

# Stadt Schwedt/Oder

## Begründung gemäß § 9 Abs. 8 BauGB zum Bebauungsplan Nr. 3 "Windfeld Pinnow/Mark Landin"



### Satzungsbeschluss

Arbeitsstand: 12. September 2023

## Impressum

Kommune:

Stadt Schwedt/Oder  
Dr.-Theodor-Neubauer-Str. 12  
16303 Schwedt/Oder  
Tel.: 03332 / 446-340  
Fax. 03332 / 446-243  
E-Mail: KHübbe@schwedt.de

Planverfasser

**Consequent**  
**Trägersgesellschaft für Stadtentwicklung**  
**und Projektmanagement mbH**

Fritschestraße 74, 10585 Berlin  
Tel.: 030 / 30 20 28 21  
Fax: 030 / 30 20 28 23  
Mail: info@consequent-gmbh.de

Umweltbericht

**planthing GbR**  
**Büro für Landschaftsplanung**

Eisenbahnstraße 6, 16909 Wittstock  
Tel.: 03394 / 40 59 424  
Fax: 03394 / 40 59 426  
Mail: hoffmann@planthing.de

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>A. Begründung .....</b>	<b>4</b>
<b>I. Planungsgegenstand .....</b>	<b>4</b>
1. Veranlassung und Erforderlichkeit .....	4
2. Ziele und Zwecke des Bebauungsplans .....	5
3. Ausgangssituation .....	6
4. Beschreibung des Plangebietes .....	6
4.1. Räumlicher Geltungsbereich .....	6
4.2. Nutzungsstruktur und Eigentumsverhältnisse .....	7
4.3. Erschließung .....	7
4.4. Nutzungsbeschränkungen .....	8
4.4.1 Gesetzlich geschützte Teile von Natur und Landschaft .....	8
4.5. Hinweise zur Nutzung .....	9
4.5.1 Kampfmittelbelastung .....	9
4.5.2 Denkmalschutz und Denkmalpflege .....	9
4.5.3 Forstwirtschaft .....	11
4.5.4 Wasserwirtschaft .....	11
4.5.5 Richtfunktrassen/Leistungsbestand .....	11
4.5.6 Luftfahrt .....	12
5. Planungsvorgaben .....	13
5.1. Übergeordnete Planungen .....	13
5.2. Geltendes Planungsrecht .....	14
<b>II. Planinhalt .....</b>	<b>17</b>
1. Art und Maß der Nutzung, Bauweise (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BauGB) .....	17
2. Straßenverkehrsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB) sowie Geh-, Fahr- und Leitungsrechte (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB) .....	22
3. Flächen für Landwirtschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 18a BauGB) und Waldflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 18b BauGB) .....	23
4. Nachrichtliche Übernahmen .....	23
<b>III. Textliche Festsetzungen .....</b>	<b>25</b>
<b>IV. Umweltbericht .....</b>	<b>31</b>
<b>V. Auswirkungen der Planung .....</b>	<b>276</b>
1. Umwelt .....	260
2. Immissionsschutz .....	260
3. Auswirkungen auf die Landwirtschaft .....	264
4. Nutzungsrechte .....	265
5. Kosten/Städtebaulicher Vertrag und Erschließungsvertrag .....	265
<b>VI. Verfahren .....</b>	<b>266</b>
<b>VII. Flächenbilanz .....</b>	<b>286</b>
<b>B. Rechtsgrundlagen .....</b>	<b>287</b>

Anhang 1: Darstellung der Bindungen  
 Anlagen: Karte 1 bis Karte 12 zum Umweltbericht  
 Schattenwurfprognose vom 01.08.2019  
 Geräuschimmissionsprognose vom 22.10.2019

## **A. BEGRÜNDUNG**

### **I. PLANUNGSGEGENSTAND**

#### **1. Veranlassung und Erforderlichkeit**

Anlass der Planaufstellung ist der § 1 Abs. 3 BauGB, der die Gemeinde verpflichtet, Bauleitpläne aufzustellen, soweit es für die städtebauliche Entwicklung und Ordnung erforderlich ist.

Das Erfordernis ergibt sich aus dem Bestreben der ehem. Gemeinde Mark Landin, die Flächen nördlich bzw. nordöstlich des bestehenden Windparks der Gemeinde Pinnow entsprechend der Abgrenzung des (ehemaligen) Windeignungsgebiets für die Nutzung von Windenergieanlagen (WEA) zu aktivieren und zugleich eine geordnete städtebauliche Entwicklung in diesem Bereich, unter Berücksichtigung einer möglichst optimalen Ausnutzung der Windenergiepotenziale, sicherzustellen.

Im sachlichen Teilregionalplan „Windnutzung, Rohstoffsicherung und -gewinnung“ der Region Uckermark-Barnim (Amtsblatt für Brandenburg, Nr. 43 vom 18. Oktober 2016) wurden diese Gemarkungsflächen als nordöstlicher Teil des Windeignungsgebiets Nr. 23 „Pinnow“ für die Errichtung von raumbedeutsamen Windenergieanlagen berücksichtigt. Dieser Teilregionalplan ist inzwischen für unwirksam erklärt worden. Im Textabschnitt 5.1 wird darauf eingegangen.

Im Rahmen der Bauleitplanung hat eine Gemeinde die Möglichkeit, Standorte für Windenergieanlagen im Plangebiet zu steuern bzw. festzulegen.

Bezogen auf das Plangebiet wurden bereits im Februar 2019 Anträge zur Genehmigung von Windenergieanlagen nach BImSchG eingereicht. Gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB sind Windenergievorhaben im Außenbereich grundsätzlich privilegiert. In Abstimmung mit der Gemeinde Mark Landin/dem Amt Oder-Welse und einem Vorhabenträger bestand Einigkeit dahingehend, die planerische Steuerung von Windenergieanlagen in dem Bereich zwischen der Ortslage Pinnow und der Ortslage Schönermark im Rahmen der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung zu regeln. Hierzu wurde ein städtebaulicher Vertrag zwischen einem Vorhabenträger und dem Amt Oder-Welse vorbereitet. Bereits am 10.11.2016 hat die Gemeindevertretung Mark Landin den Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan Nr. 3 gefasst. Entsprechend dem Beschluss des Amtsausschusses des Amtes Oder-Welse, erfolgte zudem die Aufstellung des sachlichen Teilflächennutzungsplans „Windenergienutzung“, mit dem Ziel, Standorte zur Errichtung von Anlagen für die Windenergienutzung zu prüfen, zu konzentrieren und zu koordinieren. Dieses Verfahren wurde nicht zu Ende geführt, wird insofern auch nicht in einem Wirksamen Teil-FNP „Windenergie“ enden. Daher gibt es keinen Plan, der eine Ausschlußwirkung bezüglich Windenergieanlagen erzielt.

Die Zulässigkeit von raumbedeutsamen Windenergieanlagen, welche grundsätzlich gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB im Außenbereich privilegiert sind, soll durch die Aufstellung eines Bebauungsplans (gemäß § 8 BauGB) konkreter geregelt werden. Mit der Festsetzung eines Sondergebiets „Windpark“ gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO sowie weiteren Festsetzungen werden rechtsverbindliche Vorgaben für eine geordnete städtebauliche Entwicklung unter Berücksichtigung der öffentlichen und privaten Belange, die gegeneinander und untereinander abgewogen werden, getroffen.

Insbesondere die städtebauliche Ordnung bei der Einhaltung von angemessenen Abständen zu Wohnnutzungen und die landschaftliche Einpassung der zukünftigen WEA sind hierbei als Planungserfordernis von Bedeutung. Daher soll im B-Plan auch eine explizite Höhenbegrenzung der Anlagen erfolgen, welche aus dem (inzwischen unwirksamen) Regionalplan ohnehin nicht herleitbar bzw. durchsetzbar gewesen wäre. Zudem regelt der B-Plan (bzw. der dazugehörige städtebauliche Vertrag) die Durchführung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Umfeld des Plangebiets.

## 2. Ziele und Zwecke des Bebauungsplans

Ziel des Bebauungsplans ist es, die Flächen, die derzeit landwirtschaftlich genutzt werden, im Sinne einer Nutzungsüberlagerung ebenfalls für die Nutzung für Windenergieanlagen (WEA) bauleitplanerisch zu sichern.

Gemäß Energiestrategie 2030 (Feb. 2012) der Landesregierung Brandenburg soll aufbauend auf den in der Energiestrategie 2020 formulierten Zielstellungen der Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2030 auf 32 % (mindestens 170 PJ) weiter ausgebaut werden. Dies entspricht im Jahre 2030 einer geplanten installierten Leistung von 10.500 MW Windkraft und umfasst somit eine weitere erhebliche Steigerung der zum Jahresende 2016 installierten Leistung (ca. 6.340 MW).

Der Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch (220 PJ) soll in 2030 in Summe 147 PJ betragen. Davon werden ca. 60 PJ exportiert. Im Saldo ergibt sich gemäß Energiestrategie 2030 ein Anteil von 40 % Erneuerbaren Energien am EEV im Land Brandenburg.

Für die Umsetzung ist es gemäß Energiestrategie 2030 besonders wichtig, eine regionale Beteiligung und möglichst weitgehende Akzeptanz herzustellen.

Gemäß der Energiestrategie 2040 (August 2022) der Landesregierung Brandenburg, soll, aufbauend auf die in der Energiestrategie 2030 (2012) formulierten Zielstellungen, der Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2040 stark ausgebaut werden. Für den Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bis 2030 wird ein Zielkorridor von 42 bis 55 % und bis 2040 von 68 bis 85 % angestrebt. Ab dem Jahr 2030 soll der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch bilanziell 100 % betragen. Insbesondere Wind- und Solarenergie müssen durch geeignete Rahmenbedingungen gefördert werden, da hier die größten Potenziale liegen. Bis 2040 sollen 15 GW Leistung durch Windkraft installiert sein.

Diese Zielstellung umfasst somit eine weitere erhebliche Steigerung der zum Jahresende 2021 installierten Leistung. Aktuell sind im Land Brandenburg 3.900 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Gesamtleistung von 7.800 MW installiert (Stand 31.12.2021, Quelle: Bundesnetzagentur).

Die Intentionen der Landesregierung hinsichtlich der Nutzung von Windenergie werden im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung dahingehend konkretisiert, dass im Geltungsbereich des Plangebiets durch Windenergieanlagen elektrische Energie im Regelbetrieb schadstofffrei in einer Menge erzeugt werden kann, die eine Anpassung an die Vorgaben der vorgeschalteten Planungsebenen gewährleistet. Andererseits soll mit der Planung unter Berücksichtigung der kleinmaßstäblichen Belange im Rahmen einer Feinsteuerung die Anzahl bzw. Standortflächen der zulässigen Anlagen sowie deren räumliche Einfügung geregelt werden. Zudem

werden die erforderlichen Kompensationsmaßnahmen für die Eingriffe in Natur und Landschaft festgelegt.

Dementsprechend soll eine geordnete und nachhaltige städtebauliche Entwicklung gesichert werden.

### 3. Ausgangssituation

Das Plangebiet liegt im südlichen Teil der Gemarkungsflächen des nun Schwedter Ortsteils Landin bzw. zwischen den Ortslagen Pinnow und Schönermark sowie westlich der Ortslage Hohenlandin (Augustenhof).

Das Plangebiet befindet sich im ländlich geprägten Raum der Uckermark und wird durch die südlich befindlichen Windenergieanlagen vorgeprägt. Das Planumfeld ist relativ dünn besiedelt. Die Ortslage Pinnow umfasst ca. 915 Einwohner und befindet sich ca. 2.500 m südlich des Plangebiets. Die Entfernung zum Siedlungsbereich der Ortschaft Schönermark (nördlich des Plangebiets) beträgt mindestens 1.000 m. Die Entfernung zur Splittersiedlung Augustenhof (östlich des Plangebiets) sowie zur Splittersiedlung Klein Frauenhagen (westlich des Plangebiets) beträgt ebenfalls mindestens 1.000 m.

## 4. Beschreibung des Plangebietes

### 4.1. Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans ist aus der Planzeichnung zu entnehmen und umfasst eine Fläche von ca. 123 ha. Das Plangebiet umfasst folgende Flurstücke:

Gemarkung Schönermark, Flur 1
249
250 (tw)
254 (tw)
255
260 (tw)
263
264
265 (tw)
266
267/2 (tw)
279 - 282
332
Gemarkung Schönermark, Flur 3
6 bis 17
23, 24, 25
26, 27, 28 (tw)
30
32
Gemarkung Landin, Flur 6
91 bis 103 (jeweils teilweise)

Das Relief der Geländeoberkante im Plangebiet gestaltet sich relativ eben und variiert zwischen ca. 53 m ü NHN (Nordteil des Plangebiets) und ca. 43 m ü NHN (südwestlicher Bereich).

#### 4.2. Nutzungsstruktur und Eigentumsverhältnisse

Die Flurstücke im Plangebiet werden derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

Mittig durch das Plangebiet verläuft eine ca. 7,5 m breite unbefestigte Wegeverbindung (Flurstück 265). In Nord-Süd-Richtung gibt es weitere Flurstücke, die Wegeverbindungen sichern sollen und sich im Eigentum der Gemeinde befinden. Die sonstigen Flächen befinden sich in Privatbesitz, teilweise in Besitz der BVVG sowie des Landes Brandenburg.

Im Südwesten des Plangebiets befinden sich zwei Waldbereiche.

Inzwischen wurden für mehrere Standorte innerhalb des Plangebiets BImSch-Anträge zur Realisierung von Windenergieanlagen gestellt. In der nachfolgenden Tabelle sind die genehmigten bzw. betriebsbereiten (Stand 01.12.2022) Anlagen aufgeführt.

Im Plangebiet befinden sich derzeit die nachfolgenden sieben Windenergieanlagen:

#	WEA Typ	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor-durchmesser [m]	Rechtswert	Hochwert	Datum Inbetriebnahme
1	Nordex N149	5,7	164	149,1	438222	5882625	01.08.2022
2	Nordex N149	5,7	164	149,1	438438	5882242	11.07.2022
3	Nordex N149	5,7	164	149,1	348682	5882573	18.07.2022
4	Nordex N149	5,7	164	149,1	439435	5882732	08.08.2022
5	Nordex N149	5,7	164	149,1	438964	5882960	25.07.2022
6	Nordex N149	5,7	164	149,1	439207	5883366	15.08.2022
7	Nordex N149	5,7	164	149,1	439388	5883799	22.08.2022

Datenquelle: METAVER, Stand 01.12.2022

#### 4.3. Erschließung

Das Plangebiet ist über die L28 an das übergeordnete Straßennetz angebunden. Die Verkehrserschließung über Hohenlandin wird aus naturschutzfachlicher Sicht und zur Erhaltung der landschaftlichen Strukturen jedoch ausgeschlossen. Stattdessen soll die Erschließung von der L28 am Pinnower Weg in Schönermark von Norden her erfolgen. Die vorhandenen Wege führen von der Landstraße L28 nach Süden und schließen den geplanten Windpark über das Wegeflurstück 333 an. Für die innere Erschließung des Plangebietes bzw. für die zukünftige Erschließung der geplanten WEA ist der teilweise Ausbau der vorhandenen Wegestruktur vorgesehen.

Der Landesbetrieb Straßenwesen und die Untere Bauaufsicht des Landkreises Uckermark wurden im Rahmen der Trägerbeteiligung zum zeitgleich durchgeführten BImSch-Antrag um eine Stellungnahme ersucht.

Auf dieser Grundlage wurde die Erschließung bis zum Satzungsbeschluss zum Bebauungsplan abschließend geklärt.

Die verkehrstechnische Anbindung von WEA ist durch den Landesbetrieb für Straßenwesen und der Unteren Bauaufsicht des Landkreises Uckermark zu genehmigen.

#### Löschwasserversorgung

Zur Löschwasserversorgung wurden Untersuchungen durchgeführt. Es erfolgt eine Sicherstellung der Löschwasserversorgung durch Aufnahme einer Verpflichtung seitens des Vorhabenträgers im städtebaulichen Vertrag. Durch die Gemeinde selbst kann im Außenbereich kein Grundschutz an Löschwasser vorgehalten werden. Die erforderliche Löschwasserversorgung ist als Objektschutz nach den Vorgaben der Brandschutzstelle auf Kosten des Antragstellers sicherzustellen. Derzeit liegen keine Kenntnisse vor, die darauf hinweisen, dass die Löschwasserversorgung nicht gelöst werden kann; daher sind weitergehende Festsetzungen im B-Plan nicht erforderlich.

Am 25.06.2020 hat die Gemeindevertretung den Gestattungsvertrag vom 04.12.2019 für eine unterirdische Wasserentnahmestelle (Zisterne) auf dem Flurstück 264 der Flur 1 beschlossen.

## **4.4. Nutzungsbeschränkungen**

### **4.4.1 Gesetzlich geschützte Teile von Natur und Landschaft**

Gemäß § 30 BNatSchG bzw. § 18 BbgNatSchAG sind Teile von Natur und Landschaft in Brandenburg unter unmittelbarem gesetzlichen Schutz gestellt, ein weiterer Unterstellungsakt oder eine Eintragung ist nicht nötig.

Verboten sind alle Maßnahmen, die zu einer Zerstörung oder erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung führen können, also auch Maßnahmen, deren beeinträchtigende Wirkung nicht feststeht, aber möglich, hinreichend und wahrscheinlich ist.

Nach derzeitigem Kenntnisstand gibt es im Plangebiet folgende gesetzlich geschützte Biotope:

- „temporäre Kleingewässer“, Biotoptyp Code 02131 geschützt nach § 30 BNatSchG
- „Lesesteinhaufen“, Biotoptyp Code 11160 geschützt nach § 18 BbgNatSchAG

Eine nach § 17 Abs. 1 BbgNatSchAG geschützte Allee verläuft im Südwesten des B-Plangebietes.

(weitere Aussagen sind im Umweltbericht Teil IV enthalten).



## **4.5. Hinweise zur Nutzung**

### **4.5.1 Kampfmittelbelastung**

Der Zentraldienst der Polizei Kampfmittelbeseitigung hat sich im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung nicht zu eventuellen Anhaltspunkten auf das Vorhandensein von Kampfmitteln auf der Plangebietsfläche geäußert.

Hinweis: Sollten bei Erdarbeiten Kampfmittel gefunden werden, wird darauf hingewiesen, dass es nach § 3 Absatz 1 Nr. 1 der Ordnungsbehördlichen Verordnung zur Verhütung von Schäden durch Kampfmittel (Kampfmittelverordnung für das Land Brandenburg – KampfmV) vom 23.11.1998, veröffentlicht im Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II Nr. 30 vom 14.12.1998, verboten ist, entdeckte Kampfmittel zu berühren und deren Lage zu verändern. Es besteht die Verpflichtung, diese Fundstelle gemäß § 2 der genannten Verordnung unverzüglich der nächsten örtlichen Ordnungsbehörde oder der Polizei anzuzeigen.

### **4.5.2 Denkmalschutz und Denkmalpflege**

#### Bodendenkmäler

Im Geltungsbereich liegt ein Bodendenkmal (Einzelfund Urgeschichte, schriftliche Auskunft Untere Denkmalschutzbehörde vom 19.02.2016). Das Vorhandensein weiterer, bisher unentdeckter Bodendenkmale kann nicht ausgeschlossen werden.

Das Landesamt (Abt. Bodendenkmalpflege) wurde im Aufstellungsverfahren beteiligt und hat mit Schreiben vom 30.07.2018 mitgeteilt, dass keine Bodendenkmale registriert sind. Jedoch besteht aufgrund fachlicher Kriterien die begründete Vermutung, dass bislang noch nicht aktenkundig gewordene Bodendenkmale im Boden verborgen sind. Mit Schreiben vom 27.06.2022 wurden 2 Bodendenkmäler (142330 sowie 142331) konkret benannt. Diese wurden nachrichtlich in die Planzeichnung übernommen.

Falls im Plangebiet Flächen mit begründetem Verdacht auf Bodendenkmäler vorhanden sind, sind die gesetzlichen Vorgaben bei späteren Baumaßnahmen im Zusammenhang mit der Realisierung und Erschließung der WEA zu beachten.

#### Auflagen im Bereich von Bodendenkmal-Vermutungsflächen:

Um die Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens auf das Schutzgut Bodendenkmale gem. UVPG §§ 2 (1) und 6 (3) sowie BauGB Anlage 1 Punkt 2a einschätzen zu können, ist überall dort die Einholung eines archäologischen Fachgutachtens durch den Vorhabenträger erforderlich, wo Bodeneingriffe geplant sind. In dem Gutachten ist mittels einer Prospektion zu klären, inwieweit Bodendenkmalstrukturen von den Baumaßnahmen im ausgewiesenen Vermutungsbereich betroffen sind und in welchem Erhaltungszustand sich diese befinden.

Bei einer bauvorbereitenden archäologischen Prospektion handelt es sich um eine kostengünstige und schnell durchführbare Maßnahme: In den ausgewiesenen Bereichen mit begründet vermuteten Bodendenkmalen werden in einem Abstand von 25 m Bodenproben entnommen und nach kulturellen Hinterlassenschaften (Tonscherben, Knochen, Metallgegenstände u. ä.) untersucht. Fällt das Ergebnis der Prospektion positiv aus, sind weitere bodendenkmalpflegerische Maßnahmen gem. BbgDSchG §§ 7 (3), 9 (3) und 11 (3) abzuleiten und i.d.R. bauvorbereitend durchzuführen.

Bodendenkmale sind nach BbgDSchG (GVBl. Bbg. 9, 215 ff vom 24. Mai 2004) §§ 1 (1), 2 (1)-(3), 7 (1) im öffentlichen Interesse und als Quellen und Zeugnisse menschlicher Geschichte und prägende Bestandteile der Kulturlandschaft des Landes Brandenburg geschützt. Sie dürfen bei Bau- und Erdarbeiten ohne vorherige denkmalschutzbehördliche Erlaubnis bzw. Erlaubnis durch Planfeststellung oder bauordnungsrechtlicher Genehmigung und – im Falle erteilter Erlaubnis – ohne vorherige fachgerechte Bergung und Dokumentation nicht verändert bzw. zerstört werden (BbgDSchG §§7 <3>, 9 und 11 <3>). Alle Veränderungen und Maßnahmen an Bodendenkmalen sind nach Maßgabe der Denkmalschutzbehörde zu dokumentieren (BbgDSchG § 9 <3>). Für die fachgerechte Bergung und Dokumentation von betroffenen Bodendenkmalen ist nach BbgDSchG §§ 7 (3) und 11 (3) der Veranlasser kostenpflichtig. Zuwiderhandlungen werden als Ordnungswidrigkeit mit einer Geldbuße von bis zu 500.000 Euro geahndet werden (BbgDSchG § 26 <4>).

Fällt das Ergebnis der Prospektion negativ aus, kann im untersuchten Abschnitt auf weitergehende Schutz- und Dokumentationsmaßnahmen verzichtet werden.

Flächen oder Trassen, die lediglich während der Bauzeit genutzt werden (z. B. Bau- und Materiallager und u. U. auch Arbeitsstraßen), sollten nicht im Bereich von Bodendenkmal-Vermutungsflächen eingerichtet werden bzw. nur dort, wo bereits eine Versiegelung des Bodens vorliegt. Durch den notwendigen Oberbodenabtrag und das verstärkte Befahren dieser Flächen mit schwerem Baugerät sowie durch mögliche Bagger- oder Raupenaktivität o. ä. Eingriffe in den Untergrund wird die Bodendenkmalsubstanz umfangreich ge- und zerstört. Sollte es nicht möglich sein, bauzeitlich genutzte, unversiegelte Flächen und Wege außerhalb vermuteter Bodendenkmale anzulegen, so werden ggf. kostenpflichtige Schutz- bzw. Dokumentationsmaßnahmen notwendig.

#### Allgemeine Auflagen

Grundsätzlich können während der Bauausführung im gesamten Vorhabensbereich – auch außerhalb der ausgewiesenen Bodendenkmale und Bodendenkmalvermutungsflächen – bei Erdarbeiten noch nicht registrierte Bodendenkmale entdeckt werden. Gemäß § 11 (1) und (3) BbgDSchG sind bei Erdarbeiten entdeckte Funde (Steinsetzungen, Mauerwerk, Erdverfärbungen, Holzpfähle oder -bohlen, Knochen, Tonscherben, Metallgegenstände u. ä.) unverzüglich der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde und dem Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologischen Landesmuseum anzuzeigen. Die Entdeckungsstätte und die Funde sind bis zum Ablauf einer Woche unverändert zu erhalten, damit fachgerechte Untersuchungen und Bergungen vorgenommen werden können. Gemäß BbgDSchG § 11 (3) kann die Denkmalschutzbehörde diese Frist um bis zu 2 Monate verlängern, wenn die Bergung und Dokumentation des Fundes dies erfordert. Besteht an der Bergung und Dokumentation des Fundes aufgrund seiner Bedeutung ein besonderes öffentliches Interesse, kann die Frist auf Verlangen der Denkmalfachbehörde um einen weiteren Monat verlängert werden. Die Denkmalfachbehörde ist berechtigt, den Fund zur wissenschaftlichen Bearbeitung in Besitz zu nehmen (BbgDSchG § 11 <4>). Die Kosten der fachgerechten Dokumentation und Bergung trägt im Rahmen des Zumutbaren der Veranlasser des o.g. Vorhabens (BbgDSchG § 7 <3>).

### Baudenkmäler

Windkraftanlagen verursachen in der Regel weder bei Errichtung noch durch den Betrieb Schäden an der Substanz von Baudenkmälern, da sie in der freien Landschaft in großen Entfernungen zu den Gebäuden und Anlagen errichtet werden.

Ein mit Satzung geschützter Denkmalbereich existiert in der Ortschaft Pinnow (Denkmalbereichssatzung der Gemeinde Pinnow (Amtsblatt für das Amt Oder-Welse, Nr. 9/2001 vom 17.5.2001)). Es liegt eine 1. Änderung der Denkmalbereichssatzung vom 14.06.2016 (Bekanntmachung im Amtsblatt Nr. 11 am 05.11.2016) vor. Aufgrund der Entfernungen ist er von der Planung ebenfalls nicht betroffen.

Die Untere Denkmalschutzbehörde wurde im Planaufstellungsverfahren beteiligt. Im Rahmen der Beteiligung zum Planvorentwurf sowie Planentwurf wurde diesbezüglich keine Stellungnahme abgegeben.

Im Rahmen der Beteiligung zum 2. Planentwurf (Januar 2021) wurde auf das Gartendenkmal Gutspark Hohenlandin und die Berücksichtigung von eventuellen Sichtachsen hingewiesen.

### **4.5.3 Forstwirtschaft**

Das Plangebiet umfasst zwei kleine forstwirtschaftlichen Flächen, die mit der Waldfunktion "Kleine Waldflächen in waldarmen Gebieten" (WF 5400) belegt sind. Im Umweltbericht wurden die Auswirkungen der geplanten WEA auf diese Waldfunktion geprüft und bewertet. Ein Gutachten zur Thematik der möglichen Beeinträchtigung des Waldbrandfrüherkennungssystems wurde angefertigt und liegt in der Version vom 10.09.2019 inkl. Nachtrag vom 03.03.2020 vor.

### **4.5.4 Wasserwirtschaft**

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine Flächen für die Wasserwirtschaft betroffen. Innerhalb des Geltungsbereichs finden sich keine perennierenden Gewässer.

Sollte die Gründung der Anlagen im Grundwasserbereich liegen, ist dies der unteren Wasserbehörde gemäß § 49 Wasserhaushaltsgesetz i.V.m. § 56 Brandenburgisches Wassergesetz anzuzeigen.

Mit Schreiben vom 24.02.2021 hat die Untere Wasserbehörde darauf hingewiesen, dass sich die Baufenster 1 und 2 in der geplanten Trinkwasserschutzzone III des Trinkwasserschutzgebietes Schönermark befinden; die dementsprechenden Auflagen sind zu berücksichtigen.

### **4.5.5 Richtfunktrassen/Leistungsbestand**

Gemäß der Stellungnahme der E-Plus Services GmbH vom 19.08.2018 führen im Süden des Plangebiets zwei Richtfunkverbindungen hindurch. Die Fresnelzone der Richtfunkverbindungen 202530206, 202530273 befindet sich in einem vertikalen Korridor zwischen 65m und 95m über Grund. Bei der zukünftigen Anordnung der Windenergieanlagen ist die Lage dieser Richtfunkstrecken zu beachten (siehe Anhang 1 zum Begründungstext, „Darstellung der Bindungen“). Es muss daher ein horizontaler Schutzkorridor zur Mittellinie der Richtfunkstrahlen von mindestens +/- 30 m und ein vertikaler Schutzabstand zur Mittellinie von mindestens +/-15 m eingehalten werden.

Im Westen des Plangebiets befindet sich eine Erdgashochdruckleitung (DN 200/PN 84) der EWE Netz GmbH. Hier ist ein Sicherheitsabstand von 30m zu beachten. Bei Unterschreitung des Abstands ist ein Nachweis vom Betreiber der WEA erforderlich, dass auch ein Versagen von Maschinenkomponenten (z.B. Abriss des Motorblattes oder Teile davon) kein akzeptables Risiko für den Betrieb der Leitung darstellt. Veränderungen der Erdüberdeckung an der Leitung sowie Bepflanzungen dürfen nicht vorgenommen werden. Das Überfahren der Leitungstrassen ohne Schutzmaßnahmen ist nicht erlaubt ebenso wie das Lagern von Erdaushub oder anderen Materialien auf der Leitungstrasse einschließlich Schutzstreifen.

#### 4.5.6 Luftfahrt

Die Luftfahrtbehörde wurde im Planaufstellungsverfahren beteiligt. Das Plangebiet liegt außerhalb von Bauschutzbereichen ziviler Flugplätze (Verkehrs-, -sonder-, Hubschrauber-Sonderlandeplätzen) sowie Segelflug- und Modellfluggeländen und Schutzbereichen von zivilen Flugsicherungsanlagen (vgl. § 18a LuftVG)

Gemäß § 14 Abs. 1 LuftVG darf die für die Baugenehmigung zuständige Behörde außerhalb von Bauschutzbereichen der Einrichtung von Bauwerken, die eine Höhe von 100 Metern über Erdoberfläche überschreiten, nur mit Zustimmung der Luftfahrtbehörde genehmigen. Gleiches gilt sinngemäß für Bäume, Freileitungen, Masten, Dämme sowie für andere Anlagen und Geräte.

Die Gemeinsame Obere Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg ist in den weiteren Genehmigungsverfahren für die Windkraftanlagen zu beteiligen.

Grundsätzlich sind folgende allgemeine Hinweise zu beachten:

1. Für die Errichtung von Windkraftanlagen, die eine Höhe von 100m über Grund überschreiten, ist die luftrechtliche Zustimmung gemäß § 14 Abs. 1 LuftVG in jedem Falle zwingend erforderlich. Der zuständigen Luftfahrtbehörde sind die Planunterlagen im Rahmen der Genehmigungsverfahren für die Windkraftanlagen vorzulegen.
2. Die Tages- und Nachtkennzeichnung von Windkraftanlagen richtet sich nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Lufthindernissen in der jeweils aktuell gültigen Fassung (Neufassung vom 24. April 2020).
3. Für den Einsatz einer bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) von Windkraftanlagen gelten gemäß Pkt. 5.4 AVV LFH die Vorgaben des Anhangs 6. Die LuBB hat entsprechend AVV LFH Anhang 6 Ziffer 3 Abs.2 um alle gem. § 6 LuftVG genehmigten Landeplätze (u.a. HSLP Angermünde, HSLP PCK Schwedt), für die das Sichtflugverfahren bei Nacht zugelassen ist, einen Schutzbereich nach § 14 Abs. 2 S. 2 LuftVG von 10 km Halbmesser um den Flugplatzbezugspunkt eingerichtet. Dieser Schutzbereich schließt den Einsatz einer BNK aufgrund der Gefährdung des Luftverkehrs grundsätzlich aus.
4. Die Zustimmungs-/Genehmigungspflicht erstreckt sich auch auf temporäre Hindernisse. Das heißt, die Einsatzpläne von Kränen oder ähnlichen Baugeräten, die eine Maximalhöhe von 100 m über Grund überschreiten, sind bei der Luftfahrtbehörde entsprechend zur Prüfung und Genehmigung vorzulegen.

Die zuständige Stelle der Bundeswehr (BAIUDBw) wurde ebenfalls zur Klärung der militärischen Belange im Planaufstellungsverfahren beteiligt. Mit Schreiben vom 27.03.2019 hat die Bundeswehr bestätigt, dass Belange der Bundeswehr nicht berührt werden.

## 5. Planungsvorgaben

### 5.1. Übergeordnete Planungen

Rechtverbindliche Ziele der Raumordnung (Schutz des Freiraumverbunds gemäß Festlegungskarte 1 des LEP B-B) stehen dem Vorhaben nicht entgegen.

Das Plangebiet umfasst den nördlichen Bereich des Windeignungsgebiets Nr. 23 im sachlichen Teilregionalplans „Windnutzung, Rohstoffsicherung und -gewinnung“ der regionalen Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim (2016).

Südlich angrenzend zum Plangebiet des Bebauungsplans Nr. 3 befindet sich innerhalb des Windeignungsgebiets Nr. 23 ein Windpark mit derzeit 22 Windkraftanlagen. Mit der aktuellen Abgrenzung des Windeignungsgebiets Nr. 23 gibt es für die Flächen innerhalb des Plangebiets ein erhebliches Ergänzungspotenzial.



Ausschnitt aus dem Teilregionalplan (2016)

Die nördliche Begrenzung vom WEG Nr. 23 beruht auf der Einhaltung eines Mindestabstandes (Schutzzone) von 1.000 m zum Siedlungsbereich der Ortschaft Schönermark. Im Osten beträgt die Schutzzone mindestens 1.000 m zur Splittersiedlung Augustenhof. Die südöstliche Abgrenzung vom nördlichen Teil vom WEG Nr. 23 berücksichtigt die Freihaltung des Freiraumverbunds gemäß LEP B-B.

Im Rahmen der Planungsanzeige zum Bebauungsplanaufstellungsverfahren gemäß Artikel 12 Abs. 1 des Landesplanungsvertrags, wurde mit Schreiben vom 12.07.2018 von der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Erfordernissen der Raumordnung angefragt.

Das Plangebiet gemäß Bebauungsplanentwurf ermöglicht eine Umsetzung der landesplanerischen Zielstellungen hinsichtlich einer möglichst optimalen Ausnutzung von geeigneten Flächen im Land Brandenburg für die Windenergienutzung im Hinblick auf das Erreichen der Ziele der Energiestrategie 2030. Zudem entspricht die Abgrenzung des Bebauungsplans dem gemeinsamen Erlass vom 16. Juni 2009 des Ministeriums für Infrastruktur und Raumordnung und des Ministeriums für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz hinsichtlich der Konzentration der Anlagen auf möglichst konfliktreduzierte Standorte. Durch die Sondergebietsabgrenzung gemäß Bebauungsplan wird somit das allgemeine Interesse an einem möglichst hohen Windkraftertrag besonders Rechnung getragen.

Die Gemeinsame Landesplanungsabteilung hat mit Schreiben vom 25.04.2019 (Behördenbeteiligung zum Planentwurf) bestätigt, dass die Planungsabsicht an die Ziele der Raumordnung angepasst ist.

Am 02.03.2021 hat das OVG Berlin-Brandenburg den sachlichen Regionalplan wegen formellen Fehlern für ungültig erklärt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Planungsziele und Kriterien seitens der Regionalplanungsbehörde grundsätzlich weiterhin verfolgt werden. Das von der Planungsstelle vorgestellte Kriteriengerüst (vgl. Niederschrift der 8. Sitzung des Planungsausschusses, 26. Mai 2021 bzw. Niederschrift zur 37. Sitzung der Regionalversammlung Uckermark-Barnim am 21. Juni 2021) geht jedoch nunmehr von einem Siedlungsabstand von mindestens 1.000 m aus.

Mit Bekanntgabe des Beschlusses vom 07.07.2021 über die Aufstellung eines Regionalplans, der auch Ziele und Grundsätze der Raumordnung zur Steuerung der Planung und Errichtung raumbedeutsamer Windenergieanlagen enthält und mit Bekanntgabe der Planungsabsichten einschließlich der voraussichtlichen Kriterien für ein schlüssiges gesamträumliches Planungskonzept zur Steuerung der Windenergienutzung der Regionalen Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim im Amtsblatt für Brandenburg Nr. 29 vom 28.07.2021, sind die Rechtsfolgen des § 2c Abs. 1 Satz 3 des Gesetzes zur Regionalplanung und zur Braunkohlen- und Sanierungsplanung (RegBkPIG) im Rahmen einer Beurteilung nach § 35 Abs. 1 Ziff. 5 BauGB für die Region Uckermark-Barnim eingetreten. Ziel der Regelung ist die Sicherung einer zeitnahen Aufstellung neuer Regionalpläne zur Steuerung der Windenergienutzung. Die Kriterien sehen einen Abstand von 1.000 m zur Wohnnutzung als weiches Tabu vor. Am 22.06.2022 wurde durch die 36. Regionalversammlung der Entwurf des integrierten Regionalplanes Uckermark-Barnim beschlossen. Eine Beteiligung erfolgte in der Zeit vom 01.08.2022 bis einschließlich 04.10.2022. Der Regionalplan sieht zukünftig keine Windeignungsgebiete mehr vor, sondern Vorranggebiete Windenergie. Mit letztmaligem Schreiben vom 15.11.2022 hat die Regionale Planungsgemeinschaft erklärt, dass die im Entwurf enthaltenen Zielfestlegungen als in Aufstellung befindliche Ziele der Raumordnung anzusehen sind. Zugleich hat sie erklärt, dass ein Einvernehmen mit der Regionalplanung zu der vorliegenden Planung zur Aufstellung des B-Planes Nr. 03 hergestellt ist.

## **5.2. Geltendes Planungsrecht**

Für die Gemeinde Mark Landin bzw. für das Amt Oder-Welse liegt ein rechtswirksamer Flächennutzungsplan vor (Planfassung 2. Änderung 2015). Im FNP gibt es keine Ausschlusswirkung gemäß § 35 Abs. 3 BauGB. Die Darstellung von Sonderbauflächen für Windkraftanlagen mit Ausschlusswirkung im FNP setzt voraus,

dass für das gesamte Gemeindegebiet ein planerisches Standortkonzept und eine auf den Aspekt der Windkraftnutzung ausgerichtete Prüfung vorliegt sowie eine nachvollziehbare Abwägungsentscheidung zu den einzelnen Standorten. Dies ist derzeit noch nicht der Fall.

Ein sachlicher Teilflächennutzungsplan „Windenergienutzung“ befindet sich derzeit im Aufstellungsverfahren, jedoch wird das Verfahren nicht weiter zu Ende geführt werden. Die Entwickelbarkeit des Bebauungsplans aus dem rechtswirksamen FNP (Stand 2. Änderung 2015) ist jedoch gegeben.

Das geplante Vorhaben im Plangebiet fügt sich in der beabsichtigten städtebaulichen Entwicklung im Gemeindegebiet, insbesondere aufgrund der Doppelnutzung als Landwirtschaftsfläche mit punktueller Windenergienutzung sowie der Lage des Plangebietes (angemessene Entfernung zu Siedlungsbereichen) und der Vorprägung des Plangebiets bzw. dessen Umfeld ein. Wesentlich störende Auswirkungen durch die geplante Nutzung als Windpark auf die Umgebung des Plangebiets können ausgeschlossen werden. Die zukünftige städtebauliche Entwicklung im Stadt- bzw. Gemeindegebiet wird nicht beeinträchtigt.

Gemäß Seite 81 des Begründungstextes zur 2. FNP-Änderung (2015) wird explizit darauf abgestellt, dass der FNP keine Aussagen zu Windenergie trifft. Der B-Plan enthält Landwirtschaftsflächen und innerhalb des Sondergebietes soll weiterhin eine landwirtschaftliche Nutzung möglich sein. Lediglich ca. 2% der Fläche des Plangebiets ist für eine zusätzliche Nutzung mit WEA vorgesehen. Die Anpassung der verbindlichen Bauleitplanung an der übergeordneten Planung ist zudem dadurch sichergestellt, dass die konkreten Vorgaben der Regionalplanung (Abgrenzung ehemaliges Windeignungsgebiet Nr. 23 bzw. Kriteriengerüst vom Mai 2021) berücksichtigt werden sowie die Vorgaben gemäß dem Entwurf des integrierten Regionalplans vom Juni 2022.

Die Entwickelbarkeit des Bebauungsplans aus dem rechtswirksamen FNP ist gegeben. Der Flächennutzungsplan ist ein Rahmenplan. Er stellt die Grundstücksnutzung im Gemeindegebiet nur in den Grundzügen dar (§ 5 Abs. 1 BauGB). Mit dem Begriff des Entwickelns ist zugleich eine gewisse Freiheit der Gestaltung verbunden. Der Gemeinde steht somit bei der weiteren Ausplanung der Bebauungspläne ein Spielraum zur Verfügung, soweit die Grundkonzeption des Flächennutzungsplans für den engeren Bereich des Bebauungsplans nicht angetastet wird. Davon ist hier auszugehen.

Entsprechend der textlichen Festsetzung kann innerhalb des Sondergebietes für die Windenergienutzung weiterhin eine landwirtschaftliche Nutzung ausdrücklich ermöglicht werden. Lediglich ca. 2% der Fläche des Plangebiets ist für eine zusätzliche Nutzung mit WEA vorgesehen; die entsprechenden Flächen werden zudem durch Baugrenzen ausdrücklich begrenzt und können daher auch nicht überschritten werden. Damit wird für 98 % des Plangebietes eine landwirtschaftliche Nutzung, für die im Flächennutzungsplan eine Darstellung als Fläche für die Landwirtschaft erfolgt, weiterhin ermöglicht und durch den Bebauungsplan gesichert. Die 2 % nicht mehr zur Verfügung stehende Fläche stellt ein nur geringfügiges Maß dar und liegt im Rahmen des Entwicklungsgebots; der weitaus überwiegende Teil der Fläche ist der Landwirtschaft zugewiesen.

Nach der Rechtsprechung kann die Darstellung als Fläche für die Landwirtschaft einem Windenergievorhaben auf der Ebene der Genehmigung nicht entgegengehalten werden. Die Darstellung von Flächen für die Landwirtschaft in einem Flächennutzungsplan ist im Allgemeinen keine qualifizierte Standortzuweisung,

sondern weist dem Außenbereich nur die ihm ohnehin nach dem Willen des Gesetzes (§ 35 Abs. 2 und 3 BauGB) in erster Linie zukommende Funktion zu, der Land- und Forstwirtschaft zu dienen. Sie schließt daher die Errichtung von Windenergieanlagen als privilegierte Anlagen auf solchen Flächen nicht aus. Ein Bebauungsplan, der Standorte für Windenergieanlagen festsetzt, kann daher auch aus einer entsprechenden Darstellung als Fläche für die Landwirtschaft entwickelt werden, umso mehr, wenn 98 % des Plangebietes weiterhin für die Landwirtschaft zur Verfügung stehen.

Im Ergebnis der Prüfung kann festgestellt werden, dass öffentliche raumordnerische Belange sowohl auf regionalplanerischer als auf gemeindlicher Ebene dem Bebauungsplan nicht entgegenstehen. Eine geordnete städtebauliche Entwicklung kann gewährleistet werden. Konkurrierende Nutzungsansprüche, die bauleitplanerisch auf der Ebene der vorbereitenden Bauleitplanung zu berücksichtigen wären, sind nicht erkennbar.

Die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine geordnete Erweiterung der Windenergienutzung zu schaffen, bedingt die Erforderlichkeit für die Aufstellung des Bebauungsplans.

Das Plangebiet ist derzeit planungsrechtlich insgesamt als Außenbereich nach § 35 BauGB einzustufen.

#### Planunterlage

Die Planunterlage zum Entwurf wurde entsprechend den Anforderungen gemäß dem gemeinsamen Runderlass vom 03.09.1997 zur Herstellung von Planunterlagen für Bauleitpläne und Satzungen nach § 34 BauGB durch das Vermessungsbüro Werner (26. November 2018) aufbereitet. Es wurde ein Höhenraster eingearbeitet. Somit kann eine ausreichende Genauigkeit der Planunterlage gewährleistet werden. Die Planzeichnung wird im Maßstab 1:3.000 erstellt.



## II. PLANINHALT

Der Bebauungsplan ist eine Rechtsnorm. Mit ihm setzt die Gemeinde für den jeweiligen Geltungsbereich im Rahmen ihrer kommunalen Planungshoheit ihr Bodennutzungskonzept in unmittelbar geltendes Recht um. Dieses gibt unmittelbar vor, welche Bodennutzungen auf den betroffenen Grundflächen zulässig und unzulässig sind.

### 1. Art und Maß der Nutzung, Bauweise (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BauGB)

Durch das mit der Planung verfolgte städtebauliche Ziel, die Zulässigkeit von mehreren Windenergieanlagen (WEA) in Form eines Windparks zu regeln, wird für die Bauflächen im Plangebiet als zulässige Art der Nutzung „Sonstiges Sondergebiet“ gemäß § 11 Abs. 1 und 2 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) mit der Zweckbestimmung „Windpark“ festgesetzt werden.

Eine wesentliche Unterscheidung eines Sondergebietes zu anderen Gebietstypen im Sinne der BauNVO liegt insbesondere dann vor, wenn bestimmte aufeinander bezogene bauliche und technische Anlagen eine funktionelle Zusammenfassung erfordern.

Windenergieanlagen dürfen im Sondergebiet innerhalb der überbaubaren Flächen bzw. der im Plan eingetragenen Baugrenzen errichtet werden. Auf der Grundlage eines Standortgesamtkonzepts erfolgte im Rahmen des Aufstellungsverfahrens eine Optimierung bzw. nochmalige Überprüfung der Anordnung der Windenergieanlagen.

Das Gesamtkonzept soll eine wirtschaftliche Nutzung des Windparks insgesamt und eine optimierte Anordnung der Windenergieanlagen unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Anlagen zueinander sowie in Anbetracht des aktuellen Stands der Technik bei der Größe von modernen marktfähigen Windenergieanlagen ermöglichen.

Eine explizite Festsetzung der Gesamtzahl der zulässigen WEA im SO-Gebiet (Obergrenze) erfolgt nicht. Entsprechend dem Urteil vom OVG Koblenz vom 21.01.2011 ((8C 10850/10) wäre eine derartige zahlenmäßige Begrenzung nicht mit den Vorgaben zur Bestimmung von Art oder Maß der baulichen Nutzung gemäß BauNVO vereinbar. Daher erfolgt ersatzweise eine Festsetzung mittels sogenannter „Baufenster“. Indirekt wird durch die Zahl der Baufenster im B-Plangebiet eindeutig auf maximal 7 WEA abgestellt. Das ist auch die Grundlage für die Bewertung der Auswirkungen im Umweltbericht.

Da angemessene Spielräume bei der Konkretisierung der endgültigen Standortfindung der Windenergieanlagen gewahrt werden sollen, erfolgt mittels Baugrenzen gemäß § 23 Abs. 1 BauNVO eine eingeschränkte flächenhafte Festsetzung der überbaubaren Flächen. Diese Spielräume beziehen sich auf geringfügige unterschiedliche Anordnungsmöglichkeiten der einzelnen WEA innerhalb der im B-Plan festgesetzten Baufelder. Durch die Größe der Baufelder (z.B. 60x80m) können lokale Besonderheiten bei der endgültigen WEA-Standortbestimmung Berücksichtigung finden.

Grundlage für die Abgrenzung der überbaubaren Flächen für Windenergienutzung ist die Schaffung der Rahmenbedingungen für eine optimierte Ausnutzung der Windenergiepotenziale im Plangebiet unter Berücksichtigung der spezifischen lokalen Gegebenheiten und Bindungen.

Folgende Kriterien wurden für die Abgrenzung der WEA-Nutzung herangezogen:

- Einhaltung eines Mindestabstands von 1.000 m zum Siedlungsrand der Ortslage Schönermark bzw. von mindestens 1.000 m zu sonstigen Wohngebäuden (Augustenhof sowie Klein Frauenhagen);
- Berücksichtigung der geschützten Biotop- bzw. geschützte Landschaftsbestandteile durch Einhaltung eines Mindestabstands wie folgt:
  - Der Abstand der Windkraftanlagenstandorte und Nebenanlagen zu den nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen („temporäre Kleingewässer“) muss mindestens 50 m betragen.
- Einhaltung von Mindestabständen zur äußeren Begrenzung des Plangebietes bzw. des Sondergebiets (Beachtung der Vorgabe, dass die Rotorspitze die Grenze des Plangebiets bzw. des SO-Gebiets nicht überschreiten darf (vgl. BVerwG-Urteil 4C 11.04)).
- Vorgaben aus den eingegangenen Stellungnahmen im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung: Berücksichtigung einer Erdgashochdruckleitung, Berücksichtigung einer Richtfunkstrecke, zwei Waldflächen (WF5400) sowie aktuelle Informationen zu zwei Rotmilanbrutplätzen.

Eine graphische Darstellung dieser Bindungen ist dem Anhang 1 zum Begründungstext zu entnehmen.

Aufgrund der eingegangenen Stellungnahmen zum Vorentwurf bzw. aktuelle Informationen zum Rotmilan wurde das Gesamtkonzept im September 2018 nochmals grundlegend überarbeitet. Unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Bindungen ist nur ca. 64% der Fläche (ca. 45 ha), die sich innerhalb der WEG-Abgrenzung im B-Plangebiet befindet (insgesamt 70,4 ha), als Potenzialfläche für WEA-Standorte tatsächlich verfügbar. Dementsprechend wurde die Konzeption überprüft und die Zahl der Baufenster, aufgrund der seitens der Behörden eingegangenen Vorgaben und Bindungen, auf sieben Baufenster (anstatt acht Baufenster gemäß B-Planvorentwurf) reduziert.

Bei den verbleibenden Flächen im Plangebiet wurde als nächster Schritt eine Standortflächenoptimierung unter Beachtung von Mindestabständen der WEA untereinander (Turbulenzen/Standsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit der einzelnen WEA) sowie der Lage der geplanten und bereits vorhandenen WEA-Standortflächen zueinander durchgeführt. Im Rahmen einer Feinsteuerung wurde eine wirtschaftliche Erschließung mit möglichst geringen Eingriffen geprüft.

Nach der Beteiligung zum Planentwurf erfolgte im Zeitraum Juni bis Oktober 2019 eine nochmalige Überprüfung der Gesamtkonzeption. Dies war die Grundlage für die Aufbereitung des 2. Entwurfes des Bebauungsplans. Die in diesem Rahmen erfolgte Abwägung zu den unterschiedlichen Standortvorstellungen einzelner Eigentümer bzw. potentieller Vorhabenträger sind dem Textabschnitt "Verfahren" zu entnehmen.

Hieraus ergab sich die aktuelle (überarbeitete) Gesamtkonzeption und dementsprechend die standortbezogene, differenzierte Grundlage für die Festsetzung der überbaubaren Flächen im Plangebiet.

Mit der verbindlichen Festsetzung der überbaubaren Flächen, wird zugleich die WEA-Nutzung auf den benachbarten Flurstücken im Plangebiet ausgeschlossen. In Anbetracht der Zielstellung, eine substantielle bzw. optimierte WEA-Nutzung (Optimierung der Windausbeute) im gesamten Plangebiet zu ermöglichen und zu steuern, ist dies ein legitimes städtebauliches Erfordernis. Der Bebauungsplan soll einen „Wildwuchs“ von WEA ausschließen und im Sinne einer Feinsteuerung bzw. Feinabstimmung unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse, konkretisierende Festsetzungen treffen.

Die Festlegung der Baugrenzen innerhalb des Sondergebietes Windpark folgt unter anderem einer Gesamtkonzeption, die eine Unterschreitung eines Mindestabstandes von 400 Metern der einzelnen Baufenster (ausgehend von einer ungefähren mittigen Platzierung der WEA innerhalb der Baufenster) untereinander vermeiden soll. Dies entspricht dem 2,5-fachen Rotordurchmesser einer Windenergieanlage mit maximal 160 Metern Rotordurchmesser und soll angemessene Abstände der Windenergieanlagen untereinander zur Gewährleistung der Standsicherheit und zur optimalen Auslastung der einzelnen Windenergieanlagen Rechnung tragen. Bei einer deutlichen Vergrößerung des Rotordurchmessers kann unter Berücksichtigung der planungstechnischen und gesetzlichen Vorgaben die Umsetzung von 7 Windenergieanlagen innerhalb der festgesetzten Baugrenzen zur optimalen Ausnutzung des Windpotentials nicht mehr gewährleistet werden. Im Sinne eines einheitlichen und schlüssigen Gesamtkonzeptes unter Beachtung der Dimensionen moderner Windenergieanlagen erfolgt daher eine Festlegung des maximal zulässigen Rotordurchmessers auf 160 Meter. Letztere Regelung ist jedoch keine Festsetzung zum Maß der baulichen Nutzung, sondern eine Regelung im Sinne einer örtlichen Bauvorschrift (siehe Begründungsabschnitt zur textlichen Festsetzung Nr. 2).

Die Gesamtkonzeption geht von einer optimalen Ausnutzung, ausgehend von der äußeren Begrenzung des Plangebiets bzw. der Vorgaben gemäß Abgrenzung des Windeignungsgebiets (insbesondere bezogen auf die nordöstlichen bzw. südöstlichen Geltungsbereichsgrenze, geplante Standorte WEA7 und WEA4) aus. Dementsprechend erfolgte danach eine weitere Beplanung des Plangebiets unter Berücksichtigung von angemessenen Mindestabständen der WEA zueinander. Neben den vorher aufgeführten Kriterien bzw. Bindungen wurde eine zusätzliche Zielstellung beachtet:

Soweit keine anderen Belange dem entgegenstehen, sollte eine angemessene Freihaltung eines Bereichs entlang der westlichen Geltungsbereichsgrenze erfolgen. Damit wird angestrebt, bei der westlich angrenzenden Fläche, die ebenfalls Teil vom (ehemaligen) WEG Nr. 23 ist (im Bereich der Gemarkung Frauenhagen, wo ebenfalls bereits ein BP-Aufstellungsbeschluss gefasst worden ist) die künftige WEA-Nutzung nicht unnötig einzuschränken.

Gemäß Gerichtsurteil vom OVG Berlin Brandenburg (26.11.2010) ist grundsätzlich das konkretisierte Interesse eines Vorhabenträgers einen hohen Stellenwert im Rahmen der Abwägung einzuräumen: „Wird ein Genehmigungsantrag für ein konkretes Windkraftvorhaben auf einer hierfür grundsätzlich geeigneten Fläche gestellt, bevor zumindest der Entwurf eines Bauleitplans oder Raumordnungsplans vorliegt, der den vorgesehenen Standort für die Windenergienutzung sperrt, oder ist die betreffende Fläche (...) zum Zeitpunkt der Antragstellung sogar als Konzentrationszone für die Windenergienutzung in einem Regionalplanentwurf vorgesehen, führt dies zu einer erhöhten Schutzwürdigkeit der betroffenen privaten Interessen.“ Am 12. Februar 2019 wurden für sieben konkrete Standorte bereits BImSch-Anträge beim Landesamt für Umwelt eingereicht. Anfang Mai 2019 erfolgte

bei einem Standort eine geänderte Antragstellung. Diese Anträge liegen in Zusammenhang mit der ab dem 09.05.2019 erfolgten Trägerbeteiligung der Gemeinde bzw. dem Amt Oder-Welse vor und sind demzufolge bei der Planaufbereitung im Zusammenhang mit der Abwägung der öffentlichen und privaten Belange zueinander und untereinander besonders zu berücksichtigen.

Nach Auskunft der zuständigen Behörde (LfU) waren keine weiteren Genehmigungsanträge bis Ende Juni 2019 eingegangen (Mail vom 28.06.2019).

Im Rahmen der Aufbereitung des 2. Entwurfes des Bebauungsplans wurden die südlichen Baugrenzen bei den Baufenstern WEA2 und WEA4 geringfügig angepasst. Damit findet die Einhaltung des Mindestabstandes zum Rotmilanhorst (südöstlich vom Plangebiet) expliziter als bisher Berücksichtigung. Zudem wird beim Baufenster WEA2 der Sachverhalt hinsichtlich einer möglichen Beeinträchtigung der vorhandenen Richtfunktrasse entschärft.

Die vorgenommenen Anpassungen beim Baufenster WEA1 und WEA3 berücksichtigen die abgegebenen Stellungnahmen im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung zum 1. Entwurf. Beim Baufenster WEA3 wurde zudem ein Abgleich mit dem eingereichten BImSch-Antrag (geänderte Antragstellung vom 08. Mai 2019) vorgenommen.

Inzwischen wurden im Juni 2020 bereits Genehmigungen für 6 WEA erteilt (Genehmigungsbescheid Nr. 20.014.00/19/1.5.1G/T11 vom 30.06.2020, Landesamt für Umwelt, Abt. technischer Umweltschutz 1). Die Genehmigung des nordwestlichen Standortes (WEA1) erfolgte Ende 2020.

Diese genehmigten sieben WEA-Standorte sind mit den Planungszielen und Regelungsinhalten des Bebauungsplans Nr. 3 kongruent.

Ein weiterer Vorhabenträger hat inzwischen auch einen Antrag für eine zusätzliche Anlage im Plangebiet eingereicht. Der geplante WEA-Standort (Flurstücke 95, 96, 97) entspricht nicht den Kriterien, die bei der Aufbereitung des Planentwurfs zu Grunde gelegt wurden (insbesondere hinsichtlich der Einhaltung eines Mindestabstandes der Anlagen zueinander). Diesbezüglich wurde bereits im Rahmen der Bewertung der eingegangenen Stellungnahmen im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung eine Abwägung vorgenommen und im Rahmen der weiteren Beteiligungsverfahren erneut geprüft und abgewogen (siehe Textabschnitt „Verfahren“).

Eine weitere Einschränkung der überbaubaren Flächen durch die Festsetzung von konkreten WEA-Standorten wird nicht verfolgt, da hierfür keine zwingenden städtebaulichen Gründe vorliegen und die spätere Umsetzung möglicherweise hierdurch unnötig eingeschränkt wird. Des Weiteren ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, dass z.B. bodendenkmalschützende Belange (siehe Teil I Punkt 4.5.2) oder ortsspezifische Besonderheiten dazu führen können, dass eine geringfügige Modifizierung bei der endgültigen Standortfindung erforderlich wird. In Anbetracht der Größe der geplanten WEA können die Auswirkungen der geplanten Erweiterung des Windparks auch ohne verbindliche Festsetzung des WEA-Standortes auf der Ebene des Bebauungsplans planerisch bewältigt werden. Eine eventuelle spätere geringfügige Verschiebung wird keine wesentliche Änderung der planbedingten Auswirkungen herbeiführen, insbesondere weil durch die technischen und wirtschaftlichen Anforderungen an die Positionierung der Anlagen zueinander der Spielraum für Veränderungen ohnehin bereits stark eingeschränkt ist.

Die Abgrenzung der überbaubaren Flächen mittels Baugrenzen bezieht sich nur auf das Fundament und den Turm (siehe textliche Festsetzung Nr. 3). Unter Berücksichtigung der vom Rotor überstrichenen Fläche sowie unter Einbeziehung des

Durchmessers des Fundaments verläuft die Baugrenze mindestens in einem Abstand von 60 m zur Geltungsbereichsgrenze bzw. Baugebietsgrenze. Hiermit wird dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 21.10.2004 (BVerwG 4 C 3.04) entsprochen. Dementsprechend sind die äußeren Grenzen des Bauleitplans oder die Grenzen des SO-Gebietes stets von der gesamten Windenergieanlage, einschließlich des Rotors, einzuhalten. Der festgesetzte Mindestabstand von 60 m gewährleistet, dass unter Berücksichtigung der Größe des Fundaments, die Rotorspitze die Geltungsbereichsgrenze nicht überschreitet. Bei WEA mit dem gemäß Bebauungsplan maximal zulässigen Rotorradius von 80 m (siehe textliche Festsetzung Nr. 2) sind die Anlagen entsprechend innerhalb der Baufenster zu platzieren.

Zusätzlich zur Windenergieanlage wird eine Kranstellfläche sowie bei einigen Anlagentypen eine externe Trafostation benötigt. Die Anordnung dieser Anlagen ist gemäß der textlichen Festsetzung Nr. 3 auch außerhalb der überbaubaren Flächen zulässig.

Die maximal zulässige Gesamthöhe der Anlagen (GH<sub>max</sub>) und Rotordurchmesser, sowie die maximal zulässige Grundfläche von Fundament und Nebenanlagen soll ebenfalls mittels zeichnerischer und textlicher Festsetzung festgesetzt werden. Als eindeutiger Bezugspunkt wird die Höhe in Meter über Normalhöhennull (NHN) festgesetzt. Die Bezugnahme auf den Meeresspiegel erfolgt über das Deutsche Haupthöhennetz (im DHHN2016). Die Umrechnung der Angabe der Höhe der baulichen Anlagen unter Berücksichtigung der aktuell vorhandenen Geländeoberkante ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Die Gesamthöhe der WEA-Anlagen (senkrechte Rotorspitze) beträgt ca. 250 m.

Mittels der Höhenbegrenzung je Baufenster (Gesamthöhe der Anlage bzw. Rotorspitze maximal 295 m bis 304 m ü NHN) werden die Rahmenbedingungen für die städtebauliche und landschaftliche Einfügung der geplanten großen Windenergieanlagen sowie für die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes (siehe Umweltbericht) vorgegeben. Die Festsetzung der maximalen Höhe der baulichen Anlagen lässt eine Nutzung durch moderne, ertragreiche WEA zu. Hierzu zählen z.B. die Nordex N149, die Vestas V150 oder die General Electric GE158.

Eine substantielle Nutzung der Windenergie sowie eine wirtschaftliche Nutzung sind mit den Festsetzungen des B-Plans im Plangebiet gegeben. Die Zustimmung der Raumordnungsbehörde sowie Regionalplanungsbehörde liegt vor. Die zulässige Höhe der Anlagen orientiert sich am aktuellen Stand der Technik bei modernen leistungsfähigen Windenergieanlagen und wird als Grundlage für die Bewertung der landschaftsplanerischen Auswirkungen im Umweltbericht herangezogen.

Es wurde zudem gemäß § 16 Abs. 4 und 5 BauNVO festgesetzt, dass die Spitzen der Rotorblätter einen Mindestabstand von ca. 65 m zur natürlichen Geländeoberfläche einhalten müssen (als RHS<sub>min</sub> in der Planzeichnung enthalten). Hiermit kann das Konfliktrisiko der im Gebiet verweilenden Vogelarten und Fledermäuse gemindert werden. Diese Angaben wurden auf der Grundlage des vom ÖbVI eingearbeiteten Höhenrasters bei der Aufbereitung der Entwurfsfassung des Bebauungsplans je Baufenster differenziert.

Tabelle 1: Festgesetzte Höhenangaben in m ü NHN je Baufenster

**Zulässige WEA-Anlagenhöhe gemäß Bebauungsplanentwurf (in m)**

	Angaben in m. über NHN (DHHN2016)		Festsetzung im B-Plan	
	Geländeoberkante	GeländeOK gerundet	GHmax	RSHmin
WEA1	42,9 bis 44,5	45	295	110
WEA2	45,2 bis 47,5	48	298	113
WEA3	51,0 bis 52,4	53	303	118
WEA4	44,5 bis 45,0	45	295	110
WEA5	52,5 bis 53,2	54	304	119
WEA6	51,9 bis 52,5	53	303	118
WEA7	47,2 bis 49,1	49	299	114

Die maximal zulässige Grundfläche für Fundament, Turm sowie Kranstellfläche und sonstige Nebenanlagen wurde mit 2.500 m<sup>2</sup> je WEA festgesetzt. Hiermit wird gewährleistet, dass die Versiegelung im Plangebiet minimiert wird. In die Luft ragende Bauteile wie drehende Rotorflügel sind nicht zur Grundfläche zu rechnen (vgl. BVerwG 4 C 3.04). Der Bodenschutz rechtfertigt es nicht, die Fläche, die vom Rotor überstrichen werden kann, bei der Ermittlung der Grundfläche einer Windenergieanlage mitzurechnen.

Auf eine Festsetzung der Bauweise wird, in Anbetracht der Art der im Sondergebiet „Windpark“ geplanten baulichen Anlagen, verzichtet.

Die Tiefe der Abstandsfläche beträgt § 6 Abs. 5 der BbgBO grundsätzlich 0,4 H (H = Höhe der baulichen Anlage). Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 2a BauGB kann im Rahmen einer Abweichungsentscheidung die Reduzierung der Abstandsflächen vorgenommen werden. Den abstandsrechtlichen Schutzziele Belichtung, Belüftung, Besonnung, Brandschutz und sozialer Wohnfrieden kommt im landwirtschaftlich genutzten Außenbereich weniger Gewicht als im bebauten Innenbereich zu. Des Weiteren dienen die allgemeinen abstandsrechtlichen Vorschriften vor allem dazu, einen ausreichenden Bestandsschutz zu gewährleisten. Daher handelt es sich um Vorschriften zur Gefahrenabwehr in dicht bebauten Gebieten. Diese Gefahren bestehen im baurechtlichen Außenbereich nicht.

Aufgrund ihrer untypischen baulichen Eigenart und des von Größe, Zuschnitt und Eignung nur begrenzt zur Verfügung stehenden Raums ist eine Abweichung vom Regelfall hier grundsätzlich zulässig. Mittels der textlichen Festsetzung Nr. 4 erfolgt eine explizite Regelung der Abstandsflächenberechnung im Bebauungsplan.

Gemäß § 6 Abs. 2 Satz 4 BbgBO dürfen sich Abstandsflächen ganz oder teilweise auf ein Nachbargrundstück erstrecken, wenn rechtlich gesichert ist, dass sie nicht überbaut werden und sich nicht mit anderen Abstandsflächen überdecken.

## 2. **Straßenverkehrsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB) sowie Geh-, Fahr- und Leitungsrechte (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB)**

Die vorhandenen (teilweise unbefestigten) Hauptverbindungswege sollen als Straßenverkehrsfläche festgesetzt werden. Die Breite der Straßenverkehrsfläche ergibt sich aus den Flurstücksgrenzen der Flurstücke 265, 267/2 und 260. Eine eventuelle Regelung von Geh-, Fahr- und Leitungsrechten auf den einzelnen Grundstücken wurde geprüft. Nach derzeitigem Kenntnisstand gibt es diesbezüglich

keinen Regelungsbedarf auf der Ebene des Bebauungsplans. Eventuell erforderliche Dienstbarkeiten können privatrechtlich mittels Verträge gesichert werden.

Die Wegeflächen sichern eine ausreichende Erschließung der überbaubaren Flächen im Plangebiet. Die Haupterschließung erfolgt voraussichtlich über das Flurstück 333 der Flur 1, Gemarkung Schönermark, wobei sich das Flurstück 333 außerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans befindet. Alternativ wäre eine Zuwegung von Norden über das Wegeflurstück 252 möglich.

Eine endgültige Entscheidung erfolgt im Rahmen des nachgelagerten BImSch-Genehmigungsverfahrens.

### **3. Flächen für Landwirtschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 18a BauGB) und Waldflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 18b BauGB)**

Da die geplanten Windenergieanlagen funktionsbedingt nur einen punktuellen Flächenanspruch haben, können die restlichen Flächen auch weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden (Nutzungsüberlagerung). Bauliche Anlagen, die einem landwirtschaftlichen Betrieb dienen, sind im Sondergebiet jedoch nicht zulässig (textliche Festsetzung Nr. 1).

Eine explizite Festsetzung von Landwirtschaftsflächen war im bisherigen Aufstellungsverfahren somit entbehrlich, da diese Art der Nutzung gemäß textlicher Festsetzung Nr. 1 im Sondergebiet „Windpark“ generell weiterhin zulässig ist. Im Rahmen der Beteiligung zum benachbarten B-Planverfahren im Bereich der Gemarkung Frauenhagen (Stadt Angermünde) wurde seitens der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung auf eine aktuelle Rechtsprechung (BVerwG 4 BN 3.17 vom 21.12.2017) zur Begrenzung der SO-Flächen hingewiesen. Unter Berücksichtigung dieses Leitsatzes werden die Randflächen außerhalb der WEG-Abgrenzung nunmehr als Landwirtschaftsflächen festgesetzt. Aufgrund des groben Maßstabes des sachlichen Regionalplans verläuft die Abgrenzung zwischen SO-Gebiet und Landwirtschaftsfläche im B-Plan 20,0 m außerhalb der (nachrichtlich dargestellten) WEG-Begrenzung. Damit soll grundsätzlich ermöglicht werden, dass bei einigen Standorten die geplanten WEA mit ihrem Fundamentmittelpunkt an die WEG-Grenze heranrücken.

Die beiden vorhandenen kleinen Waldflächen im östlichen bzw. südlichen Teil des Geltungsbereichs, die mit der Waldfunktion "Kleine Waldflächen in waldarmen Gebieten" (WF 5400) belegt sind, werden als Waldfläche festgesetzt. Die Baufenster befinden sich außerhalb dieser Waldflächen.

### **4. Nachrichtliche Übernahmen**

#### Bodendenkmal

Das Landesamt (Abt. Bodendenkmalpflege) hat mit Schreiben vom 30.07.2018 mitgeteilt, dass keine Bodendenkmale registriert sind, jedoch besteht aufgrund fachlicher Kriterien die begründete Vermutung, dass bislang noch nicht aktenkundig gewordene Bodendenkmale im Boden verborgen sind.

Mit Schreiben vom 27.06.2022 wurden 2 Bodendenkmäler (Nr. 142330, Schönermark 39 sowie Nr. 142331, Schönermark 40) konkret benannt. Diese wurden nachrichtlich in die Planzeichnung übernommen.

Die untere Denkmalschutzbehörde hat mit Schreiben vom 05.06.2019 darauf hingewiesen, dass im Bereich des Windfeldes eine archäologische Fundstelle bekannt ist (Schönermark 013: urgeschichtlicher Einzelfund).

Im Bereich der Ausgleichsmaßnahmen "M3, M6/ M7" ist ein Bodendenkmal bekannt (Hohenlandin 001: jungsteinzeitliches Gräberfeld und bronzezeitliche Siedlung).

#### Auflagen im Bereich von Bodendenkmalen:

Bodendenkmale sind nach BbgDSchG §§ 1 (1), 2 (1)-(3), 7 (1) im öffentlichen Interesse und als Quellen und Zeugnisse menschlicher Geschichte und prägende Bestandteile der Kulturlandschaft des Landes Brandenburg geschützt.

Sie dürfen bei Bau- und Erdarbeiten ohne vorherige denkmalschutzbehördliche Erlaubnis bzw. Erlaubnis durch Planfeststellung oder bauordnungsrechtliche Genehmigung und – im Falle erteilter Erlaubnis – ohne vorherige fachgerechte Bergung und Dokumentation nicht verändert bzw. zerstört werden (BbgDSchG §§ 7 <3>, 9 und 11 <3>). Alle Veränderungen und Maßnahmen an Bodendenkmalen sind nach Maßgabe der Denkmalschutzbehörde zu dokumentieren (BbgDSchG § 9 <3>). Für die fachgerechte Bergung und Dokumentation von betroffenen Bodendenkmalen ist nach BbgDSchG §§ 7 (3) und 11 (3) der Veranlasser kostenpflichtig. Zuwiderhandlungen können als Ordnungswidrigkeit mit einer Geldbuße von bis zu 500.000 Euro geahndet werden (BbgDSchG § 26 <4>).

Flächen oder Trassen, die lediglich während der Bauzeit genutzt werden (z. B. Bau- und Materiallager und u. U. auch Arbeitsstraßen), sollten möglichst nicht im Bereich des Bodendenkmals eingerichtet werden bzw. nur dort, wo bereits eine Versiegelung des Bodens vorliegt. Durch den notwendigen Oberbodenabtrag und das verstärkte Befahren dieser Flächen mit schwerem Baugerät sowie durch mögliche Bagger- oder Raupenaktivität o. ä. Eingriffe in den Untergrund wird die Bodendenkmalsubstanz umfangreich ge- und zerstört. Sollte es nicht möglich sein, bauzeitlich genutzte, unversiegelte Flächen und Wege außerhalb des bekannten Bodendenkmals anzulegen, so werden kostenpflichtige Schutz- bzw. Dokumentationsmaßnahmen notwendig.

#### Geschützte Biotope

Zudem werden im B-Plan Bereiche, die als geschütztes Biotop eingestuft werden, nachrichtlich übernommen. Dies betrifft:

- „temporäre Kleingewässer“, Biotoptyp Code 02131 geschützt nach § 30 BNatSchG
- „Lesesteinhaufen“, Biotoptyp Code 11160 geschützt nach § 18 BbgNatSchAG (2x)

Weitere Informationen: siehe Umweltbericht, Teil IV

#### Erdgashochdruckleitung

Im westlichen Bereich des Plangebiets verläuft eine planfestgestellte Gasleitung. Diese Leitung ist im Plan inkl. 30m Schutzstreifen nachrichtlich dargestellt.



### III. TEXTLICHE FESTSETZUNGEN

Ergänzend zu den zeichnerischen Festsetzungen werden folgende textliche Festsetzungen aufgenommen.

#### **Art der baulichen Nutzung:**

1. *Das Sondergebiet Windpark dient der Unterbringung von Windenergieanlagen (WEA) zur Nutzung der Windenergie.*

*Zulässig sind:*

1. *Windenergieanlagen mit Dreiblattrotoren;*
2. *alle Nebenanlagen, die der Messung, Steuerung, Übergabe und Fortleitung elektrischer Energie dienen;*
3. *alle baulichen Nebenanlagen, die dem Aufbau, dem Betrieb, der Unterhaltung und dem Abbau der Windenergieanlagen dienen;*
4. *landwirtschaftliche Nutzungen mit Ausnahme von baulichen Anlagen.*

Rechtsgrundlage: § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V. mit § 11 Abs. 2 BauNVO

Die textliche Festsetzung Nr. 1 regelt die genaue Art der zulässigen WEA sowie die dazugehörigen Nebenanlagen. Die Zahl der Rotorblätter entspricht dem modernen marktgängigen Typ der WEA und sichert ein einheitliches und ruhiges Erscheinungsbild.

#### **Maß der baulichen Nutzung:**

2. *Für die unter Ziffer 1.1 der textlichen Festsetzungen genannten Windenergieanlagen wird das Maß der baulichen Nutzung wie folgt festgesetzt:*

1. *die Größe der Grundfläche der Windenergieanlage einschließlich Nebenanlagen (Kranstellfläche und Trafostation) ist bis zu 2.500 m<sup>2</sup> pro Einzelanlage zulässig;*
2. *die Gesamthöhe der Windenergieanlage (senkrechte Rotor spitze) darf den in der Nutzungsschablone je Baufenster eingetragenen Wert (in m über NHN) nicht überschreiten.*

*Zusätzlich wird als örtliche Bauvorschrift festgesetzt, dass der Durchmesser des von den Rotorblättern umschriebenen Kreises bis zu 160 m zulässig ist.*

Rechtsgrundlage: § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V. mit § 16 BauNVO sowie § 9 Abs. 4 BauGB i.V. mit § 87 BbgBO

Die textliche Festsetzung Nr. 2 regelt das zulässige Maß der baulichen Nutzung. Die Festsetzung der maximal zulässigen Grundfläche (GR) soll der Minimierung der Versiegelung dienen unter dem Gesichtspunkt, eine übermäßige Nutzung zugunsten des Bodenschutzes zu vermeiden und entspricht dem gemäß aktuellem Arbeitsstand der Windparkkonzeption geeigneten Anlagentyp. Entsprechend dem aktuellen Stand der Technik wird bei der Umsetzung der Windparkgesamtkonzeption von marktgängigen Anlagentypen in der Größenordnung von ca. 4 bzw. 4,5 MW ausgegangen.

Bei einer deutlichen Vergrößerung des Rotordurchmessers kann unter Berücksichtigung der planungstechnischen und gesetzlichen Vorgaben die Umsetzung von 7 Windenergieanlagen innerhalb der festgesetzten Baugrenzen zur optimalen Ausnutzung des Windpotentials im Plangebiet nicht mehr gewährleistet werden. Im Sinne eines einheitlichen und schlüssigen Gesamtkonzeptes unter Beachtung der

Dimensionen moderner Windenergieanlagen erfolgt daher eine Festlegung des maximal zulässigen Rotordurchmessers auf 160 Meter.

Eine substantielle Nutzung der Windenergie sowie eine wirtschaftliche Nutzung sind mit den Festsetzungen des B-Plans im Plangebiet gegeben. Die Zustimmung der Raumordnungsbehörde sowie Regionalplanungsbehörde liegt vor. Die zulässige Höhe der Anlagen orientiert sich am aktuellen Stand der Technik bei modernen leistungsfähigen Windenergieanlagen und wird als Grundlage für die Bewertung der landschaftsplanerischen Auswirkungen im Umweltbericht herangezogen.

Bei einer weiteren Vergrößerung der zulässigen Größe der Windenergieanlagen bzw. des zulässigen Rotordurchmessers müssten besondere Sicherungsmaßnahmen für die Standsicherheit getroffen werden bzw. müsste der Mindestabstand der Anlagen zueinander vergrößert werden. Beides wird bauleitplanerisch als nicht erstrebenswert eingeschätzt.

Die Begrenzung des Rotordurchmessers ist keine Regelung des Maßes der baulichen Nutzung, da der Festsetzungskatalog gemäß § 9 BauGB bzw. BauNVO dieses nicht vorsieht. Die Begrenzung des Rotordurchmessers ist somit im Rahmen der Regelung von örtlichen Bauvorschriften und nicht als Festsetzung des Maßes der baulichen Nutzung zu betrachten. Gemeinden können, um bestimmte städtebauliche, baugestalterische oder ökologische Absichten zu verwirklichen, durch örtliche Bauvorschrift für bestimmte Teile des Gemeindegebietes besondere Anforderungen an die Gestaltung sonstiger baulicher Anlagen stellen. Dementsprechend erfolgt bei der Rechtsgrundlage dieser textlichen Festsetzung eine Bezugnahme auf § 9 (4) BauGB i.V. mit § 87 BbgBO (siehe OVG Lüneburg Ur. v. 21.12.2010 (12 KN 71/08).

Mit der Festsetzung von Obergrenzen für die Höhe der WEA sowie der Größe des Rotordurchmessers werden die störenden Auswirkungen auf die Umgebung eingeschränkt. Gleichzeitig soll durch die konkrete Anlagenplanung die landschafts-ästhetische Einordnung berücksichtigt werden. Für die Berechnung der zulässigen Gesamtanlagenhöhe bzw. Rotorspitze über NHN (Bezugspunkt) siehe Textabschnitt II 1.

Die Größe der zulässigen Grundfläche (GR) ergibt sich aus der Berücksichtigung der Flächengröße des Betonfundamentes einer derartigen WEA, der Kranstellfläche und einer eventuell erforderlichen externen Trafostation.

### **Überbaubare Grundstücksflächen:**

3. *Festgesetzte Baugrenzen gelten nur für den Turm und das Fundament der Windenergieanlagen und sind nicht auf andere Vorhaben anzuwenden. Sie dürfen durch die Rotoren der Windenergieanlagen um bis zu 70 m überschritten werden, jedoch nur innerhalb der festgesetzten Geltungsbereichsgrenze. Nebenanlagen i.S.d. § 14 BauNVO (Trafostation, Kranstellfläche) sowie Zuwegungen sind auch außerhalb der durch Baugrenzen bestimmten überbaubaren Grundstücksfläche zulässig.*

Rechtsgrundlage: § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB i.V. mit § 23 Abs. 3 BauNVO

Mit der Festsetzung erfolgt eine Klarstellung des Umgangs mit den einzelnen baulichen Teilen der WEA. Gemäß dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 21.10.2004 (BVerwG 4 C 3.04) dürfen im Bebauungsplan, um die räumliche Anordnung von Windenergieanlagen auf den Baugrundstücken festzusetzen, Baugrenzen festgesetzt werden, die allein für Fundament und Turm gelten. Daraus

ergibt sich auch, welche Fläche der Rotor beim jeweiligen Stand der Technik (siehe textliche Festsetzung Nr. 2) überstreichen kann. Die zulässige Überschreitung der Baugrenze durch den Rotor wird mittels der textlichen Festsetzung Nr. 3 explizit geregelt. Die Rotorspitze darf jedoch keinesfalls die Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans überschreiten. Somit ist im Bebauungsplan hinreichend bestimmt, worauf sich die Baugrenzen beziehen.

Die Zuwegung wird im B-Plan nicht verbindlich festgesetzt. Diesbezüglich gibt es derzeit mehrere Varianten, die im Rahmen der weiteren Anlagenplanung konkretisiert werden und somit Bestandteil des nachgelagerten Genehmigungsverfahrens sein werden.

4. *Die Abstandsfläche der Windenergieanlage entspricht der Projektionsfläche des Rotors. Demnach entspricht die Abstandsfläche dem sogenannten Kugelradius, der nach folgender Formel berechnet wird:*

$$RA = \text{Kugelradius} = \sqrt{R^2 + e^2}$$

*Daraus berechnet sich eine Abstandsfläche, die den Radius der fiktiven Kugel berücksichtigen würde, die ein Rotorkreis im vollen 360°-Umkreis beschreiben würde (vgl. Anlage 1 zur Entscheidungshilfe zum Vollzug der Brandenburgischen Bauordnung (BbgBO) des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung).*

Rechtsgrundlage: § 9 Abs. 1 Nr. 2a BauGB i.V. mit § 87 Abs. 2 BbgBO

Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 2a BauGB kann im Rahmen einer Abweichungsentscheidung die Reduzierung der Abstandsflächen vorgenommen werden. Den abstandsrechtlichen Schutzziele Belichtung, Belüftung, Besonnung, Brandschutz und sozialer Wohnfrieden kommt im landwirtschaftlich genutzten Außenbereich weniger Gewicht als im bebauten Innenbereich zu. Des Weiteren dienen die allgemeinen abstandsrechtlichen Vorschriften vor allem dazu, einen ausreichenden Bestandschutz zu gewährleisten. Daher handelt es sich um Vorschriften zur Gefahrenabwehr in dicht bebauten Gebieten. Diese Gefahren bestehen im baurechtlichen Außenbereich nicht.

Die Bauaufsichtsbehörde kann gemäß § 67 Abs. 1 BbgBO Abweichungen zulassen, wenn sie unter Berücksichtigung des Zwecks der jeweiligen Anforderung und unter Würdigung der öffentlich-rechtlich geschützten nachbarlichen Belange mit den öffentlichen Belangen, insbesondere den Anforderungen des § 3 Abs. 1 BbgBO, vereinbar sind. Aufgrund ihrer untypischen baulichen Eigenart und des von Größe, Zuschnitt und Eignung nur begrenzt zur Verfügung stehenden Raums ist eine Abweichung vom Regelfall hier zulässig.

Für die Errichtung von Windenergieanlagen im Geltungsbereich des Bebauungsplans ist somit gemäß der textlichen Festsetzung Nr. 4 eine reduzierte Abstandsfläche einzuhalten, welche der vom Rotor der geplanten Anlage überstrichenen Fläche entspricht (siehe Anlage 1 zur Entscheidungshilfe zum Vollzug der Brandenburgischen Bauordnung (BbgBO) des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung).

Demnach entspricht die Abstandsfläche dem sogenannten Kugelradius, der nachfolgender Formel berechnet wird:

$$RA = \text{Kugelradius} = \sqrt{R^2 + e^2}$$

## Immissionsschutz:

5. *Es sind technische Vorkehrungen vorzunehmen, die sicherstellen, dass als maximaler Schalleistungspegel der Windenergieanlagen ein Wert von 106,1 dB(A) (Herstellerangabe für den Normalbetrieb) bzw. für den Nachtbetrieb (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) 97,5 dB(A) für die Baufelder WEA1 bis WEA4 sowie WEA7 und 96,5 dB(A) für die Baufelder WEA5 und WEA6 eingehalten wird. Sollte sich nach Satzungsbeschluss des Bebauungsplans eine Änderung der Vorbelastung oder der typenspezifischen Emissionen (z.B. Änderung des Anlagentyps, erfolgte Schallvermessung) ergeben, so kann ausnahmsweise in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde eine Anpassung der textlich festgesetzten Emissionswerte vorgenommen werden.*

Rechtsgrundlage: § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V. mit § 11 Abs. 2 BauNVO

Auf der Grundlage der aufgestellten Schallimmissionsprognose soll gemäß „WEA Geräuschimmissionserlass“ (MLUL, 06.01.2019) gewährleistet werden, dass die Werte (Nachtimmissionsrichtwerte für Wohn-, Dorf- und Mischgebiete) bei schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld des Windparks eingehalten werden.

Das Ingenieurbüro Teut (Berlin) wurde beauftragt, im Zuge der Erstellung eines Bebauungsplans die prognostizierten Schallemissionen eines Windparks auf die umliegende Bebauung und Wohnhäuser zu beurteilen. Aufgrund der Änderung des Gesamtkonzeptes und die Reduzierung von 8 auf 7 Windenergieanlagen wurde die Prognose aktualisiert. Die aktualisierte „Geräuschimmissionsprognose“, bezogen auf ein mögliches Parklayout von sieben WEA (Nordex N149 auf 164 m Nabenhöhe) liegt mit Stand 08.02.2019 vor. In Vorbereitung des 2. Entwurfs des Bebauungsplans erfolgte eine erneute Aktualisierung (Gutachten Stand 22.10.2019). Die Nabenhöhe entspricht der Ausnutzung der gemäß dem B-Plan vorgesehenen maximal zulässigen Gesamthöhe der Anlagen (Rotorspitze), siehe Textabschnitt II 1.

Die Untersuchung soll aufzeigen, ob die Immissionsrichtwerte (IRW) der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) i.V.m. dem Erlass des Ministeriums für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose eingehalten werden.

Gemäß der Prognose ist festzustellen, dass die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm i.V.m dem Brandenburger Geräuschimmissionserlass vom 16.01.2019, auch unter Anwendung der zulässigen Rundungsregeln gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333, mit Ausnahme der IO A, AA - AC, AF, AG, AI und AK, nicht überschritten werden. An den genannten IO werden die IRW allerdings bereits durch die Vorbelastung deutlich überschritten (IO AA, vor allem aufgrund von Eigenbelastung) bzw. ausgereizt (IO A, AB, AC, AF, AG, AI und AK). Am IO AA liegt die berechnete Zusatzbelastung mehr als 20 dB(A) unterhalb der Vorbelastung und 15 dB(A) unter IRW und hat dadurch keinerlei nachweisbaren Einfluss auf den Schallpegel vor Ort. Durch die extreme örtliche Nähe des Wohnhauses zu den eigenbetrieblichen gewerblichen Anlagen (Vb 1 & Vb 2) liegt es nahe, diesen IO einer Einzelfallprüfung zu unterziehen.

Ferner liegt die durch die beantragten WEA verursachte Zusatzbelastung 15 dB(A) oder deutlich mehr unterhalb des zulässigen Grenzwerts [IO A: 23,73 dB(A) unterhalb IRW; IO R: 31,59 dB(A); IO AA: 34,99 dB(A); IO AB: 24,25 dB(A); IO AC: 22,78 dB(A); IO AF: 22,14 dB(A); IO AG: 22,06 dB(A); IO AI: 23,96 dB(A) sowie IO AK: 24,40 dB(A)], sodass diese Zusatzbelastungen als nicht relevant zu betrachten sind.

Darüber hinaus liegt keine Zusatzbelastung größer als 40 dB(A) und somit auch keine signifikante tieffrequente Belastung vor. Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist somit sichergestellt und die Genehmigungsfähigkeit der WEA gegeben.

In der Prognose wurden die Geräuschimmissionen der geplanten Windkraftanlagen (Zusatzbelastung), ausgehend von einem Schalleistungspegel von 106,1 dB(A) bzw. 97,5 dB(A) und 96,5 dB(A) für den Nachtbetrieb, sowie die der bestehenden Anlagen im relevanten Nachtbetrieb (Vorbelastung) dargestellt. Diese Werte für den Schalleistungspegel werden in der textlichen Festsetzung Nr. 5 als Maximalwert übernommen.

Falls sich zum Zeitpunkt der BImSch-Genehmigung die Rahmenbedingungen geändert haben und aus der endgültigen Schallprognose sich andere Schalleistungspegel ergeben, kann die Genehmigungsbehörde von den Werten der textlichen Festsetzung 5 abweichen, wenn sichergestellt ist, dass die Grenzwerte eingehalten werden. Die Formulierung mit „ausnahmsweise“ stellt sicher, dass letzteres einer Einzelfallprüfung durch die zuständige Fachbehörde unterliegt.

*6. Die Windenergieanlagen sind mit einer Abschaltautomatik auszurüsten, die sicherstellt, dass Beschattungszeiten von maximal 30 Std./Jahr und maximal 30 Min./Tag eingehalten werden.*

*Das Schattenabschaltmodul ist so zu konfigurieren, dass die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer in den schutzwürdigen Räumen aller im - Beschattungsbereich betroffenen Immissionsorte 30 Stunden je Kalenderjahr und 30 Minuten je Tag unter Berücksichtigung der Schattenwurfbeiträge aus der Vorbelastung nicht überschreitet. Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter berücksichtigt, ist sicherzustellen, dass die Gesamtbelastung gemäß WEA - Schattenwurf - Leitlinie des MLUL Brandenburg vom 25.2.2015 eine tatsächliche Beschattungsdauer von 8 Stunden/Jahr und 30 Minuten/Tag nicht überschreitet.*

Rechtsgrundlage: § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB

Die textliche Festsetzung Nr. 6 sichert die Einhaltung der zulässigen Beschattungszeiten. Somit können erhebliche Belästigungen der Bevölkerung im Planumfeld ausgeschlossen werden (siehe Schattenwurfprognose).

#### **Grünfestsetzungen:**

*7. Im Sondergebiet ist eine Befestigung von Wegen, Zufahrten und Kranaufstellflächen in wasser- und luftdurchlässigem Aufbau herzustellen. Auch Wasser- und Luftdurchlässigkeit wesentlich mindernde Befestigungen wie Betonunterbau, Fugenverguss, Asphaltierungen und Betonierungen sind unzulässig.*

Rechtsgrundlage: § 1a Abs. 1 und § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB

*8. Zum Schutz der Fledermäuse sind jährlich im Zeitraum 10.07. bis 20.09. die Windenergieanlagen innerhalb der Baufenster WEA1 sowie WEA3 bis WEA7 in der Zeit von 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis 1 Stunde vor Sonnenaufgang abzuschalten, wenn:*

- 1. die Windgeschwindigkeit in Gondelhöhe unterhalb von 5,0 m/s liegt,*
- 2. die Lufttemperatur im Plangebiet  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  beträgt und*
- 3. kein Niederschlag fällt.*

*In Absprache mit der unteren Naturschutzbehörde können gleichwertige Alternativmaßnahmen durchgeführt werden.*

Rechtsgrundlage: § 1a Abs. 1 und § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB

Die grünordnerischen Festsetzungen entsprechen den Empfehlungen gemäß dem Umweltbericht und dienen der Minimierung der planbedingten Eingriffe in Natur und Landschaft.

Die textliche Festsetzung Nr. 8 bezieht sich auf die Baufenster, die sich im Korridorbereich von 200 m von regelmäßig genutzten Flugrouten befinden (siehe Umweltbericht). Als geeignete Maßnahme zur Senkung des Kollisionsrisikos schlaggefährdeter Fledermausarten unter die Signifikanzschwelle des Tötungsverbotens hat sich in der Praxis die Festlegung von Abschaltzeiten für Zeiten überdurchschnittlicher Kollisionsgefährdung durchgesetzt. Zur Vermeidung der Verletzung des Tötungsverbotens werden nach Maßgabe des Windkrafterlasses Anlage 3 Abschaltzeiten für diese WKA erforderlich.

Weitergehende Regelungen zur Absicherung der im Umweltbericht aufgeführten Vermeidungs- und Ersatzmaßnahmen werden mittels eines städtebaulichen Vertrages zwischen der Gemeinde und dem Vorhabenträger getroffen.

#### **Bauordnungsrechtliche Festsetzungen:**

*9. Für den Anstrich der Masten (mit Ausnahme der untersten 25 m des Mastes), Gondel, Spinner, Nabe und Rotorblätter ist die Farbe weiß oder grau (in Anlehnung an die Farben RAL 7035, 7036, 7038, 9001, 9002, 9003, 9010 und 9016) unter Berücksichtigung der Vorschriften gemäß AVV-Kennzeichnung zu verwenden. Es dürfen bei den Windenergieanlagen nur matte Farben verwendet werden.*

Rechtsgrundlage: § 9 Abs. 4 BauGB i.V. mit § 87 BbgBO

Die textliche Festsetzung Nr. 9 soll das Erscheinungsbild der WEA und dessen visuelle Wahrnehmbarkeit regeln. Aufgrund der Größe der geplanten WEA (Anlagehöhe mehr als 100 m) sind die spezifischen Vorschriften gemäß AVV-Kennzeichnung zu berücksichtigen. Für den unteren Bereich des Mastes wird die Farbgebung nicht vorgegeben, da hier herstellerbedingt auch Farbverläufe angewandt werden, die die landschaftsästhetische Einfügung verbessern sollen. In der Regel erfolgt eine einheitliche Farbgebung.

Gleichzeitig wird durch die Farbvorgaben gewährleistet, dass sogenannte „Disco-Effekte“ vermieden werden. Für die Tages- und Nachtkennzeichnung der Windenergieanlagen können im weiteren Verfahren mehrere Optionen mit den zuständigen Behörden abgestimmt werden. Diesbezüglich kann zudem im nachgelagerten Genehmigungsverfahren eine Regelung aufgenommen werden, die gewährleistet, dass eine einvernehmliche Entscheidung hinsichtlich einer geeigneten einheitlichen Kennzeichnung herbeigeführt wird.

#### IV. UMWELTBERICHT

Nach § 2a BauGB hat die Gemeinde im Aufstellungsverfahren dem Entwurf des Bauleitplans eine Begründung beizufügen. In ihr sind entsprechend dem Stand des Verfahrens

1. die Ziele, Zwecke und wesentlichen Auswirkungen des Bauleitplans und
2. in dem Umweltbericht nach der Anlage zu diesem Gesetzbuch die auf Grund der Umweltprüfung nach § 2 Abs. 4 ermittelten und bewerteten Belange des Umweltschutzes darzulegen.

Für den Geltungsbereich des Bebauungsplans werden dementsprechend ein Umweltbericht sowie eine Eingriffs-/Ausgleichsbilanz erarbeitet. Darüber hinaus wird zum B-Planaufstellungsverfahren eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung gemäß § 44 BNatSchG durchgeführt.

Das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen. Zu beachten ist dabei, dass die Umweltprüfung ein Verfahrenselement der Bauleitplanung darstellt, aber keine Gewichtungsvorlage für die Abwägung ist.

In der Phase der Erarbeitung des Vorentwurfs des Bebauungsplans wurde zunächst der grundsätzliche Untersuchungsrahmen für den Umweltbericht festgelegt.

Der Untersuchungsrahmen für den Umweltbericht nach § 2a BauGB zum Bebauungsplan 03 „Windfeld Pinnow/Mark Landin“ wurde vom Landschaftsplanungsbüro Planthing GbR (Wittstock) verfasst (Stand: 22.03.2018) und wurde zur frühzeitigen Beteiligung als separate Datei beigefügt.

Der vorliegende Umweltbericht bildet einen gesonderten Teil der Begründung und wurde im Juli 2020 bzw. Februar 2021 sowie im September 2023 nochmals aktualisiert.

Zudem enthält der Umweltbericht eine FFH-Verträglichkeitsvorstudie zum FFH-Gebiet Pinnow, die die Einschätzung der potentiellen Wirkfaktoren der Windenergieanlagen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets bezogen auf den Geltungsbereich des B-Plans detailliert überprüft.

##### Umweltprüfung im Bauleitplanverfahren und nachfolgenden Umweltverträglichkeitsprüfung im Zulassungsverfahren

Grundsätzlich ist die Gemeinde verpflichtet, den Umfang und Detaillierungsgrad der im Bauleitplanverfahren durchzuführenden Umweltprüfung festzulegen und eine Umweltprüfung möglichst ohne Doppel- und Mehrfachprüfung durchzuführen.

Die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) oder einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) im Bauleitverfahren regeln § 50 UVPG i. V. m. § 35 UVPG. Die Prüfungen sind im Bauleitplanverfahren nach den Vorschriften des Baugesetzbuches in Form einer Umweltprüfung durchzuführen. Es ist explizit beabsichtigt, dass die Umweltprüfung im Aufstellungsverfahren zum Bebauungsplan „Windfeld Pinnow/Mark Landin“ nach dem BauGB den Anforderungen einer Umweltverträglichkeitsprüfung entspricht. Der Umweltbericht berücksichtigt daher die Anforderungen an die Unterlagen nach § 16 UVPG. Aus § 50 Abs. 3 UVPG folgt, dass die Umweltverträglichkeitsprüfung im nachfolgenden Zulassungsverfahren dann auf zusätzliche oder andere erhebliche Umweltauswirkungen des Vorhabens beschränkt wird.



**Umweltbericht mit  
FFH-Verträglichkeitsvorstudie**

**Bearbeitung:  
planthing GbR –  
Büro für Landschaftsplanung**

**Eingriffs-Ausgleichs-Plan**

**ergänzte Fassung vom 09.02.2021**

**ergänzt 07.09.2023**

**Inhalt**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>37</b>
<b>1.1</b>	<b>Anlass</b> .....	<b>37</b>
<b>1.2</b>	<b>Rechtliche Grundlagen und Ziele des Umweltschutzes der Fachpläne</b> .....	<b>38</b>
1.2.1	Rechtlicher Rahmen.....	38
1.2.2	Planerische Grundlagen .....	39
1.2.3	Methodische Grundlagen.....	42
<b>2</b>	<b>Untersuchungsgebiet</b> .....	<b>44</b>
<b>2.1</b>	<b>Lage und Charakteristik des Untersuchungsgebietes</b> .....	<b>44</b>
<b>2.2</b>	<b>Abgrenzung des Untersuchungsgebietes</b> .....	<b>44</b>
<b>2.3</b>	<b>Nutzungen im Untersuchungsgebiet</b> .....	<b>45</b>
<b>3</b>	<b>Ziele und Inhalt der Planung</b> .....	<b>47</b>
<b>3.1</b>	<b>Ziele des Bauleitplans und Begründung des Vorhabens</b> .....	<b>47</b>
<b>3.2</b>	<b>Festsetzungen des Plans</b> .....	<b>47</b>
<b>3.3</b>	<b>Beschreibung der Standorte</b> .....	<b>49</b>
<b>3.4</b>	<b>Merkmale des Vorhabens während der Bauphase</b> .....	<b>53</b>
3.4.1	Art und Menge der erwarteten Rückstände und Emissionen sowie Abfall .....	53
<b>3.5</b>	<b>Merkmale des Vorhabens während der Betriebsphase</b> .....	<b>54</b>
3.5.1	Energieproduktion, Energiebedarf und Energieverbrauch .....	54
3.5.2	Verbrauch von Rohstoffen und natürlichen Ressourcen .....	54
3.5.3	Art und Menge der erwarteten Rückstände und Emissionen sowie Abfall .....	54
<b>3.6</b>	<b>Merkmale des Vorhabens nach der Betriebsphase</b> .....	<b>56</b>
<b>3.7</b>	<b>Wirkfaktoren des Vorhabens</b> .....	<b>56</b>





<b>3.8</b>	<b>Übersicht zu alternativen Lösungen .....</b>	<b>62</b>
<b>4</b>	<b>Beschreibung des aktuellen Zustandes der Umwelt und der möglichen erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens nach Schutzgütern .....</b>	<b>63</b>
<b>4.1</b>	<b>Schutzgut Klima/Luft .....</b>	<b>63</b>
4.1.1	Aktueller Zustand.....	63
4.1.2	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen .....	63
<b>4.2</b>	<b>Schutzgut Wasser .....</b>	<b>64</b>
4.2.1	Aktueller Zustand.....	64
4.2.2	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen .....	64
<b>4.3</b>	<b>Schutzgüter Fläche und Boden.....</b>	<b>64</b>
4.3.1	Aktueller Zustand.....	64
4.3.2	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen .....	66
<b>4.4</b>	<b>Schutzgüter Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt .....</b>	<b>67</b>
4.4.1	Aktueller Zustand Biotop – Bestandsdarstellung.....	67
4.4.2	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen .....	69
4.4.3	Aktueller Zustand Brutvögel – Bestandsdarstellung.....	71
4.4.4	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf Brutvögel .....	72
4.4.5	Aktueller Zustand Zug- und Rastvögel - Bestandsdarstellung .....	75
4.4.6	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf Zug- und Rastvögel.....	75
4.4.7	Aktueller Zustand Fledermäuse - Bestandsdarstellung.....	76
4.4.8	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf Fledermäuse .....	77
4.4.9	Auswirkungen auf sonstige Arten.....	78
4.4.10	Auswirkungen auf streng geschützte Arten .....	79
4.4.11	Auswirkungen auf besonders geschützte Arten.....	79
4.4.12	Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und den Biotopverbund .....	79
<b>4.5</b>	<b>Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild.....</b>	<b>80</b>
<b>4.6</b>	<b>Abgrenzung der ästhetischen Wirkzonen der WKA.....</b>	<b>80</b>
4.6.1	Methodische Grundlagen.....	80
4.6.2	Aktueller Zustand.....	82
4.6.3	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen .....	87
<b>4.7</b>	<b>Mensch und menschliche Gesundheit .....</b>	<b>91</b>
4.7.1	Aktueller Zustand.....	91
4.7.2	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen .....	92
<b>4.8</b>	<b>Kulturelles Erbe .....</b>	<b>98</b>



4.8.1	Aktueller Zustand .....	98
4.8.2	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen .....	100
<b>5</b>	<b>Abschnitt Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag .....</b>	<b>106</b>
<b>5.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>106</b>
5.1.1	Rechtliche Grundlagen .....	106
5.1.2	Methodisches Vorgehen .....	107
5.1.3	Datengrundlagen .....	107
<b>5.2</b>	<b>Vorhabenbeschreibung und wesentliche Wirkungen .....</b>	<b>107</b>
<b>5.3</b>	<b>Relevanzprüfung .....</b>	<b>109</b>
5.3.1	Relevanzprüfung für europäische Vogelarten .....	109
5.3.2	Relevanzprüfung für Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie .....	114
<b>5.4</b>	<b>Bestandsdarstellung und Prüfung der Verbotstatbestände für mögliche betroffene Europäische Vogelarten .....</b>	<b>118</b>
5.4.1	Bestandsdarstellung Brutvögel.....	118
5.4.2	Abprüfung der Verbotstatbestände für Brutvögel .....	129
5.4.3	Bestandsdarstellung Rastvögel.....	140
5.4.3.5	Flugbewegungen .....	145
5.4.4	Abprüfung der Verbotstatbestände für Rastvögel .....	149
<b>5.5</b>	<b>Bestandsdarstellung und Prüfung der Verbotstatbestände für mögliche betroffene Fledermäuse nach Anhang IV der FFH-Richtlinie.....</b>	<b>154</b>
5.5.1	Bestandsdarstellung Fledermäuse .....	155
5.5.2	Abprüfung der Verbotstatbestände für Fledermäuse .....	162
<b>5.6</b>	<b>Prüfung der Verbotstatbestände für mögliche betroffene Reptilien nach Anhang IV der FFH-Richtlinie.....</b>	<b>166</b>
5.6.1	Potentielle Reptilienvorkommen.....	166
5.6.2	Tötungsverbot.....	167
5.6.3	Zerstörungsverbot.....	167
<b>5.7</b>	<b>Prüfung der Verbotstatbestände für mögliche betroffene Amphibien nach Anhang IV der FFH-Richtlinie.....</b>	<b>168</b>
<b>5.8</b>	<b>Ergebnis und Zusammenfassung.....</b>	<b>170</b>
<b>6</b>	<b>Abschnitt Schutzgebiete .....</b>	<b>173</b>
<b>6.1</b>	<b>Schutzgebiete des Untersuchungsgebietes .....</b>	<b>173</b>
<b>6.2</b>	<b>Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgebiete .....</b>	<b>173</b>
<b>7</b>	<b>FFH-Verträglichkeitsvorstudie für das FFH-Gebiet Pinnow .....</b>	<b>175</b>
<b>7.1</b>	<b>Darstellung des FFH-Gebiets Pinnow .....</b>	<b>176</b>



7.1.1	Räumliche Lage.....	176
7.1.2	Anlass der Unterschutzstellung: Lebensraumtypen des Anhangs I und Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie.....	176
7.1.3	Erhaltungsziele .....	176
7.1.4	Gefährdung der unter Schutz gestellten Arten und Lebensräume.....	177
<b>7.2</b>	<b>Vorhabenbedingte Auswirkungen .....</b>	<b>177</b>
7.2.1	Auswirkungen auf Lebensraumtypen.....	177
7.2.2	Auswirkungen auf Arten des Anhangs II.....	178
7.2.3	Entwicklungsziele / Erhaltungsmaßnahmen und Abschätzung des Beeinträchtigungsrisikos .....	178
7.2.4	Verträglichkeit der Windenergienutzung mit dem Schutzzweck.....	180
<b>7.3</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>180</b>
<b>8</b>	<b>Zusätzliche Angaben.....</b>	<b>181</b>
<b>8.1</b>	<b>Grenzüberschreitende Auswirkung des Vorhabens.....</b>	<b>181</b>
<b>8.2</b>	<b>Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.....</b>	<b>181</b>
<b>8.3</b>	<b>Summationseffekte .....</b>	<b>183</b>
8.3.1	Summation mit WKA im gleichen WEG.....	183
8.3.2	Summation mit WKA benachbarter WEG.....	187
8.3.3	Summation mit der geplanten 380-kV-Freileitung Bertikow – Neuenhagen (Uckermarkleitung) .....	189
<b>8.4</b>	<b>Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung der Planung.....</b>	<b>193</b>
<b>8.5</b>	<b>Geplante Maßnahmen zur Überwachung von Umweltwirkungen des Vorhabens.....</b>	<b>194</b>
<b>9</b>	<b>Vermeidung und/oder Verminderung von Auswirkungen .....</b>	<b>195</b>
<b>10</b>	<b>Zusammenfassende Bewertung der erheblichen Umweltauswirkungen .....</b>	<b>200</b>
<b>11</b>	<b>Eingriffs-Ausgleichs-Plan.....</b>	<b>206</b>
<b>11.1</b>	<b>Kompensationsbedarf für Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes .....</b>	<b>206</b>
11.1.1	Überbauung von Boden .....	206
11.1.2	Biotopverluste .....	206
11.1.3	Fauna.....	207
<b>11.2</b>	<b>Kompensationsbedarf für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes .....</b>	<b>207</b>
11.2.1	Ermittlung des Kompensationsbedarfs .....	207
11.2.2	Ableitung von Ersatzmaßnahmen .....	210
<b>11.3</b>	<b>Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.....</b>	<b>212</b>



<b>11.4 Eingriffs-Ausgleichs-Bilanz .....</b>	<b>243</b>
<b>12 Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung.....</b>	<b>244</b>
<b>12.1 Anlass und Inhalt der Planung .....</b>	<b>244</b>
<b>12.2 Prognose der wesentlichen Umweltauswirkungen sowie Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen.....</b>	<b>244</b>
12.2.1 Klima / Luft.....	244
12.2.2 Wasser .....	245
12.2.3 Boden und Fläche .....	245
12.2.4 Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt.....	245
12.2.5 Landschaftsbild.....	249
12.2.6 Mensch und menschliche Gesundheit .....	250
12.2.7 Kulturelles Erbe .....	251
<b>12.3 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag.....</b>	<b>252</b>
<b>12.4 Auswirkungen auf Schutzgebiete .....</b>	<b>252</b>
<b>12.5 Eingriffs-Ausgleichs-Plan .....</b>	<b>253</b>
<b>13 Quellen und Verzeichnisse.....</b>	<b>254</b>

#### **Kartenverzeichnis**

**Karte 1: Überblick und Lage der Schutzgebiete, Maßstab in A3 1:40.000**

**Karte 2: Biotoptypen im 300 m Radius der Baufenster 1 - 3, Maßstab in A3 1:5.000**

**Karte 3: Biotoptypen im 300 m Radius der Baufenster 4 - 7, Maßstab in A3 1:5.000**

**Karte 4: Ausgewählte Kleinvogelarten im 300 m Radius 2017 (Scharon 2017) – M 1:8.000**

**Karte 5: Groß- und Greifvögel im 1.000 m Radius 2015-2018 – M 1:15.000**

**Karte 6: Ausgewählte Rast- und Zugvogelvorkommen 2015 (Scharon 2016) – M 1:15.000**

**Karte 7: Ausgewählte Rastvorkommen im Herbst 2018 (Scharon 2019b) – M 1:12.500**

**Karte 8: Ausgewählte Zugvogelvorkommen im Herbst 2018 (Scharon 2019b) – M 1:17.500**

**Karte 9: Ausgewählte Rast- und Zugvogelvorkommen Frühjahr 2019 (Scharon 2019b) – M 1: 12.500**

**Karte 10: Ausgewählte Fledermausvorkommen (K&S Umweltgutachten 2018) – M 1:15.000**

**Karte 11: Landschaftsbildelemente, Baudenkmale und Erholungsnutzung, Maßstab in A3 1:25.000**

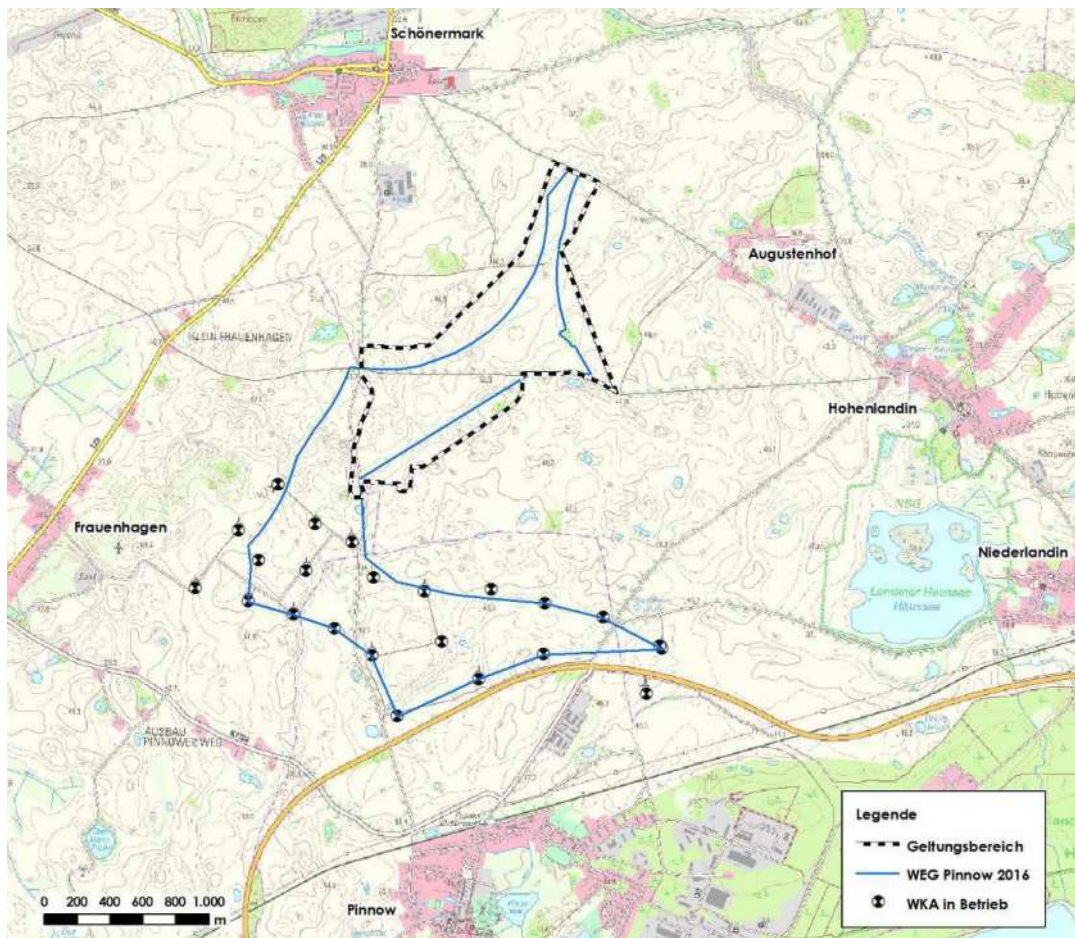
**Karte 12: Lage der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Maßstab in A3 1:25.000**



# 1 EINLEITUNG

## 1.1 ANLASS

Für den nördlichen Teil des Windeignungsgebietes (WEG) Nr. 23 Pinnow wird auf Grundlage des § 9 BauGB ein Bebauungsplan aufgestellt. Geplant ist die Ausweisung eines Sondergebietes Windpark für bis zu sieben Windkraftanlagen (WKA) einschließlich der erforderlichen baulichen Nebenanlagen. Das Untersuchungsgebiet liegt südlich von Schönemark, Gemeinde Mark Landin, im Amt Oder-Welse, Landkreis Uckermark (Abb. 1). Das Plangebiet schließt sich nördlich an den bestehenden Windpark Pinnow an.



**Abb. 1: Lage des Geltungsbereiches und des WEG Nr. 23 Pinnow**

Im parallel laufenden Zulassungsverfahren für 7 WKA in den geplanten Baufenstern ist am 14.01.2020 eine Stellungnahme der ONB (LfU N1) eingegangen. Die Inhalte der Stellungnahme werden im ergänzten Umweltbericht berücksichtigt, soweit sie Regelungsinhalte des Bebauungsplans betrifft. Darüber hinaus werden aktuelle Daten zu Brutvögeln dargestellt.



## 1.2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND ZIELE DES UMWELTSCHUTZES DER FACHPLÄNE

### 1.2.1 Rechtlicher Rahmen

Nach § 2 Abs. 4 BauGB besteht bei der Aufstellung, Änderung und Aufhebung von Bauleitplänen die Pflicht zur Durchführung einer Umweltprüfung. Im Rahmen dieser Umweltprüfung werden die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Planung ermittelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet. Die Belange des Umweltschutzes ergeben sich aus § 1 Abs. 6 Nr. 7 und den ergänzenden Vorschriften zum Umweltschutz gemäß § 1a (Bodenschutzklausel, Eingriffsregelung, FFH- bzw. SPA-Verträglichkeitsprüfung). In den Umweltbericht wird die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung, einschließlich der Formulierung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, integriert. Das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen. Bauvorhaben können prinzipiell zu einer Verletzung der Verbotstatbestände des §44 BNatSchG führen. Eine abschließende artenschutzrechtliche Prüfung erfolgt im nachgelagerten Genehmigungsverfahren. Eine Kurzeinschätzung zu den möglichen vorhabenbedingten Auswirkungen hinsichtlich der Verbotstatbestände findet sich im Kapitel 5. Der südliche Teil des Geltungsbereichs liegt im FFH-Gebiet Pinnow. Der Umweltbericht enthält daher ein gesondertes Kapitel „FFH-Verträglichkeitsvorstudie“, in dem die Auswirkungen der Planung auf die Erhaltungsziele des Schutzgebietes dargestellt werden (Kapitel 7).

Als Fachgesetze und -normen sind zu berücksichtigen:

- Baugesetzbuch (BauGB)
- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) einschließlich Verordnungen zur Durchführung
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (BNatSchG)
- Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz - BbgNatSchAG)
- Gesetz über den Schutz und die Pflege der Denkmale im Land Brandenburg (Brandenburgisches Denkmalschutzgesetz - BbgDSchG)
- Verordnung zu den gesetzlich geschützten Biotopen (Biotopschutzverordnung) des Landes Brandenburg
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vom 18.04.2017
- Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)

Alle rechtlichen Grundlagen sind in ihrer jeweils zuletzt geänderten Fassung zu berücksichtigen<sup>1</sup>.

Die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) oder einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) regelt § 50 UVPG. Die Prüfungen sind im Bauleitplanverfahren nach den Vorschriften des Baugesetzbuches in Form einer Umweltprüfung durchzuführen. Die Vorprüfung des Einzelfalls entfällt, wenn für den aufzustellenden Bebauungsplan eine Umweltprüfung nach den Vorschriften des BauGB, die zugleich den Anforderungen einer UVP entspricht, durchgeführt wird.

Der hier vorliegenden Umweltbericht entspricht den Anforderungen der Unterlagen nach §6 UVPG, die durchgeführte Umweltprüfung den Vorgaben an eine Umweltverträglichkeitsprüfung nach UVPG. Die Tiefe der Prüfung ist auf die Regelungen des

<sup>1</sup> abrufbar unter [www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de) sowie [www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de](http://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de)



Bauleitplans beschränkt. Daher wird voraussichtlich zusätzlich zur UVP im Aufstellungsverfahren für den Bebauungsplan im nachfolgenden Zulassungsverfahren eine weitere UVP durchgeführt. Dabei soll die UVP im nachfolgenden Zulassungsverfahren auf zusätzliche oder andere erhebliche Umweltauswirkungen des Vorhabens beschränkt werden.

## 1.2.2 Planerische Grundlagen

### 1.2.2.1 Landesentwicklungsplan Berlin-Brandenburg

Der Landesentwicklungsplan (LEP) definiert die östlich des WEG gelegenen Flächen als Teil des Freiraumverbunds. Die Ausweisung des LEP sind durch die Regionalplanung berücksichtigt worden.

### 1.2.2.2 Regionalplanung

□ Für das Untersuchungsgebiet ist der Sachliche Teilplan „Windnutzung, Rohstoffsicherung und -gewinnung“ 2016 rechtskräftig. Die Regionale Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim hat bei der Abgrenzung von Eignungsgebieten Kriterien entsprochen, die zum Ausschluss folgender Flächen führen:

- Wohngebäude und überbaubare Grundstücksflächen in dem Wohnen dienenden Gebieten
- stehende Gewässer
- Nationalpark Unteres Odertal
- Naturschutzgebiete
- Freiraumverbund des Landesentwicklungsplans LEP B-B
- geschützte Waldgebiete nach § 12 LWaldG
- Gartendenkmale und Denkmalbereiche
- Wasserschutzgebiete (Schutzzonen I und II)
- Bauschutzbereiche von Flugplätzen
- 800 m Tabuzone zu Wohngebäuden und überbaubaren Grundstücksflächen in dem Wohnen dienenden Gebieten sowie zu Splittersiedlungen und Einzelhäusern im Außenbereich und zu Kur- und Klinikgebieten
- 200 m zu Tabuzonen zu stehenden Gewässern (> 1 ha)
- Vorranggebiete für die Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe

Darüber hinaus wurden folgende Restriktionskriterien berücksichtigt:

- 200 m Restriktionszonen (800 bis 1.000 m) zu Wohngebäuden und überbaubaren Grundstücksflächen in dem Wohnen dienenden Gebieten sowie zu Splittersiedlungen und Einzelhäusern im Außenbereich und zur Kur- und Klinikgebieten
- LSG
- BR Schorfheide-Chorin
- Naturparke
- Europäische Vogelschutzgebiete (SPA-Gebiete)
- FFH-Gebiete
- Geschützte Landschaftsbestandteile
- regional bedeutsame Wälder
- Tierökologische Abstandskriterien
- Umgebungsschutz von Denkmälern
- Landschaftsbild
- Flugsicherungsbelange
- Wetterradarbelange



- Vorbehaltsgebiete für die Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe
- 25 ha Mindestgröße

### 1.2.2.3 Landschaftsplanung

Überregionale Ziele und Leitbilder des Umwelt- und Naturschutzes finden sich im **Landschaftsprogramm** des Landes Brandenburgs (MLUR 2000). Die **Teillandschaftsrahmenpläne** des Landkreises Uckermark werden derzeit zusammengeführt und sind in Bearbeitung.

Räumlich konkrete Ziele für das Untersuchungsgebiet sind dem **Landschaftsplan** zu entnehmen (Entwurf, TRIAS PLANUNGSGRUPPE 2015). Aussagen zur Windenergie enthält der Plan nicht. Leitbild für die Entwicklung des Raums aus naturschutzfachlicher Sicht sind demnach folgende vier Grundsätze:

1. Schutz, Erhalt und Sicherung wertvoller Landschaftsteile
2. Aufwertung von Landschaftsteilen, v.a. Anpassung der Nutzung an den Standort (landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzte Flächen)
3. Entwicklung von Landschaftsteilen, die verbessert werden sollen, bspw. Entwicklung von Erholungsgrünflächen oder die Renaturierung kanalisierter Gewässer
4. Sanierung von Landschaftsteilen, die zerstört wurden (Beseitigung von Altlasten, Entsiegelungsmaßnahmen)

Als konkrete Ziele für das Teilgebiet (Hügelland) werden daraus abgeleitet:

- Erhalt der vielfältigen, vorhandenen Strukturen, z.B. Alleen, Baumreihen, Hecken, Ackerraine und Trockenrasen
- Aufwertung der Landschaft durch Anpflanzen von Gehölzen, Anlegen von Klein- und Saumbiotopen
- Schutz der Böden vor allem vor Wassererosion durch eine an den Standort angepasste landwirtschaftliche Nutzung
- Erhalt der fruchtbaren Böden, Schutz vor Überbauung, vor Rohstoffgewinnung und vor anderen Bodenzerstörungen
- Schutz der Seen und Sölle in der Landschaft vor Stoffeinträgen und Verfüllung, Schaffung von Pufferzonen
- Entwicklung des Landiner Abzugsgaben zu einem naturnahen Gewässer
- Wiederherstellen eines natürlichen Grundwasserspiegels
- Schutz des Grundwassers vor Verunreinigungen
- Sicherung und Schutz der Grundwasserneubildungsgebiete
- Entwicklung von Wald, insbesondere Vergrößerung einzelner Waldinseln in der offenen Landschaft
- Erhalt und Entwicklung der Kulturlandschaft mit reichhaltigen und naturbetonten Landschaftselementen
- Erhalt großräumig störungsarmer Landschaften vor allem durch Vermeidung des Umbaus historischer Ortsverbindungswege zu Autostraßen
- Aufwertung der Erholungsinfrastruktur unter Berücksichtigung der vorhandenen Potenziale bei gleichzeitiger Schonung sensibler Bereiche.

Als konkrete Ziele für die Sölle im Untersuchungsgebiet werden daraus abgeleitet:





- Erhalt und Schutz der Kleingewässer
- Wiederherstellung ehemaliger Kleingewässer in der Ackerflur
- Sanierung ehemaliger, derzeit verfallener oder ausgetrockneter Sölle

Konkrete Entwicklungsziele der Vorhabenfläche sind:

- erosionshemmende Bewirtschaftung der Ackerflächen im südlichen Windpark
- Ackerflächen mit hoher Konzentration an Söllen: Einhaltung eines 20 m breiten Abstandes zu Uferlinien, Vermeidung stofflicher Einträge, an Amphibienschutz angepasste Bewirtschaftung

Konkrete Entwicklungsziele im Untersuchungsgebiet sind:

- Waldumbau von naturfernen Forsten in naturnahe Misch- und Laubwälder in Anlehnung an die potentiell natürliche Vegetation
- Neu- bzw. Ergänzungspflanzungen entlang von Wegen

#### **1.2.2.4 Flächennutzungsplan (FNP) Amt Oder Welse**

Derzeit befindet sich ein sachlicher FNP-Teilplan zur Thematik Windenergie in Aufstellung. Die Baufenster des B-Plans befinden sich in den vorgesehenen Sonderbauflächen für Windenergie gemäß der aktuellen Entwurfsfassung.

#### **1.2.2.5 FFH-Managementplanung**

Im Süden des Untersuchungsgebietes liegt das FFH-Gebiet Pinnow. Für *das* Gebiet liegen ein Managementplan und ein Bewirtschaftungserlass vor (MUGV 2009). Die Zielstellungen sind ausführlich im Abschnitt FFH-Verträglichkeitsvorstudie dargestellt (Kapitel 7).

#### **1.2.2.6 Waldfunktionskartierung**

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans liegen zwei kleine forstwirtschaftliche Flächen, die mit der Waldfunktion "Kleine Waldflächen in waldarmen Gebieten" (WF 5400) belegt sind. Waldfunktionen stellen die Wirkungen des Waldes dar, die der Allgemeinheit zur Daseinsvorsorge dienen. Sie werden in Schutz-, Erholungs- und Nutzfunktionen gegliedert. Die Waldfunktionenkartierung wird durch die Forstbehörden flächendeckend und eigentumsübergreifend gemäß § 7 Abs. 4 in Verbindung mit § 32 Abs. 1 Nr. 3 Waldgesetz des Landes Brandenburg im Sinne einer Zustandserfassung (Inventur) durchgeführt. Eine rechtliche Bindung für die Waldfunktionen wird durch die Waldfunktionenkarte nicht bewirkt. Sie ist vielmehr eine Entscheidungshilfe für den Wald betreffende Planungen und Maßnahmen und versetzt Träger öffentlicher Belange sowie Waldbesitzer in die Lage, den Forderungen des Gesetzes Rechnung zu tragen (LANDESFORSTANSTALT EBERSWALDE 2008). Der Abstand der geplanten Baufenster zu den von der Unteren Forstbehörde im Beteiligungsverfahren übermittelten Flächen beträgt 6 m (Baufenster 4) und 190 m (Baufenster 3). Kleine Waldflächen mit waldarmen Gebieten liegen in Landschaftsteilen mit einem Bewaldungsanteil unter 15 % und sind max. 150 m groß.

Der Wald dient der Verbesserung der ökologischen Bedingungen der Landschaft. Er schützt benachbarte Flächen vor schädlichen (Wind- und Wasser-)Einwirkungen und trägt wesentlich zur Erhaltung von Lebensräumen, Lebensgemeinschaften und Arten (insbesondere als Zufluchtsraum für die Kleinf fauna) bei. Für den Biotopverbund, das Landschaftsbild und die räumliche Gliederung von Landschaftsteilen ist diese Waldfunktion aufgrund der begrenzten Flächenausdehnung von hoher Bedeutung. Waldflächen sind daher von der zulässigen Bebauung ausgeschlossen worden.

Hinsichtlich der Behandlung und waldbaulicher Entwicklung ergeben sich besonders hohe Anforderungen: Neben einem unbedingten Flächenausgleich bei Flächenabgängen gilt ein besonderes Augenmerk dem Schutz und der aktiven Gestaltung der Waldaußenränder. Der



Aufbau der Waldränder sollte der klassischen Tiefengliederung aus Saum, Mantel und Übergangszone zum Hauptbestand entsprechen (ebd.). Durch die Planung ergeben sich keine Einschränkungen für die forstliche Bewirtschaftung und die besonderen Behandlungshinweise.

### 1.2.3 Methodische Grundlagen

#### 1.2.3.1 Verwendete Methoden und Verfahren

##### **Beschreibung des aktuellen Zustandes der Umwelt und der möglichen erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens**

Für die Bestandsdarstellungen zu den Schutzgütern und Schutzgebieten werden folgende Methoden angewendet:

- Recherche vorliegender Daten in Fachinformationssystemen (Klima, Boden, Wasser, Biotope, Schutzgebiete, Flächennutzung, Baudenkmale)
- Internetrecherche (Angebot Erholungsnutzung)
- Ortsbegehungen (Erfassung von Biotopen, Vögeln, Fledermäuse, Habitataignung Reptilien / Amphibien sowie Landschaftsbild, Erholungsnutzung und Baudenkmale)
- Auswertung von anlagespezifischen Unterlagen des WKA-Herstellers (Angaben zu Energieverbrauch, Abfallaufkommen, Brandschutz, Unfallgefahr).

Die Beschreibung der Auswirkungen erfolgt in der Regel verbal-argumentativ entlang der vorhabenbedingten Wirkfaktoren. Grundlagen der qualitativen Beschreibung der Auswirkungen sind die jeweilige Fachliteratur sowie ggf. Fachgesetze und fachliche Bewertungsvorgaben. Für die Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen werden darüber hinaus folgende spezielle Methoden angewendet:

- Schutzgüter Fläche, Boden und Biotope: Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE MLUR 2009), Quantifizierung der Flächenverluste
- Schutzgüter Fauna und biologische Vielfalt:
  - Die Beschreibung des Konfliktpotentials des Vorhabens für wild lebende Tiere erfolgt auf Basis der vorliegenden Fachliteratur. Die Artenschutzrechtliche Bewertung für ausgewählte Arten erfolgt unter Berücksichtigung des Windkrafterlasses (Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Erlass des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 01. Januar 2011 einschließlich Anlagen 1 bis 4): Die artenschutzrechtliche Prüfung orientiert sich für die dort genannten Arten an Anlage 1 des Erlasses<sup>2</sup>, den **Tierökologischen Abstandskriterien (TAK)** zur Errichtung von Windenergieanlagen im Land Brandenburg. Hierbei werden Schutzbereiche für einzelne, als sensibel geltende Arten definiert, bei deren Einhaltung nicht von einer verbotstatbeständlichen Betroffenheit im Sinne des § 44 BNatSchG auszugehen ist. Wird einer der Schutzbereiche verletzt, ist im Einzelfall zu prüfen, ob ein entsprechender Verbotstatbestand erfüllt wird.  
Sind im Zuge von Bauvorhaben die Beseitigung oder Zerstörung von Niststätten im Sinne des § 44 BNatSchG zu prüfen, so richten sich Definition und Schutzdauer

<sup>2</sup> Anlage 1 zuletzt geändert September 2018



dieser „Fortpflanzungs- und Ruhestätte“ nach Anlage 4 des Erlasses (**Niststättenerlass**).

- Der Windkrafteerlass konkretisiert die bundesweiten Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft der Staatlichen Vogelschutzwarten (sogenanntes Helgoländer Papier, LAG VSW 2014) für die Landesebene. Da das Helgoländer Papier weder rechtlich verbindlich noch fachlich auf die Region bezogen ist, gelten für das Untersuchungsgebiet die Abstandsempfehlungen des Landes, nicht die der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten Deutschlands.
- Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild: Beschreibung und Bewertung nach den Methoden von ADAM et al. 1986 und BREUER 2001, Erläuterung im Kapitel 4.6.1
- Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit: Die Immissionsprognosen werden im nachfolgenden Genehmigungsverfahren vorgenommen. Die methodischen Grundlagen finden sich in:
  - WKA-Geräuschimmissionserlass vom 16.01.2019 in Verbindung mit der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen des Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI)
  - WKA-Schattenwurf-Leitlinie des MLUR
- Schutzgut Kulturelles Erbe: Ermittlung des Flächenverbrauchs (Bodendenkmale), verbalargumentative Bewertung auf Grundlage von Umfeldbetrachtungen (Baudenkmale)

### **FFH-Verträglichkeitsvorstudie**

Die Beschreibung der Auswirkungen auf NATURA 2000 – Gebiete orientiert sich an der Fachkonvention von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007). Die Orientierungswerte der Fachkonventionen wurden für Vorhaben entwickelt, die innerhalb von NATURA 2000 - Gebieten liegen. Für WKA-Standorte, die außerhalb von NATURA 2000 - Gebieten liegen, werden die Orientierungswerte nur für diejenigen vorhabenbedingten Wirkungen angewendet, die in das FFH- bzw. Vogelschutzgebiet hineinwirken. Auf dieser Basis wird geprüft, ob die Auswirkungen der Planung zu einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes Pinnow führen können.

### **Eingriffs-Ausgleichs-Plan: Ermittlung des Kompensationsbedarfs und Ableitung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen**

Mit Erlass vom 31.01.2018 des Ministeriums für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL) wird die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für Eingriffe durch WKA in Natur und Landschaft methodisch neu gefasst (MLUL 2018). Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die biotischen und abiotischen Schutzgüter der Landschaft richtet sich demnach nach der HVE (MLUR 2009). Für das Landschaftsbild wird eine ministeriumseigene Methodik vorgegeben. Dabei soll generell eine Ersatzzahlung berechnet werden.

Bei der Aufstellung, Änderung, Ergänzung oder Aufhebung von Bauleitplänen ist über die Vermeidung, den Ausgleich und den Ersatz nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zu entscheiden. Bei der Planaufstellung nach § 33 BauGB sind die §§ 14 bis 17 BNatSchG nicht anzuwenden. Das BauGB sieht keine Ersatzzahlungen / Ersatzgelder vor, demnach ist hier eine Realkompensation vorzusehen. Deshalb wird im B-Planverfahren eine Festsetzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen vorgenommen bzw. sollen erforderliche Maßnahmen im Rahmen eines städtebaulichen Vertrages zwischen Gemeinde und Vorhabenträger abgesichert werden. Um hier eine Verhältnismäßigkeit zum Erlass für BImSch-Verfahren zu



wahren, wird der Kompensationsumfang anhand der theoretischen Ersatzzahlung laut Erlass ermittelt und anschließend werden Maßnahmen im entsprechenden Kostenrahmen vorgeschlagen.

### 1.2.3.2 Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Informationen und Unsicherheiten

Schwierigkeiten bei der Datenerhebung ergeben sich im Untersuchungsgebiet nicht. Die Flächen sind vollständig begehbar, so dass sich keine Erhebungslücken für die biotischen Schutzgüter und das Landschaftsbild ergeben. Für die abiotischen Schutzgüter liegen ausreichend Daten aus Fachinformationssystemen vor, um die Auswirkungen der Planung auf Ebene des Bebauungsplans prognostizieren zu können.

Einschränkungen ergeben sich hinsichtlich der Bestandskartierung Zugvögel, da für diese Artengruppe die Kartierungen noch nicht abgeschlossen sind. Dies hat folgenden Einfluss auf den Umweltbericht: Zug- und Rastvögel wurden im Untersuchungsgebiet im Rahmen der diversen Genehmigungen zum Bestandswindpark kartiert. Daher ist das Artenspektrum bekannt. Die Kartierungen sind überwiegend älter als 5 Jahre. Daher müssen sie laut Anlage 2 des Windkrafterlasses aktualisiert werden. Da jedoch keine grundlegenden Habitatveränderungen stattgefunden haben, die das Vorkommen neuer Arten erwarten lassen, kann das Konfliktpotential auf Grundlage der vorliegenden Daten eingeschätzt werden.

## 2 UNTERSUCHUNGSGEBIET

### 2.1 LAGE UND CHARAKTERISTIK DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Die Vorhabenfläche gehört naturräumlich zur Einheit Uckermärkisches Hügelland des Rücklandes der Mecklenburg – Brandenburgischen Seenplatte. In ca. 3 km nordwestlich schließt die Randniederung an. Die eiszeitlich geprägte Agrarlandschaft weist ein vergleichsweise bewegtes Relief auf. Die Höhen auf der Vorhabenfläche schwanken zwischen 42,9 und 53,4 m ü. NN. Nach Norden fällt das Gelände zum Landiner Abzugsgraben hin weiter ab.

### 2.2 ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETS

Als **Vorhabenfläche** wird im Folgenden die Fläche der Baufenster (überbaubare Flächen gemäß dem B-Planentwurf) sowie zwischenliegende Flächen bezeichnet. Die Abgrenzung des weiteren **Untersuchungsgebietes** orientiert sich für die verschiedenen Schutzgüter an der jeweils unterschiedlichen räumlichen Relevanz des Vorhabens:

- Hinsichtlich der zu betrachtenden Schutzgebiete umfasst das Untersuchungsgebiet einen Radius von etwa 5 km um die Baufenster.
- Im Hinblick auf die Schutzgüter Fläche, Boden, Klima und Wasser wird der Geltungsbereich betrachtet.
- Für die Betrachtung der biotischen Schutzgüter umfasst das Untersuchungsgebiet die Baufenster zzgl. 300 m (Biotope, Amphibien, Reptilien und sonstige Arten) bzw. 1 - 3 km (Fledermäuse, Brutvögel laut TAK). Soweit die neu geplanten Zuwegungen außerhalb des 300 m Radius liegen, werden Flächen beidseits 50 m mit betrachtet. Das weitere Untersuchungsgebiet schließt die jeweils durch die Tierökologischen Abstandskriterien (TAK) vorgegebenen Radien ein:
  - Brutvögel
    - Revierkartierung aller Arten (SCHARON 2012, 2017) Baufenster zzgl. 300 m Radius
    - Arten der TAK, sonstige Greifvögel, Eulen, Koloniebrüter (SCHARON 2012, 2017, 2018, 2019a, K&S UMWELTGUTACHTEN 2015, TRIAS



- PLANUNGSGRUPPE 2016): Baufenster zzgl. mindestens 1 km Radius, Großvögel bis 3 km
- Raumnutzung Seeadler und Weißstorch (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015, TRIAS PLANUNGSGRUPPE 2016): Baufenster zzgl. 500 m Radius
- Auskunft LUGV zu Brutvögeln: Baufenster zzgl. 6 km Radius
- Zug-und Rastvögel
  - Zug-und Rastvogelvorkommen Herbstzug 2015 (SCHARON 2016): Baufenster zzgl. 1 km Radius
  - Zug-und Rastvogelvorkommen zur Zugzeit 2018 / 2019 (SCHARON 2019b): Baufenster zzgl. 1 km Radius
  - Auskunft LUGV zu Schlafplätzen: Baufenster zzgl. 6 km Radius
- Fledermäuse, Kartierung 2017 / 2018 (K&S UMWELTGUTACHTEN):
  - Erfassung von Arten und Aktivitäten durch Detektoruntersuchungen und Netzfänge: Baufenster zzgl. 1 km Radius
  - Erfassung von Fledermausquartieren Baufenster: zzgl. 2 km Radius
  - Datenrecherche zu Fledermauszug und -quartieren: Baufenster zzgl. 3 km Radius
- Der betrachtete Wirkbereich hinsichtlich der Veränderung des Landschaftsbildes und der Erholungsnutzung umfasst einen Radius von ca. 3.750 m um die Baufenster (15fache max. zulässige Anlagenhöhe) zuzüglich des erweiterten Wirkraums bis ca. 10 km.
- Für die Darstellung der Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit werden der Geltungsbereich (Unfallgefahr) sowie die umliegenden Ortschaften (Immissionen) betrachtet. Die Berechnungen der vorliegenden Schall- und Schattenprognosen werden abschließend im nachgelagerten Genehmigungsverfahren aktualisiert. Die Nutzungskartierung umfasst einen Radius von 1 km um die Baufenster.
- Das Untersuchungsgebiet für das Kulturelle Erbe (entspricht Kultur- und Sachgüter) umfasst die Vorhabenfläche (Bodendenkmale) sowie den engeren Wirkbereich der WKA für das Landschaftsbild (mindestens 15fache Anlagenhöhe) für Baudenkmale.

## 2.3 NUTZUNGEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET

### Land-, Forst und Wasserwirtschaft

Dominierende Nutzungstypen sind Landwirtschaft und Windenergie. Innerhalb der Agrarlandschaft finden sich nur wenige, sehr kleinflächige Wälder. Im östlichen Untersuchungsgebiet werden die weiten Ackerflächen durch kleine Senken geprägt, in denen sich Sölle gebildet haben. Wasserwirtschaftliche Anlagen finden sich im Untersuchungsgebiet nicht.

### Wohnnutzung und Gewerbe

Die nächstgelegenen Ortschaften sind Pinnow, Landin mit dem Ortsteil Augustenhof, Schönermark, Frauenhagen, Klein Frauenhagen und Pinnow Ausbau. Das Gewerbegebiet Pinnow liegt ab etwa 2,9 km südöstlich. Darüber hinaus finden sich in den umliegenden Ortschaften verschiedene landwirtschaftliche Anlagen.

### Infrastruktur

Im Süden verläuft in ca. 1,5 km Entfernung zur Vorhabenfläche die Bundesstraße B2 und in ca. 2,3 km die Eisenbahntrasse von Angermünde nach Schwedt. Im Westen führt in etwa 1,1 km die Landesstraße L 28 von Angermünde nach Passow durch das Untersuchungsgebiet.



## Versorgungsleitung

Auf der Vorhabenfläche verlaufen keine oberirdischen Leitungen. Unterirdische Leitungen werden ggf. im Rahmen des Beteiligungsverfahrens von den jeweiligen Versorgungsträgern mitgeteilt. Die Trasse der Erdgasleitung EUGAL befindet sich westlich des Weges von Schönermark nach Pinnow und damit außerhalb der geplanten Baufenster.

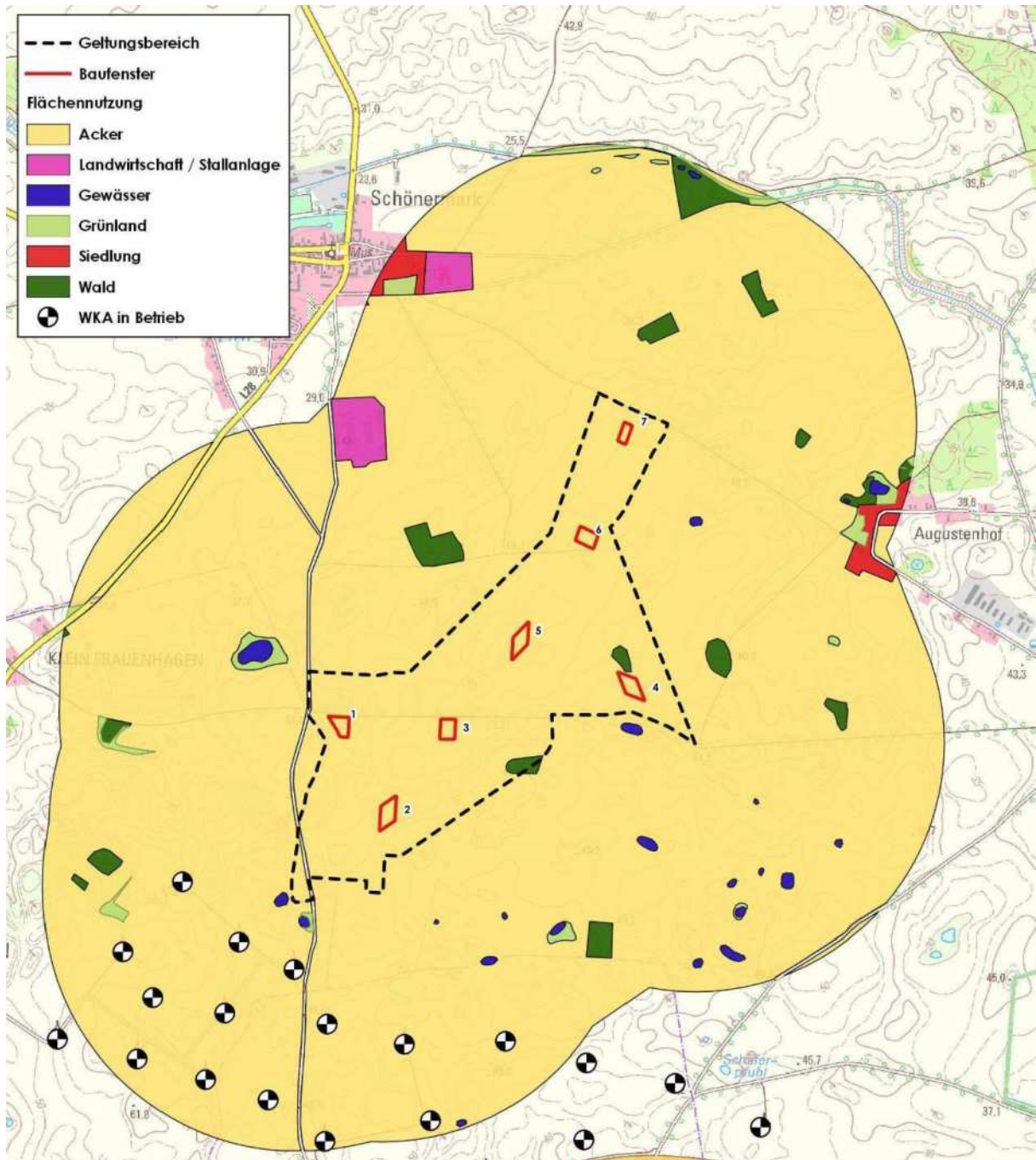


Abb. 2: Flächennutzung im 1 km Radius des Geltungsbereichs



### 3 ZIELE UND INHALT DER PLANUNG

#### 3.1 ZIELE DES BAULEITPLANS UND BEGRÜNDUNG DES VORHABENS

Der Klimawandel, Unfälle in Atomkraftwerken, ungelöste Fragen der Atommüllendlagerung und die Folgen der Zerstörung ganzer Landschaften durch Kohle-Tagebaue haben einen gesellschaftlichen Prozess angestoßen, der zu einer Veränderung der Energieerzeugung und -versorgung führt. Im Bereich der Energieerzeugung werden dabei fossile Energieträger und Kernenergie zunehmend durch regenerative Energie aus Erde, Sonne, Wasser und Wind ersetzt. Die dafür benötigten Energieerzeugungsanlagen werden dezentral verteilt – je nach verfügbarer Ressource als Wasser- oder Windkraftanlage, Photovoltaik- oder Geothermieanlage. Die geplanten Anlagen dienen der Erzeugung elektrischer Energie aus Wind.

Gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB ist die Errichtung von Windkraftanlagen im Außenbereich grundsätzlich privilegiert. Der sachliche Teilregionalplan „Windnutzung, Rohstoffsicherung und -gewinnung“ der Region Uckermark-Barnim 2016 steuert die Nutzung der Windenergie dahingehend, dass die Errichtung von WKA auf Windeignungsgebiete beschränkt wird. Das Plangebiet liegt im Bereich des WEG 23 Pinnow. Das Erfordernis der Bauleitplanung ergibt sich aus dem Bestreben der Gemeinde Mark Landin, die Zulässigkeit von WKA konkreter zu regeln. Mit der Festsetzung eines Sondergebiets „Windpark“ gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO sowie weiteren Festsetzungen sollen rechtsverbindliche Vorgaben für eine geordnete städtebauliche Entwicklung unter Berücksichtigung der öffentlichen und privaten Belange, die gegeneinander und untereinander abgewogen werden, getroffen werden. Ziel des Bebauungsplans ist es, die Flächen, die derzeit landwirtschaftlich genutzt werden, im Sinne einer Nutzungsüberlagerung ebenfalls für die Nutzung für WKA bauleitplanerisch zu sichern.

#### 3.2 FESTSETZUNGEN DES PLANS

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans umfasst eine Fläche von ca. 123 ha. Das Sondergebiet Windpark dient der Unterbringung von WKA zur Nutzung der Windenergie. Zulässig sind gemäß B-Planentwurf:

1. Windenergieanlagen mit Dreiblattrotoren,
2. alle Nebenanlagen, die der Messung, Steuerung, Übergabe und Fortleitung elektrischer Energie dienen,
3. alle baulichen Nebenanlagen, die dem Aufbau, dem Betrieb, der Unterhaltung und dem Abbau der Windenergieanlagen dienen sowie
4. landwirtschaftliche Nutzungen mit Ausnahme von baulichen Anlagen.

Das Maß der baulichen Nutzung soll wie folgt festgesetzt werden:

1. die Größe der Grundfläche der WKA einschließlich Nebenanlagen (Kranstellfläche und Trafostation) ist bis zu 2.500 m<sup>2</sup> je WKA zulässig
2. der Durchmesser des von den Rotorblättern umschriebenen Kreises ist bis zu 160 m zulässig
3. die Gesamthöhe der WKA (senkrechte Rotorspitze) darf 295 – 304 m über NHN nicht überschreiten.

Die Geländehöhen innerhalb des Geltungsbereiches betragen zwischen 42,9 und 54 m ü. NHN. Die zulässigen WKA können daher Gesamthöhen von etwa 250 m aufweisen.

Die festgesetzten Baugrenzen gelten nur für den Turm und das Fundament der Windenergieanlagen und sind nicht auf andere Vorhaben anzuwenden. Sie dürfen durch die Rotoren der WKA um bis zu 70 m überschritten werden, jedoch nur innerhalb der festgesetzten Geltungsbereichsgrenze. Trafostationen, Kranstellflächen sowie Zuwegungen sind auch



außerhalb der durch Baugrenzen bestimmten überbaubaren Grundstücksfläche zulässig. Im Sondergebiet ist eine Befestigung von Wegen, Zufahrten und Kranaufstellflächen in wasser- und luftdurchlässigem Aufbau herzustellen. Wasser- und Luftdurchlässigkeit wesentlich mindernde Befestigungen wie Betonunterbau, Fugenverguss, Asphaltierungen und Betonierung sind unzulässig.

#### **Dauerhafte Baunebenflächen**

- Die **Erschließung** des Windparks erfolgt über die L28. Die Verkehrserschließung über Hohenlandin wird unter Berücksichtigung des Biotopschutzes ausgeschlossen. Stattdessen soll die Erschließung von der L28 am Pinnower Weg in Schönermark von Norden her erfolgen. Die vorhandenen Wege führen von der Landstraße L28 nach Süden und schließen den geplanten Windpark über das Wegeflurstück 333 an. Für die innere Erschließung des Plangebietes ist der teilweise Ausbau der vorhandenen Wegestruktur vorgesehen.
- **Neue Zuwegungen** müssen von den vorhandenen Wegen in die landwirtschaftlichen Flächen zu den Baufenstern angelegt werden. Die erforderliche Fläche ist vom jeweiligen Zuwegungskonzept abhängig. Die Mindestlänge neuer Zuwegungen beträgt ca. 4,5 km, bei einer erforderlichen Wegbreite von 4,5 m beträgt der Flächenbedarf etwa 20.250 m<sup>2</sup>. Darin enthalten ist der Ausbau bisher nicht befestigter Wege zwischen Schönermark und den Baufenstern.
- Für den Aufbau der WKA werden **Kranstellflächen** vorgesehen, die für später anfallende Reparaturarbeiten erhalten bleiben.

Zuwegungen und Kranaufstellflächen sind mit wasser- und luftdurchlässigem Aufbau herzustellen. Auch Wasser- und Luftdurchlässigkeit wesentlich mindernde Befestigungen wie Betonunterbau, Fugenverguss, Asphaltierungen und Betonierungen sind unzulässig

#### **Temporäre Baunebenflächen**

Für die Bauphase werden temporäre Baunebenflächen benötigt. Diese temporären Bauflächen werden nach Abschluss der Bauarbeiten vollständig zurückgebaut. Dazu gehören:

- Flächen für die Lagerung und Montage von Bauteilen
- Flächen für die Aufstellung der Kranausleger
- Wenderadien für den Schwerlastverkehr
- Ortsumfahrung Schönermark und temporäre Zuwegungstrichter

Die temporären Bauflächen werden geschottert oder mit Platten ausgelegt. In der Regel sind zwischen 3.500 m<sup>2</sup> und 5.500 m<sup>2</sup> je WKA erforderlich.

#### **Geplante Abrissarbeiten**

In den Baufenstern gibt es keine baulichen Anlagen, Abrissarbeiten sind nicht erforderlich.





### 3.3 BESCHREIBUNG DER STANDORTE

#### Baufenster 1 bis 3

Die Baufenster liegen im südlichen Teil des Geltungsbereichs auf Acker. Nördlich der Baufenster verläuft ein Weg von der Plattenstraße Pinnow-Schönermark nach Osten Richtung Hohenlandin. Er wird in diesem Abschnitt nördlich von einer Hecke gesäumt.

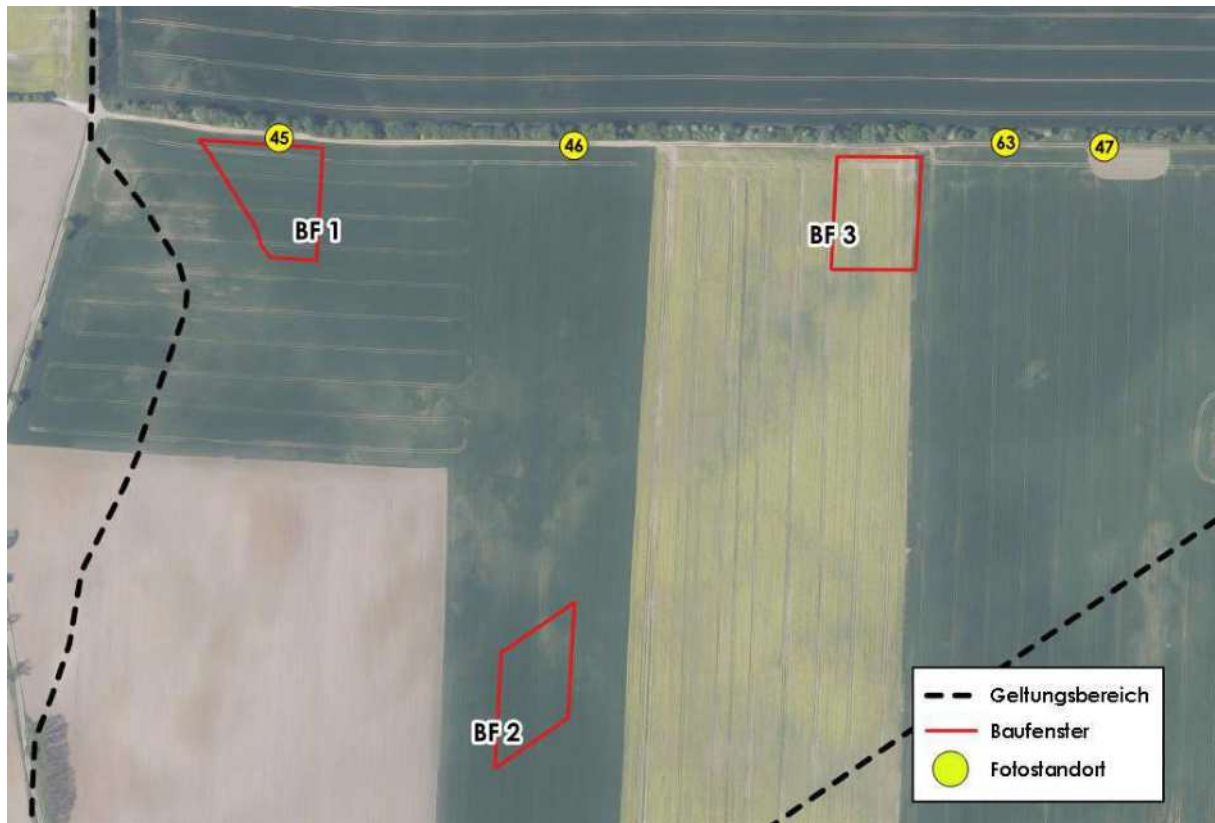


Abb. 3 Luftbild mit Baufenster 1 – 3



Abb. 4: Blick auf Baufenster 1,  
Fotostandort 45 nach SO



Abb. 5: Blick auf Baufenster 2,  
Fotostandort 46 nach S



**Abb. 6: Hecke und Weg nördlich der Baufenster 1 - 3, Fotostandort 45 nach O**



**Abb. 7: Blick auf Baufenster WKA 3 von Nordosten, Fotostandort 63 nach S**



**Abb. 8: Hecke und Weg nördlich der Baufenster, Fotostandort 63 nach W**



**Abb. 9: Verlauf des Weges, Fotostandort 47 nach O**

#### **Baufenster 4 – 7**

Die Baufenster liegen im nördlichen Teil des Geltungsbereichs beidseits der Gemarkungsgrenze.

Entlang der Gemarkungsgrenze verläuft eine frische, nährstoffreiche Staudenflur. Vereinzelt sind hier Gehölze spontan angewachsen. Auf Höhe des Baufensters 5 ist die Staudenflur aufgeweitet, hier befindet sich eine Grünlandbrache, in der Lesesteinhaufen liegen (Abb. 14). Am nördlichen Abschnitt der Gemarkungsgrenze geht die Staudenflur in eine geschlossene Hecke ohne Überschilderung über, westlich daran verläuft ein schmaler unbefestigter Feldweg, beides endet in Höhe des Baufensters 7.

Das Baufenster 4 befindet sich östlich der Gemarkungsgrenze auf Acker. Südlich des Baufensters verläuft eine wegbegleitende Spitzhorn-Allee (Abb. 11). Nördlich des Baufensters liegt eine Fläche, die im Süden eine Grünlandbrache aufweist, im Norden ein Laubgebüsch. Nach Osten wird die Fläche von einer Baumreihe aus Kiefer begrenzt (Abb. 12). Die Baufenster 5 – 7 liegen westlich der Gemarkungsgrenze.

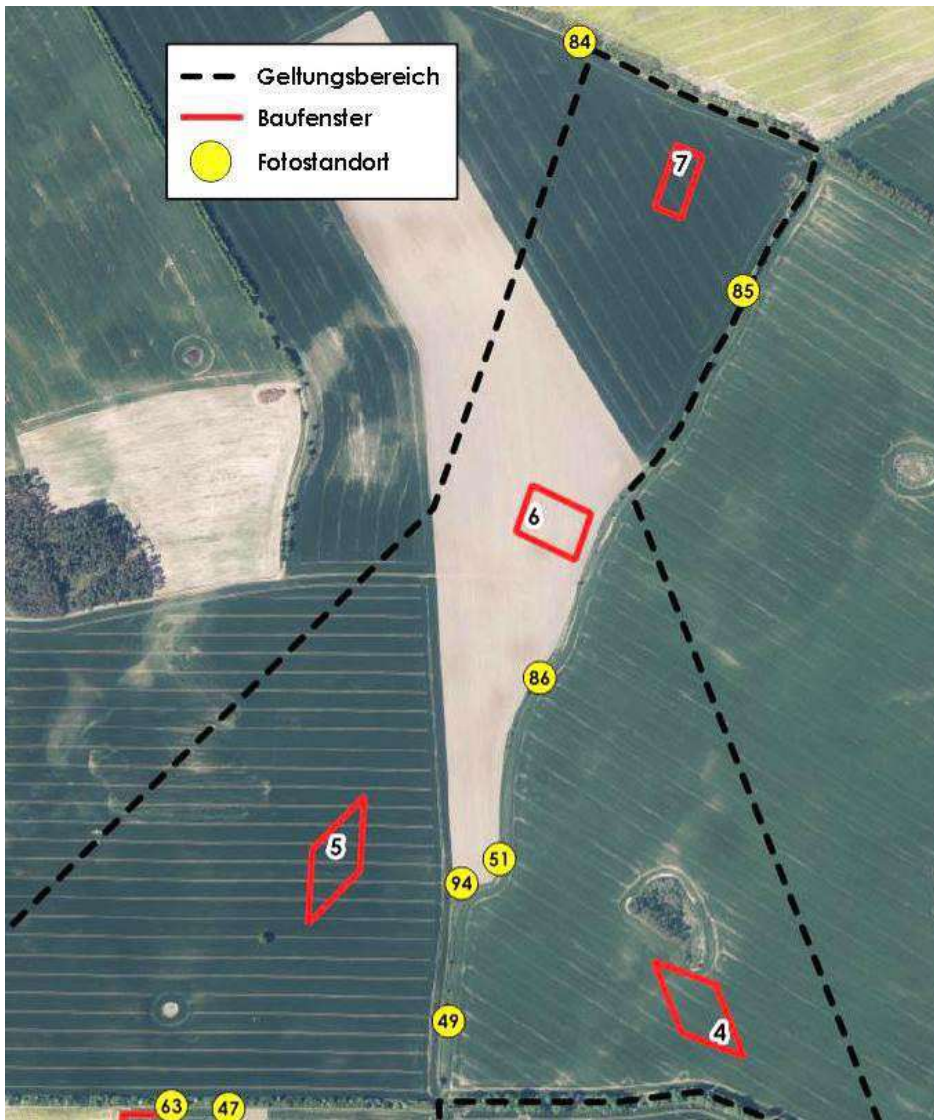


Abb. 10: Luftbild mit den Baufenstern 4 bis 7



Abb. 11: Allee südlich des Baufensters 4, Fotostandort 62 nach W



Abb. 12: Blick Richtung Baufenster 4 und Gehölzfläche, Fotostandort 51 nach SO



**Abb. 13: Staudenflur im Süden, Fotostandort 49 nach N**



**Abb. 14: Staudenflur mit Lesesteinhaufen und einzelnen Gehölzen, Fotostandort 92 von S**



**Abb. 15: Blick zur Baufenster 5 auf Acker, Fotostandort 94 nach W**



**Abb. 16: Blick zum Baufenster 6, Fotostandort 86 nach N**



**Abb. 17: Blick zum Baufenster 7 von Nordosten, Fotostandort 84 nach SO**



**Abb. 18: Gemarkungsgrenze, mit südlichem Ende der Hecke, Fotostandort 85 nach NO**



**Abb. 19: Feldweg Richtung  
Schönermark, Fotostandort 84  
nach NW**

Die Anbindung des Windparks erfolgt voraussichtlich über den Feldweg nördlich des Geltungsbereichs über Schönermark.

### 3.4 MERKMALE DES VORHABENS WÄHREND DER BAUPHASE

#### 3.4.1 Art und Menge der erwarteten Rückstände und Emissionen sowie Abfall

##### Schall- und Schadstoffemissionen der eingesetzten Baugeräte

Eingesetzt werden benzin- oder dieselbetriebene Baugeräte und LKW. Mit Ausnahme der Schwerlasttransporte und Kräne sind die Baugeräte in Größe, Achslast, Abgasaufkommen und Gefahr des Austritts von wassergefährdenden Stoffen mit landwirtschaftlichen Geräten vergleichbar. Auf der Baustelle werden Baugeräte nach Stand der Technik eingesetzt. Da das Gebiet weder in einem Wohngebiet noch in einem empfindlichen Gebiet nach Abschnitt 3 der 32. BImSchV liegt, gelten für den Baustellenlärm keine zeitlichen Einschränkungen<sup>3</sup>. Die Einsatzdauer von Baugeräten hängt von der konkretisierten Planung ab.

##### Erschütterungen durch Gründungsarbeiten

Erschütterungen können schädliche Umweltwirkungen hervorrufen, wenn sie nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen. Zur Beurteilung der Schädlichkeit von Erschütterungsimmissionen, die auf Gebäude und auf Menschen in Gebäuden bei üblicher Nutzung einwirken, liegen Hinweise des Länderausschusses für Immissionsschutz vor. Werden diese Beurteilungsmaßstäbe eingehalten, ist immer auch der Gefahrenschutz, insbesondere der Gesundheitsschutz von Menschen, sichergestellt.<sup>4</sup>

- Erschütterungseinwirkungen auf **Gebäude** übersteigen die Grenze der schädlichen Umwelteinwirkungen, wenn sie geeignet sind, erhebliche Nachteile hervorzurufen. Dazu gehören Schäden an Gebäuden und Gebäudeteilen, Verminderung der bestimmungsgemäßen Nutzbarkeit eines Gebäudes und Beeinträchtigungen der Standfestigkeit.
- Erschütterungseinwirkungen auf **Menschen in Gebäuden** können erhebliche Belästigungen hervorrufen. Belästigungen ergeben sich aus der negativen Bewertung von Erschütterungseinwirkungen und deren Folgeerscheinungen, bspw. sichtbare Bewegungen oder hörbares Klappern von Gegenständen, sowie ebenfalls Beeinträchtigungen der bestimmungsgemäßen Nutzungen von Gebäuden und Gebäudeteilen. (ebd.)

<sup>3</sup> 32. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung)

<sup>4</sup> Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen (Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz vom 10. Mai 2000)



Erschütterungen werden in der Regel über den Boden übertragen und nehmen mit der Entfernung von der Quelle ab. Beim Fundamentbau kann es zu kurzzeitigen Erschütterungen kommen, die mit Erschütterungen anderer Bauvorhaben mit Rüttelarbeiten zur Verdichtung von Böden vergleichbar sind. Dass dabei Schäden an Gebäuden oder Belästigungen von Menschen in Gebäuden i.S. des Immissionsschutzes auftreten, ist aufgrund der Entfernungen nicht wahrscheinlich.

### **Abfall in der Bauphase**

In der Bauphase fallen Abfälle an, insbesondere Verpackungs- und Transportmaterialien wie PE-Folie, Pappe, Holz, Styropor, Teppichreste, Kabelreste u.a. Verpackungsmaterial. Die konkreten Stoffe und Mengen sind vom WKA-Typ abhängig und werden im nachgelagerten Genehmigungsverfahren konkretisiert. Die anfallenden Abfallstoffe an den Baustellen werden fachgerecht entsorgt.

## **3.5 MERKMALE DES VORHABENS WÄHREND DER BETRIEBSPHASE**

### **3.5.1 Energieproduktion, Energiebedarf und Energieverbrauch**

Die Funktion von Windkraftanlagen ist die Produktion von Energie. Die Leistungen der zulässigen Größenklassen von WKA liegen zwischen 4,5 und 5,6 MW. Je nachdem variiert der Ertrag.

Für den Betrieb der WKA wird Energie bspw. für Anlagensteuerung, Heizung, Beleuchtung u.a. benötigt, wobei dieser Wert stark witterungs- und standortabhängig ist. Der Eigenbedarf ist definiert als der Energiebezug der WKA aus dem Stromnetz für den Zeitraum in dem die WKA keinen Strom in das Netz einspeist.

Energieproduktion und Energiebedarf sind vom WKA-Typ abhängig und werden im Genehmigungsverfahren konkretisiert.

### **3.5.2 Verbrauch von Rohstoffen und natürlichen Ressourcen**

Für die Energieproduktion benötigt die WKA keine Rohstoffe. Für den Betrieb der WKA wird am Standort kein Wasser verbraucht. Während der Betriebsphase werden keine über die oben beschriebenen Bauflächen hinausreichenden zusätzlichen Flächen, Böden oder Biotope genutzt.

### **3.5.3 Art und Menge der erwarteten Rückstände und Emissionen sowie Abfall**

#### **Schall und Licht**

Für die zulässigen WKA ist für die Summe aller aufgestellten Anlagen der Immissionswert Tag bzw. Nacht, bezogen auf die maßgeblichen Immissionspunkte gemäß TA-Lärm (Berechnung nach DIN-ISO 9613-2) unter Berücksichtigung der Vorbelastung einzuhalten, um Belästigungen zu vermeiden. Die Betrachtung erfolgt im Rahmen des nachgelagerten Genehmigungsverfahrens nach BImSchG. Geräuschemissionen und bewegter periodischer Schattenwurf von WKA werden rechtlich als Immission angesehen und bewertet (vgl. daher Kapitel 4.7.2.2 und 4.7.2.4, zu Infraschall Kapitel 4.7.2.3).

Reflektionen (Diskoeffekte) der Anlagenoberflächen werden durch die Verwendung matter Farben an Turm und Rotoren reduziert. Aufgrund der Höhe der Anlagen müssen die WKA durch Farbmarkierungen an Turm und Rotorblättern und / oder Installation von Gefahrenfeuern an Gondel und Turm als Luftfahrthindernisse gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung der WKA als Luftfahrthindernis muss den Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen entsprechen. Sie wird im nachgelagerten Genehmigungsverfahren konkretisiert.



## Verschmutzung von natürlichen Ressourcen

Schadstoffeinträge in die Luft finden durch den Betrieb von WKA nicht statt. Verbrauch von Wasser ist für den Anlagenbetrieb nicht erforderlich, Abwasser fällt dementsprechend nicht an. Das witterungsbedingte Niederschlagswasser wird entlang der Oberflächen der Anlagen und über die Fundamente ins Erdreich abgeleitet und versickert dort. Soweit der Betrieb bestimmungsgemäß verläuft, gibt es keine Schadstoffeinträge in Boden und Gewässer.

Emissionen von Schadstoffen beim nichtbestimmungsgemäßen Betrieb der WKA (Leckagen u.ä.) sind möglich. In den WKA werden wassergefährdende Stoffe der Wassergefährdungsklassen 1 und 2 eingesetzt<sup>5</sup> (Fette, Öle, Kühlfüssigkeiten etc.). Die Menge der Stoffe ist vom Anlagentyp abhängig und wird im nachgelagerten Genehmigungsverfahren konkretisiert.

Im Normalbetrieb sind die wassergefährdenden Stoffe in dichten Systemen eingesetzt, so dass sie nicht nach außen treten. In den WKA stehen für den Fall von Leckagen Auffangvorrichtungen zur Verfügung. Austretende Stoffe gelangen so nicht aus der WKA in die Umwelt.

## Turbulenzen

Luftströme weisen natürliche Turbulenzen (Luftverwirbelungen) auf, wenn Luft an Rauigkeiten am Boden (Gebäude, Wald, Topografie) entlang strömt oder wenn hohe Temperaturunterschiede auftreten. Durch die Rotation der WKA im Betrieb entstehen im Rotorbereich luvseitig zusätzliche Turbulenzen, welche die natürlichen Turbulenzen verstärken. Mit zunehmender Entfernung von der WKA nehmen die Turbulenzen wieder ab. WKA innerhalb eines Windparks haben deshalb bestimmte Abstände zueinander, um gegenseitige Beeinträchtigungen der Standsicherheit, technische Schäden und verminderte Erträge zu vermeiden. Dies wird bei der Standortplanung berücksichtigt.

## Erschütterungen

Erschütterungen im nicht hörbaren Bereich während des Betriebs der WKA sind über weitere Entfernungen hin nicht gegeben. Nach einer Studie an verschiedenen WKA-Typen in Baden-Württemberg waren die von den untersuchten WKA ausgehenden Erschütterungen bereits in weniger als 300 m Abstand sehr gering. In Entfernungen, wie sie sich aus Gründen des Schallimmissionsschutzes ergeben, sind an Wohngebäuden keine Einwirkungen zu erwarten, die das überall vorhandene Grundrauschen übersteigen (LUBW 2016).

## Wärme und Strahlung

Die WKA produzieren während des Betriebes Wärme, die größtenteils in der WKA wieder abgekühlt wird. Am Maschinenhaus können daher höhere Temperaturen entstehen, eine nennenswerte Wärmestrahlung in die Umwelt, die über das nahe Anlagenumfeld hinausgeht, entsteht dabei nicht.

Bei der Weiterleitung und Wandlung des erzeugten Stroms entstehen elektromagnetische Felder (Niederfrequenzen, 50 – 60 Hz). Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Niederfrequenzanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass sie bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bestimmte Grenzwerte einhalten.<sup>6</sup> Nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand ist bei Einhaltung dieser Grenzwerte der Schutz der Gesundheit der Bevölkerung auch bei Dauereinwirkung gewährleistet. Die nächstgelegenen Orte, die dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen, sind die umliegenden Ortschaften mit Abständen von mindestens 1 km. Die umliegenden Ortschaften liegen nicht im Einwirkungsbereich der WKA hinsichtlich elektromagnetischer Felder. „Der Einwirkungsbereich einer Niederfrequenzanlage beschreibt den Bereich, in dem die Anlage einen signifikanten von der Hintergrundbelastung abhebenden Immissionsbeitrag

<sup>5</sup> Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vom 18.04.2017: WGK 1: schwach wassergefährdend, WGK 2: deutlich wassergefährdend, WGK 3: stark wassergefährdend

<sup>6</sup> Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV), § 3 Abs. 2



verursacht.“<sup>7</sup> Die Verordnung der LAI 2014 nennt hierfür beispielhaft Einwirkungsbereiche für elektrische Anlagen. Mit 20 m beidseits sind davon 380 kV – Hochspannungsleitungen die Anlagen mit dem größten Einwirkungsbereich. Immissionen durch andere Niederfrequenzanlagen (wie WKA) tragen in der Regel nur an Immissionsorten, die in diesem Einwirkungsbereich liegen, relevant zur Emission bei.

### **Abfall in der Betriebsphase**

Beim normalen Betrieb einer WKA fallen verschiedene Abfälle an. Zum größten Teil entstehen diese im Rahmen einer geplanten Wartung. Dabei handelt es sich bspw. um Ölfilter, Bremsbeläge, Kühlwasser, Öle, Fette etc. sowie deren Verpackungsmaterialien. Die konkreten Stoffe und Mengen sind vom Anlagentyp abhängig und werden im nachgelagerten Genehmigungsverfahren konkretisiert. Die anfallenden Abfallstoffe bei Service- u. Wartungsarbeiten werden der fachgerechten Entsorgung zugeführt.

## **3.6 MERKMALE DES VORHABENS NACH DER BETRIEBSPHASE**

Wenn der Betrieb der WKA eingestellt wird, werden die Anlagen demontiert und entsorgt. Alle Bauflächen können vollständig zurück gebaut werden. Ab Standort verbleiben keine Anlagenteile, Baustoffe oder Abfälle.

Die rückbaubedingten Merkmale wie Schall- und Schadstoffemissionen der Baugeräte (Lärm, Abgase, Leckagen, Einsatz wassergefährdender Stoffe), Schallemissionen und ggf. Erschütterungen bei Beseitigung der Fundamente sind vom Stand der Technik bei Rückbau der WKA abhängig. Zum jetzigen Zeitpunkt ist davon auszugehen, dass der Abbau der WKA grundsätzlich gleiche Merkmale aufweist wie der Aufbau der WKA.

## **3.7 WIRKFAKTOREN DES VORHABENS**

Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft finden sowohl temporär in der Bauphase als auch dauerhaft nach Errichtung der Anlagen statt.

Die entsprechenden Wirkfaktoren des Vorhabens sind in Tab. 1 zusammengestellt.

<sup>7</sup> LAI 2014: Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz. September 2014





**Tab. 1: Bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren der Planung**

Wirkfaktoren	Räumliche Ausdehnung	Dauer der Wirkung <sup>8</sup>	mögliche Auswirkungen
<b>1. Anlage von dauerhaften Wegen und Kranstellflächen</b>			
baubedingte Wirkfaktoren / Errichtung der WKA <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächeninanspruchnahme</li> <li>Schall- und Schadstoffemissionen durch Baufahrzeuge (Lärm, Abgase, Leckagen, Einsatz wassergefährdender Stoffe)</li> </ul>	abhängig vom Zuwegungskonzept	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tötungsrisiko für eingeschränkt mobile Tiere im Baubereich</li> <li>Belästigung von Anwohnern bei Materialtransport, bei Bau selbst aufgrund der Entfernungen zur Wohnbebauung nicht zu erwarten</li> <li>Störung von Vögeln bei Brutplatzwahl und Brutgeschehen</li> <li>Gefahr von Wasser- und Bodenverunreinigungen bei Unfällen, eingesetzte Baufahrzeuge mit landwirtschaftlichen Geräten vergleichbar</li> <li>Beschädigung von Bodendenkmalen</li> </ul>
anlagebedingte Wirkfaktoren / bestimmungsgemäßer Betrieb <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächeninanspruchnahme</li> </ul>		bis Rückbau, mind. 20 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teilversiegelung von Boden</li> <li>Beseitigung von Habitatfläche und Vegetation (einschließlich Gehölzverlusten), Überbauung von Fortpflanzungs- und Nahrungsflächen</li> <li>Habitatveränderung durch Zerschneidung, Barrierewirkung nicht gegeben, da entweder entlang vorhandener Wege und auf Acker</li> <li>Entwicklung von Ruderalflächen im Randbereich</li> </ul>
betriebsbedingte Wirkfaktoren / bestimmungsgemäßer Betrieb <ul style="list-style-type: none"> <li>Schall- und Schadstoffemissionen durch Wartungsverkehr</li> </ul>		bis Rückbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anwohnern aufgrund der geringen Nutzung nicht zu erwarten</li> <li>Gefahr von Wasser- und Bodenverunreinigungen bei Unfällen gering, eingesetzte Fahrzeuge mit PKW-Verkehr vergleichbar</li> </ul>
Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs	--	--	--
baubedingte Wirkfaktoren / Rückbau der WKA <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenentsiegelung</li> </ul>	abhängig vom Zuwegungskonzept	permanent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederherstellung offener Böden</li> <li>Wiederherstellung von Habitatfläche und Vegetation</li> <li>Wiederherstellung von Fortpflanzungs- und Nahrungsflächen</li> <li>Wiederaufnahme der landwirtschaftlichen Nutzung</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schall- und Schadstoffemissionen durch Baufahrzeuge (Lärm, Abgase, Leckagen, Einsatz wassergefährdender Stoffe)</li> </ul>	abhängig vom Zuwegungskonzept	einige Wochen

<sup>8</sup> geschätzter Normalablauf ohne Berücksichtigung von Bauunterbrechungen durch Witterung, Fund von Bodendenkmalen, Verzögerungen von Lieferungen etc.



Wirkfaktoren	Räumliche Ausdehnung	Dauer der Wirkung <sup>8</sup>	mögliche Auswirkungen
<b>2. Anlage und Nutzung von temporären Bauflächen</b>			
baubedingte Wirkfaktoren / Errichtung der WKA <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächeninanspruchnahme mit anschließendem Rückbau</li> </ul>	abhängig vom WKA-Typ und dem konkreten Anlagenstandort	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Versiegelung von Boden mit anschließender Wiederherstellung von offenen Böden</li> <li>Beseitigung von Habitatfläche und Vegetation (einschließlich Gehölzverlusten) mit anschließender Wiederherstellung der Ackerflächen</li> <li>Überbauung von Fortpflanzungs- und Nahrungsflächen mit anschließender Wiederherstellung</li> <li>Tötungsrisiko für eingeschränkt mobile Tiere im Baubereich</li> <li>Bodenverdichtung durch Schwerlasttransporte</li> <li>Beschädigung von Bodendenkmalen, wenn Erdarbeiten stattfinden</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schall- und Schadstoffemissionen durch Baufahrzeuge (Lärm, Abgase, Leckagen, Einsatz wassergefährdender Stoffe)</li> </ul>		einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anwohnern bei Materialtransport</li> <li>Störung von Vögeln bei Brutplatzwahl und Brutgeschehen</li> <li>Gefahr von Wasser- und Bodenverunreinigungen bei Unfällen, eingesetzte Baufahrzeuge mit landwirtschaftlichen Geräten vergleichbar</li> </ul>
anlagebedingte Wirkfaktoren / bestimmungsgemäßer Betrieb	--	--	--
betriebsbedingte Wirkfaktoren / bestimmungsgemäßer Betrieb	--	--	--
Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs	--	--	--
baubedingte Wirkfaktoren / Rückbau der WKA <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächeninanspruchnahme mit anschließendem Rückbau</li> </ul>	abhängig vom WKA-Typ und dem konkreten Anlagenstandort	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teilversiegelung von Boden mit anschließender Wiederherstellung von Boden</li> <li>Beseitigung von Habitatfläche und Vegetation mit anschließender Wiederherstellung</li> <li>Überbauung von Fortpflanzungs- und Nahrungsflächen mit anschließender Wiederherstellung</li> <li>Tötungsrisiko für eingeschränkt mobile Tiere im Baubereich</li> <li>bei Befahrung durch Schwerlasttransporte Bodenverdichtung</li> </ul>



Wirkfaktoren		Räumliche Ausdehnung	Dauer der Wirkung <sup>8</sup>	mögliche Auswirkungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schall- und Schadstoffemissionen durch Baufahrzeuge (Lärm, Abgase, Leckagen, Einsatz wassergefährdender Stoffe)</li> </ul>		einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anwohnern bei Materialtransport, bei Bau selbst auf Grund der Entfernungen zur Wohnbebauung nicht zu erwarten</li> <li>Störung von Vögeln bei Brutplatzwahl und Brutgeschehen</li> <li>Gefahr von Wasser- und Bodenverunreinigungen bei Unfällen, eingesetzte Baufahrzeuge mit landwirtschaftlichen Geräten vergleichbar</li> </ul>
<b>3. Gründungsarbeiten und Bau der Fundamente</b>				
baubedingte Wirkfaktoren / Errichtung der WKA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächeninanspruchnahme</li> </ul>	abhängig vom WKA-Typ	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tötungsrisiko für eingeschränkt mobile Tiere im Baubereich</li> <li>Beschädigung von Bodendenkmalen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schall- und Schadstoffemissionen durch Baufahrzeuge (Lärm, Abgase, Leckagen, Einsatz wassergefährdender Stoffe)</li> </ul>	7 Einzelflächen	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anwohnern bei Materialtransport, bei Bau selbst auf Grund der Entfernungen zur Wohnbebauung nicht zu erwarten</li> <li>Störung von Vögeln bei Brutplatzwahl und Brutgeschehen</li> <li>Gefahr von Wasser- und Bodenverunreinigungen bei Unfällen, eingesetzte Baufahrzeuge mit landwirtschaftlichen Geräten vergleichbar</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schallemissionen und Erschütterungen durch Gründungsarbeiten</li> </ul>	7 Einzelflächen	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anwohnern auf Grund der Entfernungen zur Wohnbebauung nicht zu erwarten</li> </ul>
anlagebedingte Wirkfaktoren / bestimmungsgemäßer Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächeninanspruchnahme</li> </ul>	abhängig vom WKA-Typ	bis zum Rückbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vollversiegelung von offenen Böden</li> <li>Beseitigung von Habitatfläche und Vegetation</li> <li>Überbauung von Fortpflanzungs- und Nahrungsflächen</li> <li>Entwicklung von Ruderalflächen im Randbereich</li> </ul>
betriebsbedingte Wirkfaktoren / bestimmungsgemäßer Betrieb	--	--	--	--
Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs	--	--	--	--
baubedingte Wirkfaktoren / Rückbau der WKA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenentsiegelung</li> </ul>	abhängig vom WKA-Typ	permanent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederherstellung von Bodenverhältnissen</li> <li>Wiederherstellung von Habitatfläche und Vegetation</li> <li>Wiederherstellung von Fortpflanzungs- und Nahrungsflächen</li> <li>Wiederaufnahme der landwirtschaftlichen Nutzung</li> </ul>



## Beschreibung des Vorhabens

Wirkfaktoren		Räumliche Ausdehnung	Dauer der Wirkung <sup>8</sup>	mögliche Auswirkungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schall- und Schadstoffemissionen durch Baufahrzeuge (Lärm, Abgase, Leckagen, Einsatz w assergefährdender Stoffe)</li> </ul>	7 Einzelflächen	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anw ohnern bei Materialtransport</li> <li>Störung von Vögeln bei Brutplatzw ahl und Brutgeschehen</li> <li>Gefahr von Wasser- und Bodenverunreinigungen bei Unfällen, eingesetzte Baufahrzeuge mit landw irtschaftlichen Geräten vergleichbar</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schallemissionen und Erschütterungen durch Aufsprengen der Fundamentsockel</li> </ul>	7 Einzelflächen	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anw ohnern umliegender Ortschaften</li> </ul>
<b>4. Aufbau und Betrieb der Windkraftanlagen</b>				
baubedingte Wirkfaktoren / Errichtung der WKA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schall- und Schadstoffemissionen durch Baufahrzeuge (Lärm, Abgase, Leckagen, Einsatz w assergefährdender Stoffe)</li> </ul>	7 Einzelflächen	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anw ohnern bei Materialtransport</li> <li>Störung von Vögeln bei Brutplatzw ahl und Brutgeschehen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kranbetrieb</li> </ul>	artspezifisch unterschiedlich	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Störung von Vögeln bei Brutplatzw ahl und Brutgeschehen</li> <li>optische Beunruhigung der Landschaft</li> </ul>
anlagebedingte Wirkfaktoren / bestimmungsgemäße r Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>Errichtung mastartiger Bauw erke</li> </ul>	bis zu 7 WKA	bis zum Rückbau, mind. 20 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kollisionsgefahr für fliegende Tiere</li> <li>Störung der Brutplatzw ahl empfindlicher Arten</li> <li>Entw ertung von Nahrungsflächen, Barriere für Flugrouten, Störung von Schlafgew ässern / Ruhestätten empfindlicher Arten</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anreichern der Landschaft mit w eithin sichtbaren technischen Bauwerken</li> </ul>	bis zu 7 WKA	bis zum Rückbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>visuelle Veränderung des Landschaftsbildes</li> <li>Veränderung des charakteristischen Erscheinungsbildes von Baudenkmalen</li> </ul>
betriebsbedingte Wirkfaktoren / bestimmungsgemäße r Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schallemissionen einschl. tieffrequentem und Infrachall</li> </ul>	abhängig von Windgeschwindigkeiten	bis zum Rückbau, aber nur bei Betrieb der WKA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anw ohnern umliegender Ortschaften</li> <li>auditive Veränderung des Landschaftsbildes und -erlebens</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lichtemissionen, Schattenw urf, Reflexionen</li> </ul>	abhängig vom Sonnenstand		<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anw ohnern umliegender Ortschaften</li> <li>visuelle Beunruhigung des Landschaftsbildes und -erlebens</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotationsbew egung</li> </ul>	bis zu 7 WKA		<ul style="list-style-type: none"> <li>Kollisionsgefahr für fliegende Tiere</li> <li>Entw ertung von Nahrungsflächen, Barriere für Flugrouten, Störung von Schlafgew ässern / Ruhestätten empfindlicher Arten</li> </ul>
		artspezifisch unterschiedlich		<ul style="list-style-type: none"> <li>Störung der Brutplatzw ahl und des Brutgeschehens empfindlicher Arten</li> </ul>
		abhängig vom WKA-Typ		<ul style="list-style-type: none"> <li>Eisw urf</li> <li>optische Beunruhigung des Landschaftsbildes</li> <li>Störung des Landschaftserlebens</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>künstliche elektrische magnetische Felder</li> </ul>	7 Einzelflächen		<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anw ohnern umliegender Ortschaften aufgrund der Entfernungen nicht gegeben</li> </ul>



## Beschreibung des Vorhabens

Wirkfaktoren		Räumliche Ausdehnung	Dauer der Wirkung <sup>8</sup>	mögliche Auswirkungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Turbulenzen</li> </ul>	7 Einzelflächen		<ul style="list-style-type: none"> <li>Beeinträchtigung der Standsicherheit der WKA mit Risiko technischer Schäden nicht gegeben, da durch Platzierung der WKA vermieden</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Störungen und Emissionen durch Wartungs- und Servicearbeiten (einschl. anfallender Abfälle etc.)</li> </ul>	7 Einzelflächen	bis Rückbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anwohnern auf Grund der Entfernungen zur Wohnbebauung nicht zu erwarten</li> <li>Verschmutzung von Boden, Wasser bei sachgemäßem Umgang mit Abfällen und Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften nicht zu erwarten</li> <li>Beunruhigung der Landschaft kurzzeitig vermindert, da Stillstand der Anlagen während Wartung</li> </ul>
Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emission von Schadstoffen (Leckagen)</li> </ul>	7 Einzelflächen	nicht einschätzbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>technische Störungen, mechanische Schäden, Brandgefahr</li> <li>Unfallgefahr für Anwesende im Nahbereich der WKA</li> </ul>
baubedingte Wirkfaktoren / Rückbau der WKA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abbau der mastartigen technischen Bauwerke, Einstellung der Schall-, Schattenemissionen, Einstellung der Rotationsbewegung</li> </ul>	bis zu 7 WKA	bleibt permanent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufhebung des Kollisionsrisikos für fliegende Tiere</li> <li>Aufhebung der Störwirkung für Fortpflanzungs- und Nahrungsflächen</li> <li>Aufhebung der Störungen des Landschaftserlebens</li> <li>Aufhebung der Veränderung und Beunruhigung des Landschaftsbildes</li> <li>Einstellung der Schall- und Schattenimmissionen</li> <li>Aufhebung der Risiken für Unfälle und Eiswurf</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schall- und Schadstoffemissionen durch Baufahrzeuge (Lärm, Abgase, Leckagen, Einsatz wassergefährdender Stoffe)</li> </ul>	7 Einzelflächen	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belästigung von Anwohnern auf Grund der Entfernungen zur Wohnbebauung nicht zu erwarten</li> <li>Störung von Vögeln bei Brutplatzwahl und Brutgeschehen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kranbetrieb</li> </ul>	7 Einzelflächen	einige Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Störung von Vögeln bei Brutplatzwahl und Brutgeschehen</li> <li>optische Beunruhigung der Landschaft</li> </ul>



### 3.8 ÜBERSICHT ZU ALTERNATIVEN LÖSUNGEN

#### Standortwahl

Die überörtliche Standortauswahl für das B-Plangebiet ergibt sich aus der Abgrenzung des Windeignungsgebietes: Die überörtliche Steuerung der Windenergienutzung erfolgt durch die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Windenergienutzung auf der Ebene der Regionalplanung. Dabei werden zunächst anhand von Tabukriterien Flächen ermittelt, die für die Windenergienutzung ungeeignet sind. Diese werden als Ausschlussgebiete aus der zur Verfügung stehenden Flächenkulisse ausgenommen. Auf den verbleibenden Flächen wird unter Berücksichtigung sonstiger Restriktionen zwischen Windenergienutzung und anderen potentiell möglichen Flächennutzungen abgewogen. Umweltbezogene Belange, die der Windenergie entgegenstehen können, sind Belange des Arten- und Naturschutzes, der Landschafts- und Denkmalpflege sowie des Tourismus (vgl. Kapitel 1.2.2.2). Als Ergebnis der Abwägung werden Eignungsgebiete für die Windenergienutzung definiert. Die Vorhabenfläche liegt innerhalb des geplanten WEG Nr. 23 „Pinnow“.

#### Konfiguration

Innerhalb des WEG ergeben sich die Standorte der Baufenster insbesondere aus den technischen Anforderungen an die Abstände der vorhandenen WKA untereinander (Standicherheit, Turbulenzen). Im Untersuchungsgebiet wurden die Baufenster so angeordnet, dass das ausgewiesene WEG möglichst effizient und vollständig ausgenutzt werden kann. Die Baufenster liegen daher am Rand der WEG-Fläche.

Darüber hinaus wurden folgende Abstände berücksichtigt:

- 1.000 m zum Siedlungsrand der Ortslage Schönermark bzw. von mindestens 1.000 m zu sonstigen Wohngebäuden (Augustenhof sowie Klein Frauenhagen)
- 50 m zu nach § 30 BNatSchG geschützten Gewässern
- Mindestabstände zur äußeren Begrenzung des Plangebietes bzw. des Geltungsbereichs (Beachtung der Vorgabe, dass die Rotor spitze die Grenze des Plangebiets bzw. des Geltungsbereichs nicht überschreiten darf)
- etwa 1 km zu Rotmilanhorsten (990 m)
- Berücksichtigung einer Erdgashochdruckleitung im Westen des Plangebiets
- Berücksichtigung einer Richtfunkstrecke
- Berücksichtigung von zwei Waldflächen (WF 5400)

Eine weitere Einschränkung der überbaubaren Flächen durch die Festsetzung von konkreten WEA-Standorten wird nicht verfolgt, da hierfür keine zwingenden städtebaulichen Gründe vorliegen und die spätere Umsetzung möglicherweise hierdurch unnötig eingeschränkt wird. (vgl. ausführlich Begründungstext zum Bebauungsplan).



## **4 BESCHREIBUNG DES AKTUELLEN ZUSTANDES DER UMWELT UND DER MÖGLICHEN ERHEBLICHEN UMWELTAUSWIRKUNGEN DES VORHABENS NACH SCHUTZGÜTERN**

### **4.1 SCHUTZGUT KLIMA/LUFT**

#### **4.1.1 Aktueller Zustand**

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich des atlantisch-kontinentalen Übergangsklimas. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen haben eine besondere Bedeutung als Kaltluftentstehungsgebiet und damit zur Durchlüftung der umliegenden Ortschaften. Die klimatischen Verhältnisse begünstigen starke Nebelbildung. Sie sind durch hohe Windgeschwindigkeiten bei westlicher Hauptwindrichtung gekennzeichnet. Die durchschnittliche Jahresmitteltemperatur liegt bei 7 – 8°C. Der durchschnittliche Jahresniederschlag beträgt 521 mm (TRIAS PLANUNGSGRUPPE 2015).

#### **4.1.2 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen**

##### **4.1.2.1 Baubedingte Auswirkungen**

Der Baustellenverkehr ist überwiegend mit landwirtschaftlichem Verkehr vergleichbar. Für das Baujahr erfolgt eine Addition landwirtschaftlicher und windkraftbedingter Abgase, da diese jedoch zeitlich begrenzt in einzelnen Bauabschnitten erfolgen, sind erhebliche Auswirkungen auf das Klima nicht zu erwarten. Baubedingte Staubemissionen können – je nach Witterung - durch Winderosion des Oberbodens verursacht werden.

##### **4.1.2.2 Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf das lokale Klima**

Negative Auswirkungen auf das lokale Klima werden durch Anlage und Betrieb der WKA nicht verursacht.

- Aufgrund ihrer mastartigen Form (geringe Grundfläche, schmaler Baukörper) wirken die Anlagen nicht mindernd auf Kaltluftentstehung und -transport.
- Die dauerhafte Überbauung von Flächen umfasst ca. 17.500 m<sup>2</sup> zzgl. Zuwegungen. Infolge der Versiegelung kommt es zu einer Störung des Wasserhaushaltes in den Übergangsbereichen zwischen Boden und Luft. Hierdurch verändert sich das bodennahe Klima. Eine erhebliche Beeinflussung des Mikroklimas ist dabei nicht zu erwarten, weil sich die Flächen kleinteilig im Gesamtgebiet verteilen.
- Die Beseitigung von Gehölzen kann infolge veränderter Evapotranspiration zu einer Veränderung des Mikroklimas führen. Je nach Zuwegungskonzept können kleinräumig Gehölzverluste entstehen. Erhebliche Auswirkungen auf das lokale Klima des Untersuchungsgebietes sind dabei nicht zu erwarten.

##### **4.1.2.3 Betriebsbedingte mittelbare Auswirkungen auf das globale Klima**

Die Nutzung der Windenergie zielt in erster Linie auf eine Verbesserung des Klimas durch die mittelbar ermöglichte Einsparung von CO<sub>2</sub>. MEMMLER et al. (2014) gehen davon aus, dass ca. 0,775 t CO<sub>2</sub> pro MWh gegenüber herkömmlichen Energieträgern eingespart werden können. Das konkrete Potential der Einsparung ist vom WKA-Typ abhängig.



## 4.2 SCHUTZGUT WASSER

### 4.2.1 Aktueller Zustand

**Oberflächengewässer:** Das Gebiet wird über den Landiner Abzugsgraben nach Nordosten und weiter nach Westen in die Welse entwässert. Die Welse verläuft mit einer Mindestentfernung von 2,1 km westlich des Untersuchungsgebietes. Im weiteren Umfeld, besonders südöstlich der Vorhabenfläche, gibt es zahlreiche Kleingewässer (Sölle), die für die kuppige Grundmoränenlandschaft typisch sind. Sie sind wasserführend bzw. zeitweise wasserführend. Diese Kleingewässer haben eine hohe Bedeutung als Laichbiotope für zahlreiche Amphibienarten und als Trittsteinbiotope in der strukturarmen Landschaft. Gleichzeitig sind sie aber auch stark durch Stoffeinträge der Landwirtschaft gefährdet und teilweise bereits stark verlandet. In den Baufenstern finden sich keine Gewässer. Die Mindestentfernung zu Ackersöllen beträgt 100 m. Nach Südosten nimmt die Anzahl der Kleingewässer zu. Das nächstgelegene große Stillgewässer ist der Landiner Haussee, ein eutropher Klarwassersee mit ausgedehnten Verlandungszonen, in einer Entfernung von etwa 2 km südöstlich zur Vorhabenfläche (vgl. Karte 1).

**Grundwasser:** Der Grundwasserflurabstand liegt unter den Ackerflächen bei > 2 m. Das Untersuchungsgebiet hat keine Bedeutung für die Grundwasserneubildung. Die Schutzwasserfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten ist als mittel bis hoch bewertet (TRIAS PLANUNGSGRUPPE 2015). Die Böden der Vorhabenfläche weisen verbreitet niedrigen Grundwassereinfluss auf (BÜK 300). Die Grundwasserganglinien liegen auf der Vorhabenfläche zwischen 22 – 25 m ü. NN. Unter Berücksichtigung der topografischen Höhen ergeben sich daraus Grundwasserflurabstände von über 10 m.

Die nächstgelegene **Trinkwasserschutzzone** liegt bei Schönermark in > 1,4 km Entfernung (Karte 1), hier ist eine Erweiterung des Schutzgebietes geplant ist. Einen Entwurf der Schutzgebietsverordnung und eine abschließende Abgrenzung des Gebietes gibt es noch nicht<sup>9</sup>. Die Baufenster 1 und 2 würden nach der aktuellen Entwurfsplanung in Zone III des geplanten Wasserschutzgebietes liegen.

### 4.2.2 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

**Oberflächengewässer:** Die Baufenster tangieren keine Oberflächengewässer. Negative Auswirkungen auf Oberflächengewässer sind durch den Bau von WKA in den geplanten Baufenstern aufgrund der Entfernungen zu den Gewässern nicht zu erwarten. Um dauerhaften Auswirkungen beim Zubehörsbau zu vermeiden, ist ein Mindestabstand von 50 m zwischen Bauflächen und Gewässern einzuhalten (vgl. Kapitel 9).

**Grundwasser:** Grundwasserabsenkungen für den Bau der Fundamente sind aufgrund der hohen Grundwasserflurabstände voraussichtlich nicht erforderlich. Auch für Grundwasserqualität sowie Grundwasserneubildung werden keine negativen Effekte durch die Planung erwartet. Die benötigten Flächen werden zum größten Teil nur teilversiegelt, eine Versickerung des anfallenden Regenwassers bleibt – auch infolge der Kleinteiligkeit der versiegelten Flächen – in ausreichendem Maße erhalten. Schadstoffeinträge während Bau und Betrieb (bzw. Reparaturen und Wartungen) sind bei ordnungsgemäßem Ablauf nicht zu erwarten, anfallende gefährliche Stoffe (z.B. Altöle) werden durch Bau- und Wartungsfirmen fachgerecht entsorgt. Für Havariefälle sind in den WKA Schutzvorrichtungen vorgesehen (vgl. Kapitel 3.5.3). Insofern steht die Errichtung von WKA auch der Ausweisung des geplanten Trinkwasserschutzgebietes (Zone III) nicht entgegen.

## 4.3 SCHUTZGÜTER FLÄCHE UND BODEN

### 4.3.1 Aktueller Zustand

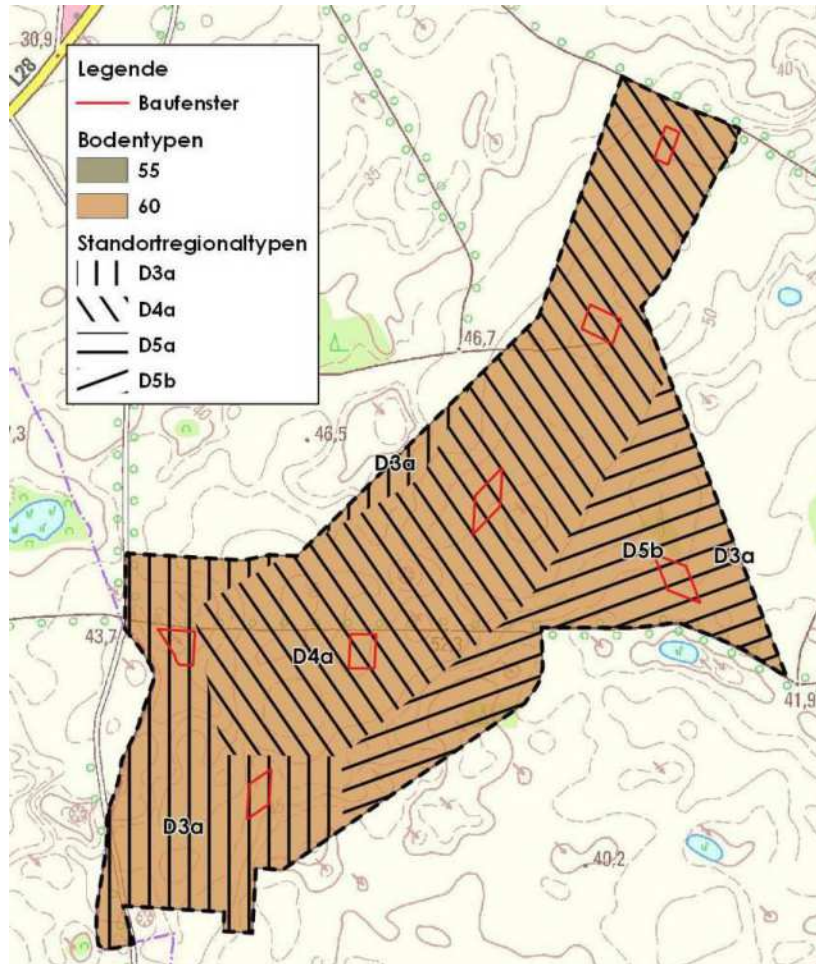
Vorherrschender Bodentyp auf der Vorhabenfläche sind überwiegend Fahlerde-Braunerden und Fahlerden sowie verbreitet Braunerden, z. T. lessiviert aus Sand über Lehm (Abb. 20).

<sup>9</sup> schriftliche Auskunft Untere Wasserbehörde vom 06.12.2018





Die Erosionsgefährdung durch Wasser liegt auf den Ackerstandorten überwiegend im unteren Bereich mit 1 - 2,5 t/ha/a. Die Erosionsgefährdung durch Wind wird als sehr hoch bewertet (BÜK 300). Das landwirtschaftliche Ertragspotential innerhalb des Untersuchungsgebietes liegt auf den Ackerflächen überwiegend im mittleren Bereich, die Ackerzahlen betragen zwischen 30 und 45 ([www.geo.brandenburg.de/boden](http://www.geo.brandenburg.de/boden)).



**Abb. 20: Bodentypen und Standortregionaltypen (SRT) der Mittelmaßstäblichen Standortkartierung (MMK) im Geltungsbereich (BÜK 300)**

#### Legende (BÜK300)

55 – überwiegend **Braunerden**, meist lessiviert und gering verbreitet **Fahlerde-Braunerden** aus Lehmsand über Schmelzwassersand; gering verbreitet lessivierte Braunerden und Fahlerde-Braunerden und gering verbreitet Braunerde-Fahlerden und Fahlerden aus Sand über Lehmsand

60 – überwiegend **Fahlerde-Braunerden** und **Fahlerden** und verbreitet Braunerden, z.T. lessiviert aus Sand über Lehm, z.T. Moränenkarbonatlehm; gering verbreitet Braunerden und podsolige Braunerden aus Sand über Schmelzwassersand

Laut MMK stehen Standortregionaltypen der Gruppen Sand und Tieflehme bis staunasse Tieflehm- und Lehmstandorte an (vgl. Tab. 2). Nachstehend werden die Standorteigenschaften näher beschrieben. Insgesamt herrschen als Bodenarten lehmige Sande vor. Nach Osten nimmt der Stauwassereinfluss zu und in den Hohlformen tritt vermehrt Sammelwasser auf.



Tab. 2: Beschreibung der Standortregionaltypen der Vorhabenfläche (MMK 100)

Standortregionaltyp (SRT)	D3a (Baufenster 1 und 2)	D4a (Baufenster 3, 5, 6, 7)	D5b (Baufenster 4)
Standortgruppe	Sand- und Tieflehmstandorte	Tieflehm- und Lehmstandorte	stauunasse Tieflehm- und Lehmstandorte
	sickerwasserbestimmte Tieflehme und Sande (vernässungsfrei; 40-60% Tieflehm/Sand oder Anlehmsand)	sickerwasserbestimmte Tieflehme (vernässungsfrei, > 60 % Tieflehm)	stauunässe- und/oder grundwasserbestimmte Lehme und Tieflehme (>40% stauunässst oder grundwasserbestimmt, >60% Lehm und Tieflehm)
geologische Beschreibung	Sand auf Lehm u. Mergel	Lehmiger Sand über Geschiebemergel	oberer Geschiebemergel
Substratflächentyp	Tieflehm und Sand	Tieflehm mit Sand	Tieflehm mit Lehm
Bodentyp (BÜK)	Fahlerde-Braunerden und Fahlerden		
Leitbodenform <sup>10</sup>	Bändersand-Braunerden und Kolluviallehmsand	Salmtieflehm-Fahlerden und Sandlehm-Parabraunerde	Salmtieflehm-Fahlerden und Salmtieflehm-Braunstaugley
Begleitbodenform <sup>11</sup>	Bändersand-Braunerden	Salmtieflehm-Fahlerde	Salmtieflehm-Parabraunerde
Grundwasser	ohne Grundwassereinfluss		< 20 Fl.-% grundwasserbeherrscht, d. h. abgeschwächt grundwasserbeherrscht. Grundwasser 6 – 2 dm u. Fl. anstehend (im Frühjahr)
Stauwasser	> 20 – 40 Fl.-% stark stauunässebestimmt, d. h. Stauunässe länger anhaltend	< 20 Fl.-% stark stauunässebestimmt	> 20 – 40 Fl.-% stark stauunässebestimmt, d. h. Stauunässe länger anhaltend
Wasserverhältnis	ohne spezielle Wasserverhältnisse		Sammelwasser auftretend

Altlastenverdachtsflächen sind auf der Vorhabenfläche nicht bekannt.

### 4.3.2 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

#### 4.3.2.1 Dauerhafte Flächeninanspruchnahme

Bei der Quantifizierung der Flächeninanspruchnahme ist zu unterscheiden zwischen den Flächen, die (teil-) versiegelt werden und denjenigen Flächen, die freigestellt werden, um Baufreiheit zu schaffen, auf denen jedoch kein Bodeneingriff stattfindet. Eine endgültige Bilanzierung hierzu erfolgt im Genehmigungsverfahren, wenn die Baunebenflächen und die Zuwegungen festgelegt sind.

Die voraussichtlichen Verbindungswege zwischen den WKA vergrößern die Verkehrsflächen des Untersuchungsgebietes um ca. 2,5 km. Die betroffenen Flächen werden bisher ackerbaulich genutzt. Sie entfallen in Zukunft für die landwirtschaftliche Nutzung. Der Flächenverbrauch ist zeitlich auf die Betriebszeit der WKA begrenzt, danach können die Flächen wieder landwirtschaftlich genutzt werden. Während des Betriebes des Windparks entsteht durch die Zuwegungen möglicherweise eine Wegeverbindung zwischen vorhandenen Wegen entlang der Gemarkungsgrenze, so dass hier zusätzlicher Verkehr denkbar ist.

<sup>10</sup> Leitbodenform = Bodenformen, die in relativ homogenen Kartierungseinheiten Flächenanteile > 60 %, in heterogenen Kartierungseinheiten mit mehreren Leitbodenformen Flächenanteile auch > 20 % pro Leitbodenform einnehmen. Bodenformen werden durch die Kombination von Substrattyp und Bodentyp gebildet (MMK).

<sup>11</sup> Begleitbodenformen nehmen einen geringen Flächenanteil ein.



#### 4.3.2.2 Auswirkungen auf Böden

Für den Boden im direkten Baubereich ist eine Beeinträchtigung durch Versiegelung und Teilversiegelung zu erwarten. Der Umfang der dauerhaften Flächeninanspruchnahme ist vom WKA-Typ und der Zuwegungsplanung abhängig. Zulässig sind je Baufenster 2.500 m<sup>2</sup> Überbauung, davon werden zwischen 500 – 800 m<sup>2</sup> für Fundamente und Trafostationen vollversiegelt sein, die restlichen Flächen werden teilversiegelt (vgl. Tab. 3). Hinzu kommen teilversiegelte Wegeflächen, aktuell wird hier mit einem Flächenbedarf von etwa 20.250 m<sup>2</sup> gerechnet.

Folgen der Versiegelung sind Veränderungen des Bodenwasser- und Bodennährstoffhaushaltes sowie der Funktion der Bodenorganismen in den betroffenen Bereichen. Insbesondere Funktionen wie Nährstoffumwandlung, -freisetzung und -speicherung sowie Puffer- und Filtervermögen werden auch durch Teilversiegelung gestört. Wasserspeicherung, Versickerung und Regulierung des Bodenwassers werden v.a. in vollversiegelten Flächen verhindert.

Tab. 3: Potentieller dauerhafter Flächenverbrauch

Bebauung	Flächengröße
Teilflächen:	
Fundamente, Trafostationen	5.600 m <sup>2</sup>
Kranstellflächen	11.900 m <sup>2</sup>
Zuwegungsneubau, mind.	20.250 m <sup>2</sup>
<b>beanspruchte Mindestfläche:</b>	<b>37.750 m<sup>2</sup></b>

#### 4.4 SCHUTZGÜTER TIERE, PFLANZEN, BIOLOGISCHE VIelfALT

##### 4.4.1 Aktueller Zustand Biotope – Bestandsdarstellung

Die Biotopausstattung wird überwiegend von intensiv genutzten Ackerflächen bestimmt. Die Vorhabenfläche selbst unterliegt fast ausschließlich der landwirtschaftlichen Nutzung, nur entlang der Wege und der Gemarkungsgrenze finden sich naturnähere Biotope. Im Untersuchungsgebiet existieren die in Tab. 4 aufgeführten Biotoptypen. Ihre räumliche Verteilung ist in Karte 2 und Karte 3 dargestellt. Geschützte Biotope sind im Untersuchungsgebiet alle Gewässer, die Alleen und die Lesesteinhaufen.

**Tab. 4: Biotoptypen<sup>12</sup> im 300 m Radius der Baufenster und Mindestdistanz**

Code	Bezeichnung	Schutzstatus	Mindestentfernung zu Bauflächen
02121	perennierende Kleingewässer, unbeschattet	§ 30 BNatSchG	115 m
02131	temporäre Kleingewässer	§ 30 BNatSchG	96 m
05131	Grünlandbrachen feuchter Standorte	§ 30 BNatSchG	100 m
05132	Grünlandbrachen frischer Standorte	--	10 m
05142	Staudenfluren frischer, nährstoffreicher Standorte	--	12 m
07102	Laubgebüsche frischer Standorte	--	40 m
07131	Hecken ohne Überschildung	--	10 m
07132	Hecken mit Überschildung	--	108 m
071411	Alleen, geschlossen, heimische Baumarten	§ 17 BbgNatSchAG	60 m
071413	Alleen, geschlossen, nicht heimische Baumarten (Robinie)	§ 17 BbgNatSchAG	150 m
071414	Alleen, lückig, nicht heimische Baumarten	§ 17 BbgNatSchAG	85 m
071421	Baumreihen, überwiegend heimische Baumarten	--	32 m
071422	Baumreihen, lückig, überwiegend nicht heimische Baumarten	--	100 m
071423	Baumreihen, geschlossen, überwiegend nicht heimische Baumarten	--	75 m
071812	Obstbaumallee, lückig	§ 17 BbgNatSchAG	280 m
07151	markanter Einzelbaum	--	50 m
08480	Kiefernforste	--	240 m
09130	Intensiväcker	--	Überbauung
11160	Lesesteinhaufen	§ 18 BbgNatSchAG	115 m
12500	Energieversorgungsleitung (Masten)	--	90 m
12651	Wege unbefestigt	--	5 m
12653	teilversiegelte Wege (Spurplatten)	--	70 m

#### 4.4.1.1 Bewertung

Bewertet werden die Biotoptypen, deren Überbauung je nach Zuwegungskonzept denkbar ist. In Tab. 5 werden die zur Bewertung verwendeten Kriterien Seltenheit, Hemerobie und Regenerationsfähigkeit erläutert, in Tab. 6 werden die betroffenen Biotoptypen und ihre Schutzwürdigkeit gegenüber Eingriffen anhand dieser Kriterien ermittelt.

**Tab. 5: Kriterien zur Bewertung der Biotoptypen**

Kriterien / Erläuterung und Wertstufen
<p><b>Seltenheit:</b> Gefährdung nach Roter Liste der gefährdeten Biotoptypen Brandenburgs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertstufen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• nicht gefährdet / potentiell gefährdet</li> <li>• gefährdet</li> <li>• stark gefährdet</li> <li>• ausgestorben / vom Aussterben bedroht</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Naturnähe (Hemerobie):</b> bewertet das Maß der anthropogenen Veränderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertstufen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• metahemerob – künstlich: vom Mensch angelegt</li> <li>• polyhemerob – naturfern: stark anthropogen geprägt</li> <li>• euhemerob – halbnatürlich: stark anthropogen beeinflusst</li> </ul> </li> </ul>

<sup>12</sup> Codes und Zuordnung vgl. ZIMMERMANN et al. 2007



<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesohemerob – eingeschränkt naturnah: mäßig anthropogen beeinflusst</li> <li>• oligohemerob – naturnah: wenig anthropogen beeinflusst</li> </ul> <p>Die Einschätzung der Naturnähe erfolgt anhand der aktuell vorhandenen Vegetation und sichtbaren Bearbeitungsintensität. Sie kann sich, je nach forstlicher Bewirtschaftung, kurzfristig verändern.</p>
<p><b>Regenerationsfähigkeit:</b> bewertet die Fähigkeit der Biotoptypen, nach Beendigung / Rückbau der eingriffsbedingten Wirkfaktoren den vor dem Eingriff vorliegenden Zustand wieder herzustellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertstufen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• regenerierbar, Regenerationszeit 25 Jahre</li> <li>• schwer regenerierbar, Regenerationszeit 25 – 150 Jahre</li> <li>• kaum regenerierbar, Regenerationszeit &gt; 150 Jahre</li> <li>• nicht regenerierbar</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Schutzwürdigkeit:</b> die Summe der durch die Bewertungskriterien ermittelten Werte gibt Auskunft über das Maß, mit dem ein vorhandener Biotop gegenüber Eingriffen geschützt werden muss</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertstufen, je Punktzahl  I3 – 5 Punkte geringe Schutzwürdigkeit, Entwicklungsanstrengungen stehen im Vordergrund, Eingriffe haben i.d.R. geringe Erheblichkeit  II 6 – 8 Punkte mittlere Schutzwürdigkeit, Schutzanstrengungen erforderlich, Eingriffe haben hohe Erheblichkeit  III &gt; 9 Punkte hohe Schutzwürdigkeit, absolutes Schutzgebot, Eingriffe sind zu unterlassen</li> </ul>

**Tab. 6: Bewertung der potentiell betroffenen Biotoptypen am Standort**

Kriterien Biotoptyp	Seltenheit		Hemerobie		Regenerationsfähigkeit		Schutzwürdigkeit	
	Wert stufe	Einschätzung	Wert stufe	Einschätzung	Wertst ufe	Einschätzung	Punktz ahl	Einschätzung
05142 – Staudenfluren (Wegsäume)	1	nicht gefährdet	2	polyhemero b	1	regenerierbar	4	gering
05142 – Staudenfluren (Gemarkungsgrenze)	1	nicht gefährdet	3	euhemerob	1	regenerierbar	5	gering
071311 – Hecken ohne Überschilderung, geschlossen	2	gefährdet	3	euhemerob	2	schwer regenerierbar	7	mittel
071411 - Allee überwiegend heimische Arten	3	stark gefährdet	3	euhemerob	2	schwer regenerierbar	8	mittel
071421 – Baumreihe überwiegend heimische Arten	3	stark gefährdet	3	euhemerob	2	schwer regenerierbar	8	mittel
071423 – Baumreihe überwiegend nicht heimische Arten (Robinie)	2	gefährdet	3	euhemerob	2	schwer regenerierbar	7	mittel
0913 – Intensivacker	1	nicht gefährdet	2	polyhemero b	1	regenerierbar	4	gering
11160 – Lesesteinhaufen	2	gefährdet	3	euhemerob	1	regenerierbar	6	mittel
12651 – unbefestigte Wege	1	nicht gefährdet	1	metahemer ob	1	regenerierbar	3	gering

#### 4.4.2 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

##### 4.4.2.1 Auswirkungen auf Pflanzen und Vegetationsflächen

Veränderungen der Biotopstruktur entstehen durch die dauerhafte Beseitigung von Vegetation und Vegetationsflächen.

**Intensivacker – 0913 (geringe Schutzwürdigkeit):** Die geplanten Baufenster liegen vollständig auf Acker, Fundamente und Kranstellflächen sowie die anlagennahen temporären Bauflächen



werden somit ausschließlich Acker in Anspruch nehmen. Die dauerhaften Bauflächen gehen für die landwirtschaftliche Nutzung verloren. Für die Biotopausstattung und die Vielfalt der Pflanzenlebensräume im Untersuchungsgebiet stellt dies eine geringe Beeinträchtigung dar. Der Eingriff in den Biotoptyp Intensivacker ist zeitlich und räumlich kompensierbar, so dass kein besonderer Schutzbedarf abgeleitet werden kann. Die temporär genutzten Bauflächen werden nach Errichtung der WKA wieder vollständig hergestellt. Es entstehen keine dauerhaften Auswirkungen. Entlang der geplanten Zuwegungen werden sich mittelfristig ruderale Saumstrukturen entwickeln, die die Biotopvielfalt am Standort verbessern werden.

**Unbefestigte Wege** – 12650 (geringe Schutzwürdigkeit): Im Zuge des Wegebaus werden darüber hinaus bisher nicht befestigte Feldwege ertüchtigt und befestigt. Da die Flächen bereits befahren sind, wird der Eingriff als nicht erheblich für die Biotopvielfalt des Untersuchungsgebietes eingeschätzt.

Hinzu kommen Biotopverluste im Rahmen des Zuwegungsbaus, die je nach Zuwegungskonzept folgende Biotoptypen betreffen können:

- **Staudenflur nährstoffreicher Standorte** – 05142 (geringe Schutzwürdigkeit): Entlang der Wegränder und der Gemarkungsgrenze sind Staudenfluren ausgebildet. Ruderale Staudenfluren unterliegen einer geringen Schutzwürdigkeit, da sie sich immer wieder durch Sukzessionsprozesse entwickeln und insbesondere an Straßenrändern und Wegen häufig sind. Durch den Mangel an Begleitbiotopen in der ausgeräumten Ackerfläche kommt solchen Strukturen eine gewisse Bedeutung für die Biotopausstattung und die Vielfalt der Lebensräume zu, da sie als Rückzugs- und Wanderkorridore durch entsprechende Tierarten genutzt werden könnten. Im Untersuchungsgebiet betrifft dies insbesondere die Gemarkungsgrenze, die eine Biotopverbindung in Nord-Süd Richtung darstellt. Entlang der neuen Wege und Kranstellflächen werden sich allerdings ähnliche Pflanzengesellschaften einstellen.
- **Hecke ohne Überschirmung**, geschlossen - 071311 (mittlere Schutzwürdigkeit): Entlang des Weges zwischen Baufenster 1 und 3 verläuft eine Hecke, die überwiegend aus Schlehe gebildet wird (vgl. Seite 50, Abb. 6 und Abb. 8). In der Strauchschicht sind darüber hinaus Holunder und Robinie vorhanden. Einzelne Bäume (Robinie Ahorn) sind vorhanden, bilden aber keinen durchgängigen Schirm. Sehr wahrscheinlich muss diese Struktur durch die Zuwegung gequert werden, weil nach Osten eine geschützte Allee anschließt, deren Beeinträchtigung vermieden werden sollte.
- **Lesesteinhaufen** – 11160 (mittlere Schutzwürdigkeit): Am östlichen Ende der Hecke sowie in der Staudenflur der Gemarkungsgrenze liegen Lesesteinhaufen. Sofern für den Zuwegungsbau ein nach § 18 BbgNatSchAG geschützter Lesesteinhaufen versetzt werden muss, ist hierfür die Erteilung einer Befreiung vom Biotopschutz erforderlich. (vgl. Kapitel 9, V5).
- **Alleen und Baumreihen** – 071411, 071421, 071423 (mittlere Schutzwürdigkeit): Im zentralen Bereich der Vorhabenfläche verläuft eine Allee (Ahorn) Richtung Hohenlandin (vgl. Abb. 11, Seite 51). Nördlich des Baufensters 7 sind Baumreihen vorhanden. Darüber hinaus können je nach Zuwegungsverlauf am Ortsausgang Schönermark ebenfalls Gehölzverluste entstehen. Großgehölze sollten nach Möglichkeit beim Zuwegungsbau erhalten bleiben (vgl. Kapitel 9, V4). Sofern für den Zuwegungsbau ein Eingriff in eine nach § 17 BbgNatSchAG geschützte Allee erforderlich ist, wird hierfür die Erteilung einer Befreiung vom Alleenschutz erforderlich.



#### 4.4.2.2 Auswirkungen auf geschützte Biotope

Sollten infolge der Aufstellung des Bebauungsplans Handlungen zu erwarten sein, die zu einer Zerstörung oder Beschädigung geschützter Biotope (§ 30 BNatSchG i. V. m. § 18 Abs. 1 BbgNatSchAG) führen können, kann auf Antrag der Gemeinde über eine erforderliche Ausnahme oder Befreiung von den Verboten des Absatzes 2 § 30 BNatSchG vor der Aufstellung des B-Plans entschieden werden (§ 30 Abs. 4 BNatSchG).

Durch die laut B-Plan zulässige Bebauung entstehen keine Beeinträchtigungen geschützter Biotope. Naturdenkmale (§ 28 Abs. 2 BNatSchG i. V. m. Verordnungstext) und geschützte Landschaftsbestandteile (§ 29 Abs. 2 BNatSchG i. V. m. Verordnungstext) sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG sind durch das Vorhaben voraussichtlich nicht betroffen. Beeinträchtigungen von Gewässern werden durch einen Mindestabstand von 50 m ausgeschlossen (vgl. Kapitel 9, V1).

Sofern für den Zuwegungsbau eine Befreiung vom Biotop- bzw. Alleenschutz erforderlich wird, sind diese im nachfolgenden Genehmigungsverfahren zu beantragen. Im Einzelfall kann die zuständige Naturschutzbehörde Befreiungen unter den Voraussetzungen des § 67 Absatz 1 und 3 BNatSchG erteilen, wenn

1. dies aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art, notwendig ist oder
2. die Durchführung der Vorschriften im Einzelfall zu einer unzumutbaren Belastung führen würde und die Abweichung mit den Belangen von Naturschutz und Landschaftspflege vereinbar ist.

Ein Nachweis über die Voraussetzungen der Befreiung ist im nachgelagerten Genehmigungsverfahren zu führen.

#### 4.4.3 Aktueller Zustand Brutvögel – Bestandsdarstellung

Zur Erfassung der planungsrelevanten Arten am Standort liegen aus den letzten Jahren diverse Kartierungen vor. Folgende Daten stehen zur Verfügung:

- **Raumnutzungsuntersuchung Großvögel 2015 (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015):** Erfassung der Greifvogelhorste im 1 km Radius des nördlichen WEG sowie Erfassung der Raumnutzung durch Weißstörche und Seeadler im nördlichen WEG zzgl. 500 m Radius, 26 mindestens halbtägige Beobachtungstage zwischen Februar und August 2015 durch jeweils 2 Beobachter, insgesamt 378 Beobachtungsstunden
- **Raumnutzungsuntersuchung 2016 (TRIAS-PLANUNGSGRUPPE 2016):** Raumnutzung der umliegend brütenden TAK-Arten sowie Rotmilan, Schwarzmilan und Baumfalke im nördlichen WEG zzgl. 500 m Radius sowie Erfassung der Greifvogelhorste im 1,5 km Radius des nördlichen WEG, 10 halbtägige Beobachtungstage zwischen März und Juli 2016
- **Erfassung der Brutvögel 2017 (SCHARON 2017):** Revierkartierung aller Arten im nördlichen WEG zzgl. 300 m Radius sowie Erfassung der TAK Arten und weiterer Greifvögel und Koloniebrüter im nördlichen WEG zzgl. 1.000 m Radius, 10 Begehungen zwischen März und August 2017
- **Erfassung der Rotmilanbrutplätze 2018 (SCHARON 2018):** Kontrolle der Rotmilanbrutplätze und Darstellung aller übrigen beobachteten Greifvögel im 2 km Radius des nördlichen WEG
- **Erfassung der Großvögel (SCHARON 2019a):** Kontrolle möglicher Vorkommen von Schrei- und Seeadler sowie Schwarzstorch im 2 – 3 km Radius der geplanten WKA
- **Kontrolle der Greifvogelhorste im Feldgehölz südöstlich des Baufenster 2 (SCHARON 2020):** Kontrolle des Zustandes potentieller Rotmilanbrutplätze



- **Überprüfung eines Rohrweihenbrutplatzes nordwestlich des Baufenster 1 (K&S UMWELTGUTACHTEN 2020):** Kontrolle des Zustandes des Gewässers auf Habitateignung für Rohrweihen

Die vollständige Darstellung aller methodischen Details kann den Fachgutachten entnommen werden. Zusätzlich wurde 2016 eine Datenabfrage beim Landesamt für Umwelt zu Vorkommen von Arten der TAK gestellt.

Im Kapitel 5 werden die Auswirkungen hinsichtlich der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG dargestellt. Um Dopplungen zu vermeiden, finden sich dort die ausführlichen Ergebnisse der faunistischen Bestandsaufnahmen und Bewertungen. Die Ergebnisse der Bestandskartierung sind ausführlich im Kap. 5.4.1 aufgeführt. Zusammenfassend lässt sich darstellen:

- **Artenspektrum der Vorhabenfläche:** Im Gesamtuntersuchungsgebiet brüteten 2017 insgesamt 34 Vogelarten. Davon brüteten im 300 m Radius der Baufenster 20 Kleinvogelarten. Zu den nach Roter Liste Brandenburg geschützten Arten gehören hierbei: Bluthänfling und Feldlerche. Am häufigsten wurden Feldlerche, Buchfink und Goldammer beobachtet. Die Fläche umfasst überwiegend Intensivacker, zudem zwei kleinere Kiefernforste, ein Feldsoll, wegbegleitende Hecken und Baumreihen sowie die Saumstruktur entlang der Gemarkungsgrenze.
- **Groß- und Greifvögel im 1 km Radius:** Im 1 km Radius brüteten Baumfalke, Höckerschwan, Kolkrabe, Kranich, Mäusebussard, Rohrweihe und Schwarzmilan. Im 2 km Radius brüteten je nach Untersuchungsjahr bis zu zwei Rotmilanpaare. Von den Arten mit Restriktionsbereichen laut TAK brüten im Umfeld der geplanten WKA Weißstorch und Seeadler. Die Lage der Brutplätze ist (mit Ausnahme des Seeadlerhorstes) in Karte 5 dargestellt.
- **Großvögel im 1 – 3 km Radius:** In der Zusammenschau der Kartierergebnisse der verschiedenen Jahre zeigt sich, dass im 3 km Radius der geplanten WKA keine Schrei- und Seeadler oder Schwarzstörche brüten (SCHARON 2018, 2019a).

#### 4.4.4 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf Brutvögel

Für Brutvögel können folgende Auswirkungen durch WKA entstehen:

- baubedingte Zerstörung der Niststätten bei der Beseitigung nesttragender Gehölze oder Überbauung von Brutflächen
- anlagebedingter Lebensraumentzug durch Überbauung von Bruthabitaten
- bau- und betriebsbedingter Lebensraumentzug durch Störung von Bruthabitaten
- betriebsbedingte Erhöhung der Kollisionswahrscheinlichkeit mit einer WKA

Eine ausführliche Beschreibung der Wirkungszusammenhänge erfolgt im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag Kapitel 5.

#### Baubedingte Zerstörung der Niststätten bei der Beseitigung nesttragender Gehölze oder Überbauung von Brutflächen

Auswirkungen entstehen für die Brutvögel des Untersuchungsgebietes durch die Überbauung von Brut- und Nahrungsflächen sowie ggf. durch die Beseitigung von Gehölzen beim Zuwegungsbau. Eine Zerstörung von Niststätten im artenschutzrechtlichen Sinne wird durch Vermeidungsmaßnahmen ausgeschlossen, indem Gehölzbeseitigung und die Inanspruchnahme der Offenflächen zur Baustelleneinrichtung auf den Zeitraum außerhalb der Brutzeit beschränkt sind (vgl. Kapitel 9, V6).

#### Dauerhafter Lebensraumentzug durch Überbauung im Windpark

Die dauerhaft überbauten Flächen können von bodenbrütenden Arten nicht mehr genutzt werden. Die überbauten Flächen bilden dabei keine zusammenhängende Fläche, die zu einem Totalverlust von Revieren führen würde. Vielmehr sind die Einzelflächen über eine





Gesamtfläche von ca. 123 ha verteilt. Daher werden sich zwar Reviere kleinräumig verlagern, insgesamt gehen aber keine Reviere verloren. Betroffen sind fast ausschließlich Intensivackerflächen, die keine Möglichkeit für dauerhafte Niststätten bieten. Die ökologische Funktion der Ackerflächen als Fortpflanzungsstätten bleibt daher erhalten. Zudem bilden sich in den Randbereichen der Wege und Kranstellflächen ruderales Strukturen, die für einige Arten eine größere Attraktivität besitzen als die bisherigen Ackerflächen.

### **Bau- und betriebsbedingter Lebensraumzug durch Störung von Bruthabitaten**

Lärm und Bewegung durch Baufahrzeuge, insbesondere durch Kräne, können zu Beunruhigung und Störung der im Gebiet siedelnden Vögel führen. Die Flächeninanspruchnahme und die Beunruhigung der Vorhabenfläche sind während der Bauzeit größer als im Betriebszeitraum der WKA. Erhebliche Störungen, die einen negativen Einfluss auf den Erhaltungszustand der Population auslösen könnten, sind dabei nur dann zu erwarten, wenn Arten betroffen sind, die sehr selten sind und die nicht auf angrenzende Flächen gleicher Habitatausstattung ausweichen können. Dies ist im Untersuchungsgebiet nicht der Fall, so dass erhebliche Störungen im Sinne des besonderen Artenschutzes während des Baubetriebes nicht zu erwarten sind.

Meideverhalten von Vögeln gegenüber WKA in Betrieb kann zur Blockierung von Brut- oder Nahrungshabitaten führen bzw. Umwegflüge erforderlich machen. Prä-Post-Studien der letzten Jahrzehnte zeigen, dass sich Veränderungen der Artenzahl und der Anzahl von Brutpaaren in Windparks bei den meisten Arten innerhalb der natürlichen Schwankungen bewegen. Selbst bei besonders geschützten Arten und solchen Arten, denen aufgrund ihrer allgemeinen Störungsempfindlichkeit eine gewisse Indikatorfunktion zukommt, war durch die Errichtung und den Betrieb der Anlagen keine Abnahme des lokalen Bestandes festzustellen (bspw. BÖTTGER et al. 1990, HÖTKER et al. 2004, STEINBORN et al. 2011). Die Untersuchungsergebnisse der letzten Jahre zeigen, dass die Barrierewirkung von WKA überschätzt wurde. Insbesondere für die Singvögel gilt, dass „das Vertreiben von Brutvögeln im Einwirkungsbereich der WKA nur eine marginale Rolle“ spielt (MÖCKEL & WIESNER 2007: 118).

Für die Mehrzahl der im Untersuchungsgebiet erfassten Arten sind keine Störungen durch den Betrieb der geplanten WKA zu erwarten. Die kartierten Arten gehören im Wesentlichen zu den gegenüber WKA-Einflüssen unempfindlichen Arten (bspw. Amsel, Grauammer, Grasmückenarten).

- Nur wenige der auf der Vorhabenfläche erfassten Bodenbrüter zeigen Meideverhalten gegenüber WKA. Zu ihnen gehören **Wachteln und Schafstelzen** mit sehr kleinräumigem Meideverhalten. Bei Umsetzung der Planung ist daher mit einer Verlagerung von Revieren dieser Arten zu rechnen. Erhebliche Auswirkungen resultieren daraus nicht, weil diese Arten jährlich neue Nester innerhalb des Reviers anlegen. In allen Fällen stehen ausreichend große Flächen gleicher Habitatausstattung zur Verfügung.
- **Baumfalken** zeigen kleinräumiges Meideverhalten bei der Brutplatzbesetzung während der Bauphase und ggf. im ersten Betriebsjahr. Die 2017 besetzten Brutplätze im Untersuchungsgebiet liegen in Entfernungen ab 360 m zu den Baufenstern, darüber hinaus gab es ein Revier in 305 m Entfernung. Die vorliegenden Literaturergebnisse weisen nicht unbedingt auf eine Störung hin. Für den Fall, dass während der ersten Betriebszeit Meideverhalten auftreten sollte, bieten die wechselnd nutzbaren Kiefernwäldchen ausreichend Ausweichmöglichkeiten, wie Kartierungen früherer Jahre gezeigt haben. Populationsrelevante Störungen sind daher nicht anzunehmen.
- In einem Gewässer nordwestlich des Baufensters 1 brüten 2017 **Kranich und Rohrweihe**. Der Abstand des Kranichreviers zum Baufenster 1 betrug ca. 320 m. Rohrweihen brüteten ab 400 m entfernt. Kraniche können in ihrer Brutplatzwahl bis zu einer Entfernung von 400 m durch WKA beeinträchtigt werden. Rohrweihen zeigen Beeinträchtigungen der Brutplatzwahl durch WKA bis zu einer Entfernung von 200 m (SCHELLER & VÖKLER 2007). MÖCKEL & WIESNER (2007) erfassten Rohrweihen in 195 m Abstand zu WKA. Im



benachbarten Windpark Mürow brüteten 2018 Kraniche in Entfernung von 250 m und 430 m sowie Rohrweihen in Entfernungen von 160 m und 300 m zu den 2017 gebauten WKA<sup>13</sup>. Die Kartierung des Gewässers 2020 zeigt, dass das Habitat ausgetrocknet ist und somit weder für Kranich noch für Rohrweihe als Brutplatz nutzbar ist (K&S UMWELTGUTACHTEN 2020). Der Fortpflanzungsstättenchutz nach Windkrafteerlass Anlage 4 besteht nicht, wenn das Revier aufgegeben wurde. Daher ist ein Verlust der Fortpflanzungsstätte nach aktueller Datenlage nicht gegeben.

### Erhöhung der Kollisionswahrscheinlichkeit mit einer WKA

Das Kollisionsrisiko ist dann als erhöht anzusehen, wenn die WKA auf Flächen errichtet werden sollen, die von kollisionsgefährdeten Arten vermehrt genutzt werden. Dazu zählen der unmittelbare Nahbereich der Brutstätten schlaggefährdeter Arten sowie regelmäßig genutzte Flugwege und ggf. Nahrungsflächen, wenn Jagdflüge in größerer Höhe stattfinden. Damit beschränkt sich die Zahl der betroffenen Arten auf wenige Greif- und Großvögel:

- **Seeadler:** Die Vorhabenfläche liegt im Restriktionsbereich des Seeadlerhorstes der Niederlandiner Heide. Die Raumnutzungsuntersuchung am Standort der Baufenster zeigt, dass diese Adler des Horstes die Vorhabenfläche wenig überfliegen. Die Vorhabenfläche bietet weder spezielles Nahrungsangebot noch liegt sie auf regelmäßig genutzten Flugkorridoren zwischen Brutplatz und Nahrungsgewässern (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015). Anhand der Ergebnisse der Raumnutzungsuntersuchung kann eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos für die lokalen Seeadler verneint werden. Im Gebiet wurde jedoch eine hohe Aktivität von Nichtbrütern festgestellt. Für die Nichtbrüter besteht ein Risiko, an den WKA zu kollidieren, wie auch der Totfund aus dem Bestandwindpark zeigt. Die meisten Beobachtungen zeigten allerdings Überflüge ohne erkennbaren konkreten Bezug zum Betrachtungsraum (ebd.). Da die Nichtbrüter keine spezifischen Räume nutzten und keine speziellen Nahrungsquellen vorhanden sind, lassen sich keine Bereiche abgrenzen, für die eine signifikante Erhöhung des Risikos anzunehmen ist (wie bspw. Nahrungsflächen oder Flugrouten).
- **Weißstorch:** Im 3 km Radius der Baufenster liegen vier Weißstorchhorste in Schönermark, Grünow, Frauenhagen und Pinnow. Auch für die Weißstörche wurde eine Untersuchung der Raumnutzung durchgeführt. Der 500 m Radius der Baufenster wurde während der Beobachtungszeit sechsmal überflogen. Nahrungssuche fand im 500 m Radius der Baufenster nicht statt. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass sich im Wirkungsbereich der geplanten WKA keine essentiellen oder auch regelmäßig genutzten Nahrungsflächen befinden. Wie der Totfund eines Weißstorches im Frauenhagener Windparkteil zeigt, besteht auch hierbei eine Gefahr der Kollision. Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos ist jedoch aufgrund der fehlenden Regelmäßigkeit der Nutzung nicht gegeben. Auch die Flugrouten zwischen den Hauptnahrungsflächen und den Horsten verlaufen nicht über die Vorhabenfläche. (vgl. ausführlich Kapitel 5.4.1.2)
- **Rotmilan:** Die WKA können innerhalb der Baufenster so platziert werden, dass der 1 km – Schutzbereich laut TAK für die 2018 kartierten Horste eingehalten wird. Für An- und Abflüge an den aktuellen Horsten und Jungvogelflüge in Nestnähe besteht kein Tötungsrisiko. Da auch die häufig und regelmäßig frequentierten Teilbereiche des Lebensraums abseits der Baufenster Standorte liegen, ist das Tötungsrisiko an WKA in den geplanten Baufenstern für den Rotmilan nicht signifikant erhöht. (vgl. ausführlich Kapitel 5.4.2.1)
- **Schwarzmilan und Mäusebussard:** Die beiden Arten brüten im Untersuchungsgebiet in den umliegenden Kiefernwäldchen nordwestlich der WKA im Abstand ab 470 m (Schwarzmilan) bzw. 400 m (Mäusebussard). Das jeweilige unmittelbare Horstumfeld der Brutpaare ist somit von der Planung nicht berührt. Im Nahbereich der Baufenster finden sich auch keine spezifischen attraktiven Nahrungsflächen für die Arten. Daher ist das Kollisionsrisiko als durchschnittlich anzusehen.

<sup>13</sup> Erfassungen im Windpark Mürow 2018 nach Errichtung der WKA durch Jens Scharon



#### 4.4.5 Aktueller Zustand Zug- und Rastvögel - Bestandsdarstellung

Aus den verschiedenen Zugvogelkartierungen zu den Genehmigungsverfahren der Bestandsanlagen ist bekannt, dass das Untersuchungsgebiet von Nordischen Gänsen, Singschwan, Kiebitz und Kranich sowie Höckerschwan und Graugans genutzt wird. Im Vergleich zeigen die verschiedenen Altdaten, dass sich das Artenspektrum im Vergleich zur Zeit vor Errichtung der WKA im Pinnower WEG nicht wesentlich verändert hat. Nur der Singschwan ist als Art hinzugekommen.

Im Herbst 2015 fand ergänzende Kartierung statt (SCHARON 2016):

- Erfassung des Flug-, Zug- und Rastverhaltens der Zugvögel (Großvögel, v.a. Gänse und Kraniche) im 1 km Radius der geplanten WKA, Dokumentation der Flughöhen, Anzahl überfliegender Großvögel und Flugrichtung
- 7 Begehungen zwischen Ende September und November

Eine weitere Erfassung des Rast- und Zugeschehens fand in der Zugperiode 2018 / 2019 statt (SCHARON 2019b):

- Erfassungen rastender und überfliegender Vögel zwischen Juli 2018 und April 2019 im 1.000 m Radius der geplanten WKA, 19 Begehungen
- Aufnahme von Art, Anzahl, Flugrichtung und –höhe, vorrangig der windkraftsensiblen Arten wie Gänsen und Kranichen

Von den gegenüber WKA empfindlichen Arten nutzten Blässgans, Saatgans, Singschwan, Kranich, Kiebitz und Goldregenpfeifer das Untersuchungsgebiet. Die Vorhabensfläche wird von den Arten als Transfergebiet und als Nahrungsgebiet genutzt. Gewässer, die eine Funktion als Schlafgewässer für Rastvögel besitzen, existieren im Südosten des Untersuchungsgebietes:

- Im Felchowsee rasten Gänse, Kraniche und Singschwäne. TAK-relevante Ansammlungen erreichen davon mit > 5.000 Exemplaren die Nordischen Gänsearten, so dass die Planung den 5 km Schutzbereich des Schlafgewässers berührt.
- Darüber hinaus wird der Landiner Haussee von Gänsen und Singschwänen als Schlafgewässer genutzt. Die Individuenzahlen erreichen hier aber nicht regelmäßig die laut TAK geltenden Grenzwerte.

Alle anderen Schlafgewässer liegen über 5 km von der Vorhabensfläche entfernt

#### 4.4.6 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf Zug- und Rastvögel

Für Zug- und Rastvögel können folgende Auswirkungen durch WKA entstehen:

- bau- und betriebsbedingter Lebensraumzug durch Störung von Nahrungsflächen
- betriebsbedingte Beunruhigung und / oder Blockierung von Schlafgewässern
- betriebsbedingte Erhöhung der Kollisionswahrscheinlichkeit mit einer WKA

Eine ausführliche Beschreibung der Wirkungszusammenhänge erfolgt im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag, Kapitel 5.4.3.

##### 4.4.6.1 Lebensraumzug durch Störung von Nahrungsflächen

Im Nahbereich der Baufenster ist infolge ihres Meideverhaltens für einige Arten mit Nahrungsflächenverlusten zu rechnen. Dazu gehören Nordische Gänse und Schwäne, Kranich und Goldregenpfeifer.

- Für Nordische **Gänse, Schwäne und Kraniche** ergibt sich bei einer Meidedistanz von 500 m ein Verlust potentiell nutzbarer Nahrungsflächen auf Acker.
- Für die auf Acker rastenden **Kiebitze und Goldregenpfeifer** ist aufgrund der sehr geringen im Gebiet beobachteten Individuenzahl nicht von einer erheblichen Störung der Art durch die WKA auszugehen. Der Meideabstand gegenüber WKA (Goldregenpfeifer im Mittel 175 m, Kiebitz 260 m laut HÖTKER et al. 2004) und somit der angenommene Nahrungsflächenverlust liegt zudem deutlich unter der für Kraniche und Gänse ermittelten Fläche.

Durch die Errichtung der WKA werden Nahrungsflächenverluste verursacht und der geplante Windpark wird von größeren Trupps der vorstehend genannten Arten in Zukunft umflogen werden. Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der jeweiligen Population ist dabei



nicht zu erwarten. Für die aufgeführten Arten können erhebliche Störungen im Sinne des Artenschutzrechtes insofern ausgeschlossen werden, als dass für keine der Arten der 1%-Grenzwert der Flyway Population überschritten wird. (vgl. ausführlich Kapitel 5.4.4.3)

#### 4.4.6.2 Beunruhigung und Blockierung von Schlafgewässern

Eine direkte Störung von Schlafgewässern ist bei Entfernungen ab 2 km (Landiner Haussee) und mind. 4 km (Felchowsee) auszuschließen, da die Beunruhigung nicht bis in diese Entfernungen wirkt. Auch liegt der vorhandene Windpark näher an den Gewässern, ohne dass die Rastbestände der Gewässer abnehmen.

Auch indirekte Auswirkungen, die zu einer Beschädigung der Funktion der Schlafgewässer führen, sind nicht zu erwarten (vgl. ausführlich Kapitel 5.4.4.3): Das in der Fachliteratur vielfach beschriebene Ausweichverhalten Nordischer Gänse gegenüber WKA wurde auch im Untersuchungsgebiet bestätigt. Weiträumiges Ausweichen war im Untersuchungsgebiet die häufigste Verhaltensweise, die Gänse gegenüber den WKA zeigten. Nach Errichtung der geplanten WKA werden sich die Ausweichbewegungen weiter in Richtung Norden verlagern, wenn der Windpark komplett umflogen wird. Kleinere Trupps könnten auch den ca. 700 m breiten Korridor zwischen Bestandsanlagen und neuen WKA nutzen. Durch die Ausweichbewegungen entsteht keine Isolierung des Felchowsees als Schlafgewässer. Zum einen sind die Hauptkorridore zwischen Felchowsee und Odertal nicht betroffen, zum anderen verlängern sich die erforderlichen Ausweichflüge nur in geringem Maße. Da sich im Umfeld der Baufenster keine Strukturen finden, die ein Ausweichen verhindern würden, können die Vögel auch nach Errichtung der geplanten WKA den Windpark umfliegen. Erhebliche Auswirkungen auf An- und Abflüge zum Schlafgewässer sind aus der Verlängerung der Flugrouten nicht zu erwarten, zumal die Austauschbeziehungen real ohnehin nicht so gradlinig verlaufen.

#### 4.4.6.3 Erhöhung der Kollisionswahrscheinlichkeit mit einer WKA

Wasser- und Watvögel sind nur in geringem Maße vom Kollisionsrisiko an WKA betroffen. Das Fehlen von nennenswerten Kollisionsopfern bei diesen Arten erklärt sich aus dem Ausweichverhalten gegenüber WKA, das für die o.g. Arten vielfach belegt ist. Kollisionsprobleme auf dem Zug können nur dort entstehen, wo WKA in Zugkorridoren errichtet werden, in denen das Ausweichen eingeschränkt oder nicht möglich ist (Landengen, Flusstäler). Im Norddeutschen Tiefland existieren Beschränkungen von Zugkorridoren dieser Art nicht. Daher ist kein erhöhtes Tötungsrisiko für Wasser- und Watvögel anzunehmen.

Auch für andere Arten besteht im Untersuchungsgebiet während der Rastzeit kein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko. Die beobachtete Nutzung des Untersuchungsgebietes durch Greifvögel ist als typisch für die Offenlandschaft zu bewerten. Zwar wurden im Spätsommer höhere Tagesmaxima von Rot- und Schwarzmilan oder Mäusebussard festgestellt, es wurden aber keine regelmäßigen Ansammlungen dieser schlaggefährdeter Arten erfasst, die auf eine besondere Bedeutung des Gebietes (bspw. als Rast- und Schlafplatz) hindeuten.

#### 4.4.7 Aktueller Zustand Fledermäuse - Bestandsdarstellung

Zur Erfassung der Fledermäuse umfasste der Untersuchungsrahmen im Jahr 2018:

- Erfassung von Fledermausarten sowie Jagd- und Flugaktivitäten mittels Detektorbegehungen und Batcordern im 1.000 m Radius der Baufenster<sup>14</sup>
- Quartiererfassung im 2.000 m Radius für gebäude- und gehölbewohnende Fledermausarten sowie Winterquartierssuchen des Großen Abendseglers
- im 3.000 m Radius Recherche von Fledermausquartieren durch Anwohnerbefragungen und Fremddatenrecherche

Die Standorte für Batcorder wurden so gewählt, dass verschiedene Habitattypen kontrolliert wurden bzw. die Transekte mögliche relevante Leitstrukturen erfassten. Die Transekte und Batcorderstandorte sind in Karte 10 dargestellt. Es erfolgten 30 Begehungen zwischen Mitte

<sup>14</sup> Das Kartiergebiet war größer als der 1 km Radius und umfasst daher auch Flächen im Süden, die außerhalb des 1.000 m Radius liegen.



Februar und Mitte November 2018. Methodische Details sowie die Einzelergebnisse sind dem Gutachten zu entnehmen (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018). Die Bestandsaufnahme erbrachte folgende Ergebnisse:

- Im Untersuchungsgebiet wurden folgende Arten nachgewiesen: Bart- und / oder Brandtfledermaus, Braunes und / oder Graues Langohr, Breitflügelfledermaus, Fransenfledermaus, Großes Mausohr, Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Mopsfledermaus, Mückenfledermaus, Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus und Wasserfledermaus.
- Häufigste Art war die Zwergfledermaus. Ebenfalls häufig, aber mit deutlich geringeren Aktivitäten wurden Große Abendsegler, Mücken- und Rauhautfledermaus nachgewiesen.
- Die Stetigkeit der Arten ist im Untersuchungsgebiet überwiegend gering. Regelmäßig anwesend (Stetigkeit > 50 %) waren Zwergfledermaus, Großer Abendsegler, Mücken- und Rauhautfledermaus. Alle anderen Arten traten eher vereinzelt auf.
- Die beiden Kiefernwäldchen im Nordwesten und Südosten der Vorhabenfläche werden als Jagdgebiet genutzt, die Abstände der Baufenster betragen ca. 400 m und 950 m. Darüber hinaus wurden entlang der gehölzbestandenen Wege und entlang der Gemarkungsgrenze auf der Vorhabenfläche eine temporäre und vier regelmäßig genutzte Flugrouten festgestellt. Ihre Lage ist in Karte 10 dargestellt.
- Für die migrierenden Arten Großer und Kleiner Abendsegler sowie Rauhautfledermaus wurden während der Zugzeit keine erhöhten Flug- oder Jagdaktivitäten nachgewiesen. Somit besitzt das Untersuchungsgebiet keine Bedeutung als Migrationskorridor schlaggefährdeter Arten.
- Wochenstuben und Winterquartiere waren im 1 km Radius der Baufenster nicht vorhanden. Die nächstgelegenen Quartiere wurden in Schönermark, Pinnow und Hohenlandin erfasst (alle in > 1 km Entfernung).

#### **4.4.8 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf Fledermäuse**

Die verschiedenen Fledermausarten sind aufgrund ihrer artspezifischen Lebensraumnutzung und der Verschiedenheit der Ansprüche an das Jagdhabitat in unterschiedlichem Maß von WKA betroffen. Auswirkungen von WKA auf Fledermäuse sind möglich durch Zerstörung von Quartieren bzw. Leitstrukturen bei der Beseitigung von Gehölzen oder durch die betriebsbedingte Gefährdung durch Kollision mit einer WKA. Die Konfliktsituation für Fledermäuse stellt sich im Untersuchungsgebiet wie folgt dar:

- In den Bäumen entlang der voraussichtlichen Zuwegungen wurden keine Quartiere nachgewiesen. Eine baubedingte Zerstörung von Quartieren findet nach aktuellem Planungsstand nicht statt. Fledermäuse sind bei der Quartiersnutzung aber flexibel. Daher ist eine Nutzung der zu fällenden Gehölze als Quartier zu einem späteren Zeitpunkt nicht sicher auszuschließen. Deshalb sollten im Jahr des Baubeginns zu fällende Großgehölze (Stammumfängen > 60 cm) nochmals auf Quartiere untersucht werden. (vgl. Kapitel 9, V9)
- Im Untersuchungsgebiet wurden dauerhafte Flugrouten entlang der Feldwege und der Gemarkungsgrenze ermittelt. Mit der Beseitigung von Gehölzen können Leitstrukturen von Fledermäusen unterbrochen werden. Dabei sind Lücken ab 30 m als relevante Beeinträchtigung anzusehen. Eine abschließende Einschätzung hierzu erfolgt im Genehmigungsverfahren auf Grundlage der konkreten Zuwegungsplanung.
- Einer Gefährdung durch Kollision unterliegen nur einige Arten. Als besonders schlaggefährdet sind die Arten Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Rauhaut-, Zwerg- und Zweifarbfledermaus anzusehen. Ebenfalls als Kollisionsopfer erfasst werden Breitflügel- und Mückenfledermaus. Im Untersuchungsgebiet besteht ein erhöhtes Kollisionsrisiko für Zwergfledermäuse und Große Abendsegler, da von diesen Arten hohe Aktivitäten nachgewiesen wurden. Darüber hinaus werden die Schutzbereiche von regelmäßig genutzten Flugrouten von Zwerg-, Rauhautfledermaus und Großem Abendsegler berührt. Für WKA in den Baufenstern im 200 m Schutzbereich werden Abschaltzeiten erforderlich (vgl. Kapitel 9, V8). Damit werden erhebliche Auswirkungen vermieden.



#### 4.4.9 Auswirkungen auf sonstige Arten

##### 4.4.9.1 Landsäuger

Im Untersuchungsgebiet finden sich Spuren von Reh- und Schwarzwild. Für gewässergebundene Arten wie Fischotter und Biber gibt es im Untersuchungsgebiet keine Lebensräume. Erhebliche Auswirkungen auf Landsäuger sind nicht zu erwarten.

##### 4.4.9.2 Reptilien

Vorkommen von Reptilien sind auf sonnenexponierten, trockenen Flächen möglich, in denen die Habitatansprüche der Arten erfüllt sind. Solche Flächen befinden sich entlang der Gemarkungsgrenze zwischen Baufenster 4 und 5. Hier weitet sich die Saumstruktur der Gemarkungsgrenze zu einer größeren Fläche auf, in der sich große Lesesteinhaufen befinden (vgl. Kapitel 5.6.1, Seite 166). Mit einer Fläche von ca. 700 m<sup>2</sup> ist der Bereich als dauerhafter Fortpflanzungsraum für Zauneidechsen nach SCHNEEWEISS et al. (2014) deutlich zu klein. Zudem weist das aufgelassene Grünland im Umfeld der Lesesteinhaufen keine offenen Stellen für die Eiablage auf. Es ist daher unwahrscheinlich, dass es sich um einen Reproduktionsraum handelt. Aufgrund der Anbindung nach Süden sind aber Reptilienvorkommen nicht generell auszuschließen. Ein weiterer Lesesteinhaufen befindet sich an der von West nach Ost verlaufenden Gehölzreihe. Die Lage des Lesesteinhaufens am östlichen Rand der Hecke bedingt eine häufige Beschattung, er stellt somit keinen optimalen Reptilienlebensraum dar (vgl. Abb. 60, Seite 167). In Verbindung mit den Wege- und Saumstrukturen entlang der Gehölzreihen bzw. der Staudensäume entlang der hier von Nord nach Süd verlaufenden Gemarkungsgrenze ist ein Vorkommen von Reptilien jedoch auch hier nicht sicher auszuschließen.

Vorhabenbedingt sind folgende Auswirkungen zu erwarten:

- **Zerstörung des Lebensraums:** Je nach Zuwegungskonzept können Teile der Lebensraumfläche überbaut werden. Ggf. müssen Lesesteinhaufen an eine als Eidechsenhabitat geeignete Stelle umgesetzt werden (vgl. Kapitel 9 V5).
- **Baubedingte Erhöhung des Tötungsrisikos:** Sofern im Nahbereich des Reptilienlebensraums Zuwegungen verlaufen, besteht aufgrund der räumlichen Nähe die Möglichkeit, dass Reptilien, hier auch Zauneidechsen, in die Bauflächen einwandern und dort getötet werden. Zur Verhinderung eines erhöhten baubedingten Tötungsrisikos werden in diesem Fall Vermeidungsmaßnahmen in Form von Reptilienzäunen erforderlich (vgl. Kapitel 9, V10).

Damit werden erhebliche Auswirkungen auf Reptilien des Untersuchungsgebietes vermieden.

##### 4.4.9.3 Amphibien

Aufgrund der Habitatausstattung sind für den größten Teil der Vorhabenfläche keine Vorkommen von Amphibien zu erwarten. Richtung Südosten schließen sich jedoch im Untersuchungsgebiet Flächen an, die als Lebensraum v.a. für Rotbauchunke und Kammmolch geeignet sind. Die Baufenster liegen ausschließlich auf Intensivacker. Auch die Zuwegungen werden voraussichtlich keine Gewässer und Feuchtgebiete tangieren, da die Erschließung über Schönermark erfolgen soll. Damit ist eine Betroffenheit von Reproduktionshabitaten auszuschließen.

Beim Zuwegungsbau können aber Gehölzfällungen auf der Vorhabenfläche erforderlich werden. Diese werden voraussichtlich kleinflächig sein, da lediglich eine Querung der wegbegleitenden Hecke zwischen Baufenster 3 und Baufenster 5 erforderlich wird. Auch Waldflächen sind vom Vorhaben nicht betroffen. Somit sind Auswirkungen auf essentielle Winterlebensräume der Arten nicht zu erwarten. Lesesteinhaufen werden von einigen Arten besiedelt, jedoch von den relevanten Arten des Untersuchungsgebietes (Rotbauchunke, Kammmolch) nur dann, wenn sie in Gewässernähe liegen (BERGER et al. 2001:137). Die Abstände der Lesesteinhaufen zum nächsten Gewässer betragen mind. ca. 300 m, eine Besiedlung ist daher nicht wahrscheinlich.



Erheblich anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen für Amphibien und Amphibienlebensräume sind daher nicht zu erwarten.

Möglich sind aber Vorkommen von Tieren, die auf der Wanderung zwischen Sommer- und Winterlebensraum die Vorhabenfläche überqueren. Es werden daher Vermeidungsmaßnahmen eingeplant, um ein baubedingtes Töten von Tieren zu verhindern (vgl. Kapitel 9, V11).

#### **4.4.10 Auswirkungen auf streng geschützte Arten**

In Kapitel 5 werden die Auswirkungen der Planung auf die streng geschützten Arten dargestellt (Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag). Dieser enthält auch eine ausführliche Darstellung der Bestandsdaten, der Konfliktsituation und die Artenschutzrechtliche Bewertung für Brut- und Rastvögel sowie Fledermäuse. Nach aktuellem Daten- und Planungsstand und unter Berücksichtigung der entsprechenden Bewertungskriterien des Windkraftrlasses sowie der Fachliteratur ist für die betrachteten Arten nicht mit einer Verletzung von Verbotstatbeständen durch die Planung zu rechnen. Ein erhöhtes Tötungsrisiko für Fledermäuse, Reptilien und Amphibien sowie die baubedingte Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten können durch geeignete Maßnahmen vermieden werden.

#### **4.4.11 Auswirkungen auf besonders geschützte Arten**

Für die besonders geschützten Arten liegt nach § 44 Abs. 5 BNatSchG kein Verstoß gegen die Zugriffsverbote des § 44 BNatSchG vor, wenn es sich bei der Errichtung der WKA um einen zulässigen Eingriff in Natur und Landschaft handelt. Ein artenschutzrechtlicher Konflikt ist grundsätzlich auszuschließen. Deshalb werden die besonders geschützten Arten nicht im Hinblick auf die Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG betrachtet.

In Brandenburg gibt es 891 besonders geschützte Arten aus den Artengruppen Landsäuger, Reptilien, Amphibien, Fische, Schmetterlinge, Libellen, Spinnen, Käfer, Hautflügler, Mollusken sowie Pflanzenarten<sup>15</sup>. Artengruppen, die vom Vorhaben betroffen sein können, wurden vorstehend betrachtet (Reptilien, Amphibien). Für Fische können erhebliche vorhabenbedingte Auswirkungen ausgeschlossen werden. Alle anderen Artengruppen werden generalisierend durch die Berücksichtigung der Auswirkungen auf die jeweiligen Biotoptypen erfasst. Die für die Biotoptypen vorgesehenen Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen dienen auch dem Schutz der dort ggf. betroffenen besonders geschützten Arten vor erheblichen vorhabenbedingten Auswirkungen.

#### **4.4.12 Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und den Biotopverbund**

Die Vorhabenfläche stellt sich überwiegend als monostrukturierte Agrarfläche mit einer geringen biologischen Vielfalt dar. Die intensive Ackernutzung führt zu einer geringen Arten- und Strukturvielfalt in den Bauflächen. Innerhalb der weiten Ackerschläge liegen einige Trittsteinbiotop (Kiefernwäldchen, Feldsölle), denen aufgrund der umliegenden ökologisch geringwertigen Ackerflächen eine besondere Bedeutung für die biologische Vielfalt im Untersuchungsgebiet zukommt. Dabei spielt nicht nur die Artenvielfalt in diesen Teilflächen eine Rolle sondern auch ihre Funktion für den Erhalt der genetischen biologischen Vielfalt durch ihre Funktion im Biotopverbund. Wichtige Elemente des Biotopverbundes sind die Baumreihen, Alleen und Hecken entlang der Wege.

Die Auswirkungen des Vorhabens stellen sich mit Blick auf die biologische Vielfalt wie folgt dar:

- Die Artenvielfalt des Untersuchungsgebietes wird nicht verändert, weil keine der im Gebiet lebenden Arten erheblich geschädigt wird. Mit Artenverlusten ist nicht zu rechnen.
- Die genetische Diversität der im Gebiet lebenden Arten wird ebenfalls nicht verändert, der genetische Austausch zwischen Individuen des Gebietes bleibt auch nach Errichtung der WKA möglich. Auswirkungen auf den Biotopverbund finden voraussichtlich nicht statt. Die Zuwegungen und Kranstellflächen sind i.d.R. kleinteilige, extensiv genutzte Flächen, die

<sup>15</sup> Liste der in Brandenburg besonders und streng geschützten heimischen Tier- und Pflanzenarten (ohne Vögel), citelist.xls, <https://mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.293127.de>



als offenes System angelegt sind. Sie sind für die verschiedenen Arten jederzeit passierbar. Wenn im Rahmen des Zuwegungsbaus keine linearen Elemente der Offenlandschaft beseitigt werden, verändert sich das Mosaik der Biotopverteilung auf der Vorhabenfläche nicht nachteilig. Die an den Rändern entstehenden Ruderalstrukturen können die Lebensraumvielfalt am Standort im Vergleich zum Intensivacker vielmehr fördern.

- Die Strukturvielfalt wird durch Gehölzverluste vermindert. Eine Einschätzung hierzu folgt im nachgelagerten Genehmigungsverfahren auf Basis des Zuwegungskonzeptes.

#### 4.5 SCHUTZGUT LANDSCHAFT / LANDSCHAFTSBILD

Eine Veränderung des Landschaftsbildes durch Errichtung von WKA in der freien Landschaft findet sowohl visuell als auch auditiv statt. Neben der Höhe des Bauwerkes sind dabei v. a. Rotorenbewegungen, Betriebsgeräusche, Schattenwurf und die Befeuerung der Anlage von Bedeutung. Die Analyse des Landschaftsbildes und die Prognose der Beeinträchtigung erfolgen unter Berücksichtigung der Vorstörung durch die vorhandenen WKA und orientieren sich an der Methodik nach ADAM, NOHL & VALENTIN (1986) und BREUER (2001).

#### 4.6 ABGRENZUNG DER ÄSTHETISCHEN WIRKZONEN DER WKA

Das Gebiet, in dem die WKA als das Landschaftsbild beeinträchtigende Bauwerke erlebt werden können, wird nach BREUER (2001: 241) in zwei Wirkzonen eingeteilt.

1. **Wirkzone I:** Die Fläche im Umkreis der 15fachen Anlagenhöhe wird aus landschaftsästhetischer Sicht als „potentiell erheblich beeinträchtigter Raum“ definiert. Der „erheblich beeinträchtigte Raum“ ergibt sich unter Ausschluss verschatteter Bereiche. Bei einer Gesamthöhe der Anlagen von maximal 250 m umfasst diese Fläche für die zulässigen WKA einen Radius von 3.750 m. Die Gesamthöhe von maximal 250 m ist hier als Mittelwert für alle Baufenster zugrunde gelegt.
2. **Wirkzone II:** Die sich anschließende Fläche gilt noch als betroffener Raum, die Beeinträchtigung wird aber als nicht erheblich eingeschätzt. Für die geplanten WKA wird ein Radius von 10 km näher betrachtet.

##### 4.6.1 Methodische Grundlagen

###### 4.6.1.1 Kriterien der Landschaftsbildbewertung

Der ästhetische Eigenwert einer Landschaft wird anhand ihrer Vielfalt, Naturnähe, Eigenart und Harmonie bewertet (ADAM et al. 1986):

- Zur Bewertung der **Vielfalt** wird die Anzahl der visuell unterscheidbaren Elemente und Strukturen wie Oberflächenformen, Vegetations-, Gewässer- und Nutzungsformen, Kleinstrukturen, Blickschneisen oder markante Einzelgegenstände betrachtet. Je höher die Zahl der visuell unterscheidbaren Elemente, umso größer ist die ästhetisch wirksame Vielfalt. Die Vielfalt wird als gering eingeschätzt, wenn die Landschaft wenig unterscheidbare Elemente und Strukturen enthält und monoton erscheint.
- Die **Naturnähe** beschreibt das Maß der Eigenentwicklung der Natur und somit den Umfang der anthropogenen Überformung der sichtbaren Natur. Kriterien sind dabei
  - das Fehlen von typisch anthropogenen Strukturen und
  - das Vorhandensein von Natur mit erkennbarer Eigenentwicklung.

Für das Erleben der Naturnähe genügt der Eindruck scheinbar unveränderter Landschaft, es ist keine Naturnähe im ökologischen Sinne gemeint. Die Naturnähe wird als gering eingestuft, wenn ein starker Einfluss des Menschen und wenig erkennbare Eigenentwicklung der Natur erlebt werden können, sowie wenn der Nutzungscharakter der Landschaft deren Naturcharakter dominiert.

- Mit dem Parameter **Harmonie** wird die ästhetisch wirksame Gliederung der Landschaftsbestandteile beurteilt. Dabei wird die intuitiv erfassbare Übereinstimmung aller Teile des Landschaftsbildes in einem ausgewogenen Verhältnis als wertvoll betrachtet. Kriterien zur Einschätzung der Harmonie sind die Maßstäblichkeit und die Stimmigkeit. Die





Maßstäblichkeit bezieht sich dabei auf Proportionen der Längenmaße, wie Höhen und Breiten. Die Stimmigkeit subsumiert die Maßstäblichkeit unter Einbeziehung von Farbgebung, Materialien, Formen etc. Unter Maßstabsverlust verstehen ADAM et al. die „Einführung von Elementen in die Landschaft, die vorgegebene Größenverhältnisse – in der Regel die Kleinteiligkeit – durch Volumen oder Massierung sprengen“.

- Unter **Eigenart** wird die Charakteristik einer Landschaft, wie sie sich im Laufe ihrer Geschichte herausgebildet hat, verstanden. Dabei wird als wertvoll betrachtet, was für den entsprechenden Landschaftsraum als typisch empfunden wird. Damit wird das Ausmaß des landbaulichen Wandels, des Vielfalt- und des Naturnähewandels durch Entfernen typischer bzw. Hinzufügen untypischer Landschaftselemente beschrieben. Die Eigenart ist gering, wenn Veränderungen mit sehr stark spürbarem Verlust an landschaftstypischen Erscheinungsbildern stattgefunden haben. Die Eigenart ist hoch, wenn das Ausmaß des Wandels gering ist.

Das BNatSchG verwendet neben Vielfalt und Eigenart den Begriff der **Schönheit** zur Beschreibung des Wertes der Landschaft. Nach NOHL (1993) ist Schönheit nicht als Eigenschaft der Landschaft aufzufassen sondern als Wert, der ihr von Menschen zugesprochen wird. In der Fachliteratur wird Schönheit entweder durch die Kriterien Naturnähe bzw. Harmonie beschrieben oder als übergeordnete Bewertungsgröße des ästhetischen Gesamtwertes (ROTH 2012).

Nach der Beurteilung der einzelnen Kriterien wird der **ästhetische Eigenwert der Landschaft** durch Synthese der Bewertungen der einzelnen Kriterien gebildet: Dieses Prinzip veranschaulicht Tab. 7.

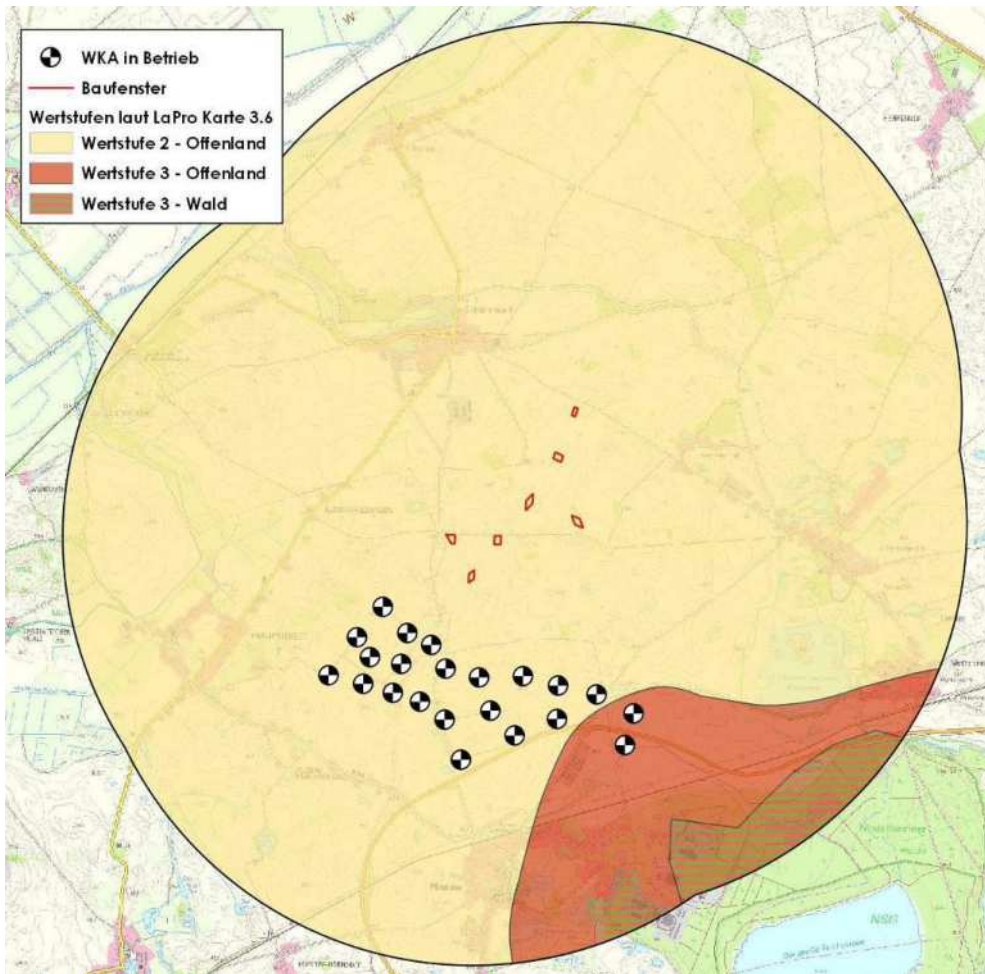
**Tab. 7: Schritte zur Ermittlung des ästhetischen Eigenwertes (nach ADAM et al. 1986: 194)**

Indikatoren zur Bestimmung des ästhetischen Gesamtwertes				Wertstufen des Gesamtwertes
Vielfalt	Schönheit		Eigenart	
	Naturnähe	Harmonie		
sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	
↑	↑	↑	↑	
sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
				sehr hoch

In Bereichen mit überwiegend geringer Strukturierung erhöht sich die **visuelle Verletzlichkeit** des Landschaftsbildes gegenüber dem Eingriff durch mastartige Bauwerke, während in Bereichen mit einer guten Strukturausstattung die visuelle Verletzlichkeit sinkt. Die Strukturierung des Landschaftsbildes erfolgt v.a. durch Topografie und Vegetation, aber auch anthropogene vertikale Strukturelemente.

#### 4.6.1.2 Gliederung der Wirkzone in Wertstufen laut Kompensationserlass

Mit Blick auf die erforderliche Kompensation der Auswirkungen des Vorhabens auf das Landschaftsbild werden die Flächen der Wirkzone I in verschiedene Wertstufen eingeteilt. Das Vorgehen wird im Erlass vom 31.01.2018 geregelt (MLUL 2018).



**Abb. 21: Wertstufen der Erlebniswirksamkeit laut LaPro in der Wirkzone I**

Die Wertstufen definieren sich laut Erlass aus der Wertigkeit des Untersuchungsgebietes für die naturbezogene Erholung, dabei am Kriterium der Erlebniswirksamkeit des Landschaftsbildes. Die Zonen der Erlebniswirksamkeit sind dem Landschaftsprogramm Brandenburg (LaPro) Karte 3.6 zu entnehmen, sie sind in Abb. 21 dargestellt. Die Landschaftsbildbewertung ist für jede Wertstufen-Fläche separat vorzunehmen.

#### **4.6.2 Aktueller Zustand**

##### **4.6.2.1 Beschreibung und Bewertung des Landschaftsbildes in Wirkzone I**

Die Wirkzone I reicht von Pinnow im Süden bis zur Welseniederung nördlich von Grünow und von Landin im Osten bis zum Bahnhof Schönermark im Westen. Die landschaftsbildprägenden Elemente sind in Karte 11 dargestellt. Das Landschaftsbild zeigen Abb. 22 bis Abb. 32. Das Landschaftsbild im Nahbereich der geplanten WKA veranschaulichen auch die Abbildungen im Kapitel 3.3.

##### **Flächen der Wertstufe 2**

Das Landschaftsbild der Wertstufe 2 stellt sich nahezu vollständig als Kulturlandschaft dar. Die dominierende Raumnutzung durch die intensive Landwirtschaft gibt dem Landschaftsbild seinen Charakter. V.a. im Westen und Norden zeigen die Offenlandbereiche eine ausgeprägte Weiträumigkeit. Die Flächen bestehen hier aus weiten Ackerschlägen, welche eine geringe ästhetische Naturnähe und eine defizitäre Strukturvielfalt aufweisen (vgl. Abb. 22, Abb. 23).



Im Zentrum und im Osten werden die Agrarflächen stärker von wegbegleitenden Allees und Baumreihen entlang der Ortverbindungswege unterbrochen (vgl. Abb. 24, Abb. 25). Hier existieren zudem kleinere Waldflächen, die zur Strukturvielfalt des Landschaftsbildes beitragen (Abb. 28). In großen Bereichen erhält die Landschaft ihre Struktur jedoch durch die Topographie (Abb. 26). Die Vielfalt des Feinreliefs wirkt in ästhetischer Hinsicht aufwertend. Kuppen und feuchte Senken bzw. Sölle wechseln sich ab. Visuell sind die Gewässer und Senken dabei nur erlebbar, wenn sie unmittelbar am Weg liegen, da den meisten Kleingewässern vertikale Elemente fehlen (Abb. 27). Die Offenlandschaft hat aufgrund des geringen Anteils natürlicher Elemente, ihrer geringen Vielfalt und der vorhandenen Vorstörungen keinen hohen ästhetischen Eigenwert. Die visuelle Verletzlichkeit ist in den Offenflächen aufgrund der nur vereinzelt vertikalen Strukturelemente als hoch einzuschätzen.

Als **wertvolle Elemente des Landschaftsbildes** gelten Teilbereiche mit einem Mosaik unterschiedlicher, kleinflächiger und naturnaher Landschaftsbildelemente oder Teilbereiche, die für den Landschaftsraum ungewöhnlich oder kulturell bedeutsam sind. Dazu gehören im Untersuchungsgebiet die alten gehölzgesäumten Ortsverbindungsstraßen und Feldwege, wie bspw. der Weg zwischen Landin und Klein Frauenhagen, der die Vorhabenfläche quert. Auch die Grünländer um Landin sowie der Landiner Haussee mit seinen ausgedehnten Verlandungsbereichen im Südosten stellen wertvolle Elemente des Landschaftsbildes dar (Abb. 29). Im Westen und Norden der Wirkzone ist die Welseniederung als ästhetisch wertvoller Bereich zu nennen.

Als wertvolle Bestandteile der Ortsbilder sind zum einen die historischen Dorfkerne mit Kirchen und alten Guts- bzw. Schlossanlagen zu nennen, zum anderen finden sich im Nahbereich der Orte naturnähere Strukturen wie Sölle und Teichanlagen, Baumbestände und Grünländer. Die Ortsränder sind zum Teil ortstypisch gestaltet, mitunter finden sich aber auch hier Siedlungs- und Verkehrserweiterungen, die die typische Eigenart des Raums nicht verbessern. Insgesamt sind die siedlungsgeprägten Teilbereiche durch einen vielfältigeren Nutzungswechsel bestimmt, die sich als Kontrast gegenüber den strukturarmen Offenländern darstellen.

Als **Vorbelastungen des Landschaftsbildes** werden Elemente gewertet, die der Landschaft einen deutlich anthropogen-technischen Charakter verleihen. Dazu gehören im Untersuchungsgebiet:

- Die Bundesstraße, welche die Wirkzone von Südwesten nach Osten durchläuft, vermindert auf Grund des Ausbaugrades und des Verkehrsaufkommens die Schönheit und landschaftstypische Eigenart im Süden der Wirkzone (Abb. 30).
- im Süden bündeln sich weitere Vorstörungen des Landschaftsbildes wie eine Hochspannungsleitung und die Eisenbahntrasse, die von Osten nach Südwesten verlaufen (Abb. 31).
- Im Windpark sind 22 WKA in Betrieb. Aufgrund der Höhe der Anlagen ist v.a. die Harmonie des Raums deutlich gestört (Abb. 32). Die Wirkung der WKA bestimmt nahezu den gesamten südlichen und zentralen Raum der Wirkzone.
- Stallanlagen finden sich bei Schönermark und in Landin. Eine weitere, seit Jahren ungenutzte Stallanlage, liegt in Augustenhof bei Hohenlandin im Osten der geplanten WKA.



**Abb. 22: Offenlandschaft im Untersuchungsgebiet, Fotostandort 58, Blick nach NO<sup>16</sup>**



**Abb. 23: ausgeräumte Agrarflächen im Westen der Wirkzone, Fotostandort 54**



**Abb. 24: Baumreihe entlang der Ortsverbindungsstraße von Pinnow nach Schöne mark, Fotostandort 49, Blick nach N**



**Abb. 25: Radweg von Pinnow nach Hohenlandin, Fotostandort 24, Blick nach N**



**Abb. 26: Topographiebewegung mit Höhen und feuchten Senken, Fotostandort 42, Blick nach SW**



**Abb. 27: Kleingewässer ohne vertikale Struktur, Fotostandort 8, Blick nach Osten**

<sup>16</sup> Fotostandorte vgl. Karte 11



**Abb. 28: kleine Waldfläche im Untersuchungsgebiet, Fotostandort 47, Blick nach SO**



**Abb. 29: Blick Landiner Haussee, Fotostandort 32 nach N**



**Abb. 30: Bundesstraße und Windpark Pinnow, Fotostandort 22, Blick nach ONO**



**Abb. 31: Eisenbahn- und Hochspannungstrasse, Fotostandort 30, Blick nach W**



**Abb. 32: Blick auf den Windpark Pinnow von SW, Fotostandort 37**

### **Flächen der Wertstufe 3**

Die Flächen der Wertstufe 3 liegen im Südosten der Wirkzone I. Sie umfassen den nördlichen Rand der Niederlandiner Heide, die in diesem Bereich von der industriellen und ehemals militärischen Nutzung geprägt ist. Neben dem Gewerbegebiet von Pinnow gehören auch angrenzende Offenlandflächen zur Wertstufe. Wertvolle Elemente des Landschaftsbildes sind der Gutspark von Pinnow und die im Süden von Pinnow angrenzende gewässergeprägte Offenlandschaft um den Hauptmannsee.

Innerhalb des Waldgebietes ist aufgrund der Gewerbenutzung der ästhetische Eigenwert gering (verminderte Naturnähe, teils fehlende Betretbarkeit). Im Bereich der Niederlandiner Heide ist die visuelle Verletzlichkeit gering. Vom Wald aus sind die WKA nicht wahrnehmbar.



Der Raum nördlich des Waldgebietes wird durch die Bundesstraße, die Hochspannungsleitungen und die Eisenbahntrasse geprägt. Eine Stallanlage befindet sich im Außenbereich von Pinnow, südlich der B 2. Die Vorbelastungen des Landschaftsbildes sind in diesem Bereich so hoch, dass die Einordnung der Fläche in die Wertstufe 3 durch das LaPro nicht nachvollziehbar ist.

#### 4.6.2.2 Bewertung der Teilflächen in Wirkzone I

In Tab. 8 wird der ästhetische Eigenwert für die Teilflächen der Wirkzone I ermittelt.

**Tab. 8: Bewertung des Landschaftsbildes in den Flächen der Wirkzone I**

Parameter	Kriterien	Einschätzung für:	
		Flächen der Wertstufe 2	Flächen der Wertstufe 3
Vielfalt	Relief	mittel	gering
	Vegetation	gering-mittel	mittel
	Gewässer	mittel	mittel
	Nutzung	gering	mittel
	Raumgliederung	mittel	mittel
Naturnähe	Vegetation	gering	mittel
	Ursprünglichkeit	gering	sehr gering
Harmonie	Stimmigkeit	gering	sehr gering
	Maßstäblichkeit	gering	sehr gering
landschaftstypische Eigenart		gering	gering
☞ ästhetischer Eigenwert		<b>gering</b>	<b>gering</b>
Visuelle Verletzlichkeit		<b>hoch</b>	<b>gering</b>

#### 4.6.2.3 Beschreibung des Landschaftsbildes in Wirkzone II (3,75 bis 10 km)

Der 10 km Radius des geplanten Windparks reicht von Zichow im Norden bis Crussow im Süden und von Greiffenberg im Westen bis zur PCK Raffinerie GmbH in Schwedt im Osten. Im Südwesten tangiert die Wirkzone Angermünde.

Abb. 33 zeigt den 10 km Radius der Baufenster. Auch in Wirkzone II wird die Landschaft durch das Relief geprägt, wobei die Reliefenergie nach Osten hin abnimmt. Die landschaftsästhetisch wertvollen Gebiete liegen im Westen und Norden der Wirkzone (Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, Randow-Welsebruch) sowie im Südosten (Unteres Odertal). Im Südosten liegt darüber hinaus der Komplex aus Felchowsee, Lanke und Offenflächen im NSG Felchowseegebiet, der durch das große Waldgebiet der Niederlandiner Heide visuell weitestgehend vom Windpark getrennt wird. In der Wirkzone liegen diverse größere Waldflächen:

- im Südosten im Bereich des Felchowsees und bei Schöneberg / Crussow
- im Nordosten die Passow-Mürowsche Kavelheide
- im Norden der Blumberger Wald
- im Westen Görlsdorfer Forst.

Der restliche Raum wird außerhalb der Ortschaften nahezu ausschließlich durch landwirtschaftliche Flächen dominieren. Hier stellt sich auch die Wirkzone II als offene Landschaft dar, in der die WKA weiterhin sichtbar sind.

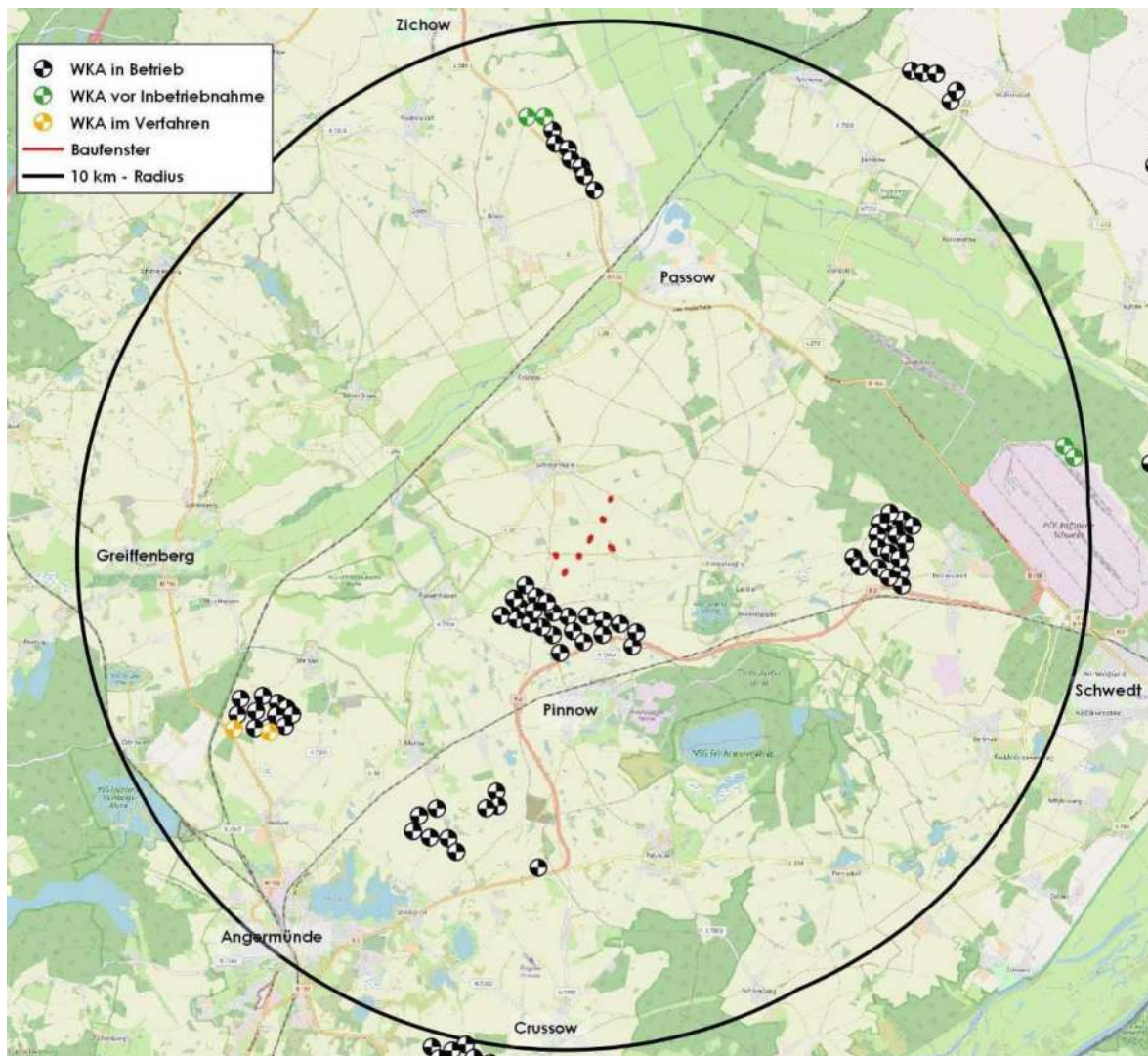


Abb. 33: Wirkzone II (10 km) der Baufenster

#### 4.6.3 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

##### 4.6.3.1 Prognose der Auswirkungen der geplanten WKA auf das Landschaftsbild in der Wirkzone I – beeinträchtigter Raum

In Wirkzone I ist der Windpark direkt erlebbar und wird als Veränderung des Landschaftsbildes wahrgenommen. Die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes begründet sich durch die Verminderung der ästhetischen Naturnähe und Ursprünglichkeit des Raumes und die Störung seiner Harmonie durch die technischen Bauwerke. Insbesondere die Verschiebung der Maßstäblichkeit wird von den meisten Betrachtern als negativ empfunden. Mit Sichtverstellungen durch die Geländebewegung kann in Wirkzone I nicht gerechnet werden.

Zur Ermittlung der erheblich beeinträchtigten Fläche durch die geplanten WKA werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt (BREUER 2001):

1. Abgrenzung der durch Siedlungen und Forste verschatteten Flächen: Diese Flächen zählen nach BREUER aufgrund der Sichtverschattung nicht zum erheblich beeinträchtigten Raum. Abweichend davon werden jedoch Siedlungsflächen gesondert betrachtet.
2. Abgrenzung der durch vorhandene WKA erheblich vorbelasteten Flächen
3. Ermittlung der Flächen, die durch die geplanten WKA neu beeinträchtigt werden



In Abb. 34 ist die Verteilung der verschiedenen Flächenkategorien innerhalb der Wirkzone I dargestellt. Tab. 9, am Ende des Kapitels, zeigt die Anteile der Flächen an der Gesamtfläche sowie die Bewertung der Erheblichkeit der Beeinträchtigung.

#### **Abgrenzung der durch Forste vollverschatteten Flächen**

Der Anteil sichtverschatteter Flächen im Untersuchungsgebiet ist aufgrund des geringen Waldanteils mit 6,6 % (410,9 ha) sehr gering. Verschattete Flächen zählen nicht zum erheblich beeinträchtigten Raum, da aufgrund der Sichtverstellung keine erheblichen Auswirkungen der geplanten WKA auf das Landschaftsbild stattfinden.

#### **Abgrenzung der durch Gewerbe und Siedlungen teilverschatteten Flächen**

Innerhalb der Wirkzone I liegen die Ortschaften Pinnow mit Pinnow Ausbau, Niederlandin und Hohenlandin mit Augustenhof, Frauenhagen mit Klein Frauenhagen, Schönermark und Grünow. Insgesamt umfassen die teilverschatteten Flächen 375,2 ha, das entspricht etwa 6 % der Gesamtfläche der Wirkzone I. Darin enthalten sind auch Obstplantagen im Westen der Wirkzone. Nach BREUER (2001) zählen auch die durch Bebauung sichtverstellten Flächen nicht zum erheblich beeinträchtigten Raum. Grundsätzlich ist dem zuzustimmen und für Teile der umliegenden Ortschaften trifft dies auch zu. Davon ausgenommen sind jedoch die dem Windpark zugewandten Ortsrandlagen. Hier sind Sichtbeziehungen zum Windpark möglich oder bereits gegeben. Davon sind insbesondere die Ortsränder Hohenlandin, Schönermark und Augustenhof betroffen, während sich von Pinnow aus der bestehende Windpark vor die neu geplanten WKA stellt. Für den Ortsrand von Frauenhagen wird die Beeinträchtigung geringer eingeschätzt, hier bietet die Topografie teilweise zusätzlich Sichtverstellung.

#### **Abgrenzung der durch vorhandene WKA erheblich vorbelasteten Fläche**

Zur Ermittlung der erheblich vorbelasteten Fläche wurde der Raum abgegrenzt, der durch die vorhandenen WKA bereits erheblich beeinträchtigt ist. Als erheblich beeinträchtigt gelten die Flächen im Radius der 15fachen Anlagenhöhen jeweils vorhandener WKA. Innerhalb der Wirkzone I der geplanten WKA sind diverse WKA vorhanden:

- Windpark Pinnow:
  - 8 WKA vom Typ AN Bonus 1,3 MW/62 mit einer Gesamthöhe von 99 m
  - 1 WKA vom Typ Fuhrländer MD 77 mit einer Gesamthöhe von 99,5 m
  - 6 WKA vom Typ REpower MM92 mit einer Gesamthöhe von 146 m
  - 1 WKA vom Typ REpower MM92 mit einer Gesamthöhe von 126 m
  - 4 WKA vom Typ REpower 3.XM mit einer Gesamthöhe von 180 m
  - 2 WKA vom Typ Senvion 3.2M122 mit einer Gesamthöhe von 200 m
- Windpark Heinersdorf
  - 1 WKA GE Wind Energy 1.5sl mit einer Gesamthöhe von 119
  - 9 WKA GE Wind Energy 1.5sl mit einer Gesamthöhe von 139 m
  - 5 WKA Vensys 77 mit einer Gesamthöhe von 139 m
  - 2 WKA VENSYS 100 mit einer Gesamthöhe von 150 m
- Windpark Mürow
  - 6 WKA Senvion 3.2M122 mit einer Gesamthöhe von 200 m
  - 3 WKA HSW 1000/57 mit einer Gesamthöhe von 89

Der Anteil dieses erheblich vorbelasteten Raums umfasst knapp die Hälfte der Wirkzone (44,7 %, 2.797,5 ha). Die Fläche nimmt den gesamten Süden, Osten und das Zentrum der Wirkzone ein.





Je nach Konstellation der vorhandenen und geplanten WKA ist die ästhetische Wirkung der neu geplanten WKA unterschiedlich. Erscheinen die geplanten WKA im unmittelbaren Vordergrund bereits vorhandener WKA, überwiegt die Neubeeinträchtigung die Vorbelastung (auf der Vorhabenfläche selbst und im nahe gelegenen Umfeld). Sind die geplanten WKA in größeren Entfernungen im Hintergrund von vorhandenen WKA erlebbar, ist die Neubeeinträchtigung nur gering. Im Süden des vorhandenen Windparks wird die Wirkung der neuen WKA daher sehr gering sein, hier dominiert der bestehende Windpark das Landschaftsbild. Von Hohenlandin aus entsteht eine Neubelastung aufgrund der Erweiterung des Blickfeldes auf WKA. Insofern ist die Erheblichkeit der zusätzlichen Beeinträchtigung hier als höher einzuschätzen. Für die Ackerflächen des vorhandenen Windparks sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu erwarten, da in diesem Bereich die vorhandenen WKA das Landschaftserleben dominieren.

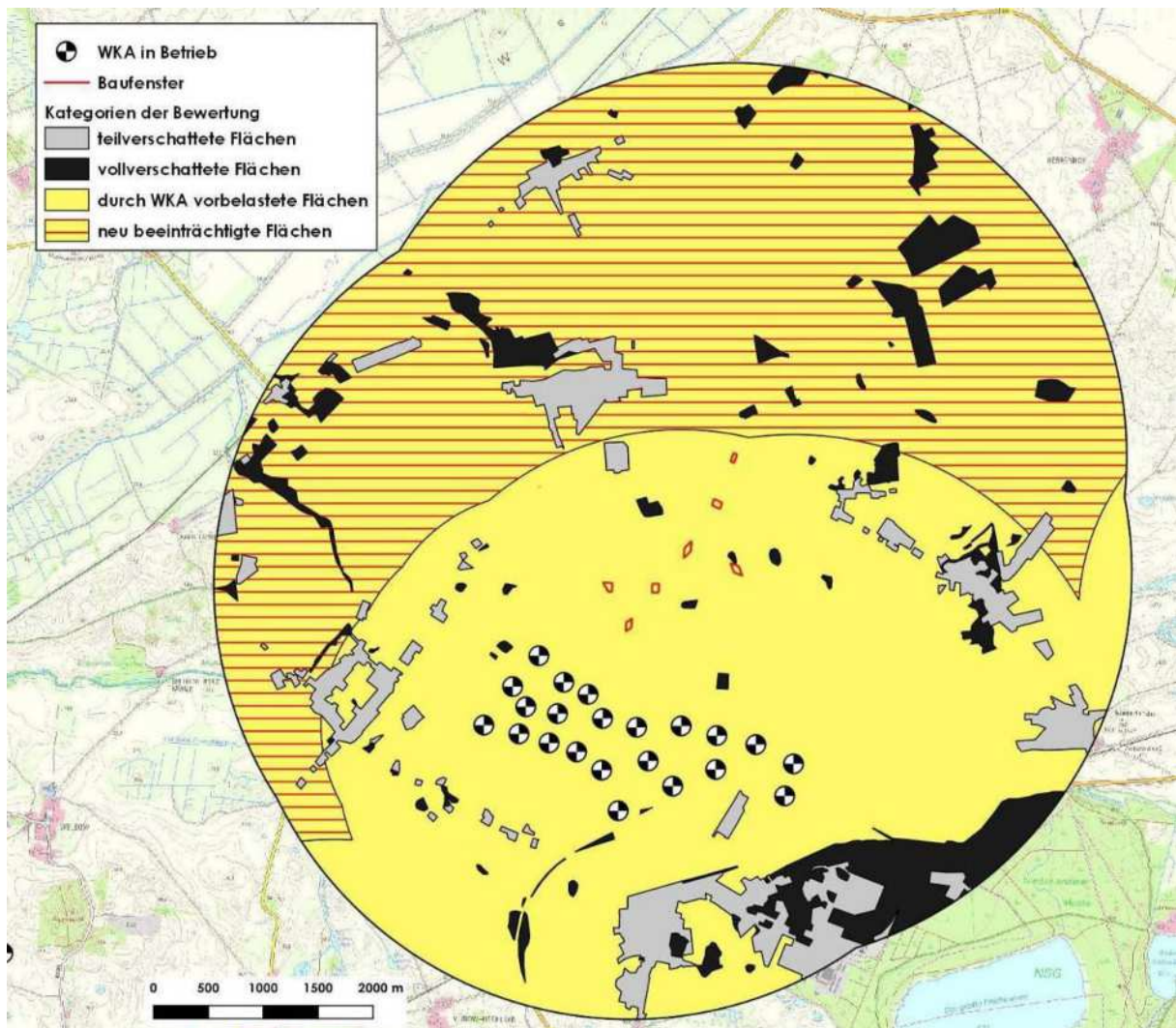
### Ermittlung der Flächen, die durch die geplanten WKA neu beeinträchtigt werden

Da die geplanten WKA nördlich des bestehenden Windparks errichtet werden sollen und durch größere Anlagenhöhen ein weiterer Wirkungsbereich eingenommen wird, gibt es eine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes auf bisher nicht beeinträchtigten Flächen im Norden und Westen der Wirkzone. Der Umfang beträgt 42,7 % der Gesamtfläche (2.675,3 ha.). Betroffen sind hier Flächen rund um Schönermark und Grünow, die aktuell wenige ästhetische Vorstörungen aufweisen. In diesem Teilgebiet ist die Landschaft aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung vergleichsweise strukturarm, teils finden sich aber auch ästhetisch wertvollere Flächen (Welse, Eichberg, Landiner Abzugsgraben).

Tab. 9 zeigt zusammenfassend die beschriebenen Flächenkategorien mit dem jeweiligen Anteil an der Gesamtfläche des potentiell erheblich beeinträchtigten Raumes und der Bewertung der Neubeeinträchtigung: Das ästhetische Erscheinungsbild der Landschaft wird durch den Bau der WKA verändert. Insbesondere Harmonie und Ursprünglichkeit des Landschaftsbildes werden weiter verringert. Die Offenlandschaft des Untersuchungsgebietes mit einigen Hecken, Alleen und feuchten Senken hat aufgrund des überwiegend geringen Anteils natürlicher Landschaftsbildelemente und ihrer geringen Vielfalt keinen hohen ästhetischen Eigenwert. Die Raumgliederung erfolgt nahezu ausschließlich durch die Topographie des Gebietes. Bereits verstellte Sichträume bestehen v.a. aus südlicher und östlicher Richtung, wo sich auch weitere Vorstörungen des Landschaftsbildes konzentrieren. Die Neubeeinträchtigung findet Richtung Norden statt. Aufgrund der Höhen- und Typenungleichheit der Anlagen und unter Berücksichtigung der Vorstörung des Landschaftsbildes wird die Erheblichkeit der Auswirkungen für das Landschaftsbild durch den Bau weiterer Windkraftanlagen zusammenfassend als gering – mittel eingeschätzt.

**Tab. 9: Verteilung und Bewertung der Flächen innerhalb der Wirkzone I**

Flächenkategorien	Flächenverteilung		Bewertung der Neubeeinträchtigung
	Größe	Anteil	
verschattete Flächen			
• Gehölzflächen	410,9 ha	6,6 %	aufgrund der Verschattung <b>nicht erheblich</b>
• Ortschaften / Gewerbe, Obstplantagen (Sichtachsen möglich)	375,2 ha	6,0 %	aufgrund der Verschattung und Vorbelastung <b>überwiegend nicht erheblich</b> , bei Sichtachsen <b>punktuell mittel</b>
unverschattete, derzeit durch vorhandene WKA vorbelastete Fläche	2.797,5 ha	44,7 %	aufgrund der Anlagenkonfiguration und -höhen insgesamt <b>gering, punktuell mittel</b>
Neubeeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Errichtung der geplanten WKA	2.675,3 ha	42,7 %	aufgrund des Flächenanteils bei teils ästhetisch wertvolleren Bereichen im Norden und Westen <b>mittel</b>
<b>Summe</b>	<b>6.258,9 ha</b>	<b>100 %</b>	<b>insgesamt gering - mittel</b>



**Abb. 34: Verteilung der beschriebenen Flächenkategorien der Landschaftsbildbewertung**

#### 4.6.3.2 Prognose der Auswirkungen der geplanten WKA auf das Landschaftsbild in Wirkzone II (3,75 – 10 km Radius)

Die Wahrnehmbarkeit von WKA – und damit der von ihnen ausgehende Einfluss auf den zwischen dem Betrachter und den Anlagen liegenden Raum – nimmt mit steigender Entfernung ab. Zum einen erscheinen aufgrund der Entfernung zwischen WKA und Betrachter die Anlagen kleiner, zum anderen können vertikale Landschaftselemente im Vorder- bzw. Mittelgrund (Gehölze, Topographie, Hochbauten) die Anlagen zunehmend voll oder teilweise verschatten oder in ihrer Größenwirkung relativieren. Hierbei nimmt mit steigender Entfernung von den Anlagen die Zahl der Flächen zu, von welchen aus die Anlagen nicht mehr voll wahrnehmbar sind, da im Fernbereich bereits niedrigere Landschaftselemente eine Sichtverstellung bewirken können. Infolgedessen nimmt die Wirkung der WKA so stark ab, dass sie für die Qualität des Landschaftsbildes nicht mehr relevant ist. Im Bereich der Wirkzone II kann demnach das Landschaftsbild zwar noch negativ beeinflusst werden, insbesondere bei fehlender Vorstörung und besonders hohem ästhetischen Wert. Die Beeinträchtigung ist aber nicht mehr als erheblich einzustufen (BREUER 2001: 240).

Auch in Wirkzone II wird nur ein geringer Teil der Fläche durch größere zusammenhängende Waldflächen bedeckt. Insofern ist auch in der Wirkzone II nur auf wenigen Teilflächen mit vollständigen Sichtverschattungen zu rechnen. Die geplanten WKA werden aufgrund ihrer Höhen und der Konstellation der WKA im Windeignungsgebiet Pinnow v.a. Richtung Norden und Nordosten / Nordwesten in der Wirkzone II weithin sichtbar sein. Richtung Süden



verändert sich die Windparkkulisse dagegen nicht wesentlich, weil hier die 22 Bestandsanlagen die Sicht dominieren. Hinzu kommen aber auch andere dominante Eindrücke der Umgebung, die entfernter liegende Bauwerke immer stärker überlagern. Die Vorbelastungen des Landschaftsbildes in der Wirkzone II sind ebenso heterogen wie seine Struktur. Neben Gewerbeanlagen und Verkehrsstrassen sind hierbei auch andere vorhandene Windkraftanlagen von Bedeutung, bspw. bei Welsow, Mürow, Dobberzin, Crussow, Briest und Heinersdorf. In diese Richtungen werden die Eindrücke des Pinnower Windparks von anderen Windparks überlagert.

Vorhandene Waldgebiete, topografische Bewegungen und Bebauungen bieten in einigen Offenlandbereichen der Wirkzone II Sichtverschattung, insbesondere am Rand der Wirkzone. Von entfernter oder höher gelegenen Standpunkten der Offenlandschaft aus werden die Rotoren aber auch über Forste, Kuppen und Siedlungen hinweg sichtbar sein. Dennoch bedingt die zunehmende Entfernung zu den WKA, dass deren visuelle Wahrnehmung gering ist und von anderen dominanten Eindrücken der Umgebung immer stärker überlagert wird.

## 4.7 MENSCH UND MENSCHLICHE GESUNDHEIT

### 4.7.1 Aktueller Zustand

**Bevölkerung:** Die Bevölkerungsdichte liegt im Amt Oder-Welse mit etwa 32 Einwohnern je km<sup>2</sup> etwa im Durchschnitt des Landkreises Uckermark (89 Einwohner/km<sup>2</sup>) und unter dem des Landes Brandenburg (84 Einwohner/km<sup>2</sup>). In Mark Landin liegt die Bevölkerungsdichte mit 22 Einwohner/km<sup>2</sup> noch niedriger.<sup>17</sup>

**Gesundheitseinrichtungen:** Gesundheitseinrichtungen existieren im Untersuchungsgebiet nicht, sie finden sich in Angermünde und Schwedt. Mit der Festlegung der WEG werden für Gesundheitseinrichtungen durch die Regionalplanung unterschiedlich gestufte Abstände als Tabu- und Restriktionskriterien definiert, diese werden durch die geplanten Baufenster nicht berührt.

**Wohnfunktion:** Im 3 km Radius der Baufenster befinden sich folgende Wohnnutzungen: Pinnow, Landin mit dem Ortsteil Augustenhof, Schönermark, Frauenhagen, Klein Frauenhagen und Pinnow Ausbau. Mit der Festlegungen der WEG werden durch die Regionalplanung Abstände zu Wohngebäuden mit mind. 800 m garantiert. Die Baufenster gemäß B-Planentwurf halten zu allen Wohngebäuden Mindestabstände von 1 km ein.

**Wohnumfeldfunktion:** Zu den Flächen mit Wohnumfeldfunktion zählen Freiflächen im Nahbereich und im direkten funktionalen Zusammenhang zu Wohnflächen wie bspw. Grünanlagen, Parks, Friedhöfe und Kleingartenanlagen. Im Untersuchungsgebiet sind dies:

- In den Ortschaften Pinnow und Hohenlandin existieren Parkanlagen. In Pinnow grenzt der Gutsark östlich an die historische Gutsanlage an, darüber hinaus grenzt der Park an den Sportplatz und den Pinnower Haussee. In Hohenlandin liegt der Lenné-Park westlich der Schlossruine. Beide Parkanlagen sind von alten Baumbeständen geprägt und öffentlich zugänglich. Die Entfernungen zum geplanten Windpark betragen > 2 km.
- Friedhöfe liegen in Schönermark, Hohenlandin, Pinnow und Frauenhagen in 1,3 – 2,8 km Entfernung zu den Baufenstern.

**Konkurrierende Nutzungen:** Die Vorhabenfläche wird landwirtschaftlich genutzt. Die wenigen vorhandenen forstwirtschaftlichen Flächen werden durch die Planung nicht berührt.

**Erholung:** Die Vorhabenfläche selbst besitzt aufgrund ihrer Lage im Nahbereich des Windparks sowie der überwiegend intensiven landwirtschaftlichen Nutzung einen geringen Erlebniswert. Nutzbare Wegeverbindungen für Erholungssuchende zwischen Schönermark

<sup>17</sup> Amt für Statistik Berlin – Brandenburg: Statistischer Bericht Bevölkerungsentwicklung und Bevölkerungsstand im Land Brandenburg Dezember 2016



und Landin sowie Frauenhagen und Pinnow sind aber vorhanden und können zur Naherholung genutzt werden.

Für die landschaftsbezogene Erholungsnutzung sind im Untersuchungsgebiet folgende Strukturen vorhanden (vgl. Karte 11):

- Zu den Angelgewässern zählen neben dem Felchowsee diverse kleinere Gewässer bei Pinnow und Landin.
- Für Reitsportler gibt es die Angebote der Reitanlage in Schönermark (Reithalle, Pferdepenion, Kremserfahrten etc.).
- In Schönermark befindet sich ein Heimatmuseum.
- Der nächstgelegene Radweg verläuft von Pinnow nach Hohenlandin durch den südöstlichen Teil des Windparks und weiter nach Herrenhof. Hier trifft er auf einen Teilabschnitt des Uckermärkischen Radrundwegs zwischen Stendell und Passow. Der Radweg Pinnow – Schwedt verläuft südlich des Windparks entlang des Felchowsees.
- E-Bike Ladestationen finden sich in Felchow und Welsow<sup>18</sup>.
- In den umliegenden Orten befinden sich überwiegend lokal bedeutsame Sehenswürdigkeiten (Dorfkirchen). Der Lenné-Park in Hohenlandin besitzt überörtliche Bedeutung, von der ursprünglichen Anlage sind jedoch nur noch Teile erhalten. Die zum Park gehörige Schlossruine kann nicht betreten werden. Auch der Gutspark in Niederlandin ist für die Öffentlichkeit nicht zugänglich. Der Gutspark in Pinnow steht dagegen der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Überregional bedeutsame Schwerpunkte der touristischen Entwicklung liegen in Gebieten südöstlich, östlich und westlich des Windeignungsgebietes, die aufgrund ihrer landschaftlichen Ausstattung einen höheren Erlebniswert aufweisen als der Nahbereich des WEG. Dazu gehören v.a. das Biosphärenreservat und LSG Schorfheide-Chorin mit dem Besucherzentrum Blumberger Mühle, ab ca. 1,3 km westlich, sowie der Nationalpark Unteres Odertal.

## 4.7.2 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

### 4.7.2.1 Gesundheitseinrichtungen, Wohn-, Wohnumfeldfunktion und konkurrierende Nutzungen einschl. Erholungsnutzung

**Wohn- und Wohnumfeldfunktion:** Direkte Flächenverluste für Flächen mit Wohn- und Wohnumfeldfunktion finden durch das Vorhaben nicht statt. Während der Errichtung des Windparks wird es für einige Monate zu einem erhöhten Fahrzeugaufkommen kommen. Die Fahrzeugbewegungen werden nicht gleichmäßig über den gesamten Zeitraum stattfinden sondern je nach Bauablaufplan in Intervallen. Zu den gegenüber Verkehr und Lärm sensiblen Nutzungen zählen Kinder-, Senioren- und Gesundheitseinrichtungen, d.h. Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser sowie Alten- und Pflegeheime. Solche Einrichtungen sind im Nahbereich des geplanten Windparks nicht vorhanden. Sensible Nutzungen sind daher nicht betroffen.

Baubedingte Staubimmissionen finden ggf. im Nahbereich der Baustelle statt, aufgrund der Entfernungen von > 1 km sind die Wohngebäude hiervon nicht betroffen. Ausführliche Erläuterungen zu anlage- und betriebsbedingten Immissionen finden sich in den Kapitel 4.7.2.2 bis 4.7.2.5.

**Gesundheit:** Aufgrund der Entfernungen von mehr als 9 km sind Auswirkungen auf Gesundheitseinrichtungen auszuschließen.

**Flächennutzung:** Mit dem Bau der WKA werden Flächen der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen. Darüber hinaus erschweren die kleinteiligen Flächen und verzweigten Wege des Windparks die Bewirtschaftung der Ackerflächen. Die privatrechtlichen und betriebswirtschaftlichen Auswirkungen sind zwischen Flächeneigentümer, Bewirtschafter und

<sup>18</sup> [www.radeln-in-brandenburg.de](http://www.radeln-in-brandenburg.de)



Antragsteller zu regeln. Zum Schutz und Erhalt landwirtschaftlicher Nutzfläche sollte die Erschließung der WKA Standorte einerseits möglichst flächensparend unter Nutzung vorhandener Wege erfolgen, andererseits sollten die neuen Wege so angelegt werden, dass die Bewirtschaftung nicht unnötig erschwert wird. Diese beiden Zielstellungen stehen mitunter gegeneinander, so dass Kompromisse gesucht werden müssen, die beiden Ansprüchen gerecht werden.

**Erholungsnutzung:** Durch die Errichtung von WKA findet eine Anreicherung der Landschaft mit technischen Bauwerken statt, die zu einer Verminderung der Erlebniswirksamkeit der Landschaft für Erholungssuchende führen kann. Die Minderung des Erlebniswertes steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, weil dieses ein wichtiger Teilaspekt der Erholungseignung einer Landschaft ist.

Die Errichtung von WKA überformt die ursprüngliche Landschaft. Der Ausbau der erneuerbaren Energien verändert die Landschaft jedoch nicht nur in einzelnen Destinationen - sondern landesweit. Zum Themenfeld Windenergie und Tourismus / Fremdenverkehr liegen Studien vor, die sowohl touristische Kennzahlen auswerten als auch Besucher nach deren Akzeptanz und Wiederkehrbereitschaft befragen. Im Ergebnis zeigt sich, dass es keine Zusammenhänge zwischen der Anzahl von WKA in einer Region und der Entwicklung der Gästezahlen gibt. Zwar werden Urlaubslandschaften mit WKA auch durch Besucher als weniger attraktiv im Vergleich zu Landschaften ohne WKA eingeschätzt. Da aber die Windenergienutzung ein positives Image bei Besuchern besitzt (saubere Energie, Klimaschutz, Fortschritt), ergeben sich daraus nach bisherigen Erkenntnissen keine signifikanten negativen Auswirkungen auf den Tourismus. Offenbar überwiegen Gewöhnung und das positive Image die negative Veränderung des Landschaftsbildes. Insbesondere Erfahrungen aus Gebieten, die durch Tourismus geprägt sind, die aber auch in besonderem Maße für Windenergienutzung geeignet sind (Küsten, Mittelgebirge) zeigen, dass sich Tourismus und Windenergienutzung nicht ausschließen (bspw. IfR 2012, NIT 2014, SOKO 2000).

Für die Naherholung und landschaftsorientierte Erholung stellt sich die Situation wie folgt dar:

- Für Radfahrer bzw. Spaziergänger werden die WKA auf Strecken sichtbar sein, wenn sie sich in Richtung Windpark bewegen. Das betrifft bspw. die Nutzer des Radweges zwischen Pinnow und Landin, die in diesem Abschnitt bereits durch den vorhandenen Windpark auf die technische Infrastruktur eingestellt sind. Die neuen Anlagen werden zwar als Erweiterung des Windpark wahrgenommen werden, aufgrund der vorhandenen WKA und der Entfernung zwischen Radwegen und den geplanten WKA ist die Auswirkung aber nicht als erheblich zu bewerten.
- Erhöhte Aussichtspunkte, die ihren Wert aus besonderen, schützenswerten Blickbeziehungen beziehen, sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.
- Die Angelgewässer liegen nicht im Nahbereich der Vorhabenfläche und sind teils von Gehölzen umstanden, sodass vom Angelpunkt aus die WKA z.T. sichtbar sein werden. V.a. von Süden ordnen sich die neuen WKA in die vorhandene Windparkkulisse ein, daher werden hier keine ungestörten Blickrichtungen verstellt.
- Anders stellt sich die Situation für die Reitsportanlage östlich von Schönermark dar. Hier erscheinen die neuen WKA vor dem bestehenden Windpark.
- Die Sehenswürdigkeiten der umliegenden Ortschaften sind aufgrund der Innerortslagen oder des umgebenden Gehölzbestandes vom Vorhaben nicht betroffen. Ihr kulturhistorischer Wert bleibt erhalten. (vgl. ausführlich Kapitel 4.8.2.2)

#### 4.7.2.2 Schallimmission durch das geplante Vorhaben

Gemäß **WKA-Geräuschimmissionserlass** ist bei der Genehmigung von WKA auf der Grundlage der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (TA Lärm) zu prüfen, ob die von den beantragten Anlagen ausgehenden Geräusche schädliche Umweltwirkungen hervorrufen können und ob Vorsorge gegen Solche getroffen wird. In der TA Lärm werden



Immissionsrichtwerte festgelegt, die durch die von den WKA ausgehenden Geräusche in Summe mit bestehenden Vorbelastungen um nicht mehr als 1 dB(A) überschritten werden dürfen. Zulässig ist eine WKA auch dann, wenn die von ihr ausgehende Zusatzbelastung weniger als 6 dB(A) unter dem Richtwert liegt.

Für das Untersuchungsgebiet gelten je nach Gebietsnutzung folgende Immissionsrichtwerte:

**Tab. 10: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm im Untersuchungsgebiet**

	tags (6 bis 22 Uhr)	nachts (22 bis 6 Uhr)	Verortung Immissionsorte (IO)
in Industriegebieten	70 dB(A)	70 dB(A)	--
in Gewerbegebieten	65 dB(A)	<b>50 dB(A)</b>	Stallanlage Pinnow
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (im Außenbereich)	60 dB(A)	<b>45 dB(A)</b>	Immissionsorte in Pinnow, Nieder- und Hohenlandin und Schönermark
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55 dB(A)	<b>40 dB(A)</b>	Immissionsorte in Pinnow, Augustenhof, Nieder- und Hohenlandin, Frauenhagen und Schönermark
in reinen Wohngebieten	50 dB(A)	35 dB(A)	--
in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)	--

Schallimmissionen sind vom WKA-Typ und den konkreten WKA-Standorten abhängig. Es liegt eine Schallprognose (Stand 22.10.2019) vor. Diese Prognose ist als Fachgutachten als Anlage zum Begründungstext enthalten. Im nachgelagerten Genehmigungsverfahren wird unter Berücksichtigung der bestehenden Vorbelastungen eine endgültige vorhabenbezogene Schallprognose erstellt. Vor Genehmigung wird sichergestellt, dass die Richtwerte laut TA Lärm eingehalten werden. Bei Bedarf wird ein schalloptimierter Betrieb beauftragt (vgl. Kapitel 9, V14).

#### 4.7.2.3 Infraschall

Unter dem Begriff „tieffrequenter Schall“ werden Schallwellen mit Frequenzen unter 100 Hertz (Hz) bezeichnet. Als Infraschall werden Schallwellen mit Frequenzen unter 20 Hz bezeichnet. Darunter fallen extrem tiefe Töne, die das menschliche Ohr nur bei sehr hohen Schallpegeln hören kann (HA HESSEN AGENTUR 2015).

Infraschall entsteht aus natürlichen und künstlichen Quellen. In der Natur entsteht Infraschall bei sich bewegenden Luft- und Wassermassen, bspw. durch Meeresströmung, Gewitter, Föhnwinde oder Erdbeben. Künstliche Quellen sind Klima- und Lüftungsanlagen, Baumaschinen, Windkraftanlagen, Biogasanlagen, Umspannwerke, Schiffe, Kraftfahrzeuge, Bahnen, Sieb- und Sortieranlagen, Kompressoren und Pumpen, Förderbänder, Rohrleitungen sowie Veranstaltungen (Diskotheken, Openair-Veranstaltungen) und Produktionsstätten (UBA 20014). WKA sind somit eine von vielen Infraschallquellen, denen der Mensch abhängig von seinem Aufenthaltsort ausgesetzt ist.

Obwohl unterhalb von 20 Hz eine Tonhöhenwahrnehmung physiologisch nicht gegeben ist, werden Schallemissionen in diesem Frequenzbereich mit hinreichender Intensität als Pulsation oder Druckgefühl wahrgenommen. Ob tiefe Töne noch wahrgenommen werden können, hängt vom ihrem Schalldruckpegel (Lautstärke) ab und variiert von Mensch zu Mensch. Die **Hörschwelle** gibt an, wie laut ein Ton sein muss, damit er vom menschlichen Gehör wahrgenommen werden kann. Zur Definition von Hörschwellen wird der Median herangezogen: Bei diesem Wert kann die Hälfte der Bevölkerung den frequenzspezifischen Ton bei dem angegebenen Pegel nicht hören, die anderen 50 Prozent aber schon. Beim Infraschall sind die Unterschiede in der individuellen Hörschwelle stärker ausgeprägt als im Hörschallbereich. Um den stärkeren individuellen Unterschieden gerecht zu werden, wurde die sogenannte **Wahrnehmungsschwelle** definiert. Sie ist durch die sogenannte 90-Prozent-Perzentile der Hörschwellenverteilung definiert: Die Wahrnehmungsschwelle entspricht



demnach einem Schallpegel, bei dem 90 Prozent der Bevölkerung den Ton nicht mehr wahrnehmen können. Das bedeutet gleichzeitig, dass 10 Prozent den Ton auch bei dem angegebenen Schallpegel noch hören oder spüren können. Tab. 11 zeigt die Hör- und Wahrnehmungsschwellen für verschiedene Schalldruckpegel: Bspw. muss bei einer Frequenz von 16 Hz der Ton eine Lautstärke von 76 dB haben, damit 10 % der Bevölkerung ihn wahrnehmen können. (UBA 2016, LFU & LGL 2016)

**Tab. 11: Hörschwellen und Wahrnehmungsschwellen im Infraschall-Frequenzbereich (LFU & LGL 2016)<sup>19</sup>**

Schwelle	Schalldruckpegel [dB(Z)] bei einer Frequenz von				
	8 Hz	10 Hz	12,5 Hz	16 Hz	20 Hz
Hörschwelle	103	95	87	79	71
Wahrnehmungsschwelle	100	92	84	76	68,5

Infraschall kann bei sehr hohen Schalldruckpegeln schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben. Als Wirkungen von Infraschall oberhalb der Hörschwelle werden dabei Effekte auf das Herz-Kreislaufsystem, Ermüdung, Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit, Benommenheit, Schwingungsgefühl und Abnahme der Atemfrequenz, Beeinträchtigung des Schlafes und erhöhte Morgenmüdigkeit sowie mögliche Resonanzwirkungen diskutiert (LFU & LGL 2016). Für eine negative Auswirkung von Infraschall unterhalb der Wahrnehmungsschwelle konnten dagegen bislang keine wissenschaftlich gesicherten Erkenntnisse gefunden werden (UBA 2014). Die bisherigen Daten weisen insgesamt darauf hin, dass gesundheitliche Wirkungen von Infraschall erst im hörbaren Bereich auftreten.

Infraschall, der in der Nähe von WKA gemessen wurde, liegt deutlich unter der Hör- und Wahrnehmungsschwelle. So wurden in Baden-Württemberg Messungen an verschiedenen WKA-Typen vorgenommen, deren Ergebnisse zeigen, dass die Infraschallpegel in der Umgebung der WKA schon im Nahbereich bei Abständen zwischen 150 und 300 m unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle lagen. Die Untersuchung zeigt darüber hinaus, dass sich in 700 m Abstand zur WKA beim Einschalten der Anlagen der gemessene Infraschallpegel nicht mehr nennenswert oder nur in geringem Umfang erhöht. Der Infraschall wurde im Wesentlichen vom Wind erzeugt und nicht von den WKA (LUBW 2016). Ähnliche Ergebnisse liegen aus Bayern vor (LFU 2016).

An Wohngebäuden wird bei den üblichen Abständen zwischen WKA und Wohnbebauung sowohl die Hörschwelle nach der gültigen DIN 45680<sup>20</sup> als auch die niedrigeren Hör- und Wahrnehmungsschwellen nach dem Entwurf dieser Norm von 2013 im Infraschallbereich nicht erreicht. Dies gilt auch im direkten Umfeld der Anlagen (UBA 2016). Im Untersuchungsgebiet beträgt der Abstand zur Wohnbebauung mindestens 1 km, so dass im bewohnten Bereich der Infraschall unterhalb der Wahrnehmungsschwelle liegen wird. Damit sind keine dauerhaften Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit durch Infraschall zu erwarten.

#### 4.7.2.4 Schattenimmission durch das geplante Vorhaben

Entsprechend der **WKA-Schattenwurf-Leitlinie** liegt eine erhebliche Belästigung durch periodischen Schattenwurf dann vor, wenn die Immissionsrichtwerte für die tägliche bzw. jährliche Beschattungsdauer durch alle auf den Immissionsort einwirkenden WKA überschritten werden. Diese Immissionsrichtwerte sind für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer mit 30 Stunden pro Jahr oder 30 Minuten pro Tag definiert. Bei einer

<sup>19</sup> dB(Z) = unbewerteter mittlerer Schalldruckpegel

<sup>20</sup> 45680:1997-03, Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. Beuth-Verlag, Berlin, 1997



Überschreitung muss eine Immissionsminderung durchgeführt werden, um erhebliche Beeinträchtigungen zu vermeiden.

Für die Schattenwurfprognose ist ebenfalls ein gesondertes Gutachten erstellt worden. Diese Prognose (Stand 13.11.2018) ist als Fachgutachten als Anlage zum Begründungstext enthalten. Die Prognose des Schattenwurfs im Umfeld von WKA stützt sich auf standortbezogene Berechnungen des veränderlichen astronomischen Sonnenstandes. Aufgrund des scheinbaren Sonnenlaufes sind insbesondere in westlicher und östlicher Richtung zu einer WKA grundsätzlich große Schattenreichweiten möglich.

Maßgebliche Immissionsorte sind schutzwürdige Räume, die als

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume

genutzt werden. Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6:00 – 22:00 Uhr gleichgestellt.

Schattenwurf ist vom WKA-Typ und den konkreten WKA-Standorten abhängig. Dazu wird im nachgelagerten Genehmigungsverfahren eine endgültige vorhabenbezogene Schattenprognose erstellt. Diese prognostiziert unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch 22 WKA im WP Pinnow die Dauer von Schattenwurf an einzelnen Immissionsorten in den umliegenden Ortschaften nach Stunden pro Jahr und Minuten pro Tag. Sofern es durch die geplanten WKA einschließlich der Vorbelastung durch die vorhandenen WKA zur Überschreitung der maximal möglichen Beschattungsdauer kommt, wird der Einsatz einer Abschaltautomatik an den WKA vorgesehen, die an der Überschreitung der Richtwerte beteiligt sind (vgl. Kapitel 9, V15). Damit werden erhebliche Auswirkungen auf die Gesundheit durch Schattenwurf vermieden.

#### **4.7.2.5 Lichtimmissionen / Glanzgrad des geplanten Vorhabens**

Lichtimmissionen entstehen an WKA zum einen durch die Befeuern der WKA, die zu ihrer Kennzeichnung als Luftfahrthindernis erforderlich ist. Eine Dauerbeleuchtung der Standorte erfolgt in der Regel nicht. Die Kennzeichnung der WKA als Luftfahrthindernis ist vom WKA-Typ abhängig und wird im nachgelagerten Genehmigungsverfahren konkretisiert. Die Befeuern der WKA sollte mit der nach den Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen zulässigen geringstmöglichen Lichtintensität betrieben werden (vgl. Kapitel 9, V13).

Zum anderen können Sonnenreflexionen an den glatten Oberflächen von Turm und Rotoren zur Blendung führen. Bewegliche Lichtreflexionen auf den Rotorblättern in den „Regenbogenfarben“ werden als Diskoeffekt bezeichnet. Zur Verminderung optischer Einflüsse werden WKA in wenig auffälliger Farbe (lichtgrau) produziert. Zur Dämpfung von Lichtreflexionen werden in der Regel verringerte Glanzgrade eingesetzt (vgl. Kapitel 9, V12). Damit werden Blendungen und Diskoeffekte vermindert.

#### **4.7.2.6 Risiken schwerer Unfälle und/oder Katastrophen**

„Die Nutzung der Windenergie birgt im Gegensatz zur Nutzung der Atomkraft keine elementaren Gefahren für den Menschen und für die Umwelt. Auch verursacht sie keine Gesundheitsgefährdung oder Beeinträchtigung des Wohlbefindens durch den Ausstoß von Stäuben und Gasen wie die Nutzung fossiler Energieträger“ (DNR 2012: 60). Das geplante Vorhaben erfordert kein Lagern, den Umgang, die Nutzung oder die Produktion von gefährlichen oder von radioaktiven Stoffen.

Der Zutritt von Personen zu den WKA erfordert ein Abschalten der Anlage, daher befinden sich während des Betriebs keine Personen in den WKA und die Anlagen sind verschlossen.





## Technische Störungen oder mechanische Schäden

Möglich sind technische Störungen oder mechanische Schäden an den WKA. Das daraus resultierende im Folgenden betrachtete Unfallrisiko bezieht sich auf Personen, die nicht mit Bau und Betrieb der WKA beauftragt sind. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Personal der Bau- und Wartungsfirmen mit den entsprechenden Sicherheitsvorschriften vertraut ist und Unfälle so vermieden werden können.

- **Baubedingtes Unfallrisiko:** Während des Aufbaus wird die Baustelle von den ausführenden Firmen ausreichend gesichert, so dass unbeteiligte Personen bei ordnungsgemäßem Verhalten nicht zu Schaden kommen können.
- **Anlage- und betriebsbedingtes Unfallrisiko:** Das Risiko von Unfällen, die durch das Abfallen von Rotorblättern oder Gondeln bzw. das Umfallen der Anlagen verursacht werden, ist sehr gering. Ereignisse dieser Art sind sehr selten. 1996 ging der TÜV-Nord noch von einer Störfallmöglichkeit alle 100 Betriebsjahre aus. 2003 wurde ein schwerwiegender Störfall wie Brand, Rotorschaden oder Gondelabwurf auf alle 500 Betriebsjahre errechnet (DNR 2012). Die Schadenshäufigkeit durch herabfallende Teile bzw. Umstürzen der Anlagen liegt in Bezug auf die in Deutschland installierte Leistung in den Jahren 2000 bis 2003 im Durchschnitt bei 0,4 Promille. Das Umstürzen der Anlagen ist noch weit seltener.“(ebd. 65). Aktuellere Zahlen liegen nur aus Niedersachsen vor. An den ca. 6.000 WKA im Land gab es zwischen 2012 und 2017 insgesamt 6 mechanische Schäden, davon 5 x Rotorabbrüche und ein Umsturz einer WKA. Menschen kamen dabei nicht zu Schaden. Das Risiko ist grundsätzlich vergleichbar mit den Gefahren, die von anderen hohen Objekten wie Bäumen, Brücken oder Strommasten ausgehen. (LANDESREGIERUNG NIEDERSACHSEN 2017)

Um mechanischen Schäden (Bruch, Umsturz) vorzubeugen und die Stabilität des elektrischen Netzes nicht durch schnelle Abschaltung zu gefährden, verfügen WKA über eine Sturmregelung, die dazu führt, dass der Betrieb – je nach Anlagentyp - ab 20 – 27 m/s Windgeschwindigkeit eingestellt wird. Die Rotorblätter drehen sich in diesem Fall senkrecht zur Windrichtung, um die Lasten zu reduzieren. Die Gefahr von mechanischen Schäden besteht v.a., wenn die Sturmregelung nicht funktioniert und sich die Rotorblätter nicht oder zu spät aus dem Wind drehen.

### Eiswurf

Bei extremen Wetterlagen kann es zur Eisbildung an den Rotorblättern kommen. Mit Ausnahme einiger Gebirgsstandorte ist damit nur gelegentlich bzw. an wenigen Tagen im Jahr zu rechnen. Die Folge von Eisbildung an WKA in Betrieb kann sein, dass durch die Rotation Eisschichten in die Umgebung geschleudert werden. Aufgrund ihres geringen Volumens fallen die Eisschichten in Anlagennähe zu Boden. Hierbei kann im Regelfall kein Schaden angerichtet werden bzw. wurde bis heute noch kein Mensch tatsächlich getroffen. Nach Mitteilung der Landesregierung sind in Brandenburg im Betrachtungszeitraum 2005 bis 2015 keine Unfälle durch Eiswurf von WKA vorgekommen (LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2015).

Nach DIN 1055-5 beträgt der Eiswurfbereich in nicht besonders eisgefährdeten Regionen maximal 1,5 x (Rotordurchmesser + Nabenhöhe), er ist somit vom WKA-Typ abhängig und wird im nachgelagerten Genehmigungsverfahren konkretisiert. WKA, in deren Eiswurfbereich öffentlich genutzte Wege liegen, werden mit einer entsprechenden Sicherungstechnik ausgestattet, die ggf. zu einer Abschaltung der WKA bei Eisbildung führt (vgl. Kapitel 9, V16).

### Brandgefahr

Daten zu Bränden an WKA liegen aus Brandenburg vor. Im Betrachtungszeitraum 2005 bis 2015 sind 4 Brände von WKA bekannt geworden, dies entsprach einem Anteil von ca. 0,1% der betriebenen WKA. Die Brandereignisse führten dabei zu keinen weiteren Auswirkungen auf benachbarte Felder, Wälder oder Gebäude (LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2015). Zur Vermeidung von Bränden werden herstellerseitig Schutzsysteme entwickelt. Dementsprechend sind die Brandschutzkonzepte vom WKA-Typ abhängig und werden im



nachgelagerten Genehmigungsverfahren näher geprüft. Ein standortspezifisches Brandschutzkonzept wird ebenfalls im Genehmigungsverfahren erstellt.

Kleinere Brände im Turmfuß können ggf. durch die örtliche Feuerwehr gelöscht werden. Größere Brände in der Gondel können nicht gelöscht werden. In diesen Fällen sichert die örtliche Feuerwehr die Brandstelle und überwacht das kontrollierte Abbrennen der WKA. Hierfür sind Zufahrten für Löschfahrzeuge vorhanden. Die örtliche Feuerwehr erhält einen Feuerwehreinsatzplan.

### **Anfälligkeit des Projektes in Bezug auf den Klimawandel**

Lokal wirksame Einflüsse des Klimawandels sind Veränderungen in Intensität und Verteilung von Temperatur, Niederschlag und Windgeschwindigkeiten. Gegenüber Temperatur- und Niederschlagsveränderungen ist die WKA nicht anfällig. Ab Windgeschwindigkeiten von 20 - 26 m/s schalten WKA (je nach Typ) aus Sicherheitsgründen ab. Deshalb steigt das Katastrophenrisiko nicht, wenn im Zuge des Klimawandels häufiger Stürme mit höheren Windgeschwindigkeiten auftreten sollten.

## **4.8 KULTURELLES ERBE**

### **4.8.1 Aktueller Zustand**

#### **4.8.1.1 Bodendenkmale**

Die Denkmalliste beinhaltet für die Gemarkung Schönermark, Fluren 1 und 3 und die Gemarkung Landin, Flur 6, in denen die Vorhabenfläche liegt, keine Bodendenkmale. Nach Auskunft der Unteren Denkmalbehörde befindet sich auf der Vorhabenfläche ein Bodendenkmal<sup>21</sup>. Die bekannten Bodendenkmale sind in Abb. 35 verzeichnet.

Es handelt sich dabei um Einzelfunde der Urgeschichte und der Jungsteinzeit. Der Abstand zu den Baufenstern beträgt mind. 150 m. Nach Hinweis der Denkmalschutzbehörde im laufenden B-Planverfahren besteht darüber hinaus aufgrund fachlicher Kriterien die begründete Vermutung, dass hier bislang noch nicht aktenkundig gewordene Bodendenkmale im Boden verborgen sind. Dies betrifft die gesamte Vorhabenfläche.

<sup>21</sup> schriftliche Auskunft Untere Denkmalschutzbehörde vom 19.02.2016

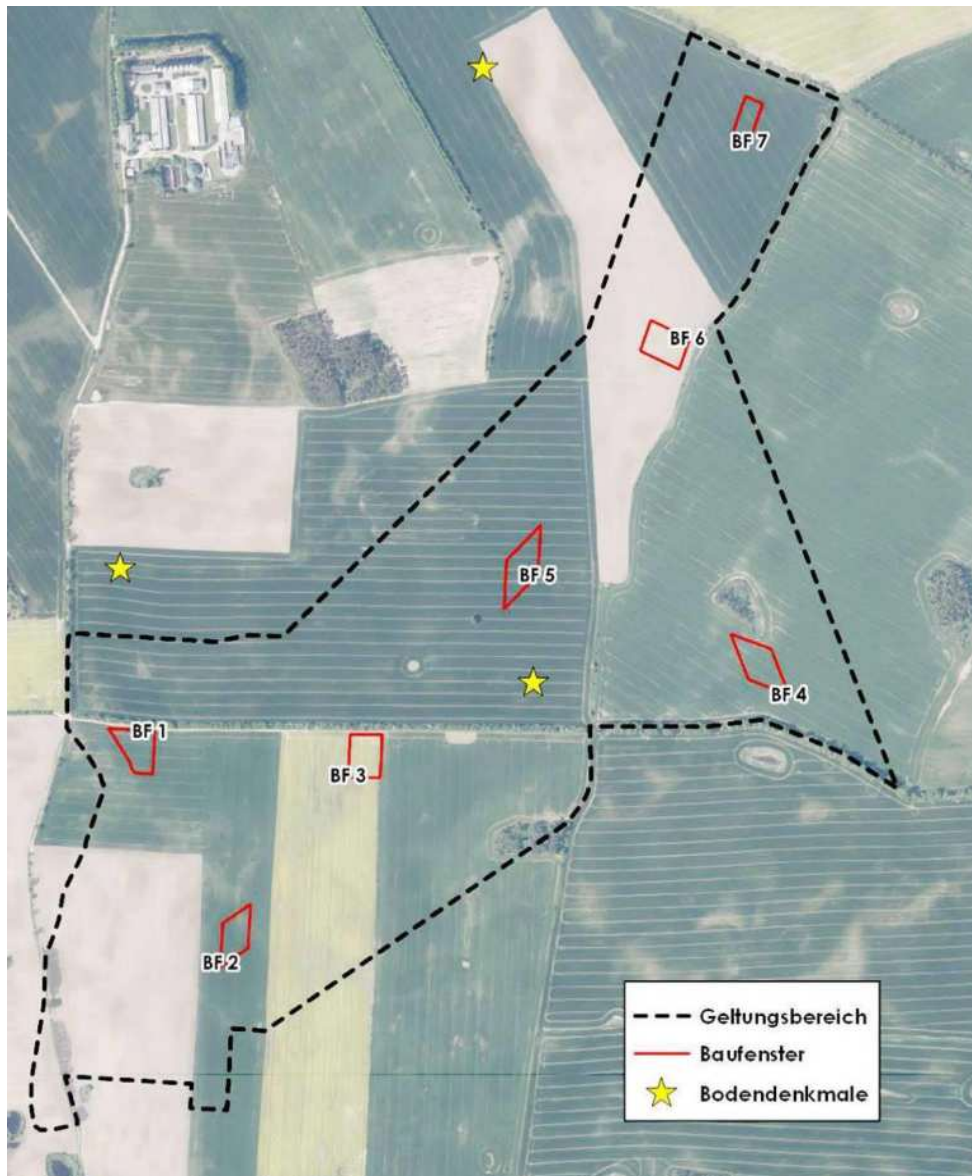


Abb. 35: Lage der Bodendenkmale

#### 4.8.1.2 Denkmalbereiche und Baudenkmale

Ein mit Satzung **geschützter Denkmalbereich** existiert in Pinnow (1. Änderung der Denkmalbereichssatzung der Gemeinde Pinnow, Amtsblatt für das Amt Oder-Welse, Nr. 11/2016 vom 5.11.2016). Das als Denkmalbereich ausgewiesene Gebiet umfasst große Teile der alten Dorfanlage, die sich entlang der Dorfstraße erstreckt. Im südlichen Teil schließt der Geltungsbereich den Dorfanger sowie die daran angrenzende Straße Am Dorfteich und das Grundstück Schmiedeweg 1 ein. Im östlichen Teil gehören das ausgedehnte Areal der ehemaligen Gutsanlage samt Gutspark und Gutsgärtnerei zum Geltungsbereich und im Norden der Abschnitt der Dorfstraße bis zum Bahnhof einschließlich der Grundstücke Dorfstraße 69 und 80. Die Entfernung zu den Baufenstern beträgt mind. 2,3 km

Im weiteren Untersuchungsgebiet existieren ausgewählte Baudenkmale laut Tab. 12. Die Lage der Baudenkmale ist in Karte 11 dargestellt.

Tab. 12: Baudenkmale im 4 km Radius der Baufenster<sup>22</sup>

Ort	Bezeichnung	Entfernung
Schönermark	Kirche, Doppelstubenhaus, Schule (Heimatismuseum), Gasthaus „Zur Linde“	ab 1,2 km NW
Grünow	Kirche, Herrenhaus mit Gutspark (Landschaftspark)	ab 3 km N
Frauenhagen	Kirche, Wohnhaus (Alte Dorfstraße), Bauten der Gutsanlage mit Gutshaus, Speicher und vier Stallgebäuden, Brennereigebäude sowie Resten des Hoftors, der Gutsmauer und Hopfplasterung	ab 2,5 km SW
	Breitenteichsche Mühle, bestehend aus Mühlengebäude, Wohnhaus, Stallanlagen	4 km SW
	Ziethen - Mühle, bestehend aus alter Wassermühle, zwei Stall-Speicher-Gebäuden	3,3 km W
Pinnow	Kirche, Wohnhaus mit Stallgebäude, Kaserne der Heeresmunitionsanstalt (MUNA), bestehend aus acht Unterkunftsgebäuden und Gemeinschaftshaus	ab 2,6 km S
Hohenlandin	Kirche, Dorfschule, Gutsanlage, bestehend aus Herrenhaus (Ruine), Gutspark, Wirtschaftshof mit Speicher, Brennerei, Pferde- und Ochsenstall sowie Rinderstall	ab 2 km O
Niederlandin	Kirche, Reste der Schlossanlage (Treppenturm, Kellergewölbe) 2 Hofanlagen Hauptstraße	ab 3 km SO

## 4.8.2 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

### 4.8.2.1 Bodendenkmale

Bodendenkmale sind nach BbgDSchG §§ 1 und 2 geschützt. Sie sind zu erhalten, zu schützen und zu pflegen. Soweit in ein Denkmal eingegriffen wird, hat der Veranlasser des Eingriffs gem. BbgDSchG §7 Abs. 3 im Rahmen des Zumutbaren die Kosten zu tragen, die für die Erhaltung, fachgerechte Instandsetzung oder Bergung und Dokumentation des Denkmals anfallen. Die bekannten Bodendenkmale werden durch die Baufenster nicht berührt. Inwiefern die Zuwegungen Bodendenkmalflächen tangieren, ist im Genehmigungsverfahren zu klären. Aufgrund der Nähe zu den Denkmalfunden besteht die Möglichkeit, dass bei Erdarbeiten bislang noch nicht bekannte Bodendenkmale gefunden werden. Daher ist eine bodendenkmalpflegerische Vorbereitung der Bauausführung erforderlich (vgl. Kapitel 9, V17).

### 4.8.2.2 Bau- und Gartendenkmale

Windkraftanlagen verursachen weder bei Errichtung noch durch den Betrieb Schäden an der Substanz von Baudenkmalen, da sie in der freien Landschaft in großen Entfernungen zu den Gebäuden errichtet werden. So sind weder die historischen Bausubstanzen noch der geschützte Denkmalbereich Pinnow materiell vom Vorhaben betroffen.

Jedoch kann auch die Umgebung eines Denkmals bzw. die Beziehung des Denkmals zu seiner Umgebung Bestandteil des zu erhaltenden Denkmalwerts sein: Soweit das Denkmal auf die Umgebung einwirkt oder die Umgebung das Erscheinungsbild des Denkmals bestimmt, wird deshalb durch den Denkmalschutz auch die Umgebung des Denkmals geschützt. Das Erscheinungsbild eines Denkmals betrifft den von außen erkennbaren Teil des Denkmals, an dem der (sachkundige) Betrachter den Denkmalwert erkennen kann. Gemeint ist dabei nicht der bloße Anblick eines Denkmals, vielmehr muss der Denkmalwert von der Beziehung des Denkmals zu seiner Umgebung geprägt sein (FÜLBIER 2017). Erhebliche Auswirkungen von WKA auf Denkmale entstehen dann, wenn dessen Erscheinungsbild erheblich verändert wird, bspw. durch die Verstellung von Sichtachsen, die für den Denkmalwert bestimmend sind. Im Untersuchungsgebiet stellt sich die Situation wie folgt dar: Das Erscheinungsbild der denkmalgeschützten ein- bis zweigeschossigen Gebäude innerhalb der Ortslagen in Schönermark, Frauenhagen, Pinnow, Hohen- und Niederlandin (Wohnhäuser, Gasthaus, Schulen, Hofanlagen) wird durch die nahe Umgebung bestimmt. Von Außerorts existieren

<sup>22</sup> Denkmalliste des Landes Brandenburg, Landkreis Uckermark, Stand: 31.12.2017, ohne Mahn- und Gedenksteine



keine markanten Sichtachsen, da sich die Gebäude in die umgebenden Ortskulissen eingliedern. Das gilt auch für die **Breitenteichsche** und die (ruinöse) **Ziethen-Mühle** westlich und südlich von Frauenhagen. Beides sind Wassermühlen, die durch die Lage an der Welse und die Mühlteiche charakterisiert sind. Zu beiden Ensembles gehören umgebende Gehölzbestände, die sie gegenüber dem visuellen Einfluss der weiteren Umgebung abschirmen. Die **Pinnow Kirche** liegt in der Ortsmitte, die **Kasernenanlage Pinnow** am nördlichen Ortsrand. Zwischen den Denkmalen in Pinnow und den geplanten WKA liegt der vorhandene Windpark, so dass keine zusätzlichen visuellen Störungen entstehen.

Die **Frauenhagener Kirche** ist ein Feldsteinbau, sie besitzt einen höheren Kirchturm (37 m), der auch von Außerorts gut sichtbar ist. Auch hier ist der vorhandene Windpark im Umfeld der Kirche erlebbar. Durch die Erweiterung des Windparks nach Norden wird sich der visuelle Einfluss vergrößern, der Abstand zu den geplanten WKA beträgt aber mindestens 2,5 – > 4 km, so dass nicht von einer dominierenden Wirkung der WKA auszugehen ist.

Die **Gutsanlage Frauenhagen** besteht aus Gutshaus, Speicher und vier Stallgebäuden, Brennereigebäude sowie Resten des Hoftors, der Gutsmauer und Hofpflasterung. Sie grenzt unmittelbar südlich an Kirche und Friedhof an. Die Gebäude sind überwiegend zweigeschossig, ein Speichergebäude dreigeschossig. Das Erscheinungsbild der Anlage wird durch das nahe Umfeld bestimmt, ein erheblicher Einfluss des Windparks ist nicht zu erwarten.



**Abb. 36: Lage der Kirche (rot) und der Gutsanlage (blau) in Frauenhagen**



**Abb. 37: Blick auf Kirche und Windpark von Westen**



Die **Kirche in Schönermark** ist ein niedriger Feldsteinbau mit einem Fachwerkturm an der Westseite. Die Kirche steht auf dem Anger in der Ortsmitte und ist vom ehemaligen Friedhof umgeben. Diese beiden umgebenden Elemente prägen das äußere Erscheinungsbild des Bauwerkes. Richtung Windpark ist die Kirche durch hohe Gehölzbestände visuell abgeschirmt. Von Norden besteht von außerorts kein freier Blick auf das Gebäude, da auch hier Gehölze vorgelagert sind. Auch wird der Blick des Betrachters eher auf die Hochsilos der Stallanlage gelenkt, die höher und optisch präsenter sind als die Kirche.



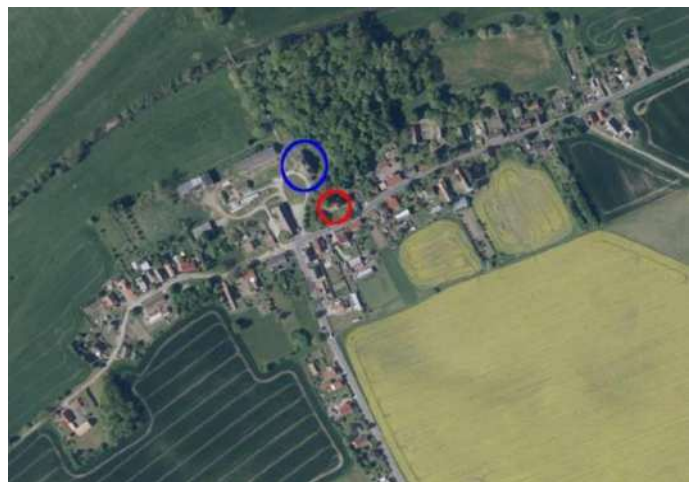
**Abb. 38: Lage der Kirche (rot) in Schönermark**



**Abb. 39: Blick Richtung Kirche Schönermark von SW**

Die **Kirche in Grünow** ist ein Feldsteinbau. Die Kirche liegt in der Ortsmitte am Abzweig der Landesstraße Richtung Passow. Von Norden besteht keine freie Sicht auf die Kirche, hier ist der Gutspark mit einem hohen Baumbestand vorgelagert. Eine Blickachse besteht entlang der Dorfstraße von Süden (Abb. 41). Hier hat der Betrachter den geplanten Windpark im Rücken.

Das **Gutshaus Grünow** liegt direkt nördlich der Kirche am nördlichen Ortsrand, der dem geplanten Windpark nicht zugewandt ist. Hof, Haupteingang und Balkon liegen an der westlichen Hausseite, hier besteht kein Blick Richtung Windpark. Die Ausrichtung des Gebäudes ist NNW-SSO, die Blickachsen richten sich somit nach SSW und NNO – damit nicht direkt auf den geplanten Windpark. Richtung Osten und Norden schließen sich die hohen Gehölzbestände des Parks an.



**Abb. 40: Lage des Gutshauses (blau) und der Kirche (rot) in Grünow**

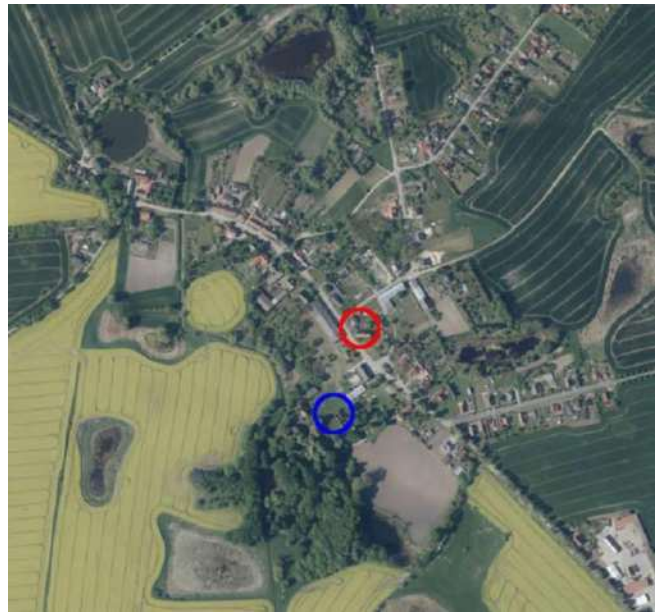


**Abb. 41: Blick Richtung Kirchturm Grünow vom südlichen Ortseingang**

Die **Kirche in Hohenlandin** ist ein Feldsteinbau, der vom noch in Nutzung befindlichen Friedhof umgeben ist. Die Kirche besitzt keinen Turm, überragt aber mit dem Giebel die umstehenden Gebäude. Da sie auf einem etwas erhöhten Platz steht, bildet sie innerhalb des Dorfes zusammen mit der umgebenden Kirchhofmauer und der benachbarten ebenfalls denkmalgeschützten ehemaligen Dorfschule einen „besonderen Blickfang“. „Das für Hohenlandins Geschichte bedeutsame Schulhaus prägt durch seinen Standort und seine zeittypischen Bauformen und -materialien den zentralen Dorfbereich charakteristisch mit.“<sup>23</sup> Ein freier Blick auf das Ensemble besteht von der Schlossstraße aus Süden und Nordwesten. In dieser Perspektive hat der Betrachter die geplanten WKA nicht im Blickfeld.

Westlich der Schlossstraße findet sich die **Gutsanlage**, bestehend aus Herrenhaus (Ruine), Gutspark, Wirtschaftshof mit Speicher, Brennerei, Pferde-, Ochsen- und Rinderstall.

Ein Blick von außerorts auf die großen Gebäude des Ortes besteht von Westen erst, wenn der Betrachter den Windpark im Rücken hat (Abb. 43). Von Osten besteht von außerorts kein freier Blick auf das Ensemble.



**Abb. 42: Lage der Kirche (rot) und des Schlosses (blau) in Hohenlandin**



**Abb. 43: Blick auf Kirche, Schloss und Brennerei von Westen, Entfernung zwischen 500 und 700 m**

<sup>23</sup> Denkmaldatenband des BLDAM: [denkmaldatenbank/denkmaldatenbank](https://denkmaldatenbank.brandenburg.de/denkmaldatenbank)

<https://bldam-brandenburg.de/denkmalinformationen/geoportal>



Der Landschaftspark Hohenlandin wurde um 1822 von Lenné entworfen. Das heute vorhandene Schloss wurde 1860/61 auf den Grundmauern des Vorgängerbaus neu errichtet. Die bis 1945 vorhandene Parkanlage erstreckte sich im Osten, Süden und Westen des Schlosses, während sich nach Norden das Gut mit Brennerei und weiteren Wirtschaftsgebäuden anschloss. Hier sind auch heute Freiflächen nördlich des Schlosses vorhanden, während der Park zum einen Teil von dichtem Gehölzbestand und zum anderen Teil von Acker geprägt ist. Auf der Karte des Deutschen Reiches aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts sind Gewässerverläufe und das Wegesystem noch erkennbar. Im zentralen Teil der ehemaligen Gartenanlage südöstlich des Schlosses befindet sich heute Acker. Von den historischen Wasserflächen sind zwei Teiche verblieben, die vom Landiner Abzugsgraben abgekoppelt sind. Der Landiner Abzugsgraben, der die Wasserflächen des Parks speiste, ist im westlichen Parkgebiet begradigt worden. Ein kleiner Teil des Parks lag westlich des Landiner Abzugsgrabens. In diesen Teil des Areals führen keine Wege und nur eine kleine Behelfsbrücke über den Abzugsgraben. Somit ist die historische Parkanlage weder in ihrer ursprünglichen Form des 19. Jahrhunderts noch in ihrer Ausprägung zu Beginn des 20. Jahrhunderts erhalten.

In Richtung der geplanten WKA bestehen keine Sichtachsen, wie sie für einen Lenné-Park typisch wären:

- Das Wegesystem innerhalb des Parks wird aktuell aus einem Weg entlang des Landiner Abzugsgrabens und von hier nach Südosten und Nordosten zum Schloss gebildet. Der Weg entlang des Grabens ist Nord-Süd ausgerichtet. Freier Blick besteht hier nur Richtung Süden, in Richtung Landiner Haussee, und Südwesten zum Bestandswindpark.
- Ein rekonstruierter Pavillon (Teehaus mit Grotte) liegt am östlichen Ufer des dem Schloss nächstgelegenen Schlossteichs. Eine Sichtbeziehung zum Windpark ist auszuschließen, weil zwischen Pavillon und WP dichter Gehölzbestand vorhanden ist. Die Sichtbeziehung zwischen Pavillon, Teich und Schloss wird durch den Windpark nicht berührt.
- Etwas südlich des Teiches mit Pavillon steigt das Gelände zu einem Hügel an. Der Hügel ist vollständig von Bäumen bestanden. Auch im Winter besteht von dieser Anhöhe kein freier Blick in die umgebende Landschaft. Eine Sichtachse ist hier nicht vorhanden.

Sichtbezüge in die freie Landschaft bestehen somit nur vom Parkrand. Sichtachsen, die den Denkmalwert der verbliebenen Parkanlage bestimmen, sind nicht vorhanden. Die Ausrichtung der Anlage und die Verbindung zu Niederlandin entlang des Abzugsgrabens weisen einen Bezug in die Landschaft des NSG Landiner Haussee auf. Auf diesen Bezug hat der nordwestlich geplante Windpark keinen Einfluss.

Die **Kirche in Niederlandin** ist ein Feldsteinbau mit einem Fachwerk-Ziegel-Turmaufsatz. Sie steht in der Ortsmitte auf einem kleinen Anger. Ursprünglich besaß die spätmittelalterliche Kirche Seitenschiffe, so dass sie eine basilikale Gestalt hatte. Damit stellt die Kirche einen bauhistorischen Ausnahmefall in der Region dar. Nach dem Verlust der Seitenschiffe verblieb ein langgestreckter rechteckiger Saalbau, auch besondere Schmuckdetails im Innenraum sind heute im Erscheinungsbild nicht mehr erlebbar.<sup>24</sup> Das äußere Erscheinungsbild des Gebäudes wird durch das nahe Umfeld bestimmt. Eine Fernwirkung über den Ort hinaus entfaltet der Bau nicht. Vom ehemaligen Friedhof sind einige Großgehölze erhalten, die das Gebäude umstehen.

Im westlichen Ortsteil sind die noch vorhandenen **Reste der ehemaligen**



**Abb. 44: Lage der Kirche (rot) und des Treppenturms (blau) in Niederlandin**

<sup>24</sup> ebd.





**Schlossanlage** geschützt. Dazu gehören die Grundmauern des ehemaligen Herrenhauses, Kellergewölbe und ein Gartenpavillon. Die verbliebenen baulichen Reste auf dem ehemaligen Guts Gelände dokumentieren durch ihre unterschiedliche Errichtungszeit wesentliche Etappen in der wirtschaftlichen und baulichen Entwicklung der Anlage<sup>25</sup>. Als ältestes Relikt besitzt besonderen Stellenwert der Treppenturm, der als einziger Überrest des Alten Schlosses erhalten geblieben ist. Der freistehende etwa 13 m hohe Rundturm steht an der Ortsstraße. Nach Norden (Richtung Windpark) ist er durch die Gehölzbestände des ehemaligen Parks vor visuellen Einflüssen geschützt.



**Abb. 45: Blick auf den Treppenturm von Süden**

Für die Denkmale des Untersuchungsgebietes sind keine erheblichen vorhabenbedingten Auswirkungen zu erwarten. Zwar wird es punktuell Blickfelder geben, in denen Denkmale und Windpark gemeinsam sichtbar sind, das jeweilige charakteristische Erscheinungsbild der Gebäude wird durch das Vorhaben aber nicht erheblich verändert.

<sup>25</sup> ebd.



## 5 ABSCHNITT ARTENSCHUTZRECHTLICHER FACHBEITRAG

### 5.1 EINLEITUNG

#### 5.1.1 Rechtliche Grundlagen

Die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände laut § 44 BNatSchG Abs. 1 sind wie folgt gefasst: Es ist verboten,

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (Tötungsverbot),
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören - eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert (Störungsverbot),
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (Zerstörungsverbot).
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören

Der **Tötungstatbestand** des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist erfüllt, wenn sich das Tötungsrisiko für das betroffene Individuum einer Art durch das Vorhaben in signifikanter Weise erhöht. Dabei gilt:

1. Es muss sich um eine Tierart handeln, die aufgrund ihrer artspezifischen Verhaltensweisen gerade im Bereich des Vorhabens ungewöhnlich stark von dessen Risiken betroffen ist.
2. Das betrachtete Individuum dieser Tierart muss sich häufig - sei es zur Nahrungssuche oder beim Zug - im Gefährdungsbereich des Vorhabens aufhalten.

Der **Störungstatbestand** des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ist bei erheblichen Störungen erfüllt. Als erheblich gilt, wenn sich aus den Störungsreaktionen des geschützten Individuums (Schreckreaktionen, Meideverhalten, Ausweichverhalten) negative Rückwirkungen auf den Erhaltungszustand der lokalen Population ergeben. Auch hier ist somit das Individuum zu betrachten, die Beurteilung erfolgt jedoch mit Blick auf den Bestand der Art.

Das **Zerstörungs- und Beschädigungsverbot** des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG umfasst materielle und funktionale Schädigungen. Der Verbotstatbestand bezieht sich dabei nicht auf Individuen sondern auf Objekte, die je nach Tierart unterschiedlich abzugrenzen sind. Dem Schutz unterliegen dabei nur Fortpflanzungs- und Ruhestätten, nicht jedoch Nahrungsflächen. Die Beschädigung von Nahrungsflächen fällt nur dann unter den Verbotstatbestand, wenn sie zu einer funktionalen Beschädigung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte führen.

Für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässige Vorhaben im Sinne des § 21 Abs. 2 Satz 1 liegt ein Verstoß gegen das Zerstörungsverbot und im Hinblick auf damit verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen auch gegen das Tötungsverbot nicht vor, soweit die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätte im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich können zur Vermeidung von Verletzungen des Verbotstatbestandes vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden (CEF-Maßnahmen).

In diesem Zusammenhang werden nur die Vorkommen streng geschützter Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und die europäischen Vogelarten betrachtet. Sonstige (nur besonders geschützte) Arten werden nicht betrachtet, da gemäß § 44 Abs. 5 BNatSchG die Verbotstatbestände für diese Arten bei nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässigen Vorhaben grundsätzlich nicht berührt werden.



### 5.1.2 Methodisches Vorgehen

Zunächst erfolgt eine Relevanzprüfung im Kapitel 5.1:

- Hierbei wird geprüft, ob Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und europäische Vogelarten im Wirkungsbereich des Vorhabens vorkommen können. Für Fledermäuse und die Vogelarten liegen Kartierungen vor, so dass bei diesen Artengruppen die realen Vorkommen betrachtet werden können.
- In einem nächsten Schritt wird geprüft, ob das Vorhaben für potentiell oder real vorkommende Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und Vogelarten negative Auswirkungen auf die jeweilige Art verursachen kann.

Kommt eine Art im Gebiet des Vorhabens nicht vor oder resultieren aus dem Vorhaben keine negativen Auswirkungen für eine Art, so wird sie im weiteren Verlauf nicht weiter betrachtet.

Für Arten, die im räumlichen Einflussbereich der Projektwirkung vorkommen (können) und für die negative Auswirkungen durch Bau oder Betrieb von WKA denkbar sind, wird in den Kapiteln 5.4 bis 5.7 die Möglichkeit der Verletzung eines Verbotstatbestandes artspezifisch anhand des in Abb. 46 dargestellten Schemas betrachtet.

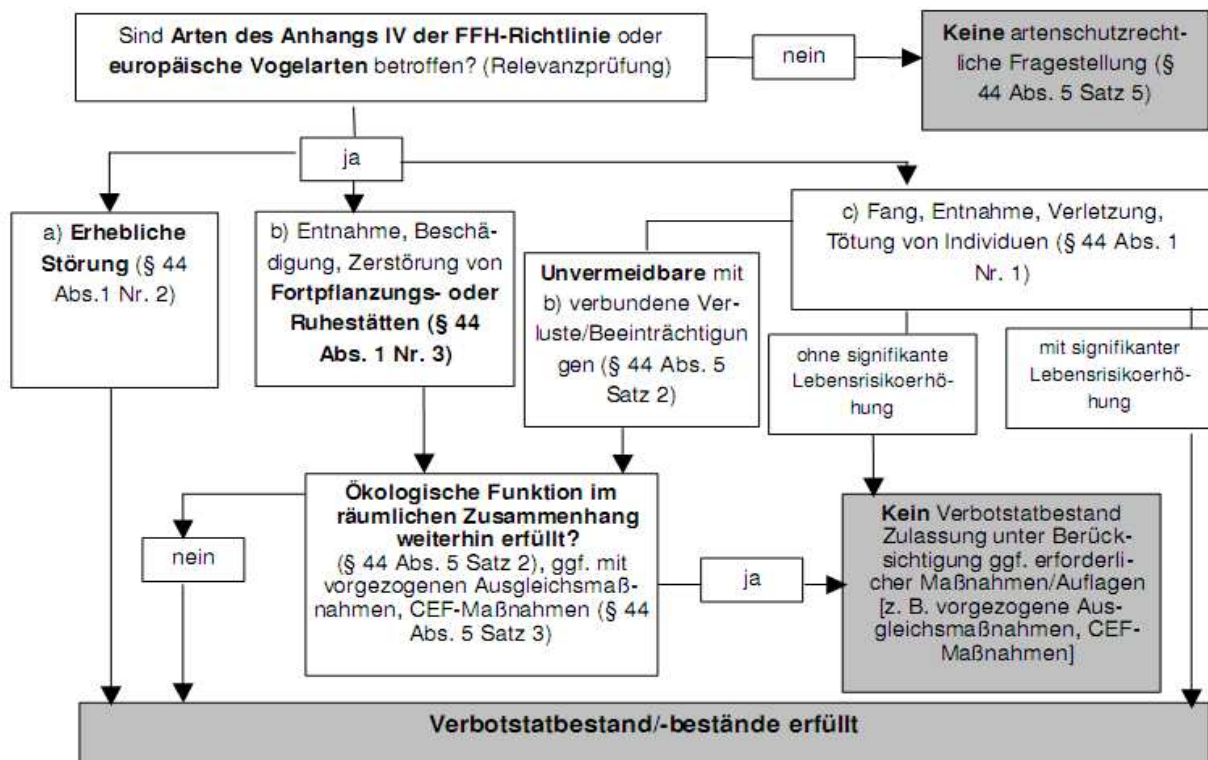


Abb. 46: Methode der artenschutzrechtlichen Prüfung (LUNG M-V 2010)

### 5.1.3 Datengrundlagen

Für Vögel und Fledermäuse liegen Kartierergebnisse vor (vgl. Kapitel 5.4.1, 5.4.3 und 5.5.1). Für alle anderen Arten wird anhand allgemeiner Angaben zur Verbreitung und zu den Habitatsprüchen geprüft, ob die Art im Gebiet potentiell vorkommen kann (vgl. Kapitel 5.3.2).

## 5.2 VORHABENBESCHREIBUNG UND WESENTLICHE WIRKUNGEN

Das zu prüfende Vorhaben umfasst die Errichtung von WKA einschließlich der erforderlichen Nebenanlagen (Kranstellflächen, Zuwegungen). Die zulässige Gesamthöhe der WKA liegt bei etwa 250 m. Tab. 13 zeigt zusammenfassend, welche Wirkfaktoren und Auswirkungen für die artenschutzrechtliche Prüfung relevant sind und betrachtet werden.



**Tab. 13: Bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren des Vorhabens mit Konkretisierung hinsichtlich der Beeinträchtigungen von Artengruppen**

Wirkfaktoren	Auswirkungen	potenziell betroffene Artengruppen	räumlicher Wirkungsbereich
<b>baubedingte Wirkfaktoren</b>			
Fahrzeugverkehr	Beunruhigung dauerhaft anwesender Arten, Vergrämung mobiler Arten	Vögel	artspezifisch unterschiedlich
	Tötungsrisiko durch Baufahrzeuge	Reptilien, Amphibien	beschränkt auf Bau- und Baunebenflächen
vorübergehende Flächeninanspruchnahme für Lager- und Montageflächen	Beseitigung und vorübergehende Blockierung potentieller Fortpflanzungs- und Nahrungsflächen	Vögel	beschränkt auf Baunebenflächen
Beseitigung von Gehölzen	Beseitigung potentieller Fortpflanzungsstätten	Vögel Fledermäuse	beschränkt auf Bau- und Baunebenflächen
Verlagerung von Lesesteinhaufen	Verlagerung potentieller Ruhestätten	Reptilien, Amphibien	beschränkt auf Bau- und Baunebenflächen
<b>dauerhaft anlagebedingte Wirkfaktoren</b>			
Flächeninanspruchnahme durch Versiegelung, Teilversiegelung	Beseitigung potentieller Fortpflanzungs- und Nahrungsflächen	Vögel	Bauflächen für Wege, Kranstellflächen und Fundamente
	Schaffung von extensiven Strukturen im Übergangsbereich zur landwirtschaftlichen Fläche, Verbesserung Nahrungs- und Brutplatzangebot	Vögel ohne Meideverhalten gegenüber WKA Fledermäuse	beschränkt auf Randflächen der Kranstellflächen und Erschließungswege
<b>dauerhaft betriebsbedingte Wirkfaktoren</b>			
Errichtung mastartiger Bauwerke, Geräuschemission, Schattenimmission, Rotationsbewegung während des Anlagenbetriebes	Kollisionsrisiko	Vögel, Fledermäuse	Rotorbereich
	Blockierung von Brutflächen	Brutvögel mit Meideverhalten	artspezifisch unterschiedlich
	Einschränkung der Nutzbarkeit von Nahrungsflächen	Vögel, v.a. Rastvögel mit Meideverhalten	artspezifisch unterschiedlich
	Verursachen von Ausweichflügen für überfliegende Arten	Vögel, v.a. Zugvögel mit Meideverhalten	artspezifisch unterschiedlich



## 5.3 RELEVANZPRÜFUNG

### 5.3.1 Relevanzprüfung für europäische Vogelarten

Da aus den vorliegenden Kartierungen das Arteninventar bekannt ist, erfolgt die Relevanzprüfung nur für die im Gebiet vorkommenden Vögel (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015, LUGV-DATEN 2016, TRIAS-PLANUNGSGRUPPE 2016, SCHARON 2016, 2017, 2018, 2019).

Art	Vorkommen im Untersuchungsgebiet	Empfindlichkeit gegenüber Projektwirkungen	räumliche Reichweite der Empfindlichkeit	Beeinträchtigungen durch Vorhaben	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig
Amsel	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Bachstelze	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Baumfalke	Brutvogel,	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	möglich	Tötung, vgl. Kapitel 5.4.2.1
		Meideverhalten bei der Brutplatzbesetzung während Bau, ggf. im 1. Betriebsjahr	bis zu 340 m im Mittel (MÖCKEL & WIESNER 2007) aber mindestens 200 m	möglich	Störung, vgl. Kapitel 5.4.2.2
Blessgans	rastend und überfliegend zur Zugzeit	Meideverhalten bei Überflug und Nahrungsaufnahme	bis zu 500 m Radius (MÖCKEL & WIESNER 2007)	möglich	Störung, vgl. Kapitel 5.4.4.2 Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.4.3
Blesshuhn	Brutvogel	keine	--	nicht möglich, Brut weit abseits	nein
Bluthänfling	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Buchfink	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Dorngrasmücke	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Fasan	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Feldlerche	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Feldsperling	Brutvogel	Beseitigung der Bruthöhle bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Fischadler	4 x Überflug während RNU 2015	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	nein, kein regelmäßiger Aufenthalt im UG, keine Schutz- und Restriktionsbereiche laut TAK	nein



Art	Vorkommen im Untersuchungsgebiet	Empfindlichkeit gegenüber Projektwirkungen	räumliche Reichweite der Empfindlichkeit	Beeinträchtigungen durch Vorhaben	Prüfung Verbotstatbestände notwendig
				betroffen, nächster BP > 6 km entfernt	
Gelbspötter	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Goldammer	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Goldregenpfeifer	rastend zur Zugzeit	Meideverhalten bei Überflug und Nahrungsaufnahme	im Mittel 175 m Radius (Hötter et al. 2005)	möglich	Störung, vgl. Kapitel 5.4.4.2
Grauhammer	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Graugans	überfliegend zur Brut- und Zugzeit	keine Meidung bei Überflug (STEINBORN et al. 2011)	---	---	nein
Grünfink	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Habicht	Nahrungsgast zur Zugzeit	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	nicht möglich, bei einmaliger Anwesenheit kein erhöhtes Tötungsrisiko	nein
Höckerschwan	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	nicht möglich, Art brütet in Gewässer > 400 m nordwestlich der Baufenster	nein
	rastend und überfliegend zur Zugzeit 2018/19	keine bekannt	---	---	nein
Kiebitz	Rastvogel	Meideverhalten bei Überflug und Nahrungsaufnahme	im Mittel 260 m (HÖTKER et al. 2005)	möglich	Störung, vgl. Kapitel 5.4.4.2
Klappergrasmücke	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Kohlmeise	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Kolkrabe	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	nicht möglich, keine Gehölzfällungen im Bereich der Nester geplant	nein
Kornweihe	seltener Nahrungsgast zur Zugzeit	kein erhöhtes Kollisionsrisiko; laut VSW BB (2015) erhöhtes	Rotorbereich	nicht möglich	nein



Art	Vorkommen im Untersuchungsgebiet	Empfindlichkeit gegenüber Projektwirkungen	räumliche Reichweite der Empfindlichkeit	Beeinträchtigungen durch Vorhaben	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig
		Risiko - analog zur Wiesenweihe – nur in Brutgebieten			
Kranich	Brutvogel	Meideverhalten bei der Brutplatzwahl	bis zu 400 m (SCHELLER & VÖKLER 2007) 500 m Schutzbereich für Brutplätze laut TAK	möglich, 1 BP 320 m NW WKA 1	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
	rastend und überfliegend zur Zugzeit	Meideverhalten bei Überflug und Nahrungsaufnahme	in Abhängigkeit von der Größe der Trupps 200 – 1.000 m (MÖCKEL & WIESNER 2007)	möglich	Störung, vgl. Kapitel 5.4.4.2
Krickente	Rastvogel	keine bekannt	---	---	nein
Mäusebussard	Brutvogel, Nahrungsgast zur Zugzeit	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	möglich	Tötung, vgl. Kapitel 5.4.2.1 und 5.4.4.1
Mönchsgrasmücke	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Nachtigall	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Nebelkrähe	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	nicht möglich, keine Gehölzfällungen im Bereich der Nester geplant	nein
	zur Zugzeit überziehend	keine bekannt	---	---	nein
Neuntöter	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Raufußbussard	Nahrungsgast zur Zugzeit	keine bekannt	---	---	nein
Rohrammer	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	nicht möglich, Brut weit abseits der geplanten Bauflächen	nein
Rohrweihe	Brutvogel	Meideverhalten bei der Brutplatzwahl	bis zu 200 m (SCHELLER & VÖKLER 2007) 500 m Schutzbereich für Brutplätze laut TAK	möglich, 1 BP 400 m westlich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
	Nahrungsgast zur Zugzeit	keine bekannt	---	---	nein
Rotmilan	Brutvogel	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	möglich	Tötung, vgl. Kapitel 5.4.2.1
	Nahrungsgast zur Zugzeit	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	möglich	Tötung, vgl. Kapitel 5.4.4.1



Art	Vorkommen im Untersuchungsgebiet	Empfindlichkeit gegenüber Projektwirkungen	räumliche Reichweite der Empfindlichkeit	Beeinträchtigungen durch Vorhaben	Prüfung Verbotstatbestände notwendig
Saatgans	rastend und überfliegend zur Zugzeit	Meideverhalten bei Überflug und Nahrungsaufnahme	bis zu 500 m Radius (MÖCKEL & WIESNER 2007)	möglich	Störung, vgl. Kapitel 5.4.4.2 Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.4.3
Schwarzmilan	Brutvogel	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	möglich	Tötung, vgl. Kapitel 5.4.2.1
	Nahrungsgast zur Zugzeit	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	möglich	Tötung, vgl. Kapitel 5.4.4.1
Schwarzstorch	3 x Überflug während RNU 2015	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	nein, kein regelmäßiger Aufenthalt im UG, keine Schutz- und Restriktionsbereiche laut TAK betroffen, nächster BP > 12 km entfernt	nein
Seeadler	Nahrungsgast (2015), überfliegend 2017 Brutplatz in ca. 4 km Entfernung	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	möglich, Restriktionsbereich laut TAK berührt	Tötung, vgl. Kapitel 5.4.2.1
	ruhend und überfliegend zur Zugzeit	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	möglich	Tötung, vgl. Kapitel 5.4.4.1
Singdrossel	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Singschwan	rastend und überfliegend zur Zugzeit	Meideverhalten bei Überflug und Nahrungsaufnahme	im Mittel 150 m (HÖTKER et al. 2005)	möglich	Störung, vgl. Kapitel 5.4.4.2 Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.4.3
Sperber	Überflug bzw. Nahrungsgast zur Zugzeit	keine	---	---	nein
Star	Brutvogel	Beseitigung der Nisthöhle bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
Stieglitz	Brutvogel	Beseitigung des Nestes bei Gehölzfällungen	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3





Art	Vorkommen im Untersuchungsgebiet	Empfindlichkeit gegenüber Projektwirkungen	räumliche Reichweite der Empfindlichkeit	Beeinträchtigungen durch Vorhaben	Prüfung Verbotstatbestände notwendig
Stockente	Rastvogel	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	möglich	Tötung, vgl. Kapitel 5.4.4.1
Sumpfrohrsänger	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	nicht möglich, Art brütet im Randbereich eines Feldsolls außerhalb des Geltungsbereichs und abseits denkbarer Zuwegungen	nein
Teichrohrsänger	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	nicht möglich, Art brütet im Randbereich eines Feldsolls außerhalb des Geltungsbereichs und abseits denkbarer Zuwegungen	nein
Turmfalke	Nahrungsgast ganzjährig	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	nein, kein Brutplatz im Untersuchungsgebiet	nein
Wacholderdrossel	Nahrungsgast	keine	--	--	nein
Wachtel	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
		Meideverhalten	im Mittel 160 m (MÖCKEL & WIESNER 2007)	möglich	Störung, vgl. Kapitel 5.4.2.2
Wanderfalke	Einzelnachweise während RNU 2015 und im Nov 2018	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	nein, kein regelmäßiger Aufenthalt im UG, keine Schutz- und Restriktionsbereiche laut TAK betroffen, nächster BP > 12 km entfernt	nein
Weißstorch	Nahrungsgast, Brutvogel ab 1,6 km Entfernung	Kollisionsrisiko	Rotorbereich	möglich aber unwahrscheinlich, Prüfung erforderlich, da Restriktionsbereiche betroffen	Tötung, vgl. Kapitel 5.4.2.1
Wiesenschafstelze	Brutvogel	Beseitigung des Nestes	Baubereich	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.4.2.3
		Meideverhalten	im Mittel 60 m (MÖCKEL & WIESNER 2007)	möglich	Störung, vgl. Kapitel 5.4.2.2
Wiesenweihe	einmalig 2016 jagend, 2018 Nahrungsgast, zur Zugzeit	kein erhöhtes Kollisionsrisiko; laut VSW BB (2015) erhöhtes Risiko nur in Brutgebieten	Rotorbereich	---	nein



## 5.3.2 Relevanzprüfung für Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

Art <sup>26</sup>	RL BB	Potentielles Vorkommen im Wirkungsbereich des Vorhabens <sup>27</sup>	Empfindlichkeit gegenüber Projektwirkungen/ Beeinträchtigungen durch Vorhaben möglich	Vorkommen im Wirkungsbereich des Vorhabens	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig
<b>Fledermäuse</b> (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018)					
Bechsteinfledermaus	1	nein	Quartiersverlust bei Baumfällungen	nein	nein
Braunes Langohr	3	ja	Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
Breitflügel-Fledermaus	3	ja	Kollision mit WKA	ja	Tötung, vgl. Kapitel 5.5.2.1
Fransenfledermaus	2	ja	Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
Graues Langohr	2	ja	Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
Große Bartfledermaus (Brandfledermaus)	2	ja	Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
Großer Abendsegler	3	ja	Kollision mit WKA	ja	Tötung, vgl. Kapitel 5.5.2.1
			Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
Großes Mausohr	1	ja	nein	ja	nein
Kleine Bartfledermaus (Bartfledermaus)	1	ja	Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
Kleiner Abendsegler	2	ja	Kollision mit WKA	ja	Tötung, vgl. Kapitel 5.5.2.1
			Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
Mopsfledermaus	1	ja	Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
Mückenfledermaus	nein	ja	Kollision mit WKA	ja	Tötung, vgl. Kapitel 5.5.2.1
			Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
Nordfledermaus	1	nein	Quartiersverlust bei Baumfällungen, Kollision mit WKA	nein	nein
Rauhautfledermaus	3	ja	Kollision mit WKA	ja	Tötung, vgl. Kapitel 5.5.2.1
			Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
Teichfledermaus	1	ja	nein	nein	nein
Wasserfledermaus	4	ja	Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
Zw eifarb fledermaus	1	ja	Quartiersverlust bei Baumfällungen,	nein	nein

<sup>26</sup> laut Liste der im Land Brandenburg wildlebend vorkommenden besonders und streng geschützten Tier- und Pflanzenarten, Stand: April 2009

<sup>27</sup> Ein potentielles Vorkommen wird verneint, wenn aufgrund der Lebensraumausstattung des Gebietes und der Verbreitung der Art eine Anwesenheit der Art im Wirkungsbereich des Vorhabens für diese Art unwahrscheinlich ist. Die Prüfung der Verbreitung der Art erfolgt anhand des BfN FFH-Berichtes 2013 [http://www.bfn.de/0316\\_bewertung\\_arten.html](http://www.bfn.de/0316_bewertung_arten.html). Die kleinste Betrachtungsebene der Verbreitungskarten ist dabei das Messtischblatt. Die Vorhabensfläche liegt im MTBQ 2949-NO



Art <sup>26</sup>	RL BB	Potentielles Vorkommen im Wirkungsbereich des Vorhabens <sup>27</sup>	Empfindlichkeit gegenüber Projektwirkungen/ Beeinträchtigungen durch Vorhaben möglich	Vorkommen im Wirkungsbereich des Vorhabens	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig
			Kollision mit WKA		
Zwergfledermaus	4	ja	Kollision mit WKA	ja	Tötung, vgl. Kapitel 5.5.2.1
			Quartiersverlust bei Baumfällungen	ja	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.5.2.2
<b>Reptilien</b>					
Schlingnatter	2	ja	Tötungsrisiko durch Baufahrzeuge	unwahrscheinlich, da keine geeigneten Habitate vorhanden	nein
Zauneidechse	3	ja	Tötungsrisiko durch Baufahrzeuge	möglich	Tötung, vgl. Kapitel 5.6.2
			Überbauung von Lebensraum	möglich	Zerstörung, vgl. Kapitel 5.6.3
Östliche Smaragdeidechse	1	nein	Tötungsrisiko durch Baufahrzeuge	--	nein
Europäische Sumpfschildkröte	1	ja	Tötungsrisiko durch Baufahrzeuge	auszuschließen, da keine geeigneten Habitate vorhanden	nein
<b>Amphibien<sup>28</sup></b>					
Kammolch	3	ja	Tötung durch Baufahrzeuge Überbauung von Lebensraum Zerstörung von Reproduktionsräumen	durch Bauflächen sind keine Reproduktionsräume betroffen, Wanderungen im Baubereich nicht auszuschließen	Tötung und Zerstörung, vgl. Kapitel 5.7
Kleiner Wasserfrosch	3	ja			
Knoblauchkröte	nein	ja			
Kreuzkröte	3	ja			
Laubfrosch	2	ja			
Moorfrosch	nein	ja			
Rotbauchunke	2	ja			
Wechselkröte	3	ja			
Springfrosch	R	nein			
<b>Weichtiere</b>					
Gemeine Flussmuschel	1	nein	nein	---	nein
<b>Libellen</b>					
Asiatische Keiljungfer	2	ja	nein	---	nein
Große Moosjungfer	3	ja	nein	---	nein

<sup>28</sup> ohne Alpensalamander, Alpen-Kammolch, Geburtshelferkröte und Gelbbauchunke, die in Brandenburg nicht vorkommen



Art <sup>26</sup>	RL BB	Potentielles Vorkommen im Wirkungsbereich des Vorhabens <sup>27</sup>	Empfindlichkeit gegenüber Projektwirkungen/ Beeinträchtigungen durch Vorhaben möglich	Vorkommen im Wirkungsbereich des Vorhabens	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig
Grüne Keiljungfer	2	nein	nein	---	nein
Grüne Mosaikjungfer	2	ja	nein	---	nein
Östliche Moosjungfer	2	ja	nein	---	nein
Zierliche Moosjungfer	2	ja	nein	---	nein
<b>Käfer</b>					
Breitrand	1	nein	nein	---	nein
Eremit, Juchtenkäfer	2	ja	Beseitigung potentieller Brutbäume, lebt in mit Mulm (Holzerde) gefüllten großen Höhlen alter, anbrüchiger, aber stehender und zumeist noch lebender Laubbäume: Eiche, Linde, Buche, Kopfw eide, Erle, Bergahorn und Kiefer	nach aktuellem Planungsstand keine Vorkommen, abschließende Prüfung nach Konkretisierung der Zuwegungen im Genehmigungsverfahren	nein
Goldstreifiger Prachtkäfer	0	nein	nein	---	nein
Großer Eichenbock	1	nein	nein	---	nein
Schmalbindiger Breitflügel-Tauchkäfer	1	nein	nein	---	nein
<b>Falter</b>					
Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling	1	nein	nein	---	nein
Gelbringfalter	0	nein	nein	---	nein
Großer Feuerfalter	2	ja	nein	---	nein
Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling	1	nein	nein	---	nein
Nachtkerzenschwärmer	V	nein	nein	---	nein
Quendel-Ameisenbläuling	0	nein	nein	---	nein
<b>Landsäuger</b>					
Biber	nein	ja	nein	---	nein
Feldhamster	1	nein	nein	---	nein
Fischotter	nein	ja	nein	---	nein
Luchs	0	nein	nein	---	nein
Wildkatze	0	nein	nein	---	nein
Wolf	0	nein	baubedingte Störung	---	nein



Art <sup>26</sup>	RL BB	Potentielles Vorkommen im Wirkungsbereich des Vorhabens <sup>27</sup>	Empfindlichkeit gegenüber Projektwirkungen/ Beeinträchtigungen durch Vorhaben möglich	Vorkommen im Wirkungsbereich des Vorhabens	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig
<b>Fische</b>					
Baltischer Stör	0	nein	nein	---	nein
Nordseeschnäpel	0	nein	nein	---	nein
<b>Gefäßpflanzen</b>					
Biegsames Nixkraut	0	nein	nein	---	nein
Finger-Küchenschelle	0	nein	nein	---	nein
Frauenschuh	1	nein	nein	---	nein
Kriechender Scheiberich	2	nein	nein	---	nein
Moor-Steinbrech	0	nein	nein	---	nein
Sand-Silberscharte	1	nein	nein	---	nein
Schwimmendes Froschkraut	1	nein	nein	---	nein
Sumpf-Engelwurz	1	ja	nein	---	nein
Sumpf-Glanzkraut	1	nein	nein	---	nein
Sumpf-Siegwurz	0	nein	nein	---	nein
Vorblattloses Leinblatt	1	nein	nein	---	nein
Wasserfalle	1	nein	nein	---	nein



## 5.4 BESTANDSDARSTELLUNG UND PRÜFUNG DER VERBOTSTATBESTÄNDE FÜR MÖGLICHE BETROFFENE EUROPÄISCHE VOGELARTEN

Grundsätzlich ist bei der Beschreibung der Auswirkungen von WKA auf Vögel zu unterscheiden zwischen Zerstörung der Fortpflanzungsstätten durch die Beseitigung nesttragender Gehölze oder Überbauung von Brutflächen einerseits und betriebsbedingten Auswirkungen durch Störung von Flächen sowie Erhöhung der Kollisionswahrscheinlichkeit mit einer WKA andererseits:

- Die Wahrscheinlichkeit der Kollision mit einer WKA ist für die meisten Vogelarten sehr gering. In der Regel weichen Vögel Hindernissen aus. Probleme entstehen nur für die Arten, die sich über längere Zeit in Rotorhöhe aufhalten (einige Greifvögel während der Jagd) oder die regelmäßig auf festen Routen zwischen Horst und Nahrungshabitat Windparks in Rotorhöhe queren. Bei der Beurteilung des Konfliktes ist daher zu berücksichtigen, ob der Standort des geplanten Windparks für kollisionsgefährdete Arten regelmäßiger Bestandteil des Lebensraums ist. (vgl. Kapitel 5.4.2.1 und 5.4.4.1)
- Baubedingt kann eine vorübergehende Beunruhigung in der Brutzeit durch Lärm und Bewegungen zu einer Störung des Brutablaufes führen. Die anlage- und betriebsbedingte Störung oder Blockierung von Flächen resultiert aus dem Meideverhalten, das manche Vogelarten gegenüber WKA aufweisen. Sowohl einige Brutvögel als auch Zugvögel halten zu WKA artspezifisch unterschiedlich große Abstände ein, wodurch Brut-, Rast- oder Nahrungsflächen verloren gehen können. Zur Beurteilung des Konfliktfeldes wird abgeschätzt, ob entsprechend empfindliche Arten den jeweiligen artspezifischen Störradius der geplanten WKA als Brut-, Rast- oder Nahrungsfläche nutzen (vgl. Kapitel 5.4.2.2 und 5.4.4.2).
- Von der baubedingten Zerstörung der Fortpflanzungsstätte können alle Arten betroffen sein, die im Baubereich dauerhafte Niststätten nutzen<sup>29</sup>. Arten, die ihre Nester jährlich neu bauen, sind bei der Nistplatzwahl – soweit wie hier im Umfeld gleichartige Habitate zur Verfügung stehen – nicht auf die Bauflächen beschränkt. Eine Beseitigung dieser Nester gilt außerhalb der Brutzeit bei den meisten dieser Arten nicht als Zerstörung<sup>30</sup>. Gleiches gilt für Arten, die zwar in Höhlen brüten, aber ein System von Haupt- und Wechselnestern nutzen, welches bei Zerstörung eines oder mehrerer Einzelnester in seiner Funktion als Fortpflanzungsstätte nicht beeinträchtigt wird<sup>31</sup>. Die Bewertungsgrundlage zur Unterscheidung der verschiedenen Arten von Fortpflanzungsstätten findet sich im Niststättenerlass (MUGV 2011). (vgl. Kapitel 5.4.2.3 und 5.4.4.3)

Werden WKA in strukturarmen Habitaten errichtet, entstehen für einige Arten auch positive Effekte: Die Kranstellflächen und die Ruderalflächen entlang der Wege schaffen Habitate in Randstrukturen, die auf homogenen, intensiv genutzten Landwirtschaftsflächen selten sind und neue Brut- oder Nahrungsmöglichkeiten bieten können.

### 5.4.1 Bestandsdarstellung Brutvögel

Zur Erfassung der planungsrelevanten Arten am Standort liegen aus den letzten Jahren diverse Kartierungen vor. Folgende Daten stehen zur Verfügung:

#### Raumnutzungsuntersuchung Großvögel 2015 (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015)

- Erfassung der Raumnutzung der umliegend brütenden Weißstörche und Seeadler im nördlichen WEG zzgl. 500 m Radius
- 26 mindestens halbtägige Beobachtungstage zwischen Februar und August 2015 durch jeweils 2 Beobachter, insgesamt 378 Beobachtungsstunden
- Erfassung der Greifvogelhorste im 1 km Radius des nördlichen WEG

<sup>29</sup> siehe Niststättenerlass: Arten der Kategorie [2]

<sup>30</sup> siehe Niststättenerlass: Arten mit Niststätten der Kategorie [1]

<sup>31</sup> siehe Niststättenerlass: Arten mit Niststätten der Kategorie [2a]



### **Raumnutzungsuntersuchung 2016 (TRIAS-PLANUNGSGRUPPE 2016)**

- Raumnutzung der umliegend brütenden TAK-Arten sowie Rotmilan, Schwarzmilan und Baumfalke im nördlichen WEG zzgl. 500 m Radius
- 10 halbtägige Beobachtungstage zwischen März und Juli 2016
- Erfassung der Greifvogelhorste im 1,5 km Radius des nördlichen WEG

### **Erfassung der Brutvögel 2017 (SCHARON 2017)**

- Revierkartierung aller Arten im nördlichen WEG zzgl. 300 m Radius
- Erfassung der TAK Arten sowie weiterer Greifvögel und Koloniebrüter im nördlichen WEG zzgl. 1.000 m Radius
- 10 Begehungen zwischen März und August 2017, die Verlängerung des Untersuchungszeitraums in den August erfolgte mit Blick auf den Baumfalken
- Datenrecherche zum Vorkommen von TAK-Arten

### **Kontrolle der Greifvogelhorste im 2 km Radius 2018 (SCHARON 2018)**

- Kontrolle der Rotmilanbrutplätze im 2 km Radius des nördlichen WEG und Erfassung und Darstellung aller übrigen beobachteten Greifvögel

### **Erfassung der Großvögel (SCHARON 2019a):**

- Kontrolle möglicher Vorkommen von Schrei- und Seeadler sowie Schwarzstorch im 2 – 3 km Radius der geplanten WKA

### **Kontrolle der Greifvogelhorste im Feldgehölz südöstlich des Baufenster 2 (SCHARON 2020)**

- Kontrolle des Zustandes potentieller Rotmilanbrutplätze

### **Überprüfung eines Rohrweihenbrutplatzes nordwestlich des Baufenster 1 (K&S UMWELTGUTACHTEN 2020):** Kontrolle des Zustandes des Gewässers auf Habitateignung für Rohrweihen

Details zu den Untersuchungen sind den jeweiligen Fachgutachten zu entnehmen.

#### **5.4.1.1 Artenspektrum der Vorhabenfläche – Ergebnisse der Revierkartierung 2017**

Im 300 m Radius der Baufenster wurden durch SCHARON (2017) 20 Kleinvogelarten als Brutvögel nachgewiesen (vgl. Tab. 14). Am häufigsten wurden Feldlerche, Buchfink und Goldammer beobachtet. Ausgewählte Arten sind Karte 4 zu entnehmen.

**Tab. 14: Kleinvögel im 300 m Radius der Baufenster im Jahr 2017 (SCHARON 2017)**

Arten	RL		Schutz nach BNatSchG §44 Abs. 1: Fortpflanzungsstättenchutz <sup>32</sup> :	
	BB	D	Schutz umfasst	Schutz erlischt mit
Amsel			[1]	Ende der Brutperiode
Bachstelze			[2a]	Aufgabe des Reviers
Bluthänfling	3	3	[1]	Ende der Brutperiode
Buchfink			[1]	Ende der Brutperiode
Dorngrasmücke			[1]	Ende der Brutperiode
Fasan			[1]	Ende der Brutperiode
Feldlerche	3	3	[1]	Ende der Brutperiode
Feldsperling	V	V	[2a]	Aufgabe des Reviers
Gelbspötter	V		[1]	Ende der Brutperiode
Goldammer		V	[1]	Ende der Brutperiode
Graumammer		V	[1]	Ende der Brutperiode
Grünfink			[1]	Ende der Brutperiode
Klappergrasmücke			[1]	Ende der Brutperiode
Kohlmeise			[2a]	Aufgabe des Reviers
Mönchsgrasmücke			[1]	Ende der Brutperiode
Neuntöter	V		[1]	Ende der Brutperiode
Star		3	[2a]	mit Aufgabe des Reviers
Stieglitz			[1]	Ende der Brutperiode
Wachtel		V	[1]	Ende der Brutperiode
Wiesenschafstelze	V		[1]	Ende der Brutperiode

Außerhalb des 300 m Radius brüteten darüber hinaus Blässhuhn, Sumpfrohrsänger, Teichrohrsänger, Nachtigall, Singdrossel, Rohrammer und Feldsperling. Als Nahrungsgast wurde 2017 weiterhin die Wacholderdrossel während des Zuges festgestellt.

#### 5.4.1.2 Arten der Tierökologischen Abstandskriterien (TAK) und weitere Greif- und Großvögel

Tab. 15 zeigt die Brutvorkommen von Arten der TAK in den artspezifischen Restriktionsbereichen (MUGV 2011) sowie weitere im Untersuchungsgebiet vorkommende Greif- und Großvogelarten. Alle Horste befinden sich außerhalb der Baufenster. Die in den Jahren 2015 bis 2018 erfassten Groß- und Greifvögel und Arten der TAK sind in Karte 5 dargestellt. Auf eine Darstellung des Horststandortes des Seeadlers wird nach Hinweisen der Fachbehörde verzichtet.

<sup>32</sup> Anlage 4 zum Windkrafteerlass des MUGV vom 01.01.2011: Vollzug des § 42 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG. Angaben zum Schutz der Fortpflanzungs- und Ruhestätte der in Brandenburg heimischen Vogelarten. Erläuterung:

[1] = Nest

[2] = System aus Haupt- u. Wechselnest(ern), Beeinträchtigung (Beschädigung oder Zerstörung) eines Einzelnestes führt in der Regel zur Beeinträchtigung der Fortpflanzungsstätte

[2a] = System mehrerer i.d.R. jährlich abwechselnd genutzter Nester / Nistplätze, Beeinträchtigung eines o. mehrerer Einzelnester außerhalb der Brutzeit führt i.d.R. nicht zur Beeinträchtigung der Fortpflanzungsstätte





**Tab. 15: Vorkommen von Greifvögeln u.a. Arten der TAK im Untersuchungsgebietes (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015, LUGV-DATEN 2016, TRIAS-PLANUNGSGRUPPE 2016, SCHARON 2017 und SCHARON 2018, 2019a)**

Arten	Rote Liste		Schutz- / Restriktionsbereich laut TAK	Entfernung der Brutpaare zu den Baufenstern				§44 Abs. 1: Fortpflanzungsstättenchutz:	
	BB	D		2015 (K&S Umw eltgutachten)	2016 (trias- Planungsgruppe)	2017 (Scharon)	2018 (Scharon <sup>33</sup> )	Schutz umfasst	Schutz erlischt
Baumfalk e	2	3	-	1 Rev. 490 m NW 1 Rev. 950 m SO	keine Nachweise	1 BP 360 m NO 1 BP 570 m NW 1 Rev. 305 m SO 1 Rev. 945 m S	nicht untersucht	Haupt- und Wechselnester	mit Aufgabe des Reviers, ungenutzte Wechselhorste nach natürlichem Zerfall oder 3 Jahren
				Kiefernw äldchen		Kiefernw äldchen			
Höckerschw an	-	-	-		nicht untersucht	1 BP 420 m NW Ackersoll	nicht untersucht	Nest	Aufgabe Fortpflanzungsstätte
Kolkra be	-	-	-	520 m NW 1,1 km SW	nicht untersucht	1 BP 250 m SO 1 BP 400 m NO	nicht untersucht	Nest (wiederkehrende Nutzung)	Aufgabe der Fortpflanzungsstätte
				Kiefernw äldchen		Kiefernw äldchen			
Kranich	-	-	-	830 m SO WKA 2	1 BP > 500 m SW (nicht genau verortet)	1 Rev. 320 m NW	nicht untersucht	[1, 4] Nest und Brutrevier	mit Aufgabe des Reviers
				Brutverdacht		vermutlich Ackersoll			
Mäusebussard	-	-	-	750 m NO 400 m NW 1,1 km W	nicht untersucht	1 BP 410 m NW 1 BP 1,0 km SW	1 BP 1,9 km NW 1 BP 410 m NW 1 BP 1,1 km SW	Haupt- und Wechselnester (Revier nicht geschützt)	Aufgabe des Reviers, für ungenutzte Wechselhorste nach natürlichem Zerfall oder 2 Jahren
				Kiefernw äldchen		Kiefernw äldchen			
Rotmilan	3	V		1 BP 570 m NW	keine Nachweise	1 Rev. 980 m SO	1 BP 990 m SO	Haupt- und Wechselnester	Aufgabe des Reviers, für ungenutzte Wechselhorste

<sup>33</sup> Kartiert wurde 2018 vor allem den Rotmilan, Brutnachweise von Mäusebussard und Schwarzmilan wurden jedoch ebenso verortet.



Arten	Rote Liste		Schutz- / Restriktionsbereich laut TAK	Entfernung der Brutpaare zu den Baufenstern				§44 Abs. 1: Fortpflanzungsstättenchutz:	
	BB	D		2015 (K&S Umw eltgutachten)	2016 (trias- Planungsgruppe)	2017 (Scharon)	2018 (Scharon <sup>33</sup> )	Schutz umfasst	Schutz erlischt
				1 BP 1.100 m		1 BP 1.050 m SW	1 BP 1.210 m SW	(Revier nicht geschützt)	nach natürlichem Zerfall oder 3 Jahren
<b>Rohrweih e</b>	3	-	500 m / -	keine Nachweise	1 Brutverdacht 400 m NW Ackersoll	1 Rev. 400 m NW Ackersoll	nicht untersucht	Nest (und Brutrevier)	mit Aufgabe des Reviers
<b>Schwarz milan</b>	-	-		470 m NW 330 m NO Kiefernw äldchen	1 Rev 510 m NW ---	1 BP 490 m NW Kiefernw äldchen	1 BP 470 m NW Kiefernw äldchen	Haupt- und Wechselnester (Revier nicht geschützt)	Aufgabe des Reviers, für ungenutzte Wechselhorste nach 2 Jahren
<b>Seeadler</b>	-	-	3 km / 6 km	1 BP ca. 3,5 km SO Niederlandiner Heide (Nähe Felchow see)				Haupt- und Wechselnester	2 Jahre nach Revieraufgabe, ungenutzte Wechselhorste nach 3 Jahren, oder mit dem natürlichen Zerfall
<b>Weißstor ch</b>	3	3	1 km / 3 km	1,5 km NW (Schönermark) 2,4 km W (Frauenhagen) 2,8 km NW (Grünow ) 2,95 km S (Pinnow ) 3,1 km SO (Niederlandin)				Nest	2 Jahre nach Aufgabe des Reviers



Im 1 km-Radius befindet sich außerdem ein Brutplatz der Nebelkrähe (SCHARON 2017). Der sich im Gebiet auf einem Mast befindende Fischadlerhorst (> 2,5 km südöstlich) war in den vergangenen Jahren nicht besetzt. Überfliegend wurden 2017 Graugans, Turmfalke und Seeadler beobachtet. Während der Raumnutzungsuntersuchung im Jahr 2015 (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015) wurden überfliegend auch Wanderfalke (1x), Turmfalke (10x), Sperber (1x), Kornweihe (1x), Fischadler (1) und Schwarzstorch (3x) als Einzelbeobachtungen festgestellt.

### **Kranich und Rohrweihe**

Der Kranich brütete 2015 ca. 830 m südöstlich der Baufenster (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015), danach wurde hier keine Kranichbrut mehr festgestellt. Das Revier gilt somit laut Niststättenverordnung als aufgegeben. Über 500 m südwestlich der Baufenster lag im Jahr 2016 ein nicht genauer verorteter Brutplatz im Bereich zweier Feldsölle (TRIAS 2016). Im Jahr 2017 wurde ein Kranichrevier ca. 320 m nordwestlich des Baufensters 1 in einem Soll nachgewiesen (SCHARON 2017). Die Art brütet somit in den verschiedenen Jahren wechselnd in den umliegenden Gewässern. Für den Brutplatz 2017 wird der Schutzbereich von 500 m laut TAK durch die Planung berührt.

Das gleiche nordwestlich gelegene Feldsoll dient auch der Rohrweihe als Bruthabitat. 2016 bestand ein Brutverdacht (TRIAS 2016), im Jahr 2017 wurde ein Revier der Rohrweihe kartiert (SCHARON 2017). Der Nistplatz befand sich vermutlich ca. 400 m nordwestlich des Baufensters 1 auf einer Schilfinsel, der Schutzbereich von 500 m laut TAK wird durch die Planung berührt. Das Gewässer und die Röhrichtflächen des Feldsolles bot gute Bedingungen für beide Arten. Auch im extrem trockenen Sommer 2018 war das Soll zur Brutzeit wasserführend, ein Absinken unter den normalen Wasserstand war jedoch erkennbar. Besonders die großflächige Schilfinsel in der Mitte des Solles (vgl. Abb. 47) in Verbindung mit dem äußeren Schilfgürtel bot gute Habitatbedingungen für Kranich und Rohrweihe.



**Abb. 47: Gewässer mit Kranich- und Rohrweiherevieren 2017**

In der Kartiersaison 2020 erfolgte eine Kontrolle des Gewässers. Es wurden 6 Begehungen zwischen März und Mai 2020 durchgeführt. Das Ergebnis zeigt, dass für 2020 ein Rohrweihervorkommen ausgeschlossen werden kann, weil die Fläche bereits im Frühjahr austrocknete. Es gab auch keine Beobachtungen, die auf Brutverhalten im Umfeld oder auf ein Revierpaar hindeuten. Der Fachgutachter schätzt ein, dass das Revier aufgegeben wurde (K&S UMWELTGUTACHTEN 2020). Daher besteht für das Gewässer im Nordwesten des Baufensters 1 kein Schutzbereich laut Windkrafteverordnung Anlage 1 mehr.



**Abb. 48: Gewässer komplett trocken ohne Habitataeignung für Kranich und Rohrweihe im Mai 2020 (Foto K&S Umweltgutachten 2020)**

### **Baumfalke**

Im Jahr 2017 wurde ein Revier im Abstand von 305 m südöstlich des Baufensters 3, ein Brutpaar 360 m nordöstlich des Baufensters WKA 4 kartiert sowie zwei Reviere in Entfernungen > 500.

### **Mäusebussard**

Mäusebussarde brüten regelmäßig in zwei Kiefernwäldchen nordwestlich und südwestlich der Baufenster. Im Südwesten fand 2015 und 2017/18 je eine Brut statt (> 1 km), für das Kiefernwäldchen im Nordwesten der Vorhabenfläche liegen Brutnachweise von 2015, 2017 und 2018 (> 400 m) vor. Der Mäusebussardbrutplatz im Nordosten der Baufenster aus dem Jahr 2015 wurde bei späteren Kartierungen nicht mehr bestätigt. Schutz- oder Restriktionsbereiche laut TAK bestehen für den Mäusebussard nicht.

### **Rotmilan**

Karte 5 zeigt Ansiedlungen des Rotmilans im Umfeld der Baufenster:

1. Im südöstlich der Baufenster gelegenen Kiefernwald wurde 2017 ein Revier kartiert. Im Jahr 2018 gab es hier einen Brutnachweis im Abstand von 990 – 1.050 m zum Baufenster 2.
2. Für das südwestlich der WKA gelegene Kiefernwäldchen gab es 2017 Brutnachweise. Der Abstand zum nächstgelegenen Baufenster beträgt mind. 1 km. In den Jahren 2015 und 2018 fanden die Bruten in einem sich südlich anschließenden Wäldchen im Abstand von über 1,2 km zu den geplanten Baufenstern statt.
3. Im Nordwesten der Baufenster war 2015 in einem Abstand von 580 m ein Brutpaar kartiert worden. Dieser Horst war während der Raumnutzungsuntersuchung 2015 zu Seeadler und Weißstorch besetzt. Dabei wurde für den Rotmilan beobachtet, dass sich die Aktivitäten naturgemäß in der Nähe der Brutplätze konzentrieren und ansonsten über das gesamte Gebiet mehr oder weniger gleichmäßig verteilen, je nach Saison und Flächenbearbeitung (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015: 31). In den Jahren 2016 – 2018 konnten in diesem Waldgebiet keine Rotmilanbruten mehr nachgewiesen werden (TRIAS PLANUNGSGRUPPE 2016, SCHARON 2017, 2018). Das Revier gilt deshalb laut Niststättenerlass als aufgegeben und der Schutz dieser Fortpflanzungsstätte nach §44 BNatSchG ist erloschen.

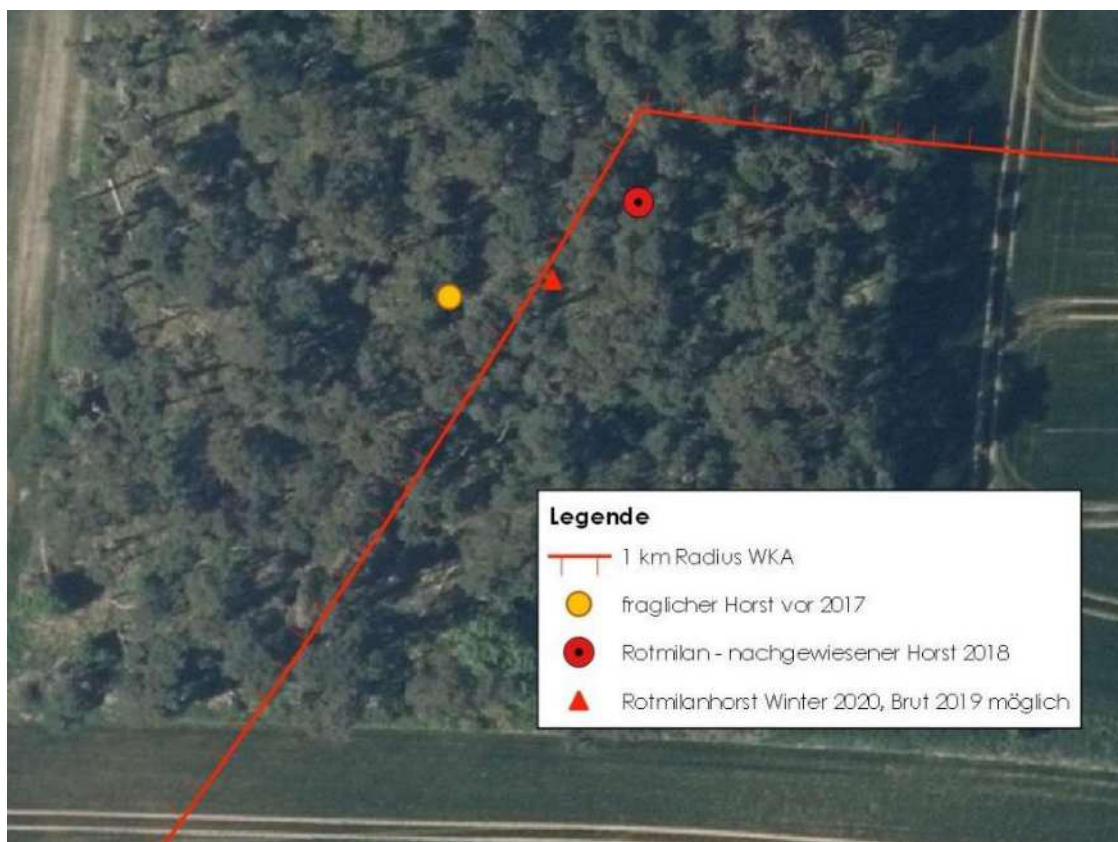
Für Rotmilanhorste gilt laut TAK ein Schutzbereich von 1 km. Mit Stellungnahme vom 14.01.2020 im Zulassungsverfahren fordert die ONB eine Kontrolle des vermuteten alten

Rotmilanhorstes aus 2016. Für 2019 wurde in diesem Waldbereich ein erneuter Brutnachweis erbracht, jedoch ohne dass der Brutplatz (Horststandort) konkret verortet wurde. Daher war der Status des Wechselhorstes im Brutrevier südöstlich des Baufensters 2 bezogen auf das Jahr 2019 fachgutachterlich belastbar zu bewerten.

Nachstehende Tabelle fasst die Bestandssituation im Wald SO zusammen:

**Tab. 16: Rotmilan, Bestandssituation im Wald südöstlich der geplanten WKA**

Jahr	Horstbelegung im Wald SO	Quelle
2015	kein Brutplatz	K&S UMWELTGUTACHTEN 2015
2016	Brutrevier nicht besetzt	TRIAS PLANUNGSGRUPPE 2016
2017	Revier, keine Brut, aber alter (Wechsel)-Horsterfasst, Abstand zu der geplanten WKA im Baufenster 2: 990 m	SCHARON 2017
2018	Brutnachweis, Orientierung der WKA-Planung im Baufenster 2 an diesem Horst, Abstand 1.005 m	SCHARON 2018
2019	Brutnachweis ohne Verortung	SN der ONB



**Abb. 49: Verteilung der Horste im Wald südöstlich der im Baufenster 2 geplanten WKA**

Zur Kontrolle der Rotmilanhorste erfolgte am 05. Februar 2020 eine Begehung durch den Fachgutachter (SCHARON 2020). Das Ergebnis zeigt:

- fraglicher Horst vor 2017: Es gibt noch einen älteren Horst in ca. 990 m Entfernung zu der geplanten WKA, es handelt sich dabei um einen Horst des Kolkrabens.
- Rotmilanhorst im Winter 2020: Ein weiterer Horst wurde weiter westlich in 1.002 m Entfernung zur geplanten WKA gefunden. Hierbei kann es sich um den Rotmilanhorst 2019 handeln.

Damit ist sicherstellt, dass es in den letzten fünf Jahren in diesem Waldgebiet keine Rotmilanbruten im Abstand < 1 km zur geplanten WKA im Baufenster 2 gab.



## Schwarzmilan

Der Schwarzmilan brütet im nordwestlich gelegenen Kiefernwäldchen mit einem Abstand von > 470 m Entfernung zu den Baufenstern. Dieser Brutplatz wurde in den Jahren 2015, 2017 und 2018 bestätigt, für 2016 wurde hier ein Revier ausgewiesen. Ein Brutplatz östlich der Vorhabenfläche aus dem Jahr 2015 (330 m) wurde in den darauffolgenden Jahren nicht mehr bestätigt.

## Seeadler

Im 6 km Radius der Baufenster (Restriktionsbereich) liegt ein Seeadler-Brutplatz im Südosten in der Niederlandiner Heide. Der Schutzbereich lt. TAK von 3 km ist nicht verletzt. Um festzustellen, ob von der Planung Hauptflugrouten im Restriktionsbereich betroffen sein könnten, wurde 2015 eine Raumnutzungsuntersuchung durchgeführt (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015).

Im Rahmen der Untersuchung wurden 34 x Seeadler erfasst. 18 der 34 Beobachtungen lagen innerhalb des 500 m Radius der Baufenster bzw. tangierten ihn (vgl. Abb. 50 und Tab. 17), 16 Beobachtungen fanden vollständig außerhalb statt. Zwölf der insgesamt 34 Sichtungen betrafen immature Tiere, also definitiv nicht das Brutpaar vom Felchowsee. Insgesamt können nur zwei bis drei Beobachtungen relativ sicher mit dem Brutplatz in Verbindung gebracht werden. Für die allermeisten Beobachtungen kann aufgrund der Flugrichtungen kein Zusammenhang mit dem Brutplatz bzw. dem Brutpaar hergestellt werden. Es konnten keine regelmäßig genutzten Flugkorridore vom/zum Brutplatz festgestellt werden. Da die Hauptnahrungsgewässer (Felchowsee, Lanke, ggf. Landiner Haussee) im Süden des Horstes liegen, befinden sich die essentiellen Teillebensräume des Brutpaares im Restriktionsbereich nicht im 500 m Radius der WKA.

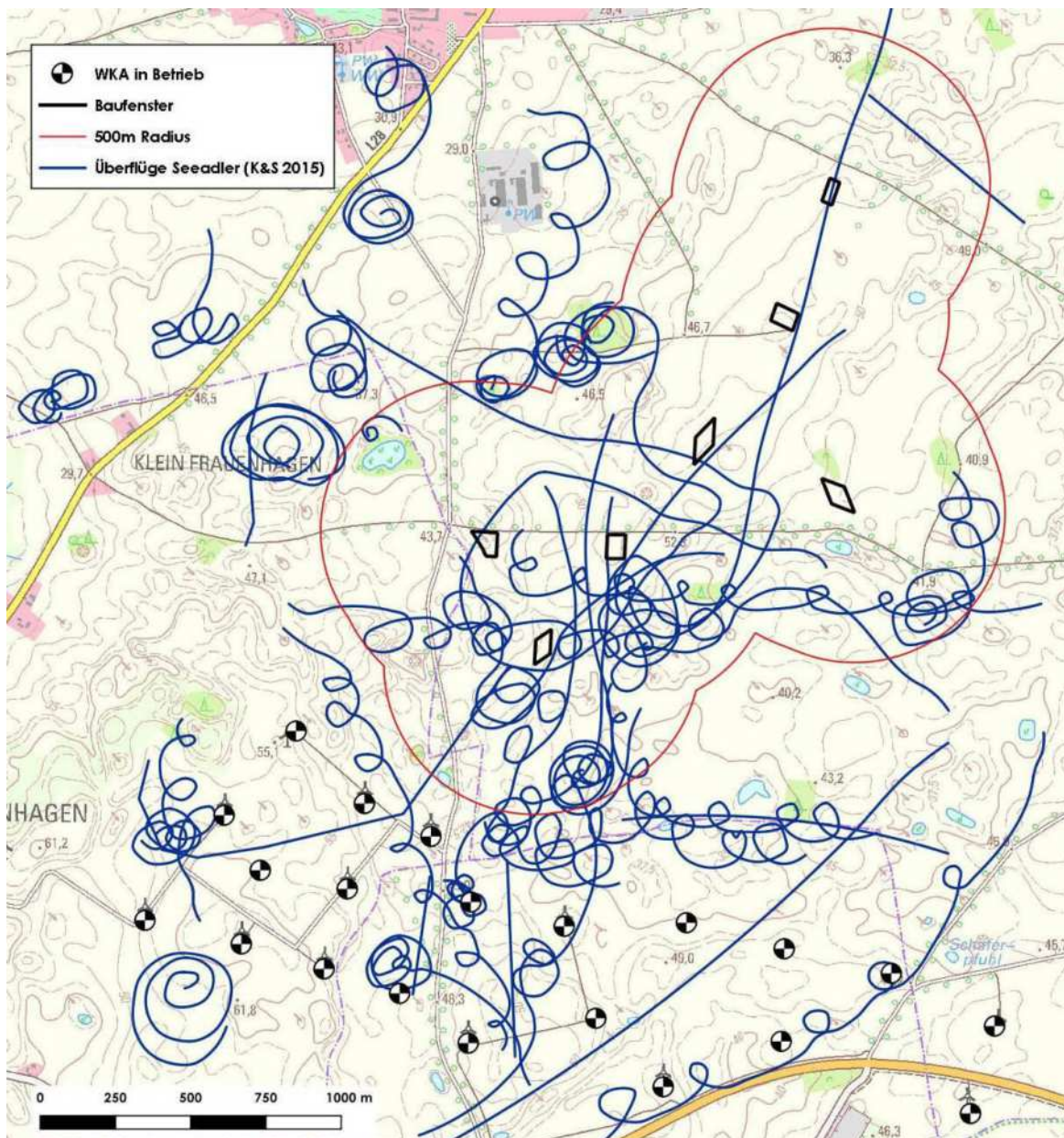
Trotzdem wurde 2015 im Untersuchungsgebiet eine außergewöhnlich hohe Seeadleraktivität festgestellt. Nichtterritoriale Seeadler, insbesondere Jungvögel, haben riesige Aktionsräume und streifen auf der Suche nach attraktiven Nahrungsquellen frei in der Landschaft herum. Warum das Untersuchungsgebiet so häufig frequentiert wurde, lässt sich anhand offensichtlicher Tatsachen nicht begründen. Weder sind ergiebige, leicht nutzbare Nahrungsquellen, bspw. Fischteiche, offene Müllhalden o. ä., vorhanden, noch wurden auffällig viele Kadaver registriert. Es wurden auch nur recht selten Seeadler innerhalb des Betrachtungsraumes am Boden gesichtet. Die allermeisten Beobachtungen betrafen Überflüge ohne erkennbaren konkreten Bezug zum Betrachtungsraum. (ebd.)

**Tab. 17: Seeadlerüberflüge im 500 m Radius der Baufenster im Jahr 2015**

Datum	Beobachtung mit Angabe von Anzahl und Flughöhen
18.03.	10:57: 2 Immature südöstlich kreisend, dann Abzug nach N
11.04.	10:25: 1 Immaturer von der Vorhabenfläche nach SW, ca. 50 m Flughöhe
11.04.	16:23: 1 Adulter Vorbeiflug 350 m NO
14.04.	10:55: 1 Adulter aus N, Überflug (ca. 80 m) über Vorhabenfläche aufsteigend (> 250 m), Abflug nach O, dann NW
15.04.	9:41: 1 Adulter aus NO, Überflug über Vorhabenfläche aufsteigend (> 200 m), Abflug nach O
29.04.	11:16 bis 11:29: 1 Adulter auf Baum sitzend; 11:29- 11:35 Abflug, aufsteigend Richtung O
03.05.	13:11: 1 Adulter über Feldgehölz nordwestlich der Vorhabenfläche (> 350 m), dann Überflug nach SO
03.05.	14:00: 2 Adulte (Paar?) kreisender Überflug 2 von O nach W, ca. 300 m Höhe
03.05.	16:38: 1 Adulter > 350 m SO kreisend (200 – 300 m Höhe)
22.05.	10:20-28: 2 Ex. kreisend über NW Feldgehölz (ca. 200 m Höhe)
28.05.	14:45-59: 1 Adulter abfliegend nach SO, 150-400 m
05.06.	11:29-38: 2 ad. kreisend NW Feldgehölz in großer Höhe (400 -700 m), 500 m Radius nur leicht tangierend
08.06.	10:45: 1 Adulter, Überflug von N nach S in ca. 80 m Höhe, fliegt weiter zwischen Bestands-WKA durch, ca. 100-120 m



Datum	Beobachtung mit Angabe von Anzahl und Flughöhen
24.06.	04:05-05:30: 1 Adulter auf abgestorbenem Baum übernachtend (> 450 m entfernt), Abflug Richtung N
29.06.	10:38-40: 1 Adulter > 150 m Höhe aus N kommend, Schleife über Vorhabenfläche, Abflug nach Ost
08.07.	9:56-59: Immaturer fliegt im Bestands-Windpark auf, umkreist WKA, fliegt > 5 Mal durch Rotorbereich, Abstand zu Rotor ca. 2-5 m, steigt vor WP dann höher (bis 150 m) und fliegt nach N ab
29.07.	11:38-43: 1 Adulter aus O kommend, flach, steigt dann nördlich vor Bestands-Windpark hoch (> 150 m), Überflug nach N/NW
31.07.	10:30-39: 1 Immaturer kommt flach (30 m) von N über Vorhabenfläche geflogen bis vor Bestands-Windpark (bereits wieder außerhalb 500 m Radius geplanter WKA), wird dort von Rohrweie attackiert, steigt dann auf (200 m), Abflug nach O



**Abb. 50: Raumnutzung der Seeadler 2015 im Untersuchungsgebiet (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015)**



Die 2015 beobachteten ungewöhnlich hohen Aktivitäten wiederholten sich im darauf folgenden Jahr nicht. Bei der teilweisen Wiederholung der Raumnutzungsuntersuchung 2016 zeigte sich ein ganz anderes Bild: Während der 10 Beobachtungstage 2016 wurden nur 2 x Seeadlerüberflüge registriert. Sie fanden am westlichen Rand des 500 m Radius des WEG statt. (TRIAS PLANUNGSGRUPPE 2016)

### Weißstorch

Im 3 km Radius der Baufenster liegen vier Weißstorchhorste in Schönermark, Frauenhagen, Grünow und Pinnow (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015 sowie LUGV-DATENABFRAGE 2016). Der Niederlandiner Horst liegt > 3 km von den Baufenstern entfernt, der Restriktionsbereich laut TAK wird nicht berührt. Auch für die Weißstörche wurde eine Untersuchung der Raumnutzung im nördlichen Bereich des WEG zzgl. 500 m durchgeführt (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015). Ziel war die Erfassung der Funktion der Flächen als Nahrungsflächen für Störche bzw. als Flugkorridor zwischen Horsten und regelmäßig genutzten Nahrungsflächen.

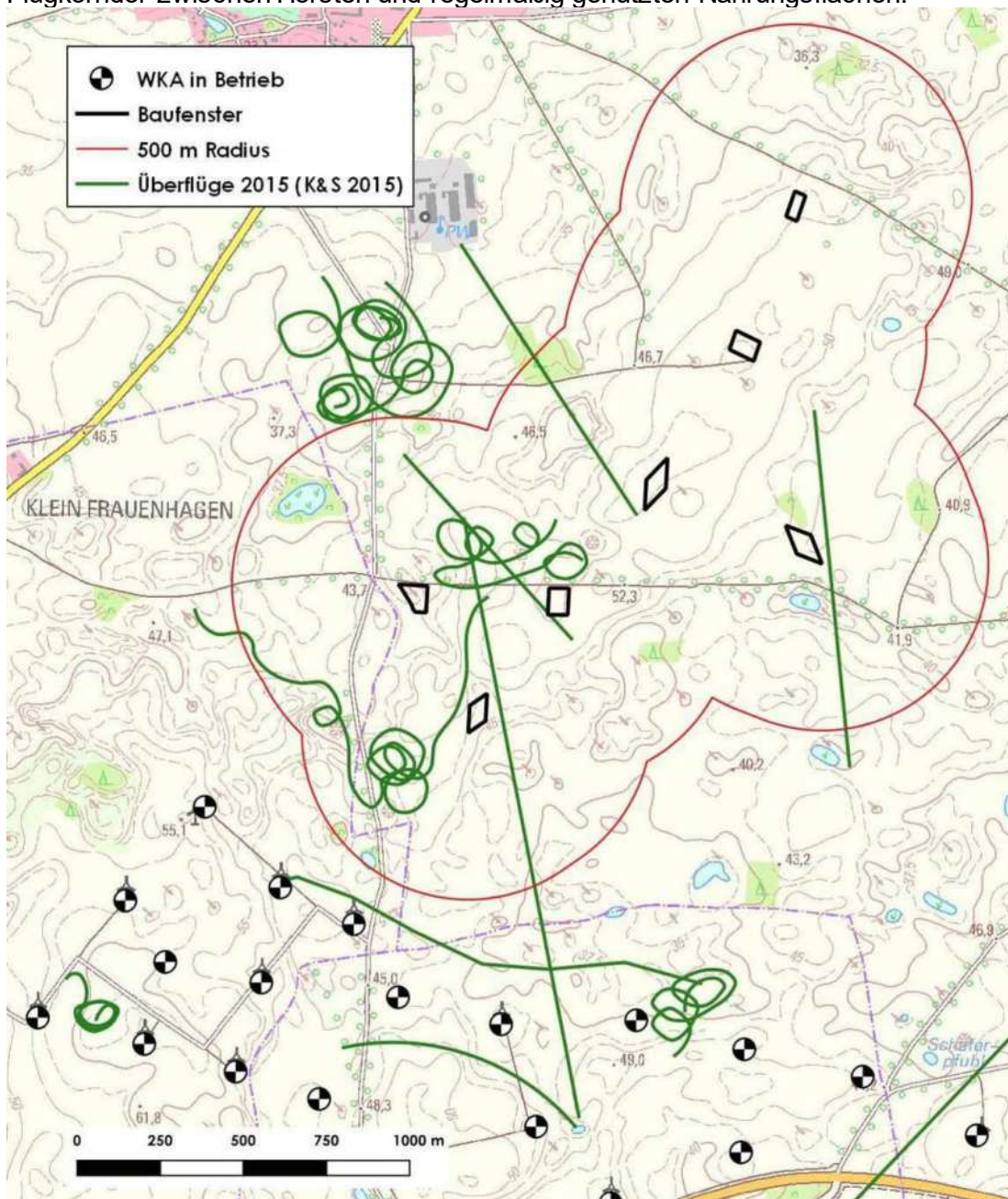


Abb. 51: Raumnutzung der Weißstörche 2015 im Untersuchungsgebiet (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015)





Der 500 m Radius der Baufenster wurde während der Beobachtungszeit sechsmal überflogen (11.05., 12.05., 05.06., 29.06., 10.07. und 29.07., Abb. 51). Nahrungssuche fand im 500 m Radius der Baufenster nicht statt. Daraus kann geschlossen werden, dass sich im Wirkungsbereich der geplanten WKA keine essentiellen oder auch regelmäßig genutzten Nahrungsflächen befinden. Zwar wurden vereinzelt die vorhandenen Söle angeflogen, regelmäßig bzw. häufig genutzte Flugwege / -korridore zu Nahrungsflächen konnten aber nicht ermittelt werden.

Die fehlende Bedeutung als regelmäßiges Nahrungsgebiet wurde 2016 bestätigt. Während der Kontrollen 2016 wurden an 10 Beobachtungstagen nur einmalig im Juli während der Erntezeit Weißstörche im 500 m Radius der Baufenster nachgewiesen. Die Beobachtungen fanden nordwestlich der Baufenster 3 und 5 (über 200 m entfernt) statt, so dass es sich um die Schönermarker Störche gehandelt haben könnte (TRIAS PLANUNGSGRUPPE 2016).

### Sonstige Vorkommen

Die vom LUGV (2016) mitgeteilten Brutplätze von Greifvögeln und TAK-Arten im 1 km Radius der Baufenster wurden während der vorhabenbezogenen Kartierungen bestätigt und sind daher in Tab. 15 und Karte 5 nicht gesondert aufgeführt. Ausnahme ist die Angabe einer Wiesenweihenbrut durch das LUGV nördlich des Weges Schönermark-Augustenhof 240 m östlich des Baufensters 7: Wiesenweihen wurden 2015, 2017 und 2018 im Gebiet nicht nachgewiesen (vgl. Tab. 15). Lediglich 2016 wurde einmalig zur Erntezeit eine Wiesenweihe jagend im Untersuchungsgebiet festgestellt (TRIAS 2016). Von einem Brutplatz im Nahbereich des WEG ist daher nicht auszugehen. In der Zusammenschau der Kartierungsergebnisse der verschiedenen Jahre zeigt sich, dass im 3 km Radius der geplanten WKA keine Schrei- und Seeadler oder Schwarzstörche brüten (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015, SCHARON 2018, 2019a).

Das Felchowseengebiet mit den Gewässern Großer Felchowsee und Lanke sowie dem Landiner Haussee zählt zu den wichtigen Wasservogelbrutgebieten Brandenburgs. Neben der Bedeutung als Brutgewässer für Rohr- und Zwergdommel werden im Datenbestand des LUGV (Stand 2016) für den Landiner Haussee u.a. auch Brutkolonien von Flussseseschwalbe und Lachmöwe geführt (Schutzbereiche laut TAK 1.000 m). Mit Entfernungen von > 2 km (Landiner Haussee) und > 4 km (Felchowsee) zu den Baufenstern liegen die Gewässer außerhalb des Wirkungsbereichs der WKA für diese Arten.

## 5.4.2 Abprüfung der Verbotstatbestände für Brutvögel

### 5.4.2.1 Tötungsverbot

Vogelschlag an WKA ist gegenüber dem an anderen hohen Bauwerken oder im Straßenverkehr in seiner Größenordnung als Eingriff in Vogelbestände von untergeordneter Bedeutung. Die meisten Arten erkennen WKA als Hindernis und weichen ihnen aus oder halten sich unterhalb des Gefahrenbereiches der Rotoren auf. Nur einige Arten sind vermehrt von Kollisionen betroffen, diese sind im Hinblick auf das Tötungsverbot zu betrachten.

Die Staatliche Vogelschutzwarte Brandenburg führt eine Kartei der deutschlandweit bekannt gewordenen Totfunde an WKA. Berücksichtigt sind in der Kartei Zufallsfunde ab 1990. Seit 2002 fließen zunehmend auch Ergebnisse gezielter Kontrollen und systematischer Untersuchungen ein. Aus den Daten der Kartei können keine quantitativ verlässlichen Schlüsse zum Kollisionsrisiko gezogen werden, sie zeigen aber, welche Arten vermehrt und welche Arten kaum von Vogelschlag an WKA betroffen sind. Arten mit geringerer Scheu gegenüber WKA zählen dabei erwartungsgemäß eher zu den Kollisionsopfern. Die am häufigsten erfassten Arten in Deutschland sind<sup>34</sup>

<sup>34</sup> Zentrale Fundkartei zu Vogelverlusten an Windenergieanlagen der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg – deutschlandweite Dokumentation der Totfunde, Angabe der absoluten Zahlen für den Zeitraum seit Mitte der 90er Jahre bis 07. Januar 2020



- Mäusebussard (630 Totffunde, davon 180 in Brandenburg)
- Rotmilan (532 Totffunde, davon 103 in Brandenburg)
- Stockente (205 Totffunde, davon 17 in Brandenburg)

Ringeltaube (184), Lachmöwe (173), Seeadler (168) und Mauersegler (157).

Greifvögel, die sich regelmäßig in Rotorhöhe von WKA aufhalten, stellen demnach die am stärksten von Vogelschlag betroffene Gruppe dar. Ursachen hierfür sind zum einen darin zu sehen, dass diese Arten kein Meideverhalten gegenüber WKA aufweisen, zum anderen werden durch die im Anlagenumfeld entstehenden extensiven Strukturen Beutetiere angelockt, so dass das Umfeld der Anlagen v.a. in ausgeräumten Agrarlandschaften für einige Greifvogelarten (bspw. auch Mäusebussard, Rotmilan) zusätzlich an Attraktivität gewinnt.

Kollisionsopfer im Windeignungsgebiet Pinnow waren bisher<sup>35</sup>:

- 1 x Seeadler (Oktober 2012, außerhalb der Brutzeit)
- 1 x Mäusebussard (Juni 2008)
- 1 x Rotmilan (August 2018)
- 1 x Weißstorch (Juli 2015, während der Getreideernte)

Im Folgenden werden die im Untersuchungsgebiet siedelnden Greifvögel und Weißstörche betrachtet. Das Kollisionsrisiko ist dann als erhöht anzusehen, wenn die WKA auf Flächen errichtet werden sollen, die von kollisionsgefährdeten Arten vermehrt genutzt werden. Dazu zählen der unmittelbare Nahbereich der Brutstätte sowie regelmäßig genutzte Nahrungsflächen.

### **Baumfalke**

Da die Jagdgebiete von Baumfalken stärker auf Strukturränder und Gewässer konzentriert sind, unterliegt die Art einem geringeren Kollisionsrisiko an WKA als andere Greifvogelarten, die in ausdauernden Suchflügen über der Offenlandschaft kreisen. So wurden während einer Untersuchung in einem Windpark bei Leipzig mit 7 Baumfalkenbrutpaaren im 1 km Radius der WKA keine Kollisionsopfer gefunden (KLAMMER 2011). KLAMMER (2011) beobachtete durchgehend, wie Baumfalken zur Jagd die WKA mieden. Dieses Verhalten erkläre sich dadurch, dass der Baumfalke seine Beute (bspw. Schwalben, Großinsekten) in der Luft schlägt und aufgrund der großen Verwirbelungen im Bereich der WKA die Jagd hier problematisch scheint. Jungvögel wurden selten in der Nähe der WKA nachgewiesen, adulte Baumfalken wurden lediglich zu Zeiten der Balz- und Reviergründung in WKA-Nähe beobachtet.

Deutschlandweit liegen 15 Totffunde von Baumfalken vor, die überwiegend aus der beginnenden Zugzeit (August / September) stammen. Brutpaare unterliegen keinem besonderen Tötungsrisiko. Die früheren Schutzbereiche laut TAK für Baumfalkennester bestehen nicht mehr. Im Untersuchungsgebiet nutzt die Art wechselnd Horste in den umliegenden kleineren Kiefernwäldchen. Insbesondere unter Berücksichtigung des großen Abstandes zwischen Boden und Rotortiefpunkt besteht für die Art kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko.

### **Rotmilan**

Der Abstand zwischen den Rotmilanhorsten der Jahre 2017 und 2018 in den südwestlich und südöstlich der Baufenster gelegenen Kiefernwäldchen zu den nächsten geplanten Baufenstern 1 bis 4 beträgt 980 – 1.200 m. Die WKA in den Baufenstern können so platziert werden, dass der 1 km – Schutzbereich laut TAK für die 2018 kartierten Horste eingehalten wird. Für An- und Abflüge am Nest besteht somit kein Tötungsrisiko. Weiterführend ist zu prüfen, inwiefern regelmäßig und häufig genutzte Flächen und Fluglinien durch die WKA betroffen sein können, wobei insbesondere die Nahrungsflächen zu betrachten sind. Betrachtungsraum ist der 2 km Radius des Horstes. Da in diesem Radius im Mittel 74 – 87 % der Aktivitäten stattfinden (MAMMEN 2013, PFEIFFER & MEYBURG 2015), kann dieser Bereich als regelmäßig genutzter Nahrungssuchraum angesehen werden.

<sup>35</sup> vgl. Fußnote 34

Rotmilane weisen bei der Nahrungsaufnahme eine hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit auf. So umfasst die Nahrung ein breites Spektrum aus Kleinsäugetern (Mäusen, Wühlmäusen, Feldhasen), Kleinvögeln (v.a. Nestlinge), Wirbellosen (Regenwürmer, Großinsekten), Amphibien und Fischen. Eine hohe Bedeutung haben dabei Aas und Fleischabfälle (Mahdopfer, Verkehrsopfer, Jagd-, Schlachtabfälle, tote Fische und Knochen). Regelmäßig nutzbare Nahrungsflächen sind Flächen, die während der gesamten Brutzeit zur Nahrungssuche genutzt werden können. Dazu gehören Ortschaften, Seen, Dauergrünland, Brachen, Nassflächen, Waldränder, Straßen und Deponien.

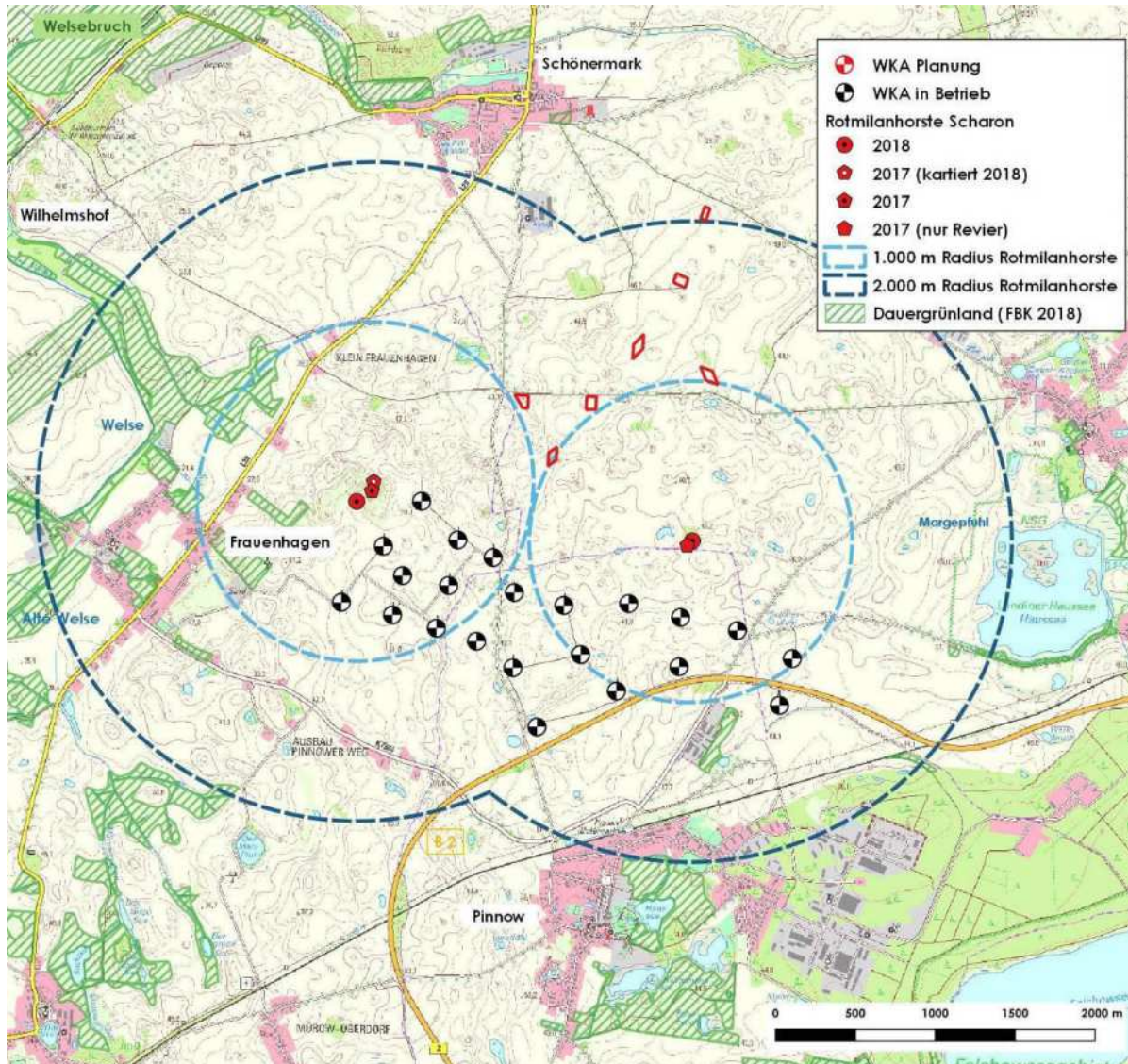


Abb. 52: Grünlandflächen im 2 km Radius der Rotmilanhorste 2017/2018 laut Feldblockkataster

Abb. 52 zeigt die Verteilung der dauerhaft als Nahrungsquelle nutzbaren Grünlandflächen für die Rotmilane im 2 km Radius der Horste, wie sie im Feldblockkataster 2018 angegeben sind:

- **Brutpaar Südost:** Das Brutpaar südöstlich der Baufenster wird das Horstumfeld eher unspezifisch nutzen: Im näheren Horstumfeld stehen zahlreiche mehr oder weniger wasserführende Feldsölle zur Verfügung, die Saumstreifen und Amphibienlebensräume bieten. In Richtung der östlichen Feldflur bieten die Ortsränder und der Landiner Haussee Nahrung. In Richtung Süden ist die Nutzung von Anflugopfern an der B 2 bzw. der Bahnstrecke möglich. Eine Bevorzugung von Nahrungsflächen durch das Horstpaar in Richtung Norden bzw. in Richtung der geplanten WKA ist nicht ersichtlich, dort liegen keine



erkennbar lukrativeren Nahrungsflächen als im sonstigen Umfeld des Horstes. Eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos für dieses Horstpaar durch die geplanten WKA ist somit nicht erkennbar. Auch die Anlage verbreiteter Saumstreifen am Margepfehl (vgl. Maßnahme M4 für Rohrweihe und Kranich, Kapitel 11.3) kann positive Lenkungseffekte für das Rotmilanpaar Südost mit sich bringen. Durch die Abgrenzung der Baufenster ist sichergestellt, dass die WKA außerhalb des 1 km Radius des Horstes errichtet werden können.

- **Brutpaar Südwest:** Im näheren Horstumfeld der Brutpaare Südwest befinden sich ab 300 m Entfernung zunächst Bestands-WKA, das Horstumfeld ist ackerbaulich geprägt. Ein größeres Feldsoll befindet sich in Richtung Nordost in ca. 1 km Abstand, die geplanten WKA müssen zum Erreichen dieses Nahrungsgebietes nicht überquert werden. Das größte Nahrungsangebot für diese Brutpaare ist jedoch in Richtung West zu vermuten. Das sich bis zum Rand des 2 km Radius der Horste und darüber hinaus erstreckende Mosaik aus Dauergrünland von Welselauf und Alter Welse und die Ortsränder mit Gärten rund um Frauenhagen bietet vielfältige Möglichkeiten des Nahrungserwerbs für den Rotmilan. Die geplanten WKA müssen auch zum Erreichen dieser Nahrungsflächen von den Rotmilanen nicht überquert werden. Regelmäßig nutzbare Nahrungsflächen und mögliche Flugkorridore zwischen Horst und diesen Flächen werden somit durch die geplanten WKA nicht berührt. Nordwestlich schließt sich an den 2 km Radius auch das großflächig durch Dauergrünland geprägte Welsebruch an. Vermehrte Nahrungsflüge nach Nordost, in Richtung der geplanten WKA, scheinen damit für das Horstpaar nicht notwendig, ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko durch die geplanten WKA ist für die Brutpaare im Südwesten somit nicht erkennbar.

### Schwarzmilan

Im Untersuchungsgebiet brütete die Art seit 2016 im Kiefernwäldchen nordwestlich der WKA im Abstand ab 470 m. Das unmittelbare Horstumfeld des Brutplatzes ist somit von der Planung nicht berührt. Schwarzmilane sind bei der Nahrungsaufnahme stärker als Rotmilane auf gewässerreiche Grünlandareale orientiert. Solche dauerhaft nutzbaren Nahrungsflächen finden sich erst im Welsebruch westlich und nordwestlich des Brutplatzes. Im Nahbereich der Baufenster liegen keine dauerhaft nutzbaren Grünlandflächen.

### Mäusebussard

Mäusebussarde sind zwar im Vergleich zu anderen Arten häufiger durch Kollisionen betroffen, gemessen an ihrem Bestand unterliegen sie aber einem geringeren Kollisionsrisiko als bspw. Rotmilan oder Seeadler. So gehört der Mäusebussard auch nicht zu den Arten, für die TAK definiert werden. Im Untersuchungsgebiet brütet die Art an verschiedenen Standorten wechselnd zwischen 400 m und 2 km von den WKA entfernt. Das jeweilige unmittelbare Horstumfeld der Brutpaare ist von der Planung nicht berührt. Im Nahbereich der Baufenster finden sich keine spezifischen attraktiven Nahrungsflächen für die Art.

### Rohrweihe

Mit Stellungnahme vom 14.01.2020 im Zulassungsverfahren lehnt die ONB die Genehmigung von WKA im Baufenster 1 ab, weil bei der Rohrweihe § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (Tötungstatbestand) einschlägig sei. Ein Verlust der Fortpflanzungs- und Ruhestätte (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) durch Vergrämung trete dagegen nicht ein.

Bekannt ist seit 2007, dass Rohrweihen bei der Brutplatzwahl WKA in einer Entfernung bis zu 200 m meiden (SCHELLER & VÖKLER 2007). Daher wurden schon ab 2005 regelmäßig CEF-Maßnahmen für Rohrweihen durchgeführt, um die ökologische Funktionalität der Fortpflanzungsstätte im räumlichen Zusammenhang zu wahren. Dabei wurde durch Wiederherstellung oder durch ökologische Aufwertung (Verbesserung) ein Brutplatz geschaffen, der im Umfeld von ca. 3.000 m zum Ursprungs-Brutplatz liegen sollte. Hierzu liegend hinreichend positive Erfahrungen aus Brandenburg vor, so dass eine hohe Sicherheit bezüglich der Prognose besteht. Ebenfalls setzt der Regionalplan CEF-Maßnahmen zur Bewältigung artenschutzfachlicher Konflikte für Rohrweihen fest.



Aus der Stellungnahme vom 14.01.2020 wird deutlich, dass die Behörde ihre fachliche Einschätzung zum Konfliktpotential der Rohrweihe an WKA sehr grundlegend geändert hat und die Art aktuell nicht mehr als störungsempfindlich sondern als besonders schlaggefährdet einstuft. Welche aktuellen fachlichen Erkenntnisse dieser veränderten fachlichen Einschätzung des Konfliktpotentials zugrunde liegen, wird in der Stellungnahme nicht deutlich. Bei der dort zitierten Fachliteratur handelt es sich um 5 – 9 Jahre alte Studien, die keine neuen Erkenntnisse aus den zurückliegenden zwei Jahren erbringen, welche die grundlegende Neuausrichtung der fachlichen Bewertung im Vergleich zur bisherigen Verwaltungspraxis begründen (BAUM & BAUM 2011, OLIVER 2013, DÜRR & RASRAN 2013, TRAXLER et al. 2013). Die Studien, die von einem erkennbaren Kollisionsrisiko ausgehen, beziehen sich auf deutlich niedrigere, ältere WKA. Die dort beschriebene Kollisionsgefahr in „Rotorhöhe“ und „größerer Höhe“ dürften deutlich unter den Rotorbereichen von Anlage des aktuellen technischen Standes (ca. 90 m) liegen. In keiner der Studien wird jedoch evident eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos für Rohrweihen an WKA nachgewiesen. Systematische Kollisionsopfersuchen (bspw. DÜRR & RASRAN 2013, BERGEN et al. 2012, GRÜNKORN et al. 2016) erbrachten dagegen keine Totfunde, obwohl breit und systematisch gesucht wurde. Im Rahmen der PROGRESS-Studie wurden 753 Rohrweihe-Flüge von 639 Individuen erfasst. Dabei fanden 12 % der Flugaktivitäten in „Rotorhöhe“<sup>36</sup> statt, ca. 82 % unterhalb der Rotoren und ca. 6 % oberhalb. Von 612 ausgewerteten Flügen führten insgesamt 18 zu einer Gefahrensituation, wobei hier als Gefahrenzone der gesamte 500 m Radius eines Windparks gewertet wurde. Daraus ermitteln die Autoren eine Specific Risk Index (SRI) von 3% und schlussfolgern: „So weisen z. B. Kiebitz, Kranich und Rohrweihe bei hohen Zahlen an registrierter Flugaktivität nur einen niedrigen SRI auf“ (GRÜNKORN et al. 2016). Untersucht wurden WKA mit Gesamthöhen von 60 – 200 m, auch hier liegt ein großer Teil der Gefahrenzone der Rotoren unterhalb des im B-Plangebiet zulässigen WKA-Typs.

Deutschlandweit liegen aus 20 Jahren Schlagopferstatistik 39 Totfunde vor, davon 10 Totfunde aus Getreidebruten in Windparks (VSW BB 2020). Wie die Totfunde zeigen, besteht zwar generell die Möglichkeit, dass Rohrweihen an WKA kollidieren. Aufgrund des artspezifischen Verhaltens und der geplanten WKA-Höhen im WP Mark Landin, ist aber keine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos gegeben.

Unabhängig vom fachlichen Diskurs zeigt die Kartierung 2020, dass das Habitat aktuell ausgetrocknet ist und somit keine Rohrweihebruten im 500 m Radius der Baufenster stattfanden (K&S UMWELTGUTACHTEN 2020). Eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos besteht somit aktuell nicht.

### **Seeadler**

Für das Brutpaar am Felchowsee, dessen Restriktionsbereich durch die Planung berührt wird, kann anhand der Ergebnisse der Raumnutzungsuntersuchung eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos verneint werden. Die Vorhabenfläche bietet weder ein spezielles Nahrungsangebot noch liegt sie auf regelmäßig genutzten Flugkorridoren zwischen Brutplatz und Nahrungsgewässern.

Für die Nichtbrüter, die das Untersuchungsgebiet überfliegen, besteht ein Risiko, an den WKA zu kollidieren, wie auch der Totfund aus dem Bestandwindpark zeigt. Die meisten Beobachtungen betrafen Überflüge ohne erkennbaren konkreten Bezug zum Betrachtungsraum. Vielmehr setzen sich wahrscheinlich entsprechende Flugaktivitäten Richtung Welseniederung und Felchowsee sowie in Richtung Odertal fort. Da die Nichtbrüter keine spezifischen Räume nutzten und keine speziellen Nahrungsquellen vorhanden sind, lassen sich keine Bereiche abgrenzen, für die eine signifikante Erhöhung des Risikos anzunehmen ist (wie bspw. Nahrungsflächen oder Flugrouten).

### **Weißstorch**

Weißstörche kollidieren weniger häufig mit WKA als Greifvögel, da die Nahrungsaufnahme auf dem Boden stattfindet. Ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko ist daher nur im unmittelbaren

<sup>36</sup> Um Vergleiche verschiedener WKA-Höhen zu ermöglichen, wurden Windparks mit verschiedenen Anlagenhöhen abgesucht.



Nahbereich des Horstes (An- und Abflüge) oder auf regelmäßig genutzten Flugrouten zwischen Horst und Nahrungsflächen anzunehmen. Solche Flugrouten entstehen dann, wenn die Nahrungsfläche räumlich begrenzt ist, so dass die Vögel regelmäßig zwischen Horst und einem bestimmten Habitatareal „pendeln“.

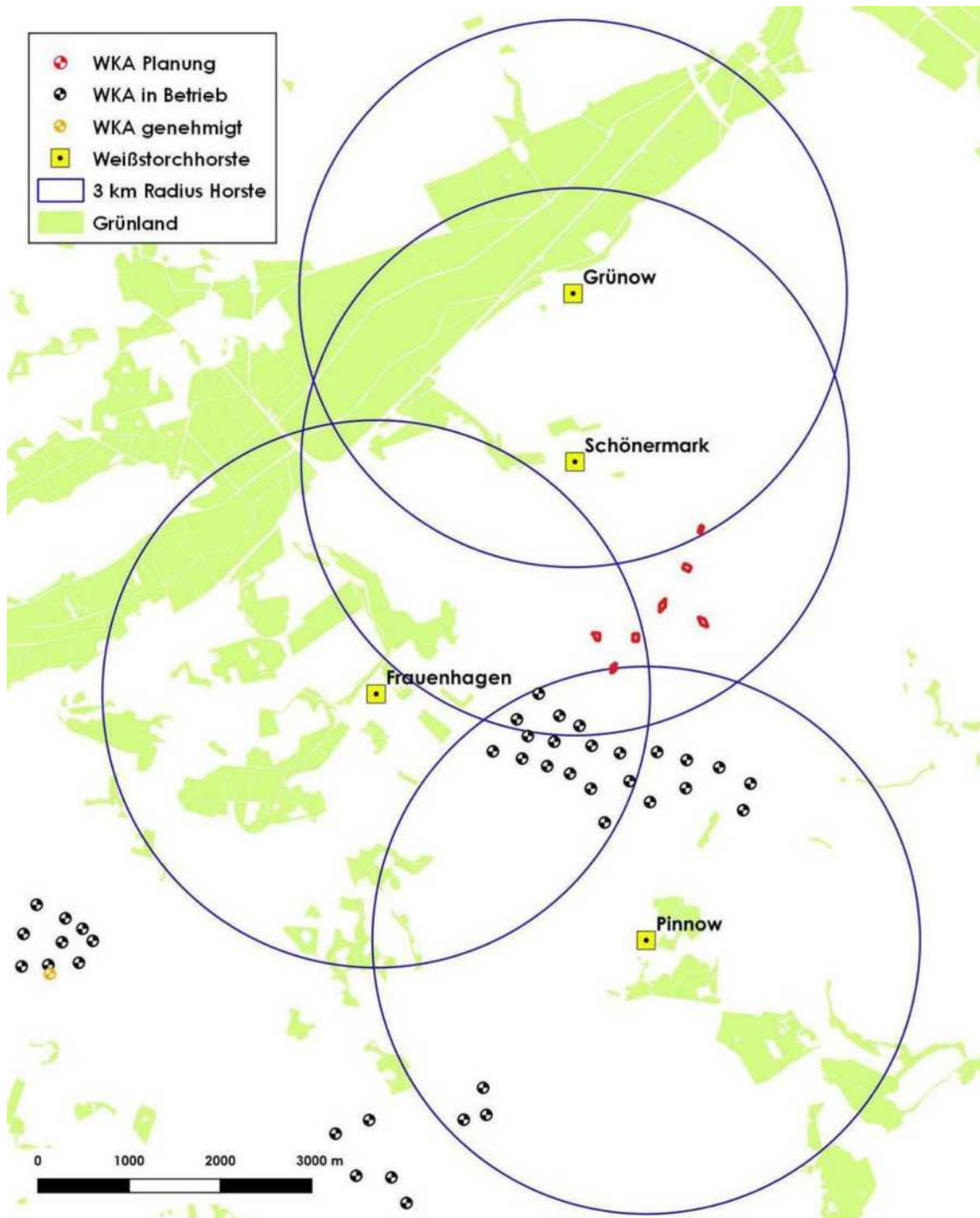
Im 3 km Radius der Baufenster gibt es Horste in Schönermark, Frauenhagen, Grünow und Pinnow, wobei die Nahbereiche der Horste durch die Einhaltung des Schutzbereiches von 1 km nicht berührt sind.

Im Restriktionsbereich laut TAK sind die Nahrungsflächen im Radius zwischen 1.000 bis 3.000 m um den Horst sowie der Flugwege dorthin von WKA freizuhalten. In Abb. 53 sind die Horststandorte und die Grünlandflächen im 3 km Radius der Horste dargestellt.

Es wird deutlich, dass die Grünlandflächen, die als regelmäßige Nahrungsflächen anzusehen sind, nicht im Nahbereich der Baufenster liegen. Auch die Flugrouten zwischen diesen Nahrungsflächen und den Horsten verlaufen nicht über die Vorhabenfläche.

- Ausgedehnte Grünlandflächen liegen im Nordwesten des Weißstorchhorstes Schönermark in der Welseniederung und damit in entgegengesetzter Richtung des Windparks. Während des gesamten Untersuchungszeitraums 2015 flogen Störche des Schönermarker Horstes nur fünf Mal Richtung WEG.
- Für die Störche des Horstes in Frauenhagen stehen Grünlandflächen der Welse- und Sernitzniederung im Nordwesten des Horstes sowie weitere Flächen im Südwesten zur Verfügung. Von den Überflügen über das WEG ist laut Raumnutzungsuntersuchung einer in Zusammenhang mit dem Frauenhagener Horst zu bringen.
- Hauptnahrungsflächen des Weißstorches in Pinnow (Horst 3) sind wahrscheinlich die Gewässer und Grünländer östlich und südlich von Pinnow.
- Das Horstpaar in Grünow verfügt in großen Bereichen des 3 km Radius über sehr ausgedehnte Grünlandflächen in der nördlich angrenzenden Welseniederung.

Die Raumnutzungsuntersuchung zeigt im Nahbereich der Baufenster sechs Überflüge von Weißstörchen während 342 Beobachtungsstunden (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015). Die Vorhabenfläche wird somit nur kurzzeitig genutzt und nicht regelmäßig aufgesucht. Wie der Totfund im Frauenhagener Windparkteil zeigt, besteht jedoch auch hierbei eine Gefahr der Kollision. Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos ist jedoch aufgrund der fehlenden Regelmäßigkeit der Nutzung nicht gegeben.



**Abb. 53: Übersicht zur Verteilung der dauerhaften Nahrungsflächen der vier Weißstorchhorste im 3 km Radius der Baufenster**

#### 5.4.2.2 Störungsverbot

##### Baubedingte Störungen

Lärm und Bewegung durch Baufahrzeuge und Kräne, können zu Beunruhigung und Störung der im Gebiet siedelnden Vögel führen. Erhebliche Störungen, die einen negativen Einfluss auf den Erhaltungszustand der Population auslösen könnten, sind dabei nur dann zu erwarten, wenn Arten betroffen sind, die sehr selten sind und die nicht auf angrenzende Flächen gleicher



Habitatausstattung ausweichen können. Dies ist im Untersuchungsgebiet nicht der Fall, so dass erhebliche Störungen während des Baubetriebes nicht zu erwarten sind.

Zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Brutvögeln durch den Baubetrieb werden im Kapitel 9 Bauzeitenbeschränkungen vorgeschlagen. Diese zielen v.a. darauf ab, eine Zerstörung von Niststätten und baubedingtes Töten zu vermeiden. Baubedingte Beunruhigungen vollständig zu vermeiden, ist nicht möglich, da aufgrund der Bauzeiten die Bauarbeiten nicht vollständig außerhalb der Brutzeit durchgeführt werden können. Zu den baubedingten Beunruhigungen gehört auch die Installation von Flutterbändern, die in Zeiten von Bauruhe während der Brutzeit eine Ansiedlung von Brutvögeln in den Bauflächen verhindert. Diese Maßnahme dient der Vermeidung des Tötens oder des Zerstörens von Nestern bei Fortführung der Bauarbeiten.

Die baubedingte Beunruhigung von Vögeln sowie die Verhinderung einer Ansiedlung von Bodenbrütern auf Ackerflächen zur Vermeidung von Tötungen und Zerstörungen von Nestern werden nicht zu erheblichen Störungen im Sinne des § 44 BNatSchG führen. Es sind hiervon Arten betroffen, die sich bei Störungen zu Beginn der Brutzeit im störungsfreien weiteren Umfeld Ausweichniststätten anlegen bzw. suchen können (bspw. Wiesenschafstelzen). Voraussetzung dafür ist, dass sich im Umfeld ausreichend Flächen mit gleicher Habitatausstattung befinden, was im Untersuchungsgebiet der Fall ist.

### Betriebsbedingte Störungen

Meideverhalten von Vögeln gegenüber WKA kann zur Blockierung von Brut- oder Nahrungshabitaten führen bzw. Umwegflüge erforderlich machen. Brutvögel reagieren dabei weniger empfindlich auf WKA als Rastvögel (STEINBORN et al. 2011). Vermutlich können sich Brutvögel aufgrund ihrer dauerhaften Anwesenheit im Lebensraum besser an Störquellen gewöhnen als Zugvögel, deren Habitationsmöglichkeiten aufgrund der beschränkten Aufenthaltszeit begrenzt sind. Eine Vielzahl von Studienergebnissen ermöglicht einen guten Überblick über das Konfliktpotential:

- **Artenzahl:** Prä-Post-Studien der letzten Jahrzehnte zeigen, dass sich Veränderungen der Artenzahl und der Anzahl von Brutpaaren in Windparks bei den meisten Arten innerhalb der natürlichen Schwankungen bewegen. Selbst bei besonders geschützten Arten und solchen Arten, denen aufgrund ihrer Störungsempfindlichkeit eine gewisse Indikatorfunktion zukommt, war durch die Errichtung und den Betrieb der Anlagen keine Abnahme des lokalen Bestandes festzustellen (bspw. BÖTTGER et al. 1990, HÖTKER et al. 2004, STEINBORN et al. 2011). Zu den wenigen Ausnahmen gehören Kiebitze (STEINBORN et al. 2011).
- **Meideverhalten und Barrierewirkung:** Inwiefern das Meideverhalten der Tiere zu einem Verlust von Brut- und Nahrungshabitaten führt, hängt vom jeweiligen Abstand ab, den diese gegenüber den WKA einhalten: Bei den Brutvögeln reichen Meidedistanzen von 100 m (Kiebitz, Uferschnepfe, Großer Brachvogel) bis zu 400 m (Kranich) (bspw. HÖTKER et al. 2004, MÖCKEL & WIESNER 2007, SCHELLER & VÖKLER 2007, STEINBORN et al. 2011). In der Regel sinken die Abstände, die Brutvögel zu WKA einhalten, mit der Höhe der Anlagen. Ursachen hierfür werden zum einen in dem Umstand gesehen, dass höhere Anlagen weiter auseinander stehen, so dass - je nach Art und Meideabstand - ausreichend „Platz“ für Brutplätze gelassen wird. Zum anderen wird vermutet, dass der Luftraum, der von den Vögeln genutzt wird, kaum noch von Rotoren tangiert wird, da mit steigenden Anlagenhöhen auch der Abstand zwischen Boden und Rotorblattspitzen größer wird. Je höher also die Anlagen sind, umso geringer sind Vertreibungseffekte (REICHENBACH 2004: 137). Werden WKA auf Flugrouten zwischen Brut- und Nahrungshabitat errichtet, werden sie von sensiblen Arten in der Regel umflogen. Die Untersuchungsergebnisse der letzten Jahre zeigen jedoch, dass die Barrierewirkung von WKA überschätzt wurde. Insbesondere für die Singvögel gilt, dass „das Vertreiben von Brutvögeln im Einwirkungsbereich der WKA nur eine marginale Rolle“ spielt (MÖCKEL & WIESNER 2007: 118).

Im Untersuchungsgebiet stellt sich das Konfliktpotential für die einzelnen Arten bzw. Artengruppen wie folgt dar: Für die Mehrzahl der im Gebiet erfassten Arten sind keine





erheblichen Störungen durch den Betrieb der geplanten WKA zu erwarten. Die kartierten Arten gehören entweder zu den gegenüber WKA-Einflüssen unempfindlichen Arten, oder sie brüten soweit von den geplanten WKA-Standorten entfernt, so dass populationsrelevante Störungen auszuschließen sind. Für die Arten, für die Störungen durch Bau und / oder Betrieb der WKA entstehen können, ist Folgendes einzuschätzen:

- **Wachtel:** Für Wachteln rechnet man mit Verdrängungseffekten um WKA. Nach MÖCKEL & WIESNER (2007: 109) beträgt der mittlere Meideabstand von Wachteln gegenüber WKA in der Niederlausitz 160 m. Die Flächen im Umfeld der Baufenster sind prinzipiell – bei entsprechender Feldfrucht, bspw. Getreide – als Brutflächen geeignet. 2017 lagen zwei Wachtelreviere im Abstand von 190 m zum nächstgelegenen Baufenster 6. Diese würden erhalten bleiben. Wachteln können in der Ackerlandschaft – in Abhängigkeit von der angebauten Feldfrucht – überall auftreten. Sie besetzen keine festen Brutreviere sondern verlagern vielmehr im jährlichen Abstand ihre Reviere entsprechend der jeweiligen Bewirtschaftung deutlich. Daraus ergeben sich zum einen in den verschiedenen Jahren auch entsprechend veränderte Distanzen zu WKA, die nicht unbedingt im Zusammenhang mit Meideverhalten stehen müssen. Zum anderen stehen in stark ackerbaulich genutzten Räumen, wie auch im Untersuchungsgebiet, Ausweichflächen zur Verfügung. Insofern sind Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der Population durch die Störeffekte der geplanten WKA nicht zu erwarten, auch wenn künftig der Nahbereich der Baufenster gemieden wird.
- **Wiesenschafstelze:** Für Wiesenschafstelzen wurde ein nur sehr kleinräumiges Meideverhalten festgestellt (im Mittel 60 m MÖCKEL & WIESNER 2007). 2017 brüteten im 60 m Radius der Baufenster keine Schafstelzen, sodass eine betriebsbedingte Störung ausgeschlossen werden kann. Auch eine Verdrängung aus dem Nahbereich der Baufenster würde nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen führen, da die Art ihren Brutplatz ohnehin jährlich verlagert und im Untersuchungsgebiet großflächig Acker zur Verfügung steht. Da die Abstände zwischen den Baufenster mindestens 400 m betragen werden, bleiben innerhalb des Windparks ausreichend Brutflächen erhalten. Populationsrelevante Störungen sind nicht zu erwarten.
- **Baumfalke:** Die Art zeigt kleinräumiges Meideverhalten bei der Brutplatzbesetzung während der Bauphase und ggf. im ersten Betriebsjahr. Hierzu liefert die Untersuchung von MÖCKEL & WIESNER (2007) zwei wesentliche Erkenntnisse:
  - Die Entfernung, die Baumfalken bei der Horstbesetzung im Durchschnitt zu Windkraftanlagen einhielten, betrug 340 m, die Minimaldistanz 200 m. In einem Fall kam es darüber hinaus zu einer Neuansiedlung von Baumfalken in 400 m Entfernung zu einem Windpark.
  - Darüber hinaus zeigt die Untersuchung von MÖCKEL & WIESNER, dass sich Baumfalken an Windparks gewöhnen. In der Untersuchung gab es mehrere Brutpaare, die während und unmittelbar nach Errichtung von Windkraftanlagen ihr vordem besiedeltes Revier aufgaben, nach zwei bis drei Jahren aber wieder die alten Brutplätze bezogen (MÖCKEL & WIESNER 2007: 108). In der Untersuchung handelte es sich um Baumfalkenhorste, die
    - a) in Gebieten lagen, die vorher frei von WKA waren und
    - b) in Entfernungen von nur 200 bzw. 250 m von WKA lagen.

Im Untersuchungsgebiet sind die Bedingungen für eine weitere Gewöhnung günstiger, weil hier bereits WKA im Lebensraum der Baumfalken vorhanden sind. KLAMMER (2011) beobachtete Baumfalkenniststätten in bis zu 250 m Entfernung zu WKA und beschreibt die Baumfalkenbruten in der Nähe von WKA sogar als „sehr erfolgreich“. Die 2017 besetzten Brutplätze im UG liegen in Entfernungen ab 360 m zu den WKA, darüber hinaus gab es ein Revier in 305 m Entfernung. Die vorliegenden Literaturergebnisse weisen nicht unbedingt auf eine Störung hin. Für den Fall, dass während der ersten Betriebszeit Meideverhalten auftreten sollte, bieten die wechselnd nutzbaren Kiefernwäldchen ausreichend Ausweichmöglichkeiten, wie Kartierungen aus früheren Jahren gezeigt haben. Populationsrelevante Störungen sind daher nicht anzunehmen.



### 5.4.2.3 Zerstörungsverbot

Bei der Baufeldfreimachung und Überbauung von Fläche kann es zu einer Zerstörung von Nestern kommen. Betroffen können sowohl Bodenbrüter der Ackerflächen als auch Gehölzbrüter sein, wenn Gehölzfällungen erforderlich werden. Die Bewertung der Auswirkungen erfolgt anhand des Niststättenerlasses des MUGV (2011):

#### 1. Arten der Kategorie [1] – Schutz umfasst das Nest für die Dauer der Brutzeit:

Die meisten der auf den Bauflächen erfassten Arten gehören zur Kategorie [1] des Niststättenerlasses (vgl. Tab. 14). Der Verbotstatbestand wird für Arten dieser Kategorie nicht ausgelöst, wenn das Nest außerhalb der Brutzeit beseitigt wird. Betroffene Arten sind im Untersuchungsgebiet im Offenland Feldlerche, Wachtel und Wiesenschafstelze sowie in Gehölzen Amsel, Bluthänfling, Buchfink, Dorngrasmücke, Fasan, Gelbspötter, Goldammer, Grauammer, Grünfink, Klappergrasmücke, Mönchsgrasmücke, Nachtigall, Neuntöter, Singdrossel und Stieglitz.

Die Zerstörung von nicht dauerhaften Niststätten wird vermieden, wenn die Errichtung der Bauflächen (einschließlich Rückschnitt und Rodungen von Gehölzen) vor Beginn der Brutzeit stattfindet. Dies wird für das geplante Vorhaben durch die Beschränkung der Bauzeiten garantiert (vgl. Kapitel 9, V6).

#### 2. Arten der Kategorie [2] – Schutz umfasst Haupt- und Wechselhorste, Beeinträchtigung eines Einzelnestes führt i.d.R. zur Beeinträchtigung der Fortpflanzungsstätte:

In den geplanten Baufenstern brüteten keine Arten dieser Kategorie. Auch in den voraussichtlichen Zuwegungsflächen gab es keine Horste.

#### 3. Arten der Kategorie [2a] – Schutz umfasst ein System mehrerer i.d.R. jährlich abwechselnd genutzter Nester / Nistplätze, wobei Beeinträchtigungen eines oder mehrerer Einzelnester außerhalb der Brutzeit i.d.R. nicht zur Beeinträchtigung der Fortpflanzungsstätte führt:

Im Untersuchungsgebiet brüten als Arten dieser Kategorie Bachstelze, Feldsperling, Kohlmeise und Star. Die ökologische Funktionsfähigkeit der Fortpflanzungsstätten durch Gehölzrückschnitt oder Rodungen bleibt bei Beseitigung einzelner oder mehrerer Einzelnester für die jeweilige Art im Untersuchungsgebiet erhalten. Insofern ist eine Verletzung des Zerstörungsverbot es nicht gegeben. Eine mit der Beseitigung der Nester verbundene Verletzung des Tötungsverbot es wird durch die Beschränkung der Baustelleneinrichtung auf die Zeit außerhalb der Brutsaison ausgeschlossen (vgl. Kapitel 9, V6)

#### 4. Arten der Kategorie [4] – Schutz umfasst das Brutrevier

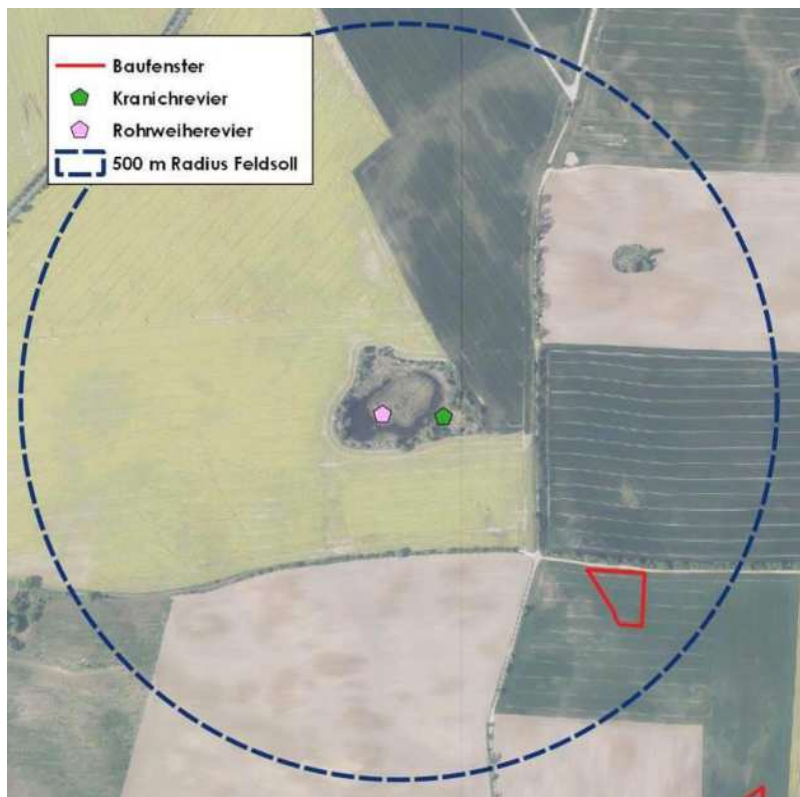
Im Untersuchungsgebiet brüteten als Arten dieser Kategorie Kranich und Rohrweihe in einem Feldsoll, das ab 320 m nordwestlich des Baufensters 1 liegt. Der Schutzbereich laut TAK beträgt für Brutplätze beider Arten 500 m. Das Baufenster 1 unterschreitet diese Entfernung (vgl. Abb. 54), alle übrigen Baufenster liegen abseits des 500 m Schutzbereiches:

- Der Reviermittelpunkt für den Kranich wird vom Gutachter im östlichen Bereich des Solls angegeben, es hat somit einen Abstand von ca. 320 m zu Baufenster 1
- Die Rohrweihenniststätte wird im 400 m Abstand zum Baufenster 1 vermutet.

Alle übrigen kartierten Reviere und Brutplätze der beiden Arten in den Jahren 2015 und 2016 (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015, TRIAS 2016) lagen über 500 m von den Baufenstern entfernt (vgl. Karte 5 sowie Tab. 15) und berührten somit die Schutzbereiche nicht.

Eine materielle Zerstörung des Reviers findet durch die geplanten WKA nicht statt. Infolge des artspezifischen Meideverhaltens ist jedoch eine Aufgabe des Reviers möglich: Kraniche können in ihrer Brutplatzwahl bis zu einer Entfernung von 400 m durch WKA beeinträchtigt werden. Rohrweihen zeigen Beeinträchtigungen der Brutplatzwahl durch WKA bis zu einer Entfernung von 200 m (SCHELLER & VÖKLER 2007). MÖCKEL & WIESNER (2007) erfassten Rohrweihen in 195 m Abstand zu WKA. Im benachbarten Windpark Mürow brüteten 2018 Kraniche in Entfernung von 250 m und 430 m sowie Rohrweihen in Entfernungen von 160 m

und 300 m zu den 2017 gebauten WKA<sup>37</sup>. Eine Verlagerung des Nistplatzes des Kranichs in den nördlichen Bereich des Solls ist möglich. Das Rohrweihenrevier im Feldsoll könnte weiterhin genutzt werden, da es außerhalb der Meidedistanz der Art von 200 m liegt. Allerdings ist für beide Arten der Schutzbereich laut TAK von 500 m berührt.



**Abb. 54: Reviere von Kranich und Rohrweihe im Jahr 2017 (SCHARON 2017) mit 500 m Schutzbereich**

In der bisherigen fachlichen und behördlichen Bewertung von Rohrweihebruten wurde bei Unterschreitung des Schutzbereiches laut TAK regelmäßig auf die Störungsempfindlichkeit der Art gegenüber WKA und daraus resultierende die Beschädigung der Fortpflanzungsstätte abgestellt. Soweit der Schutzbereich unterschritten werden sollte, wurden in zurückliegenden Zulassungsverfahren generell CEF-Maßnahmen beauftragt, um einen Verstoß gegen § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG zu vermeiden. Dementsprechend wurde auch für das Verfahren Mark Landin eine CEF-Maßnahme 2,9 km östlich des aktuellen Habitats geplant (vgl. Kapitel 11.3, Maßnahme M4). Mit Stellungnahme vom 14.01.2020 im Zulassungsverfahren ändert die ONB ihre Einschätzung dahingehend, dass bei der Rohrweihe in Verlust der Fortpflanzungs- und Ruhestätte (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) durch Vergrämung nicht eintrete. (vgl. Kapitel 5.4.2.1).

Unabhängig vom fachlichen Diskurs zeigt die Kartierung 2020, dass das Habitat aktuell ausgetrocknet ist und somit weder für Kranich noch für Rohrweihe als Brutplatz nutzbar ist (K&S UMWELTGUTACHTEN 2020). Der Fortpflanzungsstättenchutz nach Windkrafteerlass Anlage 4 besteht nicht, wenn das Revier aufgegeben wurde. Daher ist ein Verlust der Fortpflanzungsstätte nach aktueller Datenlage nicht gegeben. Die ursprünglich als CEF-Maßnahme geplante Aufwertung eines Gewässers in der Agrarlandschaft östlich des WEG bleibt im Rahmen der Eingriffsregelung als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme bestehen. Da der Schutz der Fortpflanzungsstätte erloschen ist, muss die Maßnahme aber nicht mehr im Sinne einer CEF-Maßnahme durchgeführt werden.

<sup>37</sup> Erfassungen im Windpark Mürow 2018 nach Errichtung der WKA durch Jens Scharon



### 5.4.3 Bestandsdarstellung Rastvögel

Aus den verschiedenen Zugvogelkartierungen zu den Genehmigungsverfahren der Bestandsanlagen ist das Arteninventar im Untersuchungsgebiet während der Zugperiode bekannt. Im Vergleich zeigen die verschiedenen Altdaten, dass sich das Artenspektrum im Vergleich zur Zeit vor Errichtung der WKA im Pinner WEG nicht wesentlich verändert hat.

Im **Herbst 2015** fand folgende Kartierung statt (SCHARON 2016), die Altdaten überprüfen sollte:

- Erfassung des Flug-, Zug- und Rastverhaltens der Zugvögel (Großvögel, v.a. Gänse und Kraniche) im 1 km Radius der Baufenster, Dokumentation der Flughöhen, Anzahl überfliegender Großvögel und Flugrichtung

Es fanden 7 Begehungen zwischen Ende September und November statt. Details zur Untersuchungsmethodik und Einzelergebnisse können dem Fachgutachten entnommen werden. Ausgewählte Vorkommen zeigt Karte 6.

Eine weitere Erfassung des Rast- und Zuggeschehens fand in der **Zugperiode 2018 / 2019** statt:

- Erfassungen zwischen dem 27.07.2018 bis 09.04.2019 im 1.000 m Radius der Baufenster
- 19 Begehungen, dabei Kartierung rastender und überfliegender Vögel
- Aufnahme von Art, Anzahl, Flugrichtung und –höhe, vorrangig der windkraftsensiblen Arten wie Gänsen und Kranichen

Ausgewählte Ergebnisse werden in Karte 7 bis Karte 9 dargestellt.

#### 5.4.3.1 Arteninventar

Das Untersuchungsgebiet wurde im **Herbst 2015** von Gänsen und Kranichen genutzt, Schwäne nutzten das Gebiet im Untersuchungszeitraum bis Ende November nicht. Einmalig wurden Goldregenpfeifer und Enten beobachtet (SCHARON 2016).

Während der Erfassungen zum **Rastgeschehen 2018/19** wurden insgesamt **24 Arten** aufgenommen (vgl. Tab. 18), davon Nordische Gänse, Kranich, Kiebitz, Singschwan und Goldregenpfeifer als Arten, für die Tierökologische Abstandskriterien gelten. Stetigkeiten der Arten, die zeitliche Verteilung der Vorkommen im Verlauf der Zugperiode sowie maximale Tagessummen der Arten im Untersuchungsgebiet zeigt Tab. 18.

**Tab. 18: Artenspektrum im Untersuchungsgebiet von Juli 2018 bis April 2019 (SCHARON 2019b)**

	RL <sup>w38</sup>	Stetigkeit des Auftretens		Anwesenheitszeit	Maximale Tagessumme	
		rastend	überfliegend		rastend	überfliegend
<b>Arten der TAK</b>						
Nordische Gänse		8/19		Oktober-Januar	ca. 900	
Blessgans			1/19	Dezember		3
Saatgans	(2) <sup>39</sup>		1/19	Oktober		3
Graugans			4/19	Oktober, Dezember, März, April		42
Gänse gesamt (lt. Scharon 2019b, Tab.2)		<b>11/19</b>		September-Januar, März, April	ca. 900	
Kranich (lt. Scharon 2019b, Tab.2)		<b>12/19</b>		August-Oktober, Dezember, Februar-April	280	
Kiebitz	V	1/19		November	2	
Goldregenpfeifer	(1) <sup>40</sup>	1/19		November	26	
Singschwan		7/19		November-Februar	74	

<sup>38</sup> Rote Liste w andernder Arten, HÜPPOP et al. (2013)

<sup>39</sup> nur Waldsaatgans

<sup>40</sup> nur ssp. *apricaria*, die Mehrzahl der in Ostdeutschland durchziehenden Goldregenpfeifer gehört der nord-europäischen Unterart *altifrans* an (HEINICKE & KÖPPEN 2013: 127)



	RL <sup>w38</sup>	Stetigkeit des Auftretens		Anwesenheitszeit	Maximale Tagessumme	
		rastend	überfliegend		rastend	überfliegend
<b>Greifvögel und weitere Arten</b>						
Baumfalke		1/19		August (Familienverband zum Ende der Brutzeit)	3	
Habicht		1/19		Februar	1	
Höckerschwan		2/19	3/19	Oktober, Februar bis März	9	14
Kornweihe	2	2/19		Oktober, November	1	
Krickente	3	1/19		November	5	
Mäusebussard		<b>11/19</b>		Juli-September, November, Januar-März	6	
Nebelkrähe		einmalig größerer Trupp überfliegend		Dezember	30	
Raufußbussard	2	3/19		November, Januar, März	2	
Rohrweihe		1/19		März	1	
Rotmilan	3	5/19		Juli-August, Feb.-März	10	
Schwarzmilan		2/19		Juli, August	4	
Seeadler		1/19	5/19	Oktober, Dezember, Februar-März	2	
Sperber		1/19		Februar	1	
Stockenten		1/19		November	70	
Turmfalke		4/19		September, Februar-März	2	
Wanderfalke	✓	1/19		November	1	
Wiesenweihe	✓	2/19		September	1	

Regelmäßig (mindestens an 10 von 19 Beobachtungstagen) waren im Gebiet somit Gänse und Kraniche als windkraftsensible Arten anzutreffen, Mäusebussarde waren ebenfalls regelmäßig anwesend. Die höchsten Individuenzahlen erreichten Gänse sowie Kraniche.

#### 5.4.3.2 Vorkommen laut TAK

Die Schutzbereiche laut TAK für Rast- und Überwinterungsgebiete störungssensibler Zugvögel sind in Tab. 19 dargestellt. Die Baufenster liegen im 5 km Schutzbereich des Felchowsees, der eine Funktion als Schlafplatz Nordischer Gänse hat. Der Landiner Haussee befindet sich ab 2 km vom WEG entfernt, weist jedoch keine Winterrastbestände auf, die Schutzbereiche auslösen würden.



**Tab. 19: Tierökologischer Abstandskriterien und Vorkommen im Untersuchungsgebiet**

Abstandskriterium	Vorkommen im Untersuchungsgebiet (vgl. auch Tab. 20)
10 km für <u>Schlafplätze</u> mit regelmäßig > 10.000 Kranichen/Tag	keine Vorkommen der Art in den genannten Dimensionen
2 km für <u>Schlafplätze</u> mit regelmäßig > 500 Kranichen/Tag	keine Vorkommen der Art in den genannten Dimensionen
5 km für <u>Schlafplätze</u> mit regelmäßig <ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt; 5.000 nordischen Gänsen/Tag oder</li> <li>• &gt;100 Sing-, Zwergschwänen/Tag</li> </ul>	<b>Felchowsee ab 4,1 km südöstlich</b> keine Vorkommen der Arten in den genannten Dimensionen im 5 km Radius
1 km Schutzbereich für <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Rastgebiete</u> mit regelmäßig &gt; 200 Goldregenpfeifern/Tag</li> <li>• <u>Rastgebiete</u> mit regelmäßig &gt; 2.000 Kiebitzen/Tag</li> <li>• sonstige <u>Wasservogelkonzentrationen</u> mit &gt; 1.000 Individuen/Tag (ohne nordische Gänse)</li> <li>• Gewässer 1. Ordnung mit <u>Leitlinienfunktion für den Vogelzug</u> zzgl. Korridor jeweils 1 km parallel zu den Uferlinien der Gewässer</li> </ul>	keine Vorkommen der Art in den genannten Dimensionen im 1 km Radius  keine Gewässer 1. Ordnung im 1 km Radius

### 5.4.3.3 Schlafgewässer

Mögliche Rast- und Schlafbereiche im 10 km Radius der Vorhabenfläche werden im Folgenden betrachtet. Dazu werden die von der ABBO erhobenen Daten der Wasservogelzählungen der zuletzt veröffentlichten Kalenderjahre herangezogen:

**Tab. 20: (ABBO 2016 – 2020; NOWALD et al. 2017 – 2019) an Gewässern im 10 km Radius sowie Poldern des Unteren Odertals bis ca. 15 km Entfernung**

Art	Entfernung UG	Schutzbereich	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
<b>Hintenteiche Biesenbrow</b>	> 7,6 km						
Graugans					240		
Saat-/Blessgans		5 km	4.300		900		
Singschw an		5 km	350	90	80		
Kranich		2 km/10 km	190				
<b>Großer Plötzsee</b>	> 8,9 km						
Graugans			25		550		720
Saat-/Blessgans		5 km	1.000				
Singschw an		5 km	46				
Kranich		2 km/10 km	520	1.120			1.500
<b>Blumberger Fischeiche</b>	> 9,6 km						
Graugans			1.395	2.500	1.910	1.200	2.000
Saat-/Blessgans		5 km	6.700	3.000	1.600	800	5.700
Singschw an		5 km	189	121	150		
Kranich		2 km/10 km	3.500	6.200	2.500		2.289
<b>Kiesgrube Passow</b>	> 5,4 km						
Graugans			118	30	160		20
Saat-/Blessgans		5 km	400	500	2.500		900
Singschw an		5 km	350	220	370	81	
Kranich		2 km/10 km					
<b>Felchowsee (und Lanke)</b>	>4,1 km						
Graugans			3.000	2.800	3.500	3.000	800



Art	Entfernung UG	Schutzbereich	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Saat- /Blessgans		5 km	15.000	11.000	11.000	(+3.500) 4.300	(+180) 5.000
Singschw an		5 km		86	180	(+9.500) 200	(+4.700) 61
Kranich		2 km/10 km		128	400		1.100
<b>Landiner Haussee</b>	<b>&gt;2 km</b>						
Graugans			350				
Saat- /Blessgans		5 km	15				
Singschw an		5 km					
Kranich		2 km/10 km					
<b>Unteres Odertal:</b>	(alle >10km)						
<b>1 Lunow-Stolper Trockenpolder (bei Stolpe)</b>	>11,8 km						
Graugans					(1.300 Galing)		
Saat- /Blessgans		5 km					
Singschw an		5 km		266 (256 bei Lunow)	79 (77 bei Lunow)	304 (677 bei Lunow)	
Kranich		2 km/10 km					
<b>2 Polder A (Criewen) (Stützkow) (Schwedt)</b>	>12,2 km >12,3 km >12,7 km						
Graugans			650	350	1.450	1.400 (+700 Galing)	1.500 (+1.100 Die Fahrt)
Saat- /Blessgans		5 km	11.200	11.025	2.000	23.000 (+3.500 Die Fahrt)	7.000 (+3.200 Die Fahrt)
Singschw an		5 km	1.006	700	900	1.160	400
Kranich		2 km/10 km	102				
<b>3 Kiesesee Bielinek</b>	>14 km						
Graugans			1.500	1.500	1.600	4.300	1.600
Saat- /Blessgans		5 km	2.600		1.650	128	2.000
Singschw an		5 km			600	100	
Kranich		2 km/10 km					
<b>4 Polder B (Schwedt)</b>	>12,5 km						
Graugans					800	900	700
Saat- /Blessgans		5 km	2.000	3.000	8.000	23.000	7.000
Singschw an		5 km	400	87	419	480	152
Kranich		2 km/10 km					

Die Auswertung der Daten der Wasservogelzählungen zeigt für die einzelnen Arten Folgendes:

- Saat- und Blässgänse:** Regelmäßige Ansammlungen von > 5.000 Saat- und Blässgänsen werden am Felchowsee und den Poldern A und B im Unteren Odertal erreicht. Davon berührt die Planung mit einem Abstand ab etwa 4 km lediglich den Schutzbereich des **Felchowsees** als Schlafplatz für Nordische Gänse laut TAK. Hier wurden in allen fünf betrachteten Winterhalbjahren von 2014/15 bis 2018/19 Maximalzahlen von über 5.000 Ex. erreicht. Im Jahr 2017/18 bezog sich die Summe von > 5.000 Saat- und Blässgänsen allerdings auf die **Landke** am Felchowsee, die sich mit einem Abstand von 5,3 km abseits des Schutzbereiches laut TAK befindet. Alle anderen Schlafgewässer mit regelmäßig > 5.000 rastenden Nordischen Gänsen liegen über 5 km von der Vorhabensfläche entfernt. Im Winter 2018/19 wurden an den Blumberger Fischteichen erstmals seit dem Winter



2014/15 ebenfalls wieder > 5.000 Saat- und Blässgänse gezählt. Eine Regelmäßigkeit liegt hier somit aber nicht vor.

- **Singschwan:** Die TAK legen einen Schutzbereich von 5 km Radius für Schlafplätze mit regelmäßig über 100 rastenden Exemplaren des Singschwans fest. Da die Rastbestände der Art insgesamt zunehmen, steigen auch die Zahlen der rastenden Tiere auf den umliegenden Gewässern des Gebietes. Am **Felchowsee** wurden in den Wintern 2016/17 und 2017/18 jeweils > 100 rastende Singschwänen festgestellt. Im Jahr zuvor rasteten 86 Individuen hier bzw. im Jahr 2014/15 noch keine. Auch 2018/19 lag die Zahl mit 61 wieder unter 100 Individuen, die milde Witterung des Winters ließ vermutlich Teile der Rastbestände bereits in Polen und dem Baltikum überwintern (ABBO 2020). Eine Etablierung des Felchowsees als regelmäßig von > 100 Singschwänen genutztes Gewässer ist aber denkbar. Die übrigen Schlafgewässer mit regelmäßig > 100 Exemplaren liegen deutlich > 5 km von den geplanten Baufenstern entfernt (Blumberger Fischteiche, Kiesgrube Passow sowie Polder A und Polder B).
- **Kraniche:** Die Schlafgewässer im 10 km Radius weisen keine Rastzahlen > 10.000 Kraniche auf. Die Summe von regelmäßig > 500 Ex. rastenden Kranichen wird im 2 km Umfeld ebenfalls nicht erreicht. Ein Schutzbereich laut TAK wird somit nicht berührt.

#### 5.4.3.4 Nahrungsflächen

Als Nahrungsflächen werden von Gänsen, Kranichen und Schwänen im Allgemeinen Maisstoppeln sowie auflaufende Rapsflächen und Wintergetreide genutzt. Daher bietet die Vorhabensfläche je nach Anbaufrucht jährlich wechselnd Nahrungsmöglichkeiten.

Während der Kartierungen 2015 wurde die Vorhabensfläche selbst nicht zur Nahrungssuche genutzt (vgl. Karte 6). Im 1 km Radius der Baufenster konnten beobachtet werden:

- einmalig 260 Kraniche auf Maisstoppeln am 24.10.2015
- einmalig 32 Saatgänse auf Wintergetreide (14. Oktober 2015).
- sechs auf Acker rastende Goldregenpfeifer am 28.11.2015

Die Rastflächen lagen dabei mindestens 500 m von den geplanten Baufenstern entfernt.

Die 2018 / 2019 als Nahrungsflächen genutzten Bereiche im 1 km Radius der Baufenster sind in Karte 7 und Karte 9 dargestellt:

- **Kraniche** rasteten in Trupps von < 50 bis max. 308 Ind. im 1 km Radius. Die maximale Tagessumme rastender Kraniche betrug am 11.10. 763 Individuen. Von den geplanten Baufenstern wurde die südliche Grenze des Baufensters 2 durch einen Trupp von 110 Kranichen im Oktober tangiert. Darüber hinaus wurde das Baufenster 6 als Rastfläche von 113 Kranichen im Februar 2019 genutzt. Außerhalb des 1 km Radius der Baufenster wurden Kraniche rastend im Bereich des südlichen Bestandswindparks und westlich von Frauenhagen erfasst.
- **Nordische Gänse** rasteten lediglich im Herbst/Winter 2018, dabei wurden maximale Truppstärken zwischen 250 und 900 Exemplaren erreicht. Auf der südwestlichen Rastfläche summieren sich die beobachteten Trupps zur maximalen Tagessumme Nordischer Gänse im UG von 1.650 Individuen (11.10.). Diese im SW des 1 km Radius liegende Rastfläche sowie die im O des Gebietes liegende Rastfläche mit 250 Individuen (mit Singschwänen gemischt) haben > 400 m Abstand zu den geplanten Baufenstern. Eine weitere Nahrungsfläche, die von Trupps mit 350 bzw. 380 Individuen genutzt wurde (gemischt mit Singschwänen), lag zwischen den Baufenstern 6 und 7. Bei dieser Rastfläche handelte es sich um Maisstoppeln.
- Rastende **Singschwäne** konnten im Herbst 2018 zwischen den Baufenstern 6 und 7 beobachtet werden (74 Ex. auf Maisstoppeln), welche teilweise (50 Ex.) später auf einen Acker im O wechselten. Die weiteren Rastflächen mit zumeist kleinen Trupps (bis zu 18





Ex.) befinden sich abseits der Bauflächen, etwas größere Trupps (32, > 60, 68 Ex.) wurden zwischen 200 und 500 m südöstlich von Baufenster 2 beobachtet (vgl. Abb. 55). Die maximale Tagessumme rastender Singschwäne betrug am 13.12. 184 Exemplare.

- **Höckerschwäne** rasteten lediglich im Frühjahr 2019 im UG in kleinen Trupps von bis zu 9 Individuen, die maximale Tagessumme betrug Ende Februar 19 Exemplare.
- Der Nahrungsflächen von nahrungssuchenden Limikolen (**Goldregenpfeifer** 26 Ex. und **Kiebitze** 2 Ex.) überlagerten sich am 07.11.2018 zum Teil mit dem geplanten Baufenster 5.
- **Stock-** und **Krickenten** nutzten im November ein Feldsoll im SW des UG zur Rast.

**Tab. 21: Tagessummen rastender Zugvögel im 1 km Radius der Baufenster 2018/2019 (SCHARON 2019b)**

	27. 07.	29. 08.	16. 09.	27. 09.	11. 10.	22. 10.	30. 10.	07. 11.	20. 11.	04. 12.	13. 12.	10. 01.	23. 01.	04. 02.	21. 02.	15. 03.	22. 03.	29. 03.	09. 04.
Kranich	-	16	45	20	763	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116	-	19	2	-
Nordische Gänse	-	-	-	-	1.650	-	-	-	350	-	630	-	-	-	-	-	-	-	-
Singschwän	-	-	-	-	-	-	-	-	24	32	184	18	-	70	-	-	-	-	-
Höckerschwän	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	8	-	-	-
Kiebitz	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Goldregenpfeifer	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stockenten	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Krickenten	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Einmalig wurde im Februar 2019 ein **Seeadler** in einem Feldgehölz > 325 m östlich des Baufensters 4 sitzend festgestellt. Von den weiteren Greifvogelarten wurden **Mäusebussard, Rot- und Schwarzmilan, Turmfalke, Wiesen- und Kornweihe, Wanderfalke sowie Wanderfalke** nachgewiesen. Zumeist handelt es sich um Beobachtung einzelner Exemplare. Termine mit Nachweisen mehrerer Individuen lagen im Juli und September (bis zu 6 Mäusebussarde bzw. 10 Rot- und 4 Schwarzmilane). Da es sich um Feststellungen im Spätsommer/Herbst handelte, dürfte es sich typischerweise um Nahrungsgäste während der Ernte oder sonstigen Feldarbeiten handeln. Der Mäusebussard trat weiterhin bei > 50% der Begehungen mit 1 bis 2 Individuen im UG auf. Die übrigen Greifvögel traten lediglich vereinzelt und in sehr geringer Stetigkeit auf.

#### 5.4.3.5 Flugbewegungen

Im Jahr 2015 (SCHARON 2016) erfolgte ein Großteil der Flugbewegungen nördlich des vorhandenen Windparks, Durchflüge durch den Windpark gab es nur dreimal. Es fanden insgesamt 66 Überflüge von Gänsen und Kranichen statt (einschließlich Graugänse). Dabei blieben die Truppgrößen überwiegend unter 50 Individuen, 15 Überflüge erfolgten von Trupps > 50 Individuen (7 x 50 - 100 Individuen, 6 x 100 - 200 Individuen, 1 x 260 Individuen, 1 x 325 Individuen). Die Flugrichtung der kleinen Trupps war überwiegend Nordwest-Südost in Richtung Felchowsee, größere Trupps zogen überwiegend von Nordost Richtung Südwest oder von Ost Richtung West (vgl. Karte 6). Einmalig überflogen 220 Enten die Vorhabenfläche von Nordwest nach Südost. Betrachtet man den 1 km Radius der Baufenster ergeben sich für die einzelnen Kartierungstage folgende Tagessummen:

**Tab. 22: Anzahl von Überflügen und Tagessummen der Individuen im 1 km Radius 2015 (SCHARON 2016)**

	Gänse		Kranich	
	Anzahl von Überflügen	Tagessumme	Anzahl von Überflügen	Tagessumme
30.09.2015	8	302 (94)	-	-
06.10.2015	11	ca. 617 (617)	4	108
14.10.2015	2	48 (48)	1	ca. 325
24.10.2014	1	55 (55)	3	377
04.11.2015	19	264 (264)	--	--
14.11.2015	--	--	--	--
28.11.2015	--	--	--	--

Während der **Zugperiode 2018 /2019** stellen sich die Überflüge wie folgt dar (vgl. Tab. 23).

- **Kraniche** überflogen das Untersuchungsgebiet v.a. im Oktober 2018. Die Truppgrößen lagen häufig unter 30 Individuen, der größte Trupp umfasste 110 Individuen. Im Frühjahr 2019 lagen die Truppstärken deutlich niedriger als im Herbst (bis 23 Ex.). Die maximale Tagessumme überfliegender Kraniche wurde erreicht am 11.10. und betrug 513 Exemplare. Die Zugrichtung verlief zumeist in Richtung NO / SW bzw. umgekehrt. Eine Meidung des Bestandwindparks ist dabei erkennbar.  
Außerhalb des 1 km Radius erfolgten Beobachtungen von vier größeren Trupps zwischen ca. 130 und 310 Individuen. Auch diese Trupps umflogen den Bestandwindpark. Lediglich ein Trupp querte den Park, der Abstand zu den WKA betrug 300 m. Die maximale Tagessumme betrug außerhalb des 1 km Radius ebenfalls Mitte Oktober 414 Exemplare.
- Der Überflug **Nordischer Gänse** erreichte seinen Höhepunkt Anfang November (maximale Tagessumme 339 Exemplare). Zum Heimzug 2019 gab es lediglich einen Überflug von 70 Exemplaren Ende Januar in Richtung Nordwest. Die Gänse durchzogen das Gebiet im Herbst 2018 relativ gleichmäßig, wobei ein Meiden des Bestandwindparks zu erkennen war. Lediglich zwei größere Trupps (140 und 80 Individuen) durchflogen den Windpark.
- **Singschwäne** überflogen das Untersuchungsgebiet von November bis Januar, wobei die Stärke überfliegender Trupps immer unter 12 Individuen lag. Die maximale Tagessumme überfliegender Singschwäne erreichte im Dezember 24 Exemplare.  
Abb. 55 zeigt die Überflüge von Singschwänen sowie die An- und Abflüge zu den genutzten Nahrungsflächen. Deutlich wird, dass die An- und Abflüge der Singschwäne zu den Nahrungsflächen in Richtung der Schlafgewässer im Osten (u.a. Oderniederung) verlaufen und weniger über die Vorhabensfläche. Die höheren Überflüge wiederum verlaufen zumeist von Südost nach Nordwest.

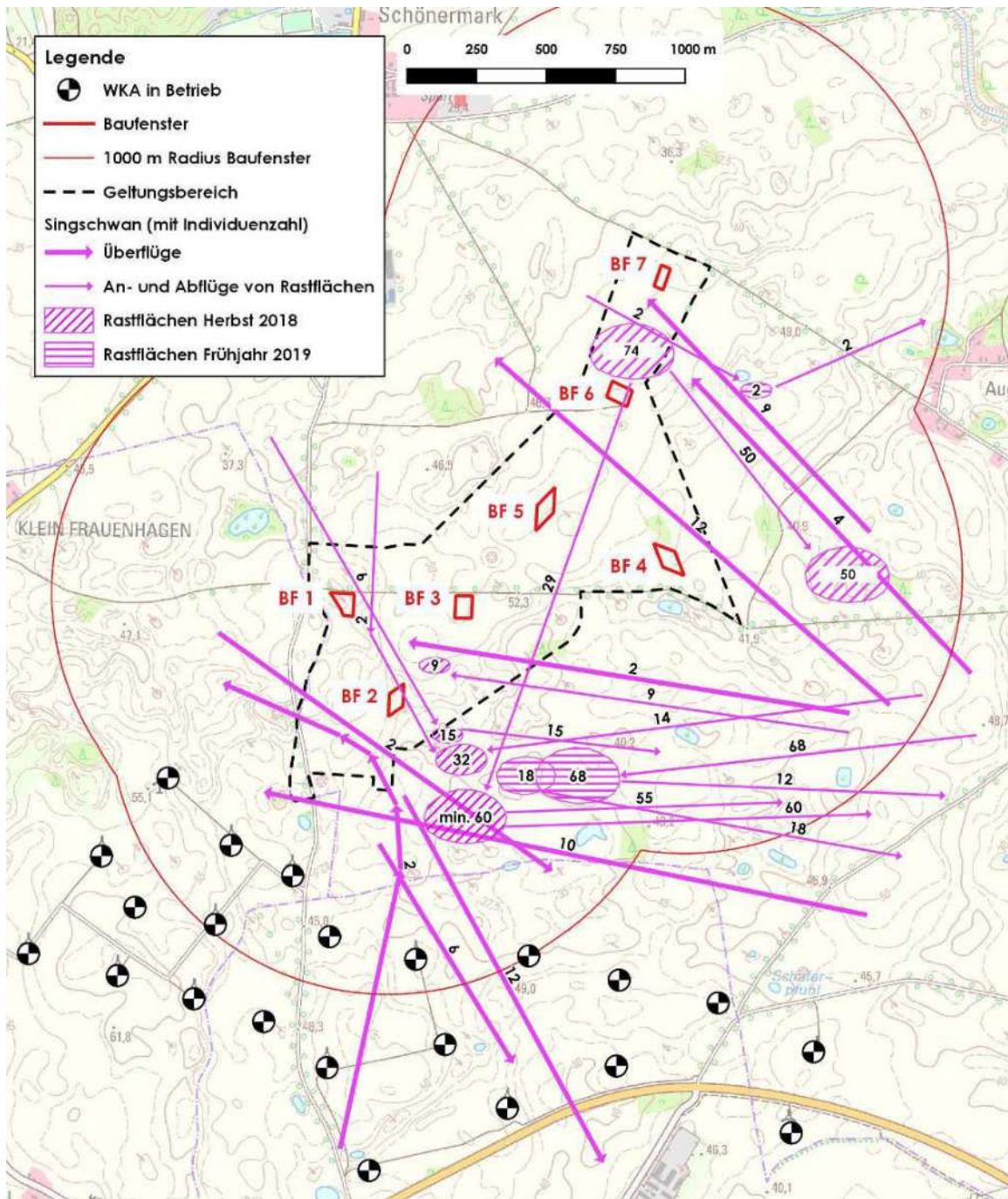


Abb. 55: Nutzung des Untersuchungsgebietes durch Singenschwäne 2018/2019 (SCHARON 2019b)



**Tab. 23: Tagessummen überfliegender Zugvögel 2018/2019 (SCHARON 2019b)**

	27.07.	29.08.	16.09.	27.09.	11.10.	22.10.	30.10.	07.11.	20.11.	04.12.	13.12.	10.01.	23.01.	04.02.	21.02.	15.03.	22.03.	29.03.	09.04.
<b>innerhalb des 1 km Radius der Baufenster</b>																			
Kranich	-	-	15	18	513	75	137	-	-	1	-	-	-	-	7	23	-	22	2
Nordische Gänse	-	-	-	-	120	275	227	339	180	4	145	-	70	-	-	-	-	-	-
Saatgans	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Blessgans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Graugans	-	-	-	-	42	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	6	-	2
Gänse spec.	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Singschw an	-	-	-	-	-	-	-	6	14	6	24	-	9	-	-	-	-	-	-
Höckerschwa n	-	-	-	-	-	3	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Seeadler	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<b>außerhalb des 1 km Radius der Baufenster</b>																			
Kranich	-	-	-	314	414	-	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nordische Gänse	-	-	-	-	-	-	335	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gänse spec.	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seeadler	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-



#### 5.4.4 Abprüfung der Verbotstatbestände für Rastvögel

##### 5.4.4.1 Tötungsverbot

Für ziehende **Wasser- und Watvögel** besteht ein geringes Risiko an WKA zu kollidieren. Bis Januar 2019 wurden bundesweit 21 Kraniche sowie 19 Kiebitze, 25 Goldregenpfeifer, 2 Singschwäne und 13 Saat- bzw. Blässgänse als Anflugopfer erfasst<sup>41</sup>. Angesichts der hohen Zahl von Nordischen Gänsen, Kranichen, Kiebitzen und Goldregenpfeifern, die Nordostdeutschland zweimal jährlich durchziehen und der Zahl an WKA ist diese Zahl als extrem gering anzusehen. Gegenüber anderen Mortalitätsfaktoren auf dem Zugweg sind die Verluste durch WKA sehr gering. Das Verhalten von Zugvögeln gegenüber WKA wurde im Rahmen zahlreicher Studien bereits zu Beginn der Windenergienutzung untersucht. Kollisionsereignisse wären in diesem Zusammenhang mit Sicherheit dokumentiert worden. Das Fehlen von nennenswerten Kollisionsopfern bei diesen Arten erklärt sich aus dem Ausweichverhalten gegenüber WKA, das für die o.g. Arten vielfach belegt ist. Kollisionsprobleme auf dem Zug können nur dort entstehen, wo WKA in Zugkorridoren errichtet werden, in denen das Ausweichen eingeschränkt oder nicht möglich ist, wie bspw. in Tälern im Gebirgen, die von Zugvögeln genutzt werden. Im Norddeutschen Tiefland existieren Beschränkungen von Zugkorridoren dieser Art nicht. Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos für Wasser- und Watvögel durch das Vorhaben ist daher nicht anzunehmen.

Für **Stockenten** besteht zwar generell die Möglichkeit von Kollisionen an WKA. Im Untersuchungsgebiet wurden 2015 5 Exemplare erfasst, 2018/19 bis zu 70 Exemplare. Ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko besteht nicht, da es sich jeweils um einzelne Beobachtungen handelte.

Auch für andere Arten – insbesondere **Greifvögel** – besteht im Untersuchungsgebiet während der Rastzeit kein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko. Die beobachtete Nutzung des Untersuchungsgebietes durch Greifvögel ist als typisch für die Offenlandschaft zu bewerten. Zwar wurden im Spätsommer höhere Tagesmaxima von Rot- und Schwarzmilan oder Mäusebussard festgestellt, es wurden aber keine regelmäßigen Ansammlungen dieser schlaggefährdeter Arten erfasst, die auf eine besondere Bedeutung des Gebietes (bspw. als Rast- und Schlafplatz) hindeuten. Seeadler überflogen den 1 km Radius der geplanten WKA während der Kartierungen 2018 / 2019 dreimal in Höhen zwischen 20 und 50 m, einmalig wurde ein ruhender Seeadler nachgewiesen. Mit einer Stetigkeit von < 50 % ergibt sich für die Art keine regelmäßige Nutzung der Vorhabensfläche, so dass das Tötungsrisiko vorhabensbedingt nicht signifikant erhöht wird.

##### 5.4.4.2 Störungsverbot

###### Allgemeines Konfliktpotential

Analog zum Brutverhalten der Vögel lässt sich auch für das Rastverhalten feststellen, dass die einzelnen Vogelarten unterschiedliche Störungsempfindlichkeiten aufweisen. Dies wird in den verschiedenen großen Abständen deutlich, welche überfliegende, rastende oder äsende Vogelschwärme zu WKA einhalten. In der Literatur finden sich dazu folgende Angaben:

- **Auswirkungen auf Äsungsflächen:** Der Abstand, den sensible Arten bei der Nutzung von Nahrungsflächen zu WKA in Betrieb einhalten, ist artspezifisch unterschiedlich. Für Gänse werden bspw. durchschnittlich 373 m, für Schwäne 150 m, Goldregenpfeifer 175 m und für Kiebitze 260 m Meideabstände angegeben (HÖTKER et al. 2004: 20). Für Arten mit Meideverhalten muss im Umfeld von WKA eine artspezifische Minderung der Nutzung von Rast- und Äsungsflächen angenommen werden. Dabei ist aber nicht der gesamte Radius

<sup>41</sup> Zentrale Fundkartei zu Vogelverlusten an Windenergieanlagen der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg – deutschlandweite Dokumentation der Totfunde, Angabe der absoluten Zahlen für den Zeitraum seit Mitte der 90er Jahre bis Januar 2019



als regelmäßiger und dauerhafter Nahrungsflächenverlust anzunehmen, weil die Wahl der Nahrungsflächen abhängig ist von der landwirtschaftlichen Nutzung (Feldfrucht, Bearbeitungszyklen), so dass die Attraktivität der einzelnen Flächen für die Vögel jährlich wechselt. Ein weiteres wichtiges Kriterium für die Wahl der Rastflächen ist die Weitläufigkeit der Flächen. Bei der Wahl der Rastflächen werden in der Regel zu Gehölzbeständen, stark befahrenen Straßen und von Fußgängern genutzten Wegen Distanzen eingehalten. Der real durch WKA verursachte Verlust an Nahrungsflächen ist daher im Einzelfall sehr unterschiedlich.

- **Auswirkungen auf Überflüge:** Auch Zugvögel umfliegen WKA in unterschiedlichen Abständen. ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER (2001: 134 ff) stellen nach Auswertung ihrer Untersuchungen zum Ausweichverhalten von Zugvögeln gegenüber WKA fest: „Je größer der Vogel und je größer der Trupp, desto größer der zu den WKA eingehaltene Abstand“. Bei Gänsen und Schwänen liegt diese Distanz bei ca. 400 - 600 m. Während der Untersuchung von MÖCKEL & WIESNER (2007) im südlichen Brandenburg wurde das Zugverhalten u.a. auch von Nordischen Gänsen an elf verschiedenen Windparks über drei Jahre untersucht. In der Zusammenfassung stellen die Autoren fest: „Nordische Gänse flogen im Ausnahmefall auch einmal nahe an einer WKA vorbei [...], hielten ansonsten aber einen Abstand von wenigstens 350 bis 400 m ein.“ Für Kraniche wurden Distanzen von 300 m bis zu 1.000 m (BRAUNEIS 2000, ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER 2001, REICHENBACH 2002) beobachtet. Hinsichtlich der Barrierewirkung, die Windparks dabei für die Vögel darstellen können, muss im Bergland dem Ausweichverhalten von Zugvögeln gegenüber Windparks eine höhere Bedeutung zugemessen werden als im Flachland, da aufgrund der Topografie Schwierigkeiten auftreten können (Sichtbeschränkungen und Einschränkungen der Ausweichbewegungen durch angrenzende Hänge). Im norddeutschen Tiefland treten diese Probleme aufgrund der topografischen Verhältnisse kaum auf. Dass aufgrund des Meideverhaltens Windparks zur **Barriere von regionalen und überregionalen Zugrouten** führen könnten, ist daher für das norddeutsche Tiefland nicht zu erwarten, zumal sich der Vogelzug hier im Wesentlichen als Breitfrontzug abspielt.

### Artspezifische Einschätzung für das Untersuchungsgebiet

Im Untersuchungsgebiet sind die Gänsearten, Kranich, Singschwan, Kiebitz und Goldregenpfeifer zu betrachten, da diese Arten Meideverhalten gegenüber WKA aufweisen und die Vorhabenfläche während der Kartierungen zur Rast oder überfliegend nutzen.

### Beurteilungskriterium:

Eine Verletzung des Verbotstatbestandes erfolgt bei erheblichen Störungen, d.h. die Blockierung von Nahrungsflächen oder Flugrouten müsste zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der Population führen. Dies kann nur dann der Fall sein, wenn ein nennenswerter Anteil der Population von der Störung betroffen ist. Als Kriterium hierfür wird dieser Fall angenommen, wenn mindestens 1% der Flyway Population der jeweiligen Zugvogelart das Gebiet nutzen. Die aktuellen Populationsgrößen und 1%-Grenzwerte der biogeographischen Region finden sich im 2012 veröffentlichten Papier Waterbird Population Estimates (zit. in WAHL & HEINICKE 2013).

### Einschätzung

Die folgende Auflistung stellt die aufgenommenen maximalen Truppstärken der 1 % Marke der Flyway-Population gegenüber (Tab. 24). Nach Hinweis des LfU, Nationalparkverwaltung Unteres Odertal, im Beteiligungsverfahren werden Daten aus Brandenburg ergänzt, um einen Bezug zur „lokalen Population“ herzustellen. Die Abgrenzung einer „lokalen“ Population ist jedoch insbesondere bei Rastvögeln nicht möglich, weil das Zuggeschehen zeitlich versetzt und je nach Witterung (Temperaturen und Eisbildung) großräumig jährlich unterschiedlich verläuft. Daher schwanken die Zahlen rastender Vögel entsprechend. Eine Grobe Einschätzung zum Brandenburg Bestand kann der Zusammenstellung der Vogelschutzwarte entnommen werden (VSW 2020).

**Tab. 24: Maximale Truppprößen rastender oder überfliegender Arten im 1 km Radius der Baufenster und Beurteilungsgrößen**

Art	Tagesmaximum UG 2015	Tagesmaximum UG rastend 2018/19	Tagesmaximum UG überfliegend 2018/19	1% der Flyway Population (WAHL et al. 2013)	Bestandsgröße Brandenburg (VSW 2020)
Kranich	377	763	513	2.400	120.000 – 150.000
Tundrasaatgans	gemischter Trupp Bless- und Saatgänse: 617	gemischter Trupp: 1.650	gemischter Trupp: 339	5.500	150.000 – 200.000
Waldsaatgans				420	3.000
Blessgans				12.000	150.000 – 200.000
Graugans	266	--	42	6.100	30.000 – 40.000
Singschwan	--	184	24	590	4.500
Goldregenpfeifer	6	26	--	7.100	> 10.000
Kiebitz	--	2	--	72.300	140.000

- **Kranich:** Kraniche nutzen in kleinen Trupps den 1 km Radius der Baufenster. Das Tagesmaximum rastender Tiere erreichte dabei 763 Individuen. Überfliegend summierten sich die Tagessummen auf maximal 513 Ind. Damit bleiben die zeitgleich im Gebiet anwesenden Kraniche weit unterhalb des 1% Grenzwertes von 2.400 Exemplaren. Auch im Verhältnis zum regionale Rastbestand sind die Zahlen als gering anzusehen.
- **Gänse:** Die verschiedenen Gänsearten nutzen zwischen Oktober und Dezember dreimalig das Untersuchungsgebiet zur Nahrungssuche, die maximal erfasste Tagessumme lag bei 1.650 Exemplaren. Die 1 % Grenzen der Flywaypopulationen wurden dabei nicht erreicht. Die Überflüge fanden regelmäßiger statt, die Zahl überfliegender Gänse war aber wesentlich geringer. Sie summierten sich im Herbst auf eine maximale Tagessumme von 339 Exemplaren. Da sich im Odertal regelmäßig 10.000 – 20.000 Gänse und am Felchowsee > 5.000 Gänse aufhalten (vgl. Tab. 20) wird deutlich, dass die Vorhabensfläche zzgl. 1 km nicht in einem Hauptflugkorridor zwischen Schlafgewässern und bedeutsamen Nahrungsflächen liegt.
- **Singschwan:** Mit einer maximalen Tagessumme von 184 beobachteten Exemplaren 2018 wird der 1% Grenzwert der Art von 590 Exemplaren nicht erreicht. Die Singschwanbestände steigen auch in der Uckermark kontinuierlich an, wobei der Schwerpunkt der Rast mit > 1.000 Exemplaren auch hier im Odertal liegt. Das UG wurde zwar regelmäßig zwischen November und Februar zur Nahrungssuche genutzt, die Individuenzahlen blieben dabei aber in der Regel unter 100 Ind. (Tab. 21), bei überfliegenden Trupps < 30 Ind. (Tab. 23).
- **Goldregenpfeifer:** Mit max. lediglich 26 beobachteten Exemplaren wird auch hier der 1% Grenzwert der Art von 7.100 Exemplaren bei Weitem nicht erreicht. Die Art wurde einmalig während der Nahrungssuche beobachtet.
- **Kiebitz:** Die einmalige Beobachtung von 2 rastenden Kiebitzen im November 2018 ist gemessen an der 1% Grenze verschwindend gering. 2015 und in den Altkartierungen zum Bestandwindpark war die Art im Untersuchungsgebiet gar nicht nachgewiesen worden.

Durch die Errichtung der WKA werden Nahrungsflächenverluste verursacht und der geplante Windpark wird von größeren Trupps der vorstehend genannten Arten in Zukunft umflogen werden. Erhebliche Für die aufgeführten Arten können erhebliche Störungen im Sinne des Artenschutzrechtes aus folgenden Gründen ausgeschlossen werden:

- Für keine der Arten wird der 1%-Grenzwert der Flyway Population überschritten. Größere Anteile der Flywaypopulation sind somit vorhabensbedingt nicht betroffen.



- Kiebitz und Goldregenpfeifer nutzen das UG nicht regelmäßig als Nahrungs- und Transferraum. Daher können erhebliche Einflüsse auf den lokalen Rastbestand ausgeschlossen werden.
- Gänse, Kraniche und Singschwäne nutzen das UG zwar regelmäßiger als Transfer- und teilweise als Nahrungsraum. Die erfassten Individuenzahlen zeigen aber, dass nur ein kleiner Teil des lokalen Bestandes auf der Vorhabensfläche anzutreffen ist.

Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der jeweiligen Population ist daher nicht zu erwarten.

#### 5.4.4.3 Zerstörungs- und Beschädigungsverbot für Ruhestätten

Der Felchowsee ist als Ruhestätte im Sinne des Artenschutzes zu betrachten, da der Schutzbereich von 5 km laut TAK berührt wird. Er besitzt eine Funktion als Schlafplatz für Nordische Gänse. Eine materielle Zerstörung der Ruhestätte durch die Planung ist auszuschließen. Der Abstand von über 4 km zwischen geplanten WKA und dem Schlafplatz ist groß genug, um auch direkte Störungen am Gewässer ausschließen zu können.

Der Verbotstatbestand der Beschädigung kann aber auch dann eintreten, wenn die vorstehend beschriebenen Störungen der Tiere dazu führen, dass Ruhestätten funktional gestört werden, d.h. nicht mehr nutzbar sind. Dies kann bei Gänsen entweder durch die Blockierung essentieller Nahrungs- und Sammelflächen, die einen funktionalen Bezug zum Gewässer haben, geschehen oder durch die Verstellung von Flugrouten, die zu einer Isolierung der Schlafgewässer führt. Im Untersuchungsgebiet stellt sich die Situation wie folgt dar:

##### Blockierung von Nahrungsflächen

Die Errichtung der WKA führt dazu, dass Nahrungsflächen im Windpark in Zukunft von größeren Trupps empfindlicher Arten gemieden werden. Betroffen sind je nach landwirtschaftlicher Nutzung Maisäcker und Getreideschläge sowie Winterrapsflächen. Die Wirkung der geplanten WKA auf die Nutzbarkeit der Ackerflächen kommt dabei nur dann zur Geltung, wenn hier während der Rastzeit attraktive Anbaukulturen zur Verfügung stehen. Dann ist in einem Umkreis von 300 – 500 m um die Baufenster mit einer verminderten Nutzung der Ackerflächen zu rechnen. Von den zu erwartenden Störungen sind Ackerflächen betroffen, die temporär bei entsprechender Ackerfrucht als Nahrungsflächen genutzt werden.

Die im Untersuchungsyear 2015 beobachteten Gänsetrupps suchten außerhalb des 500 m - Radius der Baufenster Nahrung und wären somit von der Planung nicht betroffen gewesen (vgl. Karte 6). Im Herbst 2018 nutzten nordische Gänse teilweise Flächen im Nahbereich der Baufenster (vgl. Karte 7). Die Gänse nutzten aber ebenso Flächen in weniger als 300 m Entfernung zu den Bestands-WKA. Das zeigt, dass die Nutzung der Nahrungsflächen in erster Linie von der angebauten Feldfrucht abhängt.

##### Blockierung von Flugrouten zwischen verschiedenen Schlafgewässern

Neben dem Felchowsee existieren weitere Seen, die als Schlafgewässer von Zugvögeln genutzt werden. Die Funktion des Felchowsees im Verbund regionaler Schlafgewässer Nordischer Gänse stellt sich wie folgt dar:

Die wichtigste Beziehung besteht im Rastplatzverbund zwischen dem Felchowseegebiet und dem Unteren Odertal. Entscheidende Einflussgrößen auf die Nutzung der verschiedenen Schlafgewässer - auch des Felchowsees - durch Gänse sind die Hochwasserdynamik der Oder und das daraus resultierende Wassermanagement in den Flutungspoldern: Die im Gebiet liegenden Polder werden jeweils Ende November / Anfang Dezember geflutet und ab Ende März / Anfang April wieder entleert. Die Gänse nutzen die Polder im Unteren Odertal vor der Flutung zur Nahrungssuche und nach der Flutung als Schlafplätze. Die funktionale Beziehung zwischen Felchowsee und Odertal besteht darin, dass insbesondere zur Wegzugzeit, wenn die Polder im Unteren Odertal noch nicht geflutet sind und so nicht als Schlafgewässer dienen können, Saat- und Blessgänse in großer Anzahl auf den Felchowsee ausweichen (DITTBERNER & KÖHLER 1998).

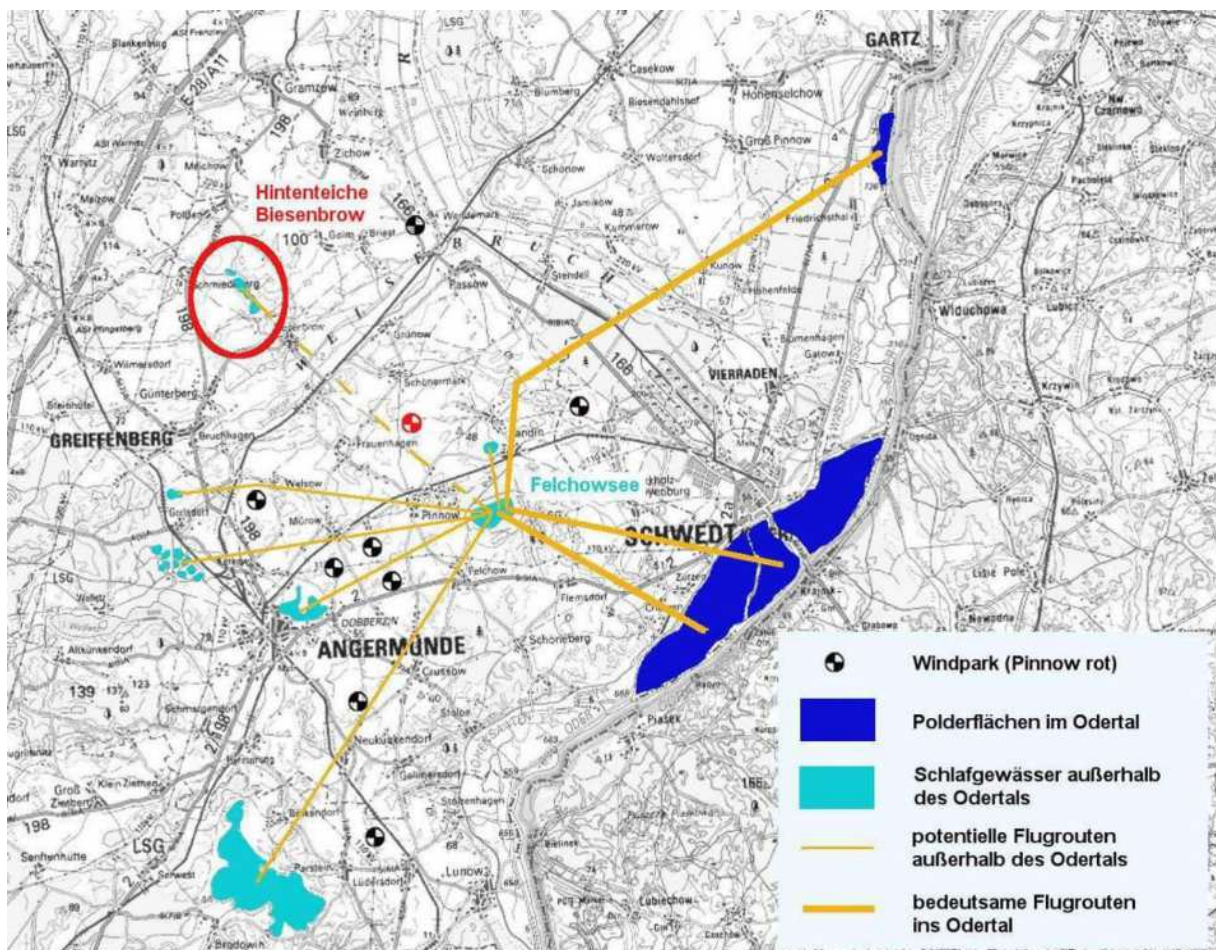




Darüber hinaus bestehen auch Austauschbeziehungen zwischen Felchowsee und weiteren Gewässern im „Hinterland“, die je nach Lage und Angebot an Nahrungs- und offenen Wasserflächen genutzt werden. Abb. 56 verdeutlicht dabei die räumlichen Zusammenhänge, wobei die dargestellten Schlafgewässer nur eine für die Fragestellung relevante Auswahl sind.

Abb. 56 zeigt darüber hinaus eine vereinfachte Darstellung des möglichen Verlaufs von Austauschflügen zwischen den relevanten Schlafgewässern. Es sei darauf hingewiesen, dass die Flugrouten nicht unbedingt so geradlinig verlaufen. Für die einzelnen Flugrichtungen zeigt die Abbildung Folgendes:

- Die zahlenmäßig und funktional bedeutendste Verbindung vom Felchowsee zu weiteren Schlaf- und Rasthabitaten verläuft in Richtung Osten und Nordosten zum Unteren Odertal. Diese wichtigsten Austauschbeziehungen werden durch die geplanten WKA nicht berührt.
- Die Überflüge zu den Schlafgewässern bei Angermünde und Parstein west- und südwestlich vom Felchowsee sind wegen der abseitigen Lage der Fluglinien durch die geplanten WKA ebenfalls nicht betroffen.
- Auch die Verbindung Felchowsee - Landiner Haussee Richtung Norden bleibt von der Planung unberührt. Der Landiner Haussee wird gelegentlich von Nordischen Gänsen als Ausweichplatz bei Störungen am Schlafplatz Felchowsee-Lanke genutzt.
- Einzig die direkte Fluglinie Felchowsee - Hintenteiche Biesenbrow Richtung Nordwesten tangiert die geplanten WKA.



**Abb. 56: Funktionale Beziehungen des Felchowsees im Schlafplatzverbund und potentielle Flugrouten Nordischer Gänse zwischen Felchowsee und umliegenden Schlafgewässern**



Der zeitliche und räumliche Verlauf der Flugbewegungen Nordischer Gänse innerhalb des Rastgebietes ist jährlich sehr unterschiedlich. Er hängt zum einen von der Lage der Nahrungsflächen ab, die jährlich wechseln. Gänse nutzen bspw. bevorzugt Maisstoppelflächen. Je nachdem wie sich diese im Rastgebiet verteilen, verändern sich die Flugbewegungen von den Schlafgewässern aus. Zum anderen ist auch die Nutzbarkeit der Schlafgewässer in Abhängigkeit von Eisbildung bei Frost und Entstehung temporärer Wasserflächen je nach Niederschlagsmengen jährlich verschieden.

Das in der Fachliteratur vielfach beschriebene Ausweichverhalten Nordischer Gänse gegenüber WKA wurde auch im Untersuchungsgebiet bestätigt. Weiträumiges Ausweichen war im Untersuchungsgebiet die häufigste Verhaltensweise, die Gänse gegenüber den WKA zeigten. Daher ist davon auszugehen, dass der Windpark von den Vögeln im Wesentlichen umflogen wird. Von dieser Prognose wurde auch im Rahmen der bisherigen Genehmigungsverfahren ausgegangen. Dabei zeigt sich, dass sowohl ein Umfliegen von Osten über den Norden nach Westen stattfindet, als auch von Südwesten über Osten nach Richtung Norden.

Nach Errichtung der geplanten WKA werden sich die Ausweichbewegungen weiter in Richtung Norden verlagern, da der Windpark komplett umflogen werden muss. Die bestehende Route zur südlichen Umfliegung des WEG verändert sich nicht. Theoretisch würde sich die nördliche Verbindung zwischen Felchowsee und Hintenteichen um ca. 700 m verlängern. Denkbar wäre zudem auch die Nutzung des verbleibenden Korridors zwischen den neu geplanten WKA im Norden und den bestehenden WKA im Süden durch kleinere und mittlere Trupps, da ihr Abstand > 700 m beträgt.

Erhebliche Auswirkungen auf An- und Abflüge zum Schlafgewässer sind aus der Verlängerung der Flugrouten nicht zu erwarten, zumal die Austauschbeziehungen real ohnehin nicht so gradlinig verlaufen. Durch die Errichtung der geplanten WKA entsteht keine Blockierung des Felchowsees als Schlafgewässer. Zum einen sind die Hauptkorridore Richtung Odertal nicht betroffen, zum anderen verlängern sich die erforderlichen Ausweichflüge nur in geringem Maße.

### **Blockierung von Flugrouten zwischen Schlafgewässer und Nahrungsflächen**

Gleiches gilt für die lokalen Pendelflüge zwischen dem Schlafgewässer und den Nahrungsflächen im Umfeld des Windparks. Da sich im Umfeld der Baufenster keine Strukturen finden, die ein Ausweichen verhindern würden, können die Vögel auch nach Errichtung der geplanten WKA den Windpark umfliegen. Die durch Ausweichflüge verursachten zusätzlichen Wegstrecken haben keine erheblichen Auswirkungen auf den Energiehaushalt, da Zugvögel Verdriften um mehrere Hundert Meter gewöhnt sind (HORCH & KELLER 2005: 34).

### **Fazit:**

Da die in Zukunft gemiedenen Nahrungsflächen im Bereich wechselnder Ackerfrüchte liegen, die auch im weiteren Umfeld des Windparks ausreichend zur Verfügung stehen, und die Flüge zum bzw. vom Schlafgewässer nicht dauerhaft blockiert werden, bleibt die ökologische Funktion des Felchowsees als Ruhestätte erhalten. Somit ist nicht von einer Beschädigung der Ruhestätte auszugehen.

## **5.5 BESTANDSDARSTELLUNG UND PRÜFUNG DER VERBOTSTATBESTÄNDE FÜR MÖGLICHE BETROFFENE FLEDERMÄUSE NACH ANHANG IV DER FFH- RICHTLINIE**

Die verschiedenen Fledermausarten sind aufgrund ihrer artspezifischen Lebensraumnutzung und der Verschiedenheit der Ansprüche an das Jagdhabitat in unterschiedlichem Maß von WKA betroffen. Grundsätzlich ist bei der Darstellung der Auswirkungen von WKA auf Fledermäuse zu unterscheiden zwischen negativen Auswirkungen durch Zerstörung von Quartieren bzw. Leitstrukturen bei der Beseitigung von Gehölzen einerseits und der betriebsbedingten Gefährdung durch Kollision mit einer WKA andererseits:



- Einer Gefährdung durch Kollision unterliegen nur einige Arten. Als besonders schlaggefährdet sind die Arten Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Rauhaut-, Zwerg- und Zweifarbfledermaus anzusehen. Das Konfliktfeld wird unter dem Aspekt des Tötungsverbot im Kapitel 5.5.2.1 dargestellt.
- Von der Beseitigung von Leitstrukturen können Arten betroffen sein, die sich bei Transferflügen im Offenland an linearen Gehölzstrukturen orientieren, um zwischen ihren Teillebensräumen zu wechseln. Eine Zerschneidung von Flugrouten mit Leitfunktion in der Offenlandschaft ist nur dann artenschutzrechtlich relevant, wenn die ökologische Funktion einer Fortpflanzungs- oder Ruhestätte dadurch verloren geht. Ist dies nicht der Fall, ist dieser Aspekt im Rahmen der Eingriffsregelung (Kapitel 11) zu behandeln.
- Von der Quartierszerstörung können alle Fledermausarten betroffen sein, die Baumhöhlen oder Rindenspalten in Gehölzen nutzen, die zur Erschließung des Windparks gefällt werden müssen. Das Konfliktfeld wird unter dem Aspekt des Zerstörungsverbot im Kapitel 5.5.2.2 dargestellt.

### 5.5.1 Bestandsdarstellung Fledermäuse

Zur Erfassung der Fledermäuse umfasste der Untersuchungsrahmen im Jahr 2018 (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018):

- Erfassung von Fledermausarten sowie Jagd- und Flugaktivitäten mittels Detektorbegehungen und Batcordern im 1.000 m Radius der Baufenster <sup>42</sup>
- Quartiererfassung im 2.000 m Radius für gebäude- und gehölzbewohnende Fledermausarten sowie Winterquartierssuchen des Großen Abendseglers
- Quartiererfassung im 3.000 m Radius durch Anwohnerbefragungen und Fremddatenrecherche

Die Standorte für Batcorder wurden so gewählt, dass verschiedene Habitattypen kontrolliert wurden bzw. die Transekte mögliche relevante Leitstrukturen erfassten. Die Transekte und Batcorderstandorte sind in Karte 10 dargestellt. Es erfolgten 30 Begehungen zwischen Mitte Februar und Mitte November 2018. Methodische Details sowie die Einzelergebnisse sind dem Gutachten zu entnehmen (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018).

#### 5.5.1.1 Artenspektrum und Aktivitäten

Im Untersuchungsgebiet wurden im Jahr 2018 mindestens 12 Arten nachgewiesen, Bart- und Brandtfledermaus sowie Braunes und Graues sind dabei akustisch nicht zu unterscheiden und werden jeweils als eine Art zusammengefasst (Tab. 25). Die häufigste Art im Untersuchungsgebiet war die Zwergfledermaus, gefolgt von Großem Abendsegler, Mücken- und Rauhautfledermaus (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018: 21).

**Tab. 25: Nachgewiesene Fledermausarten und Art des Nachweises (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018)**

Art	Nachweise		
	Batcorder	Detektor	Quartier
Bart-/Brandtfledermaus	X		
Braunes und/oder Graues	X		
Breitflügel-fledermaus	X	X	
Fransenfledermaus	X		
Großer Abendsegler	X	X	
Großes Mausohr	X		
Kleiner Abendsegler	X	X	
Mopsfledermaus	X	X	
Mückenfledermaus	X	X	

<sup>42</sup> Das Kartiergebiet war größer als der 1 km Radius und umfasst daher auch Flächen im Süden, die außerhalb des 1.000 m Radius liegen.



Rauhhaufledermaus	X	X	
Wasserfledermaus	X		
Zwergfledermaus	X	X	X

In Karte 10 sind die Lage der Transekte (TS) und Batcorder (BC) dargestellt, die Transekte A bis D und F liegen dabei außerhalb des 1 km Radius der Baufenster. Die folgenden Tabellen zeigen Artnachweise mit Stetigkeiten und Summe der Kontakte an den Transekten (Tab. 26) und den Batcorderstandorten (Tab. 27). Mit Blick auf das Kollisionsrisiko einiger Arten erfolgt die Darstellung nach der Lage der Nachweise innerhalb bzw. außerhalb des 200 m Radius der Baufenster.



**Tab. 26: Fledermausarten mit Angaben zu Stetigkeiten und Anzahl der insgesamt jeweils erfassten Kontakte an Transekten (TS) mittels Detektor (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018, Tabellen 8 und 15) – ohne Artengruppen**

Art	Baufenster + 200 m						Vergleichsstandorte > 200 m von Baufenstern entfernt												
	Stetigkeit in 10 Untersuchungs Nächten / Summe der Kontakte <sup>43</sup>						Stetigkeit in 10 Untersuchungs Nächten / Summe der Kontakte												
	TS I	TS J	TS K	TS L	TS O	TS R	TS A	TS B	TS C	TS D	TS E	TS F	TS G	TS H	TS M	TS N	TS P	TS Q	
<b>Großer Abendsegler</b>	1/10 1	2/10 2-3	2/10 2-3	0/10 0	0/10 0	3/10 3-4	5/10 9-15	3/10 9-14	3/10 5-7	1/10 1-2	2/10 2	1/10 1	4/10 4-7	4/10 8-11	0/10 0	2/10 4-6	2/10 2-3	5/10 >18-21	
<b>Kleiner Abendsegler</b>	2/10 2	0/10 0	0/10 0	0/10 0	0/10 0	0/10 0	0/10 0	0/10 0	0/10 0	0/10 0	0/10 0	0/10 0	0/10 0	2/10 2	1/10 1	0/10 0	0/10 0	0/10 0	
<b>Rauhhaufledermaus</b>	2/10 2	3/10 7-12	2/10 2-4	3/10 9-14	3/10 3	1/10 1	3/10 5-6	3/10 3-4	2/10 2	4/10 8-9	1/10 1	1/10 1-2	3/10 3-4	1/10 1	2/10 2-3	4/10 4-5	1/10 1	0/10 0	
<b>Zwergfledermaus</b>	8/10 >32-42	7/10 21-35	9/10 >39-49	10/10 >43-49	7/10 >24-30	4/10 10-16	6/10 12-16	5/10 7-8	2/10 2-3	4/10 >19-24	5/10 11-16	4/10 >22	7/10 >25-30	6/10 >21-26	9/10 >37-46	7/10 25-39	6/10 >30-36	8/10 16-27	
<b>Breitflügelfledermaus</b>	0/10 0	1/10 1	1/10 1	2/10 2	1/10 1-2	2/10 2-3	0/10 0	0/10 0	1/10 1	0/10 0	0/10 0	0/10 0	0/10 0	1/10 1-2	0/10 0	0/10 0	1/10 1-2	2/10 4-5	
<b>Mückenfledermaus</b>	5/10 5-6	5/10 >18-21	3/10 3	4/10 8-11	1/10 1	3/10 3	2/10 2-3	4/10 4-5	2/10 2-3	5/10 5	4/10 6-7	3/10 3-4	1/10 1	3/10 4-6	6/10 >21-25	1/10 1-2	1/10 1	1/10 1	
<b>Mopsfledermaus</b>	0	0	1/10 1	0	1/10 1	0	0	0	0	0	0	1/10 3-4	0	0	0	0	0	1/10 1	

<sup>43</sup> obere Zeile = Stetigkeit: = Stetigkeit: Anzahl der Begehungen mit Nachweis / Anzahl der Begehungen insgesamt, grau unterlegt ab Stetigkeit 50 %  
untere Zeile = Summe der Kontakte von Juli - Oktober



**Tab. 27: Fledermausarten (und Artengruppen) mit Angaben zu Stetigkeiten und Anzahl der insgesamt jeweils erfassten Kontakte an Batcordern (BC) (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018, Tabelle 9 und 16) ohne Artengruppen**

Art	Baufenster + 200 m				Vergleichsstandorte > 200 m von Baufenstern entfernt				
	Stetigkeit und Summe der Kontakte <sup>44</sup>				Stetigkeit und Summe der Kontakte				
	BC 2	BC 5	BC 8		BC 1	BC 3	BC 4	BC 6	BC 7
Habitatbeschreibung	Gehölzreihe	Gehölzreihe	Gemarkungsgrenze Hochstaudenflur	mit	Kiefernwaldchen-Rand	gehölz umstandenes Feldsoll	Gehölzreihe	Kiefernwaldchen-Rand	offene Feldflur
<b>Großer Abendsegler</b>	5/7 97	5/7 41	1/2 2		4/7 567	4/7 50	3/7 59	4/6 418	0/1 0
<b>Kleiner Abendsegler</b>	0/7 0	0/7 0	0/2 0		1/7 4	0/7 0	0/7 0	1/6 1	0/1 0
Breitflügelfledermaus	2/7 5	1/7 1	0/2 0		1/7 9	1/7 2	1/7 2	1/6 11	0/1 0
<b>Zwergfledermaus</b>	7/7 1.001	7/7 3.238	2/2 76		6/7 403	6/7 61	5/7 78	6/6 692	0/1 0
<b>Rauhhaufledermaus</b>	6/7 101	5/7 46	2/2 11		5/7 63	5/7 21	2/7 10	5/6 91	0/1 0
Mückenfledermaus	6/7 134	7/7 87	1/2 1		3/7 160	6/7 22	4/7 55	6/6 89	0/1 0
Fransenfledermaus	1/7 1	0/7 0	0/2 0		2/7 2	1/7 1	0/7 0	0/6 0	1/1 2
Wasserfledermaus	0/7 0	0/7 0	0/2 0		1/7 1	1/7 1	1/7 2	1/6 1	0/1 0
Bart- / Brandtfledermaus	2/7 3	1/7 1	0/2 0		0/7 0	0/7 0	0/7 0	0/6 0	0/1 0
Großes Mausohr (Mmyo)	1/7 1	0/7 0	0/2 0		0/7 0	0/7 0	0/7 0	1/6 1	0/1 0
Braunes / Graues Langohr	2/7 4	0/7 0	0/2 0		2/7 5	0/7 0	0/7 0	1/6 9	0/1 0
Mopsfledermaus	1/7 3	0/7 0	0/2 0		0/7 0	0/7 0	0/7 0	0/6 0	0/1 0

<sup>44</sup> obere Zeile = Stetigkeit: Anzahl der Untersuchungsächte mit Nachweis / Anzahl der Untersuchungsächte insgesamt → grau unterlegt ab Stetigkeit 50 %  
untere Zeile = Summe der Kontakte von Juli – Oktober



Hinsichtlich der Regelmäßigkeit der Nutzung des Untersuchungsgebietes und der Intensität der Aktivitäten stellt sich die Situation für die einzelnen Arten wie folgt dar (ebd.):

- **Großer Abendsegler:** Rufkontakte des Großen Abendseglers wurden an den Batcordern im 200 m Radius der Baufenster regelmäßig erfasst. Entlang der Transekte wurde die Art nicht regelmäßig nachgewiesen. Nur entlang der Bundesstraße im Süden und entlang eines strukturarmen Feldweges im Nordwesten der Baufenster gab es eine Stetigkeit > 50 %. Die Anzahl der Kontakte war im 200 m Radius der Baufenster deutlich geringer als an Vergleichsstandorten > 200 m Entfernung. Die höchsten Aktivitäten wurden entlang der Waldkanten der kleineren Kiefernwäldchen im Nordwesten und Süden erfasst (BC 1, BC 6). Die Entfernung zu den Baufenstern beträgt ca. 400 m und ca. 950 m. Auch am Feldsoll nordwestlich des Baufensters 1 war die Art regelmäßig, aber mit geringeren Aktivitäten anwesend.
- **Kleiner Abendsegler:** Die Art wurde vereinzelt mit geringen Aktivitäten entlang des Weges Pinnow – Schönermark und in der Allee zwischen WEG und Hohenlandin erfasst. An den Batcorderstandorten im 200 m Radius wurde der Kleine Abendsegler nicht nachgewiesen.
- **Breitflügelfledermaus:** Entlang der Transekte innerhalb des 200 m Radius gelangen nur wenige Nachweise der Breitflügelfledermaus, dieses gilt auch für die Batcorderstandorte. Die Aktivitäten waren insgesamt sehr gering, am ehesten wurde das Kiefernwäldchen nordwestlich des W Baufensters 5 genutzt.
- **Rauhhaufledermaus:** Die Rauhhaufledermaus trat im 200 m Radius der Baufenster regelmäßig auf, die meisten Kontakte wurden dabei am BC 2 in der Gehölzreihe nördlich des Baufensters 1 erreicht. Insgesamt wurden aber nur mittlere Flugaktivitäten erfasst.
- **Zwergfledermaus:** Wie Tab. 26 zeigt, ist die Zwergfledermaus die Art mit der höchsten Stetigkeit im Gebiet. Die Art kommt innerhalb des 200 m Radius der Baufenster regelmäßig vor. Dies zeigt die hohe Stetigkeit sowohl an den Batcordern als auch auf den Transekten. Die erfassten Kontaktzahlen zeigen hohe – sehr hohe Flugaktivitäten. Die höchsten Aktivitäten wurden an der Baumreihe nördlich Baufenster 7 und in der Allee südlich Baufenster 4 gemessen.
- **Mückenfledermaus:** Die Mückenfledermaus zeigt am Weg von Pinnow nach Schönermark und entlang der Hecke zwischen Baufenster 1 und 3 ein regelmäßiges Vorkommen. Auch in der Allee zwischen Baufenster 3 und Hohenlandin sind im weiteren Verlauf höhere Aktivitäten nachgewiesen worden. Die Batcorder im 200 m Radius der geplanten Baufenster zeigen ein regelmäßiges Auftreten der Mückenfledermaus, wobei die Aktivitäten an den Batcordern in den Gehölzreihen mittel – hoch waren, während die Gemarkungsgrenze zwischen Baufenster 4 und 5 wenig genutzt wurde.

Alle anderen Arten traten mit sehr niedriger Stetigkeiten und geringen Aktivitäten auf.

### 5.5.1.2 Flugrouten und Jagdgebiete

#### Dauerhafte Flugrouten und Jagdgebiete

Im 1 km Radius der Baufenster konnten vier Flugrouten (FR) und zwei Jagdgebiete (JG) nachgewiesen werden, die eine regelmäßige Nutzung und hohe Aktivitäten durch mindestens eine Art aufweisen (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018: 40). Die jeweils relevanten Arten sind in Tab. 28 aufgeführt.

#### Temporäre Flugrouten und Jagdgebiete

Im 1 km Radius der Baufenster wurde im Nordwesten eine temporär genutzte Flugroute von Schönermark in Richtung des Kiefernwäldchens erfasst. Regelmäßige Aktivitäten von Großem Abendsegler, Zwerg-, Mücken und Rauhhaufledermaus wurden auch Feldsoll im Nordwesten des Baufensters 1 erfasst (BC 3). Aufgrund der außergewöhnlichen Trockenheit im Sommer 2018



trocknete das Gewässer im Spätsommer aber teilweise aus, so dass es weniger intensiv genutzt wurde als die Waldränder. Der Abstand zu den geplanten Baufenstern beträgt ca. 320 m.

**Tab. 28: Flugrouten und Jagdgebiete mit regelmäßig nachgewiesenen Arten (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018: Tab. 16), vgl. Karte 10**

Flugroute / Jagdgebiet	Mindestentfernung zu Baufenster	Nutzung durch			
		Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhhaufledermaus	Großer Abendsegler
Jagdgebiet 1: Kiefernwäldchen nordwestlich Baufenster 5 (BC 1, TS Q)	ca. 360 m	x		x	x
Jagdgebiet 2: Kiefernwäldchen im Südwesten Baufenster 2 und 3 (BC 6, TS E)	ca. 775 m	x	x	x	x
Flugroute 1: Hecke / Baumreihe zwischen Schönermark und Baufenster 7 (BC 2, TS O, N)	60 m	x	x	x	x
Flugroute 2: Hecke / Allee zwischen Baufenster 1 und Hohenlandin (BC 5, TS J, L, M)	10 m	x	x	x	x
Flugroute 3: Weg Pinnow - Schönermark (BC 4, TS G, H, I, R)	80 m	x	x		
Flugroute 4: Gemarkungsgrenze von Baufenster 7 Richtung Süden (BC 8, TS K), wahrscheinlich durchgehend bis Jagdgebiet 2	20 m	x		x	

### 5.5.1.3 Migration

Von den schlaggefährdeten wandernden Arten wurden im Gebiet Großer und Kleiner Abendsegler sowie Rauhhaufledermaus erfasst. Bei keiner der Arten war während der Migrationszeit ein Aktivitätsanstieg zu verzeichnen. (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018: 52). Lediglich das Abwandern der lokalen Population wurde beobachtet, da die migrierenden Arten Großer Abendsegler und Rauhhaufledermaus nahmen von August bis September ab.

### 5.5.1.4 Quartiere

#### Winterquartiere

Nachweise überwinternder Fledermäuse gab es im Umfeld des geplanten Windparks nicht.

- Als in Gehölzen überwinternde Art kommt im Gebiet der Großen Abendsegler vor. Es erfolgte während der Quartierssuche kein Nachweis, ein Verbleib der Art in den Wintermonaten im Gebiet ist somit nicht anzunehmen.
- Weiterhin wurde in Gebäuden (Kellern, Dachböden) nach überwinternden Fledermäusen im weiteren Umfeld der Baufenster gesucht. Anwohnerbefragungen sowie Ortsbegehungen blieben ohne Erfolg, ein Winterquartier wurde im 3 km Radius nicht nachgewiesen. (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018: 35).

Das nächste bedeutsame Fledermauswinterquartier liegt in Angermünde (Eiskeller) über 9 km von der Vorhabenfläche entfernt.

#### Sommerquartiere

Baumquartiere wurden im Gebiet trotz intensiver Nachsuche nicht festgestellt. im 3 km Radius der Baufenster wurden insgesamt sechs Sommerquartiere gebäudebewohnender Arten kartiert (vgl. Abb. 57):





- Es wurden vier Quartiere von Zwergfledermäusen nachgewiesen, mit jeweils < 10 Individuen. Alle diese Quartiere liegen mindestens 2 km von den Baufenstern entfernt.
- In zwei Kirchen (Schönermark und Pinnow) gibt es durch Kotspuren in Fledermauskästen bzw. Kot- und Fraßspuren in Verbindung mit Einflugmöglichkeiten indirekte Nachweise von Fledermäusen unbekannter Spezies.

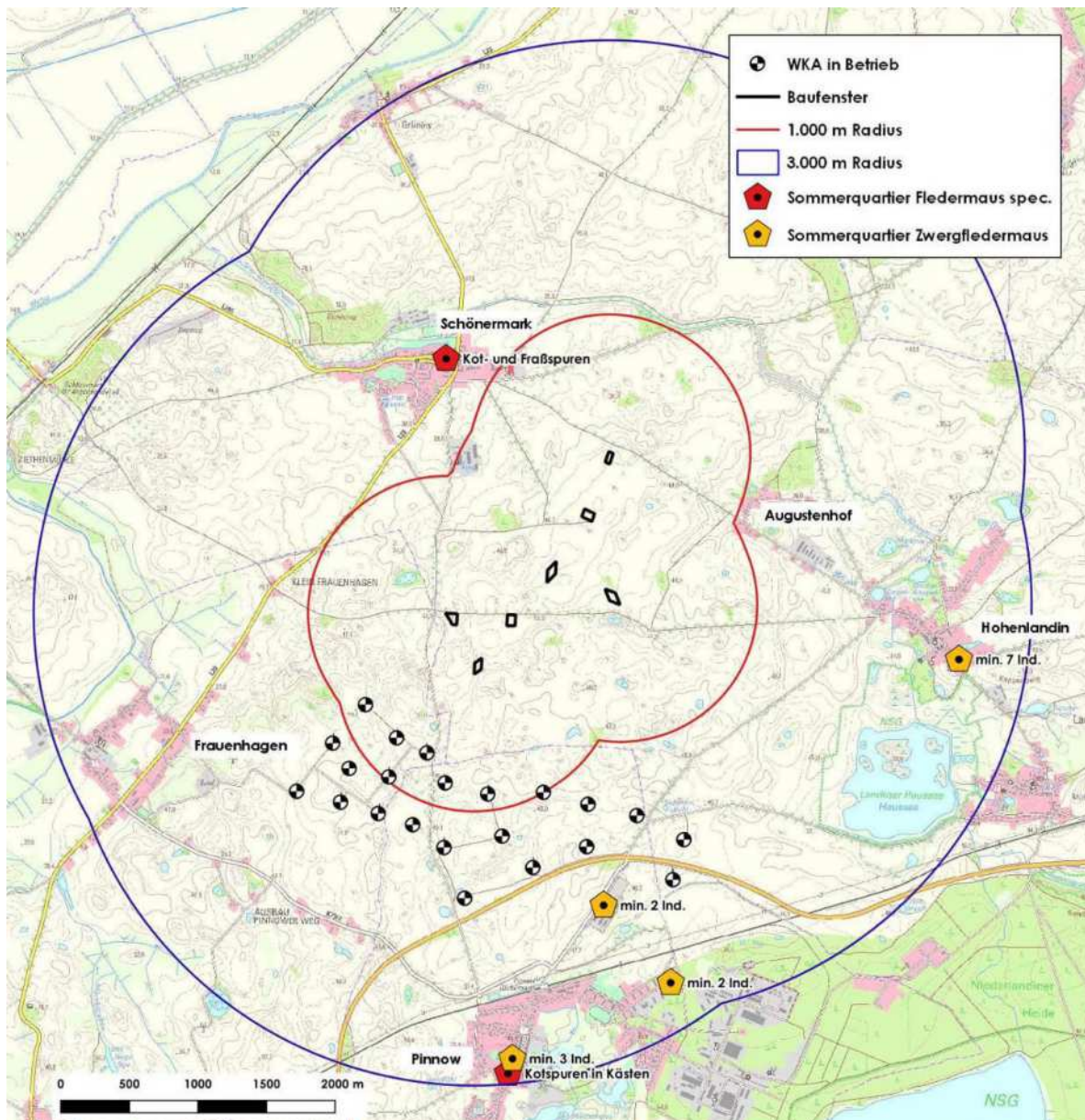


Abb. 57: Fledermausquartiere im 3 km Radius (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018)

Reproduktionsschwerpunkte konnten somit im Gebiet nicht festgestellt werden. In der Niederlandiner Heide gibt es verschiedene Fledermaus-Kastenreviere. Die Entfernung zu den Baufenstern beträgt > 3 km.



**Tab. 29: Nachweise von Sommerquartieren im Untersuchungsgebiet (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018)**

Quartier	Art	Anzahl der Tiere	Entfernung zu Baufenstern
1 Quartier Schönermark (Kirche)	unbekannt	unbekannt	1,4 km NW
4 Quartiere in Pinnow:			
Gehöft	Zwergfledermaus	Mind. 2 Ind.	2,0 km SO
Wohngebäude	Zwergfledermaus	Mind. 2 Ind.	2,7 km SO
Wohngebäude	Zwergfledermaus	Mind. 3 Ind.	2,9 km S
Kirche (Fledermauskasten)	unbekannt	unbekannt	ca. 3,0 km S
1 Quartier Hohenlandin (Wohnhaus)	Zwergfledermaus	Mind. 7 Ind.	2,5 km O

## 5.5.2 Abprüfung der Verbotstatbestände für Fledermäuse

### 5.5.2.1 Tötungsverbot

#### Allgemeines Konfliktpotential

Nach Angaben der zentralen Fundkartei zu Fledermausverlusten an WKA der Vogelschutzwarte<sup>45</sup> sind die am häufigsten von Fledermausschlag betroffenen Arten:

- Großer Abendsegler (1.230 Totfunde bundesweit, davon 657 in Brandenburg),
- Rauhautfledermaus (1.088 Totfunde, davon 381 in Brandenburg)
- Zwergfledermaus (726 Totfunde, davon 169 in Brandenburg)
- Kleiner Abendsegler (188 Totfunde, davon 28 in Brandenburg)
- Zweifarbfledermaus (149 Totfunde, davon 57 in Brandenburg).

In deutlich geringerem Maße von Kollisionen betroffen sind Breitflügelfledermaus (66 Totfunde bundesweit) und Mückenfledermaus (146 Funde bundesweit). Die übrigen Arten sind aufgrund ihrer Gehölzbindung und niedrigen Flughöhen nicht durch Kollision gefährdet. In Brandenburg besteht das höchste Kollisionsrisiko für Große Abendsegler. Die Totfunde machen ca. 52 % der in Deutschland gefundenen Individuen aus (Rauhautfledermaus ca. 35 %, Zwergfledermaus 23 %).

Eine Auswertung verschiedener Datenquellen zeigt folgende Tendenzen:

- Die meisten Kollisionsopfer finden sich **zwischen Juli und September** (DIETZ 2003, BEHR & HELVERSEN VON 2005, BRINKMANN & SCHAUER-WEISSHAHN 2006, DÜRR 2007), d.h. in der Zeit nach Auflösung der Wochenstuben und mit beginnendem Herbstzug. Für den Großen Abendsegler liegen die meisten Totfunde aus dem Zeitraum Mitte Juli bis Anfang September vor, für Zwergfledermaus von Anfang August bis Mitte September und für Rauhautfledermaus von Mitte August bis Ende September (DÜRR 2009). Ähnliche Ergebnisse zeigen die Daten von BEHR et al. (2016) und BRINKMANN et al. (2011).
- Hinsichtlich des **Einflusses der Höhe** und Rotorlänge der WKA liegen folgende Untersuchungsergebnisse vor: Eine lineare Abhängigkeit der Kollisionsrate von der Anlagenhöhe oder Rotorlänge besteht nicht. In der Gesamtschau aller untersuchten Windparks in der Lausitz stellten MÖCKEL & WIESNER (2007) fest, dass von niedrigen WKA eine höhere Gefährdung ausgeht als von höheren Anlagentypen. HÖTKER (2006) konnte für Fledermäuse keine Korrelation zwischen Kollisionsrate und Anlagenhöhe feststellen,

<sup>45</sup> Zentrale Fundkartei zu Fledermausverlusten an Windenergieanlagen der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg – deutschlandweite Dokumentation der Totfunde, Angabe der absoluten Zahlen für den Zeitraum von 2000 bis 07. Januar 2020



differenziert nach Habitattypen zeigt sich für Offenlandstandorte aber eine abnehmende Kollisionsrate bei steigenden Anlagenhöhen. Daher ist davon auszugehen, dass im Offenland an den höheren WKA weniger Fledermäuse verunglücken als an kleinen Anlagen. Ursache ist, dass sich bei neueren WKA die Rotoren in größeren Höhen bewegen. Je höher aber der Gefahrenbereich liegt, umso weniger Arten und Individuen halten sich in diesem auf. Dies bestätigen die Ergebnisse von BRINKMANN et al. (2011), wonach mit zunehmender Anlagenhöhe die Aktivitäten sinken. Dabei sind jedoch artspezifische Unterschiede zu berücksichtigen: Mit steigender Höhe verändert sich v.a. die Artenzusammensetzung. So scheint aktuell die Abnahme von Zwergfledermaus-Aktivitäten in größeren Höhen gesichert, während die ziehenden Arten Großer Abendsegler und Rauhauffledermaus auch in größeren Höhen aktiv sein können. Vermutlich findet der Fledermauszug in größeren Höhen statt als die Nahrungssuche, die sich nach der Flughöhe von Insekten richtet, die wiederum witterungsabhängig und meist eher niedrig ist.

- Die Verteilung der verschiedenen Arten im Lebensraum ist unterschiedlich eng an **Gehölzstrukturen** gebunden. Arten mit einer engen Bindung an Gehölze unterliegen einem geringeren Kollisionsrisiko als solche, die den freien Luftraum zur Jagd nutzen. Im Offenland wird hierzu v.a. der horizontale Abstand zwischen geplanten WKA und Gehölzlinien diskutiert. An Waldstandorten spielen dagegen eher der vertikale Abstand und damit die Flughöhe eine Rolle.
- Folgende Erkenntnisse liegen zur Abhängigkeit der Fledermausaktivitäten von verschiedenen **Witterungsfaktoren** vor:
  - Temperatur: Nach GÖTTSCHE (2009) zeigt sich eine deutliche Abnahme der Fledermausaktivitäten unter 15 °C. In der Untersuchung von SEICHE et al. (2007: 51) erhöhten sich die Totfunde tendenziell mit steigenden Nachttemperaturen ab 18°C. Nach den Ergebnissen von BRINKMANN et al. (2011) liegen die höchsten Aktivitäten zwischen 10°C und 25 °C.
  - Wind: Nach GÖTTSCHE (2009) nehmen die Aktivitäten der relevanten Arten bei Windgeschwindigkeiten oberhalb 5 m/s deutlich ab. Diese Ergebnisse werden durch die Studie in Sachsen bestätigt (SEICHE et al. 2007). BRINKMANN et al. (2011) erfassten 85 % aller Aktivitäten unterhalb von 6 m/s.
  - Niederschlag: Bereits die niedrigsten messbaren Werte (Nebel) führen zu einer starken Abnahme der Fledermausaktivitäten (BEHR et al. 2009). Dies bestätigen die Ergebnisse von GÖTTSCHE (2009) und BRINKMANN et al. (2011), nach denen schon bei geringsten Niederschlägen kaum noch Aktivitäten zu verzeichnen waren.

### Rechtliche Beurteilungskriterien

Das Tötungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist individuenbezogen zu verstehen und bereits dann erfüllt, wenn die Tötung eines Exemplars der besonders geschützten Arten nicht absichtlich erfolgt, sondern sich als unausweichliche Konsequenz eines im Übrigen rechtmäßigen Verwaltungshandelns erweist. Die Rechtsprechung sagt zur weiteren Anwendung: Dass einzelne Exemplare besonders geschützter Arten durch Kollisionen mit Windenergieanlagen zu Schaden kommen können, ist nie völlig auszuschließen. Solche kollisionsbedingten Einzelverluste müssen - wenn sie trotz aller Vermeidungsmaßnahmen doch vorkommen - als unvermeidlich soweit hingenommen werden wie Verluste im Rahmen des allgemeinen Naturgeschehens. Vor diesem Hintergrund bedarf es einer einschränkenden Auslegung der Vorschrift dahingehend, dass der Tötungstatbestand des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG nur erfüllt ist, wenn sich das Tötungsrisiko für die betroffenen Tierarten durch das Vorhaben in signifikanter Weise erhöht<sup>46</sup>. Dabei sind Maßnahmen zur Verminderung von Kollisionen in die Bewertung einzubeziehen.

<sup>46</sup> vgl. BVerwG, Urt. v. 12.03.2008 - 9 A 3.06, juris, Rn. 219; Urt. v. 09.07.2008 - 9 A 14.07, juris, Rn. 91; Urt. v. 18.03.2009 - 9 A 39.07, juris, Rn. 58; Urt. v. 14.07.2011 - 9 A 12.10, juris, Rn. 99; ebenso OVG Lüneburg, Beschl. v. 18.04.2011 - 12 ME 274/10, juris, Rn. 5; Beschl. v. 25.07.2011 - 4 ME 175/11, juris, Rn. 6



Für die Erfüllung des Tötungstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG werden in der Rechtsprechung<sup>47</sup> beispielhaft folgende Konstellationen genannt:

- Erforderlich ist, dass die Anlagen im Bereich bedeutender Jagdhabitats oder Flugrouten stehen. Dass Fledermäuse im Bereich des Vorhabens anzutreffen sind, reicht nicht aus.
- Ist die Raumnutzung durchschnittlich (mittlere Aktivitäten, mittlere Bedeutung), ist das Kollisionsrisiko ebenfalls durchschnittlich und nicht signifikant erhöht.
- Die Zahl der Individuen, die von dem signifikant erhöhten Tötungsrisiko betroffen sind, muss über wenige Einzelexemplare hinausgehen. Die zu erwartende Opferzahl darf nicht so hoch sein, dass sie sich bereits auf die Population auswirkt. Die Zahl der potentiellen Opfer soll aber eine Größe überschreiten, die bezogen auf Populationskenngrößen wie bspw. Anzahl der Individuen, Mortalität etc. als nennenswert bezeichnet werden kann.
- Nutzen Fledermäuse Gehölzreihen als Leitstrukturen, erweist sich die Annahme eines erhöhten Kollisionsrisikos als unvertretbar. Solange sich Fledermäuse an den Leitstrukturen orientieren und nicht frei im Raum fliegen, droht ihnen keine Gefahr.
- Die Signifikanzschwelle muss am konkreten Standort der zu errichtenden WKA erhöht sein. Die Signifikanzschwelle ist noch nicht überschritten, wenn in dessen näherer und weiterer Umgebung zu bestimmten Zeiten schlagopfergefährdete Fledermäuse in einer Zahl auftreten, die Kollisionen von mehr als nur einzelnen Individuen mit hoher Wahrscheinlichkeit erwarten lassen. (bspw. Migrationskorridore von mehreren Kilometern Breite)

Bisher fehlen für die Praxis verbindliche Operationalisierungen dieser rechtlichen Anforderungen. Aktuell gelten in Brandenburg folgende Abstandskriterien:

**Tab. 30: Fledermaus-Vorkommen laut TAK**

TAK (MUGV 2011)	Vorkommen im UG (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018)	Abstand der Baufenster
1.000 m Schutzbereich		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fledermaus<b>wochenstube</b> und Männchenquartier der besonders schlaggefährdeten Arten mit mehr als etwa <b>50 Tieren</b></li> </ul>	nicht vorhanden	--
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fledermaus<b>winterquartier</b> mit regelmäßig &gt; <b>100</b> überwinternden Tieren oder mehr als <b>10 Arten</b></li> </ul>	nicht vorhanden	--
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reproduktionsschwerpunkt in Wäldern</b> mit Vorkommen von &gt; <b>10</b> reproduzierenden Fledermaus<b>arten</b></li> </ul>	nicht vorhanden	--
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hauptnahrungsfläche</b> der besonders schlaggefährdeten Arten mit &gt; <b>100</b> zeitgleich jagenden <b>Individuen</b></li> </ul>	nicht vorhanden	--
200 m Schutzbereich	vgl. Tab. 28	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>regelmäßig genutzte Flugkorridore, Jagdgebiete</b> und <b>Durchzugskorridore</b> schlaggefährdeter Arten</li> </ul>	<b>Jagdgebiet 1</b> (Kiefernwäldchen NW): Zwergfledermaus, Gr. Abendsegler, Rauhhautfledermaus	> 200 m
	<b>Jagdgebiet 2</b> (Kiefernwäldchen SO): Zwerg-, Rauhhautfledermaus, Großer Abendsegler	> 200 m
	Weg Schönermark – Augustenhof ( <b>Flugroute 1</b> ): Zwerg-, Rauhhautfledermaus, Großer Abendsegler	< 200 m zu Baufenster 7

<sup>47</sup> OVG Sachsen-Anhalt, 16.05.2013 – 2 L 106/10, VG Hannover · Urteil vom 22. November 2012 Az. 12 A 2305/11



TAK (MUGV 2011)	Vorkommen im UG (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018)	Abstand der Baufenster
	Weg Klein Frauenhagen - Hohenlandin ( <b>Flugroute 2</b> ): Zwerg-, Rauhhaufledermaus, Großer Abendsegler	< 200 m zu Baufenster 1, 3, 4
	Weg Schönermark – Pinnow ( <b>Flugroute 3</b> ): Zwergfledermaus	< 200 m zu Baufenster 1
	Gemarkungsgrenze von WKA 7 nach Süden ( <b>Flugroute 4</b> ): Zwergfledermaus	< 200 m zu Baufenster 5, 6, 7

Der 200 m Schutzbereich laut TAK wird für die Jagdgebiete im Untersuchungsgebiet durch kein Baufenster berührt. Die 200 m Schutzbereiche der regelmäßig genutzten Flugrouten werden durch WKA in den Baufenstern 1 sowie 3 bis 7 berührt (vgl. Karte 10).

### Artspezifische Einschätzung für das Untersuchungsgebiet

- **Großer Abendsegler:** Im Nahbereich der Baufenster wurden den von West nach Ost bzw. Südost verlaufenden Gehölzreihen bzw. der Alleen (Flugrouten 1 und 2) regelmäßig Große Abendsegler mit teilweise mittleren bis hohen Flugaktivitäten angetroffen. Somit ist ein erhöhtes Kollisionsrisiko an WKA in den Baufenstern 1, 3, 4 und 7 für den Großen Abendsegler nicht auszuschließen.
- **Kleiner Abendsegler:** Die Art nutzt mit geringer Stetigkeit und nur mit wenigen Tieren das Untersuchungsgebiet. Eine erhöhte Kollisionsgefahr besteht daher nicht.
- **Rauhhaufledermaus:** Die Art nutzt regelmäßig die Flugrouten 1 und 2 mit teilweise mittlerer Flugaktivität. In deren 200 m Schutzbereich sind die Baufenster 1, 3, 4 und 7 geplant. Das Kollisionsrisiko ist aufgrund der mittleren Aktivitäten als durchschnittlich einzuschätzen.
- **Zwergfledermaus:** Zwergfledermäuse sind aufgrund ihrer geringeren Flughöhen weniger schlaggefährdet als Große Abendsegler. Im Untersuchungsgebiet war die Art regelmäßig an allen Flugrouten anwesend und wies teils hohe Aktivitäten auf. Der 200 m Schutzbereich laut TAK entlang der Flugrouten wird durch WKA in den Baufenstern 1, 3, 4, 5, 6 und 7 berührt.
- **Mückenfledermaus:** Die Art gehört nicht zu den besonders schlaggefährdeten Arten laut Windkrafterlass, weil die Jagd überwiegend strukturgebunden stattfindet. Auf der Vorhabenfläche werden dementsprechend auch regelmäßig die Flugrouten 1 bis 3 genutzt, die entlang gehölzbestandener Wege verlaufen. Ein Schutzbereich für Flugrouten der Art besteht nicht.
- **Breitflügelledermaus:** Diese Art nutzt den Nahbereich der Baufenster nur vereinzelt. Ein erhöhtes Kollisionsrisiko besteht daher nicht.

Aufgrund des großen Abstandes zwischen Boden und Rotorspitze von WKA des aktuellen technischen Standes ist das Kollisionsrisiko für die meisten Arten als gering - durchschnittlich zu bewerten. Für die Arten Großer Abendsegler und Zwergfledermaus ist ein erhöhtes Kollisionsrisiko an WKA in den Baufenstern 1 sowie 3 bis 7 nicht auszuschließen, weil diese WKA < 200 m von regelmäßig genutzten Flugrouten der genannten besonders schlaggefährdeten Arten stehen werden. Zur Vermeidung der Verletzung des Tötungsverbotes werden nach Maßgabe des Windkrafterlasses Anlage 3 Abschaltzeiten für diese WKA erforderlich (vgl. Kapitel 9, V8).

#### 5.5.2.2 Zerstörungsverbot für Fortpflanzungs- und Ruhestätten

In den Bäumen entlang der voraussichtlichen Zuwegungen wurden keine Quartiere nachgewiesen. Eine baubedingte Zerstörung von Quartieren findet nach aktuellem Planungsstand nicht statt. Fledermäuse sind bei der Quartiersnutzung aber flexibel. Daher ist eine Nutzung der zu fällenden Gehölze als Quartier zu einem späteren Zeitpunkt nicht sicher auszuschließen. Deshalb sollten im Jahr des Baubeginns zu fällende Großgehölze (Stammumfängen > 60 cm) nochmals auf Quartiere untersucht werden. (vgl. Kapitel 9, V9)



## 5.6 PRÜFUNG DER VERBOTSTATBESTÄNDE FÜR MÖGLICHE BETROFFENE REPTILIEN NACH ANHANG IV DER FFH-RICHTLINIE

### 5.6.1 Potentielle Reptilienvorkommen

Reptilienvorkommen sind aufgrund der Habitatausstattung für den größten Teil der Vorhabenfläche auszuschließen. Vorkommen von Reptilien sind auf sonnenexponierten, trockenen Flächen möglich, in denen die Habitatansprüche der Arten erfüllt sind. Solche Flächen befinden sich entlang der Gemarkungsgrenze zwischen Baufenster 3, 4 und 5. Die Gemarkungsgrenze weitet sich an einer Stelle auf. In der Grünlandbrache dieser Aufweitung sowie am südlichen Ende des Abschnitts der Gemarkungsgrenze liegen Lesesteinhaufen. Die Lage der Haufen in Verbindung ist in Abb. 58 dargestellt:



Abb. 58: Lage der Lesesteinhaufen mit Potential für Zauneidechsen



### Lesesteinhaufen Nord

Der nördlich gelegene Lesesteinhaufen befindet sich auf der aufgelassenen Grünlandbrache an der Gemarkungsgrenze (vgl. Abb. 59). Mit einer Fläche von ca. 700 m<sup>2</sup> ist der Bereich als dauerhafter Fortpflanzungsraum für Zauneidechsen deutlich zu klein (SCHNEEWEISS et al. 2014). Zudem weist das aufgelassene Grünland im Umfeld des Lesesteinhaufens keine offenen Stellen für die Eiablage auf. Es ist daher unwahrscheinlich, dass es sich um einen Reproduktionsraum handelt. In Richtung Norden schließt sich ein schmaler Brachsäum entlang der Gemarkungsgrenze an, im Westen und Osten befinden sich Ackerflächen. Nach Süden ist die Fläche über einen Staudensaum entlang der Gemarkungsgrenze mit dem dort in west-östliche Richtung verlaufenden wegbegleitenden Gehölzstreifen verbunden. Aufgrund der Anbindung nach Süden sind Zauneidechsenvorkommen nicht sicher auszuschließen.

### Lesesteinhaufen Süd

Der südlich gelegene Lesesteinhaufen befindet sich an der von West nach Ost verlaufenden Gehölzreihe, an der Stelle, wo die Hecke in die Allee übergeht. Die Lage des Lesesteinhaufens am östlichen Rand der Hecke bedingt eine häufige Beschattung und stellt somit keinen optimalen Zauneidechsenlebensraum dar (vgl. Abb. 60). In Verbindung mit den Wege- und Saumstrukturen entlang der Gehölzreihen bzw. der Staudensäume entlang der hier von Nord nach Süd verlaufenden Gemarkungsgrenze ist ein Vorkommen jedoch nicht sicher auszuschließen.



**Abb. 59: Grasland mit Lesesteinhaufen Nord zwischen Baufenster 4 und 5, Blick von Süden**



**Abb. 60: Südlicher Lesesteinhaufen am östlichen Ende der Hecke von O**

### 5.6.2 Tötungsverbot

Die aktuell nutzbare Reptilienhabitatfläche wird durch die Baufenster nicht berührt. Inwiefern Zuwegungen in diesem Bereich verlaufen, ist im nachfolgenden Genehmigungsverfahren zu klären. Sofern Wegeflächen in räumlicher Nähe liegen werden, ist ein Einwandern von Reptilien, hier auch Zauneidechsen, in die Bauflächen nicht auszuschließen. Zur Verhinderung eines erhöhten baubedingten Tötungsrisikos werden in diesem Fall Vermeidungsmaßnahmen in Form von Reptilienzäunen erforderlich (vgl. Kapitel 9, V 10).

Wenn im Rahmen des Zuwegungsbaus Lesesteinhaufen versetzt werden, müssen ggf. vorhandene Tiere vor Umsetzen abgelesen und mit umgesetzt werden (vgl. Kapitel 9, V5). Der neue Standort muss sich an einer als Eidechsenhabitat geeigneten Fläche befinden.

### 5.6.3 Zerstörungsverbot

Durch die zulässige Bebauung gehen keine Fortpflanzungs- und Ruhestätten verloren, da sich die Baufenster auf Acker befinden. Je nach Zuwegungskonzept können Teile der Lebensraumfläche für Wege überbaut werden. In diesem Fall ist ein Ersatzlebensraum herzustellen. Ein Habitatverlust wird somit vermieden, die ökologische Funktion der möglichen Ruhestätte bleibt erhalten. Die Konkretisierung erfolgt im Genehmigungsverfahren.



## 5.7 PRÜFUNG DER VERBOTSTATBESTÄNDE FÜR MÖGLICHE BETROFFENE AMPHIBIEN NACH ANHANG IV DER FFH-RICHTLINIE

Aufgrund der Habitatausstattung sind für den größten Teil der Vorhabenfläche keine Vorkommen von Amphibien zu erwarten. Richtung Südosten schließen sich jedoch im Untersuchungsgebiet Flächen an, die als Lebensraum v.a. für Rotbauchunke und Kammolch geeignet sind. Die Baufenster liegen ausschließlich auf Intensivacker. Auch die Zuwegungen werden voraussichtlich keine Gewässer und Feuchtgebiete tangieren, da die Erschließung über Schönermark erfolgen soll. Damit ist eine Betroffenheit von Reproduktionshabitaten auszuschließen.

Beim Zuwegungsbau können aber Gehölzfällungen auf der Vorhabenfläche erforderlich werden. Diese werden voraussichtlich kleinflächig sein, da lediglich eine Querung der wegbegleitenden Hecke zwischen Baufenster 3 und Baufenster 5 erforderlich wird. Auch Waldflächen sind vom Vorhaben nicht betroffen. Somit sind Auswirkungen auf essentielle Winterlebensräume der Arten nicht zu erwarten. Lesesteinhaufen werden von einigen Arten besiedelt, jedoch von den relevanten Arten des Untersuchungsgebiete (Rotbauchunke, Kammolch) nur dann, wenn sie in Gewässernähe liegen (BERGER et al. 2001:137). Die Abstände der Lesesteinhaufen zum nächsten Gewässer betragen mind. ca. 300 m, eine Besiedlung ist daher nicht wahrscheinlich.

Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen für Amphibien sind daher auszuschließen. Möglich sind aber Vorkommen von Tieren, die auf der Wanderung zwischen Sommer- und Winterlebensraum die Vorhabenfläche überqueren. Zu den artenschutzrechtlich relevanten Arten, deren Vorkommen nicht auszuschließen ist, gehören die in Tab. 31 näher betrachteten Arten.

Hinsichtlich der Verbotstatbestände ist Folgendes einzuschätzen:

- **Tötungsverbot:** Für Tiere, die auf der Wanderung zwischen Sommer- und Winterlebensraum den Baubereich queren, besteht ein erhöhtes Risiko, durch Bauverkehr getötet zu werden. Eine signifikante Erhöhung ist entlang von Saumstrukturen anzunehmen, da sich die Tiere hier länger und häufiger aufhalten (BERGER et al. 2011). Zu diesen Strukturen sind die Hecke und die Allee zu zählen, die die Vorhabenfläche queren. Von hier besteht vermutlich eine Austauschbeziehung zu den als Sommerlebensraum genutzten Feldsöllen in den südöstlich der Baufenster 1-4 gelegenen Ackerflächen. Auf den Zuwegungsflächen zwischen diesen Baufenstern kann daher ein baubedingtes Tötungsrisiko von Tieren nicht ausgeschlossen werden. Um eine Verletzung des Verbotes zu vermeiden, sind je nach konkretem Zuwegungsverlauf Schutzzäunungen erforderlich (vgl. Kapitel 9, V11). Die Baufenster 5 bis 7 sowie deren Zuwegungen liegen auf Ackerflächen der nördlichen Vorhabenfläche, in der Feldsölle fehlen. Hier sind keine überdurchschnittlich häufigen Vorkommen von Amphibien zu erwarten.
- **Zerstörungsverbot für Fortpflanzungsstätten:** Negative Auswirkungen auf Kleingewässer sind ausgeschlossen, da zwischen Bauflächen und Gewässern ausreichend große Abstände belassen werden (vgl. Kapitel 9, V1).





**Tab. 31: Habitate (BERGER et al 2011; SCHIEMENZ & GÜNTHER 1994) sowie Abprüfung der Verbotstatbestände für Amphibien**

Art	Sommerlebensraum / Fortpflanzungsgewässer in Agrarlandschaften:	Winterlebensraum	Hauptwanderungszeitraum	Tötungsverbot	Beschädigung der Fortpflanzungsstätte
<b>Kammolch</b>	permanente und sonnenexponierte Gewässer	Wald, Lesesteinhaufen in Gewässernähe	März + Oktober	vermeidbar	vermeidbar
<b>Kleiner Wasserfrosch</b>	pflanzenreiche Moorgewässer in Waldgebieten, kleinere Wald-, Wiesen- und Feldweiher sowie Wiesengraben  meist ganzjährig an Gewässer gebunden und dort die Uferzonen besiedelnd  kann aber auch weit entfernt vom Wasser in feuchten Wäldern oder auf sumptigen Wiesen angetroffen werden	meistens graben sich die Tiere in Waldbereichen in lockeren Boden ein  ein Teil überwintert auch im Schlamm am Gewässerboden  Wanderkorridore: kleine Fließgewässer, Landgänge, um neue Gewässer zu suchen	März + September - Oktober	vermeidbar	vermeidbar
<b>Knoblauchkröte</b>	Kleingewässer mit offener Wasserfläche, besonnten Flachwasserzonen und tieferen Bereichen	grabfähige lockere Böden	Feb – März + Sep. - Oktober	vermeidbar	vermeidbar
<b>Kreuzkröte</b>	trocken-warme Offenlandhabitate mit sandigen Böden (Flussauen, Binnendünen, Heiden) sowie Abgrabungsflächen (Braunkohle, Locker- u. Festgesteine), Truppenübungsplätze, Bergehalden Industriebrachen und Großbaustellen mit vegetationsarmen, wärmebegünstigten Standorten	grabbare Sandböden, Böschungen, Blockschutthalden, Steinhaufen, Kleinsäugerbauten und Spaltenquartiere oberhalb der Hochwasserlinie	März + Oktober	vermeidbar	vermeidbar
<b>Laubfrosch</b>	gut besonnte, sich schnell erwärmende, oft vegetationsreiche Kleingewässer	Wald, Hecken	März –April + Sep. - Oktober	vermeidbar	vermeidbar
<b>Moorfrosch</b>	Gewässer mit sonnenexponierten Flachwasserzonen, oft mit Überschwemmungen und Flutrasen	Landverstecke, u.a. in Gehölzbiotopen, Lesesteinhaufen in Gewässernähe	Feb – März + Oktober	vermeidbar	vermeidbar
<b>Rotbauchunke</b>	offene, besonnte (sonnenexponierte) fischfreie Flachgewässer, häufiger Gewässerwechsel	Wald, Lesesteinhaufen in Gewässernähe	März + September	vermeidbar	vermeidbar
<b>Wechselkröte</b>	temporäre vegetationsfreie oder -arme Gewässer in Pionierlebensräumen / Flussauen	Risse im Boden	März + Oktober	vermeidbar	vermeidbar



## 5.8 ERGEBNIS UND ZUSAMMENFASSUNG

Eine Verletzung von Verbotstatbeständen des § 44 BNatSchG für die laut Kapitel 5.1 zu überprüfenden Arten ist nach aktuellem Planungsstand nicht erkennbar oder kann durch Vermeidungs- und vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen vermieden werden. In Tab. 32 sind die Ergebnisse nach Arten zusammengestellt.

**Tab. 32: Zusammenfassung Ergebnisse Artenschutzrechtliche Prüfung**

Art	Ergebnis:		Verletzung der Störungsverbot	Verbotstatbestände: Zerstörungs- Beschädigungsverbot und
	Tötungsverbot			
<b>Vögel</b>				
Amsel	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Bachstelze	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Baumfalke	nein		nein	nein
Blessgans	---		nein	nein
Bluthänfling	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Buchfink	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Dorngrasmücke	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Fasan	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Feldlerche	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Feldsperling	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Gelbspötter	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Goldammer	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Goldregenpfeifer	---		nein	---
Grauammer	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Graugans	---		nein	---
Kiebitz	---		nein	---
Klappergrasmücke	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Kohlmeise	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Kranich	---		nein	nein
Mäusebussard	nein		---	---
Mönchsgrasmücke	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Nachtigall	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Neuntöter	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6



Art	Ergebnis:		Verletzung der Störungsverbot	Verbotstatbestände: Zerstörungs- Beschädigungsverbot und
	Tötungsverbot			
Rohrweihe	---		---	nein
Rotmilan	nein		---	---
Saatgans	---		nein	nein
Schwarzmilan	nein		---	---
Seeadler	nein		---	---
Singdrossel	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Singschwan	---		nein	nein
Star	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Stieglitz	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Stockente	nein		---	---
Wachtel	---		nein	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
Weißstorch	nein		---	---
Wiesenschafstelze	---		nein	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V6
<b>Fledermäuse</b>				
Braunes Langohr	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
Breitflügelfledermaus	nein		---	---
Fransenfledermaus	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
Graues Langohr	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
Große Bartfledermaus	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
Großer Abendsegler	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V8		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
Kleine Bartfledermaus	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
Kleiner Abendsegler	nein		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
Mopsfledermaus	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
Mückenfledermaus	nein		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
Rauhhauffledermaus	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V8		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
Wasserfledermaus	---		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
Zwergfledermaus	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V8		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V9
<b>Reptilien</b>				
Zauneidechse	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V10		---	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V5



Art	Ergebnis:		Verletzung der Störungsverbot	Verbotstatbestände: Zerstörungs- Beschädigungsverbot und
	Tötungsverbot			
<b>Amphibien</b>				
Kammolch	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V11	---		nein
Kleiner Wasserfrosch	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V11	---		nein
Knoblauchkröte	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V11	---		nein
Kreuzkröte	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V11	---		nein
Laubfrosch	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V11	---		nein
Moorfrosch	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V11	---		nein
Rotbauchunke	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V11	---		nein
Wechselkröte	vermieden durch Maßnahme vgl. Kapitel 9, V11	---		nein



## 6 ABSCHNITT SCHUTZGEBIETE

### 6.1 SCHUTZGEBIETE DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Die Vorhabenfläche berührt keine Schutzgebiete. Im 5 km Radius der Baufenster liegen Schutzgebiete laut Tab. 33, sie sind in Karte 1 dargestellt.

**Tab. 33: Schutzgebiete im 5 km Radius der Baufenster**

Name	Mindestentfernung	Richtung
SPA Randow-Welse-Bruch	1,8 km	O
SPA Unteres Odertal (Landiner Haussee)	1,7 km	SO
SPA Schorfheide-Chorin	1,3 km	W
FFH-Gebiet Pinnow (Nordteil)	überschneidend	
FFH-Gebiet Pinnow (Südteil)	2,5 km	S
FFH-Gebiet Felchowseegebiet	3,6 km	SO
FFH-Gebiet und NSG Breitenteichische Mühle	3,0 km	W
NSG Felchowseegebiet	3,6 km	SO
NSG Landiner Haussee	1,7 km	OSO
LSG Nationalparkregion Unteres Odertal	3,6 km	SO
Biosphärenreservat und LSG Schorfheide-Chorin	1,3 km	W
WSG Landin	1,6 km	O
WSG Schönermark	1,4 km	NW

Nach Mitteilung der Unteren Wasserbehörde ist für das WSG Schönermark eine Erweiterung geplant. Einen Entwurf der Schutzgebietsverordnung und eine abschließende Abgrenzung des Gebietes gibt es noch nicht<sup>48</sup>. Die Baufenster 1 und 2 würden nach der aktuellen Entwurfsplanung in Zone III des geplanten Wasserschutzgebietes liegen.

### 6.2 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF SCHUTZGEBIETE

Aufgrund der Abstände von über 1 km zu Wasserschutzgebieten sind Auswirkungen auf den Schutzzweck nicht gegeben. Erhebliche Auswirkungen auf das Grundwasser sind vorhabenbedingt nicht zu erwarten (vgl. Kapitel 4.2.2). Insofern steht die Errichtung der WKA der Ausweisung des geplanten **Trinkwasserschutzgebietes** nicht entgegen.

Auch Konflikte mit den Verordnungen der **NSG und LSG** sind aufgrund der Entfernungen von über 1 km nicht zu erwarten. Für die umliegenden **Vogelschutzgebiete** werden keine erheblichen Auswirkungen verursacht. Für die zuletzt genehmigten WKA im Windpark Pinnow wurde 2011 eine SPA-Verträglichkeitsvorprüfung durchgeführt. Ziel war zu überprüfen, ob auch bei Lage außerhalb des SPA mit möglicher Wirkung in die umliegenden SPA hinein von den WKA im WEG Pinnow negative Auswirkungen auf die Schutzgebiete verursacht werden könnten. Die Prüfung zeigte, dass dies nicht der Fall ist.

Die Baufenster 1 – 3 liegen im nordwestlichsten Teil des **FFH-Gebietes Pinnow**. Die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes sind die Erhaltung und Entwicklung der Populationen der Rotbauchunke und des Kammmolches sowie ihrer jeweiligen Lebensräume und die Entwicklung und Wiederherstellung der Stillgewässer des Gebietes als „natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions“. Im Umweltbericht zum fortgeschriebenen Regionalplan wurde zur FFH-Verträglichkeit der Planung festgestellt, dass

<sup>48</sup> schriftliche Auskunft Untere Wasserbehörde vom 06.12.2018

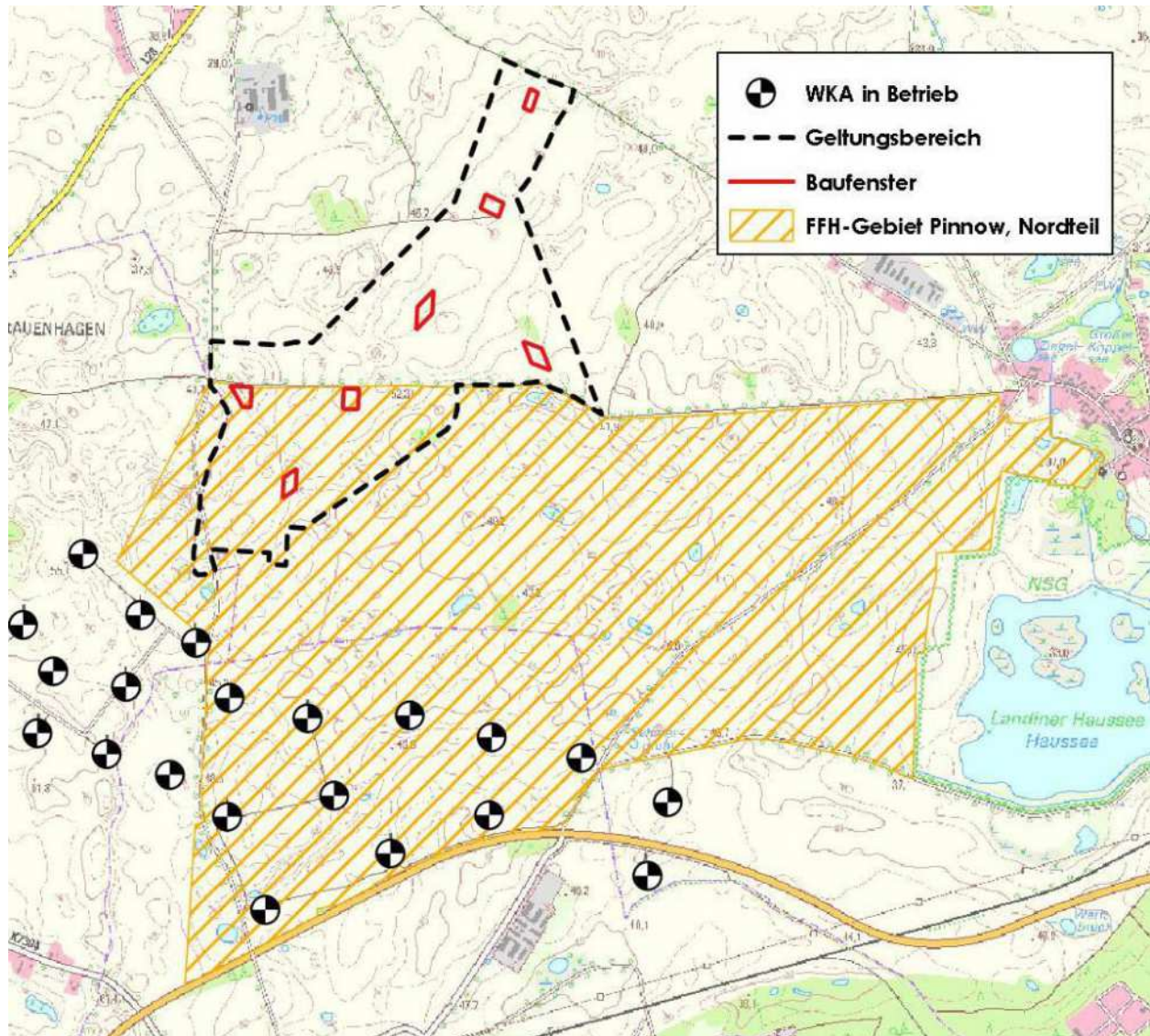


erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele sowie der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile des FFH Pinnow durch die Planfestlegung des Regionalplans aller Voraussicht nach ausgeschlossen werden können. In der **FFH-Verträglichkeitsvorstudie** (Kapitel 7) wird diese Einschätzung bezogen auf die Planung überprüft. Dazu werden die Gefährdungsursachen und Empfindlichkeiten der betroffenen Arten und Lebensräume und die potentiellen Wirkfaktoren der WKA auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes dargestellt. Die Annahme von Beeinträchtigungen kann über die Empfindlichkeit der unter Schutz gestellten Arten oder Lebensräume gegenüber den Wirkfaktoren des Vorhabens bewertet werden. Im Ergebnis zeigt sich, dass mit der Errichtung der WKA weder Lebensraumtypen noch die relevanten Arten des Schutzgebietes betroffen sind.



## 7 FFH-VERTRÄGLICHKEITSVORSTUDIE FÜR DAS FFH-GEBIET PINNOW

Drei der sieben Baufenster berühren die Schutzgebietsfläche des FFH-Gebietes Pinnow (Abb. 61). Inhalt der FFH-Verträglichkeitsvorstudie ist die Darstellung der geschützten Arten und Lebensraumtypen (LRT) sowie der möglichen Beeinträchtigungen als Entscheidungsgrundlage über eine vertiefte FFH-Verträglichkeitsprüfung. Nachfolgend werden dazu die Gefährdungsursachen und Empfindlichkeiten der betroffenen Arten und Lebensräume und die potentiellen Wirkfaktoren der WKA auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes dargestellt. Die Annahme von Beeinträchtigungen kann über die Empfindlichkeit der unter Schutz gestellten Arten oder Lebensräume gegenüber den Wirkfaktoren des Vorhabens bewertet werden.



**Abb. 61: Überschneidung des Geltungsbereichs mit dem FFH-Gebiet und Lage der geplanten Baufenster**

Im Umweltbericht zum fortgeschriebenen **Regionalplan** (2016) wurde zur FFH-Verträglichkeit der Planung festgestellt, dass erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele sowie der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile des FFH Pinnow durch die Planfestlegung des Regionalplans aller Voraussicht nach ausgeschlossen werden können.



## 7.1 DARSTELLUNG DES FFH-GEBIETS PINNOW

### 7.1.1 Räumliche Lage

Das FFH-Gebiet Pinnow<sup>49</sup> besteht aus zwei Teilbereichen und umfasst eine 1.251,29 ha große Fläche (vgl. Karte 1). Der südwestlich Pinnows gelegene Teil wird durch das Vorhaben nicht berührt. Der nördlich Pinnows gelegene Teil liegt in den Gemarkungen Pinnow, Frauenhagen, Schönermark und Landin und umfasst eine Größe von etwa 526,6 ha. Das WEG überlagert etwa ein Viertel des nördlichen Teils des FFH Gebietes, das wiederum ca. 10 % des gesamten FFH-Gebietes ausmacht. Im Süden wird das FFH-Teilgebiet Nord durch die Bundesstraße 2 begrenzt. Die westliche Grenze verläuft entlang des Weges Pinnow - Schönermark (vgl. Abb. 61). Im Norden reicht das FFH Gebiet bis an die Flurgrenze der Flur 3, Gemarkung Schönermark.

### 7.1.2 Anlass der Unterschutzstellung: Lebensraumtypen des Anhangs I und Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie

Durch das FFH-Gebiet sind keine prioritären Arten und Lebensraumtypen der Anhänge I und II der FFH-Richtlinie unter Schutz gestellt. Das FFH Gebiet dient dem Schutz folgender LRT und Arten (MLUV 2009b):

FFH RL Anhang I	Erhaltungszustand	Anteil im FFH-Gebiet (nördlicher Teil)	Vorkommen auf der Vorhabenfläche
3150 – natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften	C – durchschnittlich oder beschränkt	0,7 ha von 526,6 ha = 1,3 %	nein

FFH RL Anhang II	Erhaltungszustand	Lebensraum	Vorkommen auf der Vorhabenfläche
Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	C – durchschnittlich oder beschränkt	verbundene Gewässersysteme und deren Uferzonen, freie besonnte Wasserflächen mit einer Mindestwasserführung, breite Uferstrandstreifen als Fortpflanzungs- und Sommerlebensräume, Wald- und Gehölzstreifen mit Totholzstrukturen oder Laub-, Reisig- und Lesesteinhaufen im Uferbereich und der Umgebung von Gewässern als Winterlebensraum	nein
Kammolch <i>Triturus cristatus</i>	C – durchschnittlich oder beschränkt	Fortpflanzungs- und Sommerlebensräume: sonnenexponierte, vegetationsreiche, stehende, eutrophe und fischfreie Flachgewässer Überwinterungsplätze ähnlich wie Rotbauchunke	nein

### 7.1.3 Erhaltungsziele

Die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes sind entsprechend die Erhaltung und Entwicklung der Populationen der Rotbauchunke und des Kammolches sowie ihrer jeweiligen Lebensräume und die Entwicklung und Wiederherstellung der Stillgewässer des Gebietes als „natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions“ (ebd.).

<sup>49</sup> FFH-Gebietsnummer: 439, Natura 2000-Nummer: DE2950-303





Zu den Entwicklungszielen für das FFH Gebiet gehören:

- Schutz, Pflege und Sanierung der Lebensräume als Sommer- und Winterhabitate der oben genannten Arten (Wald- und Gehölzstreifen mit Totholzstrukturen, Laub-, Reisig-, Lesesteinhaufen im Uferbereich, Kleingewässer)
- Erhaltung und Wiederherstellung der Habitate, inkl. Reproduktionsräume der Amphibien in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet
- Sicherung repräsentativer Verbreitungsschwerpunkte von Rotbauchunke, Kammmolch, Wechselkröte, Knoblauchkröte und Moorfrosch
- Vernetzung der Habitate mit denen der Populationen benachbarter Verbreitungsgebiete, bspw. Felchowsee.

#### 7.1.4 Gefährdung der unter Schutz gestellten Arten und Lebensräume

Im Gebiet hat die Rotbauchunke einen Verbreitungsschwerpunkt in Brandenburg. Als Lebens- und Regenerationsraum in den intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen dienen die Kleingewässer und Seen, die durch eine fortschreitende Degradation durch die umliegende intensive landwirtschaftliche Nutzung stark gefährdet sind. Außerdem weist ein Gewässer eine starke Angelnutzung auf. Die Einbringung von Fischen behindert die Entwicklung der Amphibien. Laut LUA (2002) umfasst der Lebensraumtyp 3150 „natürliche meso- bis eutrophe Standgewässer [...] und Teiche mit Schwimmblatt- und Wasserpflanzenvegetation, mittlere sommerliche Sichttiefe > 1m, je nach Gewässertyp [...] sehr unterschiedliche Ausbildung der Vegetation“. Gewässer, die derzeit der Definition des Lebensraumtyps 3150 entsprechen, liegen mindestens 500 m vom nächst geplanten Baufenster 2 entfernt (südwestlich). Als bedeutsame Gefährdungsursachen des Lebensraumtyps werden durch das LUA u.a. die Eutrophierung über Nährstoffeinträge aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen der Wassereinzugsgebiete (Düngemittel) und die intensive landwirtschaftliche Nutzung der Uferzonen genannt.

Beide Faktoren sind im Gebiet sehr stark ausgeprägt. Die Fläche wird mit Ausnahme kleiner Waldparzellen als Intensivacker genutzt. Die Kleingewässer liegen fast völlig isoliert in den Ackerflächen, die bis unmittelbar an die Gewässerränder heranreichen. Einige der Kleingewässer sind verlandet und überackert und weisen nur sehr schmal ausgebildete Pufferstreifen auf.

## 7.2 VORHABENBEDINGTE AUSWIRKUNGEN

### 7.2.1 Auswirkungen auf Lebensraumtypen

Eine erhebliche Beeinträchtigung eines LRT nach Anhang I FFH-Richtlinie, der in einem FFH-Gebiet nach den gebietsspezifischen Erhaltungszielen zu bewahren oder zu entwickeln ist, liegt nach LAMBRECHT ET AL. (2007) vor, wenn aufgrund der vorhabenbedingten Wirkungen

- die Fläche, die der LRT in dem FFH-Gebiet aktuell einnimmt, nicht mehr beständig ist, sich verkleinert oder sich nicht entsprechend den Erhaltungszielen ausdehnen oder entwickeln kann,
- die für den langfristigen Fortbestand des Lebensraums notwendigen Strukturen und spezifischen Funktionen nicht mehr bestehen oder in absehbarer Zukunft wahrscheinlich nicht mehr weiter bestehen werden oder
- der Erhaltungszustand der für ihn charakteristischen Arten nicht mehr günstig ist.

Die aktuell im FFH-Gebiet vorliegenden LRT werden durch die Planung nicht tangiert. Der Abstand der Baufenster zu den geschützten LRT-Flächen im FFH-Gebiet beträgt ca. 450 m. Durch die zulässige Bebauung in den Baufenstern verkleinern sich die LRT-Flächen im FFH-Gebiet nicht, auch eine qualitative Aufwertung wird nicht verhindert. Die möglichen Auswirkungen durch die geplanten Zuwegungen sind im nachfolgenden Genehmigungsverfahren nochmals zu betrachten.

Eine Veränderung von Standortbedingungen in Form von veränderten Strukturen oder spezifischen Funktionen (bspw. Nährstoff-, Wasser- oder Lichtverhältnisse) sind durch das Vorhaben nicht zu erwarten. Die charakteristischen Arten der einzelnen Lebensraumtypen sind



im LRT-Katalog „Beschreibung und Bewertung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH Richtlinie in Brandenburg“ (LUGV 2014) aufgeführt. Charakteristische Pflanzenarten des LRT werden durch das Vorhaben nicht beeinflusst. Betrachtet man den Erhaltungszustand der charakteristischen Tierarten, wären lediglich für Vögel Auswirkungen denkbar. Die übrigen Tierartengruppen (Fische, Amphibien, Heuschrecken, Hautflügler, Käfer) sind aufgrund der Entfernungen zwischen den LRT und den geplanten Bauflächen durch das Vorhaben nicht betroffen. Hinsichtlich des Einflusses auf charakteristische Vogelarten ergibt sich folgendes Bild: Die LRT-Flächen liegen mindestens 450 m vom nächst gelegenen Baufenster 2 entfernt. Die charakteristischen Vogelarten sind Wasservogelarten, von denen die Rohrweihe mit 500 m Schutzbereich laut TAK die empfindlichste Art in Bezug auf die Wirkungen von WKA ist. Im Gewässer brüteten während der bisherigen Kartierungen im Gebiet keine Rohrweihen.

### 7.2.2 Auswirkungen auf Arten des Anhangs II

Eine erhebliche Beeinträchtigung von Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie, die in einem FFH-Gebiet nach den gebietsspezifischen Erhaltungszielen zu bewahren oder zu entwickeln sind, liegt nach LAMBRECHT et al. (2007) vor, wenn aufgrund der vorhabenbedingten Wirkungen

- die Lebensraumfläche oder Bestandsgröße dieser Art, die in dem FFH-Gebiet aktuell besteht oder entsprechend den Erhaltungszielen ggf. wiederherzustellen bzw. zu entwickeln ist, abnimmt oder in absehbarer Zeit vermutlich abnehmen wird, oder
- unter Berücksichtigung der Daten über die Populationsdynamik anzunehmen ist, dass diese Art kein lebensfähiges Element ihres Habitats mehr bildet oder langfristig nicht mehr bilden würde.

Amphibien zeigen gegenüber WKA keine Empfindlichkeiten. Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen durch das Vorhaben auf Lebensraumfläche oder Bestandsgröße können dementsprechend ausgeschlossen werden. Auswirkungen sind daher nur baubedingt denkbar:

- Beseitigung von Lebensraumfläche zur Herstellung der Bauflächen
- Tötungsrisiko für Amphibien während der Bauzeit

Eine Überbauung von Sommerlebensraum ist aufgrund der Abstände auszuschließen. Auch Gehölze, die im FFH-Gebiet als Winterlebensraum dienen könnten, sind von den geplanten Baufenstern nicht betroffen. Die möglichen Auswirkungen durch die geplanten Zuwegungen sind im nachfolgenden Genehmigungsverfahren nochmals zu betrachten.

Da sich in den Baufenstern 1 - 3 keine extensiven Strukturen befinden, die bedeutende Vorkommen der unter Schutz gestellten Arten vermuten lassen, ist auch eine Gefährdung des Erhaltungszustandes der Populationen nicht zu erwarten. Eine Verkleinerung des Bestandes durch Tötung während des Bauverkehrs wird durch eine Vermeidungsmaßnahme ausgeschlossen (vgl. Kapitel 9, V11).

### 7.2.3 Entwicklungsziele / Erhaltungsmaßnahmen und Abschätzung des Beeinträchtigungsrisikos

Entwicklungsziele für das FFH-Gebiet Pinnow (MLUV 2009b)	verbale Kurzeinschätzung	Gefährdung zu befürchten?
<b>Schutz, Pflege und Sanierung der Lebensräume</b> als Sommer- und Winterhabitate der oben genannten Arten (Wald- und Gehölzstreifen mit Totholzstrukturen, Kleingewässer)	keine Beanspruchung der genannten Lebensräume, Überprüfung im Genehmigungsverfahren	nein
<b>Erhaltung und Wiederherstellung der Habitats, inkl. Reproduktionsräume</b> der Amphibien in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet	keine Inanspruchnahme von Reproduktionsräumen oder Verbreitungsschwerpunkten im FFH-Gebiet, Überprüfung im Genehmigungsverfahren	nein
<b>Sicherung repräsentativer Verbreitungsschwerpunkte</b> von Rotbauchunke, Kamm-Molch, Wechselkröte, Knoblauchkröte und Moorfrosch		nein
<b>Vernetzung der Habitats</b> mit denen der Populationen	Verbundfunktionsräume zwischen	



benachbarter Verbreitungsgebiete, bspw. Felchowsee	FFH-Gebiet und Felchowseegebiet nicht betroffen	
<b>Erhaltungsmaßnahmen für das FFH-Gebiet Pinnow (MLUV 2009b)</b>	<b>verbale Kurzeinschätzung</b>	<b>Gefährdung zu befürchten?</b>
keine <b>Einleitung von nicht gereinigtem</b> und nährstoffreichem <b>Wasser</b>	Durch das Vorhaben werden bei ordnungsgemäßigem Bauablauf keine Stoffe in die umliegenden Böden und Gewässer eingeleitet.	nein
<b>keine Be- und Entwässerungsmaßnahmen</b>	durch das Vorhaben nicht geplant	nein
<b>Gewässersanierung:</b> Entschlammung, Vertiefung, Schaffung offener Wasserflächen	Vorhaben steht der Maßnahme nicht entgegen	nein
<b>kein Verfüllen</b> von Kleingewässern und Geländesenken	durch das Vorhaben nicht geplant	nein
Herstellung von <b>Gewässerrandstreifen</b> von 20 m Breite als Extensivgrünland zur Schaffung von Pufferzonen für LRT 3150 und als Nahrungs- und Ruhestätte von Rohbauchunke und Kammolch	keine Inanspruchnahme von Gewässerrandstreifen, Abstand zu Gewässern beträgt > 50 m, Vorhaben steht der Maßnahme nicht entgegen	nein
Einzelflächenbezogene <b>extensive Bewirtschaftung</b> bestimmter Grünlandstandorte	keine Inanspruchnahme von Grünland, Vorhaben steht der Maßnahme nicht entgegen	nein
<b>Flachuferbereiche</b> schaffen	Vorhaben steht der Maßnahme nicht entgegen	nein
Aufstau durch <b>Sohlschwellen</b> , ganzjährig hoher Wasserstand	Vorhaben steht der Maßnahme nicht entgegen	nein
<b>kein Fischbesatz</b> , keine Besatzmaßnahmen mit Rotbauchunke oder Kammolch schädigenden Fischen in den Gewässern	Vorhaben steht der Maßnahme nicht entgegen	nein
<b>kein Grünlandumbruch</b>	durch das Vorhaben nicht geplant	nein
<b>Erhalt von Gehölzen</b> als Winterlebensraum für Rotbauchunke und Kammolch	durch Baufenster keine Gehölze betroffen, Überprüfung im Genehmigungsverfahren	nein
Neuanlage von <b>lückigen Gehölzinseln</b> als Winterlebensraum	Vorhaben steht der Maßnahme nicht entgegen	nein
Amphibienfreundliche <b>Fruchtfolge</b>	Vorhaben steht der Maßnahme nicht entgegen	nein
<b>Erhaltungsmaßnahmen für das FFH-Gebiet Pinnow (MLUV 2009b)</b>	<b>verbale Kurzeinschätzung</b>	<b>Gefährdung zu befürchten?</b>
Mischungsregulierung zugunsten der Baumarten der <b>natürlichen Waldgesellschaften</b>	Vorhaben steht der Maßnahme nicht entgegen	nein
<b>Angepasster Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln</b> (kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, bei der Ausbringung von Dünger ist eine Beeinträchtigung der Gewässer auszuschließen, keine Ausbringung von Gülle auf feuchte Grünlandflächen, Nutzung des Grünlandes als extensives Grünland ohne Gülledüngung, ohne chemisch-synthetischen Stickstoff)	Vorhaben steht der Maßnahme nicht entgegen	nein
keine forstwirtschaftlichen <b>Maßnahmen auf Mooren</b>	keine Inanspruchnahme von Forststandorten oder Mooren	nein
Kein <b>Einsatz von Maschinen</b> auf verdichtungsgefährdeten Böden	keine verdichtungsgefährdeten Böden auf der Vorhabenfläche	nein

Zur Entwicklung des FFH-Gebietes wurden **Entwicklungsmaßnahmen** konzipiert, die v.a. Gewässerrenaturierungen, Einrichtung von Pufferstreifen und Extensivierungsmaßnahmen vorsehen. Der überwiegende Teil der entsprechenden Kleingewässer liegt in dem Teil des FFH-



Gebietes, der sich östlich des Windeignungsgebietes erstreckt. Die Maßnahmenplanung ist aber auch in dem Teil des FFH-Gebietes, der sich mit der Vorhabenfläche überschneidet, nicht in Frage gestellt, weil von den Baufenstern 1 - 3 ausschließlich Ackerflächen betroffen sind.

#### **7.2.4 Verträglichkeit der Windenergienutzung mit dem Schutzzweck**

Negative Auswirkungen der geplanten WKA auf Kleingewässer sind ausgeschlossen, wenn zwischen Bauflächen und Gewässern ausreichend große Abstände bestehen (vgl. Kapitel 9, V1). Von Amphibien sind keine Empfindlichkeiten gegenüber WKA bekannt, so dass anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen durch die WKA im FFH-Gebiet selbst sowie auf den nördlich angrenzenden Flächen ebenfalls ausgeschlossen werden können. Negative Auswirkungen auf den Schutzzweck des FFH-Gebietes wären daher nur zu erwarten, wenn die erforderlichen Lebensräume (Sölle, Wald) von den Baumaßnahmen betroffen sein würden. Dies ist nicht der Fall. Wie dargestellt, behindert die Windkraftnutzung auch nicht die Entwicklung des FFH-Gebietes durch entsprechende Maßnahmen.

#### **7.3 FAZIT**

Zusammenfassend ist einzuschätzen, dass mit Errichtung der geplanten WKA

- der Lebensraumtyp 3150 nicht beeinträchtigt wird und im Gebiet weiterhin entwickelt werden kann, da vom Bau der Anlagen die Kleingewässer nicht betroffen sind
- und
- die Lebensraumqualität für Arten, die Schutzzweck sind (Rotbauchunke und Kammmolch), nicht verschlechtert wird, da keine negativen Auswirkungen von WKA auf Amphibien anzunehmen sind.



## 8 ZUSÄTZLICHE ANGABEN

### 8.1 GRENZÜBERSCHREITENDE AUSWIRKUNG DES VORHABENS

Mit einer erheblichen grenzüberschreitenden Wirkung der geplanten WKA ist aufgrund der Entfernung von mindestens 13,5 km zur polnischen Grenze nicht zu rechnen.

### 8.2 WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEN SCHUTZGÜTERN

Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die potentiellen Wechselwirkungen von Auswirkungen eines Windparks auf die verschiedenen Schutzgüter.

- P = primär von der Auswirkung betroffenes Schutzgut
- (W) = bestehende aber vorhabenbedingt nicht beeinflusste Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern
- W = vorhabenbedingt beeinflusste Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern
- ∅ = keine Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern

Tab. 34: Überblick zu schutzgutbezogenen Wechselwirkungen

Auswirkungen \ Schutzgüter	Pflanzen	Tiere	Wasser	Klima	Landschaftsbild	Kulturelles Erbe	Mensch / Gesundheit	Boden
<b>baubedingte Auswirkungen</b>								
1. Überbauung von Boden (Teilversiegelung und Vollversiegelung)	W	W	∅	∅	∅	W	(W)	P
2. Gefahr von Wasser- und Bodenverunreinigungen bei Unfällen	W	W	P	∅	∅	∅	(W)	P
3. Beseitigung von Vegetation / Vegetationsfläche	P	W	(W)	(W)	W	∅	∅	W
4. Tötung von Tieren im Baubereich	∅	P	∅	∅	∅	∅	∅	∅
5. Beschädigung von Bodendenkmalen	∅	∅	∅	∅	∅	P	W	∅
<b>anlagenbedingte Auswirkungen</b>								
6. Visuelle Beeinträchtigung durch Errichtung weithin sichtbarer technischer Bauwerke	∅	∅	∅	∅	P	(W)	W	∅
7. Störung der Brutplatzwahl und des Brutgeschehens, Zerstörung von Fortpflanzungsstätten, Überbauung Nahrungsflächen	(W)	P	∅	∅	∅	∅	∅	∅
8. Beeinträchtigung / Verlust des Lebensraumes für Tiere	(W)	P	∅	∅	∅	∅	(W)	∅
<b>betriebsbedingte Auswirkungen</b>								
9. Geräuschimmission	∅	P	∅	∅	W	(W)	P	∅
10. Schattenwurf	∅	P	∅	∅	W	∅	P	∅
11. Eiswurf, Unfallrisiko	∅	∅	∅	∅	∅	∅	P	∅
12. Kollisionsgefährdung (Vogel- und Fledermausschlag)	∅	P	∅	∅	∅	∅	∅	∅



Auswirkungen \ Schutzgüter	Pflanzen	Tiere	Wasser	Klima	Landschaftsbild	Kulturelles Erbe	Mensch / Gesundheit	Boden
13. Beunruhigung der Landschaft, Störung des Landschaftserlebens	∅	∅	∅	∅	P	∅	(W)	∅

Die einzelnen Schutzgüter beschreiben Teilaspekte des Ökosystems und des Wirkungsgefüges Mensch – Umwelt. Die Einzelbetrachtung dient dazu, das komplexe Naturgeschehen beschreibbar und überprüfbar darzustellen. Als Teilaspekte eines Systems stehen sie aber in Wechselbeziehung zueinander. An dieser Stelle ist zu prüfen, ob es vorhabenbedingte Auswirkungen auf diese Wechselbeziehungen gibt, die über die schon beschriebenen Auswirkungen für die einzelnen Schutzgüter hinaus zu entscheidungsrelevanten Erkenntnissen für das Verfahren führen.

- **Schutzgut Klima:** Das Klima beeinflusst alle anderen abiotischen und biotischen Schutzgüter. Da das Vorhaben keine negativen Auswirkungen auf das Klima hat, werden auch die Wechselbeziehungen zwischen dem Klima und anderen Schutzgütern nicht negativ beeinflusst.
- **Schutzgüter Fläche und Boden:** Die Inanspruchnahme von Fläche durch Versiegelung von Böden steht in Wechselbeziehung zu den Schutzgütern Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt. Die überbaute Fläche steht als Vegetationsfläche nicht mehr zur Verfügung oder die Vegetationszusammensetzung der Fläche verändert sich. Damit verändert sich auch ihre Eignung als Lebensraum für Tiere. Die Auswirkungen sind ausführlich in Kapitel 4 beschrieben. Für die Wechselbeziehungen zwischen den Schutzgütern ergeben sich keine zusätzlichen entscheidungsrelevanten Veränderungen.
- **Schutzgüter Pflanzen und Tiere:** Die biotischen Schutzgüter stehen in Wechselbeziehung untereinander und in Wechselbeziehung zum Schutzgut Mensch (Nutzungsansprüche). Die Ausprägung der Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes definieren die Habitatausstattung für Vögel, Fledermäuse und bodengebundene Tiere. Die Beseitigung von Vegetation und Vegetationsflächen verschlechtert die Habitatausstattung für die Fauna insofern, als dass sie nicht mehr als Lebensraumfläche zur Verfügung stehen. Dies betrifft v.a. Gehölzverluste, die so weit wie möglich reduziert werden sollten. Im Untersuchungsgebiet werden aber überwiegend intensiv genutzte Ackerflächen überbaut, die Effekte hinsichtlich Habitatverschlechterung sind daher sehr gering. Da sich zudem beidseits der Wegflächen und um die Anlagenstandorte ungenutzte Randstreifen entwickeln werden, kommt es im Gegenzug hier zu einer Verbesserung der Habitatausstattung für einige Vogelarten und Kleinsäuger in den strukturarmen Agrarflächen. Die Auswirkungen der Planung sind ausführlich in Kapitel 4 beschrieben. Pflanzen und Tiere sind wesentlicher Teil des Naturerlebens und stehen so in direktem Zusammenhang mit dem Schutzgut Landschaftsbild. Für den Zuwegungsbau sind Gehölzfällungen wahrscheinlich nicht gänzlich vermeidbar, wird voraussichtlich aber nur in geringem Umfang erforderlich werden. Es wird von keiner weiterführenden Wirkung der Vegetationsverluste für das Landschaftsbild ausgegangen. Dies ist bei der Landschaftsbildbewertung bereits berücksichtigt. Aus den Wechselbeziehungen zwischen den Schutzgütern ergeben sich daher keine zusätzlichen entscheidungsrelevanten Aspekte.
- **Schutzgut Landschaftsbild:** Die visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Errichtung weithin sichtbarer technischer Bauwerke und die Beunruhigung der Landschaft durch die Rotation ist in erster Linie für die Bewohner der umliegenden Ortschaften sowie Erholungssuchende in der angrenzenden Landschaft erlebbar. Daher bestehen Wechselbeziehungen zum Schutzgut Mensch, soweit dieser das Landschaftsbild betrachtet und das Landschaftserleben zum festen Bestandteil des Lebens- und Erholungsraums gehört. Wechselbeziehungen betreffen daher v.a. naturorientierte Aktivitäten. Die Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die naturorientierte Erholungsnutzung sind im



Kapitel 4 ausführlich beschrieben. Weitergehende entscheidungsrelevante Aspekte ergeben sich nicht.

- **Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit:** Die landwirtschaftliche Nutzung des Untersuchungsgebietes steht in Wechselbeziehung zu den Schutzgütern Wasser, Boden, Pflanzen und Tiere. Das Vorhaben hat auf diese Wechselbeziehung nur sehr geringen Einfluss, weil die Nutzung des Gebietes kaum eingeschränkt wird. Erhebliche Auswirkungen auf Gesundheitseinrichtung und die Wohn- und Wohnumfeldfunktion werden unter Berücksichtigung der formulierten Vermeidungsmaßnahmen durch das Vorhaben nicht verursacht. Daher werden auch entsprechende Wechselbeziehungen nicht beeinflusst.
- **Schutzgut Kulturelles Erbe:** Das Schutzgut steht in Wirkungszusammenhang mit dem Schutzgut Mensch, weil es zum einen die (Siedlungs-)Geschichte dokumentiert, zum anderen als schützenswertes, identitätsstiftendes Gut für den Menschen von Bedeutung ist. Insofern berücksichtigen die in Kapitel 4.8 beschriebenen Denkmalschutzfragen bereits die Wechselwirkung zum Schutzgut Mensch.

**Fazit:** Durch die Auswirkungen des Vorhabens ergeben sich keine entscheidungsrelevanten Veränderungen der Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern oder für die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes Pinnow.

## 8.3 SUMMATIONSEFFEKTE

### 8.3.1 Summation mit WKA im gleichen WEG

Die WKA in den geplanten Baufenstern erweitern den bestehenden Windpark nach Norden. Die Wirkbereiche der bestehenden WKA und der neu geplanten WKA überlagern sich je nach Schutzgut in unterschiedlichem Maße. Nachstehend werden die Summationen für die einzelnen Schutzgüter dargestellt<sup>50</sup>.

#### 8.3.1.1 Abiotische Schutzgüter: Klima, Wasser, Boden und Fläche

Umweltwirkungen des Vorhabens	Vorbelastung im WP 22 bestehende WKA	Zusatzbelastung durch geplante WKA	Summationswirkung durch geplante WKA
<b>Klima</b>	keine	keine	keine
<b>Grundwasser</b>	keine	keine	keine
<b>Oberflächengewässer</b>	keine	keine	keine
<b>Boden und Fläche</b>			
<b>temporäre Überbauung</b> für Lager- und Montageflächen	zurückgebaut, keine Vorbelastung	Rückbau nach Bauabschluss, keine dauerhaften Auswirkungen	keine
<b>Teilversiegelung</b> durch Kranstellflächen und Zuwegungen	Vorbelastung gegeben, kompensiert i.S.d. Eingriffsregelung	32.150 m <sup>2</sup>	Summation erhöht die Gesamtbelastung Auswirkungen sind kompensierbar
<b>Vollversiegelung</b> durch Fundamente	Vorbelastung gegeben, kompensiert i.S.d. Eingriffsregelung	5.600 m <sup>2</sup>	

50

keine Vorbelastung / keine Zusatzbelastung	Vorbelastung vorhanden oder angenommen	Zusatzbelastung durch das Vorhaben gegeben
--	--	--



### 8.3.1.2 Biotope

Umweltwirkungen des Vorhabens	Vorbelastung im WP 22 bestehende WKA	Zusatzbelastung durch geplante WKA	Summationswirkung durch geplante WKA
<b>temporäre Inanspruchnahme</b> von Vegetationsfläche für Baunebenflächen	zurückgebaut, keine Vorbelastung	Rückbau, Wiederherstellung nach Bauabschluss, überwiegend Acker, in geringem Umfang Staudenfluren und wegbegleitende Gehölze	keine
<b>dauerhafte Überbauung</b> von Vegetationsfläche	Vorbelastung gegeben, kompensiert i.S.d. Eingriffsregelung	ca. 4 ha, überwiegend Acker und unversiegelte Wege, kleinflächig wegbegleitende Säume und Gehölze	Summation erhöht die Gesamtbelastung, Auswirkungen sind kompensierbar
<b>Gehölzverluste außerhalb von Wald</b>	Vorbelastung gegeben, kompensiert i.S.d. Eingriffsregelung	abhängig vom Zuwegungsverlauf	
Auswirkungen auf <b>geschützte Biotope</b>	keine Auswirkungen	abhängig vom Zuwegungsverlauf	

### 8.3.1.3 Brutvögel

Umweltwirkungen des Vorhabens	Vorbelastung im WP 22 bestehende WKA	Zusatzbelastung durch geplante WKA	Summationswirkung durch geplante WKA
baubedingt: <b>Störung der Brutplatzwahl</b> und des Brutgeschehens durch Lärmimmission	keine Vorbelastung, Bau abgeschlossen	wenige Arten laut Artenschutzrechtlichem Fachbeitrag, erhebliche Auswirkungen werden vermieden (V6)	keine
<b>Zerstörung von Fortpflanzungsttten</b> durch Überbauung von Gehölz- und Offenlandflächen	keine Vorbelastung, Bau abgeschlossen	durch Bauzeitenregelung vermieden (V6)	keine
anlagebedingt: <b>Überbauung von Brutfläche</b> bei Überbauung von Gehölz- und Offenlandflächen	dauerhafte Bauflächen Vorbelastung gegeben, kompensiert i.S.d. Eingriffsregelung	ca. 4 ha, überwiegend Acker	Summation erhöht die Gesamtbelastung, erhebliche Auswirkungen sind durch geplante Maßnahme kompensierbar
betriebsbedingt: <b>Kollisionsgefährdung</b>	nicht quantifizierbar	für die vorkommenden Arten keine signifikante Erhöhung des Risikos, da Nahbereiche der Horste schlaggefährdeter Arten und regelmäßige Nahrungsflächen freigehalten werden, Reduzierung des Risikos durch Verminderungsmaßnahme (V7)	Summation erhöht die Gesamtbelastung, Zusatzbelastung aufgrund der Einhaltung von Abständen nicht signifikant
<b>Beschädigung von Fortpflanzungsttten</b> durch Beunruhigung von Bruthabitaten	durch CEF-Maßnahmen vermieden (Ersatzhabitat Rohrweihe)	keine	keine





### 8.3.1.4 Zug- und Rastvögel

Umweltwirkungen des Vorhabens	Vorbelastung im WP 22 bestehende WKA	Zusatzbelastung durch geplante WKA	Summationswirkung durch geplante WKA
anlagebedingt: <b>Überbauung von Nahrungsflächen</b>	dauerhafte Bauflächen	dauerhafte Bauflächen	Summation erhöht die Gesamtbelastung, in Summe nicht erheblich, da Überbauung kleinteilig
betriebsbedingt: <b>Entwertung von Nahrungsflächen</b>	bis zu 508 ha Acker ohne Berücksichtigung Vorbelastung durch Waldränder, Straßen und Wege	artspezifisch unterschiedlich Offenflächen im 500 m Radius der WKA abzgl. 50 m Puffer zu Wald und geschlossenen Gehölzreihen	Summation vermindert die Gesamtbelastung, da sich Wirkbereiche überlagern, insgesamt keine erheblichen Auswirkungen, da: <ul style="list-style-type: none"> <li>gleichwertige Nahrungsflächen im Umfeld vorhanden</li> <li>keine Blockierung von Flugrouten zw. Nahrungsflächen und Schlafgewässern</li> <li>keine direkten Störungen und indirekten Beschädigungen von des Schlafgewässern</li> </ul>
<b>Barriere für Flugrouten</b>	keine Barriere, aber Umfliegen von 22 WKA erforderlich, aber möglich	keine Barriere, aber Umfliegen von bis zu 29 WKA erforderlich, aber möglich	
<b>Störung von Schlafgewässern als Ruhestätten</b>	keine Störung, keine Vorbelastung	keine Störung	



### 8.3.1.5 Fledermäuse

Umweltwirkungen des Vorhabens	Vorbelastung im WP 22 bestehende WKA	Zusatzbelastung durch geplante WKA	Summationswirkung durch geplante WKA
baubedingt: <b>Zerstörung von Quartieren</b>	keine	nach aktuellem Kenntnisstand keine Quartiersverluste, Überprüfung vor Baubeginn (V9)	keine
<b>Zerstörung von Leitstrukturen</b>	keine	keine	keine
betriebsbedingt: <b>Kollisionsgefährdung</b>	prinzipiell gegeben, aber signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko durch Abschaltung vermieden	prinzipiell gegeben, aber signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko durch Abschaltung (V8) vermieden	Summation erhöht die Gesamtbelastung, in Summe durch Abschaltzeiten Signifikanzschwelle nicht überschritten

### 8.3.1.6 Sonstige Arten

Umweltwirkungen des Vorhabens	Vorbelastung im WP 22 bestehende WKA	Zusatzbelastung durch geplante WKA	Summationswirkung durch geplante WKA
baubedingt: <b>Tötung von Amphibien im Baubereich</b>	keine Vorbelastung, Bau abgeschlossen	Auswirkungen bei Bautätigkeit während der Wanderungszeiten durch Auszäunung vermieden, wenn Lebensräume betroffen (V9)	keine
<b>Tötung von Reptilien im Baubereich</b>	keine Vorbelastung, Bau abgeschlossen	Auswirkungen bei Bautätigkeit in der Aktivitätszeit durch Schutzzäunung vermieden, wenn Lebensräume betroffen (V8)	keine

### 8.3.1.7 Landschaftsbild und Erholung

Umweltwirkungen des Vorhabens	Vorbelastung im WP 22 bestehende WKA	Zusatzbelastung durch geplante WKA	Summationswirkung durch geplante WKA
anlagebedingt und betriebsbedingt: Veränderung des Landschaftsbildes durch Errichtung mastartiger Bauwerke, Rotation, Geräusch- und Schattenimmission	22 WKA mit Gesamthöhen zwischen 99 und 200 m	bis zu 7 WKA mit Gesamthöhen von ca. 250 m	Summation vermindert Gesamtbelastung, da sich Wirkräume überlagern, innerhalb des Wirkraums steigt aber Belastung durch Erhöhung der Anlagenzahl und -höhe
Störung des Landschaftserlebens, Verminderung des Erlebniswertes der Landschaft, anthropogen vorgeprägter Landschaftsausschnitt	Wirkraum (15fache Anlagenhöhen): ca. 2.797 ha	zusätzlich beeinträchtigter Wirkraum (15fache Anlagenhöhe): etwa 2.675 ha (vgl. Abb. 34)	Auswirkungen sind durch Maßnahmen zu kompensieren

**8.3.1.8 Menschliche Gesundheit**

Umweltwirkungen des Vorhabens	Vorbelastung im WP 22 bestehende WKA	Zusatzbelastung durch geplante WKA	Summationswirkung durch geplante WKA
betriebsbedingt: <b>Geräuschimmission</b>	sowie weitere Immissionsquellen, wobei Richtwerte von 40 – 50 dB(A) in Schönermark und Pinnow an insgesamt sechs IO überschritten werden können	bis zu 34,97 dB(A), wobei an keinem der geprüften IO in Summe mit Vorbelastung der Richtwert neu überschritten werden kann	Summation erhöht die Gesamtbelastung auf bis zu 57,24 dB(A), durch das Vorhaben nicht zu beeinflussen, da Richtwertüberschreitungen durch Vorbelastungen verursacht werden.
<b>Schattenimmission</b>	keine Überschreitung der Richtwerte durch WKA, da teilweise mit Abschaltautomatik ausgestattet	keine Überschreitung der Richtwerte, da die WKA 1, 3, 4, 5, 6 und 7 mit Abschaltautomatik ausgestattet werden (V15)	Summation erhöht die Gesamtbelastung, insgesamt keine erheblichen Auswirkungen, da Überschreitung von Richtwerten durch Abschaltung vermieden
<b>Eiswurf</b>	WKA entweder mit Warnschildern oder mit Eiserkennung ausgestattet	keine, da WKA mit Eiserkennung ausgestattet werden und ggf. abschalten (V16)	Summation erhöht die Gesamtbelastung, insgesamt keine erheblichen Auswirkungen, da durch Abschaltung vermieden

**8.3.1.9 Kulturelles Erbe**

Umweltwirkungen des Vorhabens	Vorbelastung im WP 22 bestehende WKA	Zusatzbelastung durch geplante WKA	Summationswirkung durch geplante WKA
baubedingt: <b>Beschädigung von Bodendenkmalen</b>	keine, Bau abgeschlossen	keine erheblichen Auswirkungen, mögliche Funde werden dokumentiert (V17)	keine Überlagerung der Wirkbereiche, da auf Bauflächen beschränkt
anlage- und betriebsbedingt: Veränderung des charakteristischen Erscheinungsbildes eines <b>Baudenkmal</b> s	keine	Erscheinungsbild der vorhandenen Baudenkmal wird durch Vorhaben nicht erheblich verändert	Summation vermindert Gesamtbelastung, da sich Wirkräume überlagern, insgesamt keine erheblichen Auswirkungen

**8.3.1.10 Auswirkungen auf Schutzgebiete**

Umweltwirkungen des Vorhabens	Vorbelastung im WP 22 bestehende WKA	Zusatzbelastung durch geplante WKA	Summationswirkung durch geplante WKA
<b>umliegende Schutzgebiete</b>	keine Beeinträchtigung des Schutzzweckes und der Erhaltungsziele	keine Beeinträchtigung des Schutzzweckes und der Erhaltungsziele (vgl. Kapitel 6.2)	keine

**8.3.2 Summation mit WKA benachbarter WEG**

Nachfolgend werden Windparks betrachtet, die zwar im gleichen Landschaftsraum liegen wie der Windpark Pinnow – Mark Landin, die aber keine „Windfarm“ im Sinne des UVPG mit den geplanten WKA bilden. Windfarmen im Sinne des UVPG sind drei oder mehr WKA, deren



Einwirkungsbereich sich überschneidet und die in einem funktionalen Zusammenhang stehen. Die Einwirkungsbereiche der nachstehend betrachteten Windparks können sich mit dem der geplanten WKA überschneiden. Ein funktionaler Zusammenhang besteht aber zwischen den geplanten und den nachstehend genannten Windparks nicht, weil es weder eine gemeinsame technische Infrastruktur gibt, noch die gleichen WEG betroffen sind.

Für die Beurteilung kumulierender Wirkungen vergleichbarer Projekte werden WKA betrachtet, deren 3 km Radius sich mit dem 3 km Radius der Baufenster überlagert (vgl. Tab. 35).

**Tab. 35: Benachbarte Windparks im Untersuchungsgebiet**

Windpark		Entfernung
Windpark Welsow	6 WKA E40, Gesamthöhe 100 m 5 WKA Senvion, Gesamthöhe 200 2 WKA Senvion, Gesamthöhe 237 m	4,8 km südwestlich
Windpark Mürow	6 WKA Senvion, Gesamthöhe 200	4,1 km südlich
Windpark Deponie Pinnow	3 WKA HSW 1000/57 Gesamthöhe 89 m	3,2 km südlich
WKA Dobberzin	1 WKA Repower MD 77, Gesamthöhe 124 m	4,5 km südlich
Windpark Heinersdorf	1 WKA GE Wind Energy, Gesamthöhe 119 m 9 WKA GE Wind Energy, 1 Gesamthöhe 139 m 5 WKA Vensys 77, Gesamthöhe 139 m 2 WKA VENSYS 100, Gesamthöhe 150 m	4,8 km östlich

Summationseffekte können für die Schutzgüter **Klima, Wasser, Fläche und Boden, für Bodendenkmale, Biotope, landgebundene Tierarten sowie die menschliche Gesundheit** ausgeschlossen werden, weil entweder keine negativen Auswirkungen entstehen oder weil sich aufgrund der Entfernungen die Wirkbereiche der benachbarten WKA mit den Wirkbereichen der im B-Plangebiet zulässigen WKA nicht überlagern. Summationseffekte von Windkraftanlagen sind somit v.a. hinsichtlich des Landschaftsbildes und störungsempfindlicher Arten relevant.

**Avifauna:** Die in der weiteren Umgebung vorhandenen WKA verursachen prinzipiell ähnliche Wirkungen auf Vögel und ihre Lebensräume wie die für das Vorhaben beschriebenen. Zudem werden zumindest bei den Brutvögeln nicht die gleichen Individuen und nur teilweise die gleichen Arten betroffen sein. Hinsichtlich der Vogelbewegungen ist sicherzustellen, dass die verschiedenen Vogelarten zwischen ihren Teillebensräumen wechseln können, ohne an WKA zu kollidieren oder aufgrund der Störwirkung an einem Vorbeiflug gehindert zu werden. Im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag ist für die einzelnen Arten des Untersuchungsgebietes dargestellt, dass eine Unterbrechung des Austausches zwischen essentiellen Teilhabitaten für die Vögel nicht zu erwarten ist. Insbesondere eine Barriere von festen Flugrouten ist nicht erkennbar:

- Störungsempfindliche Großvogelarten, für welche die geplanten WKA in Summe mit den benachbarten WKA eine Blockierung größerer Teillebensräume bedeuten könnten, siedeln im Untersuchungsgebiet nicht. Schutzbereiche von Arten mit großen Raumansprüchen werden durch das Vorhaben nicht berührt. Auch unter Berücksichtigung der Störradien der benachbarten WKA bleiben die Hauptnahrungsflächen der im Umfeld brütenden Seeadler und Weißstörche ohne Einschränkungen erhalten und sind für die Vögel erreichbar.
- Auch die ziehenden Arten, die wie Kraniche oder Gänse Ausweichverhalten zeigen, umfliegen zwar die Windparks, können aber trotzdem ihre jeweiligen Schlafgewässer und Nahrungsflächen erreichen. Die Abstände zwischen den verschiedenen Windparks von > 3 km sind ausreichend große Abstände belassen, so dass entsprechende Überflugkorridore verbleiben.

**Fledermäuse:** Bei den verschiedenen Fledermausarten ist zu unterscheiden zwischen denen, die sehr niedrig und strukturgebunden fliegen und jenen, die hoch fliegen und dabei wenig auf leitende Strukturen angewiesen sind. Bei keiner der beiden Gruppen ist bisher ausgeprägtes



Meideverhalten gegenüber WKA festgestellt worden, so dass eine Barrierewirkung für Lebensräume nicht anzunehmen ist. Bei Fledermäusen stellt sich vielmehr die Frage nach der Wahrscheinlichkeit, mit WKA zu kollidieren. Diese ist für niedrig fliegende, strukturgebundene Arten gering, weil diese Arten kaum in den Rotorbereich von WKA gelangen.

Die hochfliegenden Arten, für die im Rotorbereich ein Kollisionsrisiko besteht, sind weniger an Strukturen gebunden und folgen deshalb nicht unbedingt bestimmten Flugrouten. Entscheidend für das Kollisionsrisiko ist daher weniger die Konstellation der verschiedenen Windparks untereinander, sondern die Frage, ob und in welchen Abundanzen die Tiere in Rotorhöhe fliegen. Für die geplanten WKA wurde festgestellt, dass im Nahbereich schlaggefährdete Arten anwesend sind. Für WKA, an denen eine erhöhte Kollisionsgefährdung besteht, werden saisonale, wetterdifferenzierte Abschaltzeiten für aktivitätsstarke Zeiträume eingeplant. Da die WKA zu Zeiten überdurchschnittlicher Fledermausaktivitäten abgeschaltet werden, findet auch in Summation mit den vorhandenen WKA keine erhebliche Steigerung der Kollisionswahrscheinlichkeit statt.

**Landschaftsbild und Erholung:** Hinsichtlich des Landschaftsbildes und des Erlebniswertes der Landschaft findet eine Überlagerung der jeweiligen erheblich beeinträchtigten Wirkzonen statt. Dies entspricht den Zielen der Landesplanung, WKA an vorbelasteten Standorten zu konzentrieren. Die Summation ist dabei Richtung Süden stärker als Richtung Norden, weil dort die bestehenden WKA bei Angermünde bereits dominant wirksam sind.

**Baudenkmale:** Für die geschützten Baudenkmale des Untersuchungsgebietes entstehen keine Summationseffekte, weil sich vorhandene und geplante Windparks nicht in den gleichen Blickbeziehungen zu den Gebäuden befinden.

### 8.3.3 Summation mit der geplanten 380-kV-Freileitung Bertikow – Neuenhagen (Uckermarkleitung)

Im Untersuchungsgebiet soll südlich des Windparks eine 380-kV-Hochspannungsleitung errichtet werden. Die planfestgestellte Trasse verläuft parallel zur vorhandenen 110 kV-Hochspannungsleitung und der Eisenbahntrasse in über 2 km Entfernung zu den geplanten WKA. Der Planfeststellungsbeschluss von 2014 wurde am 21.01.2016 durch das BVerwG Leipzig für rechtswidrig und nicht vollziehbar erklärt. Die beanstandeten Mängel werden derzeit in einem ergänzenden Planfeststellungsverfahren behoben, es ist dabei nicht von einer Veränderung des Trassenverlaufs auszugehen.<sup>51</sup>

#### **Auswirkungen der Uckermarkleitung, die sich mit Auswirkungen der WKA überlagern könnten:**

Die baubedingten Auswirkungen beider Vorhaben werden sich aufgrund der Entfernung von über 2 km nicht überlagern. Neben den baubedingten Auswirkungen werden für die Hochspannungstrasse folgende dauerhaften anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen beschrieben (KRIEDEMANN 2012a):

- Flächen-, Boden- und Biotopverluste entstehen im Bereich der Leitungstrasse. Im LBP zur Uckermarkleitung werden für den Teilabschnitt Landiner Haussee folgende bedeutsamen Lebensräume und Arten benannt: Ackerfläche mit Feuchtwiesen und Laubgehölzen am Landiner Haussee, typische Arten der strukturreichen offenen Feldflur mit Kleingewässern, viele Überflieger zwischen Landiner Haussee und Felchowsee (Fischader, Rohrweihe, Rotmilan und Seeadler). Die Wertigkeit dieses Gebietes wird als sehr hoch bewertet, da mit Braunkehlchen und Wiesenpieper zwei stark gefährdete Arten im Gebiet brüten. Als bedeutsame faunistische Vorkommen im Bereich des Untersuchungsgebietes werden weiter die Amphibien am Landiner Haussee, die Wasservögel (Brutvögel) am Landiner Haussee

<sup>51</sup> Bundesverwaltungsgerichts Nr. 4/2016 zum Verfahren AZ BVerwG 4 A 5.14 vom 21.01.2016, Mitteilung 50 Herz voUG – Teilabschnitt Landiner Haussee (Mast Nr 116 – Mast Nr 118): m 09.05.2019



sowie die Austauschbeziehungen ziehender Wasservögel im Bereich Felchowsee – Landiner Haussee benannt. Eine Überlagerung mit den Auswirkungen des Windkraft-Vorhabens für diese Schutzgüter ist aufgrund der Distanz auszuschließen.

- Für Brut-, Zug- und Rastvögel entsteht eine Gefährdung an der Freileitung v.a. durch Kollision mit den Leiterseiten bzw. dem Erdseil der Leitung. Verluste durch Stromschlag sind dagegen nicht anzunehmen, weil die Abstände zwischen den spannungsführenden Leiterseilen so groß sind, dass nicht zwei Leiterseile gleichzeitig berührt werden können. Im Untersuchungsgebiet sind davon insbesondere Weißstörche und Rohrdomeln am Landiner Haussee sowie Wasservögel zur Zugzeit betroffen. Erhebliche Beeinträchtigungen von Vogelarten durch Kollisionsverluste werden im Trassenabschnitt Landin - Pinnow durch die Markierung des Erdseils an den Masten und die Reduzierung der Masthöhen vermieden. Es erfolgt eine Angleichung der Masthöhen an die der parallel verlaufenden 110-kV-Leitung zwischen Mast 110 und Mast 123 durch die Reduzierung der Spannfeldlängen und den Bau eines zusätzlichen Kreuzungsmastes. In Verbindung mit der geplanten Markierung der Erdseile kann die Kollisionsgefährdung für überfliegende Vögel zwischen am Landiner Haussee und Felchowsee deutlich reduziert werden (KRIEDEMANN 2012c).  
Für die Uckermarkleitung werden auch bei Berücksichtigung der durchgeführten Vermeidungsmaßnahmen kollisionsbedingte Verluste mit Reduzierung der (Rast-) Population prognostiziert. Je nach Art werden zwischen 1,2 % (Nordische Gänse) und 2,8 % (Kiebitz und Goldregenpfeifer) Verluste der Rastpopulation angenommen (ebd.). Diese Verluste werden als nicht erheblich bewertet. Eine Summation mit Kollisionen an den geplanten WKA, die zu einer erheblichen Beeinträchtigung führen könnten, ist nicht denkbar, weil gerade die Arten, die an der Hochspannungstrasse gefährdet sind, kaum als Kollisionsopfer an WKA bekannt sind. Im vorliegenden Einzelfall besteht für keine der untersuchten Arten ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko (vgl. ausführlich im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag). Daher ist unabhängig vom derzeit strittigen Kollisionsrisiko an der Hochspannungstrasse eine Summation mit den Wirkungen der WKA ausgeschlossen.
- Hinsichtlich der Auswirkungen auf Brutvögel werden Brutflächenverluste für Kiebitz und Bekassine im Bereich der Trasse prognostiziert. Diese beiden Arten brüten im geplanten Windpark nicht, so dass es keine Überlagerung von Auswirkungen gibt.
- Bei Gänsen konnte beobachtet werden, dass Äsungsflächen in der Nähe von Hochspannungsfreileitungen weniger intensiv als umliegende Flächen genutzt werden. Insofern werden Nahrungsflächenverluste für Zugvögel prognostiziert. Angenommen wird eine Entwertung von Nahrungsflächen auf einer Breite von 60 m entlang der Trasse. Im Untersuchungsgebiet liegen in diesem Bereich die Bundesstraße und die Bahntrasse, so dass hier nicht von erheblichen Rastflächenverlusten ausgegangen wird (ebd.)
- Auch die Bedeutung des Landschaftsbildes wird als sehr hoch eingestuft, auch da der Abschnitt im Freiraumverbundsystem des LEP liegt. Allerdings ist ein hoher Anteil der betroffenen Flächen durch die Bewaldung sichtbar und durch den Parallelverlauf zur vorhandenen Hochspannungsfreileitung wird die Beeinträchtigung gemindert.

### **Bewertung der Summation von Wirkungen der Uckermarkleitung mit Wirkungen den geplanten WKA Mark Landin**



Tab. 36 sind die Auswirkungen der Hochspannungstrasse und der geplanten Erweiterung des Windparks Pinnow / Mark Landin gegenübergestellt.



**Tab. 36: Überlagerung von Wirkungen der Uckermarkleitung mit Wirkungen der WKA Mark Landin**

Schutzgüter	Auswirkung der geplanten WKA	Auswirkungen Uckermarkleitung (KRIEDEMANN 2012a, 2012b)	Bewertung der Summation
Klima, Wasser, Boden und Fläche	aufgrund der Entfernung von über 2 km keine Überlagerung der Auswirkungen		keine Summation erheblicher Auswirkungen
Biotope	aufgrund der Entfernung von über 2 km keine Überlagerung der Auswirkungen		keine Summation erheblicher Auswirkungen
Brut- und Rastvögel	Beseitigung potentieller Brut- und Nahrungsflächen auf Intensivacker durch Überbauung, ca. 4 ha	Inanspruchnahme verschiedener Habitattypen, jedoch kleinteilig, nicht erheblich, betroffen ist Nahbereich der Leitungstrasse zwischen Landin und Pinnow	keine Summation erheblicher Auswirkungen
	Blockierung von Brutflächen für Bodenbrüter mit Meideverhalten, Kiebitz und Bekassine vom Vorhaben nicht betroffen	Brutflächenverluste für Kiebitz und Bekassine	keine Summation erheblicher Auswirkungen
	Kollisionsrisiko für einige Vogelarten, keine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos für die vorkommenden Arten keine signifikante Erhöhung des Risikos, da Nahbereiche der Horste schlaggefährdeter Arten und regelmäßige Nahrungsflächen freigehalten werden,	mittleres - hohes Konfliktpotential, durch Verminderungsmaßnahmen reduziert, weitere Erläuterungen siehe unten	keine Summation von Auswirkungen, da unterschiedliche Arten betroffen
	Einschränkung der Nutzbarkeit von Nahrungsflächen für Rastvögel mit Meideverhalten	im Teilbereich Landiner Haussee aufgrund der Vorstörung keine erheblichen Flächenverluste	insgesamt keine erhebliche Auswirkung, da durch beide Vorhaben nur marginale Nahrungsflächenverluste verursacht werden
	Verursachen von Ausweichflügen für überfliegende Vögel, v.a. Zugvögel mit Meideverhalten, dabei keine Riegelwirkung mit Folge der funktionalen Trennung von Teilhabitaten, weil der Windpark zwar umflogen aber trotzdem passiert wird	in den Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren keine Auswirkungen beschrieben	keine Summation von Auswirkungen
sonstige Arten	aufgrund der Entfernung von über 2 km keine Überlagerung der Auswirkungen		keine Summation erheblicher Auswirkungen
Landschaftsbild	Störung des Landschaftserlebens, Verminderung des Erlebniswertes der Landschaft, anthropogen vorgeprägter Landschaftsausschnitt durch in Summe 29 WKA	Störung des Landschaftserlebens im südlichen Teil des Wirkraums der geplanten WKA, Minimierung durch Reduzierung der Leitungshöhe	Summation vermindert Gesamtbelastung, da sich Wirkräume überlagern (Konfliktbündelung), innerhalb des Wirkraums steigt aber Belastung





## 8.4 ENTWICKLUNG DER UMWELT BEI NICHTDURCHFÜHRUNG DER PLANUNG

Bei Nichtdurchführung der Planung unterbleiben **am Standort selbst** die beschriebenen negativen Auswirkungen (vgl. Kapitel 4). Für die voraussichtliche weitere Entwicklung der einzelnen Schutzgüter ist für diesen Fall abzuschätzen:

- **Klima / Luft:** Eine Veränderung des aktuellen Zustandes ist im Rahmen des Antrages nicht abschätzbar. Eine Veränderung der Luftgüte im Untersuchungsgebiet ist nicht zu erwarten, solange sich die Nutzungen nicht verändern.
- **Wasser:** Eine Veränderung des aktuellen Zustandes ist nicht zu erwarten.
- **Fläche / Boden:** Der aktuelle Zustand bleibt erhalten. Die Entwicklung des Flächenverbrauchs und des Bodens der Vorhabenfläche ist von der Bauleitplanung und von der landwirtschaftlichen Nutzung abhängig. Soweit absehbar, sind keine Veränderungen der Nutzung erkennbar. Somit ist einzuschätzen, dass abseits der bestehenden Wege kein zusätzlicher Flächenverbrauch stattfinden wird.
- **Pflanzen / Biotope / Tiere / Biologische Vielfalt:** Der aktuelle Zustand bleibt erhalten. Die Entwicklung der Pflanzen und damit die Ausprägung der Biotope und Lebensräume der Vorhabenfläche sind von der Flächennutzung abhängig. Bei Nichtdurchführung der Planung werden die Flächen weiter landwirtschaftlich genutzt. Ohne die geplanten Baumaßnahmen wird die Nutzung voraussichtlich bis zum Ende der Agrar-Förderperiode 2022 unverändert bestehen bleiben. In diesem Zeitraum werden sich die Pflanzengesellschaften nicht verändern. Für die Zeit ab 2023 ist die Entwicklung nicht einschätzbar, da für die neue Agrar-Förderperiode noch keine Erkenntnisse vorliegen. Hinsichtlich der Lebensräume unterbleiben zwar Gehölzverluste und die kleinflächige Überbauung sowie die kleinflächige Verdrängung sensibler Bodenbrüter. Ebenso unterbleibt auch die Entwicklung ruderaler Flächen im Randbereich der Bauflächen.
- **Landschaftsbild / Erholungseignung der Landschaft:** Das Landschaftsbild im 10 km Radius der geplanten WKA unterliegt einer ständigen Veränderung, bspw. durch die Flächennutzung, durch sonstige geplante Infrastrukturmaßnahmen einschließlich weiterer WKA oder durch aufwertende Maßnahmen in den umliegenden Schutzgebieten. Angebote für Erholungssuchende werden hinzukommen (bspw. Radwege) oder eingestellt. In welchem Ausmaß dies in Zukunft geschieht, ist nicht abschätzbar.
- **Mensch und menschliche Gesundheit:** Die Entwicklung von Wohnumfeld, Nutzungsansprüchen der Menschen an die Vorhabenfläche und Einflüssen sonstiger Immissionen auf die Bevölkerung unterliegen Einflüssen, die im Rahmen des Vorhabens nicht abschätzbar sind.
- **Kulturelles Erbe:** Die beschriebenen Boden- und Baudenkmale unterliegen dem Denkmalschutzrecht. Der Zustand der Bodendenkmale bleibt unverändert bestehen, solange keine anderweitigen Bodeneingriffe durch Infrastrukturmaßnahmen stattfinden. Der Zustand der Baudenkmale ist von ihrer Nutzung und den finanziellen Mitteln zu ihrer Erhaltung abhängig. Hierzu ist keine Prognose möglich.

Auf der **regionalen Ebene** sind die Auswirkungen der Nullvariante nur grob abzuschätzen. Die Errichtung von WKA dient der Umsetzung der Energiestrategie des Landes Brandenburg<sup>52</sup>. Nach dieser sollen erneuerbare Energien bis 2030 einen Anteil von 32 % des Primärenergieverbrauchs erbringen (2010 = 16% Istzustand). Windenergie soll dabei einen Beitrag von 82 Petajoule leisten. Bis zum Jahr 2020 ist als Zwischenziel ein Anteil der erneuerbaren Energien von 20 % definiert (Windenergie 55 PJ), wofür die Nutzung von ca. 2 % der Landesfläche durch Windenergie erforderlich wäre. Ein wesentliches Instrument der Umsetzung dieser Landesziele ist die Ausweisung und Nutzung von WEG. Die Strategie der Steuerung ist dabei, WKA in vorbelasteten Gebieten zu konzentrieren, um andere Gebiete (bspw. Großschutzgebiete) von WKA frei halten zu können. Die Vorhabenfläche liegt in einem Bereich, der nach den Kriterien des Regionalplans für die Errichtung von WKA geeignet ist und als WEG ausgewiesen wurde. Die Landschaft weist

<sup>52</sup> Energiestrategie 2030 <http://www.energie.brandenburg.de/sixcms/detail.php/bb1.c.277267.de>



je nach Schutzgut eine durchschnittliche Empfindlichkeit gegenüber den Auswirkungen der Windenergie auf. Zudem handelt es sich um ein Gebiet, in dem bereits WKA in Betrieb sind. Unterbleibt die Ausnutzung dieses Potentials für Windenergienutzung am Standort, müssten seitens der Regionalplanung andernorts Flächen für Windenergienutzung ausgewiesen werden. Es ist daher nicht auszuschließen, dass bei Nichtnutzung des vorbelasteten Standorts eine Nutzung von sensibleren oder bisher ungestörten Landschaftsausschnitten zur Windenergiegewinnung die Folge wäre.

Auf der **nationalen und globalen Ebene** würde der positive Beitrag zum Klimaschutz, den die geplanten WKA leisten könnten, unterbleiben.

## **8.5 GEPLANTE MAßNAHMEN ZUR ÜBERWACHUNG VON UMWELTWIRKUNGEN DES VORHABENS**

Bei Aufstellung oder Änderung eines Bebauungsplans sind die voraussichtlichen erheblichen Umweltwirkungen gem. § 4c BauGB zu überwachen. Als Grundlage der Überwachungsmaßnahmen können auch Informationen der Umweltbehörden herangezogen werden, die diese ohnehin zu erheben verpflichtet sind. Aus Gründen der Effizienz und um Doppelarbeit zu vermeiden, sollten vorhandene Instrumente und Ergebnisse soweit als möglich für das Monitoring genutzt werden.

Die Umweltwirkungen des Vorhabens sind zusammenfassend in Kapitel 10 aufgeführt. Mit den geplanten Vermeidungsmaßnahmen werden erhebliche Auswirkungen weitestgehend reduziert. Verbleibende erhebliche Auswirkungen werden durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert. Zur Überwachung der Umweltwirkungen des Vorhabens sind daher folgende Monitoring-Maßnahmen geplant:

- Überwachung der Einhaltung der Festsetzungen des B-Plans bei der Realisierung,
- Überwachung der Herstellung und des Zustandes von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (neben den im B-Plan festgesetzten Maßnahmen insbesondere die im nachgelagerten Genehmigungsverfahren bestimmten Maßnahmen)



## 9 VERMEIDUNG UND/ODER VERMINDERUNG VON AUSWIRKUNGEN

### Schutzgut Wasser

- V1 **Gewässerschutz:** Zu temporären und dauerhaften Kleingewässern ist durch temporäre und dauerhafte Bauflächen ein Mindestabstand von 50 m einzuhalten. Damit werden dauerhafte Auswirkungen auf geschützte Kleingewässer vermieden. Durchführungszeitraum: Bau- und Betriebsphase

### Schutzgut Boden

- V2 **Reduzierung der Flächeninanspruchnahme:** Der Ausbaugrad der Kranstellflächen und der erforderlichen dauerhaften Zuwegungen soll soweit wie möglich reduziert werden, indem die Wegeführung auf möglichst kurze Strecken optimiert wird und diese in wasserdurchlässiger Bauweise ausgeführt wird. Damit werden dauerhafte Auswirkungen auf den Boden durch Flächeninanspruchnahme verringert. Durchführungszeitraum: Bauphase
- V3 **Entsiegelung der temporär genutzten Baunebenflächen und vollständige Wiederherstellung:** Alle temporär beanspruchten Baunebenflächen, wie Montageflächen, Kurvenausbau, temporäre Zuwegungen, sollen nach Ende der Baumaßnahmen zurückgebaut und die Vegetationsflächen wiederhergestellt werden. Bei Verdichtungen der anstehenden Ackerböden ist eine Tiefenlockerung vorzunehmen. Damit werden dauerhafte Auswirkungen auf den Boden in den nur baubedingt notwendigen Baunebenflächen vermieden. Durchführungszeitraum: Bauphase, Bauabschluss

### Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

- V4 **Schutz von Großgehölzen in Alleen und Baumreihen:** Gehölzverluste sind bei der Herstellung der dauerhaften und temporären Bauflächen insbesondere beim Zuwegungsbau soweit wie möglich zu vermeiden. Ggf. erforderliche Schnitтарbeiten an Großgehölzen sind auf das minimal erforderliche Maß zu beschränken und durch einen hierzu qualifizierten Fachbetrieb auszuführen. Hierdurch können dauerhafte Auswirkungen auf Biotope, Gehölzbrüter, Fledermäuse und die biologische Vielfalt vermieden werden. Durchführungszeitraum: Bauphase
- V5 **Erhaltung und Verlagerung von geschützten Lesesteinhaufen:** Die Lesesteinhaufen der Vorhabenfläche soweit möglich erhalten werden. Falls für den Zuwegungsbau ein Lesesteinhaufen beseitigt werden soll, ist ein geeigneter Alternativstandort vorzusehen. Für das Umsetzen eines Lesesteinhaufens ist eine Ausnahme vom Biotopschutz erforderlich. Als Voraussetzung für die Ausnahme ist zu gewährleisten, dass der Lesesteinhaufen in zeitlicher und räumlicher Nähe so wieder hergestellt wird, dass keine dauerhaften erheblichen Beeinträchtigungen entstehen. Hierfür eignen sich Lücken in der östlich an die Vorhabenfläche anschließenden Allee oder offene Waldränder bzw. Grünlandbrachen. Durchführungszeitraum: Bauphase
- Das Umsetzen muss rechtzeitig und unter Berücksichtigung des Amphibien- und Reptilienschutzes erfolgen: Um das Tötungsrisiko für mögliche im Steinhaufen lebende Tiere weitgehend zu minimieren, muss die Aufnahme der Steine motor-manuell und in der Aktivitätsphase, vorgenommen werden, sodass vorkommende



Individuen flüchten können (bspw. im März / April oder im September). Dazu sollen die kleineren Einzelsteine per Hand aufgenommen und in der Ladeschaufel des Radladers abgelegt werden. Große Steine müssen behutsam einzeln mit dem Radlader aufgenommen werden. Das Abkippen der Steine am neuen Standort erfolgt maschinell.

Für diese Maßnahme sollte bei der Entwicklung des konkreten Umsetzungskonzeptes eine Abstimmung mit der Naturschutzbehörde vorgenommen werden.

- V6 **Baustelleneinrichtung außerhalb der Brutzeit:** Zur Vermeidung des Zerstörungsverbotes für Fortpflanzungsstätten laut §44 BNatSchG sind Einschränkungen der Bauzeiten erforderlich. Hierfür sind folgende Regelungen vorzusehen:
- Durchführungszeitraum:  
Bauphase
- Die Fällung von Gehölzen zur Herstellung der Bauflächen, einschließlich Lichtraumprofile ist außerhalb der Brutzeit der gehölzbewohnenden Arten zwischen 30.09. und 01.03. durchzuführen.
  - Die Baustelleneinrichtung im Offenland sollte außerhalb der Brutzeit bodenbrütender Arten (Feldlerche, Schafstelze), zwischen 31.08. und 01.03. erfolgen und ohne Unterbrechung fortgeführt werden. Ist es aufgrund der Bauabläufe erforderlich, während der Brutzeit Baumaßnahmen in größeren Intervallen vorzunehmen, ist durch gezielte Maßnahmen eine Ansiedlung von Brutvögeln in den vorbereiteten Bauflächen auf Acker zu vermeiden (bspw. durch Installation von Flutterband oder Erhaltung von Schwarzbrache in die Brutzeit hinein).
- V7 **Deattraktivierung der Mastfüße:** Zur Verminderung des Kollisionsrisikos für Greifvögel soll eine aktive Deattraktivierung der entstehenden Freiflächen, insbesondere des Mastfußes, erfolgen: Dazu sollen die Freiflächen so gepflegt werden, dass eine Entwicklung von großflächigen Kurzrasen verhindert wird, da diese besonders anziehend, v.a. für Rotmilane, sein können. Vorgeschlagen werden folgende Maßnahmen:
- Durchführungszeitraum:  
Betriebsphase
- Minimierung der Rasenflächen auf erforderliche Flächen (Stellplatz Servicefahrzeuge)
  - Zulassen von sich spontan entwickelnder Standortvegetation (Hochstauden, Sträucher)
  - wenn Mahd nicht vermeidbar, dann einmalige Mahd, jährlich im August
- keine Lagerung von Dunghaufen oder Erntegut (Heu- oder Strohballen) in WKA-Nähe (Vermeidung von Ansitzwarten)
- V8 **Abschaltzeiten für Fledermäuse:** Zur Vermeidung einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos für schlaggefährdete Fledermäuse werden im nachfolgenden Zulassungsverfahren abschließend geeignete Maßnahmen festgelegt. Als geeignete Maßnahme zur Senkung des Kollisionsrisikos schlaggefährdeter Fledermausarten unter die Signifikanzschwelle des Tötungsverbotes hat sich in der Praxis die Festlegung von Abschaltzeiten für Zeiten überdurchschnittlicher Kollisionsgefährdung durchgesetzt. Wenn die WKA in den Zeiten erhöhter Fledermausaktivitäten auf der Vorhabenfläche abgeschaltet werden, wird das Tötungsverbot nicht verletzt. WKA, die innerhalb des 200 m Schutzbereiches von
- Durchführungszeitraum:  
Betriebsphase



regelmäßig genutzten Flugrouten geplant werden, sollen zur Vermeidung eines erhöhten Fledermaus-Kollisionsrisikos saisonal, wetterdifferenziert abgeschaltet werden. Die Abschaltzeiten richten sich nach Anlage 3 des Windkrafterlasses vom 01.01.2011: Demnach sind die WKA von Mitte Juli bis Mitte September in der Zeit von 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis 1 Stunde vor Sonnenaufgang außer Betrieb zu nehmen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Windgeschwindigkeit in Gondelhöhe < 5,0 m/s und
- Lufttemperatur  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  und
- Niederschlagsfreiheit

Dies betrifft WKA in den Baufenstern 1 sowie 3 – 7, während das Baufenster 2 außerhalb des 200m Schutzbereiches liegt (vgl. Karte 10). **Damit sind artenschutzrechtliche Konflikte für Fledermäuse im Zulassungsverfahren lösbar.**

- V9 **Kontrolle von Großgehölzen auf Fledermausquartiere:** Zur Vermeidung der Zerstörung von Fortpflanzungsstätten sind vor den Gehölzfällungen Kontrollen der Gehölze auf Quartiere hin durchzuführen. Kontrolliert werden sollen Gehölze ab Stammumfängen von 60 cm. Sollten hierbei Quartiere gefunden werden, sind Maßnahmen zur Erhaltung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten durchzuführen. Durchführungszeitraum: Bauphase
- V10 **Einrichtung eines Schutzzauns für Reptilien:** Sofern im Nahbereich der Lesesteinhaufen entlang der Gemarkungsgrenze Zuwegungen verlaufen, ist der Reptilienlebensraum entlang der Gemarkungsgrenze zu den Bauflächen hin abzuzäunen. Damit wird eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos für Reptilien vermieden. Der Verlauf des Reptilienzauns hängt vom Verlauf der Bauflächen ab und ist im Genehmigungsverfahren zu konkretisieren. Bei der Zäunung ist folgendes zu beachten:
- Zu verwenden ist ein glatter Folienzaun mit einer Mindesthöhe von 50 cm.
  - Der Schutzzaun muss vor Beginn der Aktivitätsphase (spätestens bis Anfang März) installiert sein.
  - Die Zäunung ist vor Baubeginn einzurichten, während der Bauzeit ist der Schutzzaun regelmäßig zu kontrollieren und instandzuhalten.
- Damit wird verhindert, dass Reptilien in die temporären und dauerhaften Bauflächen einwandern und dort einem erhöhten Tötungsrisiko unterliegen.
- V11 **Errichtung von Schutzzäunen für Amphibien:** Auf der Vorhabenfläche existieren Gehölz- und Saumstrukturen, in denen ein erhöhtes Vorkommen von Amphibien während der Wanderungszeiten möglich ist. Dazu zählen alle weg begleitenden Hecken, Baumreihen und Alleen am Rande des FFH-Gebietes und die Gemarkungsgrenze im FFH-Gebiet. Sofern während der Wanderungszeiten Bauarbeiten in diesen Flächen durchgeführt werden, sind die Flächen, die für Amphibien eine Bedeutung haben, gegen den Bauverkehr abzuzäunen. Durchführungszeitraum: Bauphase
- Die Zaunfolie muss mindestens 30 cm im Boden eingelassen sein und mindestens 50 cm Höhe über dem Boden aufweisen.



- Als Hauptwanderzeit sind die Monate Februar – April und September - Oktober anzusehen.
- Zu verwenden sind glatte Folienzäune mit einer Mindesthöhe von 50 cm.
- Während der Bauzeit ist der Schutzzaun regelmäßig zu kontrollieren und instandzuhalten.

Eine Konkretisierung erfolgt anhand des Zuwegungsverlaufs im Genehmigungsverfahren. Damit werden erhebliche Tötungsrisiken für Amphibien vermieden.

### Schutzgut Landschaftsbild und Mensch

- V12 **Farbgebung der WKA:** Für den Anstrich der WKA sollen unter Berücksichtigung der Vorschriften zur Kennzeichnung der WKA als Luftfahrthindernis (Tageskennzeichnung) möglichst matte und wenig auffällige Farben verwendet werden. Durchführungszeitraum: Herstellungs- und Betriebsphase
- V13 **Befeuering der WKA und Synchronisierung:** Die Befeuering der WKA sollte mit der nach den Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen zulässigen geringstmöglichen Lichtintensität betrieben werden. Die Befeuering der geplanten WKA sollten darüber hinaus synchronisiert werden. Durchführungszeitraum: Betriebsphase

### Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit

- V14 **Schallreduzierter Betrieb:** Im nachgelagerten Genehmigungsverfahren erfolgt eine standort- und typenbezogene endgültige Geräuschimmissionsprognose. Sofern die Prognose zeigt, dass die Richtwerte nach TA Lärm überschritten werden könnten, sind die WKA, die an der Überschreitung beteiligt sind, im schalloptimierten Modus zu betreiben. Die WKA werden im offenen Schallmodus mit maximal 106,1 dB(A) betrieben. Nachts werden die WKA im leistungsreduzierten Modus mit betrieben (siehe textliche Festsetzung im B-Plan). Durchführungszeitraum: Betriebsphase
- V15 **Abschaltung Schattenwurf:** Im nachgelagerten Genehmigungsverfahren erfolgt eine endgültige standort- und typenbezogene Schattenwurfprognose. Sofern es durch die geplanten WKA zur Überschreitung der maximal möglichen Beschattungsdauer kommt, wird der Einsatz einer Abschaltautomatik an den WKA vorgesehen, die an der Überschreitung der Richtwerte beteiligt sind. (siehe textliche Festsetzung im B-Plan) Durchführungszeitraum: Betriebsphase
- V16 **Abschaltmodul Eiswurf:** Nach DIN 1055-5 beträgt der Eiswurfbereich in nicht besonders eisgefährdeten Regionen maximal 1,5 x (Rotordurchmesser + Nabenhöhe). Für die zulässige Anlagenklasse betrüge dieser Abstand ca. 450 – 500 m. WKA, die näher an öffentlich genutzten Wegen errichtet werden sollen, müssen daher mit einer entsprechenden Sicherungstechnik ausgestattet werden, die ggf. zu einer Abschaltung der WKA bei Eisbildung führt. Durchführungszeitraum: Herstellungs- und Betriebsphase

### Schutzgut Kulturelles Erbe

- V17 **Bodendenkmalpflegerische Baubegleitung der Erdarbeiten:** Im gesamten Baubereich können – auch außerhalb der bekannten Bodendenkmalflächen – bei Erdarbeiten Bodendenkmale angetroffen werden. Für die Bauflächen, die in Durchführungszeitraum: Bauphase



Bodendenkmalvermutungsflächen liegen und in denen Erdarbeiten vorgesehen sind, ist bauvorbereitend die Einholung eines archäologischen Fachgutachtens erforderlich. In dem Gutachten wird mittels einer Prospektion geklärt, inwieweit Bodendenkmalstrukturen von den Baumaßnahmen betroffen sind und in welchem Erhaltungszustand sich diese befinden. Werden bei der Prospektion kulturelle Hinterlassenschaften (Tonscherben, Knochen, Metallgegenstände u.ä.) gefunden, sind weiter bodendenkmalpflegerische Maßnahmen gem. §§ 7(3), 9 (3) und 11 (3) abzuleiten und durchzuführen. Die Details hierzu sind mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde abzustimmen. Werden keine Hinweise auf Bodendenkmale gefunden, kann im untersuchten Abschnitt auf weitergehende Schutz- und Dokumentationsmaßnahmen verzichtet werden.



## 10 ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER ERHEBLICHEN UMWELTAUSWIRKUNGEN

Die zusammenfassende Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens erfolgt anhand einer Rahmenskala, die an der Universität Kaiserslautern entwickelt wurde (KAISER 2013).

**Tab. 37: Rahmenskala für die Bewertung von Umweltauswirkungen (KAISER 2013)**

Stufe und Bezeichnung	Einstufungskriterien
<b>+</b> <b>Förderbereich</b>	Es kommt zu einer positiven Auswirkung auf das betroffene Umweltschutzgut beispielsweise durch eine Verminderung bestehender Umweltbelastungen.
<b>0</b> <b>belastungsfreier Bereich</b>	Das betroffene Umweltschutzgut wird weder positiv noch negativ beeinflusst.
<b>I</b> <b>Vorsorgebereich</b>	Die Beeinträchtigung des betroffenen Umweltschutzgutes erreicht nicht das Maß der Erheblichkeit, ist aber unter Vorsorgegesichtspunkten beachtlich, beispielsweise auch bei der Berücksichtigung von Vorkehrungen zur Vermeidung oder Verminderung der Beeinträchtigung. Aufgrund der geringen Schwere der Beeinträchtigung führt diese nicht zu einer rechtlich normierten Verpflichtung, geeignete Maßnahmen zur Kompensation zu ergreifen.
<b>II</b> <b>Belastungsbereich</b>	Das betroffene Umweltschutzgut wird erheblich beeinträchtigt, so dass sich daraus nach den einschlägigen Rechtsnormen eine rechtliche Verpflichtung ableitet, geeignete Maßnahmen zur Kompensation zu ergreifen. Die Beeinträchtigungen sind auch ohne ein überwiegendes öffentliches Interesse oder Allgemeinwohl bzw. anderer Abwägungen zulässig.
<b>III</b> <b>Zulässigkeitsgrenzbereich</b>	Rechtsverbindliche Grenzwerte für das betroffene Umweltschutzgut werden überschritten oder es findet eine Überschreitung anderer rechtlich normierter Grenzen der Zulässigkeit von Eingriffen oder sonstiger Beeinträchtigungen statt, die nach den einschlägigen Rechtsnormen nur ausnahmsweise aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses oder des Allgemeinwohles beziehungsweise aufgrund anderer Abwägungen überwindbar sind.
<b>IV</b> <b>Unzulässigkeitsbereich</b>	Rechtsverbindliche Grenzwerte für das betroffene Umweltschutzgut werden überschritten oder es findet eine Überschreitung anderer rechtlich normierter Grenzen der Zulässigkeit von Eingriffen oder sonstigen Beeinträchtigungen statt, die nach den einschlägigen Rechtsnormen nicht überwindbar sind.

Die Zusammenfassung zeigt die nachstehende Tabelle. Erhebliche Auswirkungen des Vorhabens können im Wesentlichen durch geeignete Maßnahmen vermieden oder minimiert werden. Verbleibende erhebliche Beeinträchtigungen für Boden, Arten- und Lebensgemeinschaften sowie das Landschaftsbild werden durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert.





Schutzgut	mögliche Umweltwirkungen des Vorhabentyps WKA	Umweltwirkungen durch das geplante Vorhaben		Zeitraum <sup>53</sup>				Vermeidung / Minderung	Ausgleich und Ersatz	Bewertung (KASER 2013)
		Auswirkungen des Vorhabens	Umfang	A	B	C	D			
Schutzgebiete	je nach Schutzzweck und Erhaltungsziel	keine erheblichen Auswirkungen (vgl. Kapitel 6)	--					--	--	0 – belastungsfreier Bereich
Klima	keine	keine	--					--	--	0 – belastungsfreier Bereich
Wasser	baubedingt: Absenkung des Grundwassers	nicht geplant	--					--	--	0 – belastungsfreier Bereich
	anlagebedingt: Überbauung von Gewässerflächen	nicht geplant	--					--	--	0 – belastungsfreier Bereich
Fläche und Boden	baubedingt: Überbauung von Boden	temporäre Versiegelung für Lager- und Montageflächen / Kranausleger, Rückbau nach Bauabschluss	abhängig vom Zuwegungskonzept	X	X	X		V3	--	I - Vorsorgebereich
	anlagebedingt: Überbauung von Boden	Vollversiegelung durch Fundamente	bis zu 5.600 m <sup>2</sup>		X			--	M1	II - Belastungsbereich
		Teilversiegelung durch Kranstellflächen und Zuwegungen	ca. 32.150 m <sup>2</sup>		X			V2	M1	
	Gefahr von Wasser- und Bodenverunreinigungen	nur bei Unfällen / Havarien	nicht prognostizierbar			X		--	--	I - Vorsorgebereich
Biotope	baubedingt: temporäre Beseitigung von Vegetation und Vegetationsfläche	temporäre Inanspruchnahme von Vegetationsflächen für temporäre Wege-, Lager- und Montageflächen, anschließend Wiederherstellung	abhängig von WKA-Typ und Zuwegungskonzept	X	X	X		V4, V3	--	I - Vorsorgebereich
	baubedingt: Gehölzverluste	Fällung von Großgehölzen und Hecken	abhängig vom Zuwegungskonzept	X	X			V4	M2, M3	II - Belastungsbereich
	anlagebedingt: dauerhafte Beseitigung von Biotopen	Überbauung von Offenlandbiotopen	Acker: bis zu 17.500 m <sup>2</sup> darüber hinaus abhängig vom Zuwegungskonzept		X			V4, V3, V5	im Ausgleich Boden enthalten	II - Belastungsbereich

<sup>53</sup> A = Bauphase (baubedingte Auswirkungen), B = Betriebsphase (anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen), C = Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes (Unfälle, Havarien), D = nach Betriebsstilllegung (Rückbau der Anlagen)



Schutzgut	mögliche Umweltwirkungen des Vorhabentyps WKA	Umweltwirkungen durch das geplante Vorhaben		Zeitraum <sup>53</sup>				Vermeidung / Minderung	Ausgleich und Ersatz	Bewertung (KASER 2013)
		Auswirkungen des Vorhabens	Umfang	A	B	C	D			
Brutvögel	baubedingt: Störung der Brutplatzwahl und des Brutgeschehens	Lärmimmission über 9 Monate	wenige Arten laut Artenschutzrechtlichem Fachbeitrag	X		X	X	V2, V6	--	I - Vorsorgebereich
	Zerstörung von Fortpflanzungsstätten	dauerhafte und temporäre Überbauung von Offenlandflächen	ca. 4 ha Offenlandbiotope: überwiegend Acker	X			X	V2, V6	--	
		Beseitigung von Gehölzen	abhängig vom Zuwegungskonzept	X				V4, V6	M2, M3, M10	II - Belastungsbereich
	anlagebedingt: Überbauung von Brutfläche	Überbauung von Offenlandflächen und ggf. Gehölzreihen, Wegsäumen	Acker: bis zu 17.500 m <sup>2</sup> darüber hinaus abhängig vom Zuwegungskonzept		X			V3, V4	M1, M2, M3, M10	II - Belastungsbereich
	betriebsbedingt: Kollisionsgefährdung	Seeadler, Weißstorch, Rotmilan und Mäusebussard im Gebiet vorkommend, aufgrund der Abstände und der Raumnutzung keine signifikante Erhöhung des Risikos	--		X			V7	--	I - Vorsorgebereich
	Störung der Brutplatzwahl und des Brutgeschehens	im Nahbereich der WKA überwiegend keine störungsempfindlichen Arten, kleinräumiges Ausweichen von sensibleren Arten denkbar, Ausweichflächen aufgrund des Abstands der WKA untereinander vorhanden  Kranich und Rohrweihe im 500 m Radius der Baufenster nicht mehr vorkommend	--		X	X		--	M4	I - Vorsorgebereich



Schutzgut	mögliche Umweltwirkungen des Vorhabentyps WKA	Umweltwirkungen durch das geplante Vorhaben		Zeitraum <sup>53</sup>				Vermeidung / Minderung	Ausgleich und Ersatz	Bewertung (KASER 2013)
		Auswirkungen des Vorhabens	Umfang	A	B	C	D			
Zugvögel	anlagebedingt: Überbauung Nahrungsflächen von	dauerhafte Bauflächen auf Acker, keine erheblichen Auswirkungen, da Überbauung kleinteilig und Ausweichflächen vorhanden	verteilt auf 7 Einzelflächen		X			V3	--	I - Vorsorgebereich
	betriebsbedingt: Entwertung von Nahrungsflächen	Acker im Umfeld der WKA	abhängig von Art und Feldfrucht		X			--	--	
	Barriere für Flugrouten	keine Blockierung von Flugrouten zwischen Nahrungsflächen und Schlafgewässern	--					--	--	
	Störung von Schlafgewässern als Ruhestätten	keine direkten oder erheblichen funktionalen Auswirkungen	--					--	--	
	Kollisionsrisiko	keine signifikante Erhöhung	--		X			--	--	
Fledermäuse	baubedingt: Zerstörung von Quartieren	nach aktuellem Kenntnisstand keine Quartiersverluste, Überprüfung vor Baubeginn	--	X				V4, V9	--	I - Vorsorgebereich
	Zerstörung von Leitstrukturen	nach aktuellem Kenntnisstand keine Verluste von Leitfunktionen der vorhandenen Flugrouten	abhängig vom Zuwegungskonzept	X				V4	--	
	betriebsbedingt: Kollisionsgefährdung	erhöhtes Kollisionsrisiko entlang der Wege und Gemarkungsgrenze	WKA in Baufenster 1 sowie 3 - 7		X			V8	--	
Reptilien	baubedingt: Tötung im Baubereich	in Bauflächen Reptilienvorkommen möglich, wenn diese an Lebensraumfläche grenzen, einwandern durch Schutzzäunung vermeidbar	abhängig vom Zuwegungskonzept	X				V10	--	I - Vorsorgebereich
	Zerstörung Fortpflanzungs-Ruhestätten, von und anlagebedingt: Überbauung von Lebensraum	in aktuell geplanten Baufenstern kein Lebensraum vorhanden, ggf. werden Lebensraumflächen von Zuwegungen tangiert, Prüfung im Genehmigungsverfahren	abhängig vom Zuwegungskonzept	X	X			V5	--	



Schutzgut	mögliche Umweltwirkungen des Vorhabentyps WKA	Umweltwirkungen durch das geplante Vorhaben		Zeitraum <sup>53</sup>				Vermeidung / Minderung	Ausgleich und Ersatz	Bewertung (KASER 2013)
		Auswirkungen des Vorhabens	Umfang	A	B	C	D			
Amphibien	baubedingt: Tötung im Baubereich	in Bauflächen Amphibienvorkommen nicht wahrscheinlich, aber in angrenzenden Flächen nicht auszuschließen, einwandern durch Schutzzäunung vermeidbar	abhängig vom Zuwegungskonzept	X				V11	--	I - Vorsorgebereich
	Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten, anlagebedingt: Überbauung von Lebensraum	in aktuell geplanten Baufenstern kein Lebensraum vorhanden, ggf. werden Lebensraumflächen von Zuwegungen tangiert, Prüfung im Genehmigungsverfahren	abhängig vom Zuwegungskonzept	X	X			--	--	
Landschaftsbild	anlage- und betriebsbedingt Veränderung des Landschaftsbildes durch Errichtung mastartiger Bauwerke, Rotation, Geräusch-, Schattenimmission	Verminderung der Schönheit und Eigenart des Landschaftsbildes durch Anreichern der Landschaft mit weithin sichtbaren technischen Bauwerken	7 WKA, Gesamthöhen ca. 250 m		X			V4, V12, V13	M5 – M9	II - Belastungsbereich
Mensch – Nutzungsansprüche	Erholung: Störung des Landschaftserlebens	Verminderung des Erlebniswertes der Landschaft, anthropogen vorgeprägter Landschaftsausschnitt	7 WKA, Gesamthöhen ca. 250 m		X			V4, V12, V13	M5 – M9	
	Aufgabe der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung	privatrechtliche und betriebswirtschaftliche Regelung zwischen Flächeneigentümer, Bewirtschafter und Antragsteller	dauerhafte Bauflächen	X	X			--	--	0 – belastungsfreier Bereich
Menschliche Gesundheit	betriebsbedingt: Geräuschimmission, Infraschall, Erschütterung	an 21 von 39 geprüften Immissionsorten keine Überschreitung der Richtwerte der TA Lärm durch die geplanten WKA, Überschreitungen entweder max. 1 dB(A) über Richtwert bzw. Zusatzbelastung <15 dB(A), ein O Überschreitung durch Vorbelastung	bis zu 57,24 dB			X		V14	--	I - Vorsorgebereich



Schutzgut	mögliche Umweltwirkungen des Vorhabentyps WKA	Umweltwirkungen durch das geplante Vorhaben		Zeitraum <sup>53</sup>				Vermeidung / Minderung	Ausgleich und Ersatz	Bewertung (KASER 2013)
		Auswirkungen des Vorhabens	Umfang	A	B	C	D			
	Schattenimmission, Licht und Reflexionen	an 11 von 39 geprüften Immissionsorten Überschreitung der Richtwerte möglich, durch Abschaltung der WKA vermeidbar	bis zu 68 h / Jahr oder 57 min / Tag, WKA 1 + 3-7		X			V15	--	
	elektromagnetische Felder	keine erheblichen Auswirkungen, da Abstand zu Orten, die zum dauerhaften Aufenthalt bestimmt sind, ausreichend groß sind	--		X			--	--	
	Eiswurf und Unfallrisiko	keine erheblichen Auswirkungen, WKA < 450 – 500 m zu öffentlichen Wegen mit Abschaltautomatik bei Eisbildung ausgestattet	alle WKA			X		V16	--	
Kulturelles Erbe	baubedingt: Beschädigung von Bodendenkmalen	im Bereich der geplanten Baufenster keine Bodendenkmale bekannt, unbekannte Funde werden dokumentiert	--	X				V17	--	I - Vorsorgebereich
	anlage- und betriebsbedingt des charakteristischen Erscheinungsbildes eines Baudenkmal	charakteristisches Erscheinungsbild der vorhandenen Baudenkmale wird durch Vorhaben nicht erheblich verändert	--		X			--	--	



## 11 EINGRIFFS-AUSGLEICHS-PLAN

Der Verursacher von Eingriffen in Natur und Landschaft ist verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen auszugleichen oder zu ersetzen. Die Eingriffsregelung unterscheidet bei der Kompensation von Beeinträchtigungen zwischen Ausgleich und Ersatz:

- **Ausgeglichen** ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Ein Ausgleich der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch WKA im Sinne einer Wiederherstellung ist aufgrund der Höhe der WKA und ihrer Wirkung in einem größeren Landschaftsraum nicht möglich.
- **Ersetzt** ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist.

Die vorhabenbedingten Beeinträchtigungen der Schutzgüter sind im Kapitel 4 beschrieben. Gegenstand der Eingriffsregelung sind die Schutzgüter Klima, Wasser, Boden, Pflanzen, Tiere und Landschaftsbild. Die Schutzgüter Mensch und Kulturelles Erbe sind daher nicht Gegenstand der Betrachtung. Für Klima und Wasser entstehen vorhabenbedingt keine Beeinträchtigungen, so dass auch sie bei der Ermittlung des Kompensationsbedarfs nicht weiter betrachtet werden.

### 11.1 KOMPENSATIONSBEDARF FÜR BEEINTRÄCHTIGUNGEN DES NATURHAUSHALTES

#### 11.1.1 Überbauung von Boden

Die Bodenversiegelung durch das geplante Vorhaben wird entsprechend den Empfehlungen der HVE Kapitel 12.5 wie folgt kompensiert. Ziel der Kompensation ist die Aufwertung von Bodenfunktionen an anderer Stelle. Dafür sind zum einen Entsiegelungsmaßnahmen möglich, stehen keine Entsiegelungsmaßnahmen zur Verfügung, kann der Ausgleich auch über einen adäquaten Ersatz erbracht werden.

**Tab. 38: Kompensation Schutzgut Boden**

Eingriff	Umfang	Kompensationsfaktor für Extensivacker (entspricht Ackerrandstreifen, HVE) <sup>54</sup>	erforderliche Maßnahmenfläche	geplante Maßnahmen
Vollversiegelung	5.600 m <sup>2</sup>	3,0	16.800 m <sup>2</sup>	M1
Teilversiegelung	32.150 m <sup>2</sup>	1,5	48.225 m <sup>2</sup>	
<b>Summen</b>	<b>37.750 m<sup>2</sup></b>		<b>65.025 m<sup>2</sup></b>	

Für das Vorhaben ist die Umwandlung von Intensivacker in Extensivacker geplant. Aufgrund der Vegetationsdeckung und der Art der Bewirtschaftung kann die Maßnahme mit Ackerrandstreifen verglichen werden, der Unterschied besteht nur in der Form der Fläche. Daher werden die Kompensationsfaktoren laut HVE für Ackerrandstreifen angesetzt.

#### 11.1.2 Biotopverluste

Die von Bauvorhaben betroffenen Biotope sind nach ihrer Seltenheit, Naturnähe und Regenerationsfähigkeit in unterschiedlichem Maße schützenswert. Die Höhe des Kompensationsumfangs orientiert sich an der Schutzbedürftigkeit, an der qualitativen

<sup>54</sup> Vom Eingriff betroffen sind Böden allgemeiner Funktionsausprägung und mit Bodenzahlen < 50. Entsprechend werden die Faktoren für Böden allgemeiner Funktionsausprägung bei der Kompensationsermittlung für Voll- und Teilversiegelung angewendet (HVE, Kapitel 12.5)



Ausprägung des einzelnen Biotops und der daraus resultierenden Eingriffserheblichkeit, die im Kapitel 4.4.2 festgestellt wurde. In Anlage 1 der HVE sind mögliche Kompensationsmaßnahmen aufgeführt. Dabei handelt es sich um Vorschläge, die analog auf adäquate Maßnahmen übertragen werden können. Zur Ermittlung des Umfangs einer Kompensationsmaßnahme gibt die HVE pro Biotoptyp eine Spanne von Kompensationsfaktoren als Orientierungswerte an. Die Ausprägung für die einzelnen Biotope bildet die Grundlage für die Bestimmung des Kompensationsfaktors innerhalb der angegebenen Spanne. In Tab. 39 wird der Kompensationsumfang für die betroffenen Biotoptypen überschlägig zusammengestellt.

**Tab. 39: Kompensationsbedarf für Biotope**

Biotoptyp	überschlägiger Umfang Verlust	Ausprägung/ Eingriffserheblichkeit	Kompensationsspanne (HVE)	Faktor UG	Kompensationsbedarf (m <sup>2</sup> )	Maßnahmen
07131 – Hecke (Teilverlust, keine Zerschneidung)	50 m <sup>2</sup>	gering	3,0 – 5,0	3	150 m	M10
07141 – Allee	10 Baumverluste	hoch	1 Ersatzbaum / 60 cm SU		105 Ersatzbäume oder 25 m <sup>2</sup> Hecke / Ersatzbaum	M2
071423 – Baumreihe Robinie		hoch				M2, M3, M10
05142 – Staudenfluren (Wegsäume)	100 m <sup>2</sup>	sehr gering	1,0 – 2,0	1,0	in Ausgleich Boden enthalten	
09130 – Intensivacker	37.500 m <sup>2</sup>	sehr gering	0,5 – 2,0	0,50		

Der Bedarf an Ausgleichspflanzungen für **Gehölzfällungen** ist im Genehmigungsverfahren anhand der konkreten Zuwegungsplanung zu konkretisieren. Unter Berücksichtigung der HVE gilt dabei folgendes Kompensationsverhältnis: Kompensationspflichtig sind Bäume ab 60 cm Stammumfang (SU) in 130 cm Höhe. Für die ersten 60 cm SU in 130 cm Höhe sind zwei Ersatzbäume zu pflanzen, darüber pro angefangene 15 cm je ein Baum (MLUV 2009: 32). Um die Vollzugsfähigkeit des Bebauungsplanes zu gewährleisten, werden auf der Ebene Ersatzmaßnahmen eingeplant. Überschlägig wird davon ausgegangen, dass für die baubedingt erforderlichen Zuwegungen 10 Großgehölze gefällt werden müssen, es werden 105 Ersatzbäume vorgesehen.

### 11.1.3 Fauna

Die Beeinträchtigung der Fauna wird durch die Kompensation des Biotoptyps multifunktional ausgeglichen. Hinzu kommt die Maßnahme M4, mit der die Verminderung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes im Hinblick auf potentielle Brutgewässer von Kranich und Rohreihe kompensiert wird (vgl. Kapitel 5.4.2.3).

## 11.2 KOMPENSATIONSBEDARF FÜR BEEINTRÄCHTIGUNGEN DES LANDSCHAFTSBILDES

### 11.2.1 Ermittlung des Kompensationsbedarfs

Der Kompensationsbedarf für das Landschaftsbild bemisst sich nach Erlass des MLUL vom 31.01.2018 an der Wertigkeit des Untersuchungsgebietes für die naturbezogene Erholung, dabei am Kriterium der Erlebniswirksamkeit des Landschaftsbildes. Die Abgrenzung der Zonen der Erlebniswirksamkeit sind dem Landschaftsprogramm Brandenburg (LaPro) Karte 3.6 zu entnehmen. Den verschiedenen Kategorien der Erlebniswirksamkeit der Landschaft wird gemäß Erlass einer Wertstufe (1 bis 3) mit Kompensationswertspannen zugeordnet. Maßgeblich sind die



Wertstufen der Flächen in einem Umkreis der 15fachen Anlagenhöhe (entspricht der Wirkzone I des Wirkungsbereiches auf das Landschaftsbild (vgl. Kapitel 4.6). Der Bemessungskreis (15fache Anlagenhöhe) der geplanten WKA tangiert Landschaftsräume der Wertstufe 2 und 3. Es gelten Wertspannen laut Tab. 40.

**Tab. 40: Rahmen zur Bemessung der Ersatzzahlung in BlmSch-Verfahren (MLUL 2018)**

Bewertung der Erlebniswirksamkeit		Wert der Ersatzzahlung je Meter Anlagenhöhe	
LAPRO 2000, Karte 3.6	Flächenanteil UG	Minimalwert	Maximalwert
Wertstufe 1 – eingeschränkte Erlebniswirksamkeit	0 %	100 €	250 €
<b>Wertstufe 2 – mittlere Erlebniswirksamkeit</b>	<b>88,9 %</b>	<b>250 €</b>	<b>500 €</b>
<b>Wertstufe 3 – besondere Erlebniswirksamkeit</b>	<b>11,1 %</b>	<b>500 €</b>	<b>800 €</b>

Innerhalb der vorgegebenen Kompensationswertspannen ist ein Wert für die Ersatzzahlung festzulegen. Die Festlegung richtet sich nach dem Grad der Beeinträchtigung bzw. der Erheblichkeit des Eingriffs durch die geplanten WKA und den konkreten örtlichen Gegebenheiten:

- Landschaftsraum der Wertstufe 2: Abb. 62 zeigt, dass der größere Teil der Fläche (knapp 90 %) im Bereich der Wertstufe 2 liegt. Aufgrund der starken Konzentration von in Summe 29 WKA im WEG zzgl. der benachbarten Windparks wird das Landschaftsbild hier deutlich verändert. In weiten Teilen dieses Bereichs ist die Erlebniswirksamkeit der Landschaft bereits durch WKA geprägt. Das Landschaftsbild zeugt im Zentrum und im Süden und Osten bereits von einer stark anthropogen geprägten Landschaft. Der ästhetische Eigenwert des Landschaftsbildes ist gering (vgl. auch Kapitel 4.6.2.1). Für den Süden des Bemessungskreises wird die Neubeeinträchtigung gering sein, weil von hier die neu geplanten WKA hinter den vorhandenen WKA erscheinen werden, so dass ihre Wirkung sehr stark abgemildert ist. Im Norden liegen dagegen um Schönermark und Grünow Flächen, die bisher noch nicht von Windenergie geprägt sind. Für die Berechnung wird daher von einem **geringen bis mittleren Zahlenwert** ausgegangen.
- Landschaftsraum der Wertstufe 3: Etwa 11 % der Fläche liegt im Bereich der Wertstufe 3. Flächen der Wertstufe 3 liegen im Südosten der Wirkzone. Sie umfassen teilweise Verkehrs- und Gewerbeflächen mit einem geringen ästhetischen Eigenwert. In den Teilflächen dieser Wertstufe werden die vorhandenen WKA die Neubelastung deutlich überwiegen. Die neuen WKA werden sich aus dieser Richtung in die Kulisse des Windparks eingliedern und nur in sehr geringem Maße wahrnehmbar sein. Die Eingriffsschwere ist daher in diesem Landschaftsraum als sehr gering zu bewerten. Für die Berechnung wird daher von einem **sehr geringen Zahlenwert** ausgegangen.

In Tab. 41 werden die Zahlenspannen jeder Wertstufe neunstufig entsprechend der Bewertungsstufen aufgeteilt und jeweils ein monetärer Wert pro Meter Anlagenhöhe für die jeweilige Eingriffserheblichkeit zugeordnet.

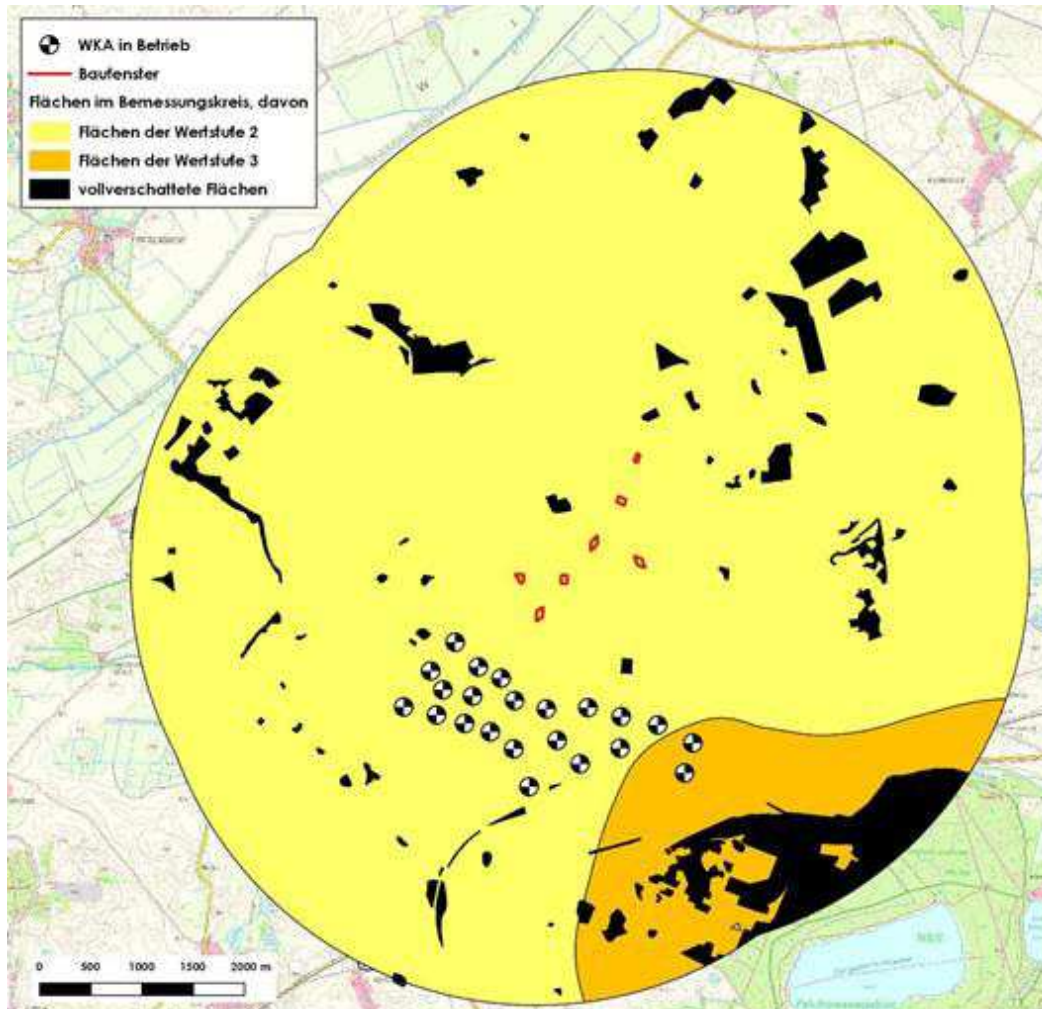
**Tab. 41: Parameter-Abstufung für die Ermittlung der Ersatzzahlung (MLUL 2018)**

Bewertung Erheblichkeit Erlebnis- wirksamkeit	Wert der Ersatzzahlung je Meter Anlagenhöhe nach Eingriffserheblichkeit								
	sehr gering		gering		mittel		hoch		sehr hoch
Wertstufe 2, Erheblichkeit des Eingriffs gering - mittel	250	281,25	312,50	<b>343,75</b>	<b>375</b>	406,50	437,50	468,75	500
Wertstufe 3, Erheblichkeit des Eingriffs sehr gering	<b>500</b>	537,50	575	612,50	650	687,50	725	762,50	800





Demnach werden als Wert für die Ersatzzahlung für die Flächen der Wertstufe 2: 343,75 €/m Anlagenhöhe angesetzt, für Flächen der Wertstufe 3: 500 €/m. Einige Flächen des Bemessungskreises – v.a. in der Wertstufe 3 - sind von Wald bestanden. Innerhalb der Wälder werden die WKA nicht wahrnehmbar sein. Diese waldgeprägte Flächenanteile werden bei der Berechnung der Einzelflächen nicht berücksichtigt, da sie aufgrund ihrer fehlenden visuellen Verletzlichkeit nicht erheblich beeinträchtigt werden. Für nicht beeinträchtigte Flächen fällt nach aktueller Rechtsprechung keine Ersatzzahlung an<sup>55</sup>.



**Abb. 62: Wertstufen 2 und 3 für Erlebniswirksamkeit laut LAPRO 2000 sowie verschattete Bereiche**

Der abschließende Zahlungswert pro Meter Anlagenhöhe wird anhand der Flächenanteile der vorhandenen Wertstufen an der Gesamtfläche des Bemessungskreises festgesetzt und mit der Höhe der geplanten WKA multipliziert. Die Ermittlung der Flächenanteile erfolgt in Tab. 42.

<sup>55</sup> vgl. bspw. OVG Niedersachsen, AZ 4 LC 198/15 vom 10.01.2017



Tab. 42: Ermittlung des monetären Kompensationsbedarfs

Wertstufe gemäß Erlass	Zahlenwerte abgeleitet aus Wertigkeit des Landschaftsbildes, Vorbelastung und Wahrnehmbarkeit WKA	Anteil Fläche Bemessungskreis %	Zahlenwert in € je Anlagenmeter	Zahlenwert €/m	Gesamt-betrag für die WKA h=250 m
verschattete Fläche 0 €/m		6,3			
1	--	0	0		
2	343,75 €/m	85,8	294,94 €/m		
3	500 €/m	7,9	39,50 €/m	334,44 €/m	83.609,38 €

Überschlägig wird bei Berücksichtigung einer Anlagenhöhe von im Durchschnitt 250 m für jede WKA von einem Kompensationsbedarf im Wert von 83.610 € ausgegangen. Unter der Annahme, dass im B-Plangebiet 7 WKA errichtet werden können, ist von einem Kompensationsbedarf von insgesamt etwa 585.270 € auszugehen. Da in der Zwischenzeit bereits 7 WKA genehmigt sind, ist die Höhe des monetären Kompensationsbedarfs durch die Fachbehörde festgelegt worden, sie beträgt durchschnittlich 360 €/m Anlagenhöhe. Daraus ergibt sich ein Maximalbetrag von 7 WKA x 250 m x 360 €/m = 630.000 €.

### 11.2.2 Ableitung von Ersatzmaßnahmen

Laut MLUL 2018 sind Beeinträchtigungen für das Landschaftsbild durch Windkraftanlagen nur durch den Rückbau von Masten oder Hochbauten ab 25 m Höhe ersetzbar. Maßnahmen zur Neugestaltung des Landschaftsbildes werden aber in Ausnahmefällen zugelassen. Die Regelung lässt somit die Möglichkeit zu, Ersatzmaßnahmen zu planen. Auf diese Möglichkeit greift die Kommune zurück. Ausschlaggebend ist dabei, dass die Anforderungen an einen funktionalen Ersatz der beeinträchtigten Wert- und Funktionselemente des Landschaftsbildes erfüllt sind. Beeinträchtigt sind vorhabenbedingt v.a. Harmonie und Maßstäblichkeit des Landschaftsbildes infolge der technischen Überprägung des Landschaftsbildes. Bei der Neugestaltung werden daher bestehende Beeinträchtigungen der Harmonie und Schönheit des Landschaftsbildes zurückgebaut und durch natürliche Landschaftsbildelemente ersetzt.

Eine Neugestaltung des Landschaftsbildes im betroffenen Naturraum ist möglich. Es werden Maßnahmen zur Neugestaltung des Landschaftsbildes in Augustenhof geplant. Die landschaftsästhetische Neugestaltung bietet sich aus verschiedenen Gründen in Augustenhof an:

- Der Ortsteil ist im FNP als Außenbereich definiert, die Bebauung ist locker, der Landschaftscharakter überwiegt den Siedlungscharakter.
- Der Bereich, der für die Neugestaltung vorgesehen ist, liegt im vom Eingriff betroffenen Raum, so dass eine Aufwertung des Landschaftsbildes in räumlichem Zusammenhang erfolgt.
- Der Ortsteil ist dem Windpark zugewandt, so dass gestaltende Maßnahmen neben der Aufwertungs- auch eine visuelle Schutzfunktion erfüllen können.
- Der betroffene Bereich bietet sowohl Möglichkeiten, neue wertvolle Strukturen in die Landschaft einzubringen, als auch bestehende, landschaftsbildmindernde Strukturen zu entfernen.

Das Konzept zur landschaftsgerechten Neugestaltung des Landschaftsbildes umfasst zwei Maßnahmentypen:

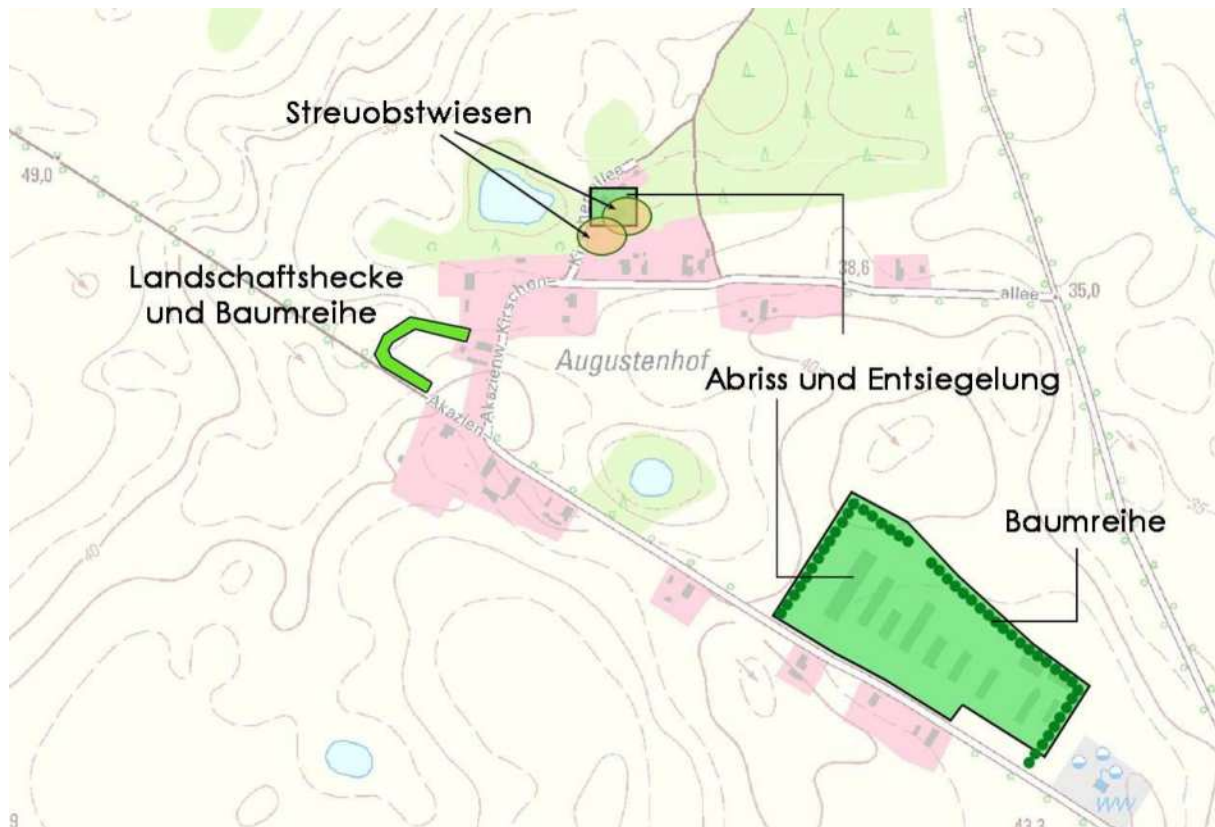
- a) die Entnahme von Strukturen, die das Landschaftsbild negativ beeinflussen (Abriss und Entsiegelung Schweinemastanlage, Abriss und Entsiegelung Hofstelle) sowie (M5, M6)
- b) die Anreicherung der Landschaft mit Strukturen, die sich positiv auf das Landschaftsbild auswirken (Hecken, Streuobstwiesen) (M7 – M9)



Mit den geplanten Abrissmaßnahmen werden anthropogene Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes wieder zurückgebaut und entfernt. Insbesondere die große Stallanlage stellt für den Bereich Augustenhof eine deutliche Beeinträchtigung dar, die den ästhetischen Wert des Landschaftsbildes im betroffenen Bereich stark negativ beeinflusst. Aufgrund der Lage am Siedlungsrand würde durch die Maßnahme ein direkter offener Übergang in die freie Landschaft zurückgewonnen werden. Die Flächen werden z.T. der natürlichen Sukzession überlassen zum anderen Teil neu gestaltet.

Mit den geplanten Pflanzungen sollen aus landschaftsästhetischer Sicht zwei Ziele erreicht werden, zum einen die Anreicherung der Landschaft mit kulturlandschaftstypischen (Streuobstwiese, Hecke) und naturnahen (Gehölz-) Strukturen und zum anderen die visuelle Abpufferung des Windparks durch maskierende Elemente (M8). Naturnahe Pflanzungen erhöhen die Schönheit und Strukturvielfalt in dem teils offenen Landschaftsraum. Landschaftshecken führen zu einer Erhöhung der Naturnähe und der Vielfalt des Landschaftsbildes und somit zu einer Verbesserung der Eigenart und Schönheit der Landschaft.

Insgesamt wird durch die geplanten Maßnahmen das Landschaftsbild des gesamten Bereiches eine deutliche Aufwertung erfahren und darüber hinaus einen gewissen „visuellen Schutz“ gegenüber der ästhetischen Beeinträchtigung durch den Windpark erhalten.



**Abb. 63: Konzept der geplanten Maßnahmen zur Neugestaltung des Landschaftsbildes in Augustenhof**

Die Eingriffsregelung nach § 15 BNatSchG differenziert zwischen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung demnach, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist. Im BauGB werden in § 1a Abs. zwar nur Ausgleichsmaßnahmen benannt. § 200a BauGB stellt aber klar, dass der Begriff der Ausgleichsmaßnahmen in § 1a Abs. 3 auch Ersatzmaßnahmen umfasst. Einschränkend ist hier



bestimmt, dass Ersatzmaßnahmen nur vorgenommen werden dürfen, wenn dies mit einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung und den Zielen der Raumordnung sowie des Naturschutzes und der Landschaftspflege vereinbar ist.

Bei Windenergieprojekte ist es fachlich nicht wünschenswert, einen Ausgleich innerhalb des Plangebietes zu erbringen, weil Maßnahmen wie Heckenpflanzungen oder Extensivierungen im Nahbereich von WKA als ökologische Falle für kollisionsgefährdete Arten wirken könnten. Daher werden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen regelmäßig auf Flächen außerhalb des Plangebietes verortet und vertraglich gesichert.

Die in Augustenhof geplanten Maßnahmen zur Neugestaltung des Landschaftsbildes sind als Ersatzmaßnahmen konzipiert und in Kapitel 11.2.2 f. des Umweltberichtes ausführlich begründet und beschrieben. Die Maßnahmen sind im Flächennutzungsplan und im Landschaftsplan des Amtes Oder-Welse enthalten und entsprechen damit sowohl den Zielen der städtebaulichen Entwicklung als auch den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Die Bemessung des Maßnahmenumfangs orientiert sich an Bemessungsgrundlagen des Kompensationserlasses MLUL 2018 und entspricht somit den Vorgaben der Fachbehörde.

### 11.3 AUSGLEICHS- UND ERSATZMAßNAHMEN

Zum Ausgleich und Ersatz der der nachteiligen Umweltauswirkungen sollen geeignete Maßnahmen durchgeführt werden. Die Lage der geplanten Maßnahmen ist in Karte 12 dargestellt. Folgende Maßnahmen sind geplant:

1. zur Kompensation für Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes
  - M 1: Extensivierung von bis zu 52.550 m<sup>2</sup> Intensivacker
  - M 2: Anlage einer Obstbaumreihe aus 58 Bäumen südlich von Niederlandin
  - M 3: Anlage einer Streuobstwiese mit 24 Bäumen am Ortsrand von Augustenhof
  - M 4: Herstellung eines Brutplatzes für Rohrweihe / Kranich
  - M 10: Anlage einer Hecke von 100 m Länge und 6 m Breite
2. zur Kompensation für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes: Neugestaltung des Landschaftsbildes in Augustenhof mit
  - M 5: Abriss und Entsiegelung einer ehemaligen Stallanlage in Augustenhof, ca. 1,9 ha
  - M 6: Abriss und Entsiegelung einer Hofstelle in Augustenhof mit einer Gesamtfläche von 595 m<sup>2</sup>
  - M 7: Anlage einer Streuobstwiese mit 16 Bäumen
  - M 8: Anlage einer Hecke von 60 m x 6 m und einer Baumpflanzung mit 12 Bäumen
  - M 9: Anlage einer Baumreihe aus 50 Bäumen auf der entsiegelten Fläche der ehemaligen Stallanlage (M5)

Die Details der Maßnahmenbeschreibungen finden sich in nachstehenden Maßnahmenblättern.



<b>MAßNAHMENBLATT</b>	
<b>MAßNAHMEN-NR.</b>	<b>KURZBEZEICHNUNG</b>
<b>M1</b>	<b>Umwandlung von bis zu 52.550 m<sup>2</sup> Intensivacker in Extensivacker</b>
<b>PROJEKT</b>	
Bebauungsplan Windfeld Pinnow/Mark Landin	
<b>KONFLIKT / BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<b>Schutzgut</b>	Boden
<b>Eingriffsumfang</b>	Bodensiegelung für dauerhafte Bauflächen
<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG</b>	
<b>Lage der Maßnahme</b>	Gem. Pinnow, Flur 2, FS 160/1
<b>Naturräumliche Einheit</b>	Uckermärkisches Hügelland des Rücklandes der Mecklenburgischen Seenplatte
<b>Ausgangszustand (Vorwert, Vorbelastung)</b>	vormals intensivgenutzte Ackerfläche ohne besondere Schutzwürdigkeit bzw. keine bedeutsame Fläche für Bodenfunktion oder Avifauna, Belastung durch
<b>Beschreibung Maßnahme und Umfang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Größe der Fläche 52.550 m<sup>2</sup></li> <li>• s. Bewirtschaftung</li> </ul>
<b>Bewirtschaftung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nach Aufhebung der intensiven Ackernutzung Ansaat eines Getreidegemenges mit Untersaat</li> <li>• extensive Bewirtschaftung für den Zeitraum des Betriebs des Windparks</li> <li>• kein Befahren / keine mechanische Bodenbearbeitung in der Zeit vom 1. März bis 15. Juni</li> <li>• Verzicht auf Düngemittel, Fungizide, Herbizide, Pestizide, Anlage einer möglichst ganzjährigen Bodendeckung, Ausdehnung der Bodenruhe, Fruchtfolgeeinhaltung</li> <li>• monetärer Ausgleich des Mehraufwands, der Mindererträge bei der Ernte sowie der finanziellen Mindererträge bei der Vermarktung</li> </ul>
<b>BIOTOPENTWICKLUNGS- UND PFLEGEKONZEPT</b>	
<b>Entwicklungsziele</b>	Verbesserung der Bodenfunktionen durch dauerhaft extensive Nutzung, Minimierung der Bodenerosion und des Humusabbaus, Aufhebung der Beeinträchtigung des Bodens durch Pestizide, Verbesserung der Lebensraumfunktion für bodenlebende Organismen
<b>Aussagen multifunktionalen Kompensation</b>	<b>zur</b> Habitatverbesserung bzw. Habitatsicherung für Vögel, Insekten und Kleinsäuger Reduzierung von Stoffeinträgen in das Grundwasser Erhöhung der Naturnähe des Landschaftsbildes
<b>Pflegekonzept</b>	s. Bewirtschaftung
<b>Langfristige Pflege</b>	Durchführung des Pflegekonzepts über 20 Jahre (Dauer des Betriebs der Windkraftanlagen)
<b>Zeitpunkt d. Durchführung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> vor Baubeginn <input type="checkbox"/> mit Baubeginn <input checked="" type="checkbox"/> mit Bauabschluss
<b>Abnahmen u. Kontrollen</b>	Sichtabnahme nach Herstellung der Fläche jährliche Kontrolle
<b>BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<input type="checkbox"/> vermeidbar	<input checked="" type="checkbox"/> ausgleichbar
<input type="checkbox"/> nicht vermeidbar	<input type="checkbox"/> nicht ausgleichbar
<input checked="" type="checkbox"/> ersetzbar	<input type="checkbox"/> nicht ersetzbar
<input type="checkbox"/> verminderbar	<input type="checkbox"/> nicht verminderbar
<b>FLÄCHENSICHERUNG</b>	
<input type="checkbox"/> Flächen der öffentlichen Hand	Jetziger Eigentümer:  NABU-Stiftung Nationales Naturerbe Charitéstr. 3 10117 Berlin
<input checked="" type="checkbox"/> Flächen Dritter	
<input type="checkbox"/> Eintragung Grunddienstbarkeit	
<input type="checkbox"/> Grunderwerb erforderlich	



- Gestattungsvertrag
- Bewirtschaftungsvertrag
- Zustimmungserklärung

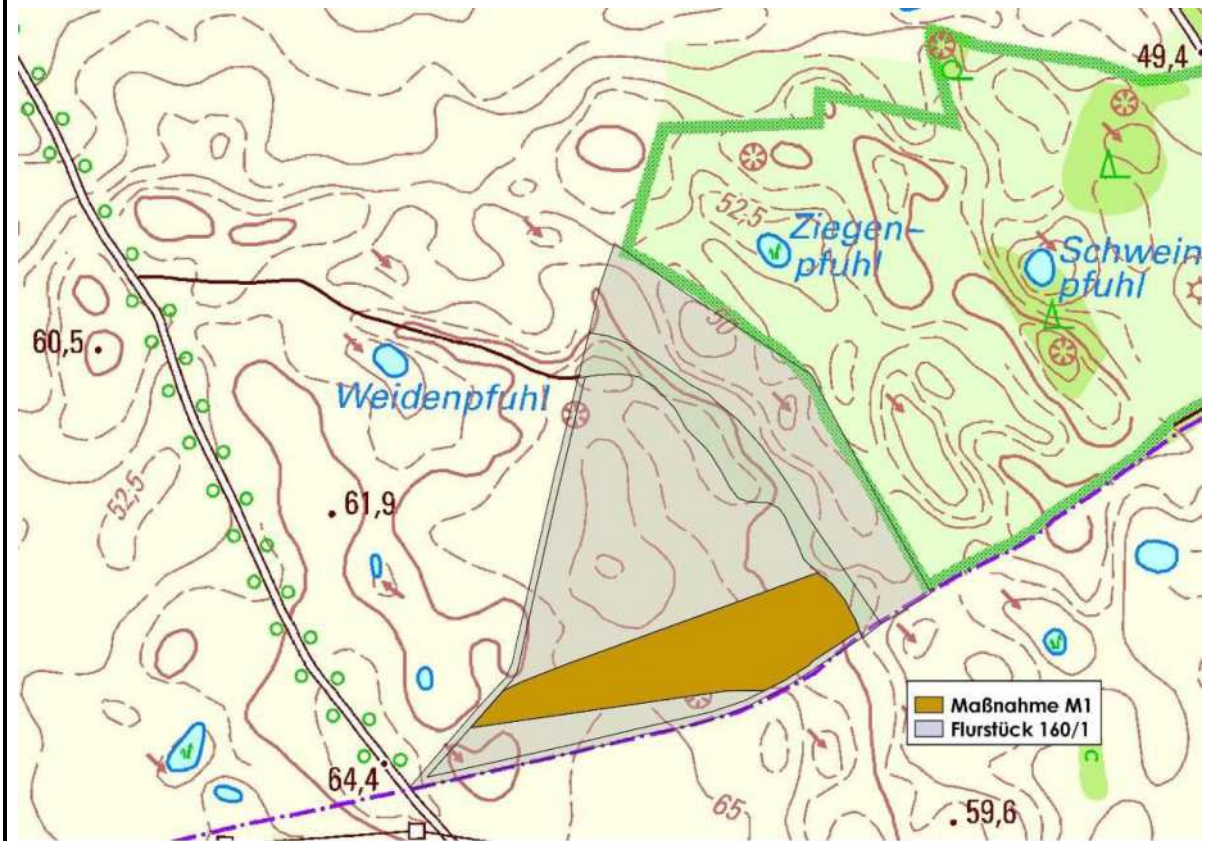
Künftige Unterhaltung durch:

Flächenbewirtschafter  
Landwirt Janusz Hradetzky  
Kietz 3  
16248 Lunow-Stolzenhagen

**ABBILDUNGEN UND KARTEN**



**Abb. 2: Luftbild Lage M1 auf Intensivacker**





<b>Abb. 3 Abgrenzung der Maßnahme M 1 innerhalb des Flurstücks 160/1</b>
--

<b>MAßNAHMENBLATT</b>											
<b>MAßNAHMEN-NR.</b>	<b>KURZBEZEICHNUNG</b>										
<b>M 2</b>	<b>Anlage einer Obstbaumreihe aus 58 Bäumen</b>										
<b>PROJEKT</b>											
Bebauungsplan Windfeld Pinnow/Mark Landin											
<b>KONFLIKT / BEEINTRÄCHTIGUNG</b>											
<b>Schutzgut</b>	Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt, hier insbesondere Biotope und Brutvögel										
<b>Eingriffsumfang</b>	Beseitigung von Bäumen und Sträuchern bei Zuwegungsbau										
<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG</b>											
<b>Lage der Maßnahme</b>	Erster Abschnitt: Gem. Landin Flur 3, Flurstück 89 (nördlich der B2) Zweiter Abschnitt: Gem. Landin Flur 3, Flurstücke 193, 195 (südlich der B2) Die Baumreihe wird an einem Feldweg angelegt. Der Feldweg wird in zwei Abschnitte geteilt. Der erste Abschnitt beginnt hinter der Bahnhofstraße 10 a Hohenlandin und verläuft südöstlich in Richtung Bundesstraße. Der zweite Abschnitt beginnt südlich der Bundesstraße und verläuft weiter Richtung Südosten.										
<b>Naturräumliche Einheit</b>	„Uckermärkisches Hügelland“ des Rücklandes der Mecklenburgischen Seenplatte										
<b>Ausgangszustand (Vorwert, Vorbelastung)</b>	Der erste Abschnitt des Feldweges ist an der nördlichen Seite weitgehend gehölzfrei. Die südliche Seite ist zum größten Teil mit neu angepflanzten und einigen alten Bäumen bestanden. Der zweite Abschnitt des Feldweges ist an beiden Seiten vereinzelt mit Bäumen bestanden.										
<b>Beschreibung Maßnahme und Umfang</b>	Auf dem Teilstück nordwestlich der B 2 sollen 42, auf dem südöstlichen Teilstück 16 Obstbäume gepflanzt werden. Es werden insgesamt 58 Obstbäume in die vorhandenen Lücken gepflanzt. Der überwiegende Teil der Pflanzung wird nördlich des Weges angelegt, südlich des Weges werden sämtliche Lücken in der bestehenden Baumreihe neu bepflanzt.										
<b>Art, Anzahl, Qualität</b>	58 Obstbäume, Qualität 2 xv mB oder 30 I Cont., StU 8 – 10 cm <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Apfel 'Bohnapfel'</td> <td style="text-align: right;">15</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Apfel ‚Landsberger Renette</td> <td style="text-align: right;">15</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Kirsche ‚Große Schwarze Knorpel'</td> <td style="text-align: right;">33</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Pflaume „The Czar““</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><b>Gesamt</b></td> <td style="text-align: right;"><b>58</b></td> </tr> </table>	Apfel 'Bohnapfel'	15	Apfel ‚Landsberger Renette	15	Kirsche ‚Große Schwarze Knorpel'	33	Pflaume „The Czar““	20	<b>Gesamt</b>	<b>58</b>
Apfel 'Bohnapfel'	15										
Apfel ‚Landsberger Renette	15										
Kirsche ‚Große Schwarze Knorpel'	33										
Pflaume „The Czar““	20										
<b>Gesamt</b>	<b>58</b>										
<b>Pflanzenabstände</b>	Die Bäume werden in einem Abstand von ca. 7-8 m zueinander gepflanzt.										
<b>Vorbereitung, Pflanzung und Sicherung</b>	Vorbereiten der Pflanzflächen inkl. Vermessung, Ausheben der Pflanzgruben, Pflanzen der Hochstämme, Standsicherung durch Dreibock, Schutz vor Konkurrenzaufwuchs durch ca. 10 cm dicke Schicht aus Rindenmulch in einem Radius von 50 cm vom Stamm										
<b>Besonnungsschutz</b>	doppellagige Schilfmatte										
<b>Verbiss-/Fege-/Nageschutz</b>	Verbiss-/Fege-/Nageschutzhülse über Schilfmatte (Anti-Knabb Höhe 100-120 cm)										
<b>BIOTOPENTWICKLUNGS- UND PFLEGEKONZEPT</b>											
<b>Entwicklungsziele</b>	Wiederherstellung einer Baumreihe										
<b>Aussagen zur multifunktionalen Kompensation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung von Leitstruktur für Fledermäuse, Schaffung von Schutz-, Brut- und Nahrungshabitaten für Vögel, Insekten und Kleinsäuger in der ausgeräumten Agrarlandschaft</li> <li>• Aufwertung des Landschaftsbilds durch Erhöhung der Strukturvielfalt und Naturnähe (Obstbäume)</li> <li>• Verbesserung Bodenhaushalt</li> </ul>										



<b>Pflegekonzept</b>	Fertigstellungs-, Entwicklungs- und Unterhaltungspflege über 4 Jahre (1., 2., 3., 4. VP), in der 7. VP erfolgt der Rückbau der Standsicherungen		
<b>Fertigstellungspfleg (1. VP)</b>	Lockern Baumscheiben, Wässern 16 AG, ggf. Reparaturen		
<b>Entwicklungspflege (2. u. 3.VP)</b>	Lockern Baumscheiben, Wässern 20 AG, Erneuerung Rindenmulch, Erziehungsschnitt, ggf. Reparaturen		
<b>Unterhaltungspflege (4.VP)</b>	Lockern Baumscheiben, Rindenmulch erneuern, Reparaturen		
<b>Rückbau 7. VP</b>	Rückbau Standsicherungen		
<b>Zeitpunkt d. Durchführung</b>	<input type="checkbox"/> vor Baubeginn	<input type="checkbox"/> mit Baubeginn	<input checked="" type="checkbox"/> mit Bauabschluss
<b>Abnahmen u. Kontrollen</b>	Sichtabnahme nach Ende der Herstellung der Maßnahme Bauabnahme nach Ende der Entwicklungspflege (3. VP)		
<b>BEEINTRÄCHTIGUNG</b>			
<input type="checkbox"/> vermeidbar	<input type="checkbox"/> verminderbar	<input type="checkbox"/> ausgleichbar	<input checked="" type="checkbox"/> ersetzbar
<input type="checkbox"/> nicht vermeidbar	<input type="checkbox"/> nicht verminderbar	<input type="checkbox"/> nicht ausgleichbar	<input type="checkbox"/> nicht ersetzbar
<b>FLÄCHENSICHERUNG</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Flächen der öffentlichen Hand	Jetziger Eigentümer:  Gemeinde Mark Landin Amt Oder-Welse Gutshof 1 16278 Pinnow		
<input type="checkbox"/> Flächen Dritter			
<input type="checkbox"/> Grunderwerb erforderlich	Künftige Unterhaltung durch:		
<input type="checkbox"/> Gestattungsvertrag			
<input checked="" type="checkbox"/> Zustimmungserklärung			
<input checked="" type="checkbox"/> Grunddienstbarkeit			

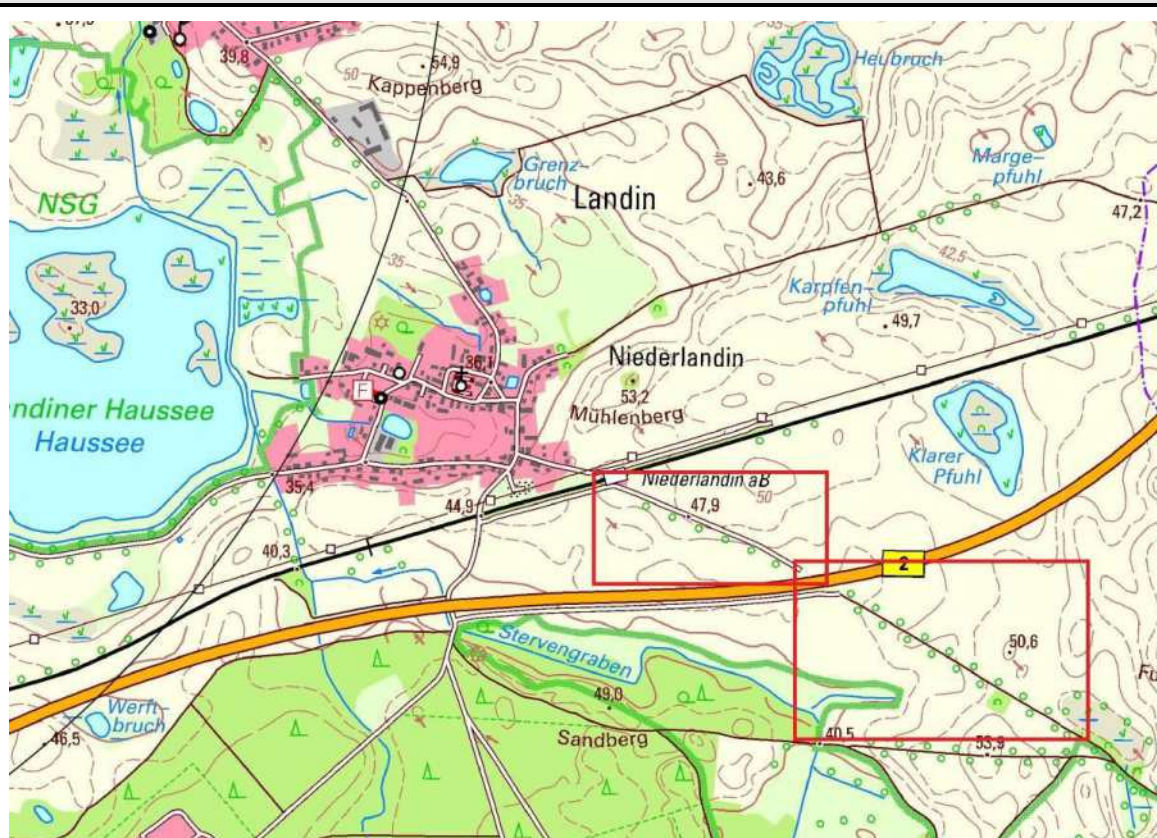
**ABBILDUNGEN UND KARTEN**

Abb. 64: Lage der Maßnahme M2 im Raum





**Abb. 65: Luftbild mit geplanter Obstbaumpflanzung, nördlicher Teil, 42 Bäume**




**Abb. 66: Luftbild mit geplanter Obstbaumpflanzung, südlicher Teil, 16 Bäume**



<b>MAßNAHMENBLATT</b>	
<b>MAßNAHMEN-NR.</b>	<b>KURZBEZEICHNUNG</b>
<b>M 3</b>	<b>Anlage einer Streuobstwiese mit 24 Bäumen in Augustenhof (1.536 m²)</b>
<b>PROJEKT</b>	
Bebauungsplan Windfeld Pinnow/Mark Landin	
<b>KONFLIKT / BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<b>Schutzgut</b>	Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt, hier insbesondere Biotope und Brutvögel
<b>Eingriffsumfang</b>	Beseitigung von Bäumen und Sträuchern beim Zuwegungsbau
<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG</b>	
<b>Lage der Maßnahme</b>	Gem. Landin, Flur 6, Flurstück 24/3
<b>Naturräumliche Einheit</b>	„Uckermärkisches Hügelland“ des Rücklandes der Mecklenburgischen Seenplatte
<b>Ausgangszustand (Vorwert, Vorbelastung)</b>	Nutzung der Fläche als Intensivwiese
<b>Beschreibung Maßnahme und Umfang</b>	Anlegen einer Streuobstwiese auf einer Freifläche von 1.536 m²
<b>Art, Anzahl, Qualität</b>	24 Obstbäume, Qualität 2 xv mB oder 30 I Cont., StU 8 – 10 cm
	Apfel 'Bohnapfel' 6
	Apfel ‚Landsberger Renette‘ 6
	Kirsche ‚Büttners Große Schwarze Knorpel‘ 6
	Pflaume ‚The Czar‘ 6
	<b>Gesamt 24 Stk.</b>
<b>Pflanzabstände</b>	Abstand zwischen den Bäumen ca. 8 m
<b>Vorbereitung</b>	Vermessung, Baustelle einrichten, umsetzen und wieder beräumen, Fläche mähen
<b>Pflanzung u. Sicherung</b>	Pflanzgrube ausheben, Pflanzen der Bäume mit Ballen, Standsicherung durch Dreibock, ca. 10 cm dicken Schicht aus Rindenmulch in einem Radius von 50 cm vom Stamm
<b>ggf. Verbiss-/Fege-/Besonnungsschutz</b>	Einzelerschutz: Verbiss-/Fege-/Nageschutzhülse über doppellagige Schilfmatte
<b>BIOTOPENTWICKLUNGS- UND PFLEGEKONZEPT</b>	
<b>Entwicklungsziele</b>	Wiederherstellung von Baumbestand in der freien Landschaft
<b>Aussagen zur multifunktionalen Kompensation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• langfristig Schaffung von Schutz-, Brut- und Nahrungshabitaten für Vögel, Insekten und Kleinsäuger</li> <li>• Aufwertung des Landschaftsbilds durch Erhöhung der Strukturvielfalt und Naturnähe (Obstbäume)</li> </ul>
<b>Pflegekonzept</b>	über 20 Jahre
<b>Fertigstellungspflege (1. VP)</b>	Fläche mähen, Wässern der Bäume (16 AG), Lockern der Baumscheiben, ggf. Reparaturen
<b>Entwicklungspflege (2. und 3. VP)</b>	Fläche mähen, Wässern der Bäume (20 AG), Lockern der Baumscheiben, Nachmulchen, Erziehungschnitt, ggf. Reparaturen
<b>Unterhaltungspflege (4. VP)</b>	Lockern der Baumscheiben, Nachmulchen, ggf. Reparaturen
<b>Unterhaltungspflege (5. bis 20. VP)</b>	Fläche mähen 16 Jahre, 2 AG pro Jahr.
<b>Zeitpunkt d. Durchführung</b>	<input type="checkbox"/> vor Baubeginn <input type="checkbox"/> mit Baubeginn <input checked="" type="checkbox"/> mit Bauabschluss
<b>Abnahmen u. Kontrollen</b>	Sichtabnahme nach Ende der Herstellung der Maßnahme Bauabnahme nach Ende der Entwicklungspflege (3. VP)



BEEINTRÄCHTIGUNG			
<input type="checkbox"/> vermeidbar	<input type="checkbox"/> verminderbar	<input type="checkbox"/> ausgleichbar	<input checked="" type="checkbox"/> ersetzbar
<input type="checkbox"/> nicht vermeidbar	<input type="checkbox"/> nicht verminderbar	<input type="checkbox"/> nicht ausgleichbar	<input type="checkbox"/> nicht ersetzbar
FLÄCHENSICHERUNG			
<input checked="" type="checkbox"/> Flächen der öffentlichen Hand	Jetziger Eigentümer:		
<input type="checkbox"/> Flächen Dritter	Gemeinde Mark Landin		
<input type="checkbox"/> Grunderwerb erforderlich	Amt Oder-Welse		
<input type="checkbox"/> Gestattungsvertrag	Gutshof 1		
<input checked="" type="checkbox"/> Zustimmungserklärung	16278 Pinnow		
<input checked="" type="checkbox"/> Grunddienstbarkeit	Künftige Unterhaltung durch:		
ABBILDUNGEN UND KARTEN			
			
<b>Abb. 67: Lage der Maßnahmenfläche im Raum</b>			



**Abb. 68:** Luftbild mit Darstellung der Maßnahmenfläche, Flurstück 24/3



**Abb. 69:** Luftbild mit Lage der konzipierten Obstbaumwiese auf Flurstück 24/3



<b>MAßNAHMENBLATT</b>	
<b>MAßNAHMEN-NR.</b>	<b>KURZBEZEICHNUNG</b>
<b>M 4</b>	<b>Herstellung eines Brutplatzes für Rohrweihe / Kranich</b>
<b>PROJEKT</b>	
Bebauungsplan Windfeld Pinnow/Mark Landin	
<b>KONFLIKT / BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<b>Schutzgut</b>	Avifauna, hier Kranich und Rohrweihe
<b>Eingriffsumfang</b>	Errichtung einer WKA im Baufenster 1 in einer Entfernung von < 500 m von einem Bruthabitat für Kranich und Rohrweihe, potentieller Verlust eines Brutplatzes
<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG</b>	
<b>Lage der Maßnahme</b>	Gem. Landin Flur 7, Flurstücke 35, 36
<b>Naturräumliche Einheit</b>	„Uckermärkisches Hügelland“ des Rücklandes der Mecklenburgischen Seenplatte
<b>Ausgangszustand (Vorwert, Vorbelastung)</b>	<p>Innerhalb einer zusammenhängenden, ca. 100 ha großen Intensivacker-Fläche liegt eine etwa 1,8 ha große ungenutzte feuchte Senke.</p> <p>Sie weist noch einmal zwei tiefer liegende Teilflächen auf, die zumeist wassergefüllt sind. Die nördliche Fläche hat dabei zuverlässiger offenes Wasser als die südliche, welche in sehr heißen und niederschlagsarmen Sommern trockenfallen kann. Jedoch dürfte für einen optimalen Brutplatz auch in der nördlichen Fläche der Wasserstand nicht ausreichend sein.</p> <p>Die offene Wasserfläche betrug im Mai 2018 in der nördlichen Fläche ca. 900 m<sup>2</sup>, in der südlichen Fläche ca. 650 m<sup>2</sup>. Im Juli war die südliche Fläche ausgetrocknet.</p> <p>Die Gewässer sind stark eutrophiert, in den Randbereichen wachsen Schilf, Rohrkolben und Seggenriede, vereinzelt auch Gehölze.</p>
<b>Zielzustand</b>	<p>Grundsätzlich besitzt die Fläche der Senke vor allem für die wasserbezogene Avifauna ein hohes Schutzwürdigkeitspotential. Momentan werden die Gewässer nicht als Bruthabitate von Kranichen bzw. Rohrweihen genutzt. Der Grund wird in der suboptimalen Ausprägung der Gewässer sowie in ihrer hohen Störanfälligkeit gegenüber landwirtschaftlichen Aktivitäten gesehen.</p> <p>Mit den geplanten Maßnahmen sollen zwei Grundbedingungen für ein geeignetes Bruthabitat für Kranich und Rohrweihe erfüllt werden: die Bereitstellung einer möglichst prädatorensicheren Fläche für den Horst selbst sowie Schutz vor anthropogenen Störungen in der Brutzeit.</p> <p>Daraus resultiert der Zielzustand für die vorliegende Senke: eine ganzjährige offene Wasserfläche mit ausreichender Wassertiefe und integrierter Brutinsel sowie ein geschlossener 20 m breiter, extensiv genutzter Pufferstreifen auf der Ackerfläche rings um die ungenutzte Senke.</p>
<b>Beschreibung Maßnahme und Umfang</b>	<p><b>Wasserfläche gesamt ca. 850 m<sup>2</sup></b></p> <p>Vorgehen: Durch Vermessung wird der tiefste Punkt der Fläche ermittelt. Von dort ausgehend soll durch Abgrabung eine offene Wasserfläche von ca. 250 m<sup>2</sup> mit einer erhöhten Brutinsel im Zentrum angelegt werden (Tiefwasserbereich mit einer Wassertiefe ca. 80 cm). Des Weiteren wird ein Flachwassergürtel von weiteren ca. 600 m<sup>2</sup> um den Tiefwasserbereich geschaffen, der austrocknungssicher mit Schilf bestanden ist.</p> <p><b>Pufferstreifen ca. 1,3 ha</b></p>



<b>Bewirtschaftung</b>	<p>Um die gesamte ungenutzte Fläche soll ein 20 m breiter Pufferstreifen auf der bisherigen Ackerfläche angelegt werden.</p> <p>Zunächst erfolgt die Aufhebung der intensiven Ackernutzung. Der Streifen wird durch 2 m hohe Robinienpfosten zur Ackerfläche hin abgegrenzt, die in Abständen von 20 m zueinander in den Boden eingelassen werden. Im Frühjahr wird der Boden für die Neuansaat vorbereitet und eine Blühacker-Mischung eingesät. Im Spätsommer wird die Fläche einmal gemäht, das Mahdgut wird entsorgt. Im Frühjahr des kommenden Jahres wird wieder eine Blühmischung ausgesät. Je nach Auflaufen der Bestände erfolgt die Aussaat jährlich oder alle 2 Jahre. Die dauerhafte extensive Bewirtschaftung des Blühackers erfolgt über ca. 20 Jahre (Dauer des Betriebs der Windkraftanlagen).</p> <p><b>Wasser- und Schilffläche:</b> keine Bewirtschaftung</p> <p><b>Pufferstreifen:</b> s. Pflegekonzept</p>
<b>BIOTOPENTWICKLUNGS- UND PFLEGEKONZEPT</b>	
<b>Entwicklungsziele</b>	Verbesserung des Brutplatzangebotes für Kraniche und Rohrweihen in der offenen Agrarlandschaft
<b>Aussagen zur multifunktionalen Kompensation</b>	Durch die Entstehung einer offenen Wasserfläche und vernässter Bereiche bei gleichzeitiger Störungsarmut durch Unterlassung der intensiven Bewirtschaftung auf dem Pufferstreifen entsteht ein großer Bereich mit vielfältigen Nahrungs-, Schutz- und Fortpflanzungsmöglichkeiten für eine Vielzahl von faunistischen Arten.
<b>Pflegekonzept</b>	<p>Verbesserung der Bodenfunktionen</p> <p>Vergrößerung eines Trittsteinbiotops für verschiedene Arten von 1,8 ha auf ca. 3,1 ha</p> <p>Bezüglich der <b>offenen Wasserstelle und der vernässten Bereiche</b> keine wiederkehrende Pflege, sondern Beobachtung des Systems und ggf. Optimierungen außerhalb der Brutzeit.</p> <p><b>Pufferstreifen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufhebung der intensiven Ackernutzung</li> <li>• Beikrautregulierung vor Saatbettbereitung</li> <li>• Lockern des Bodens mit Egge oder Grubber</li> <li>• Einsaat einer Blühacker-Mischung alle 2 Jahre</li> <li>• Verzicht auf Düngemittel, Verzicht auf PSM</li> <li>• einmalige jährliche Mahd mit Abtransport des Mähgutes im Spätsommer/Herbst (10 cm Schnitthöhe)</li> </ul>
<b>Zeitpunkt d. Durchführung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> vor Baubeginn <input type="checkbox"/> mit Baubeginn <input type="checkbox"/> mit Bauabschluss
<b>Abnahmen u. Kontrollen</b>	<p>Baubabnahme nach Durchführung der Maßnahme</p> <p>jährliche Kontrolle der Fläche</p>
<b>BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> vermeidbar <input type="checkbox"/> verminderbar <input type="checkbox"/> ausgleichbar <input type="checkbox"/> ersetzbar <input type="checkbox"/> nicht vermeidbar <input type="checkbox"/> nichtverminderbar <input type="checkbox"/> nichtausgleichbar <input type="checkbox"/> nicht ersetzbar	
<b>FLÄCHENSICHERUNG</b>	
<input type="checkbox"/> Flächen der öffentlichen Hand <input checked="" type="checkbox"/> Flächen Dritter <input type="checkbox"/> Grunderwerb erforderlich <input type="checkbox"/> Gestattungsvertrag <input checked="" type="checkbox"/> Zustimmungserklärung <input checked="" type="checkbox"/> Grunddienstbarkeit	<p>Eigentümer: privat</p> <p>Künftige Unterhaltung durch: Pächter (Pufferstreifen)</p>
<b>ABBILDUNGEN UND KARTEN</b>	

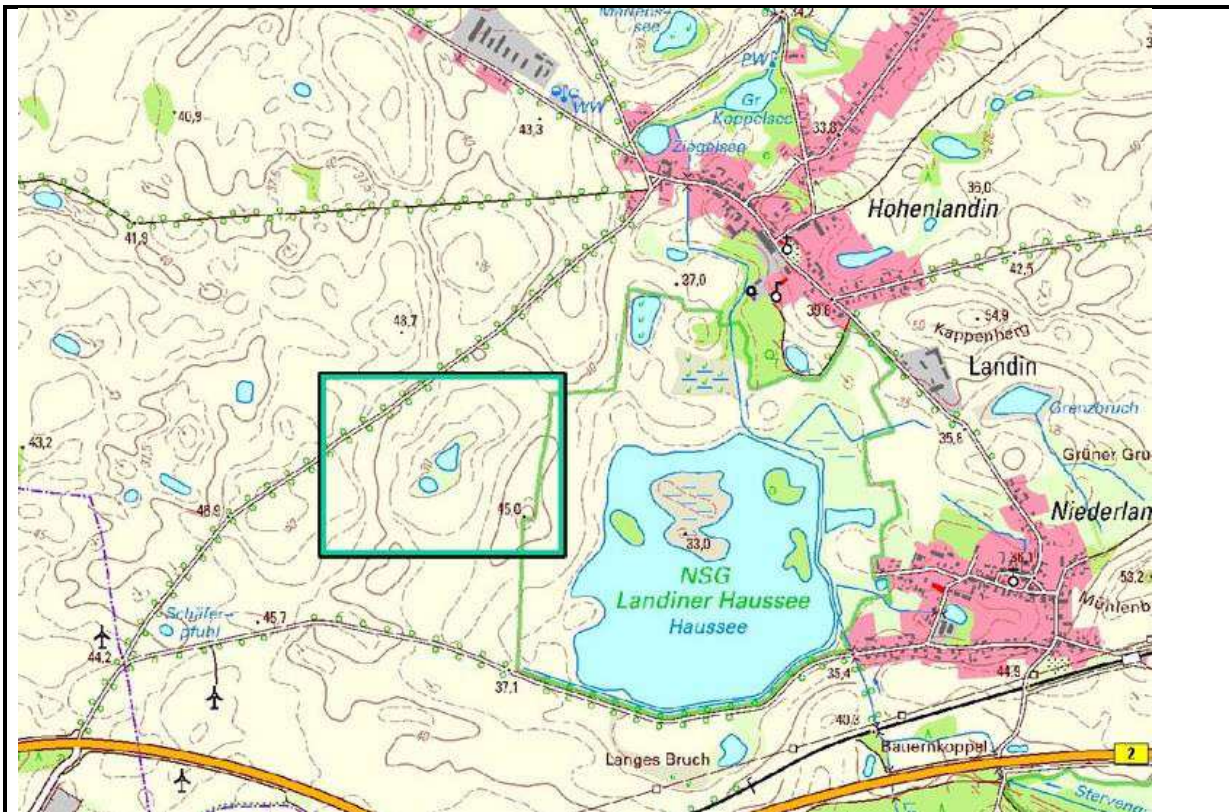


Abb. 70: Lage der geplanten Maßnahme westlich des Landiner Haussees

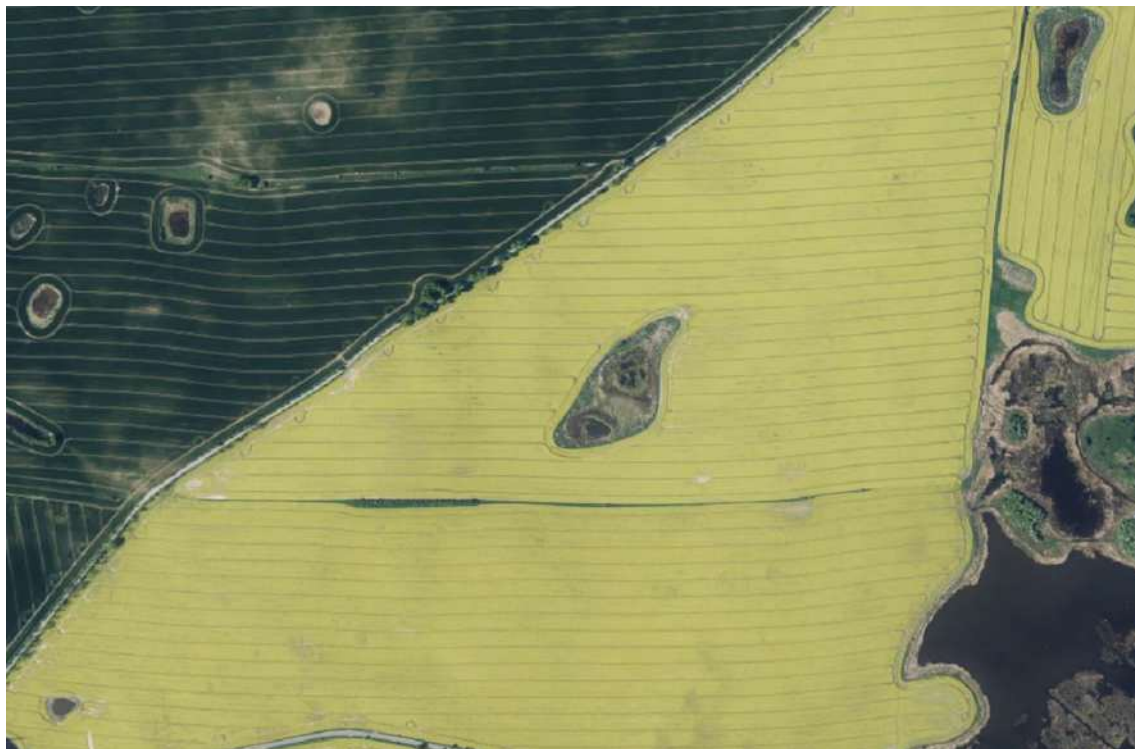


Abb. 71: Feuchtfläche ca. 1,8 ha Fläche in 100 ha Intensivacker



Abb. 72: Struktur der bestehenden Feuchtfläche im Mai 2018



Abb. 73: Prinzipdarstellung der geplanten Maßnahme





<b>MAßNAHMENBLATT</b>	
<b>MAßNAHMEN-NR.</b>	<b>KURZBEZEICHNUNG</b>
<b>M 5</b>	<b>Abriss und Entsiegelung Stallanlage Augustenhof</b>
<b>PROJEKT</b>	
Bebauungsplan Windfeld Pinnow/Mark Landin	
<b>KONFLIKT / BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<b>Schutzgut</b>	Landschaftsbild
<b>Eingriffsumfang</b>	Technische Überbauung offener Flächen, Störung des ästhetischen Landschaftswertes, naturferne Bodennutzung
<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG</b>	
<b>Lage der Maßnahme</b>	Gem. Landin Flur 6, Flurstück 130 Akazienweg in Augustenhof, Gemeinde Mark Landin, Kreis Uckermark
<b>Naturräumliche Einheit</b>	„Uckermärkisches Hügelland“ des Rücklandes der Mecklenburgischen Seenplatte
<b>Ausgangszustand (Vorwert, Vorbelastung)</b>	landwirtschaftliche Fläche mit verschiedenen alten Stall- und anderen Gebäuden, Anlage stillgelegt, Gebäude im maroden Zustand, teilweise eingefallen, Zwischenflächen zum großen Teil vollversiegelt. insgesamt vorhanden sind: 12 Ställe (7.165 m <sup>2</sup> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betonplattenbauten mit Wellasbestdeckung</li> <li>• Mauerwerksbauten (KS) mit Betonziegeleindeckung</li> <li>• Zwischendecken Ebenasbest, Holzwolle-Leichtbauplatten (HWL), Dämmung</li> <li>• Betonboden und Einbauten</li> </ul> Außenflächen aus Beton (11.115 m <sup>2</sup> ) 10 Gruben aus Beton (695 m <sup>2</sup> )
<b>Beschreibung Maßnahme und Umfang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückbau von 12 Stallgebäuden mit insgesamt 7.165 m<sup>2</sup></li> <li>• Entsiegelung der Außenflächen mit insgesamt 11.115 m<sup>2</sup></li> <li>• Rückbau der Gruben mit einer Gesamtfläche von 695 m<sup>2</sup></li> <li>• Entsorgung der anfallenden Stoffe</li> <li>• zu entsorgende Stoffe: Kalksandstein, Betonziegel, Ebenasbest, Holzwolle-Leichtbauplatten (HWL), Dämmung, Gießbeton, Holz</li> </ul>
<b>BIOTOPENTWICKLUNGS- UND PFLEGEKONZEPT</b>	
<b>Entwicklungsziele</b>	Neugestaltung des Landschaftsbildes durch die Entnahme naturferner Bauwerke sowie naturfernen Bodenbelags
<b>Aussagen multifunktionalen Kompensation</b>	<b>zur</b> Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen und -strukturen Verbesserung des Biotopwertes durch Sukzessionsprozesse, damit Aufwertung für Bodenbrüter, Kleinsäuger
<b>Pflegekonzept</b>	keines, Sukzessionsfläche
<b>Zeitpunkt d. Durchführung</b>	<input type="checkbox"/> vor Baubeginn <input type="checkbox"/> mit Baubeginn <input checked="" type="checkbox"/> mit Bauabschluss
<b>Abnahmen u. Kontrollen</b>	Endabnahme nach Umsetzung der Maßnahme
<b>BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<input type="checkbox"/> vermeidbar <input type="checkbox"/> verminderbar <input type="checkbox"/> ausgleichbar <input checked="" type="checkbox"/> ersetzbar <input type="checkbox"/> nicht vermeidbar <input type="checkbox"/> nicht verminderbar <input type="checkbox"/> nicht ausgleichbar <input type="checkbox"/> nicht ersetzbar	
<b>FLÄCHENSICHERUNG</b>	
<input type="checkbox"/> Flächen der öffentlichen Hand <input checked="" type="checkbox"/> Flächen Dritter <input type="checkbox"/> Grunderwerb erforderlich	Jetziger Eigentümer: PAE / AVN Agrar GmbH Mertensdorfer Weg 12 16949 Puttitz



- Gestattungsvertrag
- Zustimmungserklärung
- Grunddienstbarkeit

Künftige Unterhaltung  
durch:

**ABBILDUNGEN UND KARTEN**



**Abb. 74: Lage der Ställe der Maßnahme M5 nordwestlich von Mark Landin**



**Abb. 75: Luftbild der gesamten landwirtschaftlichen Anlage**

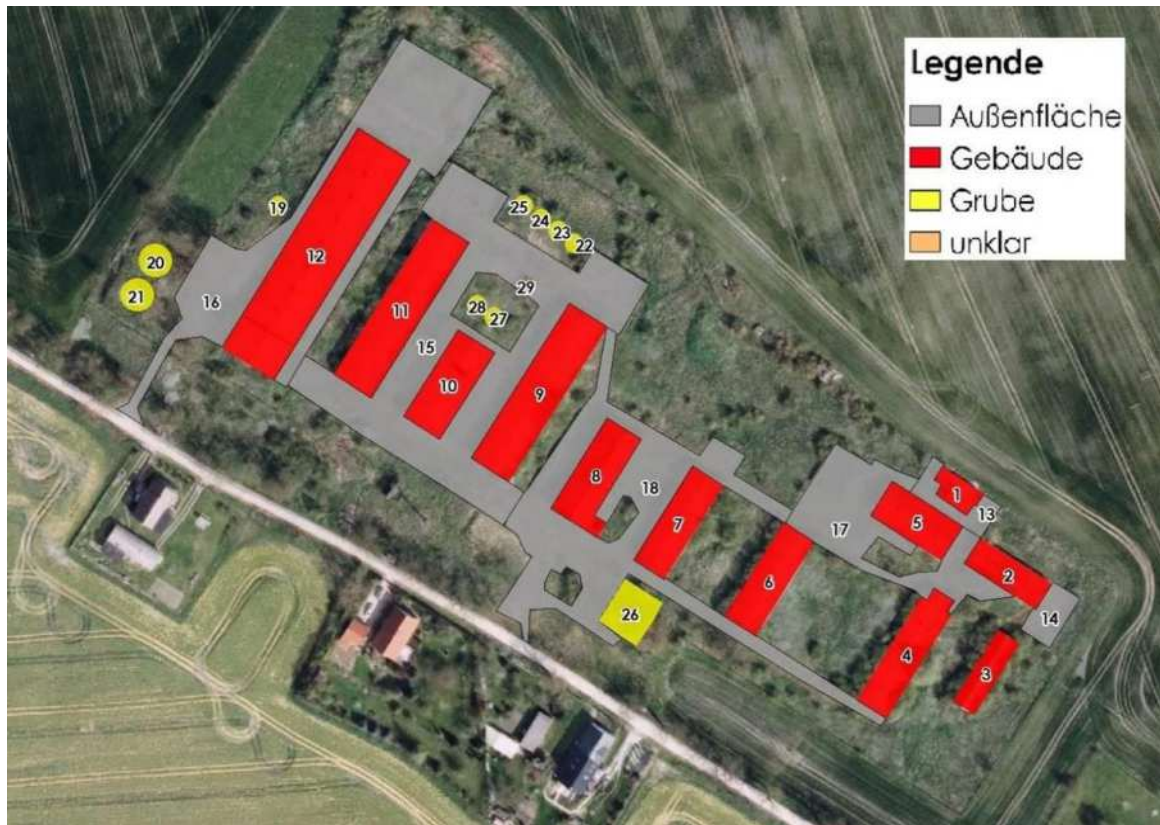


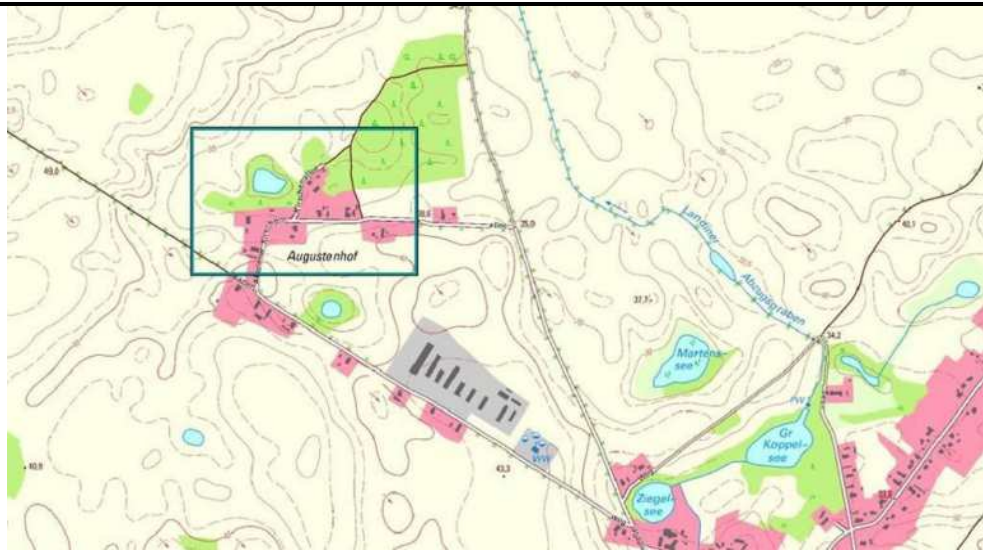
Abb. 76: Luftbild mit Übersicht aller Gebäude, Gruben und Außenflächen



<b>MAßNAHMENBLATT</b>	
<b>MAßNAHMEN-NR.</b>	<b>KURZBEZEICHNUNG</b>
<b>M 6</b>	<b>Abriss und Entsiegelung einer Hofstelle in Augustenhof, Kirschenallee 5 mit einer Gesamtfläche von 595 m<sup>2</sup></b>
<b>PROJEKT</b>	
Bebauungsplan Windfeld Pinnow/Mark Landin	
<b>KONFLIKT / BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<b>Schutzgut</b>	Landschaftsbild
<b>Eingriffsumfang</b>	Technische Überbauung offener Flächen, naturferne Bodennutzung, Störung des ästhetischen Landschaftswertes
<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG</b>	
<b>Lage der Maßnahme</b>	Gem. Landin Flur 6, Flurstück 23 / Kirschenallee 5 in Augustenhof
<b>Naturräumliche Einheit</b>	„Uckermärkisches Hügelland“ des Rücklandes der Mecklenburgischen Seenplatte
<b>Ausgangszustand (Vorwert, Vorbelastung)</b>	Hofstelle bestehend aus 2 Gebäuden, die im maroden Zustand, teilweise eingefallen sind. Die Außenfläche zwischen den Gebäuden ist vollversiegelt. insgesamt vorhanden sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Gebäude (315 m<sup>2</sup>)</li> <li>- Außenfläche aus Beton (280 m<sup>2</sup>)</li> </ul>
<b>Beschreibung Maßnahme und Umfang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückbau von 2 Gebäuden und 1 Zwischenfläche</li> <li>• Entsorgung der anfallenden Stoffe</li> <li>• zu entsorgende Stoffe: zu entsorgende Stoffe: Ziegelstein, Kalksandstein, Dachziegel, Gießbeton, Holz, Glas, Dämmung, Wellbitumen</li> </ul>
<b>BIOTOPENTWICKLUNGS- UND PFLEGEKONZEPT</b>	
<b>Entwicklungsziele</b>	Neugestaltung des Landschaftsbildes durch die Entnahme eines naturfernen Bauwerkes sowie naturfernen Bodenbelags
<b>Aussagen zur multifunktionalen Kompensation</b>	Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen und -strukturen Verbesserung des Biotopwertes durch Sukzessionsprozesse, damit Aufwertung für Bodenbrüter, Kleinsäuger
<b>Pflegekonzept</b>	Nach Ausführung dieser Maßnahme soll auf diesem Grundstück eine Streuobstwiese gepflanzt werden (Maßnahme M7)
<b>Zeitpunkt d. Durchführung</b>	<input type="checkbox"/> vor Baubeginn <input type="checkbox"/> mit Baubeginn <input checked="" type="checkbox"/> mit Bauabschluss
<b>Abnahmen u. Kontrollen</b>	Endabnahme nach Umsetzung der Maßnahme
<b>BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<input type="checkbox"/> vermeidbar <input type="checkbox"/> verminderbar <input type="checkbox"/> ausgleichbar <input checked="" type="checkbox"/> ersetzbar <input type="checkbox"/> nicht vermeidbar <input type="checkbox"/> nicht verminderbar <input type="checkbox"/> nicht ausgleichbar <input type="checkbox"/> nicht ersetzbar	
<b>FLÄCHENSICHERUNG</b>	
<input type="checkbox"/> Flächen der öffentlichen Hand <input checked="" type="checkbox"/> Flächen Dritter <input type="checkbox"/> Grunderwerb erforderlich <input type="checkbox"/> Gestattungsvertrag <input checked="" type="checkbox"/> Zustimmungserklärung <input checked="" type="checkbox"/> Grunddienstbarkeit	Jetziger Eigentümer:  _____ privat Künftige Unterhaltung durch:



**ABBILDUNGEN UND KARTEN**



**Abb. 77: Lage der Maßnahme M 6 nordwestlich von Augustenhof**



**Abb. 78: Luftbild der Maßnahmenfläche Grundstück Kirschenallee 5, Flurstück 23**



**Abb. 3: Luftbild mit Übersicht der Gebäude und der Außenfläche**



**Abb. 79: Zustand der Gebäude im Januar 2019**



<b>MAßNAHMENBLATT</b>											
<b>MAßNAHMEN-NR.</b>	<b>KURZBEZEICHNUNG</b>										
<b>M 7</b>	<b>Anlage einer Streuobstwiese mit 16 Bäumen in Augustenhof, Kirschallee 5 (1.024 m²)</b>										
<b>PROJEKT</b>											
Bebauungsplan Windfeld Pinnow/Mark Landin											
<b>KONFLIKT / BEEINTRÄCHTIGUNG</b>											
<b>Schutzgut</b>	Landschaftsbild										
<b>Eingriffsumfang</b>	Technische Überbauung offener Flächen, naturferne Bodennutzung, Störung des ästhetischen Landschaftswertes										
<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG</b>											
<b>Lage der Maßnahme</b>	Gem. Landin, Flur 6, Flurstück 23 Kirschenallee 5, Mark Landin										
<b>Naturräumliche Einheit</b>	„Uckermärkisches Hügelland“ des Rücklandes der Mecklenburgischen Seenplatte										
<b>Ausgangszustand (Vorwert, Vorbelastung)</b>	Aktuell befinden sich auf dem Flurstück 23 zwei Gebäuderuinen, versiegelte Fläche sowie eine Wiese. Die Gebäuderuinen werden durch die Maßnahme M6 abgerissen und die Fläche entsiegelt.										
<b>Beschreibung Maßnahme und Umfang</b>	Anlegen einer Streuobstwiese auf einer Freifläche von ca. 1.024 m²										
<b>Art, Anzahl, Qualität</b>	16 Obstbäume, Qualität 2 xv mB oder 30 I Cont., StU 8 – 10 cm <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Apfel 'Bohnapfel'</td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Apfel ‚Landsberger Renette</td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Kirsche ‚Büttners Große Schwarze Knorpel'</td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Pflaume „The Czar“</td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><b>Gesamt</b></td> <td style="text-align: right;"><b>16 Stk.</b></td> </tr> </table>	Apfel 'Bohnapfel'	4	Apfel ‚Landsberger Renette	4	Kirsche ‚Büttners Große Schwarze Knorpel'	4	Pflaume „The Czar“	4	<b>Gesamt</b>	<b>16 Stk.</b>
Apfel 'Bohnapfel'	4										
Apfel ‚Landsberger Renette	4										
Kirsche ‚Büttners Große Schwarze Knorpel'	4										
Pflaume „The Czar“	4										
<b>Gesamt</b>	<b>16 Stk.</b>										
<b>Pflanzabstände</b>	Abstand zwischen den Bäumen 6-8 m										
<b>Vorbereitung</b>	Vermessung, Baustelle einrichten, umsetzen und wieder beräumen, Fläche mähen, Bodenaustausch für 12 Bäume										
<b>Pflanzung u Sicherung</b>	Fläche mähen, Pflanzgrube ausheben, Pflanzen der Bäume mit Ballen, Standsicherung durch Dreibock, ca. 10 cm dicken Schicht aus Rindenmulch in einem Radius von 50 cm vom Stamm, 3 Ansetzarten										
<b>ggf. Verbiss-Fege- Besonnungsschutz</b>	Einzelnschutz: Verbiss-/Fege-/Nageschutzhülse, doppellagige Schilfmatte										
<b>BIOTOPENTWICKLUNGS- UND PFLEGEKONZEPT</b>											
<b>Entwicklungsziele</b>	Aufwertung des Landschaftsbildes durch Erhöhung der Strukturvielfalt und Naturnähe										
<b>Aussagen zur multifunktionalen Kompensation</b>	Aufwertung von Jagdgebieten für Fledermäuse, Schaffung von Schutz-, Brut- und Nahrungshabitaten für Gehölzbrüter, Fledermäuse, Insekten und Kleinsäuger										
<b>Pflegekonzept</b>	über 20 Jahre										
<b>Fertigstellungspflege (1. VP)</b>	Fläche mähen, Wässern der Bäume (16 AG), Lockern der Baumscheiben, ggf. Reparaturen										
<b>Entwicklungspflege (2. und 3. VP)</b>	Fläche mähen, Wässern der Bäume (20 AG), Lockern der Baumscheiben, Nachmulchen, ggf. Reparaturen										
<b>Unterhaltungspflege (4. VP)</b>	Lockern der Baumscheiben, Nachmulchen, ggf. Reparaturen										
<b>Unterhaltungspflege (5. VP bis 20 VP)</b>	Fläche mähen über 16 Jahre mit 2 AG pro Jahr Rückbau Verankerungen, Schilfmattenreste, Fegeschutz (7. VP)										



<b>Zeitpunkt d. Durchführung</b>	<input type="checkbox"/> vor Baubeginn	<input type="checkbox"/> mit Baubeginn	<input checked="" type="checkbox"/> mit Bauabschluss
<b>Abnahmen u. Kontrollen</b>	Sichtabnahme nach Ende der Herstellung, Endabnahme nach 3. VP		
<b>BEEINTRÄCHTIGUNG</b>			
<input type="checkbox"/> vermeidbar	<input checked="" type="checkbox"/> verminderbar	<input type="checkbox"/> ausgleichbar	<input type="checkbox"/> ersetzbar
<input type="checkbox"/> nicht vermeidbar	<input type="checkbox"/> nicht verminderbar	<input type="checkbox"/> nicht ausgleichbar	<input type="checkbox"/> nicht ersetzbar
<b>FLÄCHENSICHERUNG</b>			
<input type="checkbox"/> Flächen der öffentlichen Hand	Jetziger Eigentümer:		
<input checked="" type="checkbox"/> Flächen Dritter			
<input type="checkbox"/> Grunderwerb erforderlich	_____ private Eigentümer		
<input type="checkbox"/> Gestattungsvertrag	Künftige	Unterhaltung	
<input checked="" type="checkbox"/> Zustimmungserklärung	durch:		
<input checked="" type="checkbox"/> Grunddienstbarkeit			
<b>ABBILDUNGEN UND KARTEN</b>			

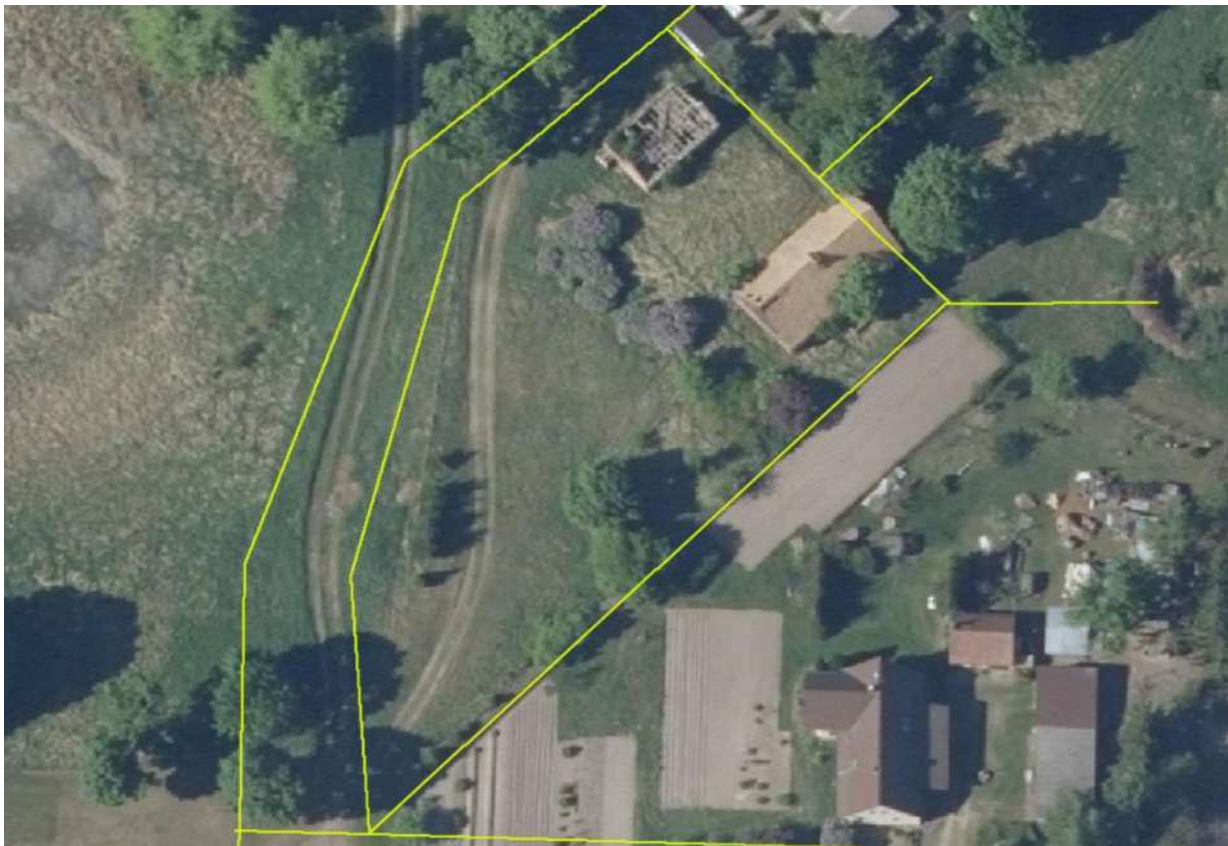
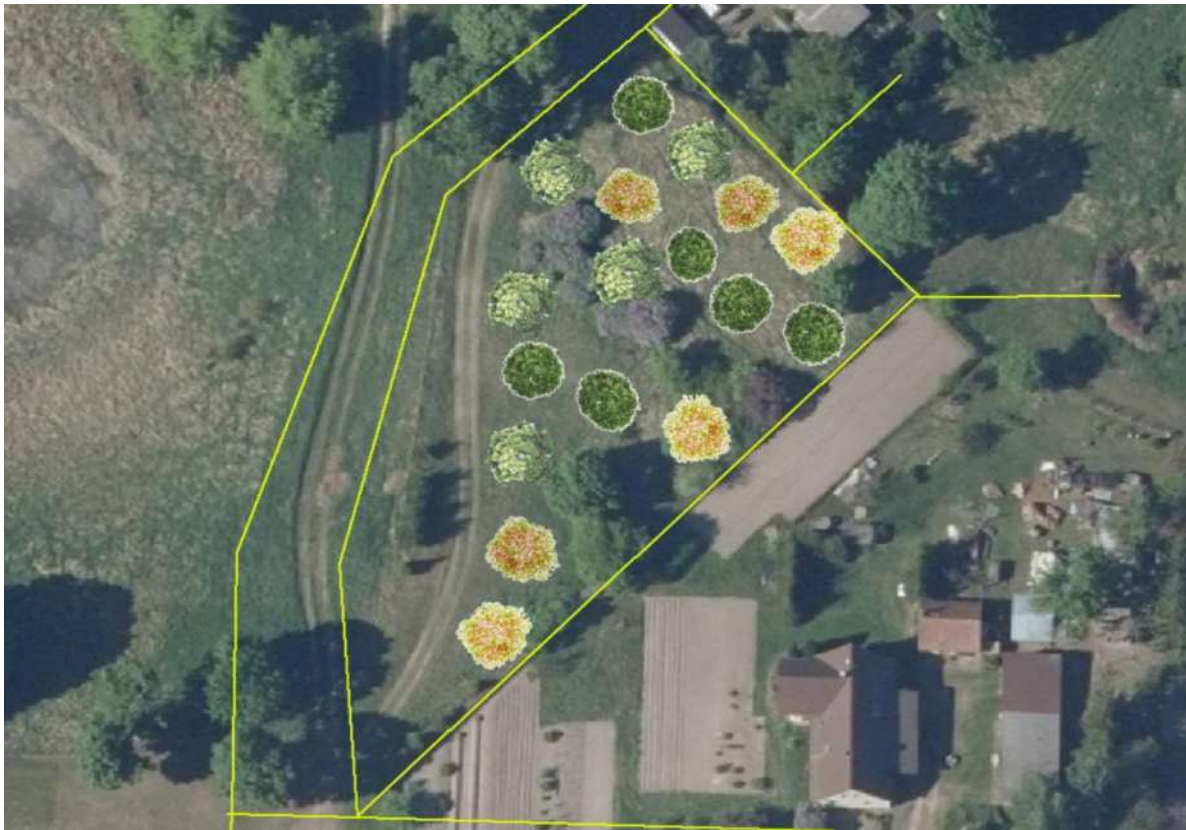


Abb. 80: Luftbild Grundstück Kirschenallee 5 , Flurstück 23





**Abb. 81: Luftbild mit Lage der geplanten Obstbaumwiese auf Flurstück 23**



<b>MAßNAHMENBLATT</b>																																								
<b>MAßNAHMEN-NR.</b>	<b>KURZBEZEICHNUNG</b>																																							
<b>M 8</b>	<b>Pflanzung einer Hecke und Baumpflanzung in Augustenhof, Akazienweg 9</b>																																							
<b>PROJEKT</b>																																								
Bebauungsplan Windfeld Pinnow/Mark Landin																																								
<b>KONFLIKT / BEEINTRÄCHTIGUNG</b>																																								
<b>Schutzgut</b>	Landschaftsbild																																							
<b>Eingriffsumfang</b>	Technische Überbauung offener Flächen, Störung des ästhetischen Landschaftswertes																																							
<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG</b>																																								
<b>Lage der Maßnahme</b>	Gem. Landin, Flur 6, Flurstück 17, Akazienweg 9, Mark Landin																																							
<b>Naturräumliche Einheit</b>	„Uckermärkisches Hügelland“ des Rücklandes der Mecklenburgischen Seenplatte																																							
<b>Ausgangszustand (Vorwert, Vorbelastung)</b>	Grundstück an der Außengrenze eines Wohngebiets angrenzend an Intensivackerflächen																																							
<b>Beschreibung Maßnahme und Umfang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzfläche 360 m<sup>2</sup> mit 60 m Länge und 6 m Breite</li> <li>• Pflanzung von 120 Sträuchern</li> <li>• Pflanzung von 12 Bäumen</li> </ul>																																							
<b>Art, Anzahl, Qualität</b>	<p>120 Sträucher, Qualität 2 xv oB 60-100 cm</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Acer campestre</i></td> <td style="padding-left: 20px;">Feldahorn</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Cornus sanguinea</i></td> <td style="padding-left: 20px;">Hartriegel</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Corylus avellana</i></td> <td style="padding-left: 20px;">Haselnuß</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Crataegus monogyna</i></td> <td style="padding-left: 20px;">Weißdorn</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Prunus spinosa</i></td> <td style="padding-left: 20px;">Schlehdorn</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Rosa canina</i></td> <td style="padding-left: 20px;">Hundsrose</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Salix caprea</i></td> <td style="padding-left: 20px;">Salweide</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Sambucus nigra</i></td> <td style="padding-left: 20px;">Schw. Holunder</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Viburnum opulus</i></td> <td style="padding-left: 20px;">Schneeball</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding-left: 20px;"><b>Gesamt</b></td> <td style="text-align: right;"><b>120 Stk.</b></td> </tr> </table> <p>12 Bäume, Qualität 2 xv mB oder 30 I Cont., StU 10 – 12 cm</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Acer platanoides</i></td> <td style="padding-left: 20px;">Spitzahorn</td> <td style="text-align: right;">6</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><i>Tilia cordata</i></td> <td style="padding-left: 20px;">Winterlinde</td> <td style="text-align: right;">6</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding-left: 20px;"><b>Gesamt</b></td> <td style="text-align: right;"><b>12 Stk.</b></td> </tr> </table>	<i>Acer campestre</i>	Feldahorn	10	<i>Cornus sanguinea</i>	Hartriegel	10	<i>Corylus avellana</i>	Haselnuß	10	<i>Crataegus monogyna</i>	Weißdorn	20	<i>Prunus spinosa</i>	Schlehdorn	20	<i>Rosa canina</i>	Hundsrose	20	<i>Salix caprea</i>	Salweide	10	<i>Sambucus nigra</i>	Schw. Holunder	10	<i>Viburnum opulus</i>	Schneeball	10	<b>Gesamt</b>		<b>120 Stk.</b>	<i>Acer platanoides</i>	Spitzahorn	6	<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde	6	<b>Gesamt</b>		<b>12 Stk.</b>
<i>Acer campestre</i>	Feldahorn	10																																						
<i>Cornus sanguinea</i>	Hartriegel	10																																						
<i>Corylus avellana</i>	Haselnuß	10																																						
<i>Crataegus monogyna</i>	Weißdorn	20																																						
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehdorn	20																																						
<i>Rosa canina</i>	Hundsrose	20																																						
<i>Salix caprea</i>	Salweide	10																																						
<i>Sambucus nigra</i>	Schw. Holunder	10																																						
<i>Viburnum opulus</i>	Schneeball	10																																						
<b>Gesamt</b>		<b>120 Stk.</b>																																						
<i>Acer platanoides</i>	Spitzahorn	6																																						
<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde	6																																						
<b>Gesamt</b>		<b>12 Stk.</b>																																						
<b>Pflanzabstände</b>	<p>Abstand der Sträucher ca. 1,5 m in und 1,8 m zwischen den Reihen</p> <p>Abstand der Bäume: variabel</p>																																							
<b>Vorbereitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermessung</li> <li>• Baustelle einrichten, umsetzen und wieder beräumen</li> <li>• Sträucher vor der Pflanzung in Einschlag bringen</li> <li>• Boden für Pflanzung vorbereiten (Grasnarbe beseitigen, Grubbern)</li> <li>• Komposterde in Pflanzlöcher der Bäume einbringen – 0,3 m<sup>3</sup> pro Baum</li> <li>• Bodenhilfsstoffe einbringen - 300 g pro Strauch, 500 g pro Baum</li> </ul>																																							
<b>Pflanzung und Sicherung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sträucher ohne Ballen manuell pflanzen, Gießringe herstellen</li> <li>• Mulchschicht innerhalb der Gießringe um die Pflanzen herstellen, Schichtdicke ca. 10 cm, Radius ca. 20 cm</li> <li>• Ausheben der Pflanzgruben, Pflanzen der Hochstämme, Standsicherung durch Dreibock, Schutz vor Konkurrenzaufwuchs durch ca. 10 cm dicke Schicht aus Rindenmulch in einem Radius von 50 cm vom Stamm</li> </ul>																																							



<b>Besonnungsschutz</b> <b>ggf. Verbiss-Fege-</b> <b>Besonnungsschutz</b>	doppellagige Schilfmatte Sträucher: Wildschutzzaun 200 m um 3 Heckensegmente mit 6 Durchlassgatten (angrenzend Schaf- und Ziegenweide) Bäume: Verbiss-/Fege-/Nageschutzhülse über Schilfmatte (Anti-Knabb Höhe 100-120 cm)
<b>BIOTOPENTWICKLUNGS- UND PFLEGEKONZEPT</b>	
<b>Entwicklungsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufwertung des Landschaftsbildes durch Erhöhung der Strukturvielfalt und Naturnähe</li> <li>• Abschirmung von Wohnbebauung gegenüber den visuellen Auswirkungen des Vorhabens</li> </ul>
<b>Aussagen zur multifunktionalen Kompensation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung Bodenhaushalt</li> <li>• Schaffung von Schutz-, Brut- und Nahrungshabitaten für Vögel, Insekten und Kleinsäuger</li> <li>• Biotopvernetzungen zu bestehenden Gehölzstrukturen</li> <li>• Schaffung Leitstruktur für Fledermäuse</li> </ul>
<b>Pflegekonzept</b>	Fertigstellungs-, Entwicklungs- und Unterhaltungspflege über 7 Jahre (1., 2., 3., 4., 7. VP)
<b>Fertigstellungspflege (1. VP)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mähen der Pflanzfläche 360 m<sup>2</sup> (3 Schnitte)</li> <li>• Lockern der Baumscheiben</li> <li>• Wässern 16 AG, 20 l pro Strauch und AG, 50 l pro Baum und AG</li> <li>• ggf. Reparaturen Wildschutzzaun</li> </ul>
<b>Entwicklungspflege (2. und 3. VP)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mähen der Pflanzfläche 360 m<sup>2</sup> (3 Schnitte)</li> <li>• Lockern der Baumscheiben</li> <li>• Wässern 16 AG, 20 l pro Strauch und AG, 50 l pro Baum und AG</li> <li>• Rindenmulch Sträucher und Bäume erneuern (2 AG)</li> <li>• ggf. Reparaturen Wildschutzzaun</li> </ul>
<b>Unterhaltungspflege 4. VP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterhaltungsschnitt Sträucher und Bäume</li> <li>• Rindenmulch Sträucher und Bäume erneuern (1 AG)</li> </ul>
<b>Rückbau 7. VP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückbau und Entsorgung Wildschutzzaun</li> <li>• Rückbau und Entsorgung Standsicherungen der Bäume</li> </ul>
<b>Zeitpunkt d. Durchführung</b>	<input type="checkbox"/> vor Baubeginn <input type="checkbox"/> mit Baubeginn <input checked="" type="checkbox"/> mit Bauabschluss
<b>Abnahmen u. Kontrollen</b>	Sichtabnahme nach Ende der Herstellung, Endabnahme nach 3. VP
<b>BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<input type="checkbox"/> vermeidbar	<input type="checkbox"/> verminderbar
<input type="checkbox"/> nicht vermeidbar	<input type="checkbox"/> nicht verminderbar
<input type="checkbox"/> ausgleichbar	<input type="checkbox"/> nicht ausgleichbar
<input checked="" type="checkbox"/> ersetzbar	<input type="checkbox"/> nicht ersetzbar
<b>FLÄCHENSICHERUNG</b>	
<input type="checkbox"/> Flächen der öffentlichen Hand	Jetziger Eigentümer:
<input checked="" type="checkbox"/> Flächen Dritter	
<input type="checkbox"/> Grunderwerb erforderlich	Künftige Unterhaltung durch:
<input type="checkbox"/> Gestattungsvertrag	
<input checked="" type="checkbox"/> Zustimmungserklärung	privat
<input checked="" type="checkbox"/> Grunddienstbarkeit	



**ABBILDUNGEN UND KARTEN**



**Abb. 82: Lage der Hecke innerhalb des Flurstückes 17**



<b>MAßNAHMENBLATT</b>	
<b>MAßNAHMEN-NR.</b>	<b>KURZBEZEICHNUNG</b>
<b>M 9</b>	<b>Anlage einer Baumreihe aus 50 Bäumen auf der entsiegelten Fläche der ehemaligen Stallanlage Augustenhof</b>
<b>PROJEKT</b>	
Bebauungsplan Windfeld Pinnow/Mark Landin	
<b>KONFLIKT / BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<b>Schutzgut</b>	Landschaftsbild
<b>Eingriffsumfang</b>	Technische Überbauung offener Flächen, Störung des ästhetischen Landschaftswertes
<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG</b>	
<b>Lage der Maßnahme</b>	Gem. Landin Flur 6, Flurstück 130
<b>Naturräumliche Einheit</b>	„Uckermärkisches Hügelland“ des Rücklandes der Mecklenburgischen Seenplatte
<b>Ausgangszustand (Vorwert, Vorbelastung)</b>	- Freifläche nach umfangreicher Entsiegelungsmaßnahme (M5)
<b>Beschreibung Maßnahme und Umfang</b>	Parallel zur Flurstücksgrenze werden insgesamt 50 Solitär-bäume in einer Doppelreihe an den Ackerrand gepflanzt. Die Gesamtlänge der Pflanzung beträgt ca. 540 m.
<b>Art, Anzahl, Qualität</b>	- 50 Bäume 25 Spitzahorn – <i>Acer platanoides</i> , 25 Winterlinde, <i>Tilia cordata</i> ; Hochstamm 2xv 10 – 12 (Cont. 30 l)
<b>Pflanzabstände</b>	- Die Bäume werden in einem Abstand von ca. 10 m zueinander gepflanzt.
<b>Vorbereitung, Pflanzung und Sicherung</b>	- Mähen der Fläche, Ausheben der Pflanzgruben, Pflanzen der Hochstämme, Standsicherung durch Dreibock, Schutz vor Konkurrenz aufwuchs durch ca. 10 cm dicke Schicht aus Rindenmulch in einem Radius von 50 cm vom Stamm
<b>Besonnungsschutz</b>	- doppelagige Schilfmatte
<b>Verbiss-/Fege-/Nageschutz</b>	- Verbiss-/Fege-/Nageschutzhülle über Schilfmatte (Anti-Knabb Höhe 100-120 cm)
<b>BIOTOPENTWICKLUNGS- UND PFLEGEKONZEPT</b>	
<b>Entwicklungsziele</b>	Aufwertung des Landschaftsbilds durch Erhöhung der Strukturvielfalt
<b>Aussagen zur multifunktionalen Kompensation</b>	Schaffung Brut- und Nahrungshabitaten für Gehölzbrüter der offenen Agrarlandschaft dauerhafter Schutz der entsiegelten Fläche vor landwirtschaftlicher Nutzung mittelfristig Schaffung von Schutz-, Brut- und Nahrungshabitaten für Fledermäuse, Insekten und Kleinsäuger in der Agrarlandschaft, Schaffung einer Leitstruktur für Fledermäuse
<b>Pflegekonzept</b>	Fertigstellungs-, Entwicklungs- und Unterhaltungspflege über 7 Jahre (1., 2., 3., 4., 7. VP)
<b>Fertigstellungspflege (1. VP)</b>	Mähen Störaufwuchs, Lockern Baumscheiben, Wässern 16 AG, ggf. Reparaturen
<b>Entwicklungspflege (2. - 3.VP)</b>	Mähen Störaufwuchs, Lockern Baumscheiben, Wässern 30 AG, Erneuerung Rindenmulch, Erziehungsschnitt, ggf. Reparaturen
<b>Unterhaltungspflege (5.VP)</b>	Lockern Baumscheiben, Unterhaltungsschnitt, Rindenmulch erneuern, Reparaturen
<b>Rückbau 7. VP</b>	Rückbau Standsicherungen
<b>Zeitpunkt d. Durchführung</b>	<input type="checkbox"/> vor Baubeginn <input type="checkbox"/> mit Baubeginn <input checked="" type="checkbox"/> mit Bauabschluss
<b>Abnahmen u. Kontrollen</b>	Sichtabnahme nach Ende der Herstellung der Maßnahme Bauabnahme nach Ende der Entwicklungspflege (3. VP)
<b>BEEINTRÄCHTIGUNG</b>	
<input type="checkbox"/> vermeidbar	<input type="checkbox"/> verminderbar <input type="checkbox"/> ausgleichbar <input checked="" type="checkbox"/> ersetzbar
<input type="checkbox"/> nicht vermeidbar	<input type="checkbox"/> nicht verminderbar <input type="checkbox"/> nicht ausgleichbar <input type="checkbox"/> nicht ersetzbar



FLÄCHENSICHERUNG	
<input type="checkbox"/> Flächen der öffentlichen Hand	Jetziger Eigentümer:
<input checked="" type="checkbox"/> Flächen Dritter	
<input type="checkbox"/> vorübergehende Flächeninanspruchnahme	Künftiger Eigentümer:
<input type="checkbox"/> Grunderwerb erforderlich	PAE / AVN Agrar GmbH Mertensdorfer Weg 12 16949 Putlitz
<input type="checkbox"/> Gestattungsvertrag	Künftige Unterhaltung durch:
<input checked="" type="checkbox"/> Zustimmungserklärung	
<input checked="" type="checkbox"/> Grunddienstbarkeit	

**ABBILDUNGEN UND KARTEN**



**Abb. 83: Luftbild der gesamten landwirtschaftlichen Anlage mit geplanter Baumreihe an der Flurstücksgrenze; in der Pflanzlücke (oben Mitte links) ist bereits eine Gehölzreihe vorhanden**



<b>MAßNAHMENBLATT</b>																															
<b>MAßNAHMEN-NR.</b>	<b>KURZBEZEICHNUNG</b>																														
<b>M 10</b>	<b>Pflanzung einer Hecke in Augustenhof, Akazienweg 8</b>																														
<b>PROJEKT</b>																															
Bebauungsplan Windfeld Pinnow/Mark Landin																															
<b>KONFLIKT / BEEINTRÄCHTIGUNG</b>																															
<b>Schutzgut</b>	Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt, hier insbesondere Biotope und Brutvögel																														
<b>Eingriffsumfang</b>	Beseitigung von Bäumen und Sträuchern bei Zuwegungsbau																														
<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG</b>																															
<b>Lage der Maßnahme</b>	Gem. Landin, Flur 6, Flurstück 81, Akazienweg 8, Mark Landin																														
<b>Naturräumliche Einheit</b>	„Uckermärkisches Hügelland“ des Rücklandes der Mecklenburgischen Seenplatte																														
<b>Ausgangszustand (Vorwert, Vorbelastung)</b>	Grundstück an der Außengrenze eines Wohngebiets angrenzend an Intensivackerflächen																														
<b>Beschreibung Maßnahme und Umfang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzfläche 600 m<sup>2</sup> mit 100 m Länge und 6 m Breite</li> <li>• Pflanzung von 200 Sträuchern</li> </ul>																														
<b>Art, Anzahl, Qualität</b>	200 Sträucher, Qualität 2 xv oB 60-100 cm <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Acer campestre</i></td> <td style="text-align: left;">Feldahorn</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Cornus sanguinea</i></td> <td style="text-align: left;">Hartriegel</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Corylus avellana</i></td> <td style="text-align: left;">Haselnuß</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Crataegus monogyna</i></td> <td style="text-align: left;">Weißdorn</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Prunus spinosa</i></td> <td style="text-align: left;">Schlehdorn</td> <td style="text-align: right;">40</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Rosa canina</i></td> <td style="text-align: left;">Hundsrose</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Salix caprea</i></td> <td style="text-align: left;">Salweide</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Sambucus nigra</i></td> <td style="text-align: left;">Schw. Holunder</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Viburnum opulus</i></td> <td style="text-align: left;">Schneeball</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Gesamt</b></td> <td style="text-align: right;"><b>200 Stk.</b></td> </tr> </table>	<i>Acer campestre</i>	Feldahorn	20	<i>Cornus sanguinea</i>	Hartriegel	20	<i>Corylus avellana</i>	Haselnuß	30	<i>Crataegus monogyna</i>	Weißdorn	30	<i>Prunus spinosa</i>	Schlehdorn	40	<i>Rosa canina</i>	Hundsrose	20	<i>Salix caprea</i>	Salweide	10	<i>Sambucus nigra</i>	Schw. Holunder	10	<i>Viburnum opulus</i>	Schneeball	20	<b>Gesamt</b>		<b>200 Stk.</b>
<i>Acer campestre</i>	Feldahorn	20																													
<i>Cornus sanguinea</i>	Hartriegel	20																													
<i>Corylus avellana</i>	Haselnuß	30																													
<i>Crataegus monogyna</i>	Weißdorn	30																													
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehdorn	40																													
<i>Rosa canina</i>	Hundsrose	20																													
<i>Salix caprea</i>	Salweide	10																													
<i>Sambucus nigra</i>	Schw. Holunder	10																													
<i>Viburnum opulus</i>	Schneeball	20																													
<b>Gesamt</b>		<b>200 Stk.</b>																													
<b>Pflanzabstände</b>	Abstand der Sträucher ca. 1,5 m in und 1,8 m zwischen den Reihen																														
<b>Vorbereitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustelle einrichten, umsetzen und wieder beräumen</li> <li>• Sträucher vor der Pflanzung in Einschlag bringen</li> <li>• Boden für Pflanzung vorbereiten (Grasnarbe beseitigen, Grubbern)</li> <li>• Komposterde in Pflanzlöcher einbringen – 0,1 m<sup>3</sup> pro Strauch</li> <li>• Bodenhilfsstoffe einbringen - 200 g pro Strauch</li> </ul>																														
<b>Pflanzung u Sicherung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sträucher ohne Ballen manuell pflanzen, Gießringe herstellen</li> <li>• Mulchschicht innerhalb der Gießringe um die Pflanzen herstellen, Schichtdicke ca. 10 cm, Radius ca. 20 cm</li> </ul>																														
<b>ggf. Verbiss-Fege- Besonnungsschutz</b>	Wildschutzzaun 200 m um 3 Heckensegmente mit 6 Durchlassgattern (angrenzend Schaf- und Ziegenweide)																														
<b>BIOTOPENTWICKLUNGS- UND PFLEGEKONZEPT</b>																															
<b>Entwicklungsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schließung einer Baumreihe</li> <li>• Abschirmung von Wohnbebauung gegenüber den visuellen Auswirkungen des Vorhabens</li> </ul>																														
<b>Aussagen multifunktionalen Kompensation</b>	<b>zur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotopvernetzungen zu bestehenden Gehölzstrukturen</li> <li>• Schaffung Leitstruktur für Fledermäuse</li> <li>• Verbesserung Bodenhaushalt</li> <li>• Schaffung von Schutz-, Brut- und Nahrungshabitaten für Vögel, Insekten und Kleinsäuger</li> <li>• Aufwertung des Landschaftsbilds durch Erhöhung der Strukturvielfalt</li> </ul>																														



<b>Pflegekonzept</b>	Fertigstellungs-, Entwicklungs- und Unterhaltungspflege über 7 Jahre (1., 2., 3., 4., 7. VP)		
<b>Fertigstellungspflege (1. VP)</b>	Mähen der Pflanzfläche 600 m <sup>2</sup> (3 Schnitte), Wässern 16 AG, 20 l pro Strauch und AG, ggf Reparaturen Wildschutzzaun		
<b>Entwicklungspflege (2. und 3. VP)</b>	Mähen der Pflanzfläche 600 m <sup>2</sup> (6 Schnitte), Wässern 20 AG, 20 l pro Strauch und AG, Rindenmulch erneuern (1 AG), ggf Reparaturen Wildschutzzaun		
<b>Unterhaltungspflege 4. VP</b>	Unterhaltungsschnitt, Rindenmulch erneuern (1 AG)		
<b>Unterhaltungspflege 7. VP</b>	Unterhaltungsschnitt, Rindenmulch erneuern (1 AG), Rückbau und Entsorgung Wildschutzzaun		
<b>Zeitpunkt d. Durchführung</b>	<input type="checkbox"/> vor Baubeginn	<input type="checkbox"/> mit Baubeginn	<input checked="" type="checkbox"/> mit Bauabschluss
<b>Abnahmen u. Kontrollen</b>	Sichtabnahme nach Ende der Herstellung, Endabnahme nach 3. VP		
<b>BEEINTRÄCHTIGUNG</b>			
<input type="checkbox"/> vermeidbar	<input type="checkbox"/> verminderbar	<input type="checkbox"/> ausgleichbar	<input checked="" type="checkbox"/> ersetzbar
<input type="checkbox"/> nicht vermeidbar	<input type="checkbox"/> nicht verminderbar	<input type="checkbox"/> nicht ausgleichbar	<input type="checkbox"/> nicht ersetzbar
<b>FLÄCHENSICHERUNG</b>			
<input type="checkbox"/> Flächen der öffentlichen Hand	Jetziger Eigentümer:  Künftige Unterhaltung durch: <span style="float: right;">privat</span>		
<input checked="" type="checkbox"/> Flächen Dritter			
<input type="checkbox"/> Grunderwerb erforderlich			
<input type="checkbox"/> Gestattungsvertrag			
<input checked="" type="checkbox"/> Zustimmungserklärung			
<input checked="" type="checkbox"/> Grunddienstbarkeit			
<b>ABBILDUNGEN UND KARTEN</b>			
			
<b>Abb. 84: Lage der geplanten Maßnahme M 8 zum geplanten Windfeld</b>			





**Abb. 85: Luftbild Grundstück Akazienweg 8, Augustenhof, Flurstück 81**



**Abb. 86: Lage der Hecke innerhalb des Flurstückes 81**

**Maßnahmenkosten**

<b>Maßnahme</b>		<b>Kosten</b>
<b>Maßnahmen Naturhaushalt</b>		
M 1	Umwandlung von 52.550 m <sup>2</sup> Intensivacker in Extensivacker	156.328,78 €
M 2	Anlage einer Obstbaumreihe aus 58 Bäumen	71.120,16 €
M 3	Anlage einer Streuobstwiese mit 24 Bäumen in Augustenhof (1.536 m <sup>2</sup> )	36.292,78 €
M 4	Herstellung eines Brutplatzes für Rohrweihe / Kranich	81.753,85 €
M 10	Anlage einer Hecke in Augustenhof mit 100 m Länge und 6 m Breite, Akazienweg 8	35.618,00 €
<b>Maßnahmen Landschaftsbild</b>		
M 5	Rückbau einer Schweinestallanlage in Augustenhof	543.000,00 €
M 6	Rückbau einer offenen Hofstelle in Augustenhof, Kirschenallee 5	16.940,00 €
M 7	Anlage einer Streuobstwiese mit 16 Bäumen in Augustenhof, Kirschenallee 5	38.500,00 €
M 8	Anlage einer Hecke in Augustenhof mit 60 m Länge und 6 m Breite, sowie 12 Bäumen, Akazienweg 9	36.197,92 €
M 9	Anlage einer Baumreihe aus 50 Bäumen auf der entsiegelten Fläche der ehemaligen Stallanlage Augustenhof (M5)	66.500,00 €
<b>Summe</b>		<b>1.082.251,49 €</b>



11.4 EINGRIFFS-AUSGLEICHS-BILANZ

Eingriff		Umfang des Verlustes	Vermeidung	Ausgleich und Ersatz		Umfang der Maßnahme	Bilanz
Schutzgut	Beschreibung des Eingriffs			geplante Maßnahme			
<b>1. Naturhaushalt</b>							
Boden	Teilversiegelung (Kranstellflächen, voraussichtliche Zuwegungen)	32.150 m <sup>2</sup>	V2, V3	M 1	Umwandlung von Intensivacker in Extensivacker	52.550 m <sup>2</sup>	Eingriff ersetzt: 65.025 m <sup>2</sup> vgl. Tab. 38, S. 206
		Vollversiegelung (Fundamente)	5.600 m <sup>2</sup>	--	M 4	Umwandlung von Intensivacker in Brache	
Biotope	Überbauung von Acker und Staudensäumen	37.600 m <sup>2</sup>	V3	multifunktional im Ausgleich Boden enthalten			Eingriff ersetzt: 150 m <sup>2</sup> Hecke laut Tab. 39, Seite 207 zzgl. weitere Gehölzverluste durch Zuwegungsbau
	Beseitigung von Hecke	50 m <sup>2</sup>	V2, V4	M2	Pflanzung einer Obstbaumreihe	58 Bäume	
	Beseitigung von Gehölzen aus Baumreihe und Allee	10 Gehölze		M3	Anlage einer Streuobstwiese	24 Bäume	
Brutvögel	Überbauung von Offenland- und Gehölzflächen als Brutfläche	dauerhafte Bauflächen	V3, V4, V6	im Ausgleich Boden / Biotope enthalten			Eingriff ersetzt
	Beunruhigung eines Brutgewässers für Kranich und Rohrweihe	1 Gewässer, Teilverlust	--	M4	Herstellung eines Brutplatzes für Rohrweihe / Kranich	ein Habitat	Eingriff ausgeglichen
<b>2. Landschaftsbild</b>							
Landschaftsbild	Verminderung der Schönheit und Eigenart des Landschaftsbildes durch Anreichern mit weithin sichtbaren technischen Bauwerken, Rotation, Geräusch- und Schattenimmission	7 WKA max. Gesamthöhen ca. 250 m	V4, V12, V13	Neugestaltung des Landschaftsbildes in Augustenhof im Umfang von bis zu 630.000 €, umzusetzen sind Maßnahme in Höhe der im Genehmigungsbescheid festgesetzten Ersatzzahlung:			Eingriff ersetzt: Landschaftsbild im beeinträchtigten Raum neu gestaltet, Rahmen für monetären Kompensationsbedarf laut MLUL 2018: bis zu 630.000 €
				M 5	Abriss und Entsiegelung einer ehemaligen Stallanlage	ca. 1,9 ha	
				M 6	Abriss und Entsiegelung einer Hofstelle	595 m <sup>2</sup>	
				M 7	Anlage einer Streuobstwiese	16 Bäume	
				M 8	Anlage einer Hecke und Baumpflanzung	60 x 6 m 12 Bäume	
M 9	Anlage einer Baumreihe auf der entsiegelten Fläche M5	50 Bäume					



## 12 ALLGEMEIN VERSTÄNDLICHE, NICHTTECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG

### 12.1 ANLASS UND INHALT DER PLANUNG

Geplant ist die Ausweisung eines Sondergebietes Windpark für bis zu sieben Windkraftanlagen (WKA) einschließlich der erforderlichen baulichen Nebenanlagen. Das Plangebiet liegt im Windeignungsgebiet Nr. 23 Pinnow des Regionalplans Uckermark-Barnim (2016). Das Sondergebiet Windpark dient der Unterbringung von WKA zur Nutzung der Windenergie. Zulässig sind gemäß B-Planvorentwurf:

1. Windenergieanlagen mit Dreiblattrotoren,
2. alle Nebenanlagen, die der Messung, Steuerung, Übergabe und Fortleitung elektrischer Energie dienen,
3. alle baulichen Nebenanlagen, die dem Aufbau, dem Betrieb, der Unterhaltung und dem Abbau der Windenergieanlagen dienen sowie
4. landwirtschaftliche Nutzungen mit Ausnahme von baulichen Anlagen.

Das Untersuchungsgebiet liegt südlich von Schönermark, Gemeinde Mark Landin, im Amt Oder-Welse, Landkreis Uckermark. Die Vorhabenfläche schließt sich nach Norden an den Windpark Pinnow an. Die Baufenster, eine detaillierte Beschreibung der zulässigen Bebauung sowie die Wirkungen der zulässigen WKA während Bau, Betrieb und Rückbau sind im Kapitel 3 beschrieben.

Nach § 2 Abs. 4 BauGB besteht bei der Aufstellung, Änderung und Aufhebung von Bauleitplänen die Pflicht zur Durchführung einer Umweltprüfung. Im Rahmen dieser Umweltprüfung werden die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Planung ermittelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet. Die Belange des Umweltschutzes ergeben sich aus § 1 Abs. 6 Nr. 7 und den ergänzenden Vorschriften zum Umweltschutz gemäß § 1a (Bodenschutzklausel, Eingriffsregelung, FFH- bzw. SPA-Verträglichkeitsprüfung). In den Umweltbericht wird die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung, einschließlich der Formulierung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, integriert. Das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen. Bauvorhaben können prinzipiell zu einer Verletzung der Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG führen. Eine abschließende artenschutzrechtliche Prüfung erfolgt im nachgelagerten Genehmigungsverfahren. Eine Kurzeinschätzung zu den möglichen vorhabenbedingten Auswirkungen hinsichtlich der Verbotstatbestände findet sich im Kapitel 5.

Der südliche Teil des Geltungsbereichs liegt im FFH-Gebiet Pinnow. Der Umweltbericht enthält daher ein gesondertes Kapitel „FFH-Verträglichkeitsvorstudie“, in dem die Auswirkungen der Planung auf die Erhaltungsziele des Schutzgebietes dargestellt werden (Kapitel 7).

Untersucht werden die Auswirkungen am Standort der WKA (Vorhabenfläche) sowie in verschiedenen, auf die jeweiligen Schutzgüter abgestimmten erweiterten Wirkräume (Untersuchungsgebiet, vgl. Kapitel 2.2).

### 12.2 PROGNOSE DER WESENTLICHEN UMWELTAUSWIRKUNGEN SOWIE VERMEIDUNGS- UND VERMINDERUNGSMAßNAHMEN

#### 12.2.1 Klima / Luft

Das Untersuchungsgebiet liegt im Übergangsbereich zwischen atlantisch geprägtem Klima im Westen und kontinental geprägtem Klima im Osten. Die weiten Ackerflächen des Gebietes dienen als Kaltluftentstehungsgebiet. Die Schadstoffbelastung der Luft ergibt sich aus den umliegenden Verkehrswegen. Negative erhebliche Auswirkungen auf das Klima werden durch die Planung nicht verursacht (vgl. Kapitel 4.1.2):



### 12.2.2 Wasser

An den geplanten Standorten der WKA finden sich keine Gewässer. Die Mindestentfernung zwischen Bauflächen und Gewässern beträgt 50 m, daher sind Auswirkungen auf Fließgewässer und Seen auszuschließen (vgl. Kapitel 4.2).

Die Böden der Vorhabenfläche weisen verbreitet niedrigen Grundwassereinfluss auf (BÜK 300). Die Grundwasserganglinien liegen auf der Vorhabenfläche zwischen 22 – 25 m ü. NN. Unter Berücksichtigung der topografischen Höhen ergeben sich daraus Grundwasserflurabstände von über 10 m. Die nächstgelegene Trinkwasserschutzzone liegt bei Schönermark in > 1,4 km Entfernung. Hier ist eine Erweiterung des Schutzgebietes geplant ist, wobei ein Entwurf der Schutzgebietsverordnung und eine abschließende Abgrenzung des Gebietes noch nicht vorliegen. Die Baufenster 1 und 2 würden nach der aktuellen Entwurfsplanung in Zone III des geplanten Wasserschutzgebietes liegen.

Grundwasserabsenkungen sind beim Bau der Fundamente aufgrund der hohen Grundwasserflurabstände voraussichtlich nicht erforderlich. Auch für Grundwasserqualität sowie Grundwasserneubildung werden keine negativen Effekte durch die Planung erwartet. Die benötigten Flächen werden zum größten Teil nur teilversiegelt, eine Versickerung des anfallenden Regenwassers vor Ort bleibt – auch infolge der Kleinteiligkeit der versiegelten Flächen – in ausreichendem Maße erhalten. Daher sind nach aktuellem Planungsstand direkte Auswirkungen auf das Grundwasser auszuschließen. Insofern steht die Planung auch der Ausweisung des geplanten Trinkwasserschutzgebietes nicht entgegen.

### 12.2.3 Boden und Fläche

Vorherrschender Bodentyp auf der Vorhabenfläche sind überwiegend Fahlerde-Braunerden und Fahlerden sowie verbreitet Braunerden, z. T. lessiviert aus Sand über Lehm. Die Ackerzahlen betragen zwischen 30 und 45. Infolge der zulässigen Bebauung kann es zu dauerhaften Überbauungen von Boden- und Vegetationsflächen im Umfang von ca. 4 ha kommen. Dauerhafte Beeinträchtigung des Bodens sind durch die Vollversiegelung von bis zu 5.600 m<sup>2</sup> und die Teilversiegelung von 32.150 m<sup>2</sup> Fläche zu erwarten (vgl. Kapitel 4.3.2).

### 12.2.4 Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

#### 12.2.4.1 Pflanzen / Biotope

Eine Beeinträchtigung der Biotope des Gebietes erfolgt durch Beseitigung von Vegetation und Überbauung von Vegetationsfläche. Die geplanten Baufenster liegen vollständig auf Acker, Fundamente und Kranstellflächen sowie die anlagennahen temporären Bauflächen werden ausschließlich Acker in Anspruch nehmen. Hinzu kommen Biotopverluste im Rahmen des Zuwegungsbaus, die je nach Zuwegungskonzept folgende Biotoptypen betreffen können: Staudenfluren (Wegsäume), Hecke, Baumreihen und Alleen. Eine ausführliche Beschreibung der möglichen Biotopverluste erfolgt in Kapitel 4.4.2.

#### 12.2.4.2 Brutvögel

Auf der Vorhabenfläche zzgl. 300 m wurden 20 Brutvogelarten nachgewiesen (SCHARON 2017). Dabei handelt es sich entsprechend den Bedingungen des Untersuchungsgebietes um Arten der Offenlandschaft (vgl. Kapitel 5.4.1).

- **bau- und anlagebedingte Lebensraumverluste:** Auswirkungen entstehen für die Brutvögel des Untersuchungsgebietes durch die Überbauung von Brut- und Nahrungsflächen sowie ggf. durch die Beseitigung von Gehölzen beim Zuwegungsbau. Betroffen sind überwiegend Ackerflächen. Die überbauten Flächen bilden dabei keine zusammenhängende Fläche, die zu einem Totalverlust von Revieren führen würde. Vielmehr sind die Einzelflächen über eine Gesamtfläche von 123 ha verteilt. Daher werden sich die Reviere zwar kleinräumig verlagern, insgesamt gehen aber keine Reviere verloren. Eine Zerstörung von Niststätten im artenschutzrechtlichen Sinne wird durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen ausgeschlossen.



- **betriebsbedingte Lebensraumverluste:** Für bodenbrütende Arten mit Meideverhalten sind während des Betriebs der WKA ebenfalls keine Revierverluste zu erwarten: Entweder liegen die Reviere außerhalb der Störwirkung der WKA, oder zwischen den geplanten WKA stehen für Arten mit Meideverhalten in räumlicher Nähe Flächen zur Verfügung, in die die Tiere ausweichen können. In einem Gewässer nordwestlich des Baufensters 1 brüteten **Kranich und Rohrweihe**. Der Abstand des Kranichreviers 2017 beträgt ca. 320 m. Rohrweihen brüteten ca. 400 m entfernt. Kraniche können in ihrer Brutplatzwahl bis zu einer Entfernung von 400 m durch WKA beeinträchtigt werden. Aufgrund des Meideverhaltens ist eine Aufgabe des Kranichbrutplatzes möglich, wobei eine Verlagerung des Nistplatzes in den nördlichen Bereich des Solls denkbar ist. Das Rohrweihenrevier im Feldsoll könnte weiterhin genutzt werden, da es außerhalb der Meidedistanz der Art von 200 m liegt. Allerdings ist für beide Arten der Schutzbereich laut TAK von 500 m berührt. Die Kartierung des Gewässers 2020 zeigt, dass das Habitat ausgetrocknet ist und somit weder für Kranich noch für Rohrweihe als Brutplatz nutzbar ist (K&S UMWELTGUTACHTEN 2020). Der Fortpflanzungsstättenchutz nach Windkrafterlass Anlage 4 besteht nicht, wenn das Revier aufgegeben wurde. Daher ist ein Verlust der Fortpflanzungsstätte nach aktueller Datenlage nicht gegeben. Die ursprünglich als CEF-Maßnahme geplante Aufwertung eines Gewässers in der Agrarlandschaft bleibt im Rahmen der Eingriffsregelung als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme bestehen. Da der Schutz der Fortpflanzungsstätte erloschen ist, muss die Maßnahme aber nicht mehr im Sinne einer CEF-Maßnahme durchgeführt werden. (vgl. Kapitel 11.3, Maßnahme M4)
- **Erhöhung der Kollisionswahrscheinlichkeit mit einer WKA:** Die meisten Arten erkennen WKA als Hindernis und weichen ihnen aus, andere halten sich unterhalb des Gefahrenbereiches der Rotoren auf. Nur einige Arten sind vermehrt von Kollisionen betroffen, diese sind im Hinblick auf das Tötungsverbot zu betrachten. Von den Brutvogelarten, für die laut Windkrafterlass Schutz- und Restriktionsbereiche definiert sind, brüten im Untersuchungsgebiet: Rotmilan, Seeadler und Weißstorch. Die Schutzbereiche werden für alle drei Arten eingehalten.
  - **Seeadler:** Die Baufenster liegen im Restriktionsbereich des Seeadlerhorstes der Niederlandiner Heide. Die Raumnutzungsuntersuchung am Standort der Baufenster zeigt, dass die Adler des Horstes die Vorhabenfläche wenig überfliegen. Die Vorhabenfläche bietet weder spezielles Nahrungsangebot noch liegt sie auf regelmäßig genutzten Flugkorridoren zwischen Brutplatz und Nahrungsgewässern (K&S UMWELTGUTACHTEN 2015). Anhand der Ergebnisse der Raumnutzungsuntersuchung kann eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos für die lokalen Seeadler verneint werden. Im Gebiet wurde jedoch eine hohe Aktivität von Nichtbrütern festgestellt. Für die Nichtbrüter besteht ein Risiko, an den WKA zu kollidieren, wie auch der Totfund aus dem Bestandwindpark zeigt. Die meisten Beobachtungen zeigten allerdings Überflüge ohne erkennbaren konkreten Bezug zum Betrachtungsraum (ebd.). Da die Nichtbrüter keine spezifischen Räume nutzten und keine speziellen Nahrungsquellen vorhanden sind, lassen sich keine Bereiche abgrenzen, für die eine signifikante Erhöhung des Risikos anzunehmen ist (wie bspw. Nahrungsflächen oder Flugrouten).
  - **Weißstorch:** Im 3 km Radius der Vorhabenfläche liegen vier Weißstorchhorste in Schönermark, Grünow, Frauenhagen und Pinnow. Auch für die Weißstörche wurde eine Untersuchung der Raumnutzung durchgeführt. Der 500 m Radius der Baufenster wurde während der Beobachtungszeit sechsmal überflogen. Nahrungssuche fand im 500 m Radius der Baufenster nicht statt. Daraus kann geschlossen werden, dass sich im Wirkungsbereich der geplanten WKA keine essentiellen oder auch regelmäßig genutzten Nahrungsflächen befinden. Wie der Totfund eines Weißstorches im Frauenhagener Windparkteil zeigt, besteht auch hierbei eine Gefahr der Kollision. Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos ist jedoch aufgrund der fehlenden Regelmäßigkeit der Nutzung nicht gegeben. Auch die Flugrouten zwischen den Hauptnahrungsflächen und den Horsten verlaufen nicht über die Vorhabenfläche. (vgl. ausführlich Kapitel 5.4.1.2)



- **Rotmilan:** Die WKA können innerhalb der Baufenster so platziert werden, dass der 1 km – Schutzbereich laut TAK für die 2018 kartierten Horste eingehalten wird. Aber auch bei leichten Unterschreitungen des Schutzbereiches um 20 m besteht für An- und Abflüge an den aktuellen Horsten und Jungvogelflüge in Nestnähe kein Tötungsrisiko. Da auch die häufig und regelmäßig frequentierten Teilbereiche des Lebensraums abseits der Baufenster liegen, ist das Tötungsrisiko an WKA in den geplanten Baufenstern für den Rotmilan nicht signifikant erhöht. (vgl. ausführlich Kapitel 5.4.2.1)
- **Schwarzmilan und Mäusebussard:** Die beiden Arten brüten im Untersuchungsgebiet in den umliegenden Kiefernwäldchen nordwestlich der WKA im Abstand ab 470 m (Schwarzmilan) bzw. 400 m (Mäusebussard). Das jeweilige unmittelbare Horstumfeld der Brutpaare ist somit von der Planung nicht berührt. Im Nahbereich der Baufenster finden sich auch keine spezifischen attraktiven Nahrungsflächen für die Arten. Daher ist das Kollisionsrisiko als durchschnittlich anzusehen.

#### 12.2.4.3 Zug- und Rastvögel

Von den gegenüber WKA empfindlichen Arten nutzten Blässgans, Saatgans, Singschwan, Kranich, Kiebitz und Goldregenpfeifer das Untersuchungsgebiet. Die Vorhabenfläche wird von den Arten als Transfergebiet und in geringem Umfang als Nahrungsgebiet genutzt (SCHARON 2016, 2019b). Gewässer, die eine Funktion als Schlafgewässer für Rastvögel besitzen, existieren im Südosten des Untersuchungsgebietes:

- Im Felchowsee rasten Gänse, Kraniche und Singschwäne. TAK-relevante Ansammlungen erreichen davon mit > 5.000 Exemplaren die Nordischen Gänsearten, so dass die Planung den 5 km Schutzbereich des Schlafgewässers berührt.
- Darüber hinaus wird der Landiner Haussee von Gänsen und Singschwänen als Schlafgewässer genutzt. Die Individuenzahlen erreichen hier aber nicht regelmäßig die laut TAK geltenden Grenzwerte.

Alle anderen Schlafgewässer liegen über 5 km von der Vorhabenfläche entfernt. Für die Vorhabenfläche stellt sich die Konfliktsituation wie folgt dar:

- **Lebensraumtzug durch Störung von Nahrungsflächen:** Im Nahbereich der geplanten WKA ist infolge ihres Meideverhaltens für Kraniche, Nordische Gänse und Schwäne mit Nahrungsflächenverlusten zu rechnen. Zudem wird der Windpark von überfliegenden Trupps umflogen. Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der jeweiligen Population ist dabei nicht zu erwarten. Für die aufgeführten Arten können erhebliche Störungen im Sinne des Artenschutzrechtes insofern ausgeschlossen werden, als dass für keine der Arten der 1%-Grenzwert der Flyway Population überschritten wird. (vgl. ausführlich Kapitel 5.4.4.3)
- **Beunruhigung von Schlafgewässern:** Eine direkte Störung von Schlafgewässern ist bei Entfernungen ab 2 km (Landiner Haussee) und mind. 4 km (Felchowsee) auszuschließen, da die Beunruhigung nicht bis in diese Entfernungen wirkt. Auch indirekte Auswirkungen, die zu einer Beschädigung der Funktion der Schlafgewässer führen, sind nicht zu erwarten, weil weder gewässernahe, bedeutsame Nahrungsflächen von vorhabenbedingten Störungen betroffen sind, noch erfolgt durch die WKA eine Blockierung von Flugrouten, die zu einer Isolierung von Rastgewässern führen würde. (vgl. ausführlich Kapitel 5.4.4.3)
- **Erhöhung der Kollisionswahrscheinlichkeit mit einer WKA:** Wasser- und Watvögel sind nur in geringem Maße vom Kollisionsrisiko an WKA betroffen. Das Fehlen von nennenswerten Kollisionsopfern bei diesen Arten erklärt sich aus dem Ausweichverhalten gegenüber WKA. Für Wasser- und Watvögel die das Untersuchungsgebiet als Rast- und Überwinterungsgebiet nutzen, besteht kein generell erhöhtes Kollisionsrisiko.

#### 12.2.4.4 Fledermäuse

Im Untersuchungsgebiet wurden folgende Artnachweise erbracht: Bart- und / oder Brandfledermaus, Braunes und / oder Graues Langohr, Breitflügelfledermaus, Fransenfledermaus, Großes Mausohr, Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler,



Mopsfledermaus, Mückenfledermaus, Rauhaufledermaus, Zwergfledermaus und Wasserfledermaus. Häufigste Art war die Zwergfledermaus. Ebenfalls häufig, aber mit deutlich geringeren Aktivitäten wurden Große Abendsegler, Mücken- und Rauhaufledermaus nachgewiesen. Zwei Kiefernwäldchen im Nordwesten bzw. Südosten werden als Jagdgebiet genutzt, die Abstände zu den Baufenstern betragen ca. 400 m und 950 m. Darüber hinaus wurden entlang der gehölzbestandenen Wege und entlang der Gemarkungsgrenze auf der Vorhabenfläche eine temporäre und vier regelmäßig genutzte Flugrouten festgestellt. Die Untersuchungen geben keine Hinweise auf besondere Migrationsaktivitäten im Untersuchungsgebiet. Wochenstuben und Winterquartiere waren im 1 km Radius der Baufenster nicht vorhanden. Die nächstgelegenen Quartiere wurden in Schönermark, Pinnow und Hohenlandin erfasst (alle > 1 km Entfernung). (K&S UMWELTGUTACHTEN 2018)

Die Konfliktsituation für Fledermäuse stellt sich wie folgt dar:

- In den Bäumen entlang der voraussichtlichen Zuwegungen wurden keine Quartiere nachgewiesen. Eine baubedingte Zerstörung von Quartieren findet hier nicht statt. Fledermäuse sind bei der Quartiersnutzung aber flexibel, vorsorglich sollen daher im Jahr des Baubeginns die zu fällenden Gehölze nochmals auf Quartiere untersucht werden.
- Mit der Beseitigung von Gehölzen können Leitstrukturen von Fledermäusen unterbrochen werden. Dabei sind Lücken ab 30 m als relevante Beeinträchtigung anzusehen. Eine abschließende Einschätzung hierzu erfolgt im Genehmigungsverfahren auf Grundlage der konkreten Zuwegungsplanung.
- Einer Gefährdung durch Kollision unterliegen nur einige Arten. Als besonders schlaggefährdet sind die Arten Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Rauhaut-, Zwerg- und Zweifarbfledermaus anzusehen. Ebenfalls als Kollisionsoffer erfasst werden Breitflügel- und Mückenfledermaus. Im Untersuchungsgebiet besteht ein erhöhtes Kollisionsrisiko für Zwergfledermäuse und Große Abendsegler, da von diesen Arten hohe Aktivitäten nachgewiesen wurden. Darüber hinaus werden die Schutzbereiche von regelmäßig genutzten Flugrouten von Zwerg-, Rauhaufledermaus und Großem Abendsegler berührt. Mögliche artenschutzrechtliche Konflikte durch WKA in den Baufenstern im 200 m Schutzbereich können im Zulassungsverfahren durch die Beauftragung von Vermeidungsmaßnahmen für WKA in den Baufenstern 1 sowie 3 bis 7 (Abschaltzeiten) gelöst werden. Damit werden erhebliche Auswirkungen vermieden.

#### 12.2.4.5 Reptilien

Vorkommen von Reptilien sind auf sonnenexponierten, trockenen Flächen möglich, in denen die Habitatansprüche der Arten erfüllt sind. Solche Flächen befinden sich entlang der Gemarkungsgrenze zwischen Baufenster 4 und 5 in einer Grünlandbrache, auf der sich große Lesesteinhaufen befinden. Hier sind Vorkommen von Reptilien möglich. Dieser Bereich liegt außerhalb der Baufenster. Je nach Zuwegungskonzept können aber Teile der Lebensraumfläche überbaut werden. Ggf. müssen Lesesteinhaufen an eine als Eidechsenhabitat geeignete Stelle umgesetzt werden.

Sofern im Nahbereich des Reptilienlebensraums Zuwegungen verlaufen, besteht aufgrund der räumlichen Nähe die Möglichkeit, dass Reptilien, hier auch Zauneidechsen, in die Bauflächen einwandern und dort getötet werden. Zur Verhinderung eines erhöhten baubedingten Tötungsrisikos werden in diesem Fall Vermeidungsmaßnahmen in Form von Reptilienzäunen erforderlich. Für den Fall, dass Lesesteinhaufen von Reptilien besiedelt sind, müssen ggf. vorhandene Tiere vor dem Umsetzen abgelesen und mit umgesetzt werden. Damit werden erhebliche Auswirkungen vermieden.

#### 12.2.4.6 Amphibien

Aufgrund der Habitatausstattung sind für den größten Teil der Vorhabenfläche keine Vorkommen von Amphibien zu erwarten. Richtung Südosten schließen sich jedoch im Untersuchungsgebiet Flächen an, die als Lebensraum v.a. für Rotbauchunke und Kammmolch geeignet sind. Die Baufenster liegen ausschließlich auf Intensivacker. Auch die Zuwegungen werden voraussichtlich keine Gewässer und Feuchtgebiete tangieren. Damit ist eine Betroffenheit von





Reproduktionshabitaten auszuschließen. Beim Zuwegungsbau können aber Gehölzfällungen auf der Vorhabenfläche erforderlich werden. Diese werden voraussichtlich kleinflächig sein, da lediglich eine Querung der wegbegleitenden Hecke zwischen Baufenster 3 und Baufenster 5 erforderlich wird. Somit sind Auswirkungen auf essentielle Winterlebensräume der Arten nicht zu erwarten. Lesesteinhaufen werden von einigen Arten besiedelt, jedoch von den relevanten Arten des Untersuchungsgebietes (Rotbauchunke, Kammmolch) nur dann, wenn sie in Gewässernähe liegen (BERGER et al. 2001:137). Die Abstände der Lesesteinhaufen zum nächsten Gewässer betragen mind. ca. 300 m, eine Besiedlung ist daher nicht wahrscheinlich.

Erheblich anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen für Amphibien und Amphibienlebensräume sind daher auszuschließen. Möglich sind aber Vorkommen von Tieren, die auf der Wanderung zwischen Sommer- und Winterlebensraum die Vorhabenfläche überqueren. Es werden daher Vermeidungsmaßnahmen eingeplant, um ein baubedingtes Töten von Tieren zu verhindern.

#### **12.2.4.7 Besonders geschützte Arten**

In Brandenburg gibt es 891 besonders geschützte Arten. Artengruppen, die vom Vorhaben betroffen sein können, wurden vorstehend betrachtet. Für Fische können erhebliche vorhabenbedingte Auswirkungen ausgeschlossen werden. Alle anderen Artengruppen werden generalisierend durch die Berücksichtigung der Auswirkungen auf die jeweiligen Biotoptypen erfasst. Die für die Biotoptypen vorgesehenen Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen dienen auch dem Schutz der dort betroffenen besonders geschützten Arten vor erheblichen vorhabenbedingten Auswirkungen.

#### **12.2.4.8 Biologische Vielfalt und Biotopverbund**

Die Vorhabenfläche stellt sich überwiegend als monostrukturierte Agrarfläche mit einer geringen biologischen Vielfalt dar. Die intensive Ackernutzung führt zu einer geringen Arten- und Strukturvielfalt in den Bauflächen. Innerhalb der weiten Ackerschläge liegen einige Trittsteinbiotope (Kiefernwäldchen, Feldsölle) und Verbindungselemente (Hecken, Baumreihen, Alleen), denen aufgrund der umliegenden ökologisch geringwertigen Ackerflächen eine besondere Bedeutung für die biologische Vielfalt im Untersuchungsgebiet zukommt.

Erhebliche Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und den Biotopverbund sind nicht zu erwarten: Die Artenvielfalt und die genetische Diversität der im Gebiet lebenden Arten werden durch das Vorhaben nicht negativ beeinflusst, weil mit Artenverlusten nicht zu rechnen ist. Der genetische Austausch zwischen Individuen des Gebietes bleibt auch nach Errichtung der WKA möglich. Die Vielfalt an aktuell vorhandenen Strukturen wird ggf. durch die geplanten Gehölzverluste leicht vermindert, eine Einschätzung hierzu folgt im Genehmigungsverfahren auf Basis des Zuwegungskonzeptes.

In diesem Zusammenhang war auch zu prüfen, ob es zusammen mit den prognostizierten Auswirkungen der geplanten 380-kV-Hochspannungsleitung (Uckermarktrasse) zur Summation negativer Auswirkungen kommen kann. Dies ist nicht der Fall. Entweder wirken beide Vorhaben mit ihren unterschiedlichen Wirkfaktoren auf verschiedene Arten ein, oder es überlagern sich die Wirkräume beider Vorhaben nicht.

#### **12.2.5 Landschaftsbild**

Die Beschreibung des Landschaftsbildes erfolgt im Kapitel 4.6.2. Baubedingte Auswirkungen können durch die optische Wirkung der Baugeräte entstehen. Räumlich relevant sind dabei nur die Kranarbeiten. Aufgrund der kurzen Zeitspanne werden die Auswirkungen nicht als erheblich eingeschätzt. Die anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf das Landschaftsbild begründen sich durch die Verminderung der ästhetischen Naturnähe und Ursprünglichkeit des Raumes und die Störung seiner Harmonie durch die technischen Bauwerke. Insbesondere die Verschiebung der Maßstäblichkeit wird von den meisten Betrachtern als negativ empfunden. Teil der Gesamtbelastung sind neben den eigentlichen Bauwerken auch die visuelle Unruhe durch die Rotation sowie die Befuerung der WKA, weil diese Faktoren die Wahrnehmbarkeit der



Bauwerke verstärken. Mit zunehmender Entfernung zur Vorhabenfläche nimmt die direkte Wahrnehmung der WKA ab. Dadurch gibt es innerhalb der Wirkzone unterschiedlich stark von den Auswirkungen betroffene Teilbereiche: Während im Nahbereich die WKA direkt erlebbar sind und unmittelbar als Veränderung des Landschaftsbildes wahrgenommen wird, nimmt die Wirkung der WKA zum Rand der Wirkzone hin deutlich ab.

In Kapitel 4.6.3 werden die Auswirkungen der Planung auf das Landschaftsbild beschrieben. Der Anteil der sichtverschatteten Waldflächen ist im Untersuchungsgebiet sehr gering. Dagegen nimmt der Anteil bereits vorgestörter Flächen etwa die Hälfte des Untersuchungsgebietes ein. Die durch das Vorhaben neu beeinträchtigten Flächen konzentrieren sich im Norden des Untersuchungsgebietes. Je nach Konstellation der vorhandenen und geplanten WKA ist die ästhetische Wirkung der neu geplanten WKA unterschiedlich. Erscheinen die geplanten WKA im unmittelbaren Vordergrund bereits vorhandener WKA, überwiegt die Neubeeinträchtigung die Vorbelastung (bspw. Flächen zwischen Vorhabenfläche und Schönermark bzw. Augustenhof). Sind die geplanten WKA in größeren Entfernungen im Hintergrund von vorhandenen WKA erlebbar, ist die Neubeeinträchtigung gering (bspw. Pinnow). Von Frauenhagen und Landin aus entsteht eine Neubelastung aufgrund der Erweiterung des Blickfeldes auf WKA.

## 12.2.6 Mensch und menschliche Gesundheit

### 12.2.6.1 Gesundheitseinrichtungen, Wohn-, Wohnumfeldfunktion und Nutzungen

#### Nutzungen der Vorhabenfläche

Die Vorhabenfläche wird landwirtschaftlich genutzt. Angrenzende forstwirtschaftliche Flächen werden nicht berührt. Mit dem Bau von WKA werden Flächen der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen. Darüber hinaus erschweren die kleinteiligen Flächen und Wege die Bewirtschaftung der Fläche. Die privatrechtlichen und betriebswirtschaftlichen Auswirkungen werden zwischen Flächeneigentümer, Bewirtschafter und Betreiber geregelt.

#### Wohnfunktion, Wohnumfeldfunktion, Gesundheitseinrichtungen

Im 3 km Radius der Baufenster befinden sich folgende **Wohnnutzungen**: Pinnow, Landin mit dem Ortsteil Augustenhof, Schönermark, Frauenhagen, Klein Frauenhagen und Pinnow Ausbau. Zu den Flächen mit **Wohnumfeldfunktion** zählen Freiflächen im Nahbereich und im direkten funktionalen Zusammenhang zu Wohnflächen wie bspw. Grünanlagen, Parks, Friedhöfe und Kleingartenanlagen. Entsprechende Flächen liegen in Schönermark, Hohenlandin, Pinnow und Frauenhagen in 1,3 – 2,8 km Entfernung zu den Baufenstern.

Direkte Flächenverluste für Flächen mit Wohn- und Wohnumfeldfunktion finden durch das Vorhaben nicht statt. Während der Errichtung des Windparks wird es für einige Monate zu einem erhöhten Fahrzeugaufkommen in Schönermark kommen. Die Fahrzeugbewegungen werden nicht gleichmäßig über den gesamten Zeitraum im Gesamtgebiet stattfinden sondern je nach Bauablaufplan in Intervallen. Zu den gegenüber Verkehr und Lärm sensiblen Nutzungen zählen Kinder-, Senioren- und Gesundheitseinrichtungen, d.h. Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser sowie Alten- und Pflegeheime. Solche Einrichtungen sind im Nahbereich des geplanten Windparks nicht vorhanden.

Die der Vorhabenfläche nächst gelegenen **Krankenhäuser** liegen über 9 km entfernt und sind nicht von erheblichen Auswirkungen betroffen.

#### Erholungsnutzung

Mit der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist auch eine Verminderung der Erlebniswirksamkeit der Landschaft für Erholungssuchende verbunden (vgl. Kapitel 4.7.2.1). Da das Gebiet schon deutlich durch die Windkraftnutzung geprägt ist, wird der Bau von weiteren Anlagen die Erlebniswirksamkeit der Landschaft nur in geringem Maße weiter vermindern.



### 12.2.6.2 Risiken schwerer Unfälle und/oder Katastrophen

Im normalen Betrieb gehen von WKA keine elementaren Gefahren für Mensch und Umwelt aus. Der Betrieb der WKA erfordert kein Lagern, den Umgang, die Nutzung oder die Produktion von gefährlichen oder von radioaktiven Stoffen. Möglich sind technische Störungen oder mechanische Schäden an den WKA (vgl. Kapitel 4.7.2.6):

- Das Risiko von Unfällen, die durch das **Abfallen von Rotorblättern oder Gondeln bzw. das Umfallen** der Anlagen verursacht werden, ist sehr gering. Um mechanischen Schäden (Bruch, Umsturz) vorzubeugen, verfügen die Anlagen über eine Sturmregelung, die dazu führt, dass der Betrieb – je nach Anlagentyp – ab 20 - 27 m/s Windgeschwindigkeit eingestellt wird. Die Rotorblätter drehen sich in diesem Fall senkrecht zur Windrichtung, um die Lasten zu reduzieren. Mechanische Schäden kommen vor, sind aber sehr selten. Da WKA im Außenbereich und meist abseits öffentlicher Durchgangswege errichtet werden, ist das Schadensrisiko für Menschen gering.
- Bei extremen Wetterlagen kann es zur **Eisbildung** an den Rotorblättern kommen. Die Folge von Eisbildung kann sein, dass infolge der Rotation Eisbrocken in die Umgebung geschleudert werden. Zur Vermeidung einer erheblichen Erhöhung der Unfallgefahr durch Eiswurf werden daher bei entsprechenden Wetterlagen Abschaltungen der WKA eingeplant.
- Daten zu **Bränden** an WKA liegen aus Brandenburg vor. Im Betrachtungszeitraum 2005 bis 2015 sind 4 Brände von WKA bekannt geworden, dies entsprach einem Anteil von ca. 0,1% der betriebenen WKA. Dementsprechend sind die Brandschutzkonzepte vom WKA-Typ abhängig und werden im nachgelagerten Genehmigungsverfahren näher geprüft.

### 12.2.6.3 Geräuschentwicklung

Die Richtwerte laut TA Lärm für die umliegenden Immissionsorte liegen zwischen 40 und 50 dB(A). Schallimmissionen sind vom WKA-Typ und den konkreten WKA-Standorten abhängig. Dazu wird im nachgelagerten Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung der bestehenden Vorbelastungen eine endgültige vorhabenbezogene Schallprognose erstellt. Vor Genehmigung wird sichergestellt, dass die Richtwerte laut TA Lärm eingehalten werden. Bei Bedarf wird dazu ein schalloptimierter Betrieb beauftragt (siehe textliche Festsetzung im B-Plan).

Auch erhebliche Auswirkungen durch Infraschall sind nicht zu erwarten. Im Untersuchungsgebiet beträgt der Abstand zwischen den geplanten WKA und der Wohnbebauung mindestens 1 km, so dass im bewohnten Bereich der Infraschall unterhalb der Wahrnehmungsschwelle liegen wird (vgl. Kapitel 4.7.2.3).

### 12.2.6.4 Schattenwurf

Schattenwurf ist ebenfalls vom WKA-Typ und den konkreten WKA-Standorten abhängig. Dazu wird im nachgelagerten Genehmigungsverfahren eine endgültige vorhabenbezogene Schattenprognose erstellt. Diese prognostiziert unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch 22 WKA im WP Pinnow die Dauer von Schattenwurf an einzelnen Immissionsorten in den umliegenden Ortschaften nach Stunden pro Jahr und Minuten pro Tag. Sofern es durch die geplanten WKA einschließlich der Vorbelastung durch die vorhandenen WKA zur Überschreitung der maximal möglichen Beschattungsdauer kommt, wird der Einsatz einer Abschaltautomatik an den WKA vorgesehen, die an der Überschreitung der Richtwerte beteiligt sind (siehe textliche Festsetzung im B-Plan).

## 12.2.7 Kulturelles Erbe

### 12.2.7.1 Bodendenkmale

Nach Auskunft der Unteren Denkmalbehörde befindet sich auf der Vorhabenfläche ein Bodendenkmal, es wird durch die geplanten Baufenster nicht berührt. Aufgrund der Nähe zu den Denkmalfunden besteht aber die Möglichkeit, dass bei Erdarbeiten bislang noch nicht aktenkundig gewordene Bodendenkmale gefunden werden. Bei allen Erdarbeiten können somit bisher unentdeckte Bodendenkmale gefunden und beschädigt werden. Für die Bauflächen, die



in Bodendenkmalvermutungsflächen liegen und in denen Erdarbeiten vorgesehen sind, ist daher bauvorbereitend die Einholung eines archäologischen Fachgutachtens erforderlich.

#### 12.2.7.2 Baudenkmale

Baudenkmale existieren in allen umliegenden Ortschaften, dazu gehören neben den Kirchen die Gutsanlagen in Grünow, Landin, Pinnow und Frauenhagen, die Kasernenanlage in Pinnow, zwei Wassermühlen sowie diverse weitere Einzelgebäude (vgl. Kapitel 0). Für die Denkmale des Untersuchungsgebietes sind keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Zwar wird es punktuell Blickfelder geben, in denen Denkmale und Windpark gemeinsam sichtbar sind, das jeweilige charakteristische Erscheinungsbild der Gebäude wird durch das Vorhaben aber nicht erheblich verändert. Sichtachsen, die den Denkmalwert beeinflussen können, sind nicht betroffen. Die meisten denkmalgeschützten Gebäude gliedern sich in die umgebenden Ortskulissen ein oder sind durch Landschaftselemente verstellt. Die Kirchengebäude befinden sich in den Ortslagen und entfalten meist nur eine geringe Fernwirkung. Die prägende Umgebung im Nahbereich der Denkmale wird durch die geplanten WKA nicht verändert. Eine ausführliche Darstellung zu den einzelnen Denkmalen erfolgt im Kapitel 4.8.2.2.

### 12.3 ARTENSCHUTZRECHTLICHER FACHBEITRAG

In einem gesonderten Abschnitt des Umweltberichts werden die Auswirkungen der Planung auf die streng geschützten Arten dargestellt (Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, Kapitel 5). Dieser enthält auch eine ausführliche Darstellung der Bestandsdaten, der Konfliktsituation und die Artenschutzrechtliche Bewertung für Brut- und Rastvögel sowie Fledermäuse. Nach aktuellem Planungsstand und unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen ist voraussichtlich nicht mit einer Verletzung der Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG zu rechnen.

### 12.4 AUSWIRKUNGEN AUF SCHUTZGEBIETE

Durch die Planung wird das FFH-Gebiet Pinnow berührt. Alle anderen Schutzgebiete liegen über 1 km von der Vorhabenfläche entfernt. (vgl. Kapitel 6.1).

Die Baufenster 1 – 3 liegen im nordwestlichsten Teil des **FFH-Gebietes Pinnow**. Die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes sind die Erhaltung und Entwicklung der Populationen der Rotbauchunke und des Kammmolches sowie ihrer jeweiligen Lebensräume und die Entwicklung und Wiederherstellung der Stillgewässer des Gebietes als „natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions“. In der **FFH-Verträglichkeitsvorstudie** (Kapitel 7) werden die Gefährdungsursachen und Empfindlichkeiten der betroffenen Arten und Lebensräume und die potentiellen Wirkfaktoren der WKA auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes dargestellt. Mögliche Beeinträchtigungen des Gebietes durch die geplanten WKA werden über die Empfindlichkeit der unter Schutz gestellten Arten oder Lebensräume gegenüber den Wirkfaktoren des Vorhabens bewertet. Im Ergebnis zeigt sich, dass durch die Planung weder Lebensraumtypen noch die relevanten Arten des Schutzgebietes betroffen sind.

Erhebliche Auswirkungen auf Schutzgebiete entstehen nicht. Das gilt auch unter Berücksichtigung der vorhandenen WKA im räumlichen Zusammenhang.



## 12.5 EINGRIFFS-AUSGLEICHS-PLAN

Der Verursacher von Eingriffen in den Naturhaushalt ist verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen zu kompensieren. Folgende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind geplant:

Nr.	Maßnahme	Lage	Ziel
M 1	Umwandlung von 52.550 m <sup>2</sup> Intensivacker in Extensivacker	Gemarkung Pinnow, Flur 2, FS 160/1	Ausgleich für Beeinträchtigungen des Bodens
M 2	Anlage einer Obstbaumreihe aus 58 Bäumen	Gemarkung Landin Flur 3, Flurstücke 89, 193, 195	Ausgleich für Beeinträchtigungen von Biotopen, insbesondere Gehölzverlusten beim Zubehörsbau
M 3	Anlage einer Streuobstwiese mit 24 Bäumen in Augustenhof (1.536 m <sup>2</sup> )	Gemarkung Landin, Flur 6, Flurstück 24/3,	
M 10	Anlage einer Hecke in Augustenhof mit 100 m Länge und 6 m Breite	Gemarkung Landin Flur 6, Flurstück 81	
M 4	Herstellung eines Brutplatzes für Rohrweihe / Kranich	Gemarkung Landin Flur 7, Flurstücke 35, 36	Ausgleich für Beeinträchtigungen eines Kranich- bzw. Rohrweihebruthabitats
M 5	Abriss und Entsiegelung einer ehemaligen Stallanlage in Augustenhof, ca. 1,9 ha	Gemarkung Landin Flur 6, Flurstück 130	Ersatz für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes, umzusetzen sind Maßnahme im Umfang der im Genehmigungsbescheid festgesetzten Höhe der Ersatzzahlung
M 6	Abriss und Entsiegelung einer Hofstelle in Augustenhof, 595 m <sup>2</sup>	Gemarkung Landin Flur 6, Flurstück 23	
M 7	Anlage einer Streuobstwiese mit 16 Bäumen in Augustenhof	Gemarkung Landin Flur 6, Flurstück 23	
M 8	Anlage einer Hecke von 60 m Länge und einer Baumpflanzung mit 12 Bäumen	Gemarkung Landin Flur 6, Flurstück 17	
M 9	Anlage einer Baumreihe aus 50 Bäumen auf der entsiegelten Fläche der ehemaligen Stallanlage Augustenhof	Gemarkung Landin Flur 6, Flurstück 130	

Die Eingriffs-Ausgleich-Bilanzierung erfolgt in Kapitel 11.4. Mit den geplanten Maßnahmen ist eine **angemessene** Kompensation der zu erwartenden Beeinträchtigungen möglich.



## 13 QUELLEN UND VERZEICHNISSE

### Literatur

- ABBO – ARBEITSGEMEINSCHAFT BERLIN-BRANDENBURGER ORNITHOLOGEN (2001): Die Vogelwelt von Berlin und Brandenburg.
- ABBO – ARBEITSGEMEINSCHAFT BERLIN-BRANDENBURGISCHER ORNITHOLOGEN (2016): Rastvogelzählung 2014/2015. Rundschreiben 2016. Potsdam
- ABBO – ARBEITSGEMEINSCHAFT BERLIN-BRANDENBURGISCHER ORNITHOLOGEN (2017): Rastvogelzählung 2015/2016. Rundschreiben 2017. Potsdam
- ABBO – ARBEITSGEMEINSCHAFT BERLIN-BRANDENBURGISCHER ORNITHOLOGEN (2018): Rastvogelzählung 2016/2017. Rundschreiben 2018. Potsdam
- ABBO – ARBEITSGEMEINSCHAFT BERLIN-BRANDENBURGISCHER ORNITHOLOGEN (2019): Rastvogelzählung 2017/2018. Rundschreiben 2019. Potsdam
- ABBO – ARBEITSGEMEINSCHAFT BERLIN-BRANDENBURGISCHER ORNITHOLOGEN (2020): Rastvogelzählung 2018/2019. Rundschreiben 2020. Potsdam
- ADAM, K., NOHL, W., VALENTIN, W.: (1986): Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft, Forschungsauftrag des UMN RW
- BAUM, R. & R. BAUM (2011): Wiesenweihe in der Falle. Falke 58: 230-233
- BEHR, O., BRINKMANN, R., KORNER-NIEVERGELT, F., NAGY, M., NIERMANN, I., REICH, M., SIMON, R. (Hrsg.) (2015): Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). – Umwelt und Raum Bd. 7, 368 S., Institut für Umweltplanung, Hannover. Hannover : Repositorium der Leibniz Universität Hannover, 2016 (Umwelt und Raum ; 7), 369 S.
- BEHR, OLIVER & HELVERSEN, OTTO VON (2005): Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungskontrolle zum Windpark "Roßkopf" (Freiburg i. Br.). Gutachten im Auftrag der Region Wind GmbH Freiburg. Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Zoologie. 30 S.
- BEHR, OLIVER; BRINKMANN, ROBERT; NIERMANN, IVO & KORNER-NIEVERGELT, FRÄNZI (2011): Akustische Erfassung der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen. In: BRINKMANN et al. (2011): 177-286
- BERGEN, F., L. GAEDICKE, K.-H. LOSKE & C. H. LOSKE (2012): Modellhafte Untersuchungen zu den Auswirkungen des Repowerings von WEA auf verschiedene Vogelarten am Beispiel der Hellwegbörde. Untersuchung im Auftrag des Erneuerbar und Effizient e.V., gefördert durch die Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU
- BERGEN, FRANK (2001): Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum, Fakultät für Biologie. Bochum
- BERGER, GERT; PFEFFER, HOLGER & THOMAS KALETKA (Hrsg. 2011). Amphibienschutz in kleingewässerreichen Ackerbaugebieten. Grundlagen, Konflikte, Lösungen. Rangsdorf
- BICK, ULRIKE & WULFERT KATRIN (2017): Der Artenschutz in der Vorhabenzulassung aus rechtlicher und naturschutzfachlicher Sicht. Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht. Heft 6, 346 - 355
- BÖTTGER, M.; CLEMENS, T.; GROTE, G.; HARTMANN, G.; HARTWIG, E.; LAMMEN, C.; VAUK-HENTZELT, E. & VAUK, G. (1990): Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen, Norddeutsche Naturschutzakademie (Hrsg.) NNA – Berichte 3. Jg. / Sonderheft, Schneverdingen
- BRAUNEIS, W. (2000): Der Einfluss von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna, dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs *Grus grus*. Ornithologische Mitteilungen 52 (12): 410-414
- BREUER, WILHELM (2001): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes – Vorschläge für Maßnahmen bei Errichtung von Windkraftanlagen. Naturschutz und Landschaftsplanung 8: 237 - 245
- BRINKMANN, ROBERT & SCHAUER-WEISSHAHN, HORST (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg. 99 S. Gundelfingen
- BRINKMANN, ROBERT; BEHR, OLIVER; NIERMANN, IVO & REICH, MICHAEL – Hrsg. (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen – Umwelt und Raum Bd. 4. 457 S. Göttingen
- BULLING, LEA; SUDHAUS, DIRK; SCHNITTKER, DANIELA, SCHUSTER, EVA; BIEHL, JULIANE & FRANZISKA TUCCI (2015): Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen. Bundesweiter



- Katalog von Maßnahmen zur Verhinderung des Eintritts von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG
- DIETZ, M. (2003): Fledermausschlag an Windkraftanlagen – ein konstruierter Konflikt oder eine tatsächliche Gefährdung? Seminarbeitrag zur Fachtagung der Sächsischen Akademie für Natur und Umwelt „Kommen Vögel und Fledermäuse unter die Windräder?“ 17./ 18. 11.2003. Dresden
- DITTBERNER, WINFRIED & KÖHLER, RALF (2005): Das Europäische Vogelschutzgebiet (SPA) Unteres Odertal. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 14 (3,4): 96 – 99
- DNR – DEUTSCHER NATURSCHUTZRING (2012): Grundlagenarbeit für eine Informationskampagne „Umwelt- und naturverträgliche Windenergienutzung in Deutschland“ – Analyseteil. Gefördert durch BMU
- DÜRR, T. & L. RASRAN (2013): Schlagopfer und Gittermasten: Untersuchungen der Fundhäufigkeit, des Brutbestandes und des Bruterfolgs von Greifvögeln in zwei Windparks in Brandenburg. In: HÖTKER, H., O. KRONE & G. NEHLS (Hrsg.): Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum: 287-301.
- DÜRR, TOBIAS (2007): Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg. Nyctalus 12 (2-3): 238 - 252
- DÜRR, TOBIAS (2009): Zur Aktivitätsdichte von Fledermäusen in unterschiedlichen Habitattypen – eine Analyse von Aufzeichnungen aus Windeignungsgebieten in Brandenburg. Vortrag zur Fachtagung des MLUV „Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen“. Berlin März 2009
- FÜLBIER, VIKTORIA (2017): Windenergieanlagen und Denkmalschutzrecht. Zeitschrift für Neues Energierecht ZNER, Heft 2: 89-94
- GÖTTSCHE, M. (2009): Fledermausaktivitäten an Windkraftstandorten in der Agrarlandschaft Nordbrandenburgs, Phänologie und Aktivität in Abhängigkeit von Höhe - Wetter – Standortumgebung. Vortrag zur Fachtagung des MLUV „Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen“. Berlin März 2009
- HA HESSEN AGENTUR GMBH IM AUFTRAG DES HESSISCHEN MINISTERIUMS FÜR WIRTSCHAFT, ENERGIE, VERKEHR UND LANDESENTWICKLUNG – Hrsg. (2015): Faktenpapier Windenergie und Infraschall. Bürgerforum Energieland Hessen
- HEINICKE, THOMAS & ULRICH KÖPPEN (2013): Vogelzug in Ostdeutschland. I. Wasservögel Teil 2. Berichte der Vogelwarte Hiddensee Band 22
- HOFMANN, GERHARD & POMMER, ULF (2005): Potentielle Natürliche Vegetation von Brandenburg und Berlin mit Karte im Maßstab 1 : 200 000. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe Band XXIV
- HORCH, PETRA & KELLER, VERENA (2005): Windkraftanlagen und Vögel - ein Konflikt? Eine Literaturrecherche. Schweizerische Vogelwarte Sempach. 63 S.
- HÖTKER, HERMANN; THOMSEN, KAI-MICHAEL & KÖSTER, HEIKE (2004): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. Studie des Michael-Otto-Instituts im NABU, gefördert vom Bundesamt für Naturschutz. 80 S.
- HÖTKER, HERRMANN (2006): Auswirkungen des Repowerings von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. Untersuchung des Michael-Otto-Institutes (NABU) im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. Bergenhusen. 40 S.
- HÜPPOP, O., H.-G. BAUER, H. HAUPT, T. RYSLAVY, P. SÜDBECK & J. WAHL (2013): Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands, 1. Fassung, 31. Dezember 2012. Ber. Vogelschutz 49/50: 23 – 83.
- HUTH, EVA MARIA & THIELE, JAN (2018): Windenergieanlagen als Teil unserer heutigen Kulturlandschaft. Eine Studie zur Wahrnehmung von Windenergieanlagen im Landschaftsbild. Naturschutz und Landschaftspflege 50 (6): 192 - 199
- IFR - INSTITUT FÜR REGIONALMANAGEMENT (2012): Besucherbefragung zur Akzeptanz von Windkraftanlagen in der Eifel. Deutsch-Belgischer Naturpark Hohes Venn – Eifel.
- INGENIEURBÜRO JAN TEUT (2019a): Geräuschimmissionsprognose zum Genehmigungsantrag Mark Landin, Windenergieanlagen 7 x Nordex N149, 164 m Nabenhöhe. 22.10.2019
- INGENIEURBÜRO JAN TEUT (2019b): Schattenwurfprognose Schönermark Landin, Windenergieanlagen 7 x Nordex N149, 164 m Nabenhöhe. 01.08.2019. 194 S.
- K&S UMWELTGUTACHTEN (2015): Erfassung und Bewertung der Groß- und Greifvögel im Bereich der geplanten Erweiterung des Windparks Pinnow. Enderbericht Dezember 2015
- K&S UMWELTGUTACHTEN (2018): Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergieprojekt „Pinnow“ – Enderbericht 2018. 68 S. Stand 10.12.2018



- K&S UMWELTGUTACHTEN (2020): Überprüfung eines Rohrweihenbrutplatzes im Bereich des geplanten Windparks Landin (Pinnow) Endbericht 2020
- KAISER, THOMAS (2013): Bewertung der Umweltwirkungen im Rahmen von Umweltprüfungen. Operationalisierung des Vergleichs von Äpfel mit Birnen. *Naturschutz und Landschaftspflege* 45 (3): 89ff
- KLAMMER, GERFRIED (2011): Neue Erkenntnisse über die Baumfalkenpopulation *Falco subbuteo* im Großraum Halle-Leipzig. *Apus* 16: 3-21
- KRIEDEMANN - BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG (2012a): Uckermarkleitung 380 kV Leitung Bertikow – Neuenhagen 481/482. Landschaftspflegerischer Begleitplan für das Planfeststellungsverfahren. Stand 18.06.2012. Schwerin
- KRIEDEMANN - BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG (2012b): Uckermarkleitung 380 kV Leitung Bertikow – Neuenhagen 481/482. Anlage 14: Artenschutzbeitrag. Stand 05.06.2012. Schwerin
- LAMBRECHT, HEINER & TRAUTNER, JÜRGEN (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP. Endbericht zum Teil Fachkonventionen FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 804 82 004 [unter Mitarb. von K. Kockelke, R. Steiner, R. Brinkmann, D. Bernotat, E. Gassner & G. Kaule]. – Hannover, Filderstadt
- LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER STAATLICHEN VOGELSCHUTZWARTEN (LAG VSW 2014): Abstandempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten. *Berichte zum Vogelschutz* Bd. 51
- LANDESFORSTANSTALT EBERSWALDE (2008): Anleitung zur Kartierung der Waldfunktionen im Land Brandenburg
- LANDESREGIERUNG BRANDENBURG (2015): Aktueller Stand und Planung Windenergie in Brandenburg. Große Anfrage 8 der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, Antwort der Landesregierung Drucksache 6/1661
- LANDESREGIERUNG NIEDERSACHSEN (2017): Antwort auf die mündliche Anfrage: Wie groß ist die Gefahr für die Bevölkerung durch abknickende Windräder, Eiswurf oder abfallende Rotorblätter? 14.03.2017, [www.umwelt.niedersachsen.de/aktuelles/pressemitteilungen/antwort-auf-die-muendliche-anfrage-wie-groest-die-gefahr-fuer-die-bevoelkerung-durch-abknickende-windraeder-eiswurf-oder-abfallende-rotorblaetter-152951.html](http://www.umwelt.niedersachsen.de/aktuelles/pressemitteilungen/antwort-auf-die-muendliche-anfrage-wie-groest-die-gefahr-fuer-die-bevoelkerung-durch-abknickende-windraeder-eiswurf-oder-abfallende-rotorblaetter-152951.html), abgerufen 01.06.2018
- LFU - BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT & LGL – BAYRISCHES LANDESAMT FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (2016): Windenergieanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit? Reihe UmweltWissen – Klima und Energie
- LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2017): Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Stand 05. April 2017. Staatliche Vogelschutzwarte.
- LGRB (LANDESAMT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE BRANDENBURG) (1997): Dokumentation zu den digitalen Daten der Dokumentationsblätter A der Mittelmaßstäblichen Landwirtschaftlichen Standortkartierung (MMK). 60 S.
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2016): Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen. Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015
- LUNG M-V - LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN (2010): Leitfaden Artenschutz in Mecklenburg-Vorpommern. Hauptmodul Planfeststellung / Genehmigung. Büro Froelich & Sporbeck Potsdam. 98 S.
- MAMMEN, KERSTIN; MAMMEN, UBBO & ALEXANDER RESEARITZ (2013): Rotmilan. In HÖTKER, HERMANN; KRONE, OLIVER; NEHLS, GEORG: Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge" Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum.
- MEMMLER, MICHAEL; SCHREMPF, LUDGER; HERMANN, SEBASTIAN; SCHNEIDER, SVEN; PABST, JEANNETTE & MARION DREHER (Umweltbundesamt Hrsg. – 2014): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2013. Publikationen UBS ISSN 1862-4359
- MLUL (2018): Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft zur Kompensation von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch Windenergieanlagen vom 31.01.2018
- MLUR - MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG BRANDENBURG (2000): Landschaftsprogramm Brandenburg. Potsdam. 70 S.
- MLUR - MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG BRANDENBURG (2009): Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE) - Potsdam. 70 S.
- MÖCKEL, REINHARD & WIESNER, THOMAS (2007): Zur Wirkung von Windkraftanlagen auf Brut- und Gastvögel in der Niederlausitz. *Otis* Band 15: 63-71





- MUGV - MINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG (2011): Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Erlass des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 01. Januar 2011 einschließlich Anlagen 1 – 4, Stand 15.09.2018
- NIT - INSTITUT FÜR TOURISMUS- UND BÄDERFORSCHUNG (2014): Einflussanalyse Erneuerbarer Energien und Tourismus in Schleswig-Holstein. Kurzfassung
- NOHL, WERNER (1993): Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastartige Eingriffe. Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsermittlung. Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft Nordrhein-Westfalen
- NOWALD, G., HEINICKE, T., RATZBOR, V., KETTNER, A., KAHL, S. (Hrsg.) (2017): Journal der Arbeitsgemeinschaft Kranichschutz Deutschland – Das Kranichjahr 2016/17. AG Kranichschutz Deutschland. Kranich-Infomationszentrum. Groß Mohrdorf.
- NOWALD, G., KETTNER, A., NÄRMANN, F. (Hrsg.) (2018): Journal der Arbeitsgemeinschaft Kranichschutz Deutschland – Das Kranichjahr 2017/18. AG Kranichschutz Deutschland. NABU Kranichzentrum. Groß Mohrdorf.
- NOWALD, G., KETTNER, A., NÄRMANN, F. (Hrsg.) (2019): Journal der Arbeitsgemeinschaft Kranichschutz Deutschland – Das Kranichjahr 2018/19. AG Kranichschutz Deutschland. NABU Kranichzentrum. Groß Mohrdorf.
- OLIVER, P. (2013): Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106: 405-408
- PFEIFFER, THOMAS & MEYBURG BERND-ULRICH (2015): GPS tracking of Red Kites (*Milvus milvus*) reveals fledgling number is negatively correlated with home range size *Journal of Ornithology* 156: 963-975
- REGIONALE PLANUNGSGEMEINSCHAFT UCKERMARK-BARNIM (2016): Umweltbericht zum Regionalplan Uckermark-Barnim Sachlicher Teilplan „Windnutzung, Rohstoffsicherung und -gewinnung“.
- REICHENBACH, MARC (2002): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel - Ausmaß und planerische Bewältigung. Dissertation Technische Universität Berlin
- REICHENBACH, MARC (2004): Ergebnisse zur Empfindlichkeit bestandsgefährdeter Singvogelarten gegenüber Windenergieanlagen. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* Bd. 7: 137 - 152
- RIEKEN, UWE; FINCK, PETER; RATHS, ULRIKE; SCHRÖDER, ECKHARD & SSYMAN, AXEL (2006): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Zweite fortgeschriebene Fassung 2006. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 34. BfN (Hrsg.). 318 S.
- ROTH, MICHAEL (2012): Landschaftsbildbewertung in der Landschaftsplanung. Entwicklung und Anwendung einer Methode zur Validierung von Verfahren zur Bewertung des Landschaftsbildes durch internetgestützte Nutzerbefragungen. *IÖR Schriften* Band 59. 258 S.
- RYSLAVY, TORSTEN; HAUPT, HARTMUT & BESCHOW, RONALD (2011): Die Brutvögel in Brandenburg und Berlin – Ergebnisse der ADEBAR-Kartierung 2005 – 2009. *Otis* Band 19. Sonderheft 448 S.
- RYSLAVY, TORSTEN; LITZKOW, BERND & STEIN, ANDREAS (1993 – 2014 - verschiedene Jahrgänge): Zur Bestandssituation ausgewählter Vogelarten in Brandenburg – Jahresberichte 2004 - 2010. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*
- RYSLAVY, TORSTEN; MÄDLow, WOLFGANG & JURKE, MAIK (2008): Rote Liste und Liste der Brutvögel des Landes Brandenburg 2008. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 17 (4)
- SCHARON, JENS (2016): Zug- und Rastvögel im Umfeld des Windeignungsgebietes Pinnow. Berlin 18 S.
- SCHARON, JENS (2017): Die Brutvögel im Erweiterungsgebiet Nord des Windparks Pinnow – Landkreis Uckermark. Berlin. 25 S.
- SCHARON, JENS (2018): Ergebnisse der Kontrolle und Aktualisierung der Greifvogelhorste im 2.000 m Radius um das Plangebiet Pinnow-Nord – Landkreis Uckermark - . Berlin. Juli 2018. 10 S.
- SCHARON, JENS (2019a): Untersuchung von Waldgebieten im Umkreis von 2.000 – 3.000 m um den Windpark Mark Landin (Kreis Uckermark) bzgl. des Vorhandenseins von Greifvogelhorste
- SCHARON, JENS (2019b): Zug- und Rastvögel im Umfeld des Windeignungsgebietes Pinnow – Landkreis Uckermark. Berlin 31 S.
- SCHARON, JENS (2020): Greifvogelhorste in einem Feldgehölz bei Pinnow. schriftliche Mitteilung vom 05.02.2020
- SCHELLER, WOLFGANG & VÖKLER, FRANK (2007): Zur Brutplatzwahl von Kranich und Rohrweihe in Abhängigkeit von Windenergieanlagen. *Ornithologischer Rundbrief Mecklenburg-Vorpommern* Band 46 (1): 1-24
- SCHIENMENZ, HANS & RAINER GÜNTHER (1994): Verbreitungsatlas der Amphibien und Reptilien Ostdeutschlands. Natur und Text. Rangs Dorf
- SCHNEEWEISS, NORBERT; BLANKE, INA; KLUGE, EKKEHARD; HASTEDT, ULRIKE & REINHARD BAIER (2014): Zauneidechsen im Vorhabengebiet – was ist bei Eingriffen und Vorhaben zu tun? Rechtslage, Erfahrungen und Schlussfolgerungen aus der aktuellen Vollzugspraxis in Brandenburg. *Naturschutz und Landschaftsplanung in Brandenburg* 23 (19): 4-22
- SCHOLZ, EBERHARD (1962): Die Naturräumliche Gliederung Brandenburgs



- SEICHE, KAREEN; ENDL, PETER & LEIN, MARTA (2007): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Studie im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, BWE und VEE Sachsen e.V. 62 S. Dresden
- SINNING, FRANK; SPRÖTGE, MARTIN & DE BRUYN, UWE (2004): Veränderung der Brut- und Rastvogelfauna nach Errichtung des Windparks Abens-Nord Landkreis Wittmund. Bremer Beiträge für Naturkunde und NaturschutzBd. 7: 77 - 96
- SOKO INSTITUT (2009): Studie Windkraft und Tourismus 2003 bis 2009. Ergebnisse der repräsentativen Bevölkerungsbefragungen. Präsentation.
- STEINBORN, HANJO; REICHENBACH, MARC & HANNA TIMMERMANN (2011): Windkraft - Vögel - Lebensräume. Books on Demand, Norderstedt, 344 S.
- STRASSER, C. (2006): Totfundmonitoring und Untersuchungen des artspezifischen Verhaltens von Greifvögeln in einem bestehenden Windpark in Sachsen-Anhalt (2005). Diplomarbeit Uni Trier 87 S
- TEUBNER, JENS; TEUBNER, JANA; DOLCH, DIETRICH & HEISE, GÜNTHER (2008): Säugetierfauna des Landes Brandenburg – Teil 1: Fledermäuse. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg Heft 2,3 2008
- TRAXLER, A., S. WEGLEITNER, H. JAKLITSCH, A. DAROLOVÁ, A. MELCHER, J. KRÍŠTOFÍK, R. JURECEK, L. MATEJOVICOVÁ, M. PRIVREL, A. CHUDÝ, P. PROKOP, J. TOMECEK & R. VÁCLAV (2013): Untersuchungen zum Kollisionsrisiko von Vögeln und Fledermäusen an Windenergieanlagen auf der Parndorfer Platte 2007 – 2009, Endbericht Unveröff. Gutachten: 1-98
- TRIAS PLANUNGSGRUPPE (2015): Landschaftsplan für das Amt Oder-Welse. Fortschreibung und Digitalisierung. Entwurf Stand Februar 2015
- TRIAS PLANUNGSGRUPPE (2016): Avifaunistische Untersuchung zum Teil-FNP „Windenergienutzung“. Amt Oder-Welse, Pinnow (Uckermark). Untersuchung für die Konzentrationszone SO3
- UBA - UMWELTBUNDESAMT – HRSG. (2014): Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall – Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Ermittlung der Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen. Bearbeitung Detlef Krahe, Dirk Schreckenberger, Fabian Ebner, Christian Eulitz, Ulrich Möhler. UBA Texte 40/2014
- UBA - UMWELTBUNDESAMT – HRSG. (2016): Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen. Positionspapier
- VSW BB Landesamt für Umwelt Brandenburg, Staatliche Vogelschutzwarte (2020): Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel - Stand Januar 2020
- WAHL, J., S. GARTHE, T. HEINECKE, W. KNIEF, B. PETERSEN, C. SUDFELDT & P. SÜDBECK (2007): Anwendung des internationalen 1 %-Kriteriums für wandernde Wasservogelarten in Deutschland. Ber. Vogelschutz 44: 83-105.
- WAHL, JOHANNES & HEINICKE, THOMAS (2013): Aktualisierung der Schwellenwerte zur Anwendung des internationalen 1% Kriteriums für wandernde Wasservogelarten in Deutschland. Berichte zum Vogelschutz 49/50: 85-97
- ZIMMERMANN, F., DÜVEL, M. & HERRMANN, A. (2007): Biotopkartierung Brandenburg, Bd. 2: Beschreibung der Biotoptypen. – Landesumweltamt Brandenburg.

### **Darstellungen auf Basis der Daten des Landes Brandenburg:**

#### Internetquellen

BÜK 300 - Bodenübersichtskarte des Landes Brandenburg 1 : 300 000. Grundkarte Bodengeologie, Ableitungskarte Vernässung, Ableitungskarte Ertragspotenzial.  
<http://www.geo-brandenburg.de/maps/boden/>

Geodaten des Landes Brandenburg  
<http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.515655.de>

Kartengrundlagen: TK 25 und Luftbild DOP 20

### **Abkürzungsverzeichnis**

BauGB	Baugesetzbuch
BbgDSchG	Gesetz über den Schutz und die Pflege der Denkmale im Land Brandenburg
BbgNatSchAG	Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
BC	Batcorder



BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BP	Brutpaar oder Brutplatz
CEF-Maßnahme	continuous ecological functionality-measures = Maßnahme zur dauerhaften Sicherung der ökologischen Funktion im Sinne des § 44 BNatSchG
FFH-	Flora-Fauna-Habitat-
FR	Flugroute
FS	Flurstück
HVE	Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung
Ind.	Individuen
IO	Immissionsort
KSF	Kranstellfläche
LRP	Landschaftsrahmenplan
LRT	Lebensraumtypen
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LWaldG	Waldgesetz des Landes Brandenburg
MB	Mischbaumart (Anteil der Baumart > 30%)
MTB/Q	Messtischblattquadrant
N	Norden
O	Osten
ONB	Obere Naturschutzbehörde
PNV	Potentielle Natürliche Vegetation
Rev.	Revier
RNU	Raumnutzungsuntersuchung
S	Süden
SPA	Special Protection Area – Vogelschutzgebiet
SU, StU	Stammumfang
TAK	Tierökologischen Abstandskriterien
TS	Transekt
UG	Untersuchungsgebiet
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
W	Westen
WKA, WEA	Windkraftanlage, Windenergieanlage
WP	Windpark

## **V. AUSWIRKUNGEN DER PLANUNG**

### **1. Umwelt**

#### **1.1 Natur und Landschaft**

Die Auswirkungen der Planung auf die Umwelt wurden auf der Grundlage des zu erarbeiteten Umweltberichts untersucht und Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Teileingriffen sowie erforderliche Kompensationsmaßnahmen für die planbedingten Eingriffe in Natur und Landschaft formuliert (siehe Teil IV).

Die durchzuführenden Maßnahmen innerhalb des Plangebietes werden mittels textlicher Festsetzung im Bebauungsplan aufgenommen (siehe textliche Festsetzung Nr. 7). Die erforderlichen Maßnahmen außerhalb des Plangebiets, Abschaltzeiten zum Schutz der Fledermäuse sowie Vermeidungsmaßnahmen während der Bauphase werden entsprechend § 1a Abs. 3 Satz 3 BauGB durch einen Vertrag zwischen Vorhabenträger und der Gemeinde Mark Landin rechtlich abgesichert.

Mit den festgesetzten Minimierungs- und Ersatzmaßnahmen sowie die zusätzlichen Regelungen diesbezüglich im städtebaulichen Vertrag kann ein angemessener Ausgleich der planbedingten Eingriffe erreicht werden.

#### **1.2 Landschaftsbild**

Im Zusammenhang mit der zulässigen Höhe der Windenergieanlagen und die Festsetzung der überbaubaren Flächen soll die Beeinträchtigung auf ein vertretbares Maß reduziert werden.

Die Bewertung des Landschaftsbildes für die Wirkungszonen sowie die erforderlichen Kompensationsmaßnahmen sind dem Umweltbericht zu entnehmen.

### **2. Immissionsschutz**

#### Lärm

Die Lärmbelastung wurde auf der Grundlage einer Lärmprognose überprüft. Die von den geplanten Windenergieanlagen ausgehenden Lärmimmissionen wurden hinsichtlich der Auswirkungen auf das Siedlungsgebiet der angrenzenden Ortlagen geprüft. Es erfolgte eine Gesamtbetrachtung über alle betroffenen Immissionsorte.

Die Schallberechnung wurde, ausgehend von der „worst-case-Betrachtung“ bzw. einer Anordnung der Windenergieanlagen am äußeren - den Ortlagen Pinnow und Schönermark zugewandten - Bereich innerhalb der im B-Plan mittels Baugrenzen eingetragenen überbaubaren Flächen und einem max. Schalleistungspegel der Windenergieanlagen gemäß DIN ISO 9613-2 durchgeführt. Die Sicherheitszuschläge gemäß „WEA Geräuschimmissionserlass“ vom 14.12.2017 vom MLUL des Landes Brandenburg wurden ebenfalls berücksichtigt.

Im Zuge der Erstellung des Bebauungsplans wurden die verursachten Schallemissionen eines Windparks auf die umliegende Bebauung und Wohnhäuser beurteilt. Die Untersuchung soll aufzeigen, ob die Immissionsrichtwerte (IRW) der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) i.V.m. dem Erlass des Ministeriums für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes

Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose eingehalten werden.

Gemäß der Prognose ist festzustellen, dass die Immissionsrichtwerte entsprechend TA Lärm i.V.m dem Brandenburger Geräuschimmissionserlass vom 16.01.2019, auch unter Anwendung der zulässigen Rundungsregeln gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333, mit Ausnahme der IO A, AA - AC, AF, AG, AI und AK, nicht überschritten werden. An den genannten IO werden die IRW allerdings bereits durch die Vorbelastung deutlich überschritten (IO AA, vor allem aufgrund von Eigenbelastung) bzw. ausgereizt (IO A, AB, AC, AF, AG, AI und AK). Am IO AA liegt die berechnete Zusatzbelastung mehr als 20 dB(A) unterhalb der Vorbelastung und 15 dB(A) unter IRW und hat dadurch keinerlei nachweisbaren Einfluss auf den Schallpegel vor Ort. Durch die extreme örtliche Nähe des Wohnhauses zu den eigenbetrieblichen gewerblichen Anlagen (Vb 1 & Vb 2) liegt es nahe, diesen IO einer Einzelfallprüfung zu unterziehen.

Ferner liegt die durch die beantragten WEA verursachte Zusatzbelastung 15 dB(A) oder deutlich mehr unterhalb des zulässigen Grenzwerts [IO A: 23,73 dB(A) unterhalb IRW; IO R: 31,59 dB(A); IO AA: 34,99 dB(A); IO AB: 24,25 dB(A); IO AC: 22,78 dB(A); IO AF: 22,14 dB(A); IO AG: 22,06 dB(A); IO AI: 23,96 dB(A) sowie IO AK: 24,40 dB(A)], sodass diese Zusatzbelastungen als nicht relevant zu betrachten sind.

Darüber hinaus liegt keine Zusatzbelastung größer als 40 dB(A) und somit auch keine signifikante tieffrequente Belastung vor. Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist somit sichergestellt und die Genehmigungsfähigkeit der WEA gegeben.

### Infraschall

Tieffrequente Geräusche und Infraschall sind bei Windenergieanlagen zwar messtechnisch nachweisbar, jedoch für den Menschen weder hörbar noch, nach überwiegender Meinung der Experten, schädlich. Weiterhin werden Windenergieanlagen infraschallentkoppelt aufgebaut, so dass Infraschall nur in unmittelbarer Nähe einer Windenergieanlage vorhanden ist (vgl. BayVGH, 31.10.2008) bzw. moderne Windenergieanlagen Infraschall in einem belästigenden Ausmaß nicht erzeugen (vgl. OVG Lüneburg, 18.05.2007).

In einer vom Bundesumweltministerium beauftragten Studie (September 2011) wird bestätigt, dass alle derzeit vorliegenden Infraschallmessungen übereinstimmend zeigen, dass der Infraschall von WEA auch im Nahbereich der Anlagen (100 – 250 m Entfernung) deutlich unterhalb der menschlichen Hörschwelle und damit auch deutlich unterhalb einer denkbaren Wirkschwelle liegt.

Ein umfangreiches Messprojekt zwischen 2013 und 2015 der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg hat hier ebenfalls eindeutige Ergebnisse ermittelt. Die LUBW hat am 26.02.2016 den Bericht „Tieffrequente Geräusche inklusive Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen“ veröffentlicht. Das Fazit des Berichts lautet: *„Infraschall wird von einer großen Zahl unterschiedlicher natürlicher und technischer Quellen hervorgerufen. Er ist alltäglicher und überall anzutreffender Bestandteil unserer Umwelt. Windkraftanlagen leisten hierzu keinen wesentlichen Beitrag. Die von ihnen erzeugten Infraschallpegel liegen deutlich unterhalb der Wahrnehmungsgrenzen des Menschen. Es gibt keine wissenschaftlich abgesicherten Belege für nachteilige Wirkungen in diesem Pegelbereich.“* Auch im hörbaren Bereich des Schalls seien „bei Einhaltung der rechtlichen und fachtechnischen Vorgaben für die Planung und

Genehmigung keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche von Windkraftanlagen zu erwarten.“

In einem aktuellen Gerichtsurteil (OVG NRW 8 B 857/10 vom 30.01.2020) wird zur Sachlage beim Thema Infraschall festgestellt: „Die Rechtsprechung des Senats und anderer Obergerichte geht davon aus, dass Infraschall – wie auch tieffrequenter Schall – durch Windenergieanlagen im Allgemeinen unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des menschlichen Gehörs liegt und nach dem bisherigen Stand wissenschaftlicher Erkenntnisse grundsätzlich nicht zu Gesundheitsgefahren führt.“

### Schattenwurf

Die sogenannten bewegten Schatten und die als Disco-Effekt bezeichneten periodischen Lichtreflexionen fallen als „ähnliche Umwelteinwirkungen“ i.S. des § 3 Abs. 3 BImSchG ebenfalls unter den Begriff der Immissionen. Der durch den Windenergieanlagenrotor verursachte periodische Schattenwurf wurde für verschiedene Jahreszeiten untersucht. Die Verschattungsdauer der Wohngebäude im Umfeld des Plangebiets wurde entsprechend errechnet.

Aus der Schattenwurfprognose ist pro Immissionsort die aufsummierte Jahresbeschattungsdauer als „worst-case“-Betrachtung zu entnehmen. Die Prognose bezieht sich auf folgende Annahmen:

- die Sonne scheint den ganzen Tag, an allen Tagen im Jahr (wolkenloser Himmel),
- die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Verbindungslinie zwischen Windenergieanlagen und Sonne,
- die Windenergieanlagen sind in Betrieb und drehen sich,
- die Anordnung der Windenergieanlagen erfolgt jeweils am äußeren - der Ortslage zugewandten - Bereich innerhalb der im B-Planentwurf eingetragenen Baugrenzen unter Berücksichtigung der geplanten Aufteilung des Plangebiets.

Eine Verschattungsanalyse bei den weiteren außerhalb des Plangebiets befindlichen Ortstagen war nicht erforderlich, da hier keine Betroffenheit vorliegt.

Bei einer eventuellen Überschreitung der Orientierungswerte (Überschreitung der Werte für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer) sind technische Maßnahmen zur zeitlichen Beschränkung des Betriebes der Windenergieanlagen zu treffen. Eine wichtige technische Maßnahme stellt als Gegenstand von Auflagen und Anordnungen die Installation einer Abschaltautomatik dar, die mittels Strahlungs- oder Beleuchtungsstärkesensoren die konkrete meteorologische Beschattungssituation erfasst und somit die vor Ort konkret vorhandene Beschattungsdauer begrenzt. Diese Maßnahmen sollen gewährleisten, dass die Beschattung automatisch im erforderlichen Umfang reduziert wird. Die technische Umsetzung bzw. Konfliktlösung ist grundsätzlich bei den markt gängigen Windenergieanlagen gegeben und kann mittels des nachgelagerten Genehmigungsverfahrens abgesichert werden. In der Praxis ist anerkannt, dass Abschaltautomatiken ein taugliches Mittel darstellen, um drohenden, durch den Schattenwurf von Windenergieanlagen hervorgerufenen Nachbarunverträglichkeiten zu begegnen (vgl. OVG Lüneburg, 18.05.2007).

Es liegt eine Schattenwurfprognose vom Ing.-Büro Teut (aktualisierte Fassung vom 01.08.2019) vor. Die Beeinträchtigung durch den Schattenwurf kann mittels Einsatz eines Schattenwurfmoduls reduziert werden. Hierbei handelt es sich um eine elektronische Zusatzkomponente der Anlagensteuerung, die abhängig von der Tageszeit, Jahreszeit und aktuellem Sonnenschein die Windenergieanlage zeitweise abschalten kann. In Bezug auf die „Grafischen Kalender pro WEA“ sind die geplanten

WEA 1 und WEA 3 bis WEA 7 mit einer Schattenabschaltung auszurüsten. Diese Minderung erfolgt entweder durch die gezielte Anlagenabschaltung für Zeiten real auftretenden *oder* astronomisch möglichen Schattenwurfs an den betreffenden Immissionsorten.

Durch die neu zu errichtende WEA liegen Beeinträchtigungen über die Grenzwerte hinaus vor; unter Anwendung der Minderungsmaßnahmen ist sie jedoch genehmigungsfähig. Entsprechende bzw. weitere Regelungen und Auflagen können im nachgelagerten BImSch-Verfahren festgelegt werden.

#### Eiswurf

Moderne Anlagen können Eisansatz mittels Sensoren erkennen und schalten automatisch ab um Eiswurf zu vermeiden. Nach DIN 1055-5:1975-06, Abschnitt 6 beträgt der Eiswurfbereich in nicht besonders eisgefährdeten Regionen maximal 1,5 x (Rotordurchmesser plus Nabenhöhe). Für die maximal zulässige WEA-Höhe im Plangebiet betrüge dieser Abstand (abhängig vom Anlagentyp) ca. 500 m. Die genauen Vorgaben sind in dem Bebauungsplan nachgelagerten Genehmigungsverfahren festzulegen.

#### Lichtreflexionen

Das Auftreten von Lichtreflexionen durch Spiegelung des Sonnenlichts auf den Rotorblättern soll durch die textliche Festsetzung hinsichtlich der Farbgebung und dem matten Anstrich der Rotorblätter weitgehend vermieden werden. Hierzu werden bestimmte RAL-Farben (Farbregister, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung Bonn und St. Augustin 1998) und eine matte Glanzrate (<30% gemäß DIN 67530/ISO 2813 – Reflektometer als Hilfsmittel zur Glanzbeurteilung an ebenen Anstrich- und Kunststoffoberflächen – Institut für Normierung e.V. Berlin, 1978) vorgegeben. Hierdurch wird die Intensität möglicher Lichtreflexe minimiert und nach heutiger Kenntnis und Einschätzung kann davon ausgegangen werden, dass durch Lichtreflexionen bei den Windenergieanlagen keine schädlichen Umweltauswirkungen i.S. des BImSchG ausgehen.

Nicht als Immission gilt die Wirkung einer WEA an sich – unabhängig vom Sonnenschein – aufgrund der Eigenart der Rotorbewegung, die ein Anziehen der Aufmerksamkeit bewirken kann.

#### Tages- und Nachtkennzeichnung

Für die Tageskennzeichnung gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Grundsätzlich kommt entweder Xenon-Licht, LED (weißes Licht) oder auch die farbige Kennzeichnung der Rotorblätter in Betracht. Für die Nachtkennzeichnung wird in aller Regel ein Gefahrenfeuer auf der Gondel (rot blinkende, gedoppelte Blitzlichter) verwendet.

In der Studie „Akzeptanz und Umweltverträglichkeit der Hinderniskennzeichnung von Windenergieanlagen“ (Abschlussbericht des BMU-Forschungsvorhabens, 30.04.2010) wurden die Auswirkungen der unterschiedlichen Kennzeichnungen einschließlich der synchronisierten und sicht-weitenregulierten Kennzeichnungen untersucht. Die Anwohner fühlen sich durch die Landschaftsveränderung und die Geräusche von Anlagen beim Neubau von Anlagen stärker belästigt, als durch die erforderlichen Hinderniskennzeichnungen. Eine erhebliche Belästigung im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) allein durch die Kennzeichnungen wurde in der Studie nicht nachgewiesen. Zur Minimierung der Auswirkungen wird der Verzicht auf eine Xenon-Befeuern empfohlen. Nach den aktuellen Empfehlungen

sind auch die Schaltzeiten und Blinkfolgen des eingesetzten Gefahrenfeuers in einem Windpark sinnvoller Weise zu synchronisieren. Die Wirkung des Gefahrenfeuers kann damit zwar für den Betrachter ggf. intensiver werden, jedoch wird eine unruhige Wirkung vermindert.

Eine Minderung der Störwirkungen ist zudem mit einer sichtweitenabhängigen Lichtstärkenreduzierung zu erzielen. Dies bedeutet, dass die Lichtstärke des Gefahrenfeuers bei Sichtweiten über fünf Kilometer auf 30 % reduziert wird, bei Sichtweiten über zehn Kilometer auf 10 %.

Für den geplanten Windpark wird in Kenntnis dieser Ergebnisse eine Tageskennzeichnung mit rot-weißen Blattspitzen angestrebt. Die Nachtbefuerung der Anlagen soll – soweit zumutbar - synchronisiert werden sowie mit einer Sichtweitenregulierung ausgestattet werden. Eine Umrüstung auf eine zukünftig ggf. rein bedarfsgerechte Kennzeichnung (Radar) kann optional in den Regelungen eines städtebaulichen Vertrags aufgenommen werden. Die permanente nächtliche Befuerung von Windenergieanlagen kann möglicherweise zukünftig entfallen, da bereits verstärkt innovative Radarsysteme für die automatische Überwachung des Flugverkehrs eingesetzt werden. Eine rein bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung befindet sich im Versuchsstadium. Die Befuerung wird nur dann ausgelöst, wenn in Nähe der Anlagen auch Flugbewegungen erfasst werden. Die Gemeinde wird Vorhabenträger dazu anregen, bei Marktreife und Zulassung solcher Überwachungssysteme, diese auch nachträglich auf den Anlagen einzusetzen. Damit kann dem erforderlichen Minimierungsgebot auch zukünftig Rechnung getragen werden.

### Brandschutz

Im Rahmen der - dem Bebauungsplan nachgelagerten - Anlagengenehmigung kann durch entsprechende Sicherheitsauflagen sichergestellt werden, dass die Brandgefahr der Windenergieanlagen bedarfsgerecht minimiert wird (z.B. automatische Löscheinrichtungen, Selbstabschaltsysteme).

Generell ist davon auszugehen, dass die typabhängigen Löschesysteme innerhalb der WEA im Bedarfsfall dementsprechend reagieren. Ansonsten wird ein kontrolliertes Abbrennen der Anlage (ohne Lösversuche von außen) erfolgen müssen. Bei Bedarf können weitergehende Regelungen im nachgelagerten Genehmigungsverfahren vorgegeben werden, auf der Ebene des Bebauungsplans besteht diesbezüglich, in Anbetracht der besonderen Sachlage, kein detaillierter Regelungsbedarf. Mittels der textlichen Festsetzung Nr. 1 wird zudem sichergestellt, dass im Plangebiet keine weiteren baulichen Anlagen errichtet werden dürfen. Daher besteht diesbezüglich auch kein Schutzbedarf.

Im städtebaulichen Vertrag mit dem Vorhabenträger wird geregelt, dass der Vorhabenträger für die Erschließung und Erschließungsanlagen verantwortlich ist und deren Kosten im vollen Umfang trägt. Hierzu zählt nach derzeitiger rechtlicher Auffassung auch die Löschwasserversorgung.

Ein Gutachten im Zusammenhang mit dem Waldbrandfrüherkennungssystem wurde angefertigt und liegt in der Version vom 10.09.2019 inkl. Nachtrag vom 03.03.2020 vor. Eine Beeinträchtigung liegt nicht vor.

### **3. Auswirkungen auf die Landwirtschaft**

Gemäß § 1a Abs. 2 S. 2 BauGB ist eine gesonderte Begründung zur Inanspruchnahme der landwirtschaftlichen Fläche erforderlich. Eine landwirtschaftliche Nutzung



der Flächen im Plangebiet ist nach wie vor zulässig. Ausgehend von den sieben geplanten WEA-Standorten einschließlich Nebenanlagen und Zuwegungen ergibt sich innerhalb des Sondergebiets „Windpark“ eine Fläche von ca. 2,2 ha, welche zukünftig nicht mehr für eine landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung steht. Dies entspricht lediglich ca. 2 % der Gesamtfläche innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans. Diese geringfügige Inanspruchnahme von Flächen für die Realisierung einer nachhaltigen Stromversorgung wird als angemessen betrachtet.

#### **4. Nutzungsrechte**

Die differenzierte Regelung der Zulässigkeit von Windenergieanlagen ist vorrangiges Ziel des Bebauungsplans. Mit der geplanten Festsetzung der überbaubaren Flächen bzw. zulässigen Grundfläche der WEA soll eine geordnete und nachhaltige städtebauliche Entwicklung gesichert werden. Die Festsetzung der überbaubaren Flächen ist somit Hauptbestandteil des Abwägungsverfahrens im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans. In Anbetracht der Tatsache, dass aus wirtschaftlichen Gründen sowie unter Berücksichtigung der Standsicherheit eine Mindestentfernung zwischen den einzelnen WEA (unter Berücksichtigung des angrenzenden Windparks) erforderlich ist und gleichzeitig eine Optimierung der Windenergienutzung im Plangebiet angestrebt wird, ist für die Flächen, welche im Bebauungsplan als nicht-überbaubare Flächen im SO-Gebiet festgesetzt werden, die Errichtung von Windenergieanlagen zukünftig unzulässig.

Ein Bodenordnungsverfahren ist nicht erforderlich. Für das laufende Bodenordnungsverfahren „Schönermark“ sind keine Auswirkungen erkennbar.

#### **5. Kosten/Städtebaulicher Vertrag und Erschließungsvertrag**

Nach derzeitigem Kenntnisstand entstehen der Gemeinde keine Kosten aus dem Bebauungsplanaufstellungsverfahren bzw. dessen späteren Umsetzung.

Gemäß § 11 BauGB wurden Regelungen hinsichtlich der Übernahme der Planungskosten sowie Folgekosten in Verbindung mit der Aufbereitung und Umsetzung des Bebauungsplans (z.B. Erschließungsleistungen, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) in Form von städtebaulichen Verträgen zwischen der Gemeinde Mark Landin bzw. dem Amt Oder-Welse und einem Vorhabenträger festgelegt.

In den Vertragswerken sind u.a. folgende Regelungsinhalte enthalten:

- Erschließung
- Durchführungsverpflichtung/Herstellungsfristen
- Umsetzung der Vermeidungsmaßnahmen, Kompensationsmaßnahmen bzw. der Ersatzmaßnahmen außerhalb des Plangebiets (siehe Umweltbericht)
- Kostentragung
- Verfahren zur einvernehmlichen Regelung der Kennzeichnung der WEA
- Aufbereitung einer Löschwasserkonzeption
- Fledermausabschaltregelungen

## VI. VERFAHREN

Die Gemeindevertretung der Gemeinde Mark Landin hat am 10.11.2016 den Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan Nr. 3 „Windfeld Pinnow/Mark Landin“ gefasst. Der Beschluss wurde im Amtsblatt Ausgabe 12/2016 am 20.11.2016 veröffentlicht.

Zeitgleich wurde die Satzung über eine Veränderungssperre (Beschluss vom 10.11.2016) im Amtsblatt am 20.11.2016 veröffentlicht.

Mit Beschluss vom 26.06.2018 hat die Gemeindevertretung den Vorentwurf des Bebauungsplans beschlossen und die Zusammenstellung vorliegender Informationen mit der Darstellung des Untersuchungsrahmens des Umweltberichts gebilligt.

Die Abfrage der Ziele der Raumordnung gemäß Artikel 12 des Landesplanungsvertrages erfolgte mit Schreiben vom 12.07.2018.

### 1. Frühzeitige Beteiligung zum Vorentwurf

Durch die Veröffentlichung im Amtsblatt Nr. 8, Seite 4 des Amtes Oder-Welse, erschienen am 05.08.2018, wurde die Öffentlichkeit über die Öffentlichkeitsbeteiligung zum Vorentwurf des Bebauungsplans Nr. 03 informiert. Die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit fand durch öffentliche Auslegung der Planunterlagen statt. Der Vorentwurf des Bebauungsplans Nr. 03 (Stand Juli 2018) lag während der Dienststunden in den Diensträumen des Amtes Oder-Welse mit der Begründung in der Zeit vom 06.08.2018 bis einschließlich 06.09.2018 zu jedermanns Einsicht aus. Zeitgleich erfolgte eine Veröffentlichung der Planungsunterlagen im Internet.

Es wurden seitens der Öffentlichkeit innerhalb der Beteiligungsfrist drei schriftliche Stellungnahmen bzw. Äußerungen, davon ein Serienbrief (114x), abgegeben.

Die Äußerungen bezogen sich auf:

- Thematik Infraschall (Serienbrief)
- Artenschutz
- Geringfügige Anpassung des Baufensters für WEA4

Mit Schreiben vom 24. Juli 2018 wurden 45 Träger öffentlicher Belange einschließlich sechs Nachbargemeinden über die Beteiligung informiert und gemäß § 4 Abs. 1 BauGB um Stellungnahme bis zum 31.08.2018 gebeten. Sie wurden ebenfalls gebeten, sich zum erforderlichen Umfang und Detaillierungsgrad der Umweltprüfung nach § 2 (4) BauGB zu äußern. Auf Empfehlung der Bundesnetzagentur wurden die Richtfunkbetreiber Telefonica und E-Plus zusätzlich beteiligt.

Es gingen insgesamt 30 Stellungnahmen der Behörden ein. Davon gaben 17 Behörden an, dass es keine grundsätzlichen Bedenken oder Einwände zum Bebauungsplanvorentwurf gibt bzw. keine Belange berührt werden.

Die inhaltlichen Hinweise oder Anregungen bezogen sich schwerpunktmäßig auf folgende Themen:

- Berücksichtigung der Abgrenzung vom WEG Nr. 23 bei den drei südlichen WEA-Baufeldern
- Gashochdruckleitung

- Umgang mit Bodendenkmalvermutungsflächen
- Richtfunkstrecke
- Tages- und Nachtkennzeichnung
- Ergänzung der Verfahrensvermerke
- Nachrichtliche Übernahme vom WEG Nr. 23
- Textliche Festsetzung Nr. 4 (Immissionsschutz)
- Kleinteilige Waldflächen
- Vorgaben für die Schallschutzprognose und den Umweltbericht

## 2. Ergebnis der Abwägung im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung

Nach Abwägung aller privaten und öffentlichen Belange gegen- und untereinander entsprechend § 1 (7) BauGB ergaben sich folgende Änderungen bei der Aufbereitung der Entwurfsfassung des Bebauungsplans Nr. 03:

- geringfügige Anpassung der Lage der südlichen Baufenster sowie grundsätzliche Überprüfung der Gesamtkonzeption (Berücksichtigung Rotmilan, Gashochdruckleitung und Richtfunkstrecke). Gesamtzahl der WEA-Baufenster somit von 8 auf 7 reduziert.
- Überprüfung der erforderlichen Verfahrensvermerke
- Nachrichtliche Übernahme der Abgrenzung vom WEG Nr. 23
- Hinweis zu Bodendenkmalvermutungsflächen auf der Planzeichnung
- Konkretisierung der textlichen Festsetzung zum Immissionsschutz
- Überarbeitung der Schallschutzprognose
- Aufbereitung des Umweltberichts

In den Begründungstext wurden dementsprechende Korrekturen und Ergänzungen zu den oben aufgeführten Themen der frühzeitigen Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung aufgenommen.

Die eingegangenen Hinweise wurden zur Kenntnis genommen und, soweit erforderlich, in den Begründungstext eingearbeitet bzw. fanden bei der Aufbereitung des Umweltberichts Berücksichtigung.

Den im Serienbrief der Bürger geäußerten Bedenken zur Thematik Infraschall wurde nicht gefolgt. Die Thematik Infraschall wird in der Öffentlichkeit kontrovers diskutiert. Es liegen jedoch keine wissenschaftlich belastbaren Erkenntnisse vor, die es rechtfertigen würden, aufgrund einer angeblichen Infraschallbelastung eine wesentliche Vergrößerung der Abstände zu Siedlungsbereichen vorzusehen. Bei der Aufbereitung des sachlichen Teilregionalplans zur Festlegung von Windeignungsgebieten erfolgte diesbezüglich bereits eine Abwägung.

Es liegen zudem mehrere Gerichtsurteile vor:

VGH München (Beschluss vom 27.03.2015 – 22 CS 15.481): Das Gericht bestätigt die Rechtsauffassung der Vorinstanz, wonach dem Windkrafterlass Bayern zu folgen ist, der die Aussage enthält, dass schon bei einem Abstand von 250 m zu WEA im Allgemeinen keine erheblichen Belästigungen durch Infraschall mehr zu erwarten sind.

VGH Mannheim (Beschluss vom 06.07.2015 - 8 S 534/15): Tieffrequenter Schall (Infraschall) durch Windenergieanlagen in den für den Lärmschutz im hörbaren Bereich notwendigen Abständen liegt unterhalb der Wahrnehmungs- und damit der Wirkungsschwelle.

Sächsisches OVG (Beschluss vom 23.07.2015 – 4 B 175/15): Infraschall liegt unterhalb der menschlichen Hörschwelle. Insoweit muss differenziert werden zwischen der generellen Hörbarkeit von Tönen, die für Menschen bei einer Frequenz von weniger als 20 Hz nicht mehr gegeben ist, und der entfernungsabhängigen Hörbarkeit. Ist die Entfernung zur Windkraftanlage so groß, dass Töne, die grundsätzlich wegen ihrer Frequenzhöhe noch hörbar sind, nicht mehr gehört werden können, ist auch eine Wahrnehmung tieffrequenter Töne ausgeschlossen. Auch Töne tiefer Frequenz erreichen den Menschen über das Gehör, selbst wenn sie nicht mehr als Töne wahrgenommen werden, sondern - was möglich, aber nicht erwiesen ist - psychische Auswirkungen entfalten.

OVG Schleswig (Urteil vom 31.07.2015 – 1 MB 14/15): Es darf davon ausgegangen werden, dass ab einem Abstand von 250 m zu einer Windkraftanlage in der Regel durch Infraschall keine erheblichen Belästigungen mehr zu erwarten sind und dass bei Abständen von mehr als 500 m die Windkraftanlage regelmäßig nur einen Bruchteil des in der Umgebung messbaren Infraschalls erzeugt. Es gibt keinen wissenschaftlich gesicherten Hinweis darauf, dass von dem von Windenergieanlagen verursachten Infraschallanteil, der unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des menschlichen Gehörs liegt, eine Gesundheitsgefahr oder eine erhebliche Belästigung ausgeht.

Die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg hat am 26.02.2016 den Bericht „Tieffrequente Geräusche inklusive Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen“ veröffentlicht. Das Fazit des Berichts lautet: *„Infraschall wird von einer großen Zahl unterschiedlicher natürlicher und technischer Quellen hervorgerufen. Er ist alltäglicher und überall anzutreffender Bestandteil unserer Umwelt. Windkraftanlagen leisten hierzu keinen wesentlichen Beitrag. Die von ihnen erzeugten Infraschallpegel liegen deutlich unterhalb der Wahrnehmungsgrenzen des Menschen. Es gibt keine wissenschaftlich abgesicherten Belege für nachteilige Wirkungen in diesem Pegelbereich.“*

Auch im hörbaren Bereich des Schalls seien „bei Einhaltung der rechtlichen und fachtechnischen Vorgaben für die Planung und Genehmigung keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche von Windkraftanlagen zu erwarten.“

Die LUBW überprüfte im Zeitraum 2013 bis 2015 tieffrequente Geräusche inklusive Infraschall im Umfeld moderner Windkraftanlagen. Außerdem hat sie umfangreiche Messungen am Straßenverkehr, im Haushalt sowie in städtischer und ländlicher Umgebung vorgenommen. „Ziel des umfangreichen Messprojektes war es, eine breite Datengrundlage zu Infraschall und tieffrequenten Geräuschen aus unterschiedlichen Quellen zu erhalten. Die Messungen ergaben, dass der Infraschallpegel in der Umgebung von Windkraftanlagen bereits im Nahbereich zwischen 150 und 300 Metern deutlich unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle liegt. Beim Einschalten einer in 700 Metern Abstand befindlichen Windenergieanlage erhöht sich der gemessene Infraschallpegel nicht mehr nennenswert. Dies belegt der Studie zufolge, dass der Infraschall dann im Wesentlichen vom Wind selbst erzeugt wird und nicht vom Betrieb der Anlage herrührt.“

Die Anregung eines Grundstückseigentümers bzw. dessen Bevollmächtigten zur geringfügigen Verschiebung des Baufensters WEA4 wurde überprüft, konnte aber nicht umgesetzt werden. Im Zusammenhang mit der grundsätzlichen Überprüfung der Gesamtkonzeption (insbesondere Berücksichtigung von aktuellen Informationen zum Rotmilan, zur Gashochdruckleitung und zur Richtfunkstrecke, siehe Textabschnitt II.1) wurde der Standort WEA3 nach Norden verschoben und befindet sich im Ergebnis einer schlüssigen und angemessenen Gesamtkonzeption nunmehr mittig im Plangebiet.

Bei den Baufenstern WEA2 und 5 (neue Bezeichnung WEA4) erfolgt eine Anpassung der Baufenster bzw. der Baugrenzen. Damit wird gewährleistet, dass der Mittelpunkt der WEA sich innerhalb des Windeignungsgebiets befindet. Die neue Gesamtkonzeption beinhaltet, im Zusammenhang mit den einzuhaltenden Mindestabständen der WEA zueinander, nunmehr 7 Baufenster (anstatt 8). Das ehemalige Baufenster WEA4 (gemäß B-Planvorentwurf) ist somit im weiteren Verfahren, unter Berücksichtigung sämtlicher Bindungen (WEG-Grenze, Rotmilan-Brutplätze südlich sowie südwestlich vom Plangebiet, Hochdruckgasleitung, Richtfunktrasse, Waldflächen WF5400) nicht mehr beizubehalten.

Auch die Anregung der BVVG zur Nutzung des Flurstücks 7 der Flur 3 wurde überprüft. Im Zusammenhang mit der Überarbeitung der Gesamtkonzeption wurden sämtliche möglichen Standorte erneut überprüft. Beim Flurstück 7 ergibt sich ein Konflikt hinsichtlich der Einhaltung eines Mindestabstandes zum Rotmilanbrutplatz (2018). Zudem ist zu berücksichtigen, dass eine spätere WEA-Nutzung im westlich angrenzenden Bereich vom WEG Nr. 23 (Gemarkung Frauenhagen) nicht unnötig eingeschränkt werden soll.

Den Bedenken zur zulässigen Maximalhöhe der WEA (Landesbüro anerkannter Naturschutzverbände GbR sowie Stadtverwaltung Angermünde) wurde ebenfalls nicht gefolgt. Eine wesentliche Einschränkung der zulässigen Gesamthöhe der zukünftigen WEA würde der regionalplanerischen Zielstellung hinsichtlich einer optimalen Ausnutzung der Windenergiepotenziale im Windeignungsgebiet widersprechen. Die landschaftsplanerischen Auswirkungen werden im Rahmen des aufbereiteten Umweltberichts beschrieben und bewertet.

Eine vollständige Darstellung der spezifischen Stellungnahmen der Bürger und einzelnen Behörden bzw. Träger öffentlicher Belange sowie die dazugehörigen Abwägungsvorschläge wurden als separate Datei aufbereitet und der Gemeindevertretung Mark Landin zur Zustimmung vorgelegt.

Zudem erfolgte in Vorbereitung der Entwurfsfassung des B-Plans die Aufnahme einer textlichen Festsetzung zur Regelung der Abstandsflächen, die Konkretisierung der textlichen Festsetzung zum Immissionsschutz, eine Regelung zur Begrenzung der Verschattung sowie Abschaltzeiten zum Schutz von Fledermäusen.

### **3. Beteiligung zum Entwurf**

Durch die Veröffentlichung im Amtsblatt Nr.4, Seiten 4 und 5 des Amtes Oder-Welse, erschienen am 07.04.2019, wurde die Öffentlichkeit über die Öffentlichkeitsbeteiligung zum Entwurf des Bebauungsplans Nr. 03 informiert. Die Beteiligung der Öffentlichkeit fand durch öffentliche Auslegung der Planunterlagen statt. Der Entwurf des Bebauungsplans Nr. 03 (Stand 27.02.2019) lag während der Dienststunden in den Diensträumen des Amtes Oder-Welse mit der Begründung in der Zeit vom 15.04.2019 bis einschließlich 17.05.2019 zu jedermanns Einsicht aus. Zeitgleich erfolgte eine Veröffentlichung der Planungsunterlagen im Internet.

Es wurden seitens der Öffentlichkeit innerhalb der Beteiligungsfrist acht schriftliche Stellungnahmen abgegeben (davon fünf identische).

Die Stellungnahmen bezogen sich auf:

- Vorschläge zur Änderung der WEA-Baufelder sowie Berücksichtigung eines zusätzlichen WEA-Standortes,

- Fehlende Rechtsgrundlage bei der textl. Festsetzung Nr. 2 (max. Rotordurchmesser),
- Anmerkungen zum Umweltbericht.

Mit Schreiben vom 21.03.2019 wurden 45 Träger öffentlicher Belange einschließlich sechs Nachbargemeinden über die Beteiligung informiert und gemäß § 4 Abs. 2 BauGB um Stellungnahme bis zum 21.05.2019 gebeten.

Es gingen insgesamt 33 Stellungnahmen der Behörden ein. Davon gaben 19 Behörden an, dass es keine grundsätzlichen Bedenken oder Einwände zum Bebauungsplanvorentwurf gibt bzw. keine Belange berührt werden.

Die inhaltlichen Hinweise oder Anregungen bezogen sich schwerpunktmäßig auf folgende Themen:

1. Richtfunkstrecke Vodafone
2. Anlagenhöhe
3. Verlust von Lebensraum von Brut-, Rast- und Zugvogelarten
4. Tages- und Nachtkennzeichnung
5. Konkretisierung der textl. Festsetzung Nr.6 (Beschattungszeiten)
6. Eingeschränkte Verfügbarkeit einer Kompensationsfläche (Ausgleichsmaßnahme M2)
7. Aktualisierung der Rechtsgrundlagen / Bezug bei textl. Festsetzung Nr. 4

#### **4. Ergebnis der Abwägung im Rahmen der Beteiligung zum Entwurf**

##### Stellungnahmen der Öffentlichkeit

In Anbetracht der eingegangen sehr ausführlichen Stellungnahmen (die teilweise von mehreren Rechtsanwaltsbüros verfasst wurden) und die darin enthaltenen detaillierten Anmerkungen und Forderungen (die sich thematisch vielfach wiederholen) erfolgt nachfolgend lediglich eine komprimierte Darstellung der Abwägung zu den einzelnen vorgebrachten inhaltlichen Themen. Für eine ausführliche Darstellung der Stellungnahmen und der dazugehörigen Abwägungsergebnisse wird auf die aufbereitete Abwägungstabelle verwiesen, die der Gemeindevertretung Mark Landin zur Beschlussfassung vorgelegt wurde.

Fünf betroffene Bürger bzw. Grundstückseigentümer (hier als Bürgerschreiben Nr. 1 zusammengefasst) stellten den Antrag, auf den Flurstücken 95, 96 und 97 Flur 6 ein weiteres Baufenster festzusetzen, um der von der Gemeinde selbst angestrebten optimalen Ausnutzung des Bebauungsplanbereichs und Maximierung der Windausnutzung gerecht zu werden. Dieser Vorschlag konnte nicht gefolgt werden und wurde wie folgt abgewogen. Die Gesamtkonzeption geht von einer optimalen Ausnutzung im Plangebiet aus. Ausgehend von der äußeren Begrenzung des Plangebiets bzw. der WEG-Abgrenzung (nordöstlichen bzw. südöstlichen Geltungsbereichsgrenze) wurde unter Berücksichtigung der vorhandenen Einschränkungen und Bindungen sowie unter Heranziehung von angemessenen Mindestabstände der WEA zueinander (regelmäßig mindestens 2,5x zulässiger Rotordurchmesser, dies entspricht mindestens 400 m, alles darunter kann als kritisch im Sinne der Standsicherheit eingestuft werden) ein städtebaulich schlüssiges Gesamtkonzept erarbeitet. Im Westen ist zudem eine zusätzliche Zielstellung zu berücksichtigen:

Soweit keine anderen Belange dem entgegen stehen, soll bei den westlich angrenzenden Flächen, die ebenfalls Teil vom WEG Nr. 23 sind (im Bereich der Gemarkung Frauenhagen, wo ebenfalls bereits ein BP-Aufstellungsbeschluss gefasst worden ist) die künftige WEA-Nutzung nicht unnötig eingeschränkt werden.

Zudem ist in der Interessensabwägung in direktem Vergleich einzelner möglicher Standorte auf die besondere Gewichtung von Standorten, wo bereits ein Genehmigungsantrag eingereicht wurde, im Rahmen der planerischen Abwägung besonders Rücksicht zu nehmen (vgl. Gerichtsurteil OVG BB (26.11.2010, 2A 32/08).

Der Vorschlag für ein zusätzliches Baufenster würde zu einem Abstand von lediglich ca. 300 m zwischen WEA4 und dem zusätzlichen Standort führen. Dies ist vor allem aus technischen Gründen, aber auch unter Aspekten der Energieerzeugung und des wirtschaftlichen Betriebs (insbesondere Standsicherheit und Windertrag) im Sinne einer nachhaltigen Parkplanung kaum vertretbar. Auch die Entfernung zu den vorgeschlagenen verschobenen WEA5 und WEA6-Baufenstern ist mit ca. 380m bis 400m für WEA-Anlagen mit einem Rotordurchmesser von max. 160m als kritisch einzustufen. Zudem führt ein zusätzlicher WEA-Standort zu einer zusätzlichen Lärmbeeinträchtigung im Siedlungsgebiet bzw. zu wesentlichen Einschränkungen im Nachtbetrieb der Anlagen. Aufgrund der großen Vorbelastung an Bestandsanlagen im WEG Pinnow sind die Immissionsrichtwerte bereits mit sieben Anlagen ausgereizt.

Grundlage für die Gesamtnutzungskonzeption ist die Einhaltung von angemessenen Mindestabständen der WEA zueinander, ausgehend von einer maximal zulässigen Größe des Rotordurchmessers von 160m. Dies gewährleistet die Nutzungskonzeption, die dem B-Planentwurf zu Grunde liegt und einen Mindestabstand von 2,5x des zulässigen Rotordurchmessers (2,5x160m entspricht 400m) vorsieht. Bei einer Festsetzung von zusätzlichen WEA-Standorten, mit einer geringeren Entfernung zueinander, müsste voraussichtlich die Größe der Windenergieanlagen wesentlich verringert werden und/oder müssten besondere Sicherungsmaßnahmen für die Standsicherheit getroffen werden. Beides wird bauplanerisch als nicht erstrebenswert eingeschätzt.

Der Einwand, dass der aktuelle Planungsentwurf keine Windenergieanlagen des aktuellen Standes der Technik ermöglicht, da lediglich ein maximaler Rotordurchmesser von 160m festgesetzt werden soll (anstatt z.B. 162m oder 170m) wurde wie folgt bewertet. Die Obergrenze für den Rotordurchmesser entspricht sehr wohl dem aktuellen Stand der Technik. Zum Beispiel wurden in einer aktuellen Studie der „Fachagentur Windenergie an Land“ hinsichtlich WEA-Anlagenhöhen und Flächenbedarf (März 2019) „der neuesten Anlagengeneration in der Leistungsklasse 4,1 bis 4,5 MW“ mit Rotordurchmessern bis 150m“ zu Grunde gelegt. Gerade eine Anpassung des Rotordurchmessers auf >170m spricht gegen einen weiteren WEA-Standort im Gebiet, da die Abstände bei dem RD dementsprechend größer gewählt werden müssten.

Die Forderung nach einer Verschiebung der Baufenster WEA5 und WEA6 wurde nicht gefolgt. Eine Verschiebung dieser beiden Baufenster wäre nur sinnvoll, wenn der zusätzliche WEA-Standort (siehe vorstehend) Berücksichtigung finden würde. Dies ist (nach nochmaliger Überprüfung der Gesamtkonzeption) nicht erstrebenswert (siehe vorher). Dass sonstige öffentliche Belange bzw. Naturschutzbelange dem nicht entgegenstehen, ist in diesem Zusammenhang nicht weiter relevant. Grundlage für die Gesamtnutzungskonzeption ist die Einhaltung von angemessenen Mindestabständen der WEA zueinander, ausgehend von der maximal zulässigen Größe des Rotordurchmessers von 160m. Dies gewährleistet die Nutzungskonzeption, die dem B-Planentwurf zu Grunde liegt. Bei einer Festsetzung von zusätzlichen WEA-

Standorten, mit einer geringeren Entfernung zueinander, müsste voraussichtlich die Größe der Windenergieanlagen verringert werden und/oder müssten besondere Sicherungsmaßnahmen für die Standsicherheit getroffen werden. Beides wird nicht als erstrebenswert eingeschätzt.

Der Einwand, dass die Festsetzung eines maximalen Rotordurchmessers von 160m unzulässig sei bzw. gestrichen werden sollte, da sie nicht vom Festsetzungskatalog des § 9 BauGB umfasst ist, fand wie folgt Berücksichtigung. Bei der textlichen Festsetzung Nr. 2 erfolgt eine Klarstellung der Rechtsgrundlage. Die Begrenzung des Rotordurchmessers ist im Rahmen der Regelung von örtlichen Bauvorschriften und nicht als Festsetzung des Maßes der baulichen Nutzung zu betrachten. Dementsprechend erfolgt eine Bezugnahme auf § 9 (4) BauGB iVm. § 87 BbgBO (siehe OVG Lüneburg Urt. v. 21.12.2010, 12 KN 71/08).

Die Festlegung des maximalen Rotordurchmessers ist in Anbetracht der folgenden Themen für die Beurteilung der Auswirkungen, insbesondere beim Umweltbericht, relevant und soll damit als Festsetzung im B-Plan weiterhin beibehalten bleiben:

1. Turbulenzen / Abstände der Baufenster
2. Die Befeuerng darf einen maximalen Abstand von 65 m zwischen höchstem Punkt der WKA und dem nächsten Feuer aufweisen; d.h. größere Rotordurchmesser würden möglicherweise nach dem aktuellen Stand der Technik eine Rotorblattbefeuerng erfordern.
3. Das sich die Rotoren bewegen, sind sie die auffälligsten Teile der WKA, die mehr als die unbeweglichen Anlagenteile die Aufmerksamkeit des Betrachters erregen. Die Bewegung führt zu einer Beunruhigung der Landschaft, die nachts massiv verstärkt wird, wenn die Rotorblattspitzen befeuert werden. Die optischen Auswirkungen sind zwar nicht vermeidbar, sollen aber mit der Festlegung des max. zulässigen Rotordurchmessers begrenzt werden.

Mit steigender Rotorlänge vergrößert sich die vom Rotor überstrichene Fläche. Wenn die max. zulässige Gesamthöhe definiert ist, wird zudem mit steigender Rotorlänge der Abstand zwischen Rotorspitze und Geländeoberfläche kleiner. Damit steigt die Kollisionsgefahr für Tiere, die in Rotorhöhe fliegen, weil sich die Gefahrenzone vergrößert und auch Tiere mit geringeren Flughöhen betroffen sein können.

Die im Bürgerschreiben Nr. 2 angeregte Verschiebung beim Baufenster 1 wurde gefolgt. Die geringfügige Anpassung des Baufensters WEA1 (Verschiebung Richtung Norden) wird als städtebaulich unproblematisch eingestuft, sofern ein entsprechender Abstand zur geschützten Baumallee weiterhin eingehalten wird.

Die Themen Verschiebung Standort WEA2 auf die BVVG-Grundstücke sowie Berücksichtigung Rotmilanhorst werden nachfolgend unter den Punkt TÖB-BVVG abgehandelt.

Die angeregte Verschiebung beim Baufenster WEA3 wurde ebenfalls gefolgt, da dies städtebaulich unerheblich bzw. dem bereits eingereichten BlmSch-Genehmigungsantrag entspricht. Nach Prüfung der aktuell beim Landesamt für Umwelt (Referat T11) vorliegenden Anträge soll ein Baufenster auf dem Flurstück 26 (anstatt Flurstück 27) Berücksichtigung finden. Diese Verschiebung ist für die Gesamtkonzeption ohne Bedeutung und löst auch keine sonstigen negativen Auswirkungen (im Vergleich mit dem Baufenster gemäß B-Planentwurf) aus.

Zur angeregten Verschiebung beim WE5 und WEA6 sowie zum Vorschlag für ein zusätzliches Baufenster auf den Flurstücken 95, 96 und 97 Flur 6 sowie zur Thematik maximaler Rotordurchmesser: siehe vorstehende Abwägung.



Das Bürgerschreiben Nr. 3 bezieht sich auf die Inhalte und Bewertung des Umweltberichts (Landschaftsbild, Infraschall, Abrieb von Kunststoffpartikeln, Fledermäuse, Weißstorch, FFH-Gebiet sowie Ersatzmaßnahmen). Nach Prüfung der einzelnen Sachverhalte ergab sich diesbezüglich kein inhaltlicher Änderungsbedarf beim Umweltbericht.

Das Bürgerschreiben Nr. 4 bezog sich auf den Wegfall des ursprünglichen WEA4-Standortes (gemäß dem B-Planvorentwurf) und der Nicht-Berücksichtigung der Entwicklungsinteressen eines potenziellen Vorhabenträgers. In einem Erörterungstermin mit dem Einwender und dessen Rechtsanwalt wurden am 24.06.2019 seitens der Bauverwaltung bzw. dem beauftragten Planungsbüro die Sachlage, Bindungen, Planungsziele und Interessenskonflikte nochmals ausführlich dargelegt und erörtert. Dabei ging es insbesondere auch um die Begrifflichkeit „ernsthafte Absicht“, die vom Gericht (Oberverwaltungsgericht Berlin-Brandenburg, U. v. 26.11.2010 - 2 A 32/08) explizit dahingehend konkretisiert worden ist, dass der Vorhabenträger zum Zeitpunkt der Offenlage des Planentwurfs bereits einen konkreten Genehmigungsantrag eingereicht hat. Der wesentliche Passus aus diesem Gerichtsurteil wird hier nochmals zur Klarstellung der Gewichtung aufgeführt: „Wird ein Genehmigungsantrag für ein konkretes Windkraftvorhaben auf einer hierfür grundsätzlich geeigneten Fläche gestellt, bevor zumindest der Entwurf eines Bauleitplans oder Raumordnungsplans vorliegt, der den vorgesehenen Standort für die Windenergienutzung sperrt, oder ist die betreffende Fläche (...) zum Zeitpunkt der Antragstellung sogar als Konzentrationszone für die Windenergienutzung in einem Regionalplanentwurf vorgesehen, führt dies zu einer erhöhten Schutzwürdigkeit der betroffenen privaten Interessen.“.

Die Sicherung von Flächen ist im Sinne des Gerichtsurteils vom OVG BB (26.11.2010) nach Einschätzung des Plangebers eher nicht als beachtliche Vorleistung einzustufen. Im Klärungstermin wurde am 24.06.2019 die diesbezügliche Sachlage erörtert. Die Dispositionen beziehen sich lediglich auf die Einleitung von ornithologischen Untersuchungen und Schriftverkehr zu möglichen Stromeinspeisepunkten. Zur Gewichtung der unterschiedlichen Interessen siehe vorstehend.

#### Stellungnahmen der Behörden/TOBs

Der Stellungnahme des Landkreises Uckermark zur Berücksichtigung der Brandschutzanforderungen wurde gefolgt. Zur Löschwasserversorgung werden derzeit Untersuchungen durchgeführt. Es erfolgt eine Sicherstellung der Löschwasserversorgung durch Aufnahme einer Verpflichtung seitens des Vorhabenträgers im städtebaulichen Vertrag. Derzeit liegen keine Kenntnisse vor, die darauf hinweisen, dass die Löschwasserversorgung nicht gelöst werden kann; daher sind weitergehende Festsetzungen im B-Plan nicht erforderlich. Der Begründungstext wird diesbezüglich ergänzt.

Der Forderung des Landesbüros anerkannter Naturschutzverbände GbR hinsichtlich einer Begrenzung der maximalen Höhe auf 213 m wurde mit folgender Begründung nicht gefolgt. Eine wesentliche Einschränkung der zulässigen Gesamthöhe der zukünftigen WEA würde der regionalplanerischen Zielstellung hinsichtlich einer optimalen Ausnutzung der Windenergiepotenziale im Windeignungsgebiet widersprechen. Die landschaftsplanerischen Auswirkungen werden im Rahmen des aufzubereitenden Umweltberichts beschrieben und bewertet. Die Schallthematik wurde ebenfalls gutachtlich untersucht und im Rahmen der Abwägung einbezogen. Die Höhenangabe im B-Plan bezieht sich übrigens auf m über NHN, die tatsächliche Höhe der Anlagen (Rotorspitze) liegt somit bei ca. 250 m.

Die generell ablehnende Stellungnahme vom BUND mit Anmerkungen zum Umweltbericht wurde intensiv geprüft und abgewogen. Grundlage für die Aufstellung eines Bebauungsplans ist eine positive Planungskonzeption. Eine reine Verhinderungsplanung ist nicht zulässig und würde den Vorgaben der Regionalplanung widersprechen. Im Umweltbericht werden die Auswirkungen und erforderliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ausführlich beschrieben. Die Abgrenzung des WEG ist nicht Gegenstand des Bebauungsplans. Weitere detaillierte Informationen zur Bewertung der planbedingten Auswirkungen gemäß dem Umweltbericht sind der aufbereiteten Abwägungstabelle zu entnehmen.

Die Anmerkung der BVVG (sowie einzelne Stellungnahmen der Öffentlichkeit) zur Thematik Rotmilanhorst wurden nochmals geprüft. Im Südwesten des Gebietes gibt es zwei kleinere Wäldchen, zwischen denen der Rotmilan zur Brut wechselte (vgl. Tabelle 15 des Umweltberichts). Der in diesem Bereich befindliche Rotmilanwechselhorst (ca. 1 km) war zuletzt 2018 besetzt. Der Horstschutz bleibt laut Niststättenverordnung solange bestehen, bis der Horst 3 Jahre unbesetzt war. Insofern besteht der Horstschutz noch bis 2022. Die diesbezüglichen Angaben im Umweltbericht sind somit grundsätzlich korrekt.

Der Anregung zur Prüfung der Abgrenzung der Baufenster im Zusammenhang mit dem einzuhaltenden Mindestabstand zum Rotmilanhorst fand Berücksichtigung. Es erfolgt eine geringfügige Anpassung der südlichen Baugrenzen bei den Baufenstern WEA2, WEA3 und WEA4. Die vorgesehenen Baufenster gemäß Planentwurf ermöglichen aufgrund der Größe der überbaubaren Flächen eine Anordnung im WEA 2, WEA3 und WEA4, die die Einhaltung des 1000m Abstandes ermöglichen. In einer vergleichbaren Fallkonstellation hat das OVG Berlin- Brandenburg (Urteil vom 26.11.2010, 2A 32/08) diesbezüglich klargestellt, dass eine teilweise Unterschreitung von Schutzabständen bei größeren Baufenstern grundsätzlich möglich ist: „Soweit die Antragstellerinnen darauf abstellen, dass innerhalb des sonstigen Sondergebietes (...) auch eine Windenergieanlage in einem geringeren Abstand als 250 m vom Waldrand planungsrechtlich zulässig wäre, stellt dies jedenfalls nicht bereits die Vollzugsfähigkeit der Festsetzung in Frage. Da die Behauptung, die Möglichkeit der Verschiebung der Windenergieanlage im Baufeld reiche nicht aus, eine Anlage nach dem heutigen Stand der Technik zu errichten, von den Antragstellerinnen nicht substantiiert wird, ist davon auszugehen, dass eine mit den artenschutzrechtlichen Anforderungen zu vereinbarende Standortwahl innerhalb des sonstigen Sondergebietes (...) möglich ist, so dass der Verwirklichung des Bebauungsplan kein dauerhaftes Hindernis entgegen steht...“

Bei der südlichen Begrenzung der Baufenster gibt es zudem lediglich geringfügige Unterschreitungen. Ausgehend von der Größe des Fundaments und in Anbetracht der Tatsache, dass die genaue Lage des Rotmilanhorstes jährlich auch Änderungen aufweist, ist grundsätzlich eine angemessene Einhaltung der Abstände gegeben. Mit der vorgesehenen Anpassung der südlichen Baugrenzen bei den drei betroffenen Baufenstern wird die Situation nochmals entschärft.

Der Forderung der BVVG ein Baufenster auf dem Flurstück 7, 8, 9 der Flur 3 dem Vorzug zu geben wurde wie folgt abgewogen. Die Gesamtkonzeption geht von einer optimalen Ausnutzung im Plangebiet aus. Ausgehend von der äußeren Begrenzung des Plangebiets bzw. der WEG-Abgrenzung (nordöstlichen bzw. südöstlichen Geltungsbereichsgrenze) wurde unter Berücksichtigung der vorhandenen Einschränkungen und Bindungen sowie unter Heranziehung von angemessenen Mindestabständen der WEA zueinander (mindestens 2,5x des zulässigen Rotordurchmessers, dies entspricht mindestens 400 m) ein städtebaulich schlüssiges

Gesamtkonzept erarbeitet. Im Westen ist zudem eine zusätzliche Zielstellung zu berücksichtigen:

Soweit keine anderen Belange dem entgegen stehen, soll bei den westlich angrenzenden Flächen, die ebenfalls Teil vom WEG Nr. 23 sind (im Bereich der Gemarkung Frauenhagen, wo ebenfalls bereits ein BP-Aufstellungsbeschluss gefasst worden ist) die künftige WEA-Nutzung nicht unnötig eingeschränkt werden. Demzufolge wird der jetzige Standort WEA2 aus städtebaulicher Sicht bevorzugt. Zudem ist in der Interessensabwägung in direktem Vergleich einzelner möglicher Standorte auf die besondere Gewichtung von Standorten, wo bereits ein Genehmigungsantrag eingereicht wurde, im Rahmen der planerischen Abwägung besonders Rücksicht zu nehmen (vgl. Gerichtsurteil OVG BB vom 26.11.2010).

Der Schutzbereich des Rotmilans (ausgehend vom Horststandort 2017 bzw. 2018) überdeckt einen Großteil der Flurstücke 7, 8 und 9. Lediglich ein schmaler östlicher Streifen liegt außerhalb bzw. unmittelbar angrenzend zum Schutzbereich.

Die Belange des Freiraumverbunds wurden bereits bei der WEG-Abgrenzung auf der Ebene der Regionalplanung abschließend in der Abwägung berücksichtigt. Die Baufenster gemäß dem B-Planentwurf sind mit der Regionalplanung vereinbar. Eine weitere Verschiebung einzelner WEA-Standorte Richtung Norden kann in Anbetracht der sonstigen zu berücksichtigenden Rahmenbedingungen und Vorgaben bei der Erarbeitung einer schlüssigen und optimierten Gesamtnutzungskonzeption keinen besonderen Stellenwert zugeordnet werden.

Dass die Verschiebung des bisherigen Baufensters "WEA 2" nach Westen auf die Flächen der BVVG letztendlich dem Steuerzahler zu Gute kommen wird, wurde wie folgt abgewogen. Gemäß Gerichtsurteil OVG BB (26.11.2010, 2A 32/08) ist das Interesse des Vorhabenträgers für WEA2, für die bereits im Februar 2019 ein Genehmigungsantrag eingereicht wurde, ein hoher Stellenwert im Rahmen der Abwägung einzuräumen: „Wird ein Genehmigungsantrag für ein konkretes Windkraftvorhaben auf einer hierfür grundsätzlich geeigneten Fläche gestellt, bevor zumindest der Entwurf eines Bauleitplans oder Raumordnungsplans vorliegt, der den vorgesehenen Standort für die Windenergienutzung sperrt, oder ist die betreffende Fläche (...) zum Zeitpunkt der Antragstellung sogar als Konzentrationszone für die Windenergienutzung in einem Regionalplanentwurf vorgesehen, führt dies zu einer erhöhten Schutzwürdigkeit der betroffenen privaten Interessen.“ Das öffentliche Interesse des Steuerzahlers ist demgegenüber nach Einschätzung des Plangebers eher eine untergeordnete Bedeutung einzuräumen.

Der Hinweis seitens 50 Hertz Transmission GmbH, dass die geplante Kompensationsmaßnahme M2, Abschnitt 1, sich teilweise im Leitungsabschnitt Mast 111 bis 112 der geplanten Uckermarkleitung befindet, fand Berücksichtigung. Die Maßnahme M2 soll dementsprechend angepasst werden.

Der Hinweis (E-Plus Services GmbH) zu vorhandenen Richtfunktrassen fand wie folgt im Rahmen der Abwägung Berücksichtigung. Die vier Richtfunktrassen sind als ein Korridor zu betrachten, da der Streckenverlauf identisch ist. Diese Richtfunktrasse verläuft südlich des Baufensters WEA2. Im Zusammenhang mit der Überarbeitung der Gesamtkonzeption wurde das Baufenster WEA2 nach der frühzeitigen Beteiligung verschoben. Damit wurde der Konflikt grundsätzlich entschärft. Da der endgültige WEA-Standort noch offen ist, sind im Rahmen des nachgelagerten Genehmigungsverfahrens hierzu bei Bedarf weitere Regelungen zu treffen. Falls der WEA-Standort die Richtfunkverbindung wesentlich beeinträchtigen würde, wäre eine technische Lösung mittels eines Repeaters möglich. Durch die aktuell vorgesehene

Verschiebung der südlichen Abgrenzung vom Baufenster WEA2 (um 10m Richtung Norden unter gleichzeitiger Rücksichtnahme auf den Rotmilanhorst südöstlich des Plangebiets) entschärft sich die Situation zusätzlich.

Nach Abwägung aller privaten und öffentlichen Belange gegen- und untereinander entsprechend § 1 (7) BauGB ergaben sich folgende Änderungen bei der Aufbereitung des Bebauungsplans Nr. 03:

- geringfügige Anpassung der Baufelder WEA1, WEA2 und WEA4,
- Verschiebung des Baufeldes WEA3 Richtung Westen (Flurstück 26 anstatt 27),
- Geänderte Rechtsgrundlage und redaktionelle Umformulierung bei der textl. Festsetzung Nr. 2,
- Korrigierter Bezug auf die Verwaltungsvorschrift bei der textl. Festsetzung Nr. 4,
- Konkretisierung der textl. Festsetzung Nr. 6 (Beschattungszeiten, redaktionelle Klarstellung),
- Anpassung der Ausgleichsmaßnahme M2,
- die Schall- und Schattenwurfprognosen werden nochmals aktualisiert,
- der Umweltbericht wurde fortgeschrieben.

In den Begründungstext wurden dementsprechende Korrekturen und Ergänzungen zu den oben aufgeführten Themen der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung aufgenommen bzw. diese fanden bei der redaktionellen Überarbeitung des Umweltberichts Berücksichtigung.

Die eingegangenen Hinweise wurden zur Kenntnis genommen und, soweit erforderlich, in den Begründungstext eingearbeitet.

Eine vollständige Darstellung der spezifischen Stellungnahmen der Öffentlichkeit und der einzelnen Behörden bzw. Träger öffentlicher Belange sowie die dazugehörigen Abwägungsvorschläge wurden als separate Datei aufbereitet und der Gemeindevertretung Mark Landin zur Beschlussfassung vorgelegt.

Inzwischen wurden im Juni 2020 bereits BImSch-Genehmigungen für 6 WEA erteilt, die den Baufenstern gemäß B-Planentwurf entsprechen. Die Genehmigung des nordwestlichen Standortes (WEA1) erfolgte Ende 2020. Diese genehmigten sieben WEA-Standorte sind mit den Planungszielen und Regelungsinhalten des Bebauungsplans Nr. 03 kongruent. Der im November 2020 eingebrachte Antrag eines Vorhabenträgers für einen zusätzlichen WEA-Standort auf dem Flurstück 69 widerspricht jedoch den Planungszielen und -inhalten des Bebauungsplans Nr. 03. Diesbezüglich wurde bereits im Rahmen der Bewertung der eingegangenen Stellungnahmen im Rahmen der Beteiligung zum Planentwurf eine Abwägung vorgenommen.

Im Rahmen der Beteiligung zum benachbarten B-Planverfahren im Bereich der Gemarkung Frauenhagen (Stadt Angermünde) wurde seitens der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung auf eine aktuelle Rechtsprechung (BVerwG 4 BN 3.17 vom 21.12.2017) zur Begrenzung der SO-Flächen hingewiesen. Unter Berücksichtigung dieses Leitsatzes wurden im Rahmen der Aufbereitung des 2. Planentwurfes die Randflächen außerhalb der Windeignungsgebiet-Abgrenzung nunmehr als Landwirtschaftsflächen festgesetzt. Aufgrund des groben Maßstabes des sachlichen Regionalplans verläuft die Abgrenzung zwischen SO-Gebiet und Landwirtschaftsfläche im B-Plan 20,0 m außerhalb der (nachrichtlich dargestellten) WEG-Begrenzung. Damit soll grundsätzlich ermöglicht werden, dass bei einigen Standorten die geplanten WEA mit ihrem Fundamentmittelpunkt an die WEG-Grenze heranrücken.

## 5. Beteiligung zum 2. Entwurf

Der 2. Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 03 "Windfeld Pinnow / Mark Landin", bestehend aus der Planzeichnung und den textlichen Festsetzungen sowie seiner Begründung mit dem Umweltbericht wurde durch die Gemeindevertretung der Gemeinde Mark Landin in ihrer Sitzung am 28.10.2020 mit Beschluss Nr. BV30/2019/053 gebilligt.

Durch die Veröffentlichung im Amtsblatt Nr. 13, Seite 5 des Amtes Oder-Welse, erschienen am 06.12.2020, wurde die Öffentlichkeit über die Öffentlichkeitsbeteiligung zum 2. Entwurf des Bebauungsplans Nr. 03 informiert. Die Beteiligung der Öffentlichkeit fand durch erneute öffentliche Auslegung der Planunterlagen statt. Der 2. Entwurf des Bebauungsplans Nr. 03 (Stand 08.07.2020) lag während der Dienststunden in den Diensträumen des Bauamtes mit der Begründung in der Zeit vom 14.12.2020 bis einschließlich 29.01.2021 zu jedermanns Einsicht aus. Zeitgleich erfolgte eine Veröffentlichung der Planungsunterlagen im Internet.

In der Veröffentlichung wurde gemäß § 4a (3) Satz 2 BauGB darauf hingewiesen, dass Stellungnahmen nur zu den geänderten Planinhalten abgegeben werden können. Innerhalb der Beteiligungsfrist wurden seitens der Öffentlichkeit zwei Stellungnahmen abgegeben.

Mit Schreiben vom 08. Dezember 2020 wurden 44 Träger öffentlicher Belange einschließlich sechs Nachbargemeinden über die Beteiligung zum 2. Entwurf informiert und gemäß § 4 Abs. 2 BauGB um Stellungnahme bis zum 29.01.2021 gebeten.

Es gingen insgesamt 27 Stellungnahmen der Behörden ein. Davon gaben 21 Behörden an, dass es keine grundsätzlichen Bedenken oder Einwände zum Bebauungsplanentwurf gibt bzw. keine Belange berührt werden.

## 6. Ergebnis der Abwägung im Rahmen der Beteiligung zum 2. Entwurf (2020)

Nach Abwägung aller privaten und öffentlichen Belange gegen- und untereinander entsprechend § 1 (7) BauGB ergaben sich folgende Korrekturen/Ergänzungen bei der Aufbereitung der Satzungsfassung des Bebauungsplans Nr. 03:

- Streichung des 1. Absatzes bei der textlichen Festsetzung Nr. 5 (der Hinweis auf die Einhaltung der Immissionsschutzwerte im Rahmen des nachgelagerten BImSch-Genehmigungsverfahrens entfällt) wegen fehlender Rechtsgrundlage,
- Korrektur der Rechtsgrundlage bei der textl. Festsetzung Nr. 5 (nunmehr Bezug auf § 11 (2) BauNVO).

Die Bescheinigung des Vermessers wurde mit dem Datum 26.11.2018 ergänzt.

Diese Korrekturen lösten keine Betroffenheit aus, daher war eine erneute Beteiligung nicht erforderlich.

Hinsichtlich des von der Denkmalschutzbehörde vorgebrachten Hinweises auf das Gartendenkmal (Gutspark Hohenlandin) bzw. der Überprüfung von möglichen Beeinträchtigungen sowie Sichtachsen erfolgte eine ergänzende Bewertung im Umweltbericht. Allerdings ist festzuhalten, dass zwischenzeitlich bereits für sieben WEA eine BImSch-Genehmigung erteilt wurde und sich demzufolge der Sachverhalt inzwischen geändert hat.

Die Stellungnahme der Verwaltung des Naturparks Unteres Odertal sowie vom Landesbüro anerkannter Naturschutzverbände GbR hinsichtlich Rast- und Zugvögel

wurde nochmals ausgewertet. Hierzu enthält der Umweltbericht bereits eine ausführliche Darstellung und Bewertung. Letzteres gilt auch hinsichtlich der weiteren vom Landesbüro anerkannter Naturschutzverbände GbR vorgebrachten natur- und artenschutzrechtlichen Bedenken.

Der Umweltbericht wurde entsprechend nochmals ergänzt. Neue Erkenntnisse oder eine veränderte Bewertung des Konflikts ergaben sich daraus nicht. Kiebitz und Goldregenpfeifer nutzen das UG nicht regelmäßig als Nahrungs- und Transferraum. Daher können erhebliche Einflüsse auf den lokalen Rastbestand ausgeschlossen werden. Gänse, Kraniche und Singschwäne nutzen das UG zwar regelmäßiger als Transfer- und teilweise als Nahrungsraum. Die erfassten Individuenzahlen zeigen aber, dass nur ein kleiner Teil des lokalen Bestandes auf der Vorhabenfläche anzutreffen ist. Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der jeweiligen Population ist daher nicht zu erwarten. Erhebliche Störungen sind auszuschließen.

Weitere abwägungsrelevante Hinweise wurden von den Trägern öffentlicher Belange nicht vorgebracht.

Ein Bürger forderte eine Regelung zum Schadensersatz wegen negativer Auswirkungen beim späteren Betrieb der Windenergieanlagen. Dieser Forderung wurde nicht gefolgt, da derartige Regelungen nicht Regelungsinhalt des Bebauungsplans sind.

Von einem Anwaltsbüro wurden formelle und materielle Mängel beim Planungsverfahren bzw. beim Planinhalt beanstandet. Den Bedenken, dass die Auslegungsbekanntmachung nicht den Anforderungen des § 3 Abs.2 BauGB genügt bzw. sie würde nicht die erforderliche „Anstoßwirkung“ entfalten, da nicht erkennbar ist, dass externe Ausgleichsmaßnahmen geplant sind und zudem die Angabe fehlt, wo die Einwendungen abgegeben werden können, wurde nicht gefolgt.

Hierzu ist folgendes auszuführen. Die Bereiche für Ausgleichs – und Ersatzmaßnahmen sind nicht (wie im vom Rechtsanwaltsbüro aufgeführten Gerichtsurteil vom OVG Münster bzw. VGH Kassel) Teil des Geltungsbereiches des Bebauungsplans. Dass Flächen mit vorgesehenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen gemäß abzuschließendem städtebaulichen Vertrag (überwiegend auf öffentlichen Flächen mit üblichen Begrünungsmaßnahmen bzw. ohne negative Auswirkungen auf unbeteiligte Dritte), auch veröffentlicht werden müssen, ist im Rahmen der „Anstoßwirkung“ nicht zwingend erforderlich bzw. wird vom Einwender auch nicht mit entsprechenden Gerichtsurteilen oder Kommentaren belegt.

Der Ort der Offenlage sowie die dazugehörige Internetseite sind gemäß den Vorgaben vom BauGB in ausreichendem Umfang veröffentlicht worden. Dass die schriftlichen Einwendungen am veröffentlichten Ort abgegeben werden können, ist üblich. Die E-Mailadresse war im Internet erkennbar. In der öffentlichen Bekanntmachung des Ortes der Auslegung eines Bebauungsplanentwurfs braucht regelmäßig nicht der Dienstraum des Verwaltungsgebäudes bezeichnet zu werden, in dem die Planunterlagen zur Einsichtnahme bereit liegen (BVerwG Urt. v. 29.1.2009 – 4 C 16.07). Die ortsübliche Bekanntmachung hat nicht den darüber hinausgehenden Zweck, den am Planungsprozess Interessierten jedwede Anstrengung zu ersparen, den Planentwurf ausfindig zu machen. Eigenständige Bemühungen, die den Betroffenen nicht überfordern, dürfen ihm zugemutet werden. Es sei ein alltäglicher Vorgang bei Behördengängen, sich persönlich oder fernmündlich bei einer auskunftsbereiten Person zu erkundigen, wohin man sich mit seinem Anliegen zu wenden habe (BVerwG Urt. v. 29.1.2009 – 4 C 16.07; OVG Lüneburg, Urteil vom 5. September 2007 - 1 KN 204/05).

Auch den vorgebrachten Bedenken hinsichtlich einer ungenügenden Bekanntmachung der umweltbezogenen Informationen bei der Beteiligung zum 2. Planentwurf wurde nicht gefolgt. Die Öffentlichkeitsbeteiligung zum 2. Entwurf bezog sich gemäß § 4a Absatz 3 Satz 2 BauGB explizit nur auf die gekennzeichneten Planänderungen. Daher wurden die alten umweltbezogenen Informationen bei der Bekanntmachung nicht (erneut) aufgeführt, da diese ohnehin nicht Bestandteil der erneuten Beteiligung waren (diese Vorgehensweise entspricht dem Gerichtsurteil BVerwG vom 07.05.2014, 4 CN 5.13).

Der Hinweis auf das Entwicklungsgebot gem. § 8 Abs. 3 BauGB fand wie folgt Berücksichtigung. Es erfolgte eine Klarstellung der aktuellen Sachlage im Begründungstext. Der B-Plan Nr. 03 ist aus dem rechtswirksamen FNP (2. FNP-Änderung, 2015) entwickelbar, da diese keine Ausschlusswirkung bzw. generell keine Darstellung von Sondergebieten für Windenergie enthält (siehe Begründungstext). Der weiterhin im Aufstellungsverfahren befindliche zukünftige sachliche Teil-FNP wird die Regelungsinhalte des B-Plans Nr. 03 berücksichtigen; daher besteht diesbezüglich kein Konflikt.

Ein weiteres Thema betraf den Ausgleich der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes. Die Gemeinde ginge davon aus, dass mit den von ihr geplanten Maßnahmen die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes vollständig kompensiert werden können. Diese Annahme sei fehlerhaft.

Hierzu erfolgte eine Klarstellung im Begründungstext bzw. Umweltbericht. Ein "vollständiger" Ausgleich ist nicht zwingend Planungsziel, sondern ein "angemessener" Ausgleich bzw. ein Ausgleich gemäß den gesetzlichen Vorgaben. Beim diesbezüglichen Textabschnitt im Umweltbericht erfolgte eine redaktionelle Klarstellung der Sachlage.

Die Festlegung eines maximalen Rotorblätterdurchmessers von 160 m sei auch als örtliche Bauvorschrift nicht zulässig.

Hierzu wurde bereits vorher eine Abwägung durchgeführt. Diese Thematik war nur bedingt Bestandteil der erneuten Offenlage (Beteiligung nur zu den Änderungen, die im Begründungstext zum 2. Entwurf explizit farblich hervorgehoben wurden), da diese textliche Festsetzung lediglich zur Klarstellung im 2. Planentwurf redaktionell überarbeitet wurde. Der Rotordurchmesser ist, neben der zulässigen Gesamthöhe der Anlage, ein wesentliches Beurteilungskriterium für die städtebaulichen und landschaftsplanerischen Auswirkungen des Vorhabens.

Die unter Ziff. 5 geplante Festsetzung eines Immissionsgrenzwertes wäre die unzulässige Festsetzung eines sog. Zaunwertes. Entsprechendes gilt für die unter Ziff. 5 ebenfalls geplante Festsetzung eines maximalen Schalleistungspegels. Zudem lässt sich diese Festsetzung nicht auf § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB stützen.

Diese Thematik war formell nicht Bestandteil der erneuten Offenlage (Beteiligung nur zu den Änderungen, die im Begründungstext zum 2. Entwurf explizit farblich hervorgehoben wurden). Im Ergebnis einer erneuten Prüfung des Regelungsinhaltes der textl. Festsetzung Nr. 5 wurde jedoch der 1. Absatz der Formulierung (Hinweis auf der Einhaltung der Immissionswerte im Rahmen des nachgelagerten BImSchG-Genehmigungsverfahrens) wegen fehlender Rechtsgrundlage ersatzlos gestrichen. Der Regelungsinhalt der textl. Festsetzung Nr. 5 änderte sich dadurch nicht, da die Vorgaben zu max. Schalleistungspegel beibehalten bleiben. Letztere Regelung ist anlagenbezogen und als Umschreibung der Nutzungsart nach § 11 Abs. 2 BauNVO

zulässig (vgl. OVG Rheinland-Pfalz 09.04.2008 (8 C 11217/07) sowie BVerwG 20.05.2003). Die Rechtsgrundlage wurde dementsprechend korrigiert.

Das Rechtsanwaltsbüro bezweifelt des Weiteren, ob die Festsetzung einer Vorsorgeabschaltung (textliche Festsetzung Nr. 8 zu Fledermausabschaltung) überhaupt von den Festsetzungsmöglichkeiten des § 9 BauGB gedeckt ist.

Auch diese Thematik war nicht Bestandteil der erneuten Offenlage (Beteiligung nur zu den Änderungen, die im Begründungstext zum 2. Entwurf explizit farblich hervorgehoben wurden). Im Rahmen einer erneuten Prüfung des Regelungsinhaltes der textlichen Festsetzung Nr. 8 wurde jedoch festgestellt, dass es unterschiedliche Betrachtungen zur Zulässigkeit einer derartigen textlicher Festsetzung gibt. Das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr erachtet Abschaltzeiträume in einem Merkblatt für Bauleitpläne für Windenergieanlagen nach § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB als ergänzende Festsetzung als zulässig (Merkblatt für die Bauleitplanung, S.18). Ebenso erkennt der DWV e.V. in einem Merkblatt zur Bebauungsplanung von Windkraftanlagen einen Abschaltzeitraum aus Vogelschutzgründen als zulässige Festsetzung (Prof. Dr. Martina Klärle, Merkblatt B-Plan-Wind.pdf, S. 10) an. Unter Berücksichtigung der nicht eindeutigen Rechtsgrundlage soll nunmehr die Absicherung der Abschaltregelung ebenfalls bzw. zusätzlich im städtebaulichen Vertrag als Bindung des Vorhabenträgers aufgenommen werden.

Als letztes Thema wurde vom Rechtsanwaltsbüro der Vorwurf vorgebracht, dass dieser Entwurf weiterhin mindestens den Anschein einer unzulässigen Gefälligkeitsplanung begründet.

Diesen Bedenken wurde nicht gefolgt. Hierzu wurde bereits im Rahmen der Beteiligung zum Planentwurf eine Abwägung durchgeführt. Die inzwischen erteilten immissionsrechtlichen Genehmigungen belegen nicht den Vorwurf einer angeblichen Gefälligkeitsplanung, sondern zeigen nur auf, dass die Aufstellung des Bebauungsplans hinsichtlich der konkretisierten Planungsziele mit den Vorgaben der zuständigen Genehmigungsbehörde kompatibel ist. Diese Thematik ist zudem nicht Bestandteil der erneuten Offenlage (Beteiligung nur zu den Änderungen, die im Begründungstext zum 2. Entwurf explizit farblich hervorgehoben wurden). Die in der Zwischenzeit abgeschlossenen Verträge stellen im Übrigen keine unzulässige Bindung der Gemeinde hinsichtlich der Inhalte des B-Plans Nr. 03 dar, sondern sind übliche Abstimmungen, die zeitgleich zum B-Planaufstellungsverfahren bzw. BImSch-Genehmigungsverfahren vorgenommen wurden.

Im Begründungstext wurden dementsprechend klarstellende Ergänzungen zu den vorgebrachten Themen der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung aufgenommen bzw. diese fanden bei der redaktionellen Überarbeitung des Umweltberichts Berücksichtigung.

Die eingegangenen Hinweise wurden zur Kenntnis genommen und, soweit erforderlich, ebenfalls in den Begründungstext eingearbeitet.

Eine vollständige bzw. ausführliche Darstellung der spezifischen Stellungnahmen der einzelnen Behörden bzw. Träger öffentlicher Belange und der Öffentlichkeit zum 2. Entwurf sowie die dazugehörigen Abwägungsvorschläge wurde als separate Datei aufbereitet und der Gemeindevertretung der Gemeinde Mark Landin zur Beschlussfassung vorgelegt. Der Beschluss wurde am 06.05.2021 (Beschluss-Nr. BV30/2021/004) gefasst.



## 7. Erneute Beteiligung zum 2. Entwurf (2022)

Aufgrund eines Verfahrensfehlers bei der Öffentlichkeitsbeteiligung zum 2. Entwurf war eine erneute (uneingeschränkte) Beteiligung der Öffentlichkeit erforderlich.

Die Gemeinde Mark Landin hat in öffentlicher Sitzung am 05.04.2022 mit Beschluss Nr. BV30/2022/007 daher beschlossen, das Verfahren zur Aufstellung des Bebauungsplanverfahrens Nr. 03 „Windfeld Pinnow/Mark Landin“ in den Stand vor der Durchführung der Öffentlichkeitsbeteiligung zum 2. Entwurf und Durchführung der Beteiligung der Träger öffentlicher Belange zurückzusetzen und ab diesem Zeitpunkt zu wiederholen.

Dabei ist eine uneingeschränkte Beteiligung zum 2. Entwurf durchzuführen; sie ist nicht auf die Änderungen zu beschränken.

Der 2. Entwurf (Stand 08.07.2020) des Bebauungsplanes Nr. 03 „Windfeld Pinnow/Mark Landin“ bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und den textlichen Festsetzungen (Teil B) sowie seiner Begründung mit dem Umweltbericht wurde durch die Gemeindevertretung Mark Landin in öffentlicher Sitzung am 28.10.2020 mit Beschluss Nr. BV30/2019/053 bereits gebilligt.

Die erneute Beteiligung der Öffentlichkeit fand durch öffentliche Auslegung der Planunterlagen statt. Der 2. Entwurf des Bebauungsplans Nr. 03 (Stand 08.07.2020) lag während der Dienststunden in den Diensträumen der Stadtverwaltung Schwedt/Oder (Fachbereich 3) mit der Begründung in der Zeit vom 07.06.2022 bis einschließlich 08.07.2022 zu jedermanns Einsicht erneut aus. Zugleich wurden die Unterlagen im Internet veröffentlicht.

Es ging seitens der Öffentlichkeit eine Stellungnahme ein.

Von einem Anwaltsbüro wurden erneut formelle und materielle Mängel beim Planungsverfahren bzw. beim Planinhalt beanstandet. Im Wesentlichen wurden die Bedenken auch bereits im Rahmen der Beteiligung zum 1. Entwurf vorgebracht und in diesem Zusammenhang in die Abwägung einbezogen. Den Bedenken, dass die Auslegungsbekanntmachung nicht den Anforderungen des § 3 Abs.2 BauGB genügt bzw. sie würde nicht die erforderliche „Anstoßwirkung“ entfalten, da nicht erkennbar ist, dass externe Ausgleichsmaßnahmen geplant sind und zudem die Angabe fehlt, wo die Einwendungen abgegeben werden können, wurde nicht gefolgt.

Der bemängelte Auslegungsfehler hinsichtlich der im Internet verfügbaren umweltbezogenen Informationen ist jedoch zutreffend. Daher wurde im Rahmen der Abwägung entschieden, die Beteiligung zum 2. Entwurf nochmals (uneingeschränkt) zu wiederholen.

Zur Thematik Entwicklungsgebot aus dem FNP wurde bereits zwischenzeitlich eine Abstimmung mit dem Landkreis vorgenommen. Der Begründungstext wird diesbezüglich überarbeitet.

Der kritischen Bewertung der textlichen Festsetzung Nr. 5 (Immissionsgrenzwert) wird insofern gefolgt, dass der erste Absatz der Festsetzung gestrichen werden soll. Der Regelungsinhalt wird dadurch nicht grundsätzlich geändert.

Hinsichtlich der geäußerten Zweifel an der Rechtsgrundlage bei der textlichen Festsetzung Nr. 8 (Fledermausschutz bzw. Abschaltzeiten) kann folgendes ausgeführt werden. Im Rahmen einer erneuten Prüfung des Regelungsinhaltes der textlichen Festsetzung Nr. 8 wurde festgestellt, dass es unterschiedliche Betrachtungen zur Zulässigkeit einer derartigen textlichen Festsetzung gibt. Das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr erachtet

Abschaltzeiträume in einem Merkblatt für Bauleitpläne für Windenergieanlagen nach § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB als ergänzende Festsetzung als zulässig (Merkblatt für die Bauleitplanung, S.18). Ebenso erkennt der DWV e.V. in einem Merkblatt zur Bebauungsplanung von Windkraftanlagen einen Abschaltzeitraum aus Vogelschutzgründen als zulässige Festsetzung (Prof. Dr. Martina Klärle, Merkblatt B-Plan-Wind.pdf, S. 10). Unter Berücksichtigung der nicht eindeutigen Rechtsgrundlage soll die Absicherung der Abschaltregelung ebenfalls bzw. zusätzlich im städtebaulichen Vertrag als Bindung des Vorhabenträgers aufgenommen werden.

Die Thematik Gefälligkeitsplanung/Abwägungsmängel wurde bereits in der Abwägung der Beteiligung zum 1. Planentwurf bewertet. Es ergibt sich kein neuer Sachverhalt, der eine wesentliche Neubewertung bzw. abweichende Abwägung, im Vergleich zum beschlossenen Abwägungsergebnis zur Beteiligung zum 1. Entwurf, rechtfertigen würde. Daher wird an dieser Stelle auf die Ausführungen in den vorliegenden einzelnen Abwägungstabellen verwiesen.

Mit Schreiben vom 07.06.2022 (Email) wurden 38 Träger öffentlicher Belange und die 6 Nachbargemeinden über die uneingeschränkte Beteiligung zum 2. Entwurf informiert und um Stellungnahme bis zum 08.07.2022 gebeten.

Es gingen insgesamt 21 Stellungnahmen der Behörden ein. Davon gaben 14 Behörden an, dass es keine grundsätzlichen Bedenken oder Einwände zum Bebauungsplanentwurf gibt bzw. keine Belange berührt werden.

Die Vorgaben und Hinweise des Landkreises (Planungserfordernis, Entwicklung aus dem FNP, mit Verweis auf die Stellungnahme vom 06.07.2022) werden durch Ergänzungen und Klarstellungen im Begründungstext berücksichtigt. Die geforderten nachrichtlichen Darstellungen werden in die Planzeichnung eingearbeitet.

Ansonsten ergaben sich aus der Behördenbeteiligung im Zeitraum Juni-Juli 2022 keine weiteren abwägungsrelevanten Themen.

Die Bekanntmachung der Öffentlichkeitsbeteiligung im Amtsblatt der Stadt Schwedt/Oder vom 25.05.2022 litt jedoch erneut an einem formellen Fehler. Daher konnte die erforderliche „Anstoßwirkung“ nicht entfaltet werden. Im Übrigen lagen nicht alle umweltrelevanten Informationen aus. Die Beteiligung war demzufolge nochmals zu wiederholen.

Diese Wiederholung der Beteiligung der Öffentlichkeit fand durch öffentliche Auslegung der Planunterlagen statt. Der 2. Entwurf des Bebauungsplans Nr. 03 (Stand 08.07.2020) lag während der Dienststunden in den Diensträumen der Stadtverwaltung Schwedt/Oder (Fachbereich 3) mit der Begründung in der Zeit vom 04.11.2022 bis einschließlich 07.12.2022 zu jedermanns Einsicht erneut aus. Zugleich wurden die Unterlagen im Internet veröffentlicht.

Es ging seitens der Öffentlichkeit eine Stellungnahme ein. Die Ortsvorsteherin von Landin hat in ihrer Stellungnahme Anmerkungen zu den vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen vorgebracht, die im Rahmen der Durchführung der Maßnahmen Berücksichtigung finden sollen. Der Ortsbeirat wird im Umsetzungsverfahren der Ausgleichsmaßnahmen eingebunden.

Mit der Einstellung des Verfahrens in das Portal Bauleitplanung-online am 10.10.2022 wurden 38 Träger öffentlicher Belange und die 6 Nachbargemeinden über die Wiederholung der uneingeschränkten Beteiligung zum 2. Entwurf informiert und um Stellungnahme bis zum 15.11.2022 (mit Verlängerung 13.12.2022) gebeten.

Es gingen insgesamt 27 Stellungnahmen der Behörden ein. Davon gaben 18 Behörden an, dass es keine grundsätzlichen Bedenken oder Einwände zum Bebauungsplanentwurf gibt bzw. keine Belange berührt werden.

Die Vorgaben und Hinweise des Landkreises (mit Verweis auf die Stellungnahme vom 06.07.2022) werden berücksichtigt.

Der Stellungnahme der BVVG, die einen Planungsvorschlag mit insgesamt 10 WEA beinhaltet, wurde nicht gefolgt. Eine vorgeschlagene Reduzierung der einzuhaltenden Abstände zu Rotmilanhorsten kann nicht gefolgt werden, an der bisherige Planungsgesamtkonzeption wird festgehalten. Wesentlicher Punkt ist die Einhaltung von angemessenen Mindestabständen zwischen den einzelnen Baufeldern der WEA. Zudem ist zu berücksichtigen, dass inzwischen bereits Genehmigungen für 7 WEA erteilt wurden und die Realisierung dieser WEA inzwischen bereits erfolgt ist. Entsprechende Angaben (mit genauen Koordinatenangaben) sind im Internet problemlos abrufbar (Metaver.de).

Zu den beiden im MLK-Plan dargestellten neuen südlichen Standorten (innerhalb der 1.000 m Rotmilan Abstandfläche) ist folgendes anzumerken. Der östliche Standortvorschlag (Flurstück 5 der Flur 7) liegt außerhalb des Geltungsbereiches dieses B-Plans und ist somit nicht Regelungsinhalt dieses B-Plans. Bei Bedarf könnte ein Vorhabenträger hier einen BImSch-Antrag stellen. Der westliche Vorschlag (Flurstück 28 der Flur 3) liegt unmittelbar an der Geltungsbereichsgrenze und ist somit im B-Plan so nicht umsetzbar, da die vom Rotor überstrichene Fläche sich vollständig innerhalb des Geltungsbereichs befinden muss. Eine Anpassung des B-Plans in diesem Bereich ist jedoch aus folgenden Gründen nicht angebracht:

- Beide von der BVVG bzw. MLK vorgeschlagenen zusätzlichen südlichen WEA-Standorte liegen im Freiraumverbund der GL und wären daher nicht genehmigungsfähig. Der Freiraumverbund orientiert sich an der Abgrenzung des FFH-Gebietes. Es ist davon auszugehen, dass die Flächen, die zum FFH-Gebiet gehören, auch zum Freiraumverbund gehören. Die aktuellen Unterlagen der Regionalplanung zum geplanten Vorranggebiet Freiraumverbund 2022 können für die Konkretisierung der Abgrenzung herangezogen werden. Das Vorranggebiet Freiraumverbund schließt sich direkt an das geplante WEG an und ist somit der „konkretisierte“ Freiraumverbund des LEP HR. Es heißt im Text der Regionalplanungsbehörde dazu: „Der Freiraumverbund des LEP HR wird im integrierten Regionalplan als Vorranggebiet Freiraumverbund maßstabsgerecht durch Anpassungen, Ergänzungen und Lückenschließungen konkretisiert.“
- Der 500 m Nahbereich des Rotmilans ist der Bereich, in dem das Tötungsrisiko in jedem Fall signifikant erhöht ist. Das heißt nicht, dass darüber hinaus bis zu einem 1.200 m Radius jede WEA im zentralen Prüfbereich genehmigungsfähig wäre. Nur wenn anhand einer Habitatsanalyse nachgewiesen werden kann, dass das Tötungsrisiko nicht signifikant erhöht ist oder mit Schutzmaßnahmen unter die Signifikanzschwelle gesenkt werden kann, ist nach neuer Rechtslage im 1.200 m Radius eine Umsetzbarkeit des B-Plans gegeben. Da aktuell noch keine fachlichen Kriterien für die Habitatsanalyse vorliegen (diese werden vom BfN erstellt), kann die Gemeinde aktuell nicht absehen, ob der B-Plan mit weiteren WEA im unmittelbaren Umfeld des Rotmilanhorstes vollzugsfähig wäre. Wohingegen für die jetzigen Baufenster die Vollziehbarkeit schon bewiesen ist.
- Im BImSch-Verfahren müsste der Antragsteller aktiv eine Umstellung der artenschutzrechtlichen Prüfung auf die neue Rechtslage beantragen, das wurde hier (noch) nicht gemacht. Die alte Rechtslage ist also für laufende Verfahren im Moment anwendbar.

Die weiteren Anmerkungen in der Stellungnahme der BVVG sind grundsätzlich deckungsgleich mit bereits vorliegenden Stellungnahmen vom Vorhabenträger MLK bzw. das vom Vorhabenträger beauftragte Rechtsanwaltsbüro (siehe vorstehend) und wurden bereits vorher in die Abwägung einbezogen.

Weitere abwägungsrelevante Themen ergaben sich aus der Behördenbeteiligung im Zeitraum Oktober/Dezember 2022 nicht.

Die eingegangenen Stellungnahmen (Zeitraum Juni-Juli 2022) sind in der Abwägungstabelle Stand 01.08.2022 enthalten. Die Abwägungstabelle vom 22.12.2022 enthält nur die im Zeitraum Oktober-Dezember 2022 eingegangenen Stellungnahmen im Rahmen der Wiederholung der Beteiligung. Beide Abwägungsergebnisse sind im Zusammenhang zu betrachten und beide Abwägungstabellen wurden der Stadtverordnetenversammlung der Stadt Schwedt/Oder zur Beschlussfassung vorgelegt.

#### Ergebnis der Beteiligungen zum 2. Entwurf

Nach Abwägung aller privaten und öffentlichen Belange gegen- und untereinander entsprechend § 1 (7) BauGB ergaben sich folgende Korrekturen/Ergänzungen bei der Aufbereitung der Satzungsfassung des Bebauungsplans Nr. 03 (im Ergebnis der drei Beteiligungsverfahren zum 2. Planentwurf, erstmalig in 2020 sowie zweimalig in 2022):

- Streichung des 1. Absatzes bei der textlichen Festsetzung Nr. 5 (der Hinweis auf die Einhaltung der Immissionsschutzwerte im Rahmen des nachgelagerten BImSch-Genehmigungsverfahrens entfällt wegen fehlender Rechtsgrundlage); Klarstellung, dass eine Abweichung nur ausnahmsweise möglich ist.
- Korrektur der Rechtsgrundlage bei der textl. Festsetzung Nr. 5 (nunmehr Bezug auf § 11 (2) BauNVO)
- nachrichtliche Übernahme der beiden Bodendenkmäler in die Planzeichnung
- Vergrößerte Darstellung der Höhenpunkte in der Planzeichnung
- der vorhandene Leitungsbestand (inkl. Sicherheitsabstand) wird nachrichtlich in der Planzeichnung dargestellt
- die 7 neuen (inzwischen in Betrieb befindlichen) WEA werden in der Planzeichnung als Bestand eingetragen

Die Bescheinigung des Vermessers wird mit dem Datum 26.11.2018 ergänzt.

Diese Korrekturen lösen keine Betroffenheit aus, daher ist eine erneute Beteiligung nicht erforderlich.

In den Begründungstext wurden redaktionelle Ergänzungen zu den vorgebrachten Themen der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung aufgenommen bzw. diese finden bei der redaktionellen Überarbeitung des Umweltberichts Berücksichtigung.

Die eingegangenen Hinweise wurden zur Kenntnis genommen und, soweit erforderlich, in den Begründungstext eingearbeitet.

Für eine vollständige Darstellung der spezifischen Stellungnahmen der einzelnen Behörden bzw. Träger öffentlicher Belange und der Öffentlichkeit sowie die dazugehörigen Abwägungsvorschläge, wird auf die tabellarischen Darstellungen verwiesen, die der Stadtverordnetenversammlung zur Beschlussfassung vorgelegt wurden.

## **8. Satzungsbeschluss**

*Die vorliegenden Unterlagen dienen als Grundlage für den Satzungsbeschluss durch die Stadtverordnetenversammlung der Stadt Schwedt/Oder.*

## VII. FLÄCHENBILANZ

Für den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans „Windpark Mark Landin“ ergibt sich aufgrund der geplanten Nutzungen folgende Bilanzierung (gerundet)

<b>Flächennutzung</b>	<b>Fläche (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Anteil (%)</b>
Sondergebiet Windpark (SO)	783.980	63,8
Straßenverkehrsflächen	12.035	1,0
Landwirtschaftsflächen	419.400	34,1
Waldflächen	13.030	1,1
<b>Größe des Plangebietes</b>	<b>1.228.445</b>	<b>100,0</b>

Stand: Dezember 2022

Im SO-Windpark ergibt sich, da nur eine punktuelle bauliche Nutzung für die geplante WEA vorgesehen ist, eine nahezu vollständige Nutzungsüberlagerung mit der weiterhin zulässigen landwirtschaftlichen Nutzung. Letztere Flächen sind daher in der Flächenbilanz nicht zusätzlich aufgeführt.

## **B. RECHTSGRUNDLAGEN**

### **Baugesetzbuch (BauGB)**

in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I. S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 221)

### **Baunutzungsverordnung (BauNVO)**

Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. S. 3786), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 03. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176)

### **Planzeichenverordnung (PlanZV)**

Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhaltes in der Fassung vom 18. Dezember 1990 (BGBl. I. 1991 S. 58), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I. S. 1802)

### **Brandenburgische Bauordnung (BbgBO)**

in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. November 2018 (GVBl. I/18 (Nr. 39), zuletzt geändert durch Gesetz vom 09. Februar 2021 (GVBl. I/21 (Nr. 5)

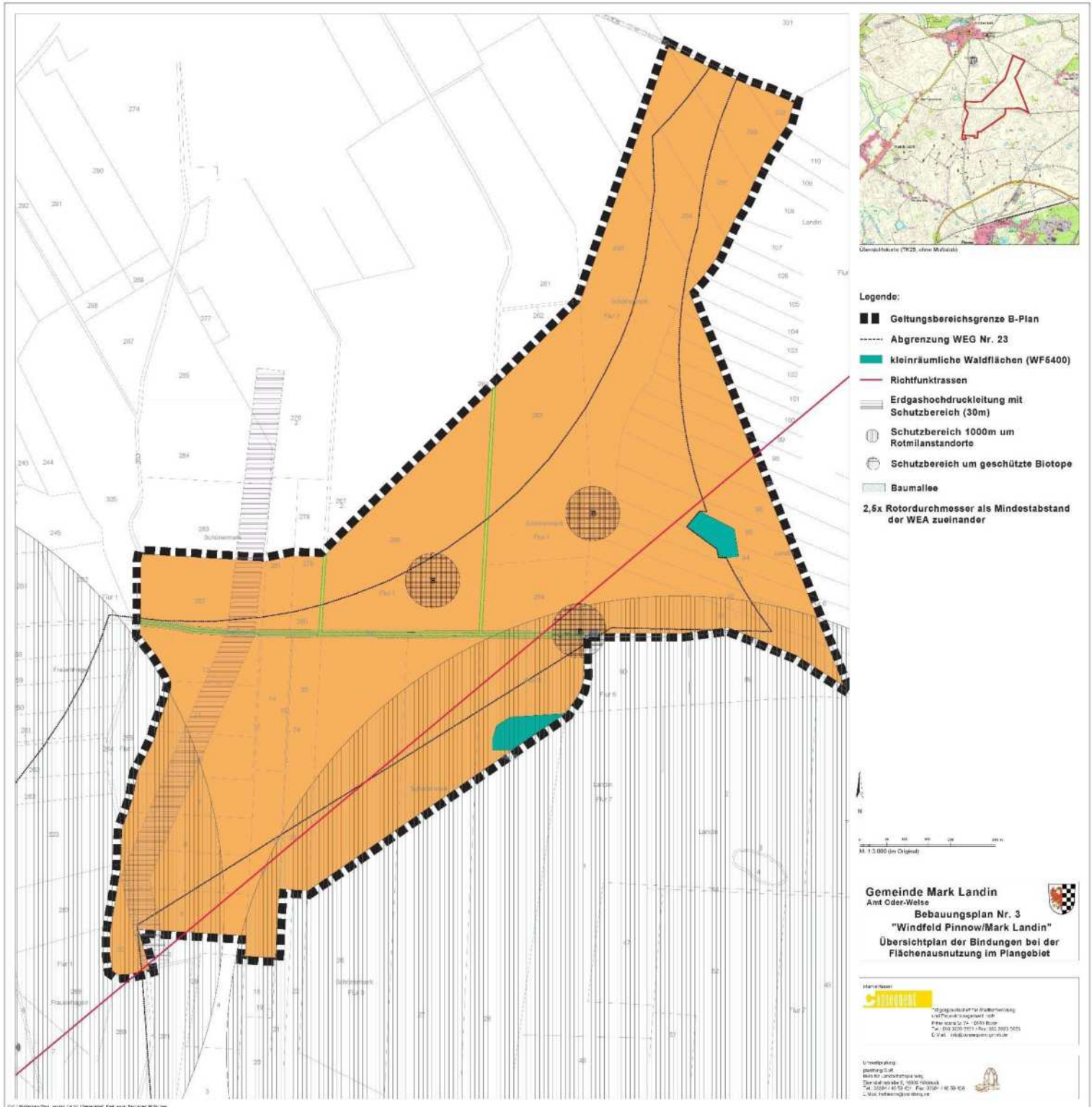
### **Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)**

in der Fassung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 08. Dezember 2022

### **Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz - BbgNatSchAG)**

vom 21. Januar 2013 (GVBl. I/13, (Nr. 3), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 25. September 2020 (GVBl. I/20 (Nr. 28)

Anhang 1: Darstellung der Bindungen



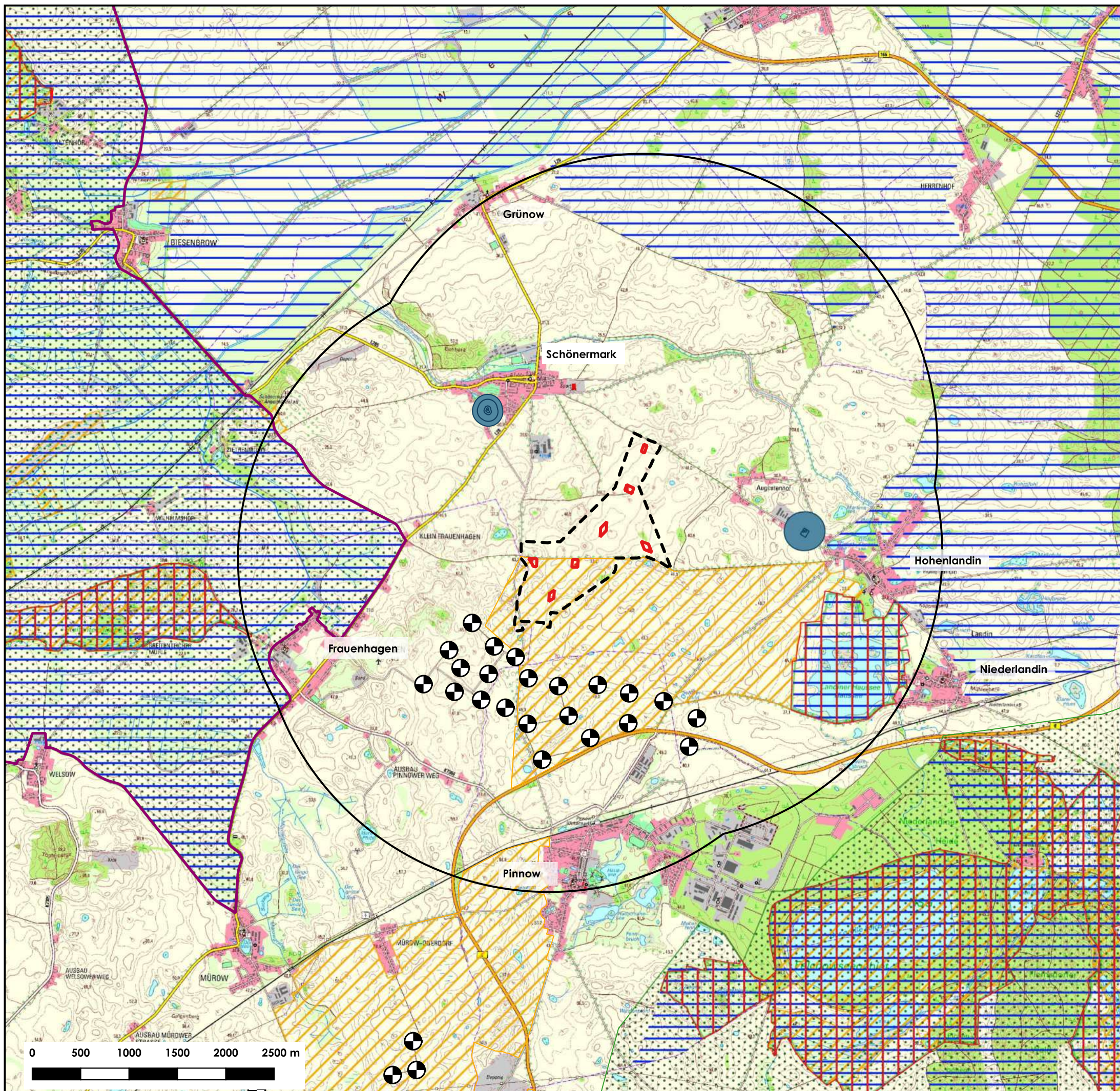


Anlagen:

- Karte 1 bis Karte 12 zum Umweltbericht

Diese liegen ebenfalls aufgrund der Dateigröße als separate Dateien bzw. Ausdruck vor.

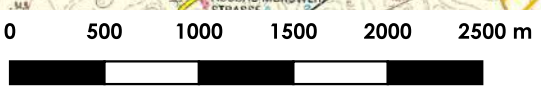
- Schattenwurfprognose vom 01.08.2019
- Geräuschemissionsprognose vom 22.10.2019

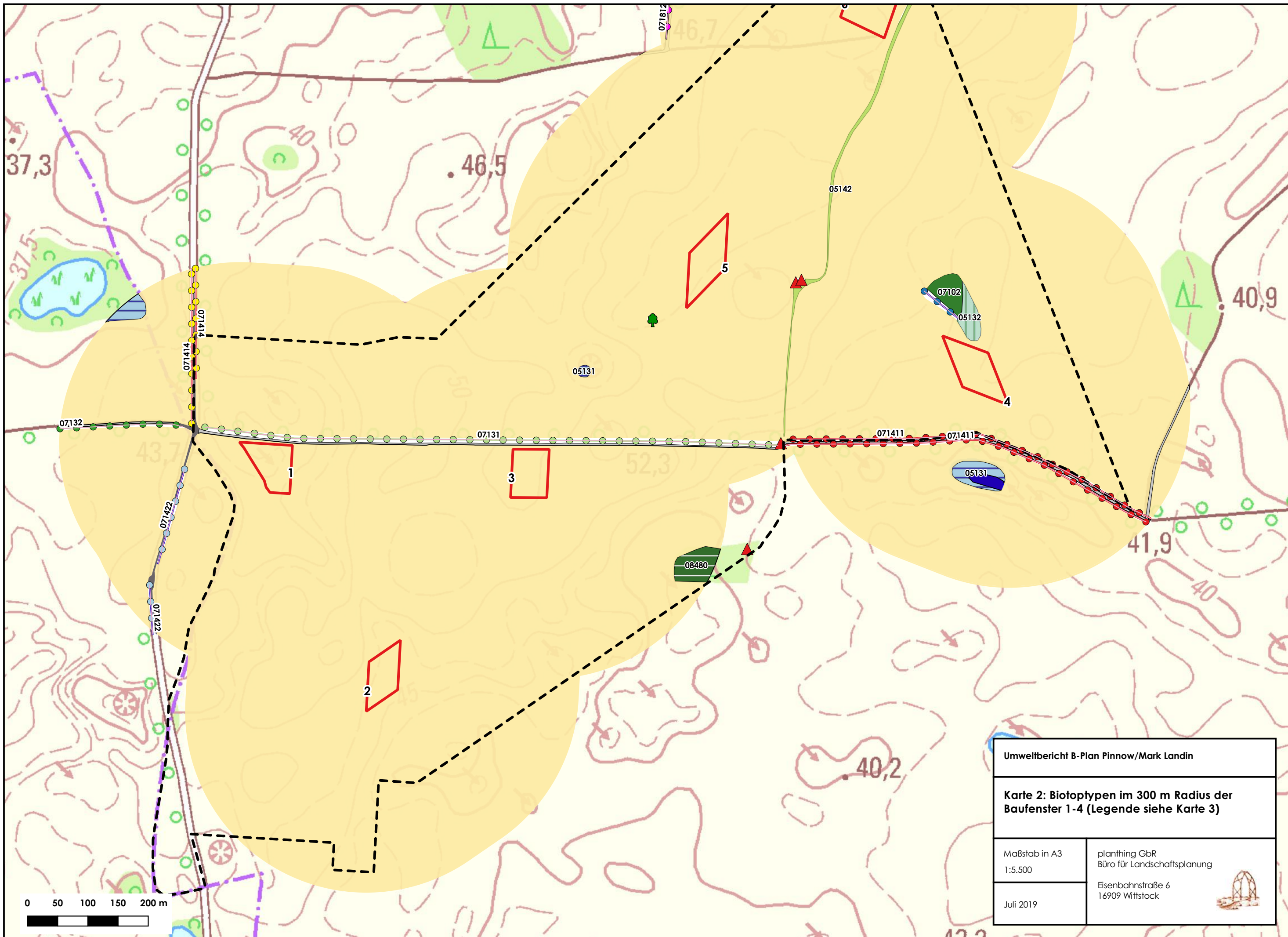



**Legende**

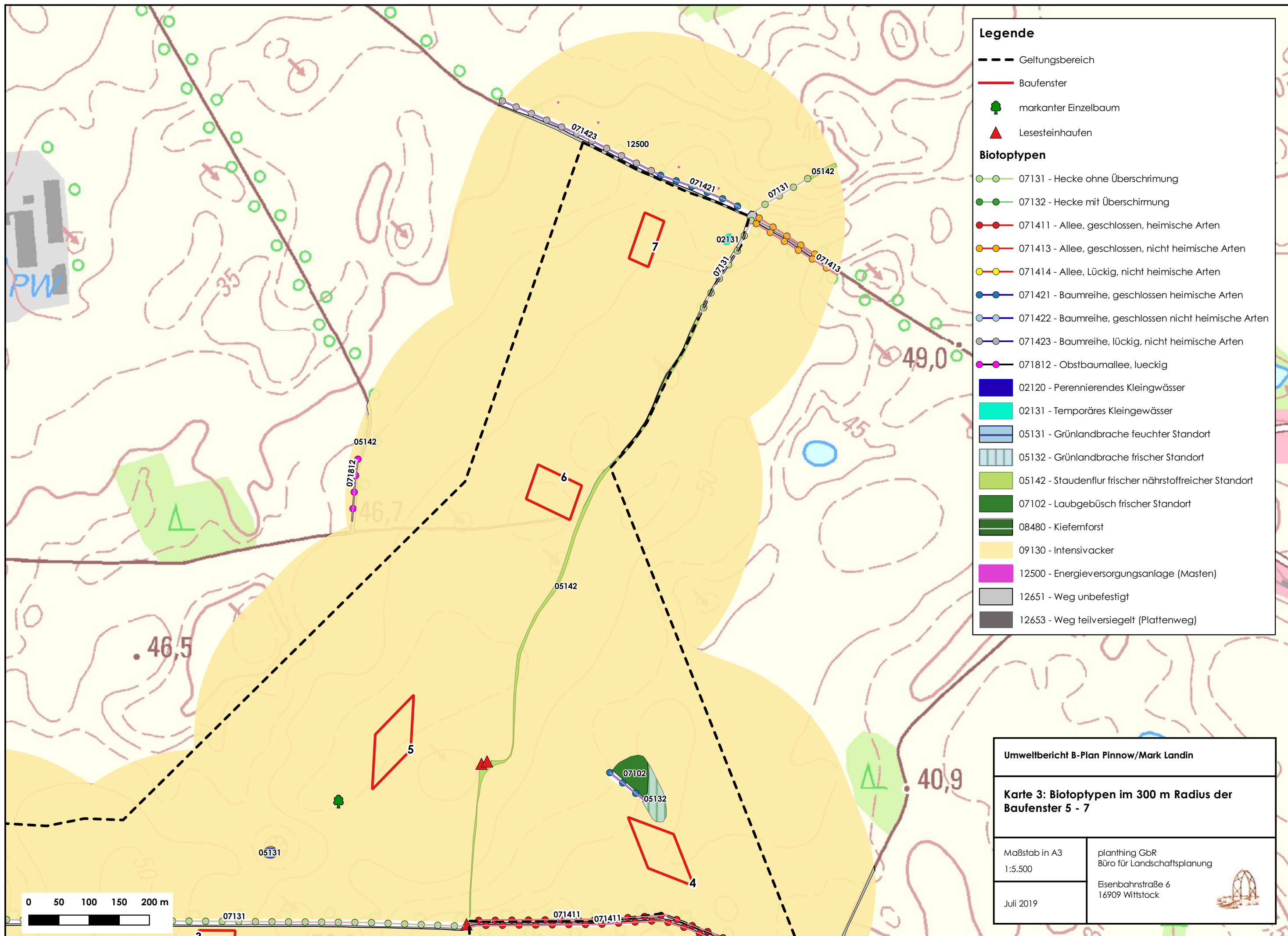
- Geltungsbereich
- Baufenster
- 3 km Radius der Baufenster
- WKA in Betrieb
- Großschutzgebiet (Biosphärenreservat)
- Landschaftsschutzgebiet
- Naturschutzgebiet
- Vogelschutzgebiet / SPA
- FFH - Gebiet
- Wasserschutzgebiet

<b>Umweltbericht B-Plan Windfeld Pinnow/Mark Landin</b>	
<b>Karte 1: Überblick und Lage der Schutzgebiete</b>	
Maßstab in A3 1:40.000	planthing GbR Büro für Landschaftsplanung Eisenbahnstraße 6 16909 Wittstock
Juli 2019	





Umweltbericht B-Plan Pinnow/Mark Landin	
Karte 2: Biotoptypen im 300 m Radius der Baufenster 1-4 (Legende siehe Karte 3)	
Maßstab in A3 1:5.500	planthing GbR Büro für Landschaftsplanung
Juli 2019	Eisenbahnstraße 6 16909 Wittstock 


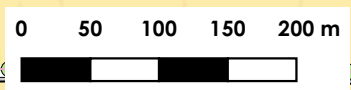


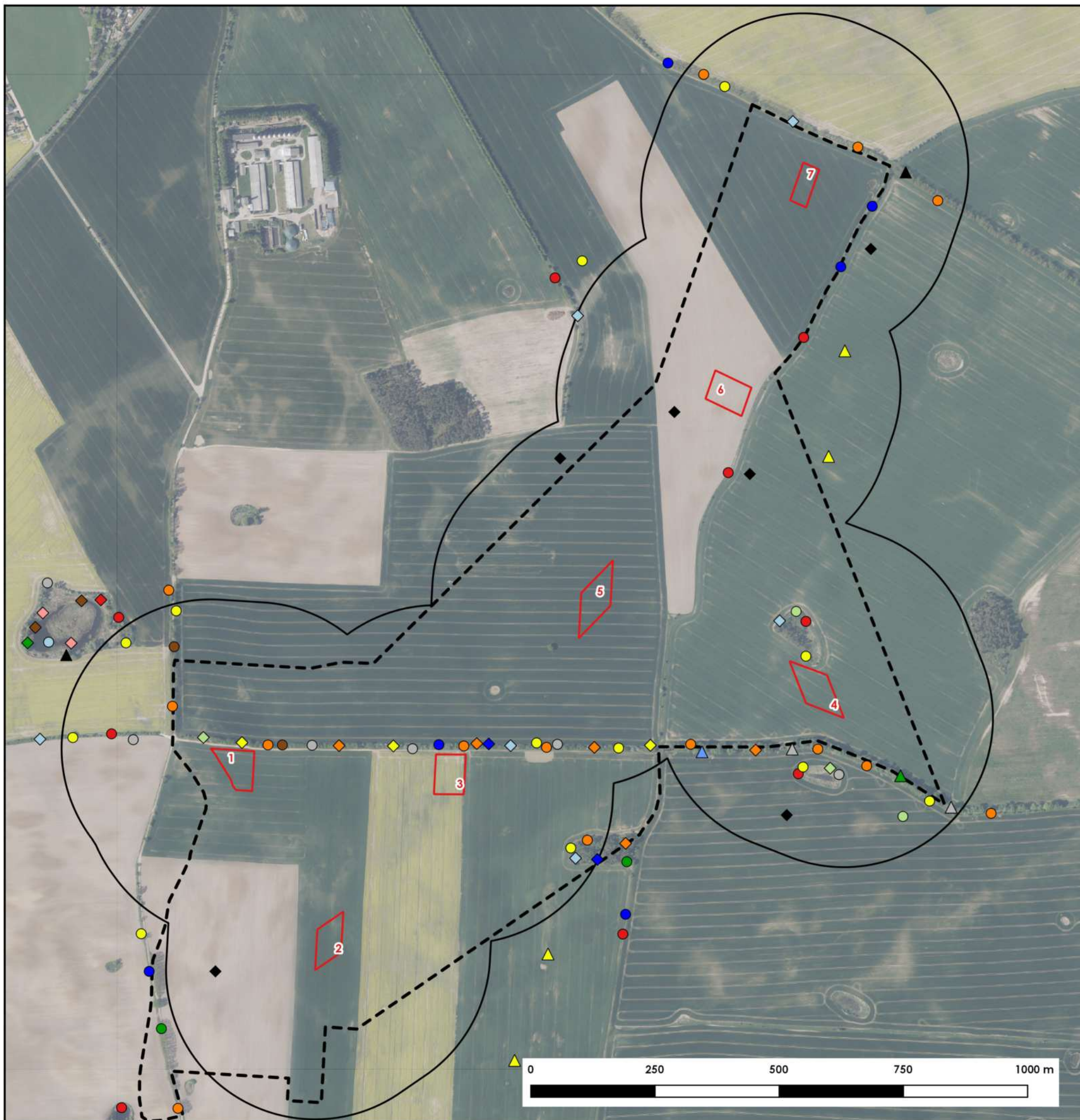
- Legende**
- Geltungsbereich
  - Baufenster
  - 🌳 markanter Einzelbaum
  - ▲ Lesesteinhaufen
- Biototypen**
- 07131 - Hecke ohne Überschirmung
  - 07132 - Hecke mit Überschirmung
  - 071411 - Allee, geschlossen, heimische Arten
  - 071413 - Allee, geschlossen, nicht heimische Arten
  - 071414 - Allee, lückig, nicht heimische Arten
  - 071421 - Baumreihe, geschlossen heimische Arten
  - 071422 - Baumreihe, geschlossen nicht heimische Arten
  - 071423 - Baumreihe, lückig, nicht heimische Arten
  - 071812 - Obstbaumallee, lueckig
  - 02120 - Perennierendes Kleingewässer
  - 02131 - Temporäres Kleingewässer
  - 05131 - Grünlandbrache feuchter Standort
  - 05132 - Grünlandbrache frischer Standort
  - 05142 - Staudenflur frischer nährstoffreicher Standort
  - 07102 - Laubgebüsch frischer Standort
  - 08480 - Kiefernforst
  - 09130 - Intensivacker
  - 12500 - Energieversorgungsanlage (Masten)
  - 12651 - Weg unbefestigt
  - 12653 - Weg teilversiegelt (Plattenweg)

**Umweltbericht B-Plan Pinnow/Mark Landin**

**Karte 3: Biototypen im 300 m Radius der Baufenster 5 - 7**

Maßstab in A3 1:5.500	planthing GbR Büro für Landschaftsplanung
Juli 2019	Eisenbahnstraße 6 16909 Wittstock



### Legende

- Geltungsbereich
- Baufenster
- 300 m Radius

### Kleinvogel-Reviere 2017 (Scharon 2017)

- Amsel
- ▲ Bachstelze
- Bläsralle
- ◇ Bluthänfling
- Buchfink
- Dorngrasmücke
- Fasan
- ▲ Feldsperling
- ◇ Gelbspötter
- Goldammer
- Grauammer
- Grünfink
- Klappergrasmücke
- ▲ Kohlmeise
- ◇ Mönchsgrasmücke
- ◆ Nachtigall
- ◇ Neuntöter
- ◇ Singdrossel
- ▲ Star
- ◆ Stieglitz
- ◇ Sumpfrohrsänger
- ◆ Teichrohrsänger
- ▲ Wachtel
- ◆ Wiesenschafstelze

Umweltbericht B-Plan Windfeld Pinnow/Mark Landin

Karte 4: Ausgewählte Brutvögel im 300 m Radius (Scharon 2017)

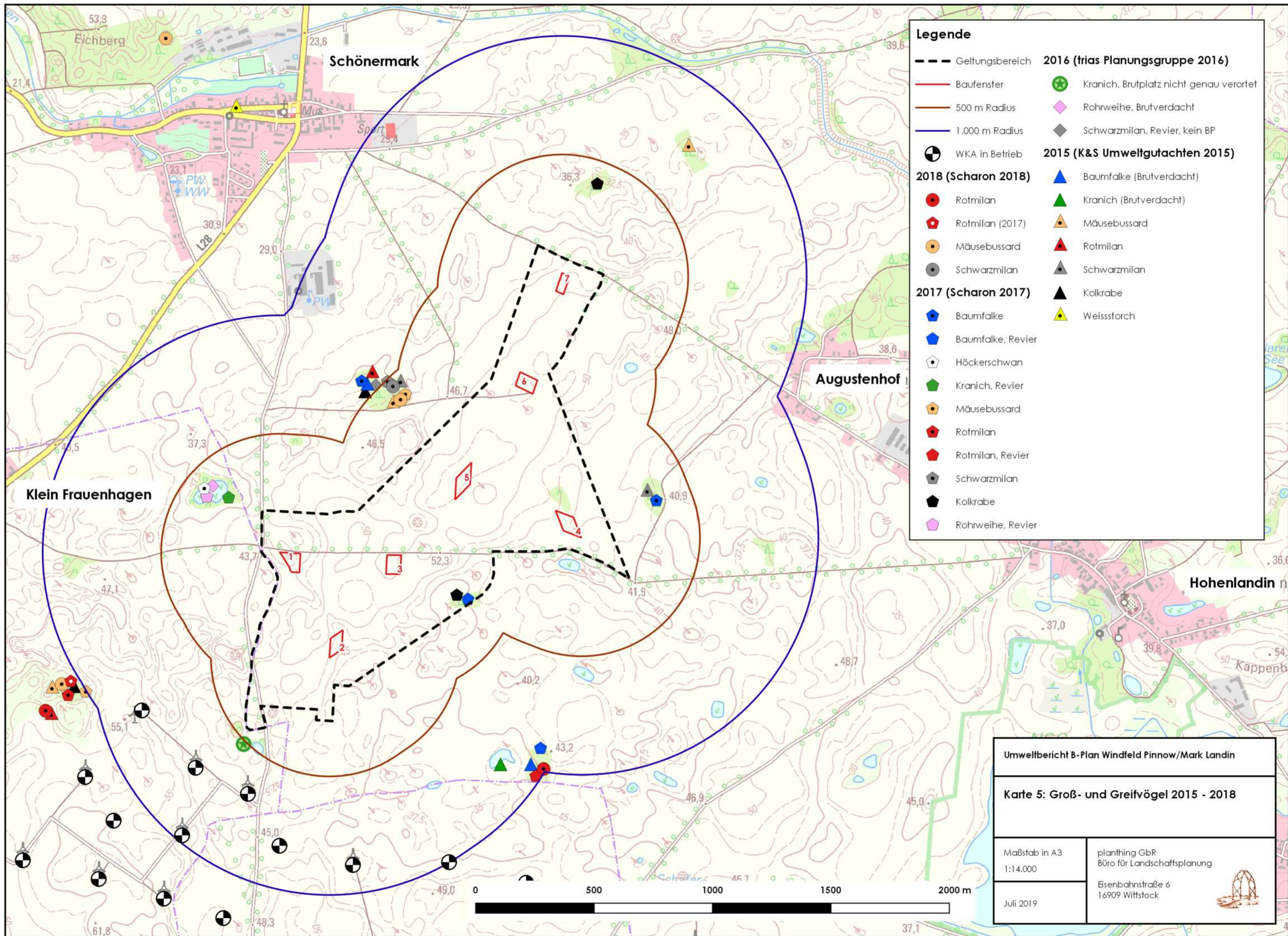
Maßstab in A3  
1:8.000

planthing GbR  
Büro für Landschaftsplanung

Juli 2019

Eisenbahnstraße 6  
16909 Wittstock

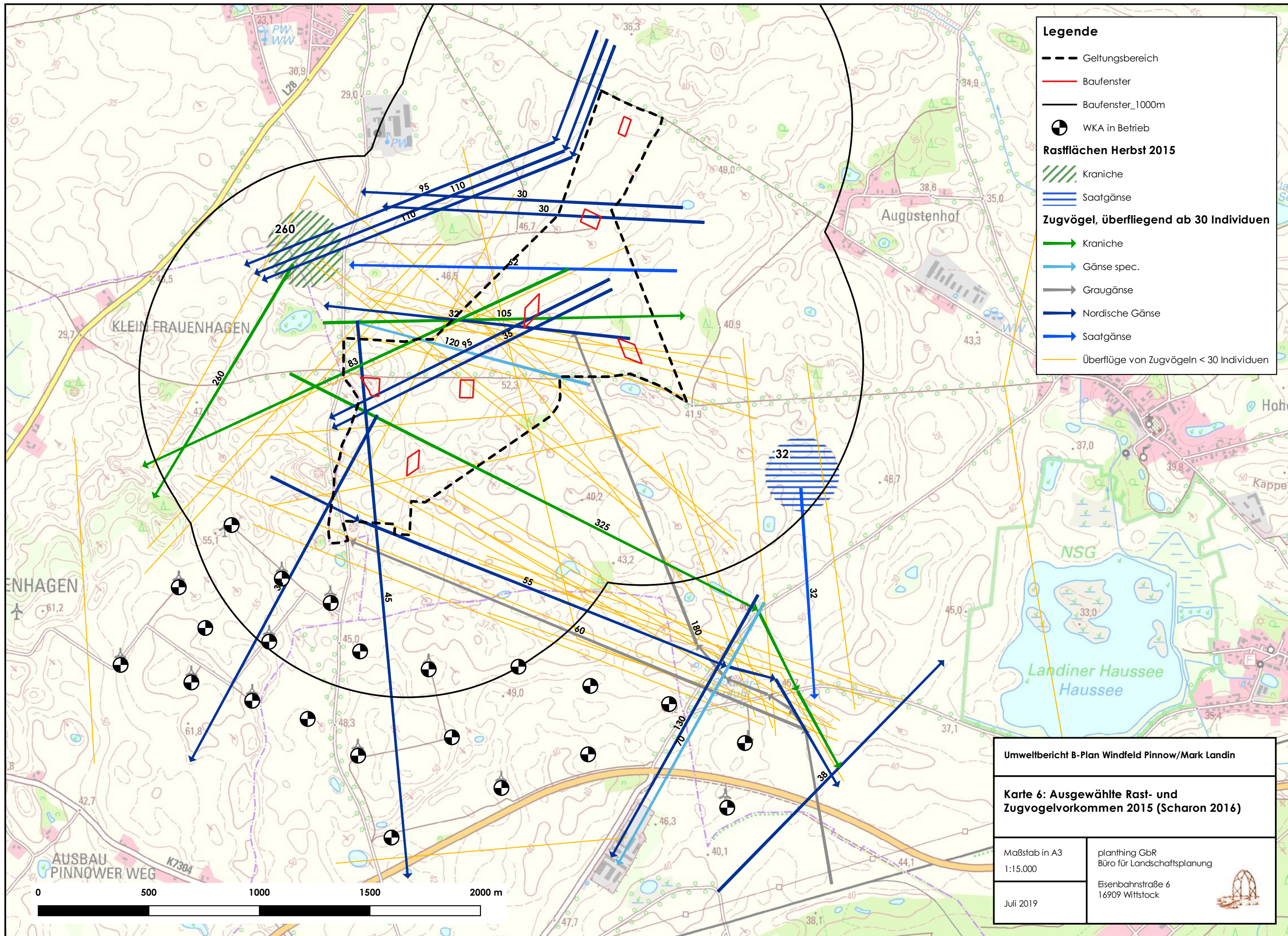




**Legende**

- Geltungsbereich
- Baufenster
- 500 m Radius
- 1.000 m Radius
- ⊕ WKA in Betrieb
- 2016 (trias Planungsgruppe 2016)**
- ⊕ Kranich, Brutplatz nicht genau verortet
- ◇ Rohrweihe, Brutverdacht
- ◆ Schwarzmilan, Revier, kein BP
- 2015 (K&S Umweltgutachten 2015)**
- ▲ Baumfalke (Brutverdacht)
- ▲ Kranich (Brutverdacht)
- ▲ Mäusebussard
- ▲ Rotmilan
- ▲ Schwarzmilan
- ▲ Kalkrabe
- ▲ Weissstorch
- 2018 (Scharon 2018)**
- Rotmilan
- Rotmilan (2017)
- Mäusebussard
- Schwarzmilan
- Baumfalke
- Baumfalke, Revier
- Höckerschwan
- Kranich, Revier
- Mäusebussard
- Rotmilan
- Rotmilan, Revier
- Schwarzmilan
- Kalkrabe
- Rohrweihe, Revier

Umweltbericht B-Plan Windfeld Pinnow/Mark Landin	
<b>Karte 5: Groß- und Greifvögel 2015 - 2018</b>	
Maßstab in A3 1:14.000	planthing GbR Büro für Landschaftsplanung Eisenbahnstraße 6 16909 Wittstock
Juli 2019	



**Legende**

- Geltungsbereich
- Baufenster
- Baufenster\_1000m
- ⊕ WKA in Betrieb

**Rastflächen Herbst 2015**

- ▨ Kraniche
- ▨ Saatgänse

**Zugvögel, überfliegend ab 30 Individuen**

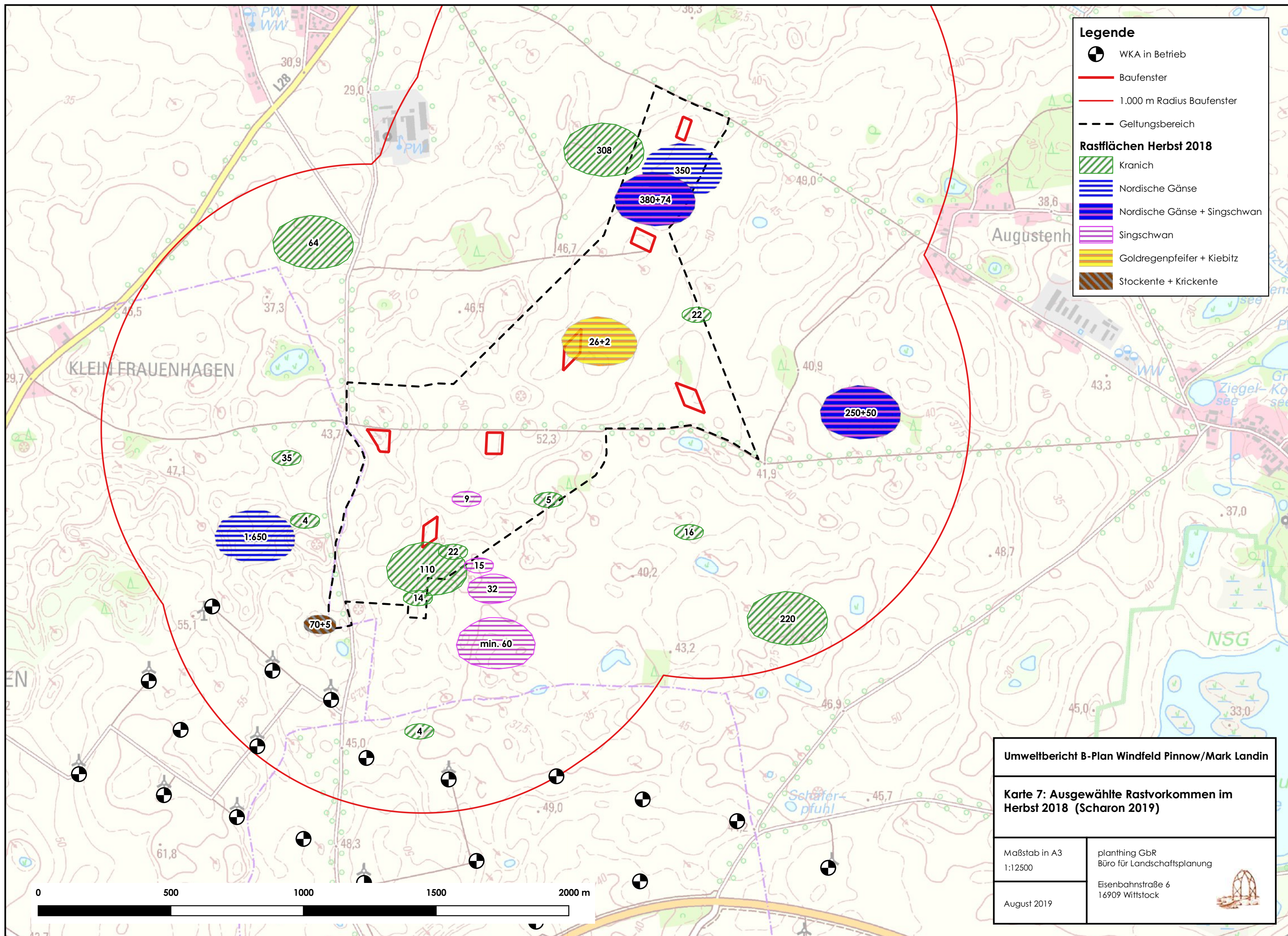
- Kraniche
- Gänse spec.
- Graugänse
- Nordische Gänse
- Saatgänse
- Überflüge von Zugvögeln < 30 Individuen

Umweltbericht B-Plan Windfeld Pinnow/Mark Landin

**Karte 6: Ausgewählte Rast- und Zugvogelvorkommen 2015 (Scharon 2016)**

Maßstab in A3 1:15.000	planthing GbR Büro für Landschaftsplanung
Juli 2019	Eisenbahnstraße 6 16909 Wittstock



KLEIN FRAUENHAGEN

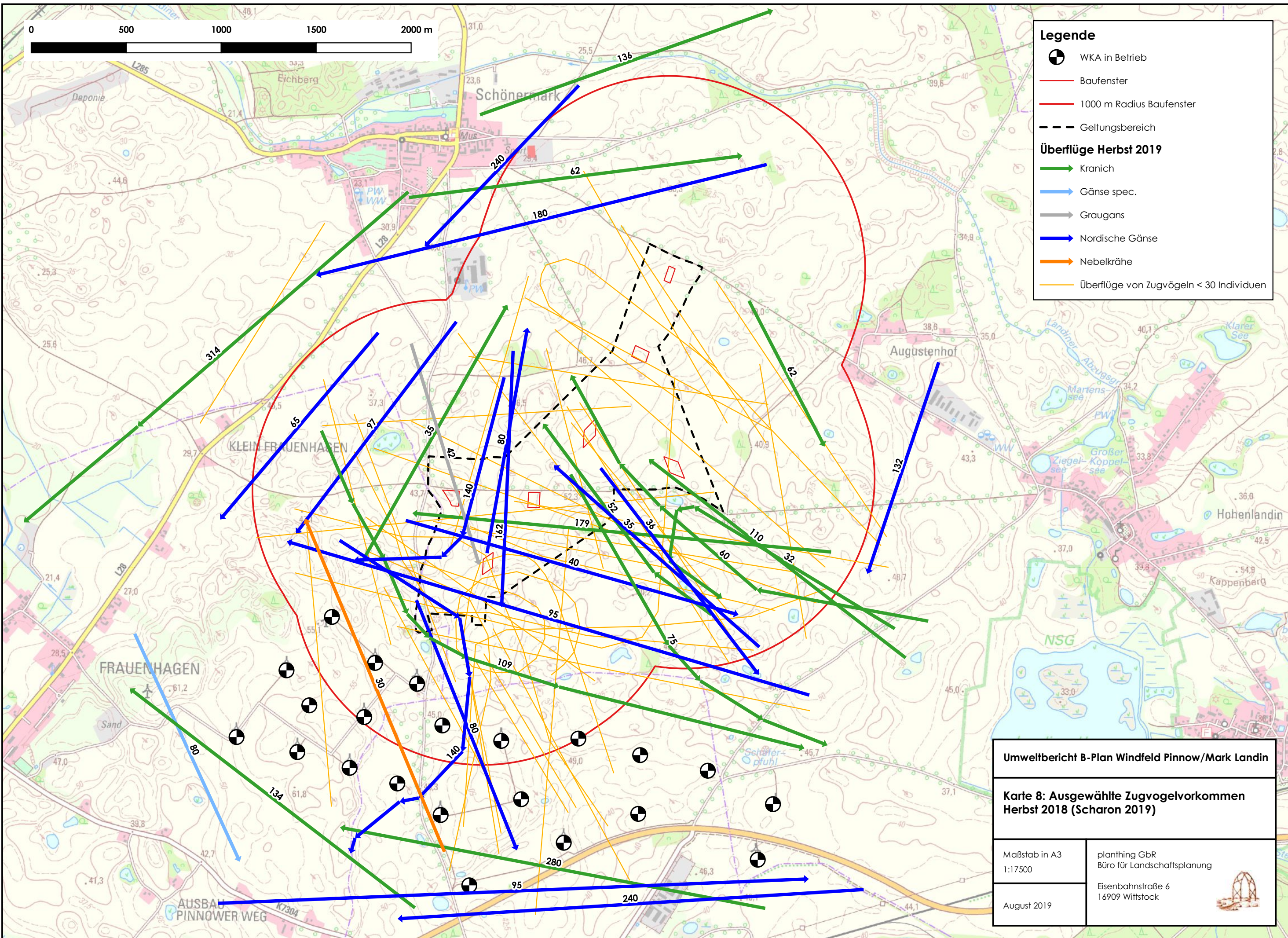
Augustenh

NSG

Schäfer-  
pfuhl






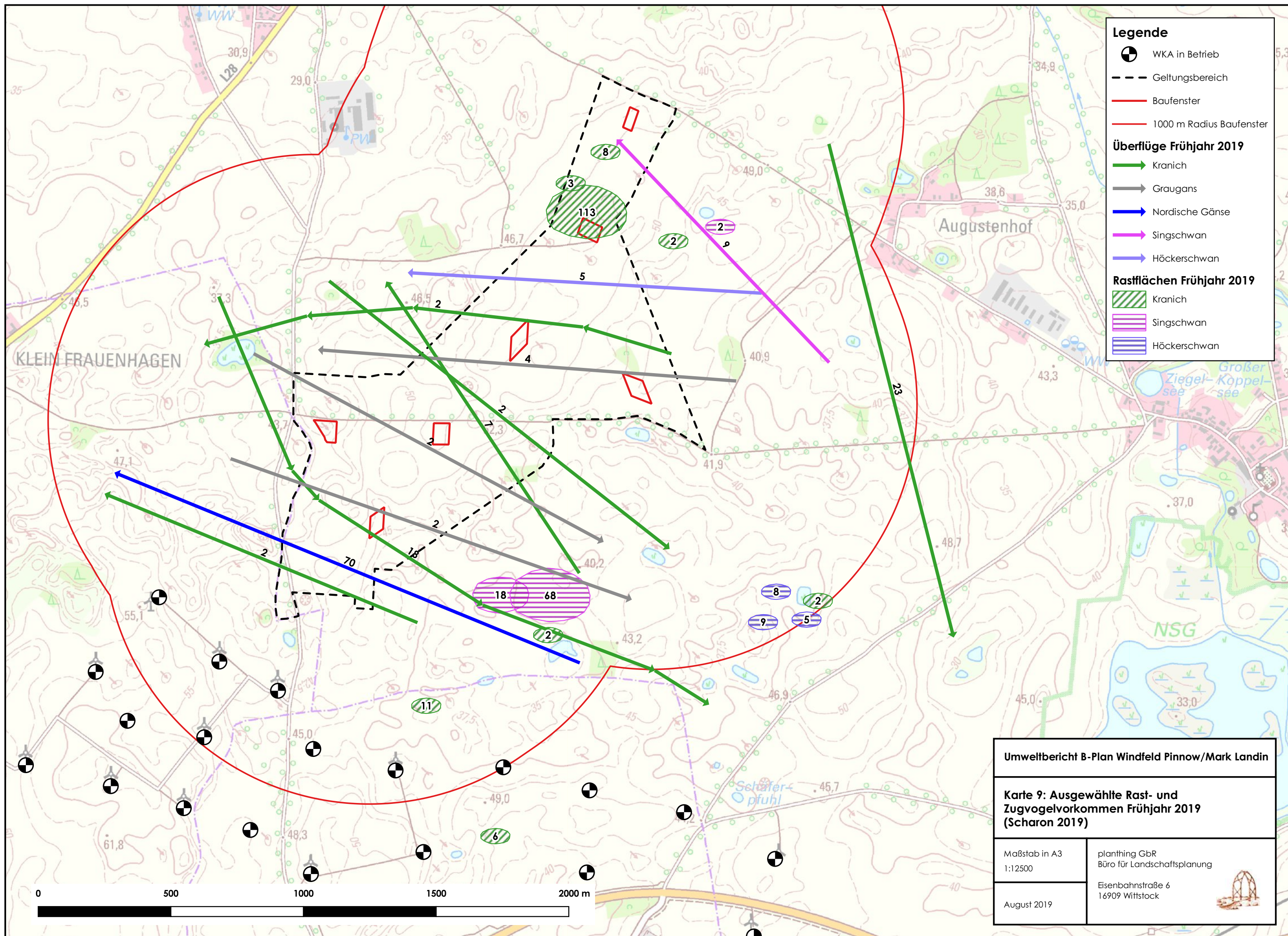


**Umweltbericht B-Plan Windfeld Pinnow/Mark Landin**

**Karte 8: Ausgewählte Zugvogelvorkommen Herbst 2018 (Scharon 2019)**

Maßstab in A3 1:17500	planthing GbR Büro für Landschaftsplanung
August 2019	Eisenbahnstraße 6 16909 Wittstock





**Legende**

- WKA in Betrieb
- Geltungsbereich
- Baufenster
- 1000 m Radius Baufenster

**Überflüge Frühjahr 2019**

- Kranich
- Graugans
- Nordische Gänse
- Singschwan
- Höckerschwan

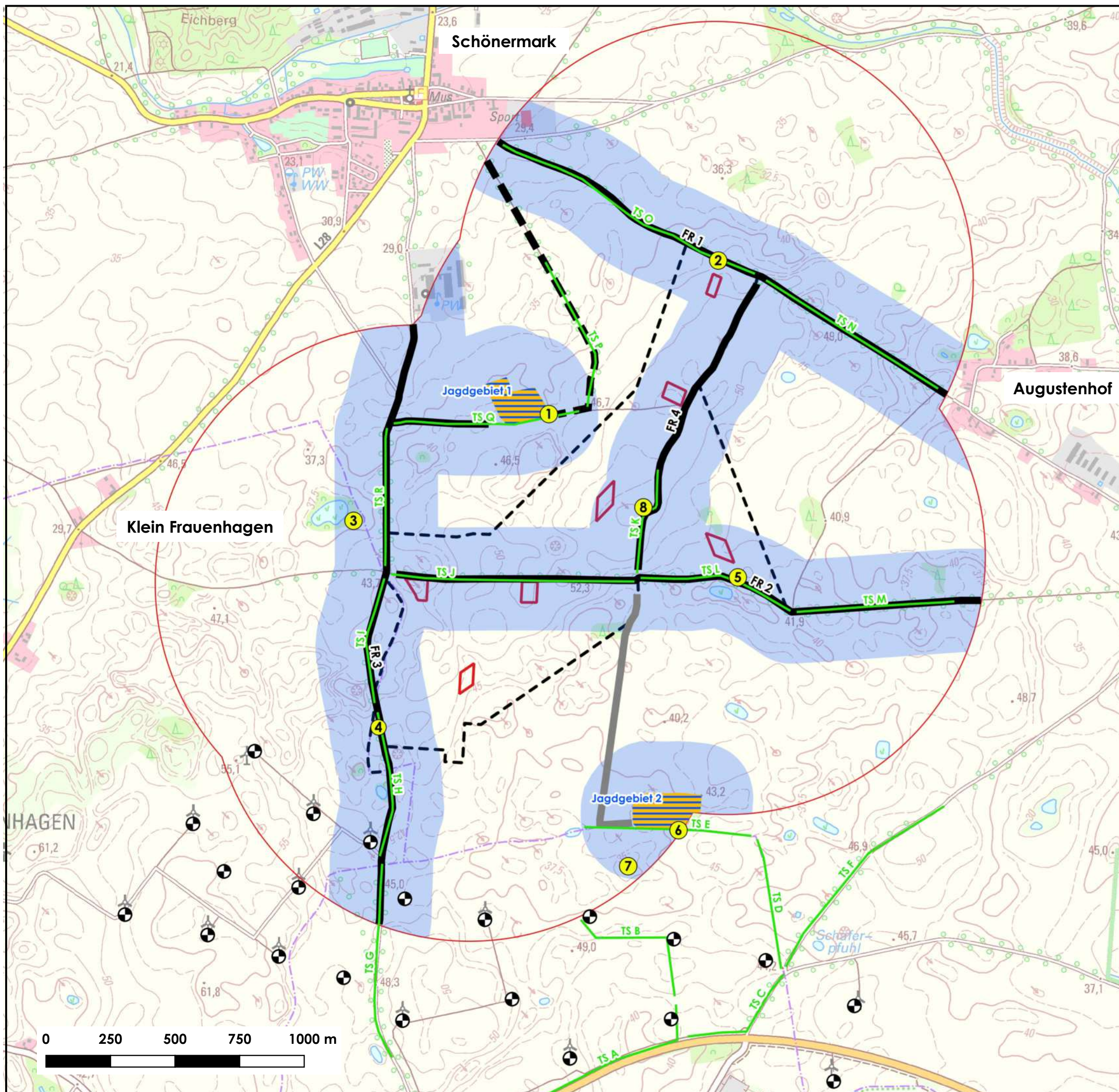
**Rastflächen Frühjahr 2019**

- Kranich
- Singschwan
- Höckerschwan

**Umweltbericht B-Plan Windfeld Pinnow/Mark Landin**

**Karte 9: Ausgewählte Rast- und Zugvogelvorkommen Frühjahr 2019 (Scharon 2019)**

Maßstab in A3 1:12500	planthing GbR Büro für Landschaftsplanung
August 2019	Eisenbahnstraße 6 16909 Wittstock



**Legende**

- Geltungsbereich
- Baufenster
- 1 km Radius Baufenster
- ⊕ WKA in Betrieb
- Untersuchungsstandorte**
- BC - Batcorder
- TS - Transekt
- Flugrouten (FR)**
- dauerhaft
- wahrscheinlicher weiterer Verlauf
- temporär
- Jagdgebiet
- 200 m Schutzbereich

Umweltbericht B-Plan Windfeld Pinnow/Mark Landin

**Karte 10: Fledermausvorkommen 2018  
(K&S Umweltgutachten 2018)**

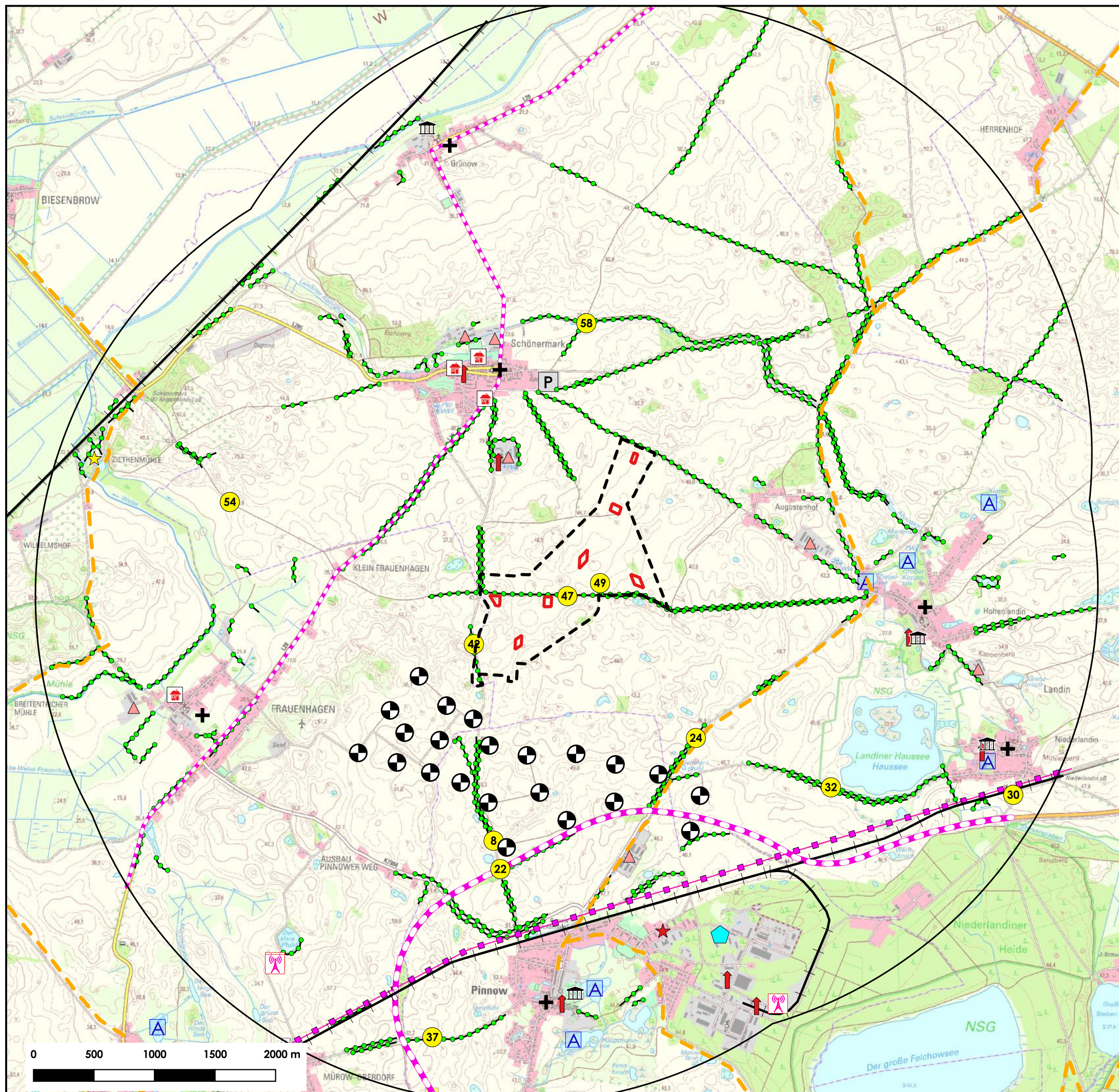
Maßstab in A3  
1:15000

planthing GbR  
Büro für Landschaftsplanung

August 2019

Eisenbahnstraße 6  
16909 Wittstock



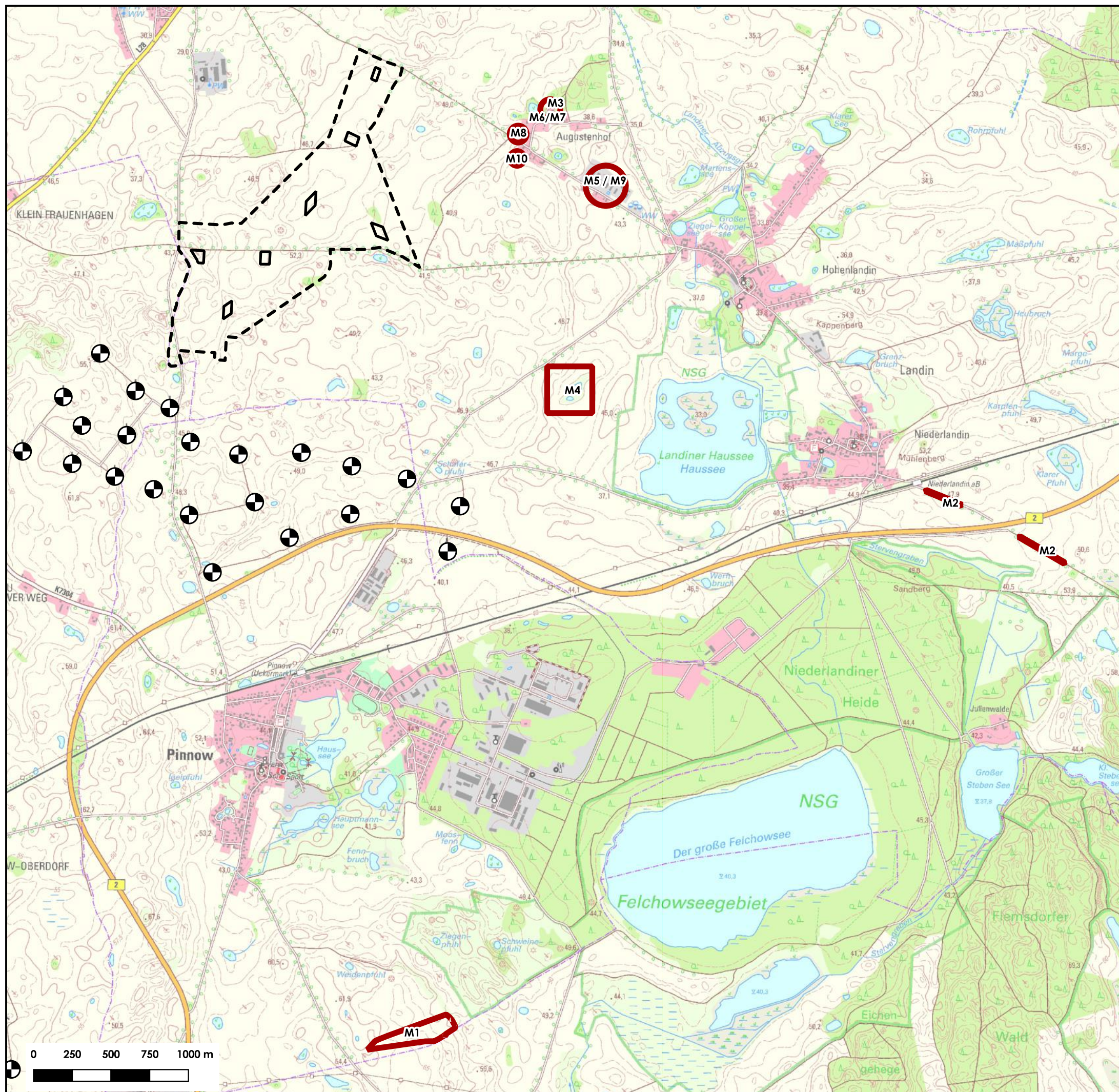


- Legende**
- Geltungsbereich
  - Baufenster
  - ⊗ WKA in Betrieb
  - Wirkzone 1 - 15fache Anlagenhöhe (3.750 m)
  - ⋯ Gehölzlinie
- Denkmale**
- ⌘ Gutsanlage / Herrenhaus
  - ★ Kasernenanlage
  - ⊕ Kirche
  - 🏠 Wohnhaus / Schule
  - ★ Mühle
- Erholung und Freizeit**
- P Pferdesport
  - A Angeln
  - Radwege
- Vorbelastungen des Landschaftsbildes**
- 📡 Funkmast
  - ↑ Schornstein
  - ▲ Stallanlage
  - ⬠ PV-Anlagen
  - Bundesstrasse
  - Landesstrasse
  - Eisenbahntrasse
  - Hochspannungsleitung

**Umweltbericht B-Plan Pinnow/Mark Landin**

**Karte 11: Landschaftsbildelemente, Baudenkmale und Erholungsnutzung**

Maßstab in A3 1:32000	planthing GbR Büro für Landschaftsplanung Eisenbahnstraße 6 16909 Wittstock
Juli 2019	



- Legende**
- Geltungsbereich
  - Baufenster
  - Massnahmenflächen

Umweltbericht B-Plan Windfeld Pinnow Mark Landin	
<b>Karte 12: Lage der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen</b>	
Maßstab in A3 1:25000	planthing GbR Büro für Landschaftsplanung
August 2019	Eisenbahnstraße 6 16909 Wittstock 



# Schattenwurfprognose

## 01.08.2019

## Mark Landin

**Bauvorhaben:** Mark Landin [MAL]

**Auftraggeber:** **TEUT Windprojekte GmbH**  
Vielitzer Weg 12  
16835 Lindow/Mark

**Windenergieanlagen:** 7 × Nordex N149, 164 m Nabenhöhe

Ihr Ansprechpartner bei Rückfragen ist Herr Pulsack  
unter der Rufnummer 030 / 555 7447 0

Berlin, den 01.08.2019

---

i. A. B.Sc. Klas Pulsack

### Inhaltsangabe:

1. Ziel der Prognose
2. Allgemeines
3. Begrifflichkeiten
4. Berechnungsverfahren
5. Basis der Berechnung
6. Software
7. Immissionsorte
8. Vorbelastung
9. Zusatzbelastung
10. Ergebnis
11. Literatur

### Anhang:

WindPro-Berechnung Gesamtbelastung  
WindPro-Berechnung Zusatzbelastung



## Ziel der Prognose:

Die Prognose zeigt auf, mit welchen optischen Effekten im Umfeld der Windenergieanlagen (WEA) unter Berücksichtigung der Bestandsanlagen gerechnet werden muss. Auf die bestehenden Möglichkeiten zur Vermeidung oder Minderung schädlicher Umwelteinwirkungen wird eingegangen.

## Allgemeines:

Schattenwurf tritt bei ausreichendem Sonnenschein hinter dem Baukörper einer WEA grundsätzlich ebenso wie bei jedem anderen angestrahlten Körper auf. Von daher geht von der Schattenwirkung des Mastes einer WEA keine besondere Wirkung aus.

Jedoch können durch den bewegten Anlagenrotor störende optische Beeinträchtigungen in der Umgebung verursacht werden. Dieser Effekt ist rechtlich als Immission im Sinne von § 3 (2) des Bundes-Immissionsschutzgesetzes anzusehen (BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, vom 15. März 1974 (BGBl. I, S. 721, 1193) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1990 (BGBl. IS. 880), zuletzt geändert am 27. Juli 2001 (BGBl. IS. 1950, 1973)).

Die Prognose des Schattenwurfs im Umfeld von WEA stützt sich auf eine standortbezogene Berechnungen des veränderlichen astronomischen Sonnenstandes. Aufgrund des hiesigen sichtbaren Sonnenlaufes sind insbesondere in westlicher und östlicher Richtung zu einer WEA grundsätzlich große Schattenreichweiten möglich.

Schutzziel ist daher die sichere Begrenzung der Einwirkdauer derartiger Immissionen in schutzwürdigen Wohn- und Arbeitsbereichen.

Die Grenzwerte an den jeweiligen Immissionsorten, ggf. unter kumulativer Berücksichtigung aller Beiträge einwirkender WEA, darf 30 Stunden/Jahr sowie 30 Minuten/Tag nicht überschreiten. Bei einer Überschreitung muss eine Immissionsminderung durchgeführt werden.

Diese erfolgt über eine zeitweilige Abschaltung beitragender WEA für die Zeiten des auftretenden Schattenwurfes in den betreffenden Immissionsbereichen. Bei der Festlegung der genauen Abschaltzeiten ist ggf. der räumlichen Ausdehnung am Immissionsort, z.B. Fenster- oder Balkonflächen, Rechnung zu tragen. Im Falle mehrerer beitragender WEA ist eine Aufteilung der Immissionsbeiträge für den jeweiligen Immissionsort möglich. Der Grenzwert des tatsächlich auftretenden Schattenwurfs liegt bei 8 Stunden pro Kalenderjahr („meteorologisch wahrscheinlicher Schattenwurf“).



## Begrifflichkeiten:

*Kernschatten* ist vom Immissionsort aus betrachtet die vollständige Verdeckung der Sonne durch das Rotorblatt.

*Halbschatten* ist vom Immissionsort aus betrachtet die nicht vollständige Verdeckung der Sonne durch das Rotorblatt.

*Periodischer Schattenwurf* ist die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichtes durch die Rotorblätter einer Windenergieanlage. Der Schattenwurf ist dabei abhängig von den Wetterbedingungen, der Windrichtung, dem Sonnenstand und den Betriebszeiten der Anlage.

*Beschattungsbereich* ist die Fläche, in der periodischer Schattenwurf auftritt.

*Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)* ist die Zeit, bei der die Sonne theoretisch während der gesamten Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang durchgehend bei wolkenlosem Himmel scheint, die Rotorfläche senkrecht zur Sonneneinstrahlung steht und die Windenergieanlage in Betrieb ist.

*Tatsächliche Beschattungsdauer* ist die vor Ort real ermittelte und aufsummierte Einwirkzeit an periodischem Schattenwurf. Beträgt die Bestrahlungsstärke der direkten Sonneneinstrahlung auf der zur Einfallrichtung normalen Ebene mehr als  $120 \text{ W/m}^2$ , so ist Sonnenschein mit Schattenwurf anzunehmen.

*Maßgebliche Immissionsorte* sind schutzwürdige Räume, die als

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume

genutzt werden.

Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6:00 - 22:00 Uhr gleichgestellt.





## Berechnungsverfahren:

In der Prognose wird die *astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer* - „worst-case“ – ermittelt. Das heißt, dass:

- die Sonne als punktförmige Quelle anzunehmen ist,
- tagsüber an allen Tagen des Jahres scheint,
- wolkenloser Himmel herrscht,
- es für die Bewegung des Rotors ausreichend Wind gibt (100% Verfügbarkeit),
- die Windrichtung dem Azimutwinkel der Sonne entspricht,
- die Rotorkreisfläche senkrecht zur Einfallrichtung der direkten Sonneneinstrahlung steht,
- den Berechnungen geographisch Nord zugrunde gelegt wird,
- die Abstände zwischen Rotorebene und Turmachse vernachlässigt werden,
- die Lichtbrechung in der Atmosphäre (Refraktion) nicht berücksichtigt wird,
- der Schattenwurf für Sonnenstände unter  $3^\circ$  Erhöhung über Horizont wegen Bewuchs, Bebauung und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten in ebenem Gelände vernachlässigt wird,
- für das Summieren der Jahresstunden das Kalenderjahr mit 365 Tagen und für das Summieren der täglichen Schattenzeiten der 24-Stunden-Tag zugrunde gelegt wird.

## Basis der Berechnung:

Der Berechnung zugrunde liegt die Leitlinie des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg wurde zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie) vom 24. März 2003.

## Software:

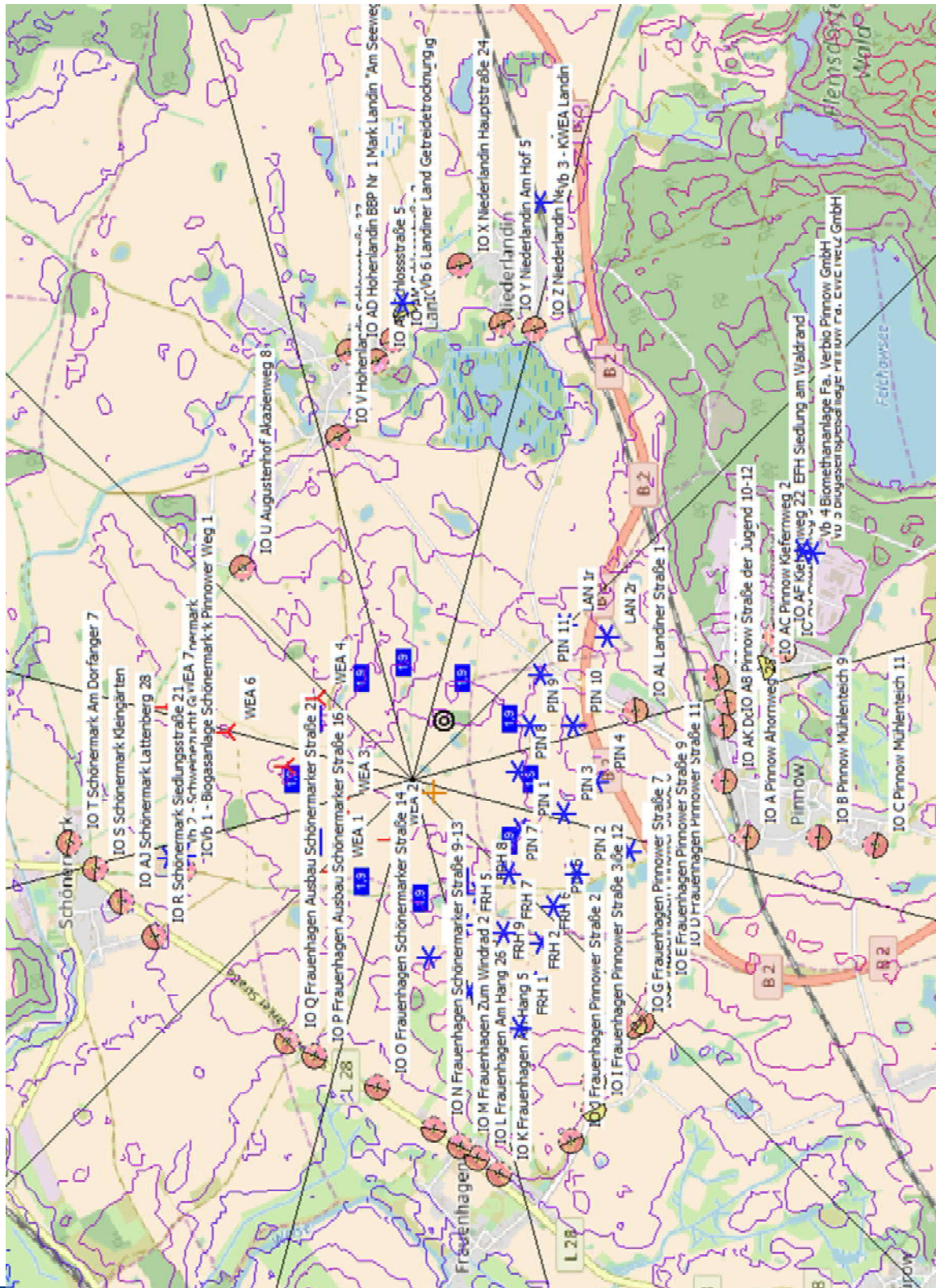
Es wurde für die Schattenwurfprognose die marktführende Software WindPRO 3.2 zur Berechnung eingesetzt.

EMD  
Niels Jernesvej 10  
DK 9220 Aalborg O  
Tel.: +45 9635 4444  
Fax: +45 9635 4446  
email: windpro@emd.dk  
Info: www.emd.dk



## Immissionsorte:

An den Immissionsorten wurden jeweils ein Rezeptor der Größe 1 x 1 m in 2 m Höhe platziert und der an diesem auftretenden Schattenwurf berechnet.





Name	Ost	Nord	Z [m]
IO A Pinnow Ahornweg 25	438.428	5.879.738	40
IO B Pinnow Mühlenteich 9	438.422	5.879.230	40
IO C Pinnow Mühlenteich 11	438.356	5.878.839	40
IO D Frauenhagen Pinnower Straße 11	437.563	5.880.276	50
IO E Frauenhagen Pinnower Straße 9	437.364	5.880.370	45
IO F Frauenhagen Pinnower Straße 8	437.136	5.880.484	45
IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7	437.106	5.880.543	45
IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12	436.722	5.880.833	45
IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3	436.525	5.880.831	45
IO J Frauenhagen Pinnower Straße 2	436.310	5.880.988	45
IO K Frauenhagen Am Hang 5	436.086	5.881.499	45
IO L Frauenhagen Am Hang 26	436.196	5.881.655	45
IO M Frauenhagen Zum Windrad 2	436.275	5.881.776	45
IO N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13	436.406	5.881.958	45
IO O Frauenhagen Schönermarker Straße 14	436.700	5.882.342	45
IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16	436.930	5.882.787	45
IO Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21	437.033	5.882.975	45
IO R Schönermark Siedlungsstraße 21	437.784	5.883.894	40
IO S Schönermark Kleingärten	438.266	5.884.303	45
IO T Schönermark Am Dorfbanger 7	438.446	5.884.482	45
IO U Augustenhof Akazienweg 8	440.363	5.883.247	50
IO V Hohenlandin Schloßstraße 37	441.273	5.882.567	45
IO W Landin Kastanienallee 2	442.131	5.882.077	45
IO X Niederlandin Hauptstraße 24	442.475	5.881.692	45
IO Y Niederlandin Am Hof 5	442.056	5.881.407	45
IO Z Niederlandin Neue Straße 1	442.016	5.881.179	40
IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1	438.242	5.883.682	50
IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12	439.214	5.879.890	40
IO AC Pinnow Kiefernweg 2	439.608	5.879.616	40
IO AD Hohenlandin BBP1 Mark Landin "Am Seeweg"	441.872	5.882.486	40
IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand	439.843	5.879.513	40
IO AG Akazienweg 9	439.741	5.879.459	40
IO AH Gartenweg 1	439.553	5.879.928	45
IO AI BBP4-Grenze Straße der Jugend	439.376	5.879.855	40
IO AJ Schönermark Lattenberg 28	438.030	5.884.121	40
IO AK Dorfstraße 80	438.824	5.879.884	40
IO AL Landiner Straße 1	439.324	5.880.502	50
IO AM Schloßstraße 3	441.949	5.882.166	40
IO AN Schloßstraße 5	441.810	5.882.287	40



## Vorbelastung:

Im Vorhabengebiet sind 22 bestehende WEA des Windeignungsgebiets Pinnow zu beachten:

Kennung	UTM ETRS 89 Zone 33		Hersteller	Anlagentyp	Rotordurchmesser	Nabenhöhe
	Ost	Nord				
01 PIN 2	438.179	5.880.935	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m
02 PIN 5	438.330	5.880.565	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m
03 PIN 1	438.498	5.881.325	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m
04 PIN 3	438.603	5.881.018	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m
05 PIN 4	438.827	5.880.789	REpower	MM 92	92,5 m	80,0 m
06 FRH 1	437.105	5.881.345	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m
07 FRH 2	437.425	5.881.266	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m
08 FRH 3	437.368	5.881.696	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m
09 FRH 4	437.607	5.881.977	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m
10 FRH 5	437.834	5.881.735	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m
11 FRH 6	437.700	5.881.183	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m
12 FRH 7	437.777	5.881.450	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m
13 FRH 8	438.069	5.881.585	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m
14 PIN 6	437.952	5.881.101	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m
15 PIN 7	438.189	5.881.407	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m
16 FRH 9	437.488	5.881.512	VENSYS	77-1.500	77,0 m	61,5 m
17 PIN 8	438.904	5.881.337	REpower	3.4M104-3.400	104,0 m	128,0 m
18 PIN 9	439.229	5.881.250	REpower	3.4M104-3.400	104,0 m	128,0 m
19 PIN 10	439.219	5.880.941	REpower	3.4M104-3.400	104,0 m	128,0 m
20 PIN 11	439.585	5.881.168	REpower	3.4M104-3.400	104,0 m	128,0 m
21 LAN2r	439.848	5.880.700	REpower	3.0M122-3.000	122,0 m	139,0 m
22 LAN1r	438.304	5.882.555	SENVION	3.2M122-3.200	122,0 m	139,0 m



## Zusatzbelastung

Es sollen sieben neue WEA installiert werden:

<b>WEA</b>	<b>WEA Typ</b>	<b>X*</b>	<b>Y*</b>	<b>Nr. auf Schattenkarte</b>
WEA 1	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	438.222	5.882.625	23
WEA 2	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	438.438	5.882.242	24
WEA 3	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	438.682	5.882.573	25
WEA 4	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	438.435	5.882.732	26
WEA 5	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	438.964	5.882.960	27
WEA 6	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	439.207	5.883.366	28
WEA 7	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	439.388	5.883.799	29

\* ETRS89 UTM Zone 33



## Ergebnis:

Die unter den genannten Annahmen errechneten Ergebnisse für die Gesamtbelastung durch alle WEA (Bestand sowie die Neuanlagen) sind in folgender Tabelle dargestellt:

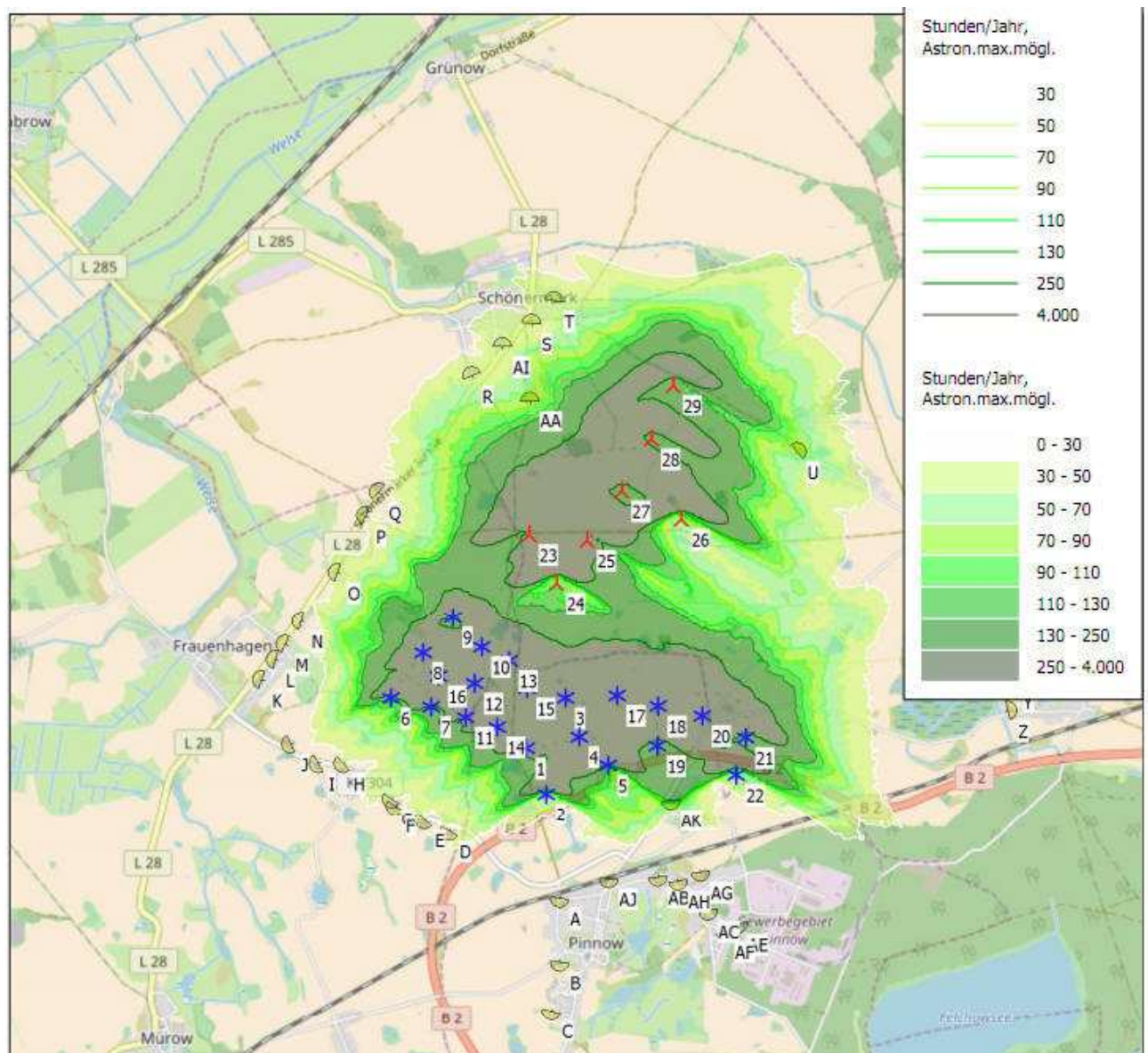
Name	X(East)	Y(North)	Shadow hours   per year [h/year]	Shadow days   per year [days/year]	Max shadow   hours per day [h/day]
IO A Pinnow Ahornweg 25	438.428	5.879.738	9:13	44	0:17
IO B Pinnow Mühlenteich 9	438.422	5.879.230	0:00	0	0:00
IO C Pinnow Mühlenteich 11	438.356	5.878.839	0:00	0	0:00
IO D Frauenhagen Pinnower Straße 11	437.563	5.880.276	25:38	100	0:33
IO E Frauenhagen Pinnower Straße 9	437.364	5.880.370	23:52	99	0:28
IO F Frauenhagen Pinnower Straße 8	437.136	5.880.484	24:04	118	0:20
IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7	437.106	5.880.543	31:48	138	0:22
IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12	436.722	5.880.833	27:11	117	0:20
IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3	436.525	5.880.831	14:49	90	0:15
IO J Frauenhagen Pinnower Straße 2	436.310	5.880.988	11:56	62	0:18
IO K Frauenhagen Am Hang 5	436.086	5.881.499	5:06	32	0:14
IO L Frauenhagen Am Hang 26	436.196	5.881.655	8:42	51	0:15
IO M Frauenhagen Zum Windrad 2	436.275	5.881.776	10:11	55	0:16
IO N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13	436.406	5.881.958	15:44	82	0:16
IO O Frauenhagen Schönermarker Straße 14	436.700	5.882.342	35:30	147	0:23
IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16	436.930	5.882.787	31:06	111	0:27
IO Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21	437.033	5.882.975	24:49	65	0:37
IO R Schönermark Siedlungsstraße 21	437.784	5.883.894	44:14	142	0:24
IO S Schönermark Kleingärten	438.266	5.884.303	37:20	115	0:28
IO T Schönermark Am Dorfanger 7	438.446	5.884.482	44:14	110	0:30
IO U Augustenhof Akazienweg 8	440.363	5.883.247	74:04	180	0:33
IO V Hohenlandin Schlossstraße 37	441.273	5.882.567	0:00	0	0:00
IO W Landin Kastanienallee 2	442.131	5.882.077	0:00	0	0:00
IO X Niederlandin Hauptstraße 24	442.475	5.881.692	0:00	0	0:00
IO Y Niederlandin Am Hof 5	442.056	5.881.407	1:54	15	0:12
IO Z Niederlandin Neue Straße 1	442.016	5.881.179	2:04	15	0:13
IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1	438.242	5.883.682	83:26	178	0:57
IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12	439.214	5.879.890	2:50	22	0:10
IO AC Pinnow Kiefernweg 2	439.608	5.879.616	3:57	35	0:10
IO AD Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"	441.872	5.882.486	0:00	0	0:00
IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand	439.843	5.879.513	0:00	0	0:00
IO AG Akazienweg 9	439.741	5.879.459	0:00	0	0:00
IO AH Gartenweg 1	439.553	5.879.928	5:35	31	0:16
IO AI BBP4 Straße der Jugend	439.376	5.879.855	13:13	53	0:19
IO AJ Schönermark Lattenberg 28	438.030	5.884.121	45:57	140	0:25



IO AK Dorfstraße 80	438.824	5.879.884	0:00	0	0:00
IO AL Landiner Straße 1	439.324	5.880.502	131:45	140	1:47
IO AM Schlosstraße 3	441.949	5.882.166	0:00	0	0:00
IO AN Schlosstraße 5	441.810	5.882.287	0:00	0	0:00

Die als Vorbelastung geltenden WEA im Verbund mit den hier begutachteten WEA weisen einen erhöhten Schattenwurf an den Immissionsorten D, G, O, Q, R, S, T, U, AA, AJ und AL auf.

### Schattenwurfkarte (Gesamtbelastung)





## Zusatzbelastung

Die hier begutachteten WEA nehmen Einfluss auf die folgenden Immissionsorte:

Name	X(East)	Y(North)	Shadow hours   per year [h/year]	Shadow days   per year [days/year]	Max shadow   hours per day [h/day]
IO A Pinnow Ahornweg 25	438.428	5.879.738	0:00	0	0:00
IO B Pinnow Mühlenteich 9	438.422	5.879.230	0:00	0	0:00
IO C Pinnow Mühlenteich 11	438.356	5.878.839	0:00	0	0:00
IO D Frauenhagen Pinnower Straße 11	437.563	5.880.276	0:00	0	0:00
IO E Frauenhagen Pinnower Straße 9	437.364	5.880.370	0:00	0	0:00
IO F Frauenhagen Pinnower Straße 8	437.136	5.880.484	0:00	0	0:00
IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7	437.106	5.880.543	0:00	0	0:00
IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12	436.722	5.880.833	0:00	0	0:00
IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3	436.525	5.880.831	0:00	0	0:00
IO J Frauenhagen Pinnower Straße 2	436.310	5.880.988	0:00	0	0:00
IO K Frauenhagen Am Hang 5	436.086	5.881.499	0:00	0	0:00
IO L Frauenhagen Am Hang 26	436.196	5.881.655	0:00	0	0:00
IO M Frauenhagen Zum Windrad 2	436.275	5.881.776	0:00	0	0:00
IO N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13	436.406	5.881.958	0:00	0	0:00
IO O Frauenhagen Schönermarker Straße 14	436.700	5.882.342	16:06	57	0:23
IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16	436.930	5.882.787	20:29	63	0:27
IO Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21	437.033	5.882.975	24:49	65	0:37
IO R Schönermark Siedlungsstraße 21	437.784	5.883.894	44:14	142	0:24
IO S Schönermark Kleingärten	438.266	5.884.303	37:20	115	0:28
IO T Schönermark Am Dorfanger 7	438.446	5.884.482	44:14	110	0:30
IO U Augustenhof Akazienweg 8	440.363	5.883.247	74:04	180	0:33
IO V Hohenlandin Schlosstraße 37	441.273	5.882.567	0:00	0	0:00
IO W Landin Kastanienallee 2	442.131	5.882.077	0:00	0	0:00
IO X Niederlandin Hauptstraße 24	442.475	5.881.692	0:00	0	0:00
IO Y Niederlandin Am Hof 5	442.056	5.881.407	0:00	0	0:00
IO Z Niederlandin Neue Straße 1	442.016	5.881.179	0:00	0	0:00
IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1	438.242	5.883.682	83:26	178	0:57
IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12	439.214	5.879.890	0:00	0	0:00
IO AC Pinnow Kiefernweg 2	439.608	5.879.616	0:00	0	0:00
IO AD Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"	441.872	5.882.486	0:00	0	0:00
IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand	439.843	5.879.513	0:00	0	0:00
IO AG Akazienweg 9	439.741	5.879.459	0:00	0	0:00
IO AH Gartenweg 1	439.553	5.879.928	0:00	0	0:00
IO AI BBP4 Straße der Jugend	439.376	5.879.855	0:00	0	0:00
IO AJ Schönermark Lattenberg 28	438.030	5.884.121	45:57	140	0:25
IO AK Dorfstraße 80	438.824	5.879.884	0:00	0	0:00
IO AL Landiner Straße 1	439.324	5.880.502	0:00	0	0:00
IO AM Schlosstraße 3	441.949	5.882.166	0:00	0	0:00
IO AN Schlosstraße 5	441.810	5.882.287	0:00	0	0:00





Durch die beantragten WEA steigt die Überschreitung der Grenzwerte an den IO Q bis U sowie AA und AJ.

## 9 Auflagen und Minderungsmaßnahmen

Die Beeinträchtigung durch den Schattenwurf kann mittels Einsatz eines Schattenwurfmoduls reduziert werden. Hierbei handelt sich um eine elektronische Zusatzkomponente der Anlagensteuerung, die abhängig von der Tageszeit, Jahreszeit und aktuellem Sonnenschein die Windenergieanlage zeitweise abschalten kann.

In Bezug auf die „Grafischen Kalender pro WEA“ sind **die beantragten WEA 1 und WEA 3 bis WEA 7** mit einer Schattenabschaltung auszurüsten.

Diese Minderung erfolgt entweder durch die gezielte Anlagenabschaltung für Zeiten **real auftretenden** oder **astronomisch möglichen** Schattenwurfs an den betreffenden Immissionsorten.

Durch die neu zu errichtende WEA liegen Beeinträchtigungen über die Grenzwerte hinaus vor; unter Anwendung der Minderungsmaßnahmen ist sie jedoch genehmigungsfähig.

## Literatur:

BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. August 2009 (BGBl. I S. 2723) geändert worden ist

Windenergieanlagen und Immissionsschutz - Materialien Nr. 63  
Herausgeber: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen  
Essen 2002

Die Leitlinie des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg / Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie) vom 24. März 2003

## SHADOW - Hauptergebnis

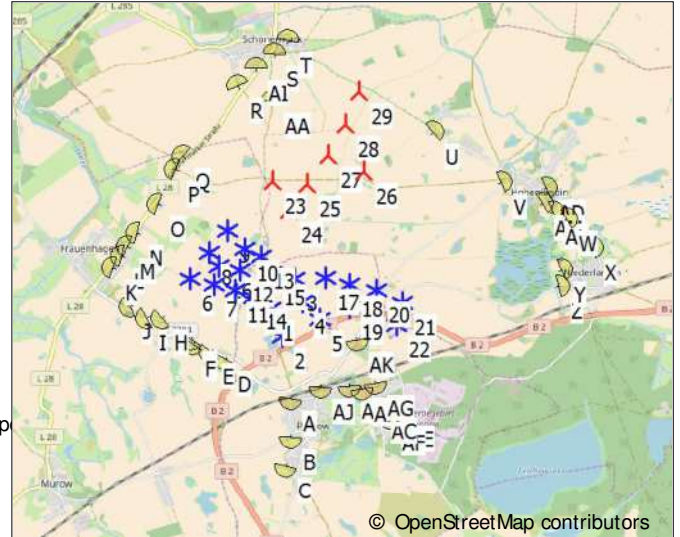
Berechnung: MAL - Gesamtbelastung  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
Berechnungszeitsprung 1 Minuten  
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche  
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_111.wp  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
ETRS 89 Zone: 33



Maßstab 1:100.000

Neue WEA  
Schattenrezeptor

Existierende WEA

### WEA

Nr.	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	Aktuell	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
												Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]										
1	438.179	5.880.935	50,0	PIN 2	Ja	REpower		MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	1.625	15,0
2	438.330	5.880.565	42,9	PIN 5	Ja	REpower		MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	1.625	15,0
3	438.498	5.881.325	40,0	PIN 1	Ja	REpower		MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	1.625	15,0
4	438.603	5.881.018	42,1	PIN 3	Ja	REpower		MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	1.625	15,0
5	438.827	5.880.789	40,1	PIN 4	Ja	REpower		MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	80,0	1.626	15,0
6	437.105	5.881.345	52,1	FRH 1	Nein	AN Windenergie GmbH		AN BONUS 1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	1.208	19,0
7	437.425	5.881.266	59,3	FRH 2	Nein	AN Windenergie GmbH		AN BONUS 1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	1.208	19,0
8	437.368	5.881.696	50,0	FRH 3	Nein	AN Windenergie GmbH		AN BONUS 1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	1.208	19,0
9	437.607	5.881.977	48,9	FRH 4	Nein	AN Windenergie GmbH		AN BONUS 1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	1.208	19,0
10	437.834	5.881.735	45,1	FRH 5	Nein	AN Windenergie GmbH		AN BONUS 1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	1.208	19,0
11	437.700	5.881.183	50,9	FRH 6	Nein	AN Windenergie GmbH		AN BONUS 1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	1.208	19,0
12	437.777	5.881.450	50,0	FRH 7	Nein	AN Windenergie GmbH		AN BONUS 1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	1.208	19,0
13	438.055	5.881.625	40,7	FRH 8	Nein	AN Windenergie GmbH		AN BONUS 1,3 MW/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	1.208	19,0
14	437.952	5.881.101	46,7	PIN 6	Ja	REpower		MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	1.625	15,0
15	438.189	5.881.407	40,0	PIN 7	Ja	REpower		MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	1.625	15,0
16	437.488	5.881.512	55,6	FRH 9	Ja	VENSYS		77-1.500	1.500	77,0	61,5	2.500	17,3
17	438.904	5.881.337	40,0	PIN 8	Ja	REpower		3.4M104-3.400	3.400	104,0	128,0	1.712	13,8
18	439.229	5.881.250	40,0	PIN 9	Ja	REpower		3.4M104-3.400	3.400	104,0	128,0	1.712	13,8
19	439.219	5.880.941	40,0	PIN 10	Ja	REpower		3.4M104-3.400	3.400	104,0	128,0	1.712	13,8
20	439.585	5.881.168	40,0	PIN 11	Ja	REpower		3.4M104-3.400	3.400	104,0	128,0	1.712	13,8
21	439.928	5.880.992	40,0	LAN 1r	Ja	SENVION		3.2M122 NES-3.200	3.200	122,0	139,0	1.718	11,2
22	439.848	5.880.700	40,0	LAN 2r	Ja	REpower		3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	2.500	11,3
23	438.222	5.882.625	40,9	WEA 1	Ja	NORDEX		N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
24	438.438	5.882.242	42,3	WEA 2	Ja	NORDEX		N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
25	438.682	5.882.573	45,4	WEA 3	Ja	NORDEX		N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
26	439.435	5.882.732	40,0	WEA 4	Ja	NORDEX		N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
27	438.964	5.882.960	50,0	WEA 5	Ja	NORDEX		N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
28	439.207	5.883.366	50,0	WEA 6	Ja	NORDEX		N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
29	439.388	5.883.799	43,9	WEA 7	Ja	NORDEX		N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	IO A Pinnow Ahornweg 25	438.428	5.879.738	50,0	1,0	1,0	2,0	-171,7	0,0	Feste Richtung	2,0
B	IO B Pinnow Mühlenteich 9	438.422	5.879.230	40,0	1,0	1,0	2,0	-175,9	0,0	Feste Richtung	2,0
C	IO C Pinnow Mühlenteich 11	438.356	5.878.839	40,0	1,0	1,0	2,0	-165,8	0,0	Feste Richtung	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: MAL - Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
D IO D	Frauenhagen Pinnower Straße 11	437.563	5.880.276	50,0	1,0	1,0	2,0	-148,2	0,0	Feste Richtung	2,0
E IO E	Frauenhagen Pinnower Straße 9	437.364	5.880.370	50,0	1,0	1,0	2,0	-138,8	0,0	Feste Richtung	2,0
F IO F	Frauenhagen Pinnower Straße 8	437.136	5.880.484	45,3	1,0	1,0	2,0	-143,7	0,0	Feste Richtung	2,0
G IO G	Frauenhagen Pinnower Straße 7	437.106	5.880.543	48,5	1,0	1,0	2,0	-143,8	0,0	Feste Richtung	2,0
H IO H	Frauenhagen Pinnower Straße 12	436.722	5.880.833	40,0	1,0	1,0	2,0	-129,1	0,0	Feste Richtung	2,0
I IO I	Frauenhagen Pinnower Straße 3	436.525	5.880.831	39,9	1,0	1,0	2,0	-118,0	0,0	Feste Richtung	2,0
J IO J	Frauenhagen Pinnower Straße 2	436.310	5.880.988	38,9	1,0	1,0	2,0	-114,3	0,0	Feste Richtung	2,0
K IO K	Frauenhagen Am Hang 5	436.086	5.881.499	33,0	1,0	1,0	2,0	-69,1	0,0	Feste Richtung	2,0
L IO L	Frauenhagen Am Hang 26	436.196	5.881.655	30,0	1,0	1,0	2,0	-74,1	0,0	Feste Richtung	2,0
M IO M	Frauenhagen Zum Windrad 2	436.275	5.881.776	27,9	1,0	1,0	2,0	-65,9	0,0	Feste Richtung	2,0
N IO N	Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13	436.406	5.881.958	24,8	1,0	1,0	2,0	-75,7	0,0	Feste Richtung	2,0
O IO O	Frauenhagen Schönermarker Straße 14	436.700	5.882.342	25,4	1,0	1,0	2,0	-72,9	0,0	Feste Richtung	2,0
P IO P	Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16	436.930	5.882.787	28,3	1,0	1,0	2,0	-66,3	0,0	Feste Richtung	2,0
Q IO Q	Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21	437.033	5.882.975	33,2	1,0	1,0	2,0	-45,1	0,0	Feste Richtung	2,0
R IO R	Schönermark Siedlungsstraße 21	437.784	5.883.894	30,0	1,0	1,0	2,0	-23,3	0,0	Feste Richtung	2,0
S IO S	Schönermark Kleingärten	438.266	5.884.303	26,9	1,0	1,0	2,0	5,6	0,0	Feste Richtung	2,0
T IO T	Schönermark Am Dorfanger 7	438.446	5.884.482	23,8	1,0	1,0	2,0	9,0	0,0	Feste Richtung	2,0
U IO U	Augustenhof Akazienweg 8	440.363	5.883.247	40,0	1,0	1,0	2,0	50,2	0,0	Feste Richtung	2,0
V IO V	Hohenlandin Schlosstraße 37	441.273	5.882.567	37,4	1,0	1,0	2,0	63,2	0,0	Feste Richtung	2,0
W IO W	Landin Kastanienallee 2	442.131	5.882.077	37,9	1,0	1,0	2,0	60,7	0,0	Feste Richtung	2,0
X IO X	Niederlandin Hauptstraße 24	442.475	5.881.692	34,4	1,0	1,0	2,0	72,5	0,0	Feste Richtung	2,0
Y IO Y	Niederlandin Am Hof 5	442.056	5.881.407	30,0	1,0	1,0	2,0	67,3	0,0	Feste Richtung	2,0
Z IO Z	Niederlandin Neue Straße 1	442.016	5.881.179	32,7	1,0	1,0	2,0	74,2	0,0	Feste Richtung	2,0
AA IO AA	Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1	438.242	5.883.682	30,1	1,0	1,0	2,0	0,0	0,0	Feste Richtung	2,0
AB IO AB	Pinnow Straße der Jugend 10-12	439.214	5.879.890	40,0	1,0	1,0	2,0	-186,8	0,0	Feste Richtung	2,0
AC IO AC	Pinnow Kiefernweg 2	439.608	5.879.616	48,8	1,0	1,0	2,0	-195,3	0,0	Feste Richtung	2,0
AD IO AD	Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"	441.872	5.882.486	40,0	1,0	1,0	2,0	66,6	0,0	Feste Richtung	2,0
AE IO AE	AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand	439.843	5.879.513	50,0	1,0	1,0	2,0	-192,9	90,0	Feste Richtung	3,0
AF IO AF	AG Akazienweg 9	439.741	5.879.459	50,0	1,0	1,0	2,0	-197,4	90,0	Feste Richtung	3,0
AG IO AG	AH Gartenweg 1	439.553	5.879.928	47,1	1,0	1,0	2,0	-191,3	90,0	Feste Richtung	3,0
AH IO AH	AI BBP4 Straße der Jugend	439.376	5.879.855	42,8	1,0	1,0	2,0	-191,0	0,0	Feste Richtung	2,0
AI IO AI	AJ Schönermark Lattenberg 28	438.030	5.884.121	30,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	Feste Richtung	3,0
AJ IO AJ	AK Dorfstraße 80	438.824	5.879.884	41,5	1,0	1,0	2,0	-177,1	90,0	Feste Richtung	3,0
AK IO AK	AL Landiner Straße 1	439.324	5.880.502	40,0	1,0	1,0	2,0	-188,4	90,0	Feste Richtung	3,0
AL IO AL	AM Schlosstraße 3	441.949	5.882.166	39,8	1,0	1,0	2,0	67,0	90,0	Feste Richtung	3,0
AM IO AM	AN Schlosstraße 5	441.810	5.882.287	40,0	1,0	1,0	2,0	59,0	90,0	Feste Richtung	3,0

### Berechnungsergebnisse

#### Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A IO A	Pinnow Ahornweg 25	9:13	44	0:17
B IO B	Pinnow Mühlenteich 9	0:00	0	0:00
C IO C	Pinnow Mühlenteich 11	0:00	0	0:00
D IO D	Frauenhagen Pinnower Straße 11	25:38	100	0:33
E IO E	Frauenhagen Pinnower Straße 9	23:52	99	0:28
F IO F	Frauenhagen Pinnower Straße 8	24:04	118	0:20
G IO G	Frauenhagen Pinnower Straße 7	31:48	138	0:22
H IO H	Frauenhagen Pinnower Straße 12	27:11	117	0:20
I IO I	Frauenhagen Pinnower Straße 3	14:49	90	0:15
J IO J	Frauenhagen Pinnower Straße 2	11:56	62	0:18
K IO K	Frauenhagen Am Hang 5	5:06	32	0:14
L IO L	Frauenhagen Am Hang 26	8:42	51	0:15
M IO M	Frauenhagen Zum Windrad 2	10:11	55	0:16
N IO N	Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13	15:44	82	0:16
O IO O	Frauenhagen Schönermarker Straße 14	35:30	147	0:23
P IO P	Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16	31:06	111	0:27
Q IO Q	Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21	24:49	65	0:37
R IO R	Schönermark Siedlungsstraße 21	44:14	142	0:24
S IO S	Schönermark Kleingärten	37:20	115	0:28
T IO T	Schönermark Am Dorfanger 7	44:14	110	0:30
U IO U	Augustenhof Akazienweg 8	74:04	180	0:33
V IO V	Hohenlandin Schlosstraße 37	0:00	0	0:00
W IO W	Landin Kastanienallee 2	0:00	0	0:00
X IO X	Niederlandin Hauptstraße 24	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: MAL - Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
	Y IO Y Niederlandin Am Hof 5	1:54	15	0:12
	Z IO Z Niederlandin Neue Straße 1	2:04	15	0:13
	AA IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1	83:26	178	0:57
	AB IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12	2:50	22	0:10
	AC IO AC Pinnow Kiefernweg 2	3:57	35	0:10
	AD IO AD Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"	0:00	0	0:00
	AE IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand	0:00	0	0:00
	AF IO AG Akazienweg 9	0:00	0	0:00
	AG IO AH Gartenweg 1	5:35	31	0:16
	AH IO AI BBP4 Straße der Jugend	13:13	53	0:19
	AI IO AJ Schönermark Lattenberg 28	45:57	140	0:25
	AJ IO AK Dorfstraße 80	0:00	0	0:00
	AK IO AL Landiner Straße 1	131:45	140	1:47
	AL IO AM Schlosstraße 3	0:00	0	0:00
	AM IO AN Schlosstraße 5	0:00	0	0:00

### Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	PIN 2	34:57
2	PIN 5	63:34
3	PIN 1	9:23
4	PIN 3	23:50
5	PIN 4	47:38
6	FRH 1	25:46
7	FRH 2	22:16
8	FRH 3	16:04
9	FRH 4	16:50
10	FRH 5	0:00
11	FRH 6	4:03
12	FRH 7	0:00
13	FRH 8	0:00
14	PIN 6	24:21
15	PIN 7	3:16
16	FRH 9	28:50
17	PIN 8	0:00
18	PIN 9	0:00
19	PIN 10	0:00
20	PIN 11	0:00
21	LAN 1r	0:00
22	LAN 2r	78:18
23	WEA 1	33:41
24	WEA 2	22:41
25	WEA 3	42:07
26	WEA 4	30:04
27	WEA 5	77:22
28	WEA 6	94:54
29	WEA 7	93:50

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.



## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: B - IO B Pinnow Mühlenteich 9  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:31	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 18:00	06:17 19:55	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:59 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:19	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:34	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: C - IO C Pnnow Mühlenteich 11  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:31	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:27	04:49 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:48
10	08:15 16:09	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 18:00	06:17 19:55	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:59 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:19	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 18:00	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:34	05:05 21:15	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: D - IO D Frauenhagen Pinnower Straße 11  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April		Mai		Juni		
1	08:18	07:49	06:54	06:40		05:33		05:58 (5)	04:45	
	15:57	16:47	17:41	19:38		20:31	15	06:13 (2)	21:19	
2	08:18	07:48	06:51	06:38		05:31		05:56 (5)	04:44	
	15:58	16:49	17:43	19:39		20:33	19	06:15 (2)	21:21	
3	08:18	07:46	06:49	06:36		05:29		05:54 (5)	04:43	
	15:59	16:51	17:45	19:41		20:35	22	06:16 (2)	21:22	
4	08:18	07:44	06:47	06:33		05:27		05:52 (5)	04:43	
	16:00	16:53	17:47	19:43		20:36	24	06:16 (2)	21:23	
5	08:17	07:43	06:44	06:31		05:25		05:51 (5)	04:42	
	16:02	16:55	17:48	19:45		20:38	27	06:18 (2)	21:24	
6	08:17	07:41	06:42	06:28		05:23		05:49 (5)	04:41	
	16:03	16:57	17:50	19:47		20:40	29	06:18 (2)	21:25	
7	08:17	07:39	06:40	06:26		05:21		05:47 (5)	04:41	
	16:04	16:58	17:52	19:48		20:42	31	06:18 (2)	21:26	
8	08:16	07:37	06:38	06:24		05:19		05:45 (5)	04:40	
	16:06	17:00	17:54	19:50		20:43	33	06:18 (2)	21:27	
9	08:16	07:35	06:35	06:21		05:18		05:47 (5)	04:39	
	16:07	17:02	17:56	19:52		20:45	32	06:19 (2)	21:28	
10	08:15	07:34	06:33	06:19		05:16		05:48 (5)	04:39	
	16:08	17:04	17:58	19:54		20:47	31	06:19 (2)	21:28	
11	08:14	07:32	06:31	06:17	06:40 (22)	05:14		05:51 (2)	04:39	
	16:10	17:06	18:00	19:55	1	06:41 (22)	20:48	27	06:18 (2)	21:29
12	08:14	07:30	06:28	06:14	06:38 (22)	05:12		05:52 (2)	04:38	
	16:11	17:08	18:01	19:57	3	06:41 (22)	20:50	27	06:19 (2)	21:30
13	08:13	07:28	06:26	06:12	06:36 (22)	05:11		05:51 (2)	04:38	
	16:13	17:10	18:03	19:59	6	06:42 (22)	20:52	27	06:18 (2)	21:31
14	08:12	07:26	06:23	06:10	06:33 (22)	05:09		05:52 (2)	04:38	
	16:15	17:12	18:05	20:01	8	06:41 (22)	20:53	26	06:18 (2)	21:31
15	08:11	07:24	06:21	06:08	06:31 (22)	05:07		05:52 (2)	04:37	
	16:16	17:14	18:07	20:03	9	06:40 (22)	20:55	26	06:18 (2)	21:32
16	08:10	07:22	06:19	06:05	06:30 (22)	05:06		05:53 (2)	04:37	
	16:18	17:16	18:09	20:04	10	06:40 (22)	20:57	25	06:18 (2)	21:32
17	08:09	07:20	06:16	06:03	06:31 (22)	05:04		05:52 (2)	04:37	
	16:20	17:18	18:11	20:06	7	06:38 (22)	20:58	25	06:17 (2)	21:33
18	08:08	07:18	06:14	06:01		05:03		05:53 (2)	04:37	
	16:21	17:20	18:12	20:08		21:00	23	06:16 (2)	21:33	
19	08:07	07:15	06:12	05:59		05:01		05:54 (2)	04:37	
	16:23	17:22	18:14	20:10		21:01	22	06:16 (2)	21:34	
20	08:06	07:13	06:09	05:56		05:00		05:54 (2)	04:37	
	16:25	17:24	18:16	20:12		21:03	21	06:15 (2)	21:34	
21	08:05	07:11	06:07	05:54		04:58		05:56 (2)	04:37	
	16:26	17:26	18:18	20:13		21:04	18	06:14 (2)	21:34	
22	08:04	07:09	06:04	05:52		04:57		05:57 (2)	04:38	
	16:28	17:28	18:20	20:15		21:06	16	06:13 (2)	21:35	
23	08:03	07:07	06:02	05:50		04:55		05:58 (2)	04:38	
	16:30	17:30	18:21	20:17		21:07	14	06:12 (2)	21:35	
24	08:01	07:05	06:00	05:48		04:54		06:00 (2)	04:38	
	16:32	17:31	18:23	20:19		21:09	11	06:11 (2)	21:35	
25	08:00	07:03	05:57	05:45		04:53		06:02 (2)	04:38	
	16:34	17:33	18:25	20:20		21:10	6	06:08 (2)	21:35	
26	07:58	07:00	05:55	05:43		04:52		04:39	05:11 (4)	
	16:36	17:35	18:27	20:22		21:12		21:35	05:22 (4)	
27	07:57	06:58	05:52	05:41		04:50		04:39	05:11 (4)	
	16:37	17:37	18:29	20:24		21:13		21:35	05:21 (4)	
28	07:56	06:56	05:50	05:39		04:49		04:40	05:12 (4)	
	16:39	17:39	18:30	20:26		21:14		21:35	05:22 (4)	
29	07:54		06:48	05:37		04:48		04:40	05:12 (4)	
	16:41		19:32	20:28		21:16		21:34	05:22 (4)	
30	07:53		06:45	05:35	06:02 (2)	04:47		04:41	05:13 (4)	
	16:43		19:34	20:29	9	06:11 (2)	21:17	21:34	05:22 (4)	
31	07:51		06:43			04:46				
	16:45		19:36			21:18				
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418		490		505		
astr.max.mögl.Beschattung				53		577		237		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	--	--



## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: D - IO D Frauenhagen Pinnower Straße 11  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:42	05:14 (4)	05:20		06:02 (2)	06:12	07:04	07:00	07:54			
	21:34	8 05:22 (4)	21:00	27	06:29 (2)	19:55	18:43	16:35	15:52			
2	04:42	05:14 (4)	05:22		06:01 (2)	06:14	07:06	07:02	07:55			
	21:34	8 05:22 (4)	20:58	28	06:29 (2)	19:53	18:41	16:33	15:51			
3	04:43	05:15 (4)	05:23		05:58 (5)	06:16	07:07	07:04	07:57			
	21:33	7 05:22 (4)	20:57	31	06:29 (2)	19:51	18:39	16:31	15:51			
4	04:44	05:16 (4)	05:25		05:56 (5)	06:18	07:09	07:06	07:58			
	21:33	6 05:22 (4)	20:55	32	06:28 (2)	19:48	18:36	16:29	15:50			
5	04:45	05:17 (4)	05:27		05:56 (5)	06:19	07:11	07:08	07:59			
	21:32	5 05:22 (4)	20:53	32	06:28 (2)	19:46	18:34	16:27	15:49			
6	04:46	05:18 (4)	05:28		05:58 (5)	06:21	07:13	07:10	08:01			
	21:32	4 05:22 (4)	20:51	31	06:29 (2)	19:44	18:32	16:25	15:49			
7	04:47	05:18 (4)	05:30		05:59 (5)	06:23	07:15	07:12	08:02			
	21:31	3 05:21 (4)	20:49	28	06:27 (2)	19:41	18:29	16:23	15:48			
8	04:47	05:19 (4)	05:32		06:01 (5)	06:24	07:16	07:14	08:03			
	21:30	1 05:20 (4)	20:47	26	06:27 (2)	19:39	18:27	16:22	15:48			
9	04:48		05:33		06:02 (5)	06:26	07:18	07:15	08:05			
	21:30		20:45	24	06:26 (2)	19:36	18:24	16:20	15:48			
10	04:50		05:35		06:04 (5)	06:28	07:20	07:17	08:06			
	21:29		20:43	21	06:25 (2)	19:34	18:22	16:18	15:47			
11	04:51		05:37		06:05 (5)	06:30	07:22	07:19	08:07			
	21:28		20:41	18	06:23 (2)	19:32	18:20	16:17	15:47			
12	04:52		05:38		06:07 (5)	06:31	07:23	07:21	08:08			
	21:27		20:39	14	06:21 (2)	19:29	18:18	16:15	15:47			
13	04:53		05:40		06:11 (2)	06:33	07:25	07:23	08:09			
	21:26		20:37	8	06:19 (2)	19:27	18:15	16:13	15:47			
14	04:54		05:42			06:35	07:27	07:25	08:10			
	21:25		20:35			19:24	18:13	16:12	15:47			
15	04:55		05:43			06:36	07:29	07:27	08:11			
	21:24		20:33			19:22	18:11	16:10	15:47			
16	04:57		05:45			06:38	07:31	07:28	08:12			
	21:23		20:31			19:20	18:08	16:09	15:47			
17	04:58		05:47			06:40	07:32	07:30	08:13			
	21:22		20:29			19:17	18:06	16:07	15:47			
18	04:59		05:48			06:41	07:34	07:32	08:13			
	21:21		20:27			19:15	18:04	16:06	15:47			
19	05:01	06:11 (2)	05:50			06:43	07:36	07:34	08:14			
	21:20	8 06:19 (2)	20:25			19:12	18:02	16:05	15:48			
20	05:02	06:09 (2)	05:52			06:45	07:38	07:36	08:15			
	21:18	12 06:21 (2)	20:23			19:10	18:00	16:03	15:48			
21	05:03	06:07 (2)	05:54			06:47	07:40	07:37	08:15			
	21:17	15 06:22 (2)	20:20			19:07	17:57	16:02	15:48			
22	05:05	06:07 (2)	05:55			06:48	07:42	07:39	08:16			
	21:16	17 06:24 (2)	20:18			19:05	17:55	16:01	15:49			
23	05:06	06:06 (2)	05:57			06:50	07:44	07:41	08:16			
	21:14	19 06:25 (2)	20:16			19:03	17:53	16:00	15:49			
24	05:08	06:05 (2)	05:59			06:52	07:45	07:42	08:17			
	21:13	20 06:25 (2)	20:14			19:00	17:51	15:58	15:50			
25	05:09	06:05 (2)	06:00			06:54	06:47	07:44	08:17			
	21:11	22 06:27 (2)	20:11			18:58	16:49	15:57	15:51			
26	05:11	06:04 (2)	06:02		06:33 (22)	06:55	06:49	07:46	08:18			
	21:10	23 06:27 (2)	20:09	8	06:41 (22)	18:55	16:47	15:56	15:51			
27	05:12	06:04 (2)	06:04		06:31 (22)	06:57	06:51	07:47	08:18			
	21:08	24 06:28 (2)	20:07	10	06:41 (22)	18:53	16:45	15:55	15:52			
28	05:14	06:03 (2)	06:06		06:33 (22)	06:59	06:53	07:49	08:18			
	21:07	25 06:28 (2)	20:05	9	06:42 (22)	18:51	16:43	15:54	15:53			
29	05:15	06:02 (2)	06:07		06:34 (22)	07:00	06:55	07:51	08:18			
	21:05	26 06:28 (2)	20:02	8	06:42 (22)	18:48	16:41	15:54	15:54			
30	05:17	06:02 (2)	06:09		06:36 (22)	07:02	06:57	07:52	08:18			
	21:03	27 06:29 (2)	20:00	6	06:42 (22)	18:46	16:39	15:53	15:55			
31	05:18	06:02 (2)	06:11		06:38 (22)		06:58		08:18			
	21:02	27 06:29 (2)	19:58	3	06:41 (22)		16:37		15:56			
Sonnenscheinstunden	508		457			382	330	262	238			
astr.max.mögl.Beschattung		307		364								

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: E - IO E Frauenhagen Pinnower Straße 9  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April		Mai		Juni		
1	08:18	07:49	06:54	06:40		05:33		04:45		
	15:57	16:47	17:41	19:38		20:31		21:19		
2	08:18	07:48	06:51	06:38		05:31		04:44		
	15:58	16:49	17:43	19:39		20:33		21:21		
3	08:18	07:46	06:49	06:36		05:29		04:43		
	15:59	16:51	17:45	19:41		20:35		21:22		
4	08:18	07:44	06:47	06:33		05:27		04:43		
	16:00	16:53	17:47	19:43		20:36		21:23		
5	08:17	07:43	06:45	06:31		05:25		04:42	05:14 (1)	
	16:02	16:55	17:48	19:45		20:38		21:24	3 05:17 (1)	
6	08:17	07:41	06:42	06:29		05:23		04:41	05:13 (1)	
	16:03	16:57	17:50	19:47		20:40		21:25	7 05:20 (1)	
7	08:17	07:39	06:40	06:26		05:21		04:41	05:11 (1)	
	16:04	16:58	17:52	19:48		20:42		21:26	10 05:21 (1)	
8	08:16	07:37	06:38	06:24		05:19		04:40	05:11 (1)	
	16:06	17:00	17:54	19:50		20:43		21:27	11 05:22 (1)	
9	08:16	07:35	06:35	06:21		05:18		04:39	05:10 (1)	
	16:07	17:02	17:56	19:52		20:45		21:28	12 05:22 (1)	
10	08:15	07:34	06:33	06:19		05:16		04:39	05:10 (1)	
	16:08	17:04	17:58	19:54		20:47		21:28	13 05:23 (1)	
11	08:14	07:32	06:31	06:17		05:14		04:39	05:10 (1)	
	16:10	17:06	18:00	19:55		20:48		21:29	14 05:24 (1)	
12	08:14	07:30	06:28	06:14		05:12	05:39 (4)	04:38	05:09 (1)	
	16:11	17:08	18:01	19:57		20:50	1 05:40 (4)	21:30	15 05:24 (1)	
13	08:13	07:28	06:26	06:12		05:11	05:37 (4)	04:38	05:09 (1)	
	16:13	17:10	18:03	19:59	7 06:36 (2)	20:52	3 05:40 (4)	21:31	16 05:25 (1)	
14	08:12	07:26	06:23	06:10		06:33 (2)	05:09	05:36 (4)	04:38	05:09 (1)
	16:15	17:12	18:05	20:01	11 06:44 (2)	20:53	6 05:42 (4)	21:31	17 05:26 (1)	
15	08:11	07:24	06:21	06:08		06:31 (2)	05:07	05:34 (4)	04:37	05:09 (1)
	16:16	17:14	18:07	20:03	14 06:45 (2)	20:55	8 05:42 (4)	21:32	17 05:26 (1)	
16	08:10	07:22	06:19	06:05		06:29 (2)	05:06	05:33 (4)	04:37	05:09 (1)
	16:18	17:16	18:09	20:04	17 06:46 (2)	20:57	10 05:43 (4)	21:32	18 05:27 (1)	
17	08:09	07:20	06:16	06:03		06:27 (2)	05:04	05:31 (4)	04:37	05:10 (1)
	16:20	17:18	18:11	20:06	20 06:47 (2)	20:58	11 05:42 (4)	21:33	17 05:27 (1)	
18	08:08	07:18	06:14	06:01		06:26 (2)	05:03	05:30 (4)	04:37	05:10 (1)
	16:21	17:20	18:12	20:08	21 06:47 (2)	21:00	13 05:43 (4)	21:33	17 05:27 (1)	
19	08:07	07:15	06:12	05:59		06:25 (2)	05:01	05:29 (4)	04:37	05:10 (1)
	16:23	17:22	18:14	20:10	22 06:47 (2)	21:01	14 05:43 (4)	21:34	17 05:27 (1)	
20	08:06	07:13	06:09	05:56		06:20 (5)	05:00	05:27 (4)	04:37	05:10 (1)
	16:25	17:24	18:16	20:12	23 06:47 (2)	21:03	15 05:42 (4)	21:34	18 05:28 (1)	
21	08:05	07:11	06:07	05:54		06:18 (5)	04:58	05:27 (4)	04:37	05:10 (1)
	16:26	17:26	18:18	20:13	25 06:46 (2)	21:04	15 05:42 (4)	21:34	18 05:28 (1)	
22	08:04	07:09	06:04	05:52		06:16 (5)	04:57	05:27 (4)	04:38	05:11 (1)
	16:28	17:28	18:20	20:15	26 06:46 (2)	21:06	15 05:42 (4)	21:35	18 05:29 (1)	
23	08:03	07:07	06:02	05:50		06:14 (5)	04:55	05:28 (4)	04:38	05:11 (1)
	16:30	17:30	18:21	20:17	27 06:45 (2)	21:07	14 05:42 (4)	21:35	17 05:28 (1)	
24	08:01	07:05	06:00	05:48		06:12 (5)	04:54	05:29 (4)	04:38	05:11 (1)
	16:32	17:31	18:23	20:19	28 06:45 (2)	21:09	13 05:42 (4)	21:35	17 05:28 (1)	
25	08:00	07:03	05:57	05:45		06:10 (5)	04:53	05:29 (4)	04:38	05:12 (1)
	16:34	17:33	18:25	20:20	26 06:43 (2)	21:10	11 05:40 (4)	21:35	17 05:29 (1)	
26	07:59	07:00	05:55	05:43		06:09 (5)	04:52	05:30 (4)	04:39	05:12 (1)
	16:36	17:35	18:27	20:22	23 06:42 (2)	21:12	10 05:40 (4)	21:35	17 05:29 (1)	
27	07:57	06:58	05:52	05:41		06:29 (2)	04:50	05:31 (4)	04:39	05:11 (1)
	16:37	17:37	18:29	20:24	11 06:40 (2)	21:13	8 05:39 (4)	21:35	17 05:28 (1)	
28	07:56	06:56	05:50	05:39		06:32 (2)	04:49	05:32 (4)	04:40	05:12 (1)
	16:39	17:39	18:30	20:26	4 06:36 (2)	21:14	5 05:37 (4)	21:35	17 05:29 (1)	
29	07:54		06:48	05:37				04:48		05:12 (1)
	16:41		19:32	20:28				21:16		16 05:28 (1)
30	07:53		06:45	05:35				04:47		05:13 (1)
	16:43		19:34	20:29				21:17		16 05:29 (1)
31	07:51		06:43					04:46		
	16:45		19:36					21:18		
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418		490		505		
astr.max.mögl.Beschattung				305		172		392		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: E - IO E Frauenhagen Pinnower Straße 9  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:42		05:14 (1)	05:20		06:12	07:04		07:00		07:54	
	21:34	15	05:29 (1)	21:00		19:55	18:43		16:35		15:52	
2	04:42		05:14 (1)	05:22		06:14	07:06		07:02		07:55	
	21:34	14	05:28 (1)	20:58		19:53	18:41		16:33		15:51	
3	04:43		05:15 (1)	05:23		06:16	07:07		07:04		07:57	
	21:33	13	05:28 (1)	20:57		19:51	18:39		16:31		15:51	
4	04:44		05:16 (1)	05:25		06:18	07:09		07:06		07:58	
	21:33	12	05:28 (1)	20:55		19:48	18:36		16:29		15:50	
5	04:45		05:17 (1)	05:27		06:19	07:11		07:08		07:59	
	21:32	10	05:27 (1)	20:53		19:46	18:34		16:27		15:49	
6	04:46		05:18 (1)	05:28		06:21	07:13		07:10		08:01	
	21:32	9	05:27 (1)	20:51		19:44	18:32		16:25		15:49	
7	04:47		05:19 (1)	05:30		06:23	07:15		07:12		08:02	
	21:31	6	05:25 (1)	20:49		19:41	18:29		16:23		15:48	
8	04:47			05:32		06:24	07:16		07:14		08:03	
	21:30			20:47		19:39	18:27		16:22		15:48	
9	04:48			05:33		06:26	07:18		07:15		08:05	
	21:30			20:45		19:36	18:24		16:20		15:48	
10	04:50			05:35		06:28	07:20		07:17		08:06	
	21:29			20:43		19:34	18:22		16:18		15:47	
11	04:51			05:37		06:30	07:22		07:19		08:07	
	21:28			20:41		19:32	18:20		16:17		15:47	
12	04:52			05:38		06:31	07:23		07:21		08:08	
	21:27			20:39		19:29	18:18		16:15		15:47	
13	04:53			05:40		06:33	07:25		07:23		08:09	
	21:26			20:37		19:27	18:15		16:13		15:47	
14	04:54			05:42		06:35	07:27		07:25		08:10	
	21:25			20:35		19:24	18:13		16:12		15:47	
15	04:55		05:44 (4)	05:43		06:38 (2)	06:36		07:29		08:11	
	21:24	1	05:45 (4)	20:33	7	06:45 (2)	19:22	18:11	16:10		15:47	
16	04:57		05:41 (4)	05:45		06:18 (5)	06:38	07:31	07:28		08:12	
	21:23	7	05:48 (4)	20:31	15	06:47 (2)	19:20	18:08	16:09		15:47	
17	04:58		05:40 (4)	05:47		06:15 (5)	06:40	07:33	07:30		08:13	
	21:22	9	05:49 (4)	20:29	24	06:49 (2)	19:17	18:06	16:07		15:47	
18	04:59		05:39 (4)	05:48		06:17 (5)	06:42	07:34	07:32		08:13	
	21:21	11	05:50 (4)	20:27	26	06:50 (2)	19:15	18:04	16:06		15:47	
19	05:01		05:39 (4)	05:50		06:18 (5)	06:43	07:36	07:34		08:14	
	21:20	12	05:51 (4)	20:25	27	06:50 (2)	19:12	18:02	16:05		15:48	
20	05:02		05:38 (4)	05:52		06:20 (5)	06:45	07:38	07:36		08:15	
	21:18	14	05:52 (4)	20:23	26	06:51 (2)	19:10	18:00	16:03		15:48	
21	05:03		05:37 (4)	05:54		06:21 (5)	06:47	07:40	07:37		08:15	
	21:17	15	05:52 (4)	20:20	27	06:51 (2)	19:08	17:57	16:02		15:48	
22	05:05		05:38 (4)	05:55		06:23 (5)	06:48	07:42	07:39		08:16	
	21:16	15	05:53 (4)	20:18	25	06:51 (2)	19:05	17:55	16:01		15:49	
23	05:06		05:37 (4)	05:57		06:25 (5)	06:50	07:44	07:41		08:16	
	21:14	16	05:53 (4)	20:16	23	06:51 (2)	19:03	17:53	16:00		15:49	
24	05:08		05:38 (4)	05:59		06:28 (2)	06:52	07:45	07:42		08:17	
	21:13	15	05:53 (4)	20:14	22	06:50 (2)	19:00	17:51	15:58		15:50	
25	05:09		05:40 (4)	06:00		06:29 (2)	06:54	06:47	07:44		08:17	
	21:11	13	05:53 (4)	20:11	21	06:50 (2)	18:58	16:49	15:57		15:51	
26	05:11		05:41 (4)	06:02		06:30 (2)	06:55	06:49	07:46		08:18	
	21:10	12	05:53 (4)	20:09	20	06:50 (2)	18:55	16:47	15:56		15:51	
27	05:12		05:43 (4)	06:04		06:31 (2)	06:57	06:51	07:47		08:18	
	21:08	10	05:53 (4)	20:07	17	06:48 (2)	18:53	16:45	15:55		15:52	
28	05:14		05:44 (4)	06:06		06:33 (2)	06:59	06:53	07:49		08:18	
	21:07	9	05:53 (4)	20:05	14	06:47 (2)	18:51	16:43	15:54		15:53	
29	05:15		05:45 (4)	06:07		06:34 (2)	07:00	06:55	07:51		08:18	
	21:05	7	05:52 (4)	20:02	11	06:45 (2)	18:48	16:41	15:54		15:54	
30	05:17		05:47 (4)	06:09		06:36 (2)	07:02	06:57	07:52		08:18	
	21:03	5	05:52 (4)	20:00	6	06:42 (2)	18:46	16:39	15:53		15:55	
31	05:18		05:48 (4)	06:11				06:59			08:18	
	21:02	2	05:50 (4)	19:58				16:37			15:56	
Sonnenscheinstunden	508			457		382	330	262	238			
astr.max.mögl.Beschattung		252		311								

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: F - IO F Frauenhagen Pinnower Straße 8  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April		Mai		June				
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	5	07:04 (2) 07:09 (2)	05:33 20:31	10	05:58 (4) 06:08 (4)	04:45 21:19	12	05:27 (3) 05:14 (3)
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	9	07:10 (2) 06:59 (2)	20:33 05:29	12	06:08 (4) 05:54 (4)	21:21 04:43	13	05:27 (3) 05:15 (3)
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	12	07:11 (2) 06:56 (2)	20:35 05:27	13	06:07 (4) 05:54 (4)	21:22 04:43	13	05:28 (3) 05:15 (3)
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	15	07:11 (2) 06:54 (2)	20:36 05:25	12	06:06 (4) 05:51 (1)	21:23 04:42	12	05:27 (3) 05:15 (3)
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	17	07:11 (2) 06:54 (2)	20:38 05:23	15	06:06 (4) 05:49 (1)	21:24 04:41	12	05:27 (3) 05:16 (3)
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	18	07:12 (2) 06:53 (2)	20:40 05:21	16	06:05 (4) 05:47 (1)	21:25 04:41	11	05:27 (3) 05:16 (3)
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	17	07:10 (2) 06:53 (2)	20:42 05:19	14	06:01 (4) 05:45 (1)	21:26 04:40	10	05:26 (3) 05:17 (3)
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	17	07:10 (2) 06:54 (2)	20:43 05:18	16	06:01 (1) 05:45 (1)	21:27 04:39	10	05:27 (3) 05:17 (3)
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	15	07:09 (2) 06:55 (2)	20:45 05:16	17	06:02 (1) 05:44 (1)	21:28 04:39	9	05:26 (3) 05:18 (3)
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	13	07:08 (2) 06:56 (2)	20:47 05:14	18	06:02 (1) 05:43 (1)	21:28 04:39	8	05:26 (3) 05:19 (3)
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	9	07:05 (2) 05:12	20:48 20:50	19	06:02 (1) 05:43 (1)	21:29 21:30	7	05:26 (3) 05:20 (3)
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57			20:50 05:11	20	06:03 (1) 05:43 (1)	21:30 04:38	4	05:24 (3) 05:21 (3)
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59			20:52 05:09	19	06:02 (1) 05:43 (1)	21:31 04:38	3	05:24 (3)
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01			20:53 05:07	20	06:03 (1) 05:43 (1)	21:31 04:37		
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03			20:55 05:06	19	06:02 (1) 05:43 (1)	21:32 04:37		
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04			20:57 05:04	19	06:02 (1) 05:43 (1)	21:32 04:37		
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06			20:58 05:03	19	06:02 (1) 05:44 (1)	21:33 04:37		
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08			21:00 05:01	17	06:01 (1) 05:45 (1)	21:33 04:37		
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	05:59 20:10			21:01 05:00	16	06:01 (1) 05:45 (1)	21:34 04:37		
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12			21:03 04:58	15	06:00 (1) 05:46 (1)	21:34 04:37		
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13			21:04 04:57	13	05:59 (1) 05:47 (1)	21:34 04:38		
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15			21:06 04:55	12	05:59 (1) 05:24 (3)	21:35 04:38		
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17			21:07 04:54	9	05:57 (1) 05:23 (3)	21:35 04:38		
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19			21:09 04:53	6	05:55 (1) 05:21 (3)	21:35 04:38		
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21			21:10 04:52	5	05:26 (3) 05:20 (3)	21:35 04:39		
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22			21:12 04:50	6	05:26 (3) 05:19 (3)	21:35 04:39		
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	1	06:06 (4) 06:07 (4)	04:50 21:13	8	05:27 (3) 05:18 (3)	21:35 04:40		
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	4	06:04 (4) 06:08 (4)	04:49 21:14	9	05:27 (3) 05:17 (3)	21:35 04:40		
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	6	06:02 (4) 06:08 (4)	04:48 21:16	10	05:17 (3) 05:27 (3)	21:34 21:34	2	05:25 (3) 05:27 (3)
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	8	06:00 (4) 06:08 (4)	04:47 21:17	11	05:17 (3) 05:28 (3)	04:41 21:34	4	05:24 (3) 05:28 (3)
31	07:51 16:45		06:43 19:36				04:46 21:18	12	05:16 (3) 05:28 (3)			
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418			490		505			
astr.max.mögl.Beschattung					166			427			130	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	--	---

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: F - IO F Frauenhagen Pinnower Straße 8  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:42	05:24 (3)   05:20	05:54 (1)   06:12	06:55 (2)   07:04	07:00	07:54
	21:34	6 05:30 (3)   21:00	19 06:13 (1)   19:55	9 07:04 (2)   18:43	16:35	15:52
2	04:42	05:23 (3)   05:22	05:53 (1)   06:14	06:53 (2)   07:06	07:02	07:55
	21:34	7 05:30 (3)   20:58	19 06:12 (1)   19:53	13 07:06 (2)   18:41	16:33	15:51
3	04:43	05:23 (3)   05:23	05:54 (1)   06:16	06:52 (2)   07:07	07:07	07:57
	21:33	8 05:31 (3)   20:57	18 06:12 (1)   19:51	15 07:07 (2)   18:39	16:31	15:51
4	04:44	05:23 (3)   05:25	05:54 (1)   06:18	06:50 (2)   07:09	07:06	07:58
	21:33	9 05:32 (3)   20:55	17 06:11 (1)   19:48	17 07:07 (2)   18:36	16:29	15:50
5	04:45	05:23 (3)   05:27	05:56 (1)   06:19	06:50 (2)   07:11	07:08	08:00
	21:32	10 05:33 (3)   20:53	15 06:11 (1)   19:46	17 07:07 (2)   18:34	16:27	15:49
6	04:46	05:23 (3)   05:28	05:58 (1)   06:21	06:50 (2)   07:13	07:10	08:01
	21:32	10 05:33 (3)   20:51	15 06:13 (4)   19:44	18 07:08 (2)   18:32	16:25	15:49
7	04:47	05:21 (3)   05:30	05:59 (1)   06:23	06:49 (2)   07:15	07:12	08:02
	21:31	12 05:33 (3)   20:49	16 06:15 (4)   19:41	18 07:07 (2)   18:29	16:23	15:48
8	04:47	05:21 (3)   05:32	06:01 (1)   06:24	06:51 (2)   07:16	07:14	08:03
	21:30	13 05:34 (3)   20:47	15 06:16 (4)   19:39	15 07:06 (2)   18:27	16:22	15:48
9	04:48	05:21 (3)   05:33	06:03 (4)   06:26	06:52 (2)   07:18	07:15	08:05
	21:30	13 05:34 (3)   20:45	13 06:16 (4)   19:36	12 07:04 (2)   18:24	16:20	15:48
10	04:50	05:21 (3)   05:35	06:04 (4)   06:28	06:54 (2)   07:20	07:17	08:06
	21:29	13 05:34 (3)   20:43	13 06:17 (4)   19:34	9 07:03 (2)   18:22	16:18	15:47
11	04:51	05:22 (3)   05:37	06:05 (4)   06:30	06:56 (2)   07:22	07:19	08:07
	21:28	13 05:35 (3)   20:41	11 06:16 (4)   19:32	6 07:02 (2)   18:20	16:17	15:47
12	04:52	05:23 (3)   05:38	06:07 (4)   06:31	06:57 (2)   07:23	07:21	08:08
	21:27	12 05:35 (3)   20:39	10 06:17 (4)   19:29	18:18	16:15	15:47
13	04:53	05:25 (3)   05:40	06:09 (4)   06:33	07:25	07:23	08:09
	21:26	11 05:36 (3)   20:37	8 06:17 (4)   19:27	18:15	16:13	15:47
14	04:54	05:26 (3)   05:42	06:10 (4)   06:35	07:27	07:25	08:10
	21:25	10 05:36 (3)   20:35	5 06:15 (4)   19:24	18:13	16:12	15:47
15	04:55	05:27 (3)   05:43	06:12 (4)   06:36	07:29	07:27	08:11
	21:24	9 05:36 (3)   20:33	3 06:15 (4)   19:22	18:11	16:10	15:47
16	04:57	05:28 (3)   05:45	06:38	07:31	07:28	08:12
	21:23	8 05:36 (3)   20:31	19:20	18:08	16:09	15:47
17	04:58	05:29 (3)   05:47	06:40	07:33	07:30	08:13
	21:22	7 05:36 (3)   20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	04:59	05:30 (3)   05:48	06:42	07:34	07:32	08:13
	21:21	6 05:36 (3)   20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	05:01	05:32 (3)   05:50	06:43	07:36	07:34	08:14
	21:20	4 05:36 (3)   20:25	19:12	18:02	16:05	15:48
20	05:02	05:33 (3)   05:52	06:45	07:38	07:36	08:15
	21:18	8 06:06 (1)   20:23	19:10	18:00	16:03	15:48
21	05:03	05:34 (3)   05:54	06:47	07:40	07:37	08:15
	21:17	11 06:08 (1)   20:20	19:08	17:57	16:02	15:48
22	05:05	05:57 (1)   05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	21:16	12 06:09 (1)   20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	05:06	05:56 (1)   05:57	06:50	07:44	07:41	08:16
	21:14	14 06:10 (1)   20:16	19:03	17:53	16:00	15:49
24	05:08	05:55 (1)   05:59	06:52	07:45	07:43	08:17
	21:13	16 06:11 (1)   20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	05:09	05:55 (1)   06:00	06:54	06:47	07:44	08:17
	21:11	17 06:12 (1)   20:11	18:58	16:49	15:57	15:51
26	05:11	05:54 (1)   06:02	06:55	06:49	07:46	08:18
	21:10	18 06:12 (1)   20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	05:12	05:54 (1)   06:04	06:57	06:51	07:47	08:18
	21:08	19 06:13 (1)   20:07	18:53	16:45	15:55	15:52
28	05:14	05:54 (1)   06:06	06:59	06:53	07:49	08:18
	21:07	19 06:13 (1)   20:05	18:51	16:43	15:54	15:53
29	05:15	05:53 (1)   06:07	07:00	06:55	07:51	08:18
	21:05	20 06:13 (1)   20:02	18:48	16:41	15:54	15:54
30	05:17	05:53 (1)   06:09	07:02	06:57	07:52	08:18
	21:03	20 06:13 (1)   20:00	18:46	16:39	15:53	15:55
31	05:18	05:53 (1)   06:11		06:59		08:18
	21:02	20 06:13 (1)   19:58		16:37		15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung	375	197	149			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	--	---------------------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: G - IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	07:04 (2) 05:33	05:58 (1) 04:45
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	07:22 (2) 05:31	06:13 (1) 04:44
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	07:04 (2) 05:29	05:55 (1) 04:43
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	07:20 (2) 05:27	06:13 (1) 04:43
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	07:05 (2) 05:25	05:55 (1) 04:42
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	07:17 (2) 05:23	06:14 (1) 04:41
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	07:15 (2) 05:21	06:14 (1) 04:41
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	05:54 (1) 04:40
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	06:13 (1) 04:39
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	06:12 (1) 04:39
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:48	05:56 (1) 04:39
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	06:11 (1) 04:38
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	05:58 (1) 04:38
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	06:08 (1) 04:38
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	06:06 (1) 04:37
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 04:37
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	05:31 (3) 04:37
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	05:30 (3) 04:37
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	05:59 20:10	05:01 21:01	05:29 (3) 04:37
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	05:27 (3) 04:37
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	05:26 (3) 04:37
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	05:25 (3) 04:38
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	06:14 (4) 04:55	05:24 (3) 04:38
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	06:16 (4) 21:07	05:35 (3) 04:38
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	06:12 (4) 04:54	05:23 (3) 04:38
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	06:10 (4) 04:53	05:21 (3) 04:38
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	06:15 (2) 05:41	06:17 (4) 21:12	05:22 (3) 04:39
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	06:13 (2) 05:39	06:16 (4) 21:14	05:33 (3) 04:40
29	07:54 16:41		06:48 19:32	07:11 (2) 05:37	06:02 (1) 04:48	05:24 (3) 04:40
30	07:53 16:43		06:45 19:34	07:08 (2) 05:35	06:15 (4) 21:16	05:32 (3) 04:40
31	07:51 16:45		06:43 19:36	07:21 (2) 05:29	06:00 (1) 04:47	05:17 (14) 04:41
			06:43 19:36	07:06 (2) 05:35	06:14 (4) 21:17	05:31 (3) 21:34
			06:43 19:36	07:06 (2) 05:35	04:46 21:18	05:16 (14) 05:24 (14)
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505
astr.max.mögl.Beschattung			48	157	357	588

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: G - IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:42	05:15 (14)   05:20	06:07 (1)   06:12	07:04	07:00	07:54
	21:34	21	05:36 (14)   21:00	14	06:21 (1)   19:55	18:43   16:35   15:52
2	04:42	05:15 (14)   05:22	06:06 (1)   06:14	07:06	07:02	07:55
	21:34	20	05:35 (14)   20:58	15	06:21 (1)   19:53	18:41   16:33   15:51
3	04:43	05:16 (14)   05:23	06:05 (1)   06:16	07:07	07:04	07:57
	21:33	20	05:36 (14)   20:57	17	06:22 (1)   19:51	18:39   16:31   15:51
4	04:44	05:16 (14)   05:25	06:04 (1)   06:18	07:09	07:06	07:58
	21:33	20	05:36 (14)   20:55	18	06:22 (1)   19:48	18:36   16:29   15:50
5	04:45	05:17 (14)   05:27	06:04 (1)   06:19	07:11	07:08	08:00
	21:32	19	05:36 (14)   20:53	19	06:23 (1)   19:46	18:34   16:27   15:49
6	04:46	05:18 (14)   05:28	06:05 (1)   06:21	07:03 (2)   07:13	07:10	08:01
	21:32	18	05:36 (14)   20:51	19	06:24 (1)   19:44	8 07:11 (2)   18:32   16:25   15:49
7	04:47	05:18 (14)   05:30	06:04 (1)   06:23	07:00 (2)   07:15	07:12	08:02
	21:31	17	05:35 (14)   20:49	19	06:23 (1)   19:41	12 07:12 (2)   18:29   16:23   15:48
8	04:47	05:19 (14)   05:32	06:04 (1)   06:24	06:59 (2)   07:16	07:14	08:03
	21:30	16	05:35 (14)   20:47	20	06:24 (1)   19:39	14 07:13 (2)   18:27   16:22   15:48
9	04:48	05:20 (14)   05:33	06:04 (1)   06:26	06:57 (2)   07:18	07:15	08:05
	21:30	14	05:34 (14)   20:45	19	06:23 (1)   19:36	16 07:13 (2)   18:24   16:20   15:48
10	04:50	05:21 (14)   05:35	06:04 (1)   06:28	06:56 (2)   07:20	07:17	08:06
	21:29	13	05:34 (14)   20:43	19	06:23 (1)   19:34	18 07:14 (2)   18:22   16:18   15:47
11	04:51	05:22 (14)   05:37	06:05 (1)   06:30	06:56 (2)   07:22	07:19	08:07
	21:28	11	05:33 (14)   20:41	16	06:21 (1)   19:32	18 07:14 (2)   18:20   16:17   15:47
12	04:52	05:23 (14)   05:38	06:07 (1)   06:31	06:57 (2)   07:23	07:21	08:08
	21:27	9	05:32 (14)   20:39	14	06:21 (1)   19:29	16 07:13 (2)   18:18   16:15   15:47
13	04:53	05:25 (14)   05:40	06:09 (1)   06:33	06:59 (2)   07:25	07:23	08:09
	21:26	10	05:39 (3)   20:37	14	06:23 (4)   19:27	13 07:12 (2)   18:15   16:13   15:47
14	04:54	05:27 (14)   05:42	06:10 (1)   06:35	07:01 (2)   07:27	07:25	08:10
	21:25	8	05:40 (3)   20:35	13	06:23 (4)   19:24	11 07:12 (2)   18:13   16:12   15:47
15	04:55	05:33 (3)   05:43	06:12 (1)   06:36	07:02 (2)   07:29	07:27	08:11
	21:24	9	05:42 (3)   20:33	12	06:24 (4)   19:22	7 07:09 (2)   18:11   16:10   15:47
16	04:57	05:32 (3)   05:45	06:13 (4)   06:38	07:04 (2)   07:31	07:28	08:12
	21:23	10	05:42 (3)   20:31	10	06:23 (4)   19:20	4 07:08 (2)   18:08   16:09   15:47
17	04:58	05:31 (3)   05:47	06:15 (4)   06:40	07:33	07:30	08:13
	21:22	12	05:43 (3)   20:29	8	06:23 (4)   19:17	18:06   16:07   15:47
18	04:59	05:31 (3)   05:48	06:17 (4)   06:42	07:34	07:32	08:13
	21:21	12	05:43 (3)   20:27	6	06:23 (4)   19:15	18:04   16:06   15:47
19	05:01	05:32 (3)   05:50	06:18 (4)   06:43	07:36	07:34	08:14
	21:20	12	05:44 (3)   20:25	4	06:22 (4)   19:12	18:02   16:05   15:48
20	05:02	05:33 (3)   05:52	06:20 (4)   06:45	07:38	07:36	08:15
	21:18	11	05:44 (3)   20:23	1	06:21 (4)   19:10	18:00   16:03   15:48
21	05:03	05:34 (3)   05:54	06:47	07:40	07:37	08:15
	21:17	10	05:44 (3)   20:20	19:08	17:57	16:02   15:48
22	05:05	05:36 (3)   05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	21:16	9	05:45 (3)   20:18	19:05	17:55	16:01   15:49
23	05:06	05:37 (3)   05:57	06:50	07:44	07:41	08:16
	21:14	8	05:45 (3)   20:16	19:03	17:53	16:00   15:49
24	05:08	05:38 (3)   05:59	06:52	07:45	07:43	08:17
	21:13	7	05:45 (3)   20:14	19:00	17:51	15:58   15:50
25	05:09	05:40 (3)   06:00	06:54	06:47	07:44	08:17
	21:11	5	05:45 (3)   20:11	18:58	16:49	15:57   15:51
26	05:11	05:41 (3)   06:02	06:55	06:49	07:46	08:18
	21:10	3	05:44 (3)   20:09	18:55	16:47	15:56   15:51
27	05:12	05:43 (3)   06:04	06:57	06:51	07:47	08:18
	21:08	1	05:44 (3)   20:07	18:53	16:45	15:55   15:52
28	05:14	06:06	06:59	06:53	07:49	08:18
	21:07	20:05	18:51	16:43	15:54   15:53	
29	05:15	06:07	07:00	06:55	07:51	08:18
	21:05	20:02	18:48	16:41	15:54   15:54	
30	05:17	06:10 (1)   06:09	07:02	06:57	07:52	08:18
	21:04	8	06:18 (1)   20:00	18:46	16:39	15:53   15:55
31	05:18	06:08 (1)   06:11		06:59		08:18
	21:02	11	06:19 (1)   19:58		16:37	15:56
Sonnenscheinstunden	508			382		330   262   258
astr.max.mögl.Beschattung	344	457	277	137		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: H - IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April		Mai		Juni		
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	2	07:04 (1) 07:06 (1)	05:33 20:31	05:58 (15) 06:11 (11)	04:45 21:19	05:21 (7) 05:33 (7)
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	6	07:01 (1) 07:07 (1)	05:31 20:33	05:56 (15) 06:11 (11)	04:44 21:21	05:20 (7) 05:34 (7)
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	10	06:59 (1) 07:09 (1)	05:29 20:35	05:54 (15) 06:11 (11)	04:43 21:22	05:21 (7) 05:35 (7)
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	12	06:56 (1) 07:08 (1)	05:27 20:36	05:53 (15) 06:11 (11)	04:43 21:23	05:20 (7) 05:35 (7)
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	15	06:54 (1) 07:09 (1)	05:25 20:38	05:51 (15) 06:10 (11)	04:42 21:24	05:19 (7) 05:35 (7)
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	15	06:54 (1) 07:09 (1)	05:23 20:40	05:50 (15) 06:09 (11)	04:41 21:25	05:20 (7) 05:36 (7)
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	14	06:53 (1) 07:07 (1)	05:21 20:42	05:50 (15) 06:08 (11)	04:41 21:26	05:19 (7) 05:36 (7)
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	13	06:54 (1) 07:07 (1)	05:19 20:43	05:50 (15) 06:06 (11)	04:40 21:27	05:20 (7) 05:37 (7)
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	10	06:55 (1) 07:05 (1)	05:18 20:45	05:52 (15) 06:00 (15)	04:39 21:28	05:19 (7) 05:37 (7)
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	5	06:58 (1) 07:03 (1)	05:16 20:47	05:54 (15) 05:58 (15)	04:39 21:29	05:20 (7) 05:37 (7)
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56			05:14 20:48		04:39 21:29	05:20 (7) 05:38 (7)
12	08:14 16:12	07:30 17:08	06:28 18:01	06:15 19:57			05:12 20:50		04:38 21:30	05:19 (7) 05:38 (7)
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59			05:11 20:52		04:38 21:31	05:20 (7) 05:38 (7)
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01			05:09 20:53		04:38 21:31	05:20 (7) 05:39 (7)
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	6	06:31 (14) 06:37 (14)	05:07 20:55		04:37 21:32	05:20 (7) 05:39 (7)
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	10	06:29 (14) 06:39 (14)	05:06 20:57		04:37 21:33	05:21 (7) 05:39 (7)
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	13	06:27 (14) 06:40 (14)	05:04 20:58		04:37 21:33	05:21 (7) 05:39 (7)
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	16	06:25 (14) 06:41 (14)	05:03 21:00		04:37 21:33	05:21 (7) 05:40 (7)
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	05:59 20:10	17	06:23 (14) 06:40 (14)	05:01 21:01		04:37 21:34	05:21 (7) 05:40 (7)
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	17	06:23 (14) 06:40 (14)	05:00 21:03		04:37 21:34	05:21 (7) 05:40 (7)
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	17	06:23 (14) 06:40 (14)	04:58 21:04		04:37 21:34	05:21 (7) 05:40 (7)
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	17	06:23 (14) 06:40 (14)	04:57 21:06		04:38 21:35	05:22 (7) 05:41 (7)
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	16	06:23 (14) 06:39 (14)	04:55 21:07		04:38 21:35	05:22 (7) 05:41 (7)
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	14	06:24 (14) 06:38 (14)	04:54 21:09		04:38 21:35	05:22 (7) 05:41 (7)
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	11	06:25 (14) 06:36 (14)	04:53 21:10		04:38 21:35	05:23 (7) 05:42 (7)
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	7	06:27 (14) 06:34 (14)	04:52 21:12		04:39 21:35	05:23 (7) 05:41 (7)
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24			04:50 21:13		04:39 21:35	05:22 (7) 05:41 (7)
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	5	06:04 (11) 06:09 (11)	04:49 21:14		04:40 21:35	05:23 (7) 05:42 (7)
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	8	06:02 (11) 06:10 (11)	04:48 21:16	05:25 (7) 05:29 (7)	04:40 21:34	05:23 (7) 05:41 (7)
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	11	06:00 (15) 06:11 (11)	04:47 21:17	05:23 (7) 05:31 (7)	04:41 21:34	05:24 (7) 05:42 (7)
31	07:51 16:45		06:43 19:36				04:46 21:18	05:22 (7) 05:32 (7)		
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418		490		505		
astr.max.mögl.Beschattung				287		169		529		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: H - IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:42	05:24 (7)   05:20	06:12	07:04	07:00	07:54	
	21:34	18 05:42 (7)   21:00	19:55	18:43	16:35	15:52	
2	04:42	05:24 (7)   05:22	06:14	06:56 (1)   07:06	07:02	07:55	
	21:34	18 05:42 (7)   20:58	19:53	5 07:01 (1)   18:41	16:33	15:51	
3	04:43	05:24 (7)   05:23	06:03 (15)   06:16	06:53 (1)   07:08	07:04	07:57	
	21:33	18 05:42 (7)   20:57	6 06:09 (15)   19:51	10 07:03 (1)   18:39	16:31	15:51	
4	04:44	05:25 (7)   05:25	06:01 (15)   06:18	06:51 (1)   07:09	07:06	07:58	
	21:33	17 05:42 (7)   20:55	12 06:14 (11)   19:48	13 07:04 (1)   18:36	16:29	15:50	
5	04:45	05:26 (7)   05:27	06:00 (15)   06:19	06:50 (1)   07:11	07:08	08:00	
	21:32	17 05:43 (7)   20:53	17 06:17 (11)   19:46	14 07:04 (1)   18:34	16:27	15:49	
6	04:46	05:26 (7)   05:28	06:00 (15)   06:21	06:50 (1)   07:13	07:10	08:01	
	21:32	17 05:43 (7)   20:51	19 06:19 (11)   19:44	15 07:05 (1)   18:32	16:25	15:49	
7	04:47	05:26 (7)   05:30	05:59 (15)   06:23	06:49 (1)   07:15	07:12	08:02	
	21:31	16 05:42 (7)   20:49	20 06:19 (11)   19:41	15 07:04 (1)   18:29	16:23	15:48	
8	04:47	05:26 (7)   05:32	06:01 (15)   06:24	06:51 (1)   07:16	07:14	08:03	
	21:30	16 05:42 (7)   20:47	19 06:20 (11)   19:39	12 07:03 (1)   18:27	16:22	15:48	
9	04:49	05:27 (7)   05:33	06:02 (15)   06:26	06:53 (1)   07:18	07:16	08:05	
	21:30	15 05:42 (7)   20:45	18 06:20 (11)   19:37	10 07:03 (1)   18:25	16:20	15:48	
10	04:50	05:27 (7)   05:35	06:04 (15)   06:28	06:54 (1)   07:20	07:17	08:06	
	21:29	14 05:41 (7)   20:43	16 06:20 (11)   19:34	7 07:01 (1)   18:22	16:18	15:47	
11	04:51	05:28 (7)   05:37	06:05 (15)   06:30	06:56 (1)   07:22	07:19	08:07	
	21:28	13 05:41 (7)   20:41	14 06:19 (11)   19:32	2 06:58 (1)   18:20	16:17	15:47	
12	04:52	05:29 (7)   05:38	06:07 (15)   06:31	06:57 (1)   07:24	07:21	08:08	
	21:27	11 05:40 (7)   20:39	12 06:19 (11)   19:29		18:18	16:15	15:47
13	04:53	05:31 (7)   05:40	06:09 (15)   06:33	07:25	07:23	08:09	
	21:26	9 05:40 (7)   20:37	10 06:19 (11)   19:27		18:15	16:13	15:47
14	04:54	05:33 (7)   05:42	06:10 (11)   06:35	07:27	07:25	08:10	
	21:25	6 05:39 (7)   20:35	7 06:17 (11)   19:24		18:13	16:12	15:47
15	04:55	05:43	06:12 (11)   06:36	07:29	07:27	08:11	
	21:24		4 06:16 (11)   19:22		18:11	16:10	15:47
16	04:57	05:45	06:38	07:31	07:28	08:12	
	21:23	20:31	19:20		18:08	16:09	15:47
17	04:58	05:47	06:33 (14)   06:40	07:33	07:30	08:13	
	21:22	20:29	8 06:41 (14)   19:17		18:06	16:07	15:47
18	04:59	05:48	06:31 (14)   06:42	07:34	07:32	08:13	
	21:21	20:27	12 06:43 (14)   19:15		18:04	16:06	15:47
19	05:01	05:50	06:29 (14)   06:43	07:36	07:34	08:14	
	21:20	20:25	15 06:44 (14)   19:12		18:02	16:05	15:48
20	05:02	05:52	06:29 (14)   06:45	07:38	07:36	08:15	
	21:18	20:23	16 06:45 (14)   19:10		18:00	16:03	15:48
21	05:03	05:54	06:27 (14)   06:47	07:40	07:37	08:15	
	21:17	20:20	17 06:44 (14)   19:08		17:57	16:02	15:48
22	05:05	05:55	06:27 (14)   06:48	07:42	07:39	08:16	
	21:16	20:18	18 06:45 (14)   19:05		17:55	16:01	15:49
23	05:06	05:57	06:28 (14)   06:50	07:44	07:41	08:17	
	21:14	20:16	17 06:45 (14)   19:03		17:53	16:00	15:49
24	05:08	05:59	06:27 (14)   06:52	07:45	07:43	08:17	
	21:13	20:14	17 06:44 (14)   19:00		17:51	15:58	15:50
25	05:09	06:00	06:28 (14)   06:54	06:47	07:44	08:17	
	21:11	20:12	15 06:43 (14)   18:58		16:49	15:57	15:51
26	05:11	06:02	06:30 (14)   06:55	06:49	07:46	08:18	
	21:10	20:09	13 06:43 (14)   18:55		16:47	15:56	15:51
27	05:12	06:04	06:31 (14)   06:57	06:51	07:48	08:18	
	21:08	20:07	10 06:41 (14)   18:53		16:45	15:55	15:52
28	05:14	06:06	06:33 (14)   06:59	06:53	07:49	08:18	
	21:07	20:05	6 06:39 (14)   18:51		16:43	15:54	15:53
29	05:15	06:07	07:01	06:55	07:51	08:18	
	21:05	20:02	18:48		16:41	15:54	15:54
30	05:17	06:09	07:02	06:57	07:52	08:18	
	21:04	20:00	18:46		16:39	15:53	15:55
31	05:18	06:11		06:59		08:18	
	21:02	19:58		16:37		15:56	
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	238	
astr.max.mögl.Beschattung	205	338	103				

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: I - IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April		Mai		Juni	
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38		05:33 20:31		04:45 21:19	
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39		05:31 20:33		04:44 21:21	
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41		05:29 20:35		04:43 21:22	
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43		05:27 20:36		04:43 21:23	1 05:13 (16) 05:14 (16)
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45		05:25 20:38		04:42 21:24	3 05:12 (16) 05:15 (16)
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47		05:23 20:40		04:41 21:25	4 05:12 (16) 05:16 (16)
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48		05:21 20:42		04:41 21:26	5 05:11 (16) 05:16 (16)
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50		05:19 20:43		04:40 21:27	6 05:11 (16) 05:17 (16)
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:22 19:52		05:18 20:45		04:40 21:28	7 05:10 (16) 05:17 (16)
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54		05:16 20:47		04:39 21:29	7 05:10 (16) 05:17 (16)
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56		05:14 20:48	05:42 (7)	04:39 21:29	8 05:10 (16) 05:18 (16)
12	08:14 16:12	07:30 17:08	06:28 18:01	06:15 19:57	4 06:38 (14)	05:12 20:50	3 05:45 (7)	04:38 21:30	8 05:18 (16) 05:09 (16)
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	7 06:36 (14)	05:11 20:52	8 05:38 (7)	04:38 21:31	9 05:18 (16) 05:09 (16)
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	10 06:33 (14)	05:09 20:53	11 05:49 (7)	04:38 21:31	9 05:18 (16) 05:09 (16)
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	13 06:31 (14)	05:07 20:55	12 05:50 (7)	04:37 21:32	9 05:18 (16) 05:19 (16)
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	15 06:29 (14)	05:06 20:57	13 05:50 (7)	04:37 21:33	10 05:19 (16) 05:09 (16)
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	15 06:29 (14)	05:04 20:58	14 05:51 (7)	04:37 21:33	10 05:19 (16) 05:09 (16)
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	14 06:29 (14)	05:03 21:00	15 05:51 (7)	04:37 21:33	11 05:20 (16) 05:09 (16)
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	05:59 20:10	12 06:30 (14)	05:01 21:01	15 05:51 (7)	04:37 21:34	11 05:20 (16) 05:09 (16)
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	10 06:30 (14)	05:00 21:03	15 05:51 (7)	04:37 21:34	11 05:20 (16) 05:09 (16)
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	6 06:32 (14)	04:58 21:04	15 05:51 (7)	04:37 21:34	11 05:20 (16) 05:09 (16)
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15		04:57 21:06	14 05:51 (7)	04:38 21:35	11 05:21 (16) 05:10 (16)
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17		04:55 21:07	13 05:51 (7)	04:38 21:35	11 05:21 (16) 05:10 (16)
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19		04:54 21:09	13 05:51 (7)	04:38 21:35	11 05:21 (16) 05:10 (16)
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21		04:53 21:10	10 05:50 (7)	04:38 21:35	11 05:22 (16) 05:11 (16)
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22		04:52 21:12	8 05:48 (7)	04:39 21:35	10 05:21 (16) 05:11 (16)
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24		04:50 21:13	5 05:41 (7)	04:39 21:35	10 05:21 (16) 05:12 (16)
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26		04:49 21:14		04:40 21:35	10 05:22 (16) 05:13 (16)
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28		04:48 21:16		04:40 21:35	9 05:22 (16) 05:13 (16)
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29		04:47 21:17		04:41 21:34	9 05:22 (16) 05:13 (16)
31	07:51 16:45		06:43 19:36			04:46 21:18			
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418		490		505	
astr.max.mögl.Beschattung				106		196		234	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: I - IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:42		05:14 (16)	05:20		05:51 (7)	06:12	07:04	07:00		07:54	
	21:34	8	05:22 (16)	21:00	7	05:58 (7)	19:55	18:43	16:35		15:52	
2	04:42		05:14 (16)	05:22			06:14	07:06	07:02		07:55	
	21:34	8	05:22 (16)	20:58			19:53	18:41	16:33		15:51	
3	04:43		05:15 (16)	05:23			06:16	07:08	07:04		07:57	
	21:33	7	05:22 (16)	20:57			19:51	18:39	16:31		15:51	
4	04:44		05:16 (16)	05:25			06:18	07:09	07:06		07:58	
	21:33	6	05:22 (16)	20:55			19:48	18:36	16:29		15:50	
5	04:45		05:17 (16)	05:27			06:19	07:11	07:08		08:00	
	21:32	5	05:22 (16)	20:53			19:46	18:34	16:27		15:49	
6	04:46		05:18 (16)	05:28			06:21	07:13	07:10		08:01	
	21:32	4	05:22 (16)	20:51			19:44	18:32	16:25		15:49	
7	04:47		05:18 (16)	05:30			06:23	07:15	07:12		08:02	
	21:31	3	05:21 (16)	20:49			19:41	18:29	16:23		15:48	
8	04:48		05:19 (16)	05:32			06:24	07:16	07:14		08:03	
	21:30	2	05:21 (16)	20:47			19:39	18:27	16:22		15:48	
9	04:49		05:20 (16)	05:33			06:26	07:18	07:16		08:05	
	21:30	1	05:21 (16)	20:45			19:37	18:25	16:20		15:48	
10	04:50			05:35			06:28	07:20	07:17		08:06	
	21:29			20:43			19:34	18:22	16:18		15:47	
11	04:51			05:37			06:30	07:22	07:19		08:07	
	21:28			20:41			19:32	18:20	16:17		15:47	
12	04:52			05:38			06:31	07:24	07:21		08:08	
	21:27			20:39			19:29	18:18	16:15		15:47	
13	04:53			05:40			06:33	07:25	07:23		08:09	
	21:26			20:37			19:27	18:15	16:13		15:47	
14	04:54			05:42			06:35	07:27	07:25		08:10	
	21:25			20:35			19:24	18:13	16:12		15:47	
15	04:55			05:43			06:36	07:29	07:27		08:11	
	21:24			20:33			19:22	18:11	16:10		15:47	
16	04:57		05:52 (7)	05:45			06:38	07:31	07:28		08:12	
	21:23	3	05:55 (7)	20:31			19:20	18:08	16:09		15:47	
17	04:58		05:50 (7)	05:47			06:40	07:33	07:30		08:13	
	21:22	7	05:57 (7)	20:29			19:17	18:06	16:07		15:47	
18	04:59		05:49 (7)	05:49			06:42	07:34	07:32		08:14	
	21:21	9	05:58 (7)	20:27			19:15	18:04	16:06		15:47	
19	05:01		05:49 (7)	05:50			06:43	07:36	07:34		08:14	
	21:20	11	06:00 (7)	20:25			19:12	18:02	16:05		15:48	
20	05:02		05:48 (7)	05:52			06:45	07:38	07:36		08:15	
	21:18	12	06:00 (7)	20:23			19:10	18:00	16:03		15:48	
21	05:03		05:47 (7)	05:54			06:47	07:40	07:37		08:15	
	21:17	13	06:00 (7)	20:20			19:08	17:57	16:02		15:48	
22	05:05		05:47 (7)	05:55		06:36 (14)	06:48	07:42	07:39		08:16	
	21:16	15	06:02 (7)	20:18	7	06:43 (14)	19:05	17:55	16:01		15:49	
23	05:06		05:47 (7)	05:57		06:34 (14)	06:50	07:44	07:41		08:17	
	21:14	15	06:02 (7)	20:16	11	06:45 (14)	19:03	17:53	16:00		15:49	
24	05:08		05:46 (7)	05:59		06:32 (14)	06:52	07:45	07:43		08:17	
	21:13	15	06:01 (7)	20:14	13	06:45 (14)	19:00	17:51	15:59		15:50	
25	05:09		05:47 (7)	06:00		06:32 (14)	06:54	06:47	07:44		08:17	
	21:11	15	06:02 (7)	20:12	14	06:46 (14)	18:58	16:49	15:57		15:51	
26	05:11		05:47 (7)	06:02		06:32 (14)	06:55	06:49	07:46		08:18	
	21:10	15	06:02 (7)	20:09	14	06:46 (14)	18:55	16:47	15:56		15:51	
27	05:12		05:47 (7)	06:04		06:31 (14)	06:57	06:51	07:48		08:18	
	21:08	15	06:02 (7)	20:07	15	06:46 (14)	18:53	16:45	15:55		15:52	
28	05:14		05:47 (7)	06:06		06:33 (14)	06:59	06:53	07:49		08:18	
	21:07	14	06:01 (7)	20:05	12	06:45 (14)	18:51	16:43	15:54		15:53	
29	05:15		05:47 (7)	06:07		06:34 (14)	07:01	06:55	07:51		08:18	
	21:05	14	06:01 (7)	20:02	10	06:44 (14)	18:48	16:41	15:54		15:54	
30	05:17		05:48 (7)	06:09		06:36 (14)	07:02	06:57	07:52		08:18	
	21:04	12	06:00 (7)	20:00	7	06:43 (14)	18:46	16:39	15:53		15:55	
31	05:18		05:49 (7)	06:11		06:38 (14)		06:59			08:18	
	21:02	10	05:59 (7)	19:58	4	06:42 (14)		16:37			15:56	
Sonnenscheinstunden	508		457			382	330	262		238		
astr.max.mögl.Beschattung	239		114									

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattende	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	------------	---

### SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: J - IO J Frauenhagen Pinnower Straße 2  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18   15:57	07:50   16:47	06:54   17:41	06:40   19:38	05:33   20:31	04:45   21:19	04:42   21:00	05:20   21:00	05:50 (16)   06:13	07:04   07:00	07:00   07:54	16:35   15:52
2	08:18   15:58	07:48   16:49	06:51   17:43	06:38   19:39	05:31   20:33	04:44   21:21	04:42   21:34	05:22   20:58	05:51 (16)   06:14	07:06   18:41	07:02   16:33	15:51   15:51
3	08:18   15:59	07:46   16:51	06:49   17:45	06:36   19:41	05:29   20:35	04:43   21:22	04:43   21:33	05:23   20:57	05:53 (16)   06:16	07:08   18:39	07:04   16:31	15:51   15:51
4	08:18   16:00	07:44   16:53	06:47   17:47	06:33   19:43	05:27   20:36	04:43   21:23	04:44   21:33	05:25   20:55	05:54 (16)   06:18	07:09   18:36	07:06   16:29	15:50   15:50
5	08:17   16:02	07:43   16:55	06:45   17:49	06:31   19:45	05:25   20:38	05:51 (16)   21:24	04:45   21:32	05:27   20:53	05:56 (16)   06:19	07:11   18:34	07:08   16:27	15:49   15:49
6	08:17   16:03	07:41   16:57	06:42   17:50	06:29   19:47	05:23   20:40	05:49 (16)   21:25	04:46   21:32	05:28   20:51	05:58 (16)   06:21	07:13   18:32	07:10   16:25	15:49   15:49
7	08:17   16:04	07:39   16:59	06:40   17:52	06:26   19:48	05:21   20:42	05:47 (16)   21:26	04:47   21:31	05:30   20:49	05:59 (16)   06:23	07:15   18:29	07:12   16:24	15:48   15:48
8	08:16   16:06	07:37   17:00	06:38   17:54	06:24   19:50	05:19   20:43	05:45 (16)   21:27	04:48   21:30	05:32   20:47	06:01 (16)   06:24	07:16   18:27	07:14   16:22	15:48   15:48
9	08:16   16:07	07:35   17:02	06:35   17:56	06:22   19:52	05:18   20:45	05:44 (16)   21:28	04:49   21:30	05:33   20:45	06:02 (16)   06:25	07:18   18:25	07:16   16:20	15:48   15:48
10	08:15   16:09	07:34   17:04	06:33   17:58	06:19   19:54	05:16   20:47	05:42 (16)   21:29	04:50   21:29	05:35   20:43	06:28 (16)   06:28	07:20   18:22	07:17   16:18	15:47   15:47
11	08:14   16:10	07:32   17:06	06:31   18:00	06:17   19:56	05:14   20:48	05:41 (16)   21:29	04:51   21:28	05:37   20:41	06:30 (16)   06:31	07:22   18:20	07:19   16:17	15:47   15:47
12	08:14   16:12	07:30   17:08	06:28   18:01	06:15   19:57	05:12   20:50	05:40 (16)   21:30	04:52   21:27	05:38   20:39	06:31 (16)   06:33	07:24   18:18	07:21   16:15	15:47   15:47
13	08:13   16:13	07:28   17:10	06:26   18:03	06:12   19:59	05:11   20:52	05:40 (16)   21:31	04:53   21:26	05:40   20:37	06:33 (16)   06:35	07:25   18:15	07:23   16:13	15:47   15:47
14	08:12   16:15	07:26   17:12	06:24   18:05	06:10   20:01	05:09   20:53	05:42 (16)   21:31	04:54   21:25	05:42   20:35	06:35 (16)   06:36	07:27   18:13	07:25   16:12	15:47   15:47
15	08:11   16:16	07:24   17:14	06:21   18:07	06:08   20:03	05:07   20:55	05:41 (16)   21:32	04:55   21:24	05:43   20:33	06:36 (16)   06:37	07:29   18:11	07:27   16:10	15:47   15:47
16	08:10   16:18	07:22   17:16	06:19   18:09	06:05   20:05	05:06   20:57	05:42 (16)   21:33	04:57   21:23	05:45   20:31	06:28 (7)   06:38	07:31   18:08	07:28   16:09	15:47   15:47
17	08:09   16:20	07:20   17:18	06:16   18:11	06:03   20:06	05:04   20:58	05:41 (16)   21:33	04:58   21:22	05:47   20:29	06:26 (7)   06:40	07:33   18:06	07:30   16:07	15:47   15:47
18	08:08   16:21	07:18   17:20	06:14   18:12	06:01   20:08	05:03   20:58	05:42 (16)   21:33	04:59   21:21	05:49   20:27	06:25 (7)   06:42	07:34   18:04	07:32   16:06	15:47   15:47
19	08:07   16:23	07:16   17:22	06:12   18:14	05:59   20:10	05:01   20:57	05:42 (16)   21:34	05:01   21:20	05:57 (6)   05:50	06:24 (7)   06:43	07:36   18:02	07:34   16:05	15:48   15:48
20	08:06   16:25	07:13   17:24	06:09   18:16	05:56   20:12	05:00   21:03	05:42 (16)   21:34	05:02   21:18	05:56 (6)   05:52	06:24 (7)   06:45	07:38   18:00	07:36   16:03	15:48   15:48
21	08:05   16:26	07:11   17:26	06:07   18:18	05:54   20:13	05:03   21:05	05:43 (16)   21:34	05:03   21:17	05:54 (6)   05:54	06:23 (7)   06:47	07:40   17:57	07:37   16:02	15:48   15:48
22	08:04   16:28	07:09   17:28	06:04   18:20	05:52   20:15	05:02   21:06	05:44 (16)   21:35	05:05   21:16	05:54 (6)   05:55	06:23 (7)   06:48	07:42   17:55	07:39   16:01	15:49   15:49
23	08:03   16:30	07:07   17:30	06:02   18:21	05:50   20:17	05:01   21:07	05:45 (16)   21:35	05:06   21:14	05:53 (6)   05:57	06:25 (7)   06:50	07:44   17:53	07:41   16:00	15:49   15:49
24	08:01   16:32	07:05   17:31	06:00   18:23	05:48   20:19	05:04   21:09	05:47 (16)   21:35	05:08   21:13	05:52 (6)   05:59	06:26 (7)   06:52	07:45   17:51	07:43   16:59	15:47   15:50
25	08:00   16:34	07:03   17:33	05:57   18:25	05:45   20:21	05:03   21:10	05:49 (16)   21:35	05:09   21:11	05:53 (6)   06:00	06:28 (7)   06:54	07:47   17:54	07:44   16:57	15:51   15:51
26	07:59   16:36	07:00   17:35	05:55   18:27	05:43   20:22	05:02   21:12	05:53 (6)   21:35	05:11   21:10	05:52 (6)   06:02	06:30 (7)   06:58	07:49   17:56	07:46   16:55	15:51   15:51
27	07:57   16:38	06:58   17:37	05:52   18:29	05:41   20:24	05:01   21:13	05:49 (16)   21:35	05:12   21:08	05:52 (6)   06:04	06:31 (7)   06:59	07:51   17:54	07:48   16:55	15:52   15:52
28	07:56   16:41	06:56   17:39	05:50   18:30	05:39   20:26	05:00   21:14	05:49 (16)   21:35	05:14   21:07	05:52 (6)   06:06	06:32 (7)   06:59	07:52   17:54	07:49   16:55	15:52   15:52
29	07:54   16:43	06:48   17:39	05:48   18:32	05:37   20:28	05:04   21:16	05:48 (16)   21:35	05:15   21:05	05:52 (6)   06:07	06:33 (7)   06:59	07:53   17:54	07:51   16:55	15:53   15:53
30	07:53   16:44	06:45   17:41	05:45   18:34	05:35   20:29	05:07   21:17	05:47 (16)   21:34	05:17   21:04	05:52 (6)   06:09	06:34 (7)   06:59	07:54   17:54	07:52   16:55	15:53   15:53
31	07:51   16:45	06:43   17:43	05:43   18:36	05:33   20:31	05:08   21:18	05:50 (16)   21:34	05:18   21:02	05:50 (6)   06:11	06:35 (7)   06:59	07:55   17:54	07:53   16:55	15:53   15:53
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung				90	266	191	169					

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------



## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: L - IO L Frauenhagen Am Hang 26  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 15:57	07:50 16:47	06:54 17:41	07:21 (6) 19:38	07:04 (8) 20:31	04:45 21:20
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	07:19 (6) 19:39	07:02 (8) 20:33	04:44 21:21
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	07:19 (6) 19:41	07:02 (8) 20:35	04:43 21:22
4	08:18 16:00	07:45 16:53	06:47 17:47	07:19 (6) 19:43	07:02 (8) 20:36	04:43 21:23
5	08:18 16:02	07:43 16:55	06:45 17:49	07:18 (6) 19:45	07:03 (8) 20:38	04:42 21:24
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	07:19 (6) 19:47	07:05 (8) 20:40	04:41 21:25
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	07:20 (6) 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	07:21 (6) 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27
9	08:16 16:07	07:36 17:02	06:35 17:56	06:22 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:49	04:39 21:29
12	08:14 16:12	07:30 17:08	06:28 18:01	06:15 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:24 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:42 (16) 20:05	06:05 20:57	04:37 21:33
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:40 (16) 20:06	06:03 20:58	04:37 21:33
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:37 (16) 20:08	06:01 21:00	04:37 21:33
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	06:35 (16) 20:10	05:59 21:01	04:37 21:34
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	06:32 (16) 20:12	05:56 21:03	04:37 21:34
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	06:31 (16) 20:13	05:54 21:05	04:37 21:34
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	06:32 (16) 20:15	05:52 21:06	04:38 21:35
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	06:33 (16) 20:17	05:50 21:08	04:38 21:35
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	06:41 (16) 20:19	05:48 21:09	04:38 21:35
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	07:23 (6) 20:26	05:39 21:14	04:40 21:35
29	07:54 16:41		06:48 19:32	07:31 (6) 20:28	05:37 21:16	04:40 21:35
30	07:53 16:43		06:45 19:34	07:08 (8) 20:29	05:35 21:17	04:41 21:34
31	07:51 16:45		06:43 19:36	07:06 (8) 07:14 (8)	04:46 21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505
astr.max.mögl.Beschattung		8	188	62		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: L - IO L Frauenhagen Am Hang 26  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:42	05:20	06:12	07:04	07:01	07:54
	21:34	21:00	19:55	18:43	16:35	15:52
2	04:42	05:22	06:14	07:06	07:02	07:55
	21:34	20:58	19:53	18:41	16:33	15:51
3	04:43	05:23	06:16	07:08	07:04	07:57
	21:33	20:57	19:51	18:39	16:31	15:51
4	04:44	05:25	06:18	07:09	07:06	07:58
	21:33	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	04:45	05:27	06:19	07:11	08:00 (6)	07:08
	21:32	20:53	19:46	18:34	08:05 (6)	16:27
6	04:46	05:28	06:21	07:13	07:57 (6)	07:10
	21:32	20:51	19:44	18:32	08:07 (6)	16:25
7	04:47	05:30	06:23	07:15	07:56 (6)	07:12
	21:31	20:49	19:41	18:29	08:08 (6)	16:23
8	04:47	05:32	06:24	07:16	07:55 (6)	07:14
	21:30	20:47	19:39	18:27	08:09 (6)	16:22
9	04:48	05:33	06:26	07:18	07:53 (6)	07:16
	21:30	20:45	19:37	18:25	08:08 (6)	16:20
10	04:50	05:35	06:28	07:20	07:53 (6)	07:17
	21:29	20:44	19:34	18:22	08:08 (6)	16:18
11	04:51	05:37	06:30	07:22	07:53 (6)	07:19
	21:28	20:42	19:32	18:20	08:08 (6)	16:17
12	04:52	05:38	06:31	07:24	07:54 (6)	07:21
	21:27	20:40	19:29	18:18	08:07 (6)	16:15
13	04:53	05:40	06:33	07:25	07:55 (6)	07:23
	21:26	20:37	19:27	18:15	08:06 (6)	16:13
14	04:54	05:42	06:35	07:27	07:57 (6)	07:25
	21:25	20:35	19:25	18:13	08:04 (6)	16:12
15	04:55	05:43	06:36	07:29	07:57 (6)	07:27
	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10	15:47
16	04:57	05:45	06:38	07:31	07:29	08:12
	21:23	20:31	19:20	18:08	16:09	15:47
17	04:58	05:47	06:40	07:33	07:30	08:13
	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	04:59	05:49	06:42	07:34	07:32	08:14
	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	05:01	05:50	06:43	07:36	07:34	08:14
	21:20	20:25	19:12	18:02	16:05	15:48
20	05:02	05:52	06:45	07:38	07:36	08:15
	21:18	20:23	19:10	18:00	16:03	15:48
21	05:03	05:54	06:47	07:40	07:37	08:16
	21:17	20:20	19:08	17:57	16:02	15:48
22	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	21:16	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	05:06	05:57	06:50	07:44	07:41	08:17
	21:14	20:16	19:03	17:53	16:00	15:49
24	05:08	05:59	06:52	07:45	07:43	08:17
	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	05:09	06:00	06:54	07:47	07:44	08:17
	21:11	20:12	18:58	16:49	15:57	15:51
26	05:11	06:02	06:55	07:49	07:46	08:18
	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	05:12	06:04	06:57	07:51	07:48	08:18
	21:08	20:07	18:53	16:45	15:55	15:52
28	05:14	06:06	06:59	07:53	07:49	08:18
	21:07	20:05	18:51	16:43	15:54	15:53
29	05:15	06:07	07:01	07:55	07:51	08:18
	21:05	20:02	18:48	16:41	15:54	15:54
30	05:17	06:09	07:02	07:57	07:52	08:18
	21:04	20:00	18:46	16:39	15:53	15:55
31	05:18	06:11		07:59		08:18
	21:02	19:58		16:37		15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung			147	117		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	--	---

SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: M - IO M Frauenhagen Zum Windrad 2  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, September, Oktober, November, Dezember) and rows for days (1-31). Each cell contains start and end times and a numerical value in parentheses. Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)    Sonnenuntergang (SS:MM)    Minuten mit Schatten    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenende    (WEA mit letztem Schatten)





## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: N - IO N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni			
1	08:18 15:57	07:50 16:47	08:39 (6) 08:53 (6)	06:54 17:41	07:33 (16) 07:41 (16)	06:40 19:38	07:07 (9) 07:19 (9)	05:33 20:31	04:45 21:20
2	08:18 15:58	07:48 16:49	08:39 (6) 08:52 (6)	06:51 17:43		06:38 19:39	07:06 (9) 07:18 (9)	05:31 20:33	04:44 21:21
3	08:18 15:59	07:46 16:51	08:40 (6) 08:51 (6)	06:49 17:45		06:36 19:41	07:07 (9) 07:17 (9)	05:29 20:35	04:43 21:22
4	08:18 16:00	07:45 16:53	08:42 (6) 08:49 (6)	06:47 17:47		06:33 19:43	07:08 (9) 07:14 (9)	05:27 20:36	04:43 21:23
5	08:18 16:02	07:43 16:55		06:45 17:48	07:12 (8) 07:17 (8)	06:31 19:45		05:25 20:38	04:42 21:24
6	08:17 16:03	07:41 16:57		06:42 17:50	07:09 (8) 07:19 (8)	06:29 19:47		05:23 20:40	04:41 21:25
7	08:17 16:04	07:39 16:59		06:40 17:52	07:08 (8) 07:21 (8)	06:26 19:48		05:21 20:42	04:41 21:26
8	08:16 16:06	07:37 17:00		06:38 17:54	07:07 (8) 07:20 (8)	06:24 19:50		05:19 20:43	04:40 21:27
9	08:16 16:07	07:36 17:02		06:35 17:56	07:06 (8) 07:21 (8)	06:21 19:52		05:18 20:45	04:39 21:28
10	08:15 16:08	07:34 17:04		06:33 17:58	07:06 (8) 07:20 (8)	06:19 19:54		05:16 20:47	04:39 21:29
11	08:14 16:10	07:32 17:06		06:31 18:00	07:06 (8) 07:20 (8)	06:17 19:56		05:14 20:49	04:39 21:29
12	08:14 16:11	07:30 17:08		06:28 18:01	07:07 (8) 07:19 (8)	06:15 19:57		05:12 20:50	04:38 21:30
13	08:13 16:13	07:28 17:10		06:26 18:03	07:08 (8) 07:16 (8)	06:12 19:59		05:11 20:52	04:38 21:31
14	08:12 16:15	07:26 17:12		06:24 18:05		06:10 20:01		05:09 20:53	04:38 21:31
15	08:11 16:16	07:24 17:14		06:21 18:07		06:08 20:03		05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 16:18	07:22 17:16		06:19 18:09		06:05 20:05		05:06 20:57	04:37 21:33
17	08:09 16:20	07:20 17:18		06:16 18:11		06:03 20:06		05:04 20:58	04:37 21:33
18	08:08 16:21	07:18 17:20		06:14 18:12		06:01 20:08		05:03 21:00	04:37 21:33
19	08:07 16:23	07:16 17:22		06:12 18:14		05:59 20:10		05:01 21:01	04:37 21:34
20	08:06 16:25	07:13 17:24	07:38 (16) 07:40 (16)	06:09 18:16		05:56 20:12		05:00 21:03	04:37 21:34
21	08:05 16:26	07:11 17:26	07:36 (16) 07:43 (16)	06:07 18:18		05:54 20:13		04:58 21:05	04:37 21:34
22	08:04 16:28	07:09 08:47 (6) 17:28	07:34 (16) 07:44 (16) 18:20	06:04 18:20		05:52 20:15		04:57 21:06	04:38 21:35
23	08:03 16:30	07:07 08:38 (6) 17:30	07:32 (16) 07:45 (16) 18:21	06:02 18:21		05:50 20:17		04:55 21:08	04:38 21:35
24	08:01 16:32	07:05 08:38 (6) 17:31	07:30 (16) 07:45 (16) 18:23	06:00 18:23		05:48 20:19		04:54 21:09	04:38 21:35
25	08:00 16:34	07:03 08:37 (6) 17:33	07:30 (16) 07:45 (16) 18:25	05:57 18:25		05:45 20:21		04:53 21:10	04:38 21:35
26	07:59 16:36	07:00 08:37 (6) 17:35	07:30 (16) 07:45 (16) 18:27	05:55 18:27		05:43 20:22		04:52 21:12	04:39 21:35
27	07:57 16:37	06:58 08:37 (6) 17:37	07:30 (16) 07:44 (16) 18:29	05:52 18:29		05:41 20:24		04:50 21:13	04:39 21:35
28	07:56 16:39	06:56 08:37 (6) 17:39	07:31 (16) 07:43 (16) 18:30	05:50 18:30	06:13 (9) 06:15 (9)	05:39 20:26		04:49 21:15	04:40 21:35
29	07:54 16:41	06:55 08:37 (6) 17:41		06:48 19:32	07:11 (9) 07:18 (9)	05:37 20:28		04:48 21:16	04:40 21:35
30	07:53 16:43	06:54 08:37 (6) 17:43		06:45 19:34	07:08 (9) 07:18 (9)	05:35 20:29		04:47 21:17	04:41 21:34
31	07:51 16:45	06:53 08:37 (6) 17:45		06:43 19:36	07:07 (9) 07:19 (9)			04:46 21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506			
astr.max.mögl.Beschattung	138	148	143	40					

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: N - IO N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	October	November	Dezember
1	04:42	05:20	06:12	07:04	07:47 (8)	07:54
	21:34	21:00	19:55	18:43	16:35	15:52
2	04:42	05:22	06:14	07:06	07:45 (8)	07:55
	21:34	20:58	19:53	18:41	16:33	15:51
3	04:43	05:23	06:16	07:08	07:45 (8)	07:57
	21:33	20:57	19:51	18:39	16:31	15:50
4	04:44	05:25	06:18	07:09	07:43 (8)	07:58
	21:33	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	04:45	05:27	06:19	07:11	07:43 (8)	08:00
	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27	15:49
6	04:46	05:28	06:21	07:13	07:44 (8)	08:01
	21:32	20:51	19:44	18:32	16:25	15:49
7	04:46	05:30	06:23	07:15	07:45 (8)	08:13 (6)
	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48
8	04:47	05:32	06:24	07:16	07:46 (8)	08:11 (6)
	21:30	20:47	19:39	18:27	16:22	15:48
9	04:48	05:33	06:26	07:18	07:54 (8)	08:05
	21:30	20:45	19:37	18:25	16:20	15:48
10	04:50	05:35	06:28	07:20	07:17	08:09 (6)
	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18	15:47
11	04:51	05:37	06:30	07:22	07:19	08:09 (6)
	21:28	20:42	19:32	18:20	16:17	15:47
12	04:52	05:38	06:31	07:24	08:08 (16)	08:08
	21:27	20:39	19:29	18:18	16:15	15:47
13	04:53	05:40	06:33	07:25	08:05 (16)	08:09
	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13	15:47
14	04:54	05:42	06:35	07:27	08:03 (16)	08:09
	21:25	20:35	19:25	18:13	16:12	15:47
15	04:55	05:43	06:36	07:29	08:03 (16)	08:11
	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10	15:47
16	04:57	05:45	06:38	07:31	08:02 (16)	08:12
	21:23	20:31	19:20	18:08	16:09	15:47
17	04:58	05:47	06:40	07:33	08:01 (16)	08:13
	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	04:59	05:48	06:42	07:34	08:01 (16)	08:14
	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	05:01	05:50	06:43	07:36	08:03 (16)	08:14
	21:20	20:25	19:12	18:02	16:05	15:48
20	05:02	05:52	06:45	07:38	08:05 (16)	08:15
	21:18	20:23	19:10	18:00	16:03	15:48
21	05:03	05:54	06:47	07:40	08:07 (16)	08:16
	21:17	20:20	19:08	17:57	16:02	15:48
22	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	21:16	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	05:06	05:57	06:50	07:44	07:41	08:17
	21:14	20:16	19:03	17:53	16:00	15:49
24	05:08	05:59	06:52	07:45	07:43	08:17
	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	05:09	06:00	06:54	06:47	07:44	08:17
	21:11	20:12	18:58	16:49	15:57	15:51
26	05:11	06:02	06:55	06:49	07:46	08:18
	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	05:12	06:04	06:57	06:51	07:48	08:18
	21:08	20:07	18:53	16:45	15:55	15:52
28	05:14	06:06	06:59	06:53	07:49	08:18
	21:07	20:05	18:51	16:43	15:54	15:53
29	05:15	06:07	07:01	06:55	07:51	08:18
	21:05	20:02	18:48	16:41	15:54	15:54
30	05:17	06:09	07:02	07:49 (8)	06:57	08:18
	21:04	20:00	18:46	16:39	15:53	15:55
31	05:18	06:11		06:59		08:18
	21:02	19:58		16:37		15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung			79	213	183	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---------------------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: O - IO O Frauenhagen Schönermarker Straße 14  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:18	08:51 (16)   07:50	06:54	07:30 (9)   06:40	07:22 (24)   05:33	04:45	
	15:57	6 08:57 (16)   16:47	17:41	14 07:44 (9)   19:38	16 07:38 (24)   20:31	21:20	
2	08:18	08:51 (16)   07:48	06:51	07:30 (9)   06:38	07:22 (24)   05:31	04:44	
	15:58	8 08:59 (16)   16:49	17:43	13 07:43 (9)   19:39	14 07:36 (24)   20:33	21:21	
3	08:18	08:51 (16)   07:46	06:49	07:32 (9)   06:36	07:24 (24)   05:29	04:43	
	15:59	9 09:00 (16)   16:51	17:45	9 07:41 (9)   19:41	10 07:34 (24)   20:35	21:22	
4	08:18	08:50 (16)   07:45	06:47	07:35 (9)   06:33		05:27   04:43	
	16:00	10 09:00 (16)   16:53	17:47	3 07:38 (9)   19:43		20:36   21:23	
5	08:18	08:50 (16)   07:43	06:45		06:31	05:25   04:42	
	16:02	11 09:01 (16)   16:55	17:48		19:45	20:38   21:24	
6	08:17	08:49 (16)   07:41	06:42		06:29	05:23   04:41	
	16:03	13 09:02 (16)   16:57	17:50		19:47	20:40   21:25	
7	08:17	08:49 (16)   07:39	06:40		06:26	05:21   04:41	
	16:04	14 09:03 (16)   16:58	17:52		19:48	20:42   21:26	
8	08:16	08:48 (16)   07:37	06:38		06:24	05:19   04:40	
	16:06	15 09:03 (16)   17:00	17:54		19:50	20:43   21:27	
9	08:16	08:48 (16)   07:36	06:35		06:21	05:18   04:39	
	16:07	16 09:04 (16)   17:02	17:56		19:52	20:45   21:28	
10	08:15	08:48 (16)   07:34	06:33		06:19	05:16   04:39	
	16:08	16 09:04 (16)   17:04	17:58		19:54	20:47   21:29	
11	08:14	08:49 (16)   07:32	06:31		06:17	05:14   04:39	
	16:10	16 09:05 (16)   17:06	18:00		19:56	20:49   21:29	
12	08:14	08:49 (16)   07:30	06:28		06:14	05:12   04:38	
	16:11	17 09:06 (16)   17:08	18:01		19:57	20:50   21:30	
13	08:13	08:49 (16)   07:28	06:26		06:12	05:11   04:38	
	16:13	17 09:06 (16)   17:10	18:03		19:59	20:52   21:31	
14	08:12	08:50 (16)   07:26	06:23		06:10	06:39 (23)   05:09   04:38	
	16:15	16 09:06 (16)   17:12	18:05		20:01	8 06:47 (23)   20:53   21:31	
15	08:11	08:48 (8)   07:24	06:21		06:08	06:36 (23)   05:07   04:37	
	16:16	19 09:07 (16)   17:14	18:07		20:03	13 06:49 (23)   20:55   21:32	
16	08:10	08:47 (8)   07:22	06:19		06:05	06:35 (23)   05:06   04:37	
	16:18	20 09:07 (16)   17:16	18:09		20:05	16 06:51 (23)   20:57   21:33	
17	08:09	08:46 (8)   07:20	06:16		06:03	06:33 (23)   05:04   04:37	
	16:19	20 09:06 (16)   17:18	18:11		20:06	19 06:52 (23)   20:58   21:33	
18	08:08	08:45 (8)   07:18	06:14		06:01	06:33 (23)   05:02   04:37	
	16:21	21 09:06 (16)   17:20	18:12		20:08	20 06:53 (23)   21:00   21:34	
19	08:07	08:45 (8)   07:16	06:12		05:59	06:31 (23)   05:01   04:37	
	16:23	21 09:06 (16)   17:22	18:14		20:10	21 06:52 (23)   21:01   21:34	
20	08:06	08:46 (8)   07:13	06:09		05:56	06:30 (23)   04:59   04:37	
	16:25	20 09:06 (16)   17:24	18:16		20:12	23 06:53 (23)   21:03   21:34	
21	08:05	08:45 (8)   07:11	06:07		05:54	06:30 (23)   04:58   04:37	
	16:26	20 09:05 (16)   17:26	18:18		20:13	23 06:53 (23)   21:05   21:34	
22	08:04	08:45 (8)   07:09	06:04		05:52	06:30 (23)   04:57   04:37	
	16:28	18 09:03 (16)   17:28	18:20		20:15	22 06:52 (23)   21:06   21:35	
23	08:03	08:45 (8)   07:07	07:35 (9)   06:02		06:28 (24)   05:50	06:30 (23)   04:55   04:38	
	16:30	17 09:02 (8)   17:30	7 07:42 (9)   18:21		9 06:37 (24)   20:17	22 06:52 (23)   21:08   21:35	
24	08:01	08:46 (8)   07:05	07:32 (9)   06:00		06:26 (24)   05:48	06:30 (23)   04:54   04:38	
	16:32	16 09:02 (8)   17:31	11 07:43 (9)   18:23		14 06:40 (24)   20:19	22 06:52 (23)   21:09   21:35	
25	08:00	08:46 (8)   07:03	07:31 (9)   05:57		06:24 (24)   05:45	06:31 (23)   04:53   04:38	
	16:34	16 09:02 (8)   17:33	13 07:44 (9)   18:25		16 06:40 (24)   20:21	20 06:51 (23)   21:10   21:35	
26	07:59	08:47 (8)   07:00	07:31 (9)   05:55		06:23 (24)   05:43	06:31 (23)   04:52   04:39	
	16:35	15 09:02 (8)   17:35	14 07:45 (9)   18:27		18 06:41 (24)   20:22	19 06:50 (23)   21:12   21:35	
27	07:57	08:47 (8)   06:58	07:30 (9)   05:52		06:21 (24)   05:41	06:32 (23)   04:50   04:39	
	16:37	15 09:02 (8)   17:37	14 07:44 (9)   18:29		19 06:40 (24)   20:24	17 06:49 (23)   21:13   21:35	
28	07:56	08:49 (8)   06:56	07:30 (9)   05:50		06:21 (24)   05:39	06:33 (23)   04:49   04:40	
	16:39	13 09:02 (8)   17:39	15 07:45 (9)   18:30		20 06:41 (24)   20:26	14 06:47 (23)   21:15   21:35	
29	07:54	08:50 (8)	06:48		07:21 (24)   05:37	06:35 (23)   04:48   04:40	
	16:41	10 09:00 (8)	19:32		20 07:41 (24)   20:28	10 06:45 (23)   21:16   21:35	
30	07:53	08:52 (8)	06:45		07:21 (24)   05:35		04:47   04:41
	16:43	6 08:58 (8)	19:34		19 07:40 (24)   20:29		21:17   21:34
31	07:51		06:43		07:21 (24)		04:46
	16:45		19:36		18 07:39 (24)		21:18
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	
astr.max.mögl.Beschattung	451	74	192	329			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: O - IO O Frauenhagen Schönermarker Straße 14  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52	17	08:31 (16) 08:48 (16)
2	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51	16	08:31 (16) 08:47 (16)
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:08 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50	16	08:32 (16) 08:48 (16)
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50	15	08:32 (16) 08:47 (16)
5	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49	14	08:34 (16) 08:48 (16)
6	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49	13	08:35 (16) 08:48 (16)
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48	11	08:37 (16) 08:48 (16)
8	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:04 15:48	10	08:38 (16) 08:48 (16)
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:37	07:18 18:25	07:16 16:20	08:05 15:48	9	08:39 (16) 08:48 (16)
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	08:07 (9) 08:14 (9)	07:17 16:18	9	08:40 (16) 08:48 (16)
11	04:51 21:28	05:37 20:42	06:30 19:32	07:22 18:20	08:05 (9) 08:16 (9)	07:19 16:17	8	08:42 (16) 08:49 (16)
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:24 18:18	08:04 (9) 08:17 (9)	07:21 16:15	7	08:43 (16) 08:48 (16)
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	08:03 (9) 08:18 (9)	07:23 16:13	7	08:44 (16) 08:48 (16)
14	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:25	07:27 18:13	08:03 (9) 08:18 (9)	07:25 16:12	10	08:45 (16) 08:48 (16)
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	08:03 (9) 08:18 (9)	07:27 16:10	13	08:46 (16) 08:48 (16)
16	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	08:03 (9) 08:17 (9)	07:29 16:09	15	08:47 (16) 08:48 (16)
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	08:03 (9) 08:15 (9)	07:30 16:07	15	08:48 (16) 08:48 (16)
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	08:04 (9) 08:14 (9)	07:32 16:06	16	08:49 (16) 08:48 (16)
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	08:07 (9) 08:11 (9)	07:34 16:05	16	08:49 (16) 08:48 (16)
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	08:07 (9) 07:24 (24)	07:36 16:03	17	08:50 (16) 08:48 (16)
21	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	08:08 (9) 08:17 (9)	07:37 16:02	18	08:51 (16) 08:48 (16)
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	08:18 (9) 08:22 (8)	07:39 16:01	19	08:52 (16) 08:48 (16)
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	08:22 (8) 08:27 (8)	07:41 16:00	20	08:53 (16) 08:48 (16)
24	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	08:30 (8) 08:35 (8)	07:43 15:58	20	08:54 (16) 08:48 (16)
25	05:09 21:11	06:00 20:12	06:54 18:58	07:47 16:49	08:40 (8) 08:44 (16)	07:44 15:57	21	08:55 (16) 08:48 (16)
26	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:47	08:46 (16) 08:51 (16)	07:46 15:56	21	08:56 (16) 08:48 (16)
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:51 16:45	08:48 (16) 08:53 (16)	07:48 15:55	22	08:57 (16) 08:48 (16)
28	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:53 16:43	08:50 (16) 08:54 (16)	07:49 15:54	19	08:58 (16) 08:48 (16)
29	05:15 21:05	06:07 20:02	07:01 18:48	07:55 16:41	08:56 (16) 08:59 (16)	07:51 15:53	17	08:59 (16) 08:48 (16)
30	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	07:57 16:39	08:58 (16) 08:59 (16)	07:52 15:53	17	09:00 (16) 08:48 (16)
31	05:18 21:02	06:11 19:58		07:59 16:37				08:52 (16) 08:57 (16)
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237		
astr.max.mögl.Beschattung		294	190	116	318	166		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: P - IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 15:57	08:59 (9) 09:14 (9)	07:50 16:47	06:54 17:41	07:24 (24) 19:38	06:40 20:31
2	08:18 15:58	09:00 (9) 09:15 (9)	07:48 16:49	06:51 17:43	07:22 (24) 19:39	06:38 20:33
3	08:18 15:59	09:01 (9) 09:16 (9)	07:46 16:51	06:49 17:45	07:22 (24) 19:41	06:36 20:35
4	08:18 16:00	09:01 (9) 09:15 (9)	07:45 16:53	06:47 17:47	07:22 (24) 19:43	06:33 20:36
5	08:18 16:02	09:02 (9) 09:16 (9)	07:43 16:55	06:45 17:48	07:21 (24) 19:45	06:31 20:38
6	08:17 16:03	09:02 (9) 09:16 (9)	07:41 16:57	06:42 17:50	07:21 (24) 19:47	06:29 20:40
7	08:17 16:04	09:03 (9) 09:17 (9)	07:39 16:58	06:40 17:52	07:22 (24) 19:48	06:26 20:42
8	08:16 16:06	09:03 (9) 09:17 (9)	07:37 17:00	06:38 17:54	07:22 (24) 19:50	06:24 20:43
9	08:16 16:07	09:04 (9) 09:17 (9)	07:36 17:02	06:35 17:56	07:23 (24) 19:52	06:21 20:45
10	08:15 16:08	09:04 (9) 09:17 (9)	07:34 17:04	06:33 17:58	07:24 (24) 19:54	06:19 20:47
11	08:14 16:10	09:06 (9) 09:17 (9)	07:32 17:06	06:31 18:00	07:27 (24) 19:56	06:17 20:49
12	08:14 16:11	09:07 (9) 09:17 (9)	07:30 17:08	06:28 18:01	07:34 (24) 19:57	06:14 20:50
13	08:13 16:13	09:08 (9) 09:16 (9)	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52
14	08:12 16:15	09:10 (9) 09:15 (9)	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:54
15	08:11 16:16	07:24 17:14	17:12 18:07	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55
16	08:10 16:18	07:22 17:16	17:16 18:09	06:19 18:09	06:05 20:05	05:06 20:57
17	08:09 16:19	07:20 17:18	17:18 18:11	06:16 18:11	06:43 (25) 20:06	06:03 20:06
18	08:08 16:21	07:18 17:20	17:18 18:12	06:14 18:12	06:40 (25) 20:08	06:01 21:00
19	08:07 16:23	07:16 17:22	17:16 18:14	06:12 18:14	06:38 (25) 20:10	05:59 21:01
20	08:06 16:25	07:13 17:24	17:13 18:16	06:09 18:16	06:36 (25) 20:12	05:56 21:03
21	08:05 16:26	07:11 17:26	17:11 18:18	06:07 18:18	06:36 (25) 20:13	05:54 21:05
22	08:04 16:28	07:09 17:28	17:09 18:20	06:04 18:20	06:35 (25) 20:15	05:52 21:06
23	08:03 16:30	07:07 17:30	17:07 18:21	06:02 18:21	06:34 (25) 20:17	05:50 21:08
24	08:01 16:32	07:05 17:31	17:05 18:23	06:00 18:23	06:35 (25) 20:19	05:48 21:09
25	08:00 16:34	07:03 17:33	17:03 18:25	05:57 18:25	06:34 (25) 20:21	05:45 21:10
26	07:59 16:35	07:00 17:35	07:30 (24) 07:37 (24)	05:55 18:27	06:35 (23) 20:22	05:43 21:12
27	07:57 16:37	06:58 17:37	07:26 (24) 07:39 (24)	05:52 18:29	06:34 (23) 20:24	05:41 21:13
28	07:56 16:39	06:56 17:39	07:25 (24) 07:41 (24)	05:50 18:30	06:35 (23) 20:26	05:39 21:15
29	07:54 16:41			06:48 19:32	07:35 (23) 20:28	05:37 21:16
30	07:53 16:43			06:45 19:34	07:35 (23) 20:29	05:35 21:17
31	07:51 16:45			06:43 19:36	07:36 (23) 07:57 (23)	05:34 21:18
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
astr.max.mögl.Beschattung	175	36	533	44		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: P - IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52 11 08:48 (9)	
2	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51 13 08:47 (9)	
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:08 18:39	08:03 (24) 16:31	07:04 15:50 13 08:48 (9)	
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	08:00 (24) 16:29	07:06 15:50 14 08:47 (9)	
5	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:59 (24) 16:27	07:08 15:49 14 08:48 (9)	
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:58 (24) 16:25	07:10 15:49 14 08:48 (9)	
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:57 (24) 16:23	07:12 15:48 14 08:49 (9)	
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:57 (24) 16:22	07:14 15:48 14 08:49 (9)	
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:37	07:18 18:24	07:56 (24) 16:20	07:16 15:48 15 08:49 (9)	
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:56 (24) 16:18	07:17 15:47 15 08:49 (9)	
11	04:51 21:28	05:37 20:42	06:30 19:32	07:22 18:20	07:56 (24) 16:17	07:19 15:47 15 08:50 (9)	
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:18	07:57 (24) 16:15	07:21 15:47 14 08:51 (9)	
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:57 (24) 16:13	07:23 15:47 15 08:51 (9)	
14	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:26 (23) 18:13	07:59 (24) 16:12	07:25 15:47 14 08:52 (9)	
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:27 (23) 18:11	08:00 (24) 16:10	07:27 15:47 15 08:52 (9)	
16	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:29 18:08	07:29 16:09	07:29 15:47 14 08:53 (9)	
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:30 (23) 18:06	07:30 16:07	07:30 15:47 15 08:52 (9)	
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:42 19:15	07:32 (25) 18:04	07:32 16:06	07:32 15:47 14 08:53 (9)	
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:33 (25) 18:02	07:33 16:05	07:33 15:48 14 08:54 (9)	
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:35 (25) 18:00	07:35 16:03	07:35 15:48 14 08:54 (9)	
21	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:37 (25) 17:57	07:37 16:02	07:37 15:48 14 08:55 (9)	
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:39 (25) 17:55	07:39 16:01	07:39 15:49 14 08:55 (9)	
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:41 (25) 17:53	07:41 16:00	07:41 15:49 14 08:56 (9)	
24	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:43 (25) 17:51	07:43 15:58	07:43 15:50 14 08:56 (9)	
25	05:09 21:11	06:00 20:12	06:54 18:58	07:45 (25) 17:49	07:45 15:57	07:45 15:51 14 08:56 (9)	
26	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:47 (25) 17:47	07:47 15:56	07:47 15:51 15 08:57 (9)	
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:49 (25) 17:45	07:49 15:55	07:49 15:52 14 08:58 (9)	
28	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:51 (25) 17:43	07:51 15:54	07:51 15:53 14 08:58 (9)	
29	05:15 21:05	06:07 20:02	07:01 18:48	07:53 (25) 17:41	07:53 15:53	07:53 15:54 15 08:58 (9)	
30	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	07:55 (25) 17:39	07:55 15:53	07:55 15:55 15 08:59 (9)	
31	05:18 21:02	06:11 19:58		07:57 (25) 17:37		07:57 15:56 15 08:59 (9)	
Sonnenscheinstunden		508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung				387	229	23	439

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	--	--

SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - GesamtbelastungSchattenrezeptor: Q - IO Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days (1 to 31). Each cell contains sunrise and sunset times, sometimes with a number in parentheses indicating shadow duration. Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztem Schatten)

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: R - IO R Schönermark Siedlungsstraße 21  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni			
1	08:18	09:21 (25)   07:50	08:28 (27)   06:54	07:27 (28)   06:40	07:21 (29)   05:33	04:45			
15:57	22	09:43 (25)   16:47	20	08:48 (27)   17:41	18	07:45 (28)   19:38	19	07:40 (29)   20:31	21:20
2	08:18	09:22 (25)   07:48	08:27 (27)   06:51	07:25 (28)   06:38	07:22 (29)   05:31	04:44			
15:58	22	09:44 (25)   16:49	21	08:48 (27)   17:43	20	07:45 (28)   19:39	17	07:39 (29)   20:33	21:21
3	08:18	09:22 (25)   07:46	08:27 (27)   06:49	07:24 (28)   06:36	07:23 (29)   05:29	04:43			
15:59	23	09:45 (25)   16:51	22	08:49 (27)   17:45	22	07:46 (28)   19:41	15	07:38 (29)   20:35	21:22
4	08:18	09:22 (25)   07:44	08:26 (27)   06:47	07:24 (28)   06:33	07:24 (29)   05:27	04:42			
16:00	22	09:44 (25)   16:53	23	08:49 (27)   17:52	22	07:46 (28)   19:43	11	07:35 (29)   20:36	21:23
5	08:18	09:24 (25)   07:43	08:26 (27)   06:45	07:23 (28)   06:31	05:25	04:42			
16:02	21	09:45 (25)   16:54	23	08:49 (27)   17:48	23	07:46 (28)   19:45	20:38	21:24	
6	08:17	09:24 (25)   07:41	08:26 (27)   06:42	07:23 (28)   06:28	05:23	04:41			
16:03	21	09:45 (25)   16:56	24	08:50 (27)   17:50	23	07:46 (28)   19:47	20:40	21:25	
7	08:17	09:25 (25)   07:39	08:26 (27)   06:40	07:24 (28)   06:26	05:21	04:40			
16:04	21	09:46 (25)   16:58	24	08:50 (27)   17:52	22	07:46 (28)   19:48	20:42	21:26	
8	08:16	09:25 (25)   07:37	08:26 (27)   06:38	07:24 (28)   06:24	05:19	04:40			
16:05	20	09:45 (25)   17:00	23	08:49 (27)   17:54	20	07:44 (28)   19:50	20:43	21:27	
9	08:16	09:26 (25)   07:35	08:27 (27)   06:35	07:24 (28)   06:21	05:17	04:39			
16:07	19	09:45 (25)   17:02	22	08:49 (27)   17:56	19	07:43 (28)   19:52	20:45	21:28	
10	08:15	09:27 (25)   07:34	08:27 (27)   06:33	07:25 (28)   06:19	05:16	04:39			
16:08	18	09:45 (25)   17:04	22	08:49 (27)   17:58	16	07:41 (28)   19:54	20:47	21:29	
11	08:14	09:28 (25)   07:32	08:28 (27)   06:31	07:27 (28)   06:17	05:14	04:38			
16:10	17	09:45 (25)   17:06	20	08:48 (27)   18:00	13	07:40 (28)   19:56	20:49	21:29	
12	08:14	09:30 (25)   07:30	08:29 (27)   06:28	07:30 (28)   06:14	05:12	04:38			
16:11	15	09:45 (25)   17:08	18	08:47 (27)   18:01	6	07:36 (28)   19:57	20:50	21:30	
13	08:13	09:31 (25)   07:28	08:31 (27)   06:26	06:12	05:10	04:38			
16:13	13	09:44 (25)   17:10	15	08:46 (27)   18:03	19	07:41 (28)   19:59	20:52	21:31	
14	08:12	09:32 (25)   07:26	08:33 (27)   06:23	06:10	05:09	04:37			
16:14	11	09:43 (25)   17:12	10	08:43 (27)   18:05	20:01	20:53	21:31		
15	08:11	09:35 (25)   07:24	06:21	06:08	05:07	04:37			
16:16	7	09:42 (25)   17:14	18:07	20:03	20:55	21:32			
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:05	04:37			
16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	21:33				
17	08:09	07:20	06:16	06:03	05:04	04:37			
16:19	17:18	18:11	20:06	20:58	21:33				
18	08:08	07:18	06:14	06:01	05:02	04:37			
16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	21:34				
19	08:07	07:16	06:11	05:58	05:01	04:37			
16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	21:34				
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	04:37			
16:25	17:24	18:16	20:12	21:03	21:34				
21	08:05	07:11	06:07	05:54	04:58	04:37			
16:26	17:26	18:18	20:13	21:05	21:34				
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:57	04:37			
16:28	17:28	18:20	20:15	21:06	21:35				
23	08:03	07:07	06:02	06:29 (29)   05:50	04:55	04:38			
16:30	17:29	18:21	9	06:38 (29)   20:17	21:08	21:35			
24	08:01	07:05	06:00	06:27 (29)   05:47	04:54	04:38			
16:32	17:31	18:23	14	06:41 (29)   20:19	21:09	21:35			
25	08:00	07:03	05:57	06:25 (29)   05:45	04:53	04:38			
16:34	17:33	18:25	17	06:42 (29)   20:21	21:10	21:35			
26	07:59	07:00	07:34 (28)   05:55	06:24 (29)   05:43	04:51	04:39			
16:35	17:35	5	07:39 (28)   18:27	19	06:43 (29)   20:22	21:12	21:35		
27	07:57	06:58	07:29 (28)   05:52	06:22 (29)   05:41	04:50	04:39			
16:37	17:37	13	07:42 (28)   18:29	20	06:42 (29)   20:24	21:13	21:35		
28	07:56	08:33 (27)   06:56	07:28 (28)   05:50	06:22 (29)   05:39	04:49	04:40			
16:39	8	08:41 (27)   17:39	16	07:44 (28)   18:30	21	06:43 (29)   20:26	21:15	21:35	
29	07:54	08:31 (27)	06:47	07:22 (29)   05:37	04:48	04:40			
16:41	12	08:43 (27)	19:32	21	07:43 (29)   20:28	21:16	21:35		
30	07:53	08:29 (27)	06:45	07:21 (29)   05:35	04:47	04:41			
16:43	16	08:45 (27)	19:34	21	07:42 (29)   20:29	21:17	21:34		
31	07:51	08:28 (27)	06:43	07:21 (29)	04:46				
16:45	18	08:46 (27)	19:36	21	07:42 (29)	21:18			
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506			
astr.max.mögl.Beschattung	326	321	387	62					

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: R - IO R Schönermark Siedlungsstraße 21  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	October	November	Dezember
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:57 (27) 15:52
2	04:42 21:34	05:21 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:56 (27) 15:51
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:56 (27) 15:50
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:56 (27) 15:50
5	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:57 (27) 15:49
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	07:57 (27) 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	07:57 (27) 15:48
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 (29) 18:27	07:14 16:22	07:58 (27) 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 (29) 18:24	07:16 16:20	07:58 (27) 15:47
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 (29) 18:22	07:17 16:18	07:59 (27) 15:47
11	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 (29) 18:20	07:19 16:16	08:00 (27) 15:47
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 (29) 18:17	07:21 16:15	08:01 (27) 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 (29) 18:15	07:23 16:13	08:03 (27) 15:47
14	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 (29) 18:13	07:25 16:12	08:06 (27) 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 (29) 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 (29) 18:08	07:31 16:09	08:12 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 (29) 18:06	07:33 16:07	08:13 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 (29) 18:04	07:34 16:06	08:14 15:47
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 (29) 18:02	07:36 16:04	08:14 15:48
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 (29) 17:59	07:38 16:03	08:15 15:48
21	05:03 21:17	05:53 20:20	06:47 19:07	07:40 (29) 17:57	07:37 16:02	08:16 15:48
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 (29) 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 (29) 17:53	07:41 15:59	08:17 15:49
24	05:07 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 (29) 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	05:09 21:11	06:00 20:12	06:54 18:58	07:47 (29) 16:49	07:44 15:57	08:17 15:50
26	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 (29) 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:51 (29) 16:45	07:48 15:55	08:18 15:52
28	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:53 (29) 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:55 (29) 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	07:57 (29) 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	05:18 21:02	06:11 19:58		07:59 (29) 16:36	07:53 15:53	08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung			228	327	320	683

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: S - IO S Schönermark Kleingärten  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18	09:54 (27)   07:50	08:50 (28)   06:54	07:38 (29)   06:40	05:33	04:45
	15:57	10:07 (27)   16:47	09:17 (28)   17:41	08:05 (29)   19:38	20:31	21:20
2	08:18	09:55 (27)   07:48	08:51 (28)   06:51	07:37 (29)   06:38	05:31	04:44
	15:58	10:07 (27)   16:49	09:16 (28)   17:43	08:05 (29)   19:39	20:33	21:21
3	08:18	09:57 (27)   07:46	08:51 (28)   06:49	07:37 (29)   06:36	05:29	04:43
	15:59	10:07 (27)   16:51	09:16 (28)   17:45	08:05 (29)   19:41	20:35	21:22
4	08:18	09:58 (27)   07:44	08:52 (28)   06:47	07:37 (29)   06:33	05:27	04:42
	16:00	10:06 (27)   16:52	09:15 (28)   17:46	08:05 (29)   19:43	20:36	21:23
5	08:18	10:00 (27)   07:43	08:52 (28)   06:44	07:37 (29)   06:31	05:25	04:42
	16:01	10:05 (27)   16:54	09:15 (28)   17:48	08:04 (29)   19:45	20:38	21:24
6	08:17	07:41	08:53 (28)   06:42	07:38 (29)   06:28	05:23	04:41
	16:03	16:56	09:14 (28)   17:50	08:03 (29)   19:47	20:40	21:25
7	08:17	07:39	08:55 (28)   06:40	07:38 (29)   06:26	05:21	04:40
	16:04	16:58	09:12 (28)   17:52	08:03 (29)   19:48	20:42	21:26
8	08:16	07:37	08:56 (28)   06:38	07:39 (29)   06:24	05:19	04:40
	16:05	17:00	09:11 (28)   17:54	08:01 (29)   19:50	20:43	21:27
9	08:16	07:35	08:59 (28)   06:35	07:40 (29)   06:21	05:17	04:39
	16:07	17:02	09:08 (28)   17:56	07:59 (29)   19:52	20:45	21:28
10	08:15	07:34	06:33	07:41 (29)   06:19	05:16	04:39
	16:08	17:04	17:58	07:56 (29)   19:54	20:47	21:29
11	08:14	07:32	06:31	07:45 (29)   06:17	05:14	04:38
	16:10	17:06	18:00	07:53 (29)   19:56	20:48	21:29
12	08:14	07:30	06:28	06:14	05:12	04:38
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30
13	08:13	07:28	06:26	06:12	05:10	04:38
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:31
14	08:12	07:26	06:23	06:10	05:09	04:37
	16:14	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31
15	08:11	07:24	06:21	06:07	05:07	04:37
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	21:32
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:05	04:37
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	21:33
17	08:09	08:56 (28)   07:20	06:16	06:03	05:04	04:37
	16:19	09:03 (28)   17:18	18:11	20:06	20:58	21:33
18	08:08	08:54 (28)   07:18	06:14	06:01	05:02	04:37
	16:21	09:06 (28)   17:20	18:12	20:08	21:00	21:34
19	08:07	08:53 (28)   07:16	06:11	05:58	05:01	04:37
	16:23	09:08 (28)   17:22	18:14	20:10	21:01	21:34
20	08:06	08:52 (28)   07:13	06:09	05:56	04:59	04:37
	16:24	09:10 (28)   17:24	18:16	20:12	21:03	21:34
21	08:05	08:51 (28)   07:11	06:07	05:54	04:58	04:37
	16:26	09:10 (28)   17:26	18:18	20:13	21:05	21:34
22	08:04	08:51 (28)   07:09	07:48 (29)   06:04	05:52	04:56	04:37
	16:28	09:12 (28)   17:27	9 07:57 (29)   18:20	20:15	21:06	21:35
23	08:03	08:50 (28)   07:07	07:44 (29)   06:02	05:50	04:55	04:38
	16:30	09:12 (28)   17:29	16 08:00 (29)   18:21	20:17	21:08	21:35
24	08:01	08:50 (28)   07:05	07:43 (29)   05:59	05:47	04:54	04:38
	16:32	09:14 (28)   17:31	19 08:02 (29)   18:23	20:19	21:09	21:35
25	08:00	08:49 (28)   07:03	07:41 (29)   05:57	05:45	04:53	04:38
	16:33	09:14 (28)   17:33	22 08:03 (29)   18:25	20:21	21:10	21:35
26	07:59	08:50 (28)   07:00	07:40 (29)   05:55	05:43	04:51	04:39
	16:35	09:15 (28)   17:35	24 08:04 (29)   18:27	20:22	21:12	21:35
27	07:57	08:49 (28)   06:58	07:39 (29)   05:52	05:41	04:50	04:39
	16:37	09:15 (28)   17:37	25 08:04 (29)   18:29	20:24	21:13	21:35
28	07:56	08:50 (28)   06:56	07:38 (29)   05:50	05:39	04:49	04:40
	16:39	09:16 (28)   17:39	27 08:05 (29)   18:30	20:26	21:15	21:35
29	07:54	08:49 (28)	06:47	05:37	04:48	04:40
	16:41	09:16 (28)	19:32	20:28	21:16	21:35
30	07:53	08:49 (28)	06:45	05:35	04:47	04:41
	16:43	09:16 (28)	19:34	20:29	21:17	21:34
31	07:51	08:49 (28)	06:43		04:46	
	16:45	09:16 (28)	19:36		21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
astr.max.mögl.Beschattung	369	327	252			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: S - IO S Schönermark Kleingärten  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober		November		Dezember
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43		07:00 16:34		07:54 15:52
2	04:42 21:34	05:21 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	2	08:27 (29) 16:33	10	08:28 (28) 15:51
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	13	08:20 (29) 16:31	15	08:26 (28) 15:50
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	17	08:33 (29) 16:29	18	08:41 (28) 15:50
5	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	21	08:35 (29) 16:27	21	08:42 (28) 15:49
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	23	08:16 (29) 16:25	22	08:44 (28) 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	25	08:38 (29) 16:23	24	08:22 (28) 15:48
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	27	08:12 (29) 16:22	25	08:46 (28) 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	27	08:39 (29) 16:20	26	08:22 (28) 15:47
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	28	08:11 (29) 16:18	27	08:47 (28) 15:47
11	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	28	08:39 (29) 16:16	27	08:21 (28) 15:47
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	28	08:39 (29) 16:15	27	08:48 (28) 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	27	08:11 (29) 16:13	27	08:21 (28) 15:47
14	04:54 21:25	05:41 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	26	08:38 (29) 16:12	26	08:48 (28) 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	26	08:12 (29) 16:10	26	08:22 (28) 15:47
16	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	23	08:38 (29) 16:09	25	08:48 (28) 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	21	08:35 (29) 16:07	25	08:23 (28) 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	18	08:14 (29) 16:06	24	08:48 (28) 15:47
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	14	08:32 (29) 16:04	22	08:48 (28) 15:47
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 17:59	6	08:16 (29) 16:03	21	08:25 (28) 15:47
21	05:03 21:17	05:53 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57		08:30 (29) 16:03	21	08:47 (28) 15:48
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55		07:37 16:02	19	08:27 (28) 15:48
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53		07:39 16:01	18	08:28 (28) 15:49
24	05:07 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51		07:41 15:59	15	08:30 (28) 15:49
25	05:09 21:11	06:00 20:12	06:53 18:58	06:47 16:49		07:43 15:57	12	08:45 (28) 15:50
26	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47		07:44 15:56	7	08:34 (28) 15:51
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45		07:48 15:55		08:41 (28) 15:52
28	05:13 21:07	06:05 20:05	06:59 18:51	06:53 16:42		07:49 15:54		08:18 15:53
29	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40		07:51 15:53		08:18 15:54
30	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:38		07:52 15:52		08:18 15:54
31	05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:36				08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330		262		237
astr.max.mögl.Beschattung				399		509		384

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: T - IO T Schönermark Am Dorfanger 7  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:18 15:57	09:21 (28)   07:49 09:47 (28)   16:47		06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:20
2	08:18 15:58	09:22 (28)   07:48 09:48 (28)   16:49		06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21
3	08:18 15:59	09:23 (28)   07:46 09:49 (28)   16:51		06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22
4	08:18 16:00	09:22 (28)   07:44 09:49 (28)   16:52		06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23
5	08:18 16:01	09:23 (28)   07:43 09:50 (28)   16:54	11	08:28 (29)   06:44 08:39 (29)   17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24
6	08:17 16:03	09:23 (28)   07:41 09:50 (28)   16:56	17	08:25 (29)   06:42 08:42 (29)   17:50	06:28 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25
7	08:17 16:04	09:24 (28)   07:39 09:51 (28)   16:58	20	08:24 (29)   06:40 08:44 (29)   17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:40 21:26
8	08:16 16:05	09:24 (28)   07:37 09:51 (28)   17:00	23	08:22 (29)   06:38 08:45 (29)   17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27
9	08:16 16:07	09:24 (28)   07:35 09:51 (28)   17:02	25	08:21 (29)   06:35 08:46 (29)   17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:28
10	08:15 16:08	09:24 (28)   07:34 09:52 (28)   17:04	26	08:21 (29)   06:33 08:47 (29)   17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29
11	08:14 16:10	09:26 (28)   07:32 09:53 (28)   17:06	28	08:20 (29)   06:30 08:48 (29)   17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29
12	08:14 16:11	09:26 (28)   07:30 09:53 (28)   17:08	28	08:20 (29)   06:28 08:48 (29)   18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30
13	08:13 16:13	09:27 (28)   07:28 09:53 (28)   17:10	30	08:19 (29)   06:26 08:49 (29)   18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31
14	08:12 16:14	09:27 (28)   07:26 09:53 (28)   17:12	30	08:19 (29)   06:23 08:49 (29)   18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31
15	08:11 16:16	09:28 (28)   07:24 09:54 (28)   17:14	30	08:19 (29)   06:21 08:49 (29)   18:07	06:07 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 16:18	09:29 (28)   07:22 09:54 (28)   17:16	30	08:19 (29)   06:19 08:49 (29)   18:09	06:05 20:04	05:05 20:57	04:37 21:33
17	08:09 16:19	09:28 (28)   07:20 09:53 (28)   17:18	29	08:20 (29)   06:16 08:49 (29)   18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33
18	08:08 16:21	09:29 (28)   07:18 09:53 (28)   17:20	29	08:20 (29)   06:14 08:49 (29)   18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:34
19	08:07 16:23	09:31 (28)   07:16 09:53 (28)   17:22	27	08:20 (29)   06:11 08:47 (29)   18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34
20	08:06 16:24	09:32 (28)   07:13 09:53 (28)   17:24	27	08:20 (29)   06:09 08:47 (29)   18:16	05:56 20:12	04:59 21:03	04:37 21:34
21	08:05 16:26	09:32 (28)   07:11 09:51 (28)   17:26	25	08:21 (29)   06:07 08:46 (29)   18:18	05:54 20:13	04:58 21:05	04:37 21:34
22	08:04 16:28	09:34 (28)   07:09 09:51 (28)   17:27	22	08:23 (29)   06:04 08:45 (29)   18:20	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:35
23	08:03 16:30	09:35 (28)   07:07 09:49 (28)   17:29	19	08:23 (29)   06:02 08:42 (29)   18:21	05:50 20:17	04:55 21:08	04:37 21:35
24	08:01 16:32	09:38 (28)   07:05 09:48 (28)   17:31	14	08:26 (29)   05:59 08:40 (29)   18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35
25	08:00 16:33	07:03 17:33	6	08:30 (29)   05:57 08:36 (29)   18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35
26	07:59 16:35	07:00 17:35		05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35
27	07:57 16:37	06:58 17:37		05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35
28	07:56 16:39	06:56 17:39		05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:15	04:39 21:35
29	07:54 16:41			06:47 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:35
30	07:53 16:43			06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34
31	07:51 16:45			06:43 19:36		04:46 21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	
astr.max.mögl.Beschattung	577	496					

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: T - IO T Schönermark Am Dorfanger 7  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober		November		Dezember	
1	04:41	05:20	06:12	07:04		07:00	07:50 (29)	07:54	09:08 (28)
	21:34	21:00	19:55	18:43		16:34	26 08:16 (29)	15:52	27 09:35 (28)
2	04:42	05:21	06:14	07:06		07:02	07:51 (29)	07:55	09:07 (28)
	21:34	20:58	19:53	18:41		16:33	24 08:15 (29)	15:51	28 09:35 (28)
3	04:43	05:23	06:16	07:07		07:04	07:52 (29)	07:57	09:08 (28)
	21:33	20:57	19:51	18:39		16:31	22 08:14 (29)	15:50	28 09:36 (28)
4	04:44	05:25	06:17	07:09		07:06	07:53 (29)	07:58	09:08 (28)
	21:33	20:55	19:48	18:36		16:29	20 08:13 (29)	15:50	27 09:35 (28)
5	04:44	05:26	06:19	07:11		07:08	07:55 (29)	08:00	09:09 (28)
	21:32	20:53	19:46	18:34		16:27	16 08:11 (29)	15:49	27 09:36 (28)
6	04:45	05:28	06:21	07:13		07:10	07:59 (29)	08:01	09:09 (28)
	21:32	20:51	19:44	18:31		16:25	11 08:10 (29)	15:49	27 09:36 (28)
7	04:46	05:30	06:23	07:15		07:12		08:02	09:10 (28)
	21:31	20:49	19:41	18:29		16:23		15:48	27 09:37 (28)
8	04:47	05:31	06:24	07:16		07:14		08:04	09:10 (28)
	21:30	20:47	19:39	18:27		16:22		15:48	27 09:37 (28)
9	04:48	05:33	06:26	07:18		07:16		08:05	09:11 (28)
	21:30	20:45	19:36	18:24		16:20		15:47	26 09:37 (28)
10	04:49	05:35	06:28	07:20		07:17		08:06	09:11 (28)
	21:29	20:43	19:34	18:22		16:18		15:47	26 09:37 (28)
11	04:50	05:36	06:29	07:22		07:19		08:07	09:12 (28)
	21:28	20:41	19:32	18:20		16:16		15:47	26 09:38 (28)
12	04:51	05:38	06:31	07:23		07:21		08:08	09:13 (28)
	21:27	20:39	19:29	18:17		16:15		15:47	26 09:39 (28)
13	04:53	05:40	06:33	07:25		07:23		08:09	09:13 (28)
	21:26	20:37	19:27	18:15		16:13		15:47	26 09:39 (28)
14	04:54	05:41	06:35	07:27		07:25		08:10	09:14 (28)
	21:25	20:35	19:24	18:13		16:12		15:47	25 09:39 (28)
15	04:55	05:43	06:36	07:29		07:27		08:11	09:14 (28)
	21:24	20:33	19:22	18:11		16:10		15:47	26 09:40 (28)
16	04:56	05:45	06:38	07:31		07:28		08:12	09:15 (28)
	21:23	20:31	19:20	18:08		16:09		15:47	25 09:40 (28)
17	04:58	05:47	06:40	07:33	08:59 (29)	07:30		08:13	09:15 (28)
	21:22	20:29	19:17	18:06	10 09:09 (29)	16:07		15:47	25 09:40 (28)
18	04:59	05:48	06:41	07:34	08:56 (29)	07:32	09:12 (28)	08:14	09:15 (28)
	21:21	20:27	19:15	18:04	16 09:12 (29)	16:06	10 09:22 (28)	15:47	25 09:40 (28)
19	05:00	05:50	06:43	07:36	08:54 (29)	07:34	09:10 (28)	08:14	09:16 (28)
	21:20	20:25	19:12	18:02	20 09:14 (29)	16:04	14 09:24 (28)	15:47	25 09:41 (28)
20	05:02	05:52	06:45	07:38	08:53 (29)	07:36	09:09 (28)	08:15	09:16 (28)
	21:18	20:23	19:10	17:59	23 09:16 (29)	16:03	17 09:26 (28)	15:48	25 09:41 (28)
21	05:03	05:53	06:47	07:40	08:51 (29)	07:37	09:09 (28)	08:16	09:17 (28)
	21:17	20:20	19:07	17:57	26 09:17 (29)	16:02	18 09:27 (28)	15:48	25 09:42 (28)
22	05:04	05:55	06:48	07:42	08:51 (29)	07:39	09:08 (28)	08:16	09:17 (28)
	21:16	20:18	19:05	17:55	26 09:17 (29)	16:01	21 09:29 (28)	15:49	25 09:42 (28)
23	05:06	05:57	06:50	07:44	08:50 (29)	07:41	09:08 (28)	08:17	09:18 (28)
	21:14	20:16	19:03	17:53	28 09:18 (29)	15:59	22 09:30 (28)	15:49	25 09:43 (28)
24	05:07	05:59	06:52	07:45	08:49 (29)	07:43	09:07 (28)	08:17	09:18 (28)
	21:13	20:14	19:00	17:51	29 09:18 (29)	15:58	23 09:30 (28)	15:50	25 09:43 (28)
25	05:09	06:00	06:53	06:47	07:49 (29)	07:44	09:07 (28)	08:17	09:18 (28)
	21:11	20:11	18:58	16:49	29 08:18 (29)	15:57	24 09:31 (28)	15:50	25 09:43 (28)
26	05:10	06:02	06:55	06:49	07:49 (29)	07:46	09:07 (28)	08:18	09:20 (28)
	21:10	20:09	18:55	16:47	30 08:19 (29)	15:56	25 09:32 (28)	15:51	25 09:45 (28)
27	05:12	06:04	06:57	06:51	07:49 (29)	07:48	09:07 (28)	08:18	09:20 (28)
	21:08	20:07	18:53	16:44	30 08:19 (29)	15:55	26 09:33 (28)	15:52	25 09:45 (28)
28	05:13	06:05	06:59	06:53	07:49 (29)	07:49	09:07 (28)	08:18	09:20 (28)
	21:07	20:05	18:51	16:42	29 08:18 (29)	15:54	26 09:33 (28)	15:53	26 09:46 (28)
29	05:15	06:07	07:00	06:55	07:49 (29)	07:51	09:07 (28)	08:18	09:21 (28)
	21:05	20:02	18:48	16:40	29 08:18 (29)	15:53	26 09:33 (28)	15:54	25 09:46 (28)
30	05:17	06:09	07:02	06:57	07:49 (29)	07:52	09:07 (28)	08:18	09:21 (28)
	21:04	20:00	18:46	16:38	29 08:18 (29)	15:52	27 09:34 (28)	15:54	26 09:47 (28)
31	05:18	06:11		06:59	07:50 (29)			08:18	09:21 (28)
	21:02	19:58		16:36	27 08:17 (29)			15:55	26 09:47 (28)
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330		262		237	802
astr.max.mögl.Beschattung				381		398			802

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	--	---

### SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: U - IO U Augustenhof Akazienweg 8  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni			
1	08:18	07:49	06:53	16:07 (26)	06:40	05:33	20:01 (29)		
	15:57	16:47	17:41	25 16:32 (26)	19:37	20:31	21:19 29 20:30 (29)		
2	08:18	07:48	06:51	16:07 (26)	06:38	05:31	04:44 20:01 (29)		
	15:58	16:49	17:43	23 16:30 (26)	19:39	20:33	21:21 29 20:30 (29)		
3	08:18	07:46	06:49	16:09 (26)	06:35	05:29	04:43 20:00 (29)		
	15:59	16:50	17:44	19 16:28 (26)	19:41	20:35	21:22 30 20:30 (29)		
4	08:18	07:44	06:47	16:12 (26)	06:33	05:27	04:42 20:01 (29)		
	16:00	16:52	17:46	14 16:26 (26)	19:43	20:36	21:23 31 20:32 (29)		
5	08:17	07:43	06:44	16:17 (26)	06:31	05:25	04:42 20:00 (29)		
	16:01	16:54	17:48	2 16:19 (26)	19:45	20:38	21:24 31 20:31 (29)		
6	08:17	07:41	06:42		06:28	18:57 (28)	05:23 04:41 20:00 (29)		
	16:03	16:56	17:50		19:46	11 19:08 (28)	20:40 21:25 31 20:31 (29)		
7	08:17	07:39	06:40		06:26	18:53 (28)	05:21 04:40 20:00 (29)		
	16:04	16:58	17:52		19:48	17 19:10 (28)	20:42 21:26 32 20:32 (29)		
8	08:16	07:37	06:37		06:24	18:51 (28)	05:19 04:40 20:00 (29)		
	16:05	17:00	17:54		19:50	21 19:12 (28)	20:43 21:27 32 20:32 (29)		
9	08:16	07:35	06:35		17:14 (27)	06:21	18:50 (28)	05:17 04:39 20:01 (29)	
	16:07	17:02	17:56	10 17:24 (27)	19:52	23 19:13 (28)	20:45 21:28 32 20:33 (29)		
10	08:15	07:33	06:33		17:10 (27)	06:19	18:48 (28)	05:16 04:39 20:01 (29)	
	16:08	17:04	17:58	15 17:25 (27)	19:54	25 19:13 (28)	20:47 21:28 32 20:33 (29)		
11	08:14	07:32	06:30		17:09 (27)	06:17	18:47 (28)	05:14 04:38 20:00 (29)	
	16:10	17:06	17:59	18 17:27 (27)	19:55	27 19:14 (28)	20:48 21:29 33 20:33 (29)		
12	08:14	07:30	16:14 (26)	06:28	17:07 (27)	06:14	18:46 (28)	05:12 04:38 20:01 (29)	
	16:11	17:08	12 16:26 (26)	18:01	20 17:27 (27)	19:57	29 19:15 (28)	20:50 21:30 32 20:33 (29)	
13	08:13	07:28	16:11 (26)	06:26	17:06 (27)	06:12	18:45 (28)	05:10 04:38 20:01 (29)	
	16:13	17:10	17 16:28 (26)	18:03	22 17:28 (27)	19:59	29 19:14 (28)	20:52 21:31 33 20:34 (29)	
14	08:12	07:26	16:09 (26)	06:23	17:06 (27)	06:10	18:45 (28)	05:09 04:37 20:02 (29)	
	16:14	17:12	21 16:30 (26)	18:05	23 17:29 (27)	20:01	29 19:14 (28)	20:53 21:31 32 20:34 (29)	
15	08:11	07:24	16:08 (26)	06:21	17:05 (27)	06:07	18:45 (28)	05:07 04:37 20:02 (29)	
	16:16	17:14	24 16:32 (26)	18:07	24 17:29 (27)	20:03	29 19:14 (28)	20:55 21:32 33 20:35 (29)	
16	08:10	07:22	16:07 (26)	06:19	17:05 (27)	06:05	18:45 (28)	05:05 04:37 20:02 (29)	
	16:18	17:16	26 16:33 (26)	18:09	24 17:29 (27)	20:04	29 19:14 (28)	20:57 21:32 33 20:35 (29)	
17	08:09	07:20	16:06 (26)	06:16	17:04 (27)	06:03	18:45 (28)	05:04 04:37 20:02 (29)	
	16:19	17:18	28 16:34 (26)	18:10	24 17:28 (27)	20:06	29 19:14 (28)	20:58 21:33 33 20:35 (29)	
18	08:08	07:17	16:05 (26)	06:14	17:05 (27)	06:01	18:44 (28)	05:02 04:37 20:03 (29)	
	16:21	17:20	29 16:34 (26)	18:12	23 17:28 (27)	20:08	29 19:13 (28)	21:00 21:33 32 20:35 (29)	
19	08:07	07:15	16:04 (26)	06:11	17:05 (27)	05:58	18:45 (28)	05:01 04:37 20:03 (29)	
	16:23	17:22	31 16:35 (26)	18:14	22 17:27 (27)	20:10	27 19:12 (28)	21:01 21:34 33 20:36 (29)	
20	08:06	07:13	16:04 (26)	06:09	17:05 (27)	05:56	18:45 (28)	04:59 04:37 20:03 (29)	
	16:24	17:24	31 16:35 (26)	18:16	20 17:25 (27)	20:11	26 19:11 (28)	21:03 21:34 33 20:36 (29)	
21	08:05	07:11	16:04 (26)	06:07	17:07 (27)	05:54	18:46 (28)	04:58 20:09 (29)	04:37 20:03 (29)
	16:26	17:25	32 16:36 (26)	18:18	17 17:24 (27)	20:13	25 19:11 (28)	21:04 10 20:19 (29)	21:34 33 20:36 (29)
22	08:04	07:09	16:04 (26)	06:04	17:08 (27)	05:52	18:47 (28)	04:56 20:07 (29)	04:37 20:03 (29)
	16:28	17:27	32 16:36 (26)	18:19	14 17:22 (27)	20:15	22 19:09 (28)	21:06 14 20:21 (29)	21:35 33 20:36 (29)
23	08:02	07:07	16:03 (26)	06:02	17:11 (27)	05:50	18:48 (28)	04:55 20:05 (29)	04:37 20:03 (29)
	16:30	17:29	32 16:35 (26)	18:21	8 17:19 (27)	20:17	20 19:08 (28)	21:07 17 20:22 (29)	21:35 33 20:36 (29)
24	08:01	07:05	16:03 (26)	05:59		05:47	18:50 (28)	04:54 20:04 (29)	04:38 20:04 (29)
	16:32	17:31	32 16:35 (26)	18:23		20:19	16 19:06 (28)	21:09 20 20:24 (29)	21:35 32 20:36 (29)
25	08:00	07:02	16:04 (26)	05:57		05:45	18:52 (28)	04:52 20:03 (29)	04:38 20:03 (29)
	16:33	17:33	31 16:35 (26)	18:25		20:20	12 19:04 (28)	21:10 22 20:25 (29)	21:35 33 20:36 (29)
26	07:58	07:00	16:04 (26)	05:55		05:43		04:51 20:03 (29)	04:38 20:04 (29)
	16:35	17:35	31 16:35 (26)	18:27		20:22		21:12 23 20:26 (29)	21:35 33 20:37 (29)
27	07:57	06:58	16:04 (26)	05:52		05:41		04:50 20:02 (29)	04:39 20:04 (29)
	16:37	17:37	30 16:34 (26)	18:28		20:24		21:13 25 20:27 (29)	21:35 33 20:37 (29)
28	07:56	06:56	16:05 (26)	05:50		05:39		04:49 20:02 (29)	04:39 20:05 (29)
	16:39	17:39	28 16:33 (26)	18:30		20:26		21:14 25 20:27 (29)	21:35 32 20:37 (29)
29	07:54			06:47		05:37		04:48 20:01 (29)	04:40 20:04 (29)
	16:41			19:32		20:28		21:16 27 20:28 (29)	21:34 33 20:37 (29)
30	07:53			06:45		05:35		04:47 20:01 (29)	04:41 20:05 (29)
	16:43			19:34		20:29		21:17 27 20:28 (29)	21:34 33 20:38 (29)
31	07:51			06:43				04:46 20:00 (29)	
	16:45			19:36				21:18 29 20:29 (29)	
Sonnenscheinstunden	253	275			418		490		506
astr.max.mögl.Beschattung		467		367		475		239	964

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: U - IO U Augustenhof Akazienweg 8  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:41		20:05 (29)	05:20	06:12	18:46 (28)	07:04		17:47 (27)	07:00		07:54
	21:34	32	20:37 (29)	21:00	19:55	27 19:13 (28)	18:43	21	18:08 (27)	16:34		15:52
2	04:42		20:05 (29)	05:21	06:14	18:47 (28)	07:06		17:46 (27)	07:02		07:55
	21:34	33	20:38 (29)	20:58	19:53	25 19:12 (28)	18:41	20	18:06 (27)	16:32		15:51
3	04:43		20:06 (29)	05:23	06:16	18:47 (28)	07:07		17:48 (27)	07:04		07:57
	21:33	32	20:38 (29)	20:57	19:51	23 19:10 (28)	18:38	16	18:04 (27)	16:31		15:50
4	04:44		20:06 (29)	05:25	06:17	18:48 (28)	07:09		17:49 (27)	07:06		07:58
	21:33	32	20:38 (29)	20:55	19:48	21 19:09 (28)	18:36	13	18:02 (27)	16:29		15:50
5	04:44		20:06 (29)	05:26	06:19	18:50 (28)	07:11		17:53 (27)	07:08		07:59
	21:32	32	20:38 (29)	20:53	19:46	17 19:07 (28)	18:34	5	17:58 (27)	16:27		15:49
6	04:45		20:06 (29)	05:28	06:21	18:52 (28)	07:13			07:10		08:01
	21:32	32	20:38 (29)	20:51	19:43	11 19:03 (28)	18:31			16:25		15:49
7	04:46		20:07 (29)	05:30	06:22		07:14			07:12		08:02
	21:31	31	20:38 (29)	20:49	19:41		18:29			16:23		15:48
8	04:47		20:07 (29)	05:31	06:24		07:16			07:13		08:03
	21:30	31	20:38 (29)	20:47	19:39		18:27			16:21		15:48
9	04:48		20:07 (29)	05:33	06:26		07:18		16:48 (26)	07:15		08:05
	21:30	31	20:38 (29)	20:45	19:36		18:24	10	16:58 (26)	16:20		15:47
10	04:49		20:08 (29)	05:35	06:28		07:20		16:45 (26)	07:17		08:06
	21:29	30	20:38 (29)	20:43	19:34		18:22	16	17:01 (26)	16:18		15:47
11	04:50		20:08 (29)	05:36	06:29		07:22		16:42 (26)	07:19		08:07
	21:28	30	20:38 (29)	20:41	19:32		18:20	21	17:03 (26)	16:16		15:47
12	04:51		20:09 (29)	05:38	06:31		07:23		16:41 (26)	07:21		08:08
	21:27	28	20:37 (29)	20:39	19:29		18:17	24	17:05 (26)	16:15		15:47
13	04:53		20:09 (29)	05:40	06:33		07:25		16:39 (26)	07:23		08:09
	21:26	28	20:37 (29)	20:37	19:27		18:15	27	17:06 (26)	16:13		15:47
14	04:54		20:09 (29)	05:41	06:34		07:27		16:38 (26)	07:25		08:10
	21:25	28	20:37 (29)	20:35	19:24		18:13	28	17:06 (26)	16:12		15:47
15	04:55		20:11 (29)	05:43	06:36		07:29		16:36 (26)	07:26		08:11
	21:24	26	20:37 (29)	20:33	19:22		18:10	30	17:06 (26)	16:10		15:47
16	04:56		20:11 (29)	05:45	06:38		07:31		16:35 (26)	07:28		08:12
	21:23	26	20:37 (29)	20:31	19:19		18:08	31	17:06 (26)	16:09		15:47
17	04:58		20:12 (29)	05:47	19:03 (28)	06:40	07:32		16:35 (26)	07:30		08:13
	21:22	24	20:36 (29)	20:29	19:06 (28)	19:17	18:06	32	17:07 (26)	16:07		15:47
18	04:59		20:13 (29)	05:48	18:57 (28)	06:41	07:34		16:34 (26)	07:32		08:13
	21:21	22	20:35 (29)	20:27	19:10 (28)	19:15	18:04	33	17:07 (26)	16:06		15:47
19	05:00		20:13 (29)	05:50	18:55 (28)	06:43	07:36		16:34 (26)	07:34		08:14
	21:19	21	20:34 (29)	20:25	19:12 (28)	19:12	18:02	33	17:07 (26)	16:04		15:47
20	05:02		20:15 (29)	05:52	18:54 (28)	06:45	17:59 (27)	07:38	16:34 (26)	07:36		08:15
	21:18	18	20:33 (29)	20:22	19:14 (28)	19:10	18:04 (27)	17:59	32	17:06 (26)	16:03	15:48
21	05:03		20:16 (29)	05:53	18:52 (28)	06:46	17:54 (27)	07:40	16:34 (26)	07:37		08:15
	21:17	16	20:32 (29)	20:20	19:14 (28)	19:07	18:07 (27)	17:57	32	17:06 (26)	16:02	15:48
22	05:04		20:18 (29)	05:55	18:51 (28)	06:48	17:52 (27)	07:42	16:34 (26)	07:39		08:16
	21:16	12	20:30 (29)	20:18	19:15 (28)	19:05	18:08 (27)	17:55	32	17:06 (26)	16:01	15:49
23	05:06		20:21 (29)	05:57	18:49 (28)	06:50	17:50 (27)	07:43	16:35 (26)	07:41		08:16
	21:14	7	20:28 (29)	20:16	19:15 (28)	19:02	18:10 (27)	17:53	30	17:05 (26)	15:59	15:49
24	05:07			05:58	18:48 (28)	06:52	17:48 (27)	07:45	16:35 (26)	07:42		08:17
	21:13			20:14	19:16 (28)	19:00	18:10 (27)	17:51	29	17:04 (26)	15:58	15:50
25	05:09			06:00	18:48 (28)	06:53	17:48 (27)	06:47	15:36 (26)	07:44		08:17
	21:11			20:11	19:16 (28)	18:58	18:10 (27)	16:49	28	16:04 (26)	15:57	15:50
26	05:10			06:02	18:47 (28)	06:55	17:47 (27)	06:49	15:37 (26)	07:46		08:18
	21:10			20:09	19:16 (28)	18:55	18:10 (27)	16:46	25	16:02 (26)	15:56	15:51
27	05:12			06:04	18:47 (28)	06:57	17:47 (27)	06:51	15:38 (26)	07:47		08:18
	21:08			20:07	19:16 (28)	18:53	18:11 (27)	16:44	23	16:01 (26)	15:55	15:52
28	05:13			06:05	18:47 (28)	06:59	17:46 (27)	06:53	15:39 (26)	07:49		08:18
	21:07			20:05	19:16 (28)	18:50	18:09 (27)	16:42	21	16:00 (26)	15:54	15:53
29	05:15			06:07	18:46 (28)	07:00	17:46 (27)	06:55	15:41 (26)	07:51		08:18
	21:05			20:02	19:15 (28)	18:48	18:09 (27)	16:40	16	15:57 (26)	15:53	15:53
30	05:17			06:09	18:46 (28)	07:02	17:46 (27)	06:57	15:44 (26)	07:52		08:18
	21:03			20:00	19:15 (28)	18:46	18:09 (27)	16:38	10	15:54 (26)	15:52	15:54
31	05:18			06:11	18:45 (28)			06:58				08:18
	21:02			19:58	19:13 (28)			16:36				15:55
Sonnenscheinstunden	508		457		382			330		262		237
astr.max.mögl.Beschattung		602		354		338		638				

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: V - IO V Hohenlandin Schlossstraße 37  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:38	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:43 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:43 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:28	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:54	05:15 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:18 18:09	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:46 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:35	05:06 21:14	06:50 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	06:52 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:44 16:49	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:45 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:47 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:35	05:13 21:07	06:05 20:04	06:59 18:50	07:49 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:55 16:40	07:51 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:56 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:10 19:58		06:58 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: W - IO W Landin Kastanienallee 2  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:05 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:50	07:07 18:38	07:04 16:30	07:56 15:50
4	08:17 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:43 21:32	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:44	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:12 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:11 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:23 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:53	05:15 20:46	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:16 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:29 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:27 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:30	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:25 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:25 16:11	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:23 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:17	07:21 17:16	06:18 18:08	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:08	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:39 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:00 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:14	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	05:50 20:24	06:43 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:53 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	05:55 20:18	06:48 19:05	07:41 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:34	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:31	07:04 17:31	05:59 18:23	05:47 20:18	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	05:58 20:13	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 16:48	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:51 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:34	05:13 21:07	06:05 20:04	06:58 18:50	07:53 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:15	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:50 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:16 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:56 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45		06:42 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:10 19:57		06:58 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr. max. mögl. Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: X - IO X Niederlandin Hauptstraße 24  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:53 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:42	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:05 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:21	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:50	07:07 18:38	07:04 16:30	07:56 15:50
4	08:17 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:43 21:32	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:44	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:12 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:11 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:23 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:53	05:15 20:46	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:16 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:29 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:27 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:51	04:38 21:30	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:25 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:24 16:11	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:23 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:17	07:21 17:16	06:18 18:08	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:08	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:39 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:00 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:20	05:48 20:27	06:41 19:14	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:21	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	05:50 20:24	06:43 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:53 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	05:55 20:18	06:48 19:05	07:41 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:34	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:31	07:04 17:31	05:59 18:23	05:47 20:18	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	05:58 20:13	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 16:48	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:49 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:34	05:13 21:06	06:05 20:04	06:58 18:50	07:49 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:15	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:50 16:40	07:50 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:16 21:03	06:09 20:00	07:02 18:45	07:52 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45		06:42 19:35		04:46 21:18		05:18 21:02	06:10 19:57		06:58 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: Z - IO Z Niederlandin Neue Straße 1  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:05 18:41	17:57 (22) 18:04 (22)	07:55 16:32
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:21	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:50	07:07 18:38	17:55 (22) 18:06 (22)	07:56 16:30
4	08:17 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:44 21:32	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	17:55 (22) 18:07 (22)	07:58 16:29
5	08:17 16:01	07:42 16:54	06:44 17:48	17:20 (22) 06:31	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	17:54 (22) 18:06 (22)	07:59 16:27
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	17:19 (22) 06:28	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:12 18:31	17:54 (22) 18:03 (22)	08:01 16:25
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	17:17 (22) 06:26	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	17:53 (22) 18:00 (22)	08:02 16:23
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	17:17 (22) 06:24	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	17:54 (22) 17:58 (22)	08:03 16:21
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	17:17 (22) 06:21	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	17:17 (22) 06:19	05:15 20:46	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	17:18 (22) 06:17	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	18:03 (22) 17:53 (22)	08:07 16:16
12	08:13 16:11	07:29 17:08	06:28 18:01	17:20 (22) 06:14	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	18:00 (22) 17:54 (22)	08:08 16:15
13	08:13 16:13	07:27 17:10	06:26 18:03	17:24 (22) 06:12	05:10 20:51	04:38 21:30	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	18:02 (22) 17:54 (22)	08:09 16:13
14	08:12 16:14	07:25 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	18:04 (22) 17:54 (22)	08:10 16:12
15	08:11 16:16	07:23 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	18:06 (22) 17:54 (22)	08:11 16:10
16	08:10 16:18	07:21 17:16	06:18 18:08	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	18:07 (22) 17:54 (22)	08:12 16:09
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	18:08 (22) 17:54 (22)	08:12 16:07
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:20	05:48 20:27	06:41 19:14	07:34 18:04	18:09 (22) 17:54 (22)	08:13 16:06
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:33	05:00 21:19	05:50 20:24	06:43 19:12	07:36 18:01	18:10 (22) 17:54 (22)	08:14 16:04
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	18:11 (22) 17:54 (22)	08:15 16:03
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:53 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	18:12 (22) 17:54 (22)	08:15 16:02
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	05:55 20:18	06:48 19:05	07:41 17:55	18:13 (22) 17:54 (22)	08:16 16:00
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:34	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	18:14 (22) 17:54 (22)	08:16 16:00
24	08:01 16:32	07:04 17:31	05:59 18:23	05:47 20:18	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	05:58 20:13	06:52 19:00	07:45 17:51	18:15 (22) 17:54 (22)	08:17 16:00
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 17:49	18:16 (22) 17:54 (22)	08:17 16:00
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 17:46	18:17 (22) 17:54 (22)	08:17 16:00
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:51 17:44	18:18 (22) 17:54 (22)	08:18 16:00
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:34	05:13 21:06	06:05 20:04	06:58 18:50	07:53 17:42	18:19 (22) 17:54 (22)	08:18 16:00
29	07:54 16:41	06:47 19:32	06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:15	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:54 17:40	18:20 (22) 17:54 (22)	08:18 16:00
30	07:52 16:43	06:45 19:34	06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:56 17:38	18:21 (22) 17:54 (22)	08:18 16:00
31	07:51 16:45	06:42 19:36	06:42 19:36	04:46 21:18	04:46 21:18	04:46 21:18	05:18 21:02	06:10 19:57	06:58 18:36	07:58 17:36	18:22 (22) 17:54 (22)	08:18 16:00
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	253 275	367 62	418 62	490 62	505 62	508 62	457 62	382 62	330 62	262 62	237 62

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AA - IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:18 15:57	10:16 (25)   07:49	08:27 (26)   06:54	06:40	05:33	04:45	
2	08:18 15:58	10:17 (25)   07:48	08:26 (26)   06:51	06:38	05:31	04:44	
3	08:18 15:59	10:19 (25)   07:46	08:26 (26)   06:49	06:36	05:29	04:43	
4	08:18 16:00	10:19 (25)   07:44	08:26 (26)   06:47	06:33	05:27	04:42	
5	08:17 16:01	10:21 (25)   07:43	08:26 (26)   06:44	07:31 (28)   06:31	05:25	04:42	
6	08:17 16:03	10:22 (25)   07:41	08:26 (26)   06:42	07:27 (28)   06:28	05:23	04:41	
7	08:17 16:04	10:24 (25)   07:39	08:26 (26)   06:40	07:43 (28)   19:47	05:21	04:40	
8	08:16 16:05	10:24 (25)   07:37	08:26 (26)   06:38	07:25 (28)   06:26	05:19	04:40	
9	08:16 16:07	10:25 (25)   07:37	08:27 (26)   06:38	07:46 (28)   19:50	05:17	04:39	
10	08:15 16:08	10:29 (25)   07:35	08:27 (26)   06:35	07:22 (28)   06:24	07:12 (29)   20:45	05:15	04:38
11	08:14 16:10	10:32 (25)   07:02	08:28 (26)   06:33	07:19 (28)   06:19	06:56 (29)   05:16	04:39	04:39
12	08:14 16:11	07:34	09:24 (27)   17:58	07:48 (28)   19:54	07:13 (29)   20:47	05:14	04:38
13	08:13 16:13	07:32	08:30 (26)   06:30	07:19 (28)   06:17	06:54 (29)   05:14	04:38	04:38
14	08:12 16:14	07:28	09:24 (27)   18:00	07:49 (28)   19:55	07:15 (29)   20:48	05:12	04:38
15	08:11 16:16	07:30	08:31 (26)   06:28	07:18 (28)   06:14	06:53 (29)   05:12	04:38	04:38
16	08:10 16:18	07:28	09:23 (27)   18:01	07:50 (28)   19:57	07:16 (29)   20:50	05:10	04:37
17	08:09 16:19	07:26	08:34 (26)   06:26	07:17 (28)   06:12	06:52 (29)   05:10	04:38	04:38
18	08:08 16:21	07:24	09:22 (27)   18:03	07:49 (28)   19:59	07:17 (29)   20:52	05:09	04:37
19	08:07 16:23	07:22	08:56 (27)   06:23	07:17 (28)   06:10	06:50 (29)   05:09	04:37	04:37
20	08:06 16:24	07:22	09:21 (27)   18:05	07:50 (28)   20:01	07:17 (29)   20:53	05:07	04:37
21	08:05 16:26	07:20	08:58 (27)   06:21	07:16 (28)   06:07	06:49 (29)   05:07	04:37	04:37
22	08:04 16:28	07:18	09:19 (27)   18:07	07:49 (28)   20:03	07:18 (29)   20:55	05:05	04:37
23	08:03 16:30	07:16	09:00 (27)   06:19	07:16 (28)   06:05	06:49 (29)   05:05	04:37	04:37
24	08:01 16:32	07:16	09:17 (27)   18:09	07:49 (28)   20:04	07:18 (29)   20:57	05:04	04:37
25	08:00 16:33	07:14	09:03 (27)   06:16	07:16 (28)   06:03	06:48 (29)   05:04	04:37	04:37
26	07:59 16:35	07:12	09:14 (27)   18:11	07:49 (28)   20:06	07:18 (29)   20:58	05:02	04:37
27	07:57 16:37	07:10	09:14 (27)   06:14	07:16 (28)   06:01	06:48 (29)   05:02	04:37	04:37
28	07:56 16:39	07:08	18:12	07:47 (28)   20:08	07:18 (29)   21:00	05:01	04:37
29	07:54 16:41	07:06	06:11	07:16 (28)   05:58	06:47 (29)   05:01	04:37	04:37
30	07:53 16:43	07:04	18:14	07:47 (28)   20:10	07:17 (29)   21:01	04:37	04:37
31	07:51 16:45	07:02	06:09	07:16 (28)   05:56	06:47 (29)   04:59	04:37	04:37
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	
astr.max.mögl.Beschattung	465	753	546	491			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AA - IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinflussrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	06:53 (29) 07:14 (29)	07:04 18:43	07:57 (28) 08:29 (28)	07:00 16:34	07:58 (26) 08:54 (27)	07:54 15:52
2	04:42 21:34	05:21 20:58	06:14 19:53	06:55 (29) 07:12 (29)	07:06 18:41	07:57 (28) 08:28 (28)	07:02 16:33	07:57 (26) 08:54 (27)	07:55 15:51
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	06:57 (29) 07:10 (29)	07:07 18:39	07:57 (28) 08:26 (28)	07:04 16:31	07:56 (26) 08:55 (27)	07:57 15:50
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	06:58 (29) 19:48	07:09 18:36	07:58 (28) 08:25 (28)	07:06 16:29	07:56 (26) 08:55 (27)	07:58 15:50
5	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	06:59 (29) 19:46	07:11 18:34	07:59 (28) 08:24 (28)	07:08 16:27	07:56 (26) 08:55 (27)	08:00 15:49
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	06:59 (29) 19:44	07:13 18:31	08:00 (28) 08:22 (28)	07:10 16:25	07:57 (26) 08:56 (27)	08:01 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	06:59 (29) 19:41	07:15 18:29	08:02 (28) 08:20 (28)	07:12 16:23	07:57 (26) 08:56 (27)	08:02 15:48
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	06:59 (29) 19:39	07:16 18:27	08:04 (28) 08:16 (28)	07:14 16:22	07:57 (26) 08:56 (27)	08:04 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	06:59 (29) 19:36	07:18 18:24	08:05 (28) 18:24	07:16 16:20	07:57 (26) 08:56 (27)	08:05 15:47
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	06:59 (29) 19:34	07:20 18:22	08:06 (28) 18:22	07:17 16:18	07:58 (26) 08:55 (27)	08:06 15:47
11	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	06:59 (29) 19:32	07:22 18:20	08:07 (28) 18:20	07:19 16:16	07:58 (26) 08:55 (27)	08:07 15:47
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	06:59 (29) 19:29	07:23 18:17	08:08 (28) 18:17	07:21 16:15	07:59 (26) 08:55 (27)	08:08 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	06:59 (29) 19:27	07:25 18:15	08:09 (28) 18:15	07:23 16:13	08:00 (26) 08:54 (27)	08:09 15:47
14	04:54 21:25	05:42 20:35	07:04 (29) 07:12 (29)	06:35 19:24	07:27 18:13	08:10 (28) 18:13	07:25 16:12	08:02 (26) 08:54 (27)	08:10 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	07:01 (29) 07:15 (29)	06:36 19:22	07:29 18:11	08:11 (28) 18:11	07:27 16:10	08:03 (26) 08:53 (27)	08:11 15:47
16	04:56 21:23	05:45 20:31	06:58 (29) 07:16 (29)	06:38 19:20	07:31 18:08	08:12 (28) 18:08	07:28 16:09	08:06 (26) 08:52 (27)	08:12 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:57 (29) 07:18 (29)	06:40 19:17	07:33 18:06	08:13 (28) 18:06	07:30 16:07	08:29 (27) 08:51 (27)	08:13 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:55 (29) 07:19 (29)	06:41 19:15	07:34 18:04	08:14 (28) 18:04	07:32 16:06	08:31 (27) 08:50 (27)	08:14 15:47
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:54 (29) 07:20 (29)	06:43 19:12	07:36 18:02	08:15 (28) 18:02	07:34 16:04	08:33 (27) 08:49 (27)	08:14 15:48
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:54 (29) 07:21 (29)	06:45 19:10	07:38 17:59	08:16 (28) 17:59	07:36 16:03	08:35 (27) 08:47 (27)	08:15 15:48
21	05:03 21:17	05:53 20:20	06:52 (29) 07:20 (29)	06:47 19:07	07:40 17:57	08:17 (28) 17:57	07:37 16:02	08:40 (27) 08:42 (27)	08:16 15:48
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:52 (29) 07:21 (29)	06:48 19:05	07:42 17:55	08:18 (28) 17:55	07:39 16:01	08:43 (27) 15:49	08:16 15:49
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:52 (29) 07:21 (29)	06:50 19:03	07:44 17:53	08:19 (28) 17:53	07:41 15:59	08:17 15:49	08:17 15:49
24	05:07 21:13	05:59 20:14	06:51 (29) 07:21 (29)	06:52 19:00	07:45 17:51	08:20 (28) 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50	08:17 15:50
25	05:09 21:11	06:00 20:11	06:51 (29) 07:21 (29)	06:53 18:58	07:58 (28) 16:49	08:21 (28) 16:49	07:44 15:57	08:17 15:50	08:17 15:50
26	05:10 21:10	06:02 20:09	06:50 (29) 07:20 (29)	06:55 18:55	07:58 (28) 16:47	08:22 (28) 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51	08:18 15:51
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:51 (29) 07:20 (29)	06:57 18:53	07:58 (28) 16:45	08:23 (28) 16:45	07:48 15:55	08:18 15:52	08:18 15:52
28	05:14 21:07	06:05 20:05	06:51 (29) 07:19 (29)	06:59 18:51	07:57 (28) 16:42	08:24 (28) 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53	08:18 15:53
29	05:15 21:05	06:07 20:02	06:51 (29) 07:18 (29)	07:00 18:48	07:56 (28) 16:40	08:25 (28) 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54	08:18 15:54
30	05:17 21:04	06:09 20:00	06:51 (29) 07:17 (29)	07:02 18:46	07:56 (28) 16:38	08:26 (28) 16:38	07:52 15:52	08:18 15:55	08:18 15:55
31	05:18 21:02	06:11 19:58	06:53 (29) 07:16 (29)	07:02 18:46	07:56 (28) 16:36	08:27 (28) 16:36	07:52 15:52	08:18 15:55	08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	508	457	382	382	330	262	262	237	237
astr.max.mögl.Beschattung			447	405	403	884	884	612	612

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------







## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AD - IO AD Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:05 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:50	07:07 18:38	07:04 16:30	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:43 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:11 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:53	05:15 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:29 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:37 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:25 16:11	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:17	07:21 17:16	06:18 18:08	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:08	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:00 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:48 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:46 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:41 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:35	05:06 21:14	06:50 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:31	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	06:52 20:13	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 16:48	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:47 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:34	05:13 21:07	06:05 20:04	06:58 18:50	07:49 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:50 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:16 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:56 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45		06:42 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:10 19:57		06:58 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AE - IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:38	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:17 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:32	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:51 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:30	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:04	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:53 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:34	05:05 21:15	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:34	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:05 20:04	06:59 18:50	06:53 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:15	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:50 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:56 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:36		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AF - IO AG Akazienweg 9  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:38	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:32	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:51 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:30	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:47 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:34	05:05 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:34	05:06 21:14	06:50 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	06:52 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:05 20:04	06:59 18:50	06:53 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:15	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:50 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:56 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:36		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

### SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AG - IO AH Gartenweg 1  
 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31		04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	20:21 (2) 19:55	06:12 18:43	07:04 16:35	07:00 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33		04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	20:21 (2) 19:53	06:14 18:41	07:06 16:33	07:02 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:35 19:41	05:29 20:34		04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	20:23 (2) 19:51	06:16 18:39	07:07 16:31	07:04 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36		04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	20:26 (2) 19:48	06:17 18:36	07:09 16:29	07:06 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38		04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:09 15:50
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40		04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41		04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43		04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	20:14 (2) 1	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	20:15 (2) 4	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	20:12 (2) 6	04:38 21:29	04:51 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	20:11 (2) 8	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	20:19 (2) 10	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	20:10 (2) 12	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:03	05:07 20:55	20:10 (2) 13	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:56	20:10 (2) 15	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	20:10 (2) 16	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	20:10 (2) 16	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	20:11 (2) 15	04:37 21:34	05:00 21:19	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	20:11 (2) 14	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	20:12 (2) 12	04:37 21:34	05:03 21:17	05:53 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:57 21:06	20:13 (2) 11	04:37 21:34	05:05 21:15	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	20:14 (2) 9	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	20:15 (2) 5	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	20:20 (2) 15	04:38 21:35	05:09 21:11	05:59 20:11	06:53 18:58	07:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	20:21 (2) 15	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	20:22 (2) 16	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	20:23 (2) 15	04:40 21:34	05:14 21:07	06:05 20:05	06:59 18:50	07:53 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41	06:47 19:32	05:47 20:27	05:37 21:16	04:48 21:16	20:24 (2) 13	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:55 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43	06:45 19:34	05:45 20:29	05:35 21:17	04:47 21:17	20:25 (2) 11	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:56 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45	06:43 19:36	05:43 20:30	04:46 21:18	04:46 21:18	20:26 (2) 10	05:18 21:02	20:20 (2) 19:58	06:11 19:58	07:04 18:46	07:58 16:36	07:53 15:56	08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457		382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung					167		151	17					

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---------------------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AH - IO AI BBP4 Straße der Jugend  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	20:34 (2) 21:34	04:42 21:00	20:39 (2) 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	20:33 (2) 21:33	04:42 21:00	20:38 (2) 21:00	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:35 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	20:33 (2) 21:33	04:43 21:00	20:39 (2) 21:00	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	20:33 (2) 21:33	04:44 21:00	20:39 (2) 21:00	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	20:33 (2) 21:32	04:45 21:00	20:40 (2) 21:00	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	20:34 (2) 21:31	04:45 21:00	20:39 (2) 21:00	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	20:34 (2) 21:31	04:46 21:00	20:39 (2) 21:00	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	20:34 (2) 21:30	04:47 21:00	20:40 (2) 21:00	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	20:35 (2) 21:29	04:48 21:00	20:40 (2) 21:00	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	20:34 (2) 21:29	04:49 21:00	20:41 (2) 21:00	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	20:35 (2) 21:28	04:51 21:00	20:41 (2) 21:00	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	20:34 (2) 21:27	04:52 21:00	20:41 (2) 21:00	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	20:34 (2) 21:26	04:53 21:00	20:42 (2) 21:00	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	20:35 (2) 21:25	04:54 21:00	20:43 (2) 21:00	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	20:35 (2) 21:24	04:55 21:00	20:44 (2) 21:00	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:56	04:37 21:32	20:36 (2) 21:23	04:56 21:00	20:45 (2) 21:00	06:38 19:19	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	20:36 (2) 21:22	04:58 21:00	20:46 (2) 21:00	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	20:36 (2) 21:21	04:59 21:00	20:49 (2) 21:00	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	20:36 (2) 21:19	05:00 21:00	20:50 (2) 21:00	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	20:36 (2) 21:18	05:02 21:00	20:52 (2) 21:00	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	20:36 (2) 21:17	05:03 21:00	20:53 (2) 21:00	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:34	20:36 (2) 21:15	05:05 21:00	20:55 (2) 21:00	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	20:37 (2) 21:14	05:06 21:00	20:57 (2) 21:00	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	20:37 (2) 21:13	05:08 21:00	20:59 (2) 21:00	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	20:37 (2) 21:11	05:09 21:00	21:00 (2) 21:00	06:00 18:58	06:53 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35	20:38 (2) 21:10	05:11 21:00	21:01 (2) 21:00	06:02 18:55	06:55 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	20:38 (2) 21:08	05:12 21:00	21:02 (2) 21:00	06:04 18:53	06:57 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	20:38 (2) 21:07	05:14 21:00	21:03 (2) 21:00	06:05 18:50	06:59 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41	06:54 19:32	05:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	20:38 (2) 21:05	05:15 21:00	21:04 (2) 21:00	06:07 18:48	07:00 16:40	06:55 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43	06:52 19:34	05:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	20:38 (2) 21:03	05:17 21:00	21:05 (2) 21:00	06:09 18:46	07:02 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45	06:51 19:36	05:43 19:36	05:33 20:30	04:46 21:18	04:42 21:34	20:39 (2) 21:02	05:18 21:00	21:06 (2) 21:00	06:11 19:58	06:58 16:36	08:18 15:56	08:18 15:56
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	254 275	367 367	418 418	490 490	39 39	505 524	508 508	230 230	457 457	382 330	262 262	238 238

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AI - IO AJ Schönermark Lattenberg 28  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:18 15:57	09:05 (27)   07:50 09:25 (27)   16:47			06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:20
2	08:18 15:58	09:05 (27)   07:48 09:26 (27)   16:49			06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21
3	08:18 15:59	09:06 (27)   07:46 09:27 (27)   16:51			06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22
4	08:18 16:00	09:06 (27)   07:44 09:27 (27)   16:53			06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23
5	08:18 16:01	09:06 (27)   07:43 09:28 (27)   16:54			06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24
6	08:17 16:03	09:06 (27)   07:41 09:28 (27)   16:56			06:28 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25
7	08:17 16:04	09:07 (27)   07:39 09:30 (27)   16:58			06:26 19:48	05:21 20:42	04:40 21:26
8	08:16 16:05	09:07 (27)   07:37 09:30 (27)   17:00	08:14 (28)		06:38 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27
9	08:16 16:07	09:07 (27)   07:35 09:30 (27)   17:02	08:12 (28)		06:35 19:52	05:17 20:45	04:39 21:28
10	08:15 16:08	09:07 (27)   07:34 09:31 (27)   17:04	08:10 (28)	07:17 (29)	06:33 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29
11	08:14 16:10	09:08 (27)   07:32 09:32 (27)   17:06	08:09 (28)	07:02 (29)	06:31 19:56	05:14 20:49	04:38 21:29
12	08:14 16:11	09:08 (27)   07:30 09:32 (27)   17:08	08:08 (28)	07:01 (29)	06:28 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30
13	08:13 16:13	09:08 (27)   07:28 09:33 (27)   17:10	08:08 (28)	06:59 (29)	06:26 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31
14	08:12 16:14	09:09 (27)   07:26 09:33 (27)   17:12	08:07 (28)	06:59 (29)	06:23 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31
15	08:11 16:16	09:09 (27)   07:24 09:34 (27)   17:14	08:07 (28)	06:58 (29)	06:21 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 16:18	09:10 (27)   07:22 09:34 (27)   17:16	08:07 (28)	06:58 (29)	06:19 20:04	05:05 20:57	04:37 21:33
17	08:09 16:19	09:09 (27)   07:20 09:33 (27)   17:18	08:07 (28)	06:58 (29)	06:16 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33
18	08:08 16:21	09:10 (27)   07:18 09:34 (27)   17:20	08:08 (28)	06:58 (29)	06:14 20:08	05:02 21:00	04:37 21:34
19	08:07 16:23	09:11 (27)   07:16 09:34 (27)   17:22	08:07 (28)	06:58 (29)	06:11 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34
20	08:06 16:24	09:12 (27)   07:13 09:34 (27)   17:24	08:08 (28)	06:58 (29)	06:09 20:12	04:59 21:03	04:37 21:34
21	08:05 16:26	09:12 (27)   07:11 09:33 (27)   17:26	08:09 (28)	06:59 (29)	06:07 20:13	04:58 21:05	04:37 21:34
22	08:04 16:28	09:13 (27)   07:09 09:33 (27)   17:27	08:10 (28)	06:59 (29)	06:04 20:15	04:57 21:06	04:37 21:35
23	08:03 16:30	09:14 (27)   07:07 09:32 (27)   17:29	08:11 (28)	06:59 (29)	06:02 20:17	04:55 21:08	04:38 21:35
24	08:01 16:32	09:15 (27)   07:05 09:32 (27)   17:31	08:14 (28)	06:59 (29)	05:59 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35
25	08:00 16:33	09:16 (27)   07:03 09:31 (27)   17:33	08:24 (28)	05:57	18:25	20:21	21:10
26	07:59 16:35	09:19 (27)   07:00 09:30 (27)   17:35		18:27	20:22	21:12	21:35
27	07:57 16:37	09:23 (27)   06:58 09:26 (27)   17:37		18:29	20:24	21:13	21:35
28	07:56 16:39		06:56 17:39	05:50	20:26	21:15	21:35
29	07:54 16:41			18:30 19:32	20:28	21:16	21:35
30	07:53 16:43			06:45 19:34	20:29	21:17	21:34
31	07:51 16:45			06:43 19:36		21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	
astr.max.mögl.Beschattung	564	343	295				

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AI - IO AJ Schönermark Lattenberg 28  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:40 (29) 18:01 (29)	07:00 16:34	07:40 (28) 15:52	07:54 15:52	08:50 (27) 09:14 (27)
2	04:42 21:34	05:21 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:40 (29) 18:00 (29)	07:02 16:33	07:42 (28) 15:51	07:55 15:51	08:50 (27) 09:14 (27)
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:41 (29) 18:39	07:04 16:31	07:44 (28) 15:50	07:57 15:50	08:51 (27) 09:14 (27)
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:43 (29) 18:36	07:06 16:29	07:46 (28) 15:49	07:58 15:49	08:51 (27) 09:15 (27)
5	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:46 (29) 18:34	07:08 16:27	07:48 (28) 15:48	08:00 15:48	08:52 (27) 09:15 (27)
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 18:31	07:10 16:25	07:50 (28) 15:47	08:01 15:47	08:52 (27) 09:14 (27)
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 18:29	07:12 16:23	07:52 (28) 15:46	08:02 15:46	08:53 (27) 09:15 (27)
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 18:27	07:14 16:22	07:54 (28) 15:45	08:04 15:45	08:54 (27) 09:15 (27)
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:16 18:24	07:16 16:20	07:56 (28) 15:44	08:05 15:44	08:54 (27) 09:15 (27)
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 18:22	07:17 16:18	07:58 (28) 15:43	08:06 15:43	08:55 (27) 09:15 (27)
11	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 18:20	07:19 16:16	08:00 (28) 15:42	08:07 15:42	08:56 (27) 09:16 (27)
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 18:17	07:21 16:15	08:02 (28) 15:41	08:08 15:41	08:57 (27) 09:16 (27)
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 18:15	07:23 16:13	08:04 (28) 15:40	08:09 15:40	08:57 (27) 09:16 (27)
14	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 18:13	07:25 16:12	08:06 (28) 15:39	08:10 15:39	08:58 (27) 09:16 (27)
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 18:11	07:27 16:10	08:55 (27) 15:38	08:11 15:38	08:59 (27) 09:16 (27)
16	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:31 18:08	07:28 16:09	08:57 (27) 15:37	08:12 15:37	09:00 (27) 09:17 (27)
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	08:49 (28) 18:06	07:30 16:07	08:59 (27) 15:36	4 08:59 (27)	17 09:16 (27)
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	08:44 (28) 18:04	07:32 16:06	08:52 (27) 15:35	11 09:03 (27)	17 09:17 (27)
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	08:56 (28) 18:02	16:06 16:04	09:05 (27) 15:34	17 09:06 (27)	17 09:17 (27)
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	08:40 (28) 18:00	07:36 16:03	09:07 (27) 15:33	18 09:07 (27)	17 09:18 (27)
21	05:03 21:17	05:53 20:20	06:47 19:07	07:40 17:59	08:58 (29) 17:59	07:38 16:03	09:08 (27) 15:32	20 09:08 (27)	16 09:17 (27)
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 18:02	08:01 (29) 18:02	07:42 16:02	09:09 (27) 15:31	14 09:09 (27)	16 09:18 (27)
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 18:00	08:02 (29) 18:00	07:44 16:01	09:10 (27) 15:30	18 09:10 (27)	16 09:18 (27)
24	05:07 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:46 17:58	08:03 (29) 17:58	07:46 16:00	09:11 (27) 15:29	20 09:11 (27)	16 09:19 (27)
25	05:09 21:11	06:00 20:12	06:53 18:58	07:48 18:04	08:04 (29) 18:04	07:48 16:00	09:12 (27) 15:28	23 09:12 (27)	17 09:20 (27)
26	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:50 (29) 18:04	08:05 (29) 18:04	07:50 16:00	09:13 (27) 15:27	24 09:13 (27)	17 09:21 (27)
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:52 (29) 18:04	08:06 (29) 18:04	07:52 16:00	09:14 (27) 15:26	24 09:14 (27)	18 09:22 (27)
28	05:14 21:07	06:05 20:05	06:59 18:51	07:54 (29) 18:04	08:07 (29) 18:04	07:54 16:00	09:15 (27) 15:25	24 09:15 (27)	17 09:22 (27)
29	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:56 (29) 18:02	08:08 (29) 18:02	07:56 16:00	09:16 (27) 15:24	23 09:16 (27)	18 09:23 (27)
30	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	07:58 (29) 18:02	08:09 (29) 18:02	07:58 16:00	09:17 (27) 15:23	23 09:17 (27)	19 09:24 (27)
31	05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:36	07:39 (28) 16:36	07:39 (28) 16:26	08:18 15:55	19 15:55	09:06 (27) 09:25 (27)
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237			
astr. max. mögl. Beschattung			224	379	363	589			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AJ - IO AK Dorfstraße 80  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:31	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:41 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:47 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:34	05:05 21:16	06:48 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	06:50 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	06:52 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AK - IO AL Landiner Straße 1  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18	07:49	06:54	06:40	18:55 (2)   05:33	19:45 (1)   04:45
	15:57	16:47	17:41	19:37	19:10 (2)   20:31	20:01 (1)   21:19
2	08:18	07:48	06:51	06:38	18:53 (2)   05:31	19:44 (1)   04:44
	15:58	16:49	17:43	19:39	19:12 (2)   20:33	20:03 (14)   21:20
3	08:18	07:46	06:49	06:35	18:53 (2)   05:29	19:43 (1)   04:43
	15:59	16:51	17:45	19:41	19:12 (2)   20:35	20:05 (14)   21:22
4	08:18	07:44	06:47	06:33	18:51 (2)   05:27	19:43 (1)   04:43
	16:00	16:53	17:46	19:43	19:12 (2)   20:36	20:06 (14)   21:23
5	08:17	07:43	06:44	06:31	18:51 (2)   05:25	19:44 (1)   04:42
	16:02	16:54	17:48	19:45	19:12 (2)   20:38	20:09 (14)   21:24
6	08:17	07:41	06:42	06:28	18:51 (2)   05:23	19:44 (1)   04:41
	16:03	16:56	17:50	19:46	19:12 (2)   20:40	20:10 (14)   21:25
7	08:16	07:39	06:40	06:26	18:50 (2)   05:21	19:44 (1)   04:40
	16:04	16:58	17:52	19:48	19:11 (2)   20:41	20:11 (14)   21:26
8	08:16	07:37	06:37	06:24	18:51 (2)   05:19	19:44 (1)   04:40
	16:06	17:00	17:54	19:50	19:11 (2)   20:43	20:11 (14)   21:27
9	08:15	07:35	06:35	06:21	18:51 (2)   05:17	19:46 (1)   04:39
	16:07	17:02	17:56	19:52	19:10 (2)   20:45	20:12 (14)   21:28
10	08:15	07:33	06:33	06:19	18:51 (2)   05:16	19:46 (1)   04:39
	16:08	17:04	17:58	19:54	19:08 (2)   20:47	20:11 (14)   21:28
11	08:14	07:32	06:30	06:17	18:53 (2)   05:14	06:16 (22)   04:38
	16:10	17:06	17:59	19:55	19:07 (2)   20:48	20:10 (14)   21:29
12	08:14	07:30	06:28	06:14	18:55 (2)   05:12	06:14 (22)   04:38
	16:11	17:08	18:01	19:57	19:05 (2)   20:50	20:09 (14)   21:30
13	08:13	07:28	06:26	06:12	05:10	06:11 (22)   04:38
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	20:07 (14)   21:31
14	08:12	07:26	06:23	06:10	05:09	06:10 (22)   04:38
	16:14	17:12	18:05	20:01	20:53	06:38 (22)   21:31
15	08:11	07:24	06:21	06:07	05:07	06:08 (22)   04:37
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	20:24 (16)   21:32
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:06	06:07 (22)   04:37
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	20:24 (5)   21:32
17	08:09	07:20	06:16	06:03	05:04	06:05 (22)   04:37
	16:19	17:18	18:10	20:06	20:58	20:26 (5)   21:33
18	08:08	07:17	06:14	06:01	05:02	06:05 (22)   04:37
	16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	20:28 (5)   21:33
19	08:07	07:15	06:11	05:58	05:01	06:04 (22)   04:37
	16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	20:30 (5)   21:34
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	06:03 (22)   04:37
	16:25	17:24	18:16	20:11	21:03	20:30 (5)   21:34
21	08:05	07:11	06:07	05:54	04:58	06:03 (22)   04:37
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	20:31 (5)   21:34
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:57	06:02 (22)   04:37
	16:28	17:27	18:19	20:15	21:06	20:33 (5)   21:34
23	08:02	07:07	06:02	05:50	04:55	06:02 (22)   04:38
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	20:34 (5)   21:35
24	08:01	07:05	05:59	05:47	04:54	06:01 (22)   04:38
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	20:33 (5)   21:35
25	08:00	07:02	05:57	05:45	04:53	06:00 (22)   04:38
	16:34	17:33	18:25	20:20	21:10	20:34 (5)   21:35
26	07:58	07:00	05:55	05:43	04:51	06:00 (22)   04:39
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:12	20:35 (5)   21:35
27	07:57	06:58	05:52	05:41	19:51 (1)   04:50	06:00 (22)   04:39
	16:37	17:37	18:28	20:24	5 19:56 (1)   21:13	83 20:35 (5)   21:35
28	07:56	06:56	05:50	05:39	19:48 (1)   04:49	06:00 (22)   04:40
	16:39	17:39	18:30	20:26	9 19:57 (1)   21:14	85 20:36 (5)   21:35
29	07:54		06:47	05:37	19:47 (1)   04:48	06:00 (22)   04:40
	16:41		19:32	20:27	12 19:59 (1)   21:16	86 20:36 (5)   21:34
30	07:52		06:45	19:01 (2)   05:35	19:46 (1)   04:47	05:59 (22)   04:41
	16:43		19:34	5 19:06 (2)   20:29	14 20:00 (1)   21:17	88 20:37 (5)   21:34
31	07:51		06:43	18:57 (2)		06:00 (22)
	16:45		19:36	13 19:10 (2)		88 20:38 (5)
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505
astr.max.mögl.Beschattung			18	257	1578	3075

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AK - IO AL Landiner Straße 1  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:41		06:05 (22)	05:20		06:25 (22)	06:12	18:52 (2)	07:04	07:00	07:54	
	21:34	104	20:56 (4)	21:00	33	20:20 (14)	19:55	19:06 (2)	18:43	16:35	15:52	
2	04:42		06:05 (22)	05:22		06:29 (22)	06:14	18:50 (2)	07:06	07:02	07:55	
	21:33	103	20:56 (4)	20:58	32	20:20 (14)	19:53	19:07 (2)	18:41	16:33	15:51	
3	04:43		06:05 (22)	05:23		19:56 (1)	06:16	18:48 (2)	07:07	07:04	07:57	
	21:33	103	20:56 (4)	20:56	25	20:21 (14)	19:51	19:07 (2)	18:39	16:31	15:50	
4	04:44		06:06 (22)	05:25		19:55 (1)	06:17	18:48 (2)	07:09	07:06	07:58	
	21:33	101	20:55 (4)	20:55	26	20:21 (14)	19:48	19:08 (2)	18:36	16:29	15:50	
5	04:45		06:06 (22)	05:26		19:54 (1)	06:19	18:47 (2)	07:11	07:08	07:59	
	21:32	101	20:55 (4)	20:53	28	20:22 (14)	19:46	19:08 (2)	18:34	16:27	15:49	
6	04:45		06:05 (22)	05:28		19:53 (1)	06:21	18:46 (2)	07:13	07:10	08:01	
	21:31	100	20:53 (4)	20:51	27	20:20 (14)	19:44	19:07 (2)	18:31	16:25	15:49	
7	04:46		06:06 (22)	05:30		19:53 (1)	06:23	18:46 (2)	07:14	07:12	08:02	
	21:31	98	20:52 (4)	20:49	26	20:19 (14)	19:41	19:07 (2)	18:29	16:23	15:48	
8	04:47		06:06 (22)	05:31		19:53 (1)	06:24	18:46 (2)	07:16	07:13	08:03	
	21:30	91	20:45 (5)	20:47	25	20:18 (14)	19:39	19:07 (2)	18:27	16:22	15:48	
9	04:48		06:07 (22)	05:33		19:53 (1)	06:26	18:46 (2)	07:18	07:15	08:05	
	21:29	90	20:45 (5)	20:45	22	20:15 (14)	19:36	19:06 (2)	18:24	16:20	15:48	
10	04:49		06:07 (22)	05:35		19:53 (1)	06:28	18:47 (2)	07:20	07:17	08:06	
	21:29	89	20:45 (5)	20:43	21	20:14 (14)	19:34	19:05 (2)	18:22	16:18	15:47	
11	04:51		06:07 (22)	05:36		19:53 (1)	06:29	18:48 (2)	07:22	07:19	08:07	
	21:28	89	20:45 (5)	20:41	18	20:11 (14)	19:32	19:04 (2)	18:20	16:16	15:47	
12	04:52		06:07 (22)	05:38		19:53 (1)	06:31	18:48 (2)	07:23	07:21	08:08	
	21:27	89	20:45 (5)	20:39	17	20:10 (1)	19:29	19:01 (2)	18:17	16:15	15:47	
13	04:53		06:08 (22)	05:40		19:53 (1)	06:33	18:51 (2)	07:25	07:23	08:09	
	21:26	87	20:45 (5)	20:37	14	20:07 (1)	19:27	7	18:58 (2)	18:15	16:13	15:47
14	04:54		06:09 (22)	05:42		19:55 (1)	06:35		07:27	07:25	08:10	
	21:25	86	20:46 (5)	20:35	11	20:06 (1)	19:24		18:13	16:12	15:47	
15	04:55		06:09 (22)	05:43		19:56 (1)	06:36		07:29	07:26	08:11	
	21:24	86	20:46 (5)	20:33	8	20:04 (1)	19:22		18:11	16:10	15:47	
16	04:56		06:09 (22)	05:45		20:00 (1)	06:38		07:31	07:28	08:12	
	21:23	85	20:45 (5)	20:31	1	20:01 (1)	19:19		18:08	16:09	15:47	
17	04:58		06:10 (22)	05:47			06:40		07:32	07:30	08:13	
	21:22	82	20:45 (5)	20:29			19:17		18:06	16:07	15:47	
18	04:59		06:10 (22)	05:48			06:41		07:34	07:32	08:13	
	21:21	81	20:44 (5)	20:27			19:15		18:04	16:06	15:47	
19	05:00		06:11 (22)	05:50			06:43		07:36	07:34	08:14	
	21:19	79	20:44 (5)	20:25			19:12		18:02	16:04	15:48	
20	05:02		06:11 (22)	05:52			06:45		07:38	07:35	08:15	
	21:18	78	20:44 (5)	20:22			19:10		17:59	16:03	15:48	
21	05:03		06:12 (22)	05:53			06:47		07:40	07:37	08:15	
	21:17	75	20:43 (5)	20:20			19:07		17:57	16:02	15:48	
22	05:05		06:12 (22)	05:55			06:48		07:42	07:39	08:16	
	21:16	72	20:42 (5)	20:18			19:05		17:55	16:01	15:49	
23	05:06		06:13 (22)	05:57			06:50		07:43	07:41	08:16	
	21:14	69	20:41 (5)	20:16			19:03		17:53	15:59	15:49	
24	05:08		06:14 (22)	05:59			06:52		07:45	07:42	08:17	
	21:13	65	20:40 (5)	20:14			19:00		17:51	15:58	15:50	
25	05:09		06:15 (22)	06:00			06:53		06:47	07:44	08:17	
	21:11	62	20:40 (5)	20:11			18:58		16:49	15:57	15:51	
26	05:11		06:16 (22)	06:02			06:55		06:49	07:46	08:17	
	21:10	57	20:38 (5)	20:09			18:55		16:47	15:56	15:51	
27	05:12		06:16 (22)	06:04			06:57		06:51	07:47	08:18	
	21:08	51	20:35 (5)	20:07			18:53		16:45	15:55	15:52	
28	05:14		06:18 (22)	06:05			06:59		06:53	07:49	08:18	
	21:07	43	20:33 (5)	20:05			18:50		16:42	15:54	15:53	
29	05:15		06:19 (22)	06:07			07:00		06:55	07:51	08:18	
	21:05	30	06:49 (22)	20:02			18:48		16:40	15:53	15:54	
30	05:17		06:21 (22)	06:09			07:02		06:57	07:52	08:18	
	21:03	29	20:16 (14)	20:00			18:46		16:38	15:53	15:55	
31	05:18		06:22 (22)	06:11		18:55 (2)			06:58		08:18	
	21:02	30	20:18 (14)	19:58	10	19:05 (2)			16:36		15:56	
Sonnenscheinstunden	508			457		382			330	262	238	
astr.max.mögl.Beschattung	2405			344		228						

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AL - IO AM Schlosstraße 3  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:05 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:50	07:07 18:38	07:04 16:30	07:56 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:43 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:44	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:11 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:53	05:15 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:29 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:27 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:25 16:11	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:23	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:21 17:16	06:18 18:08	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:08	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:00 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:46 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:41 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:35	05:06 21:14	06:50 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:31	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:18	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	06:52 20:13	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 16:48	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:47 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:34	05:13 21:07	06:05 20:04	06:58 18:50	07:49 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:15	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:50 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:16 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:56 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45		06:42 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:10 19:57		06:58 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung Schattenrezeptor: AM - IO AN Schloßstraße 5  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

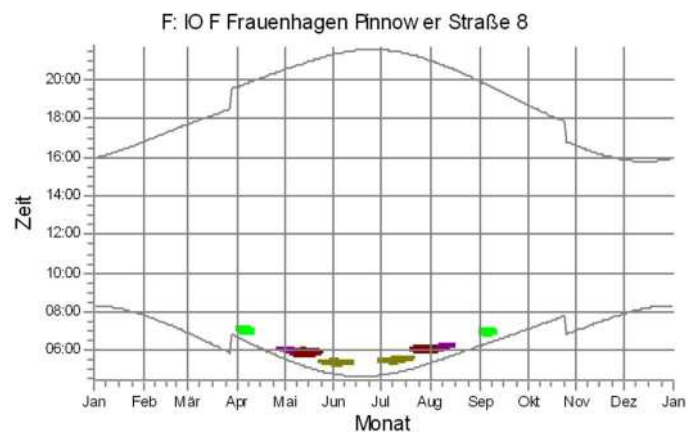
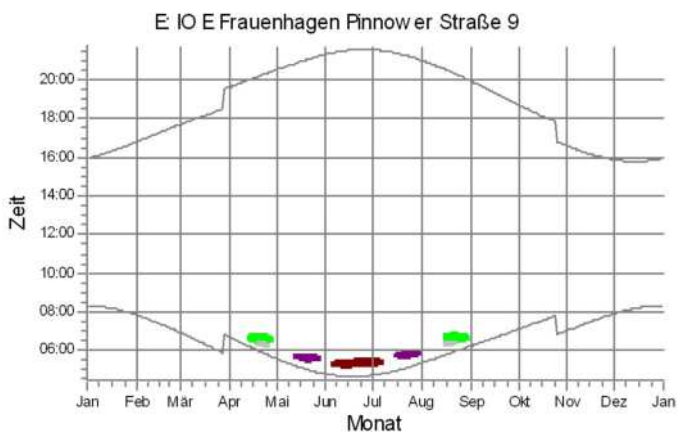
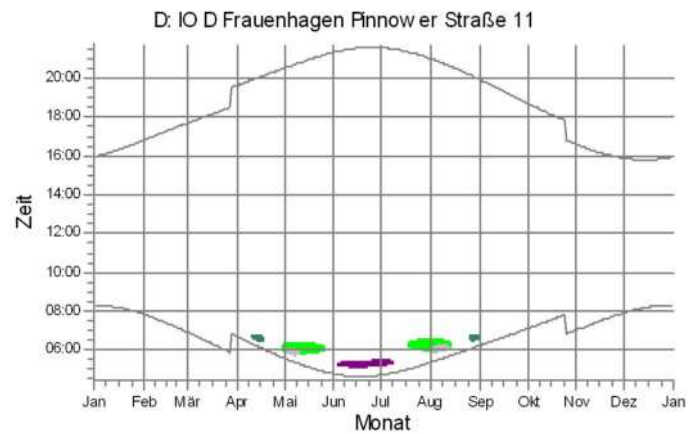
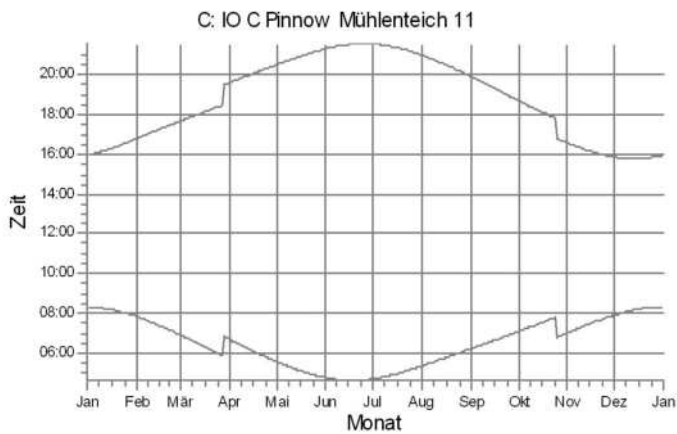
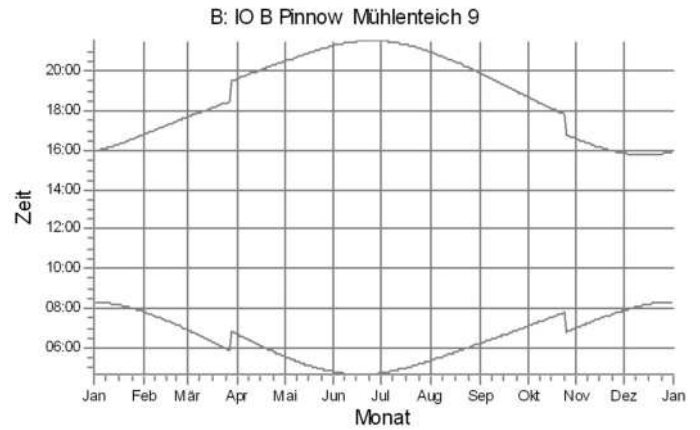
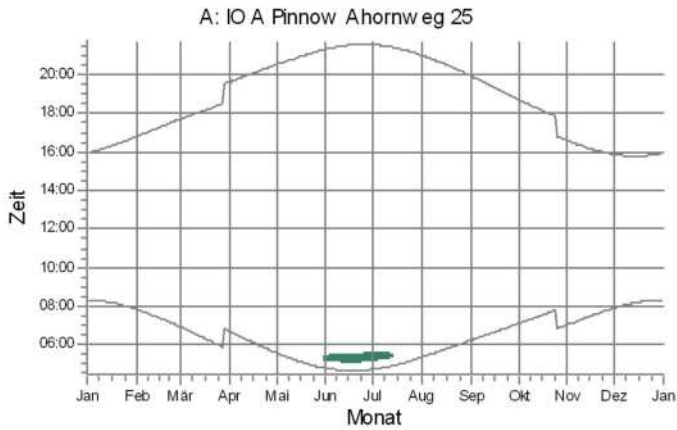
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:05 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:50	07:07 18:38	07:04 16:30	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:43 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:11 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:53	05:15 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:29 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:25 16:11	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:21 17:16	06:18 18:08	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:08	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:00 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:46 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:41 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:35	05:06 21:14	06:50 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:31	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	06:52 20:13	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 16:48	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:47 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:34	05:13 21:07	06:05 20:04	06:58 18:50	07:49 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:50 16:40	07:50 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:16 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:52 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45		06:42 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:10 19:57		06:58 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung

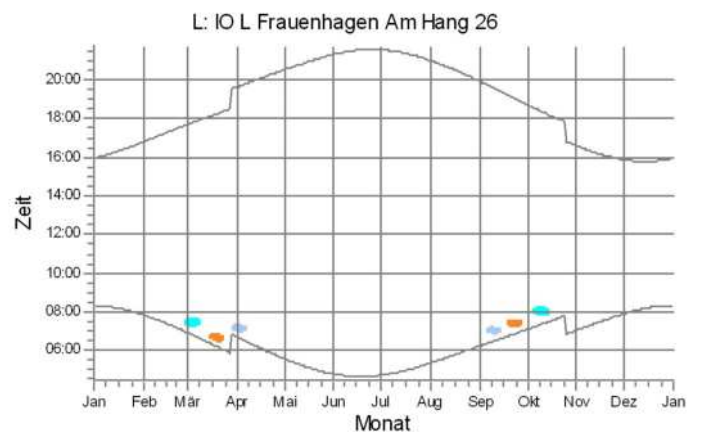
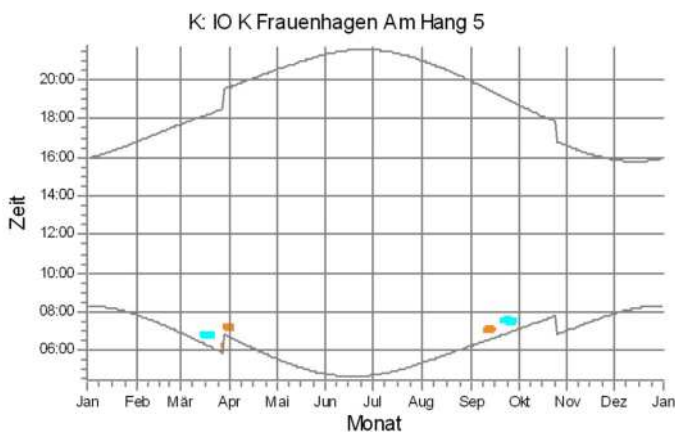
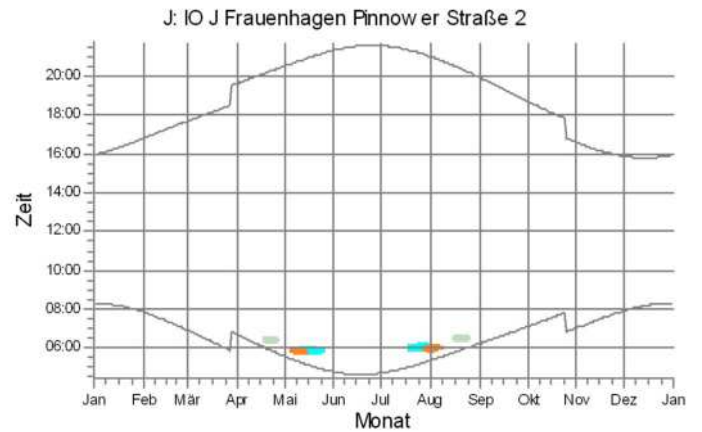
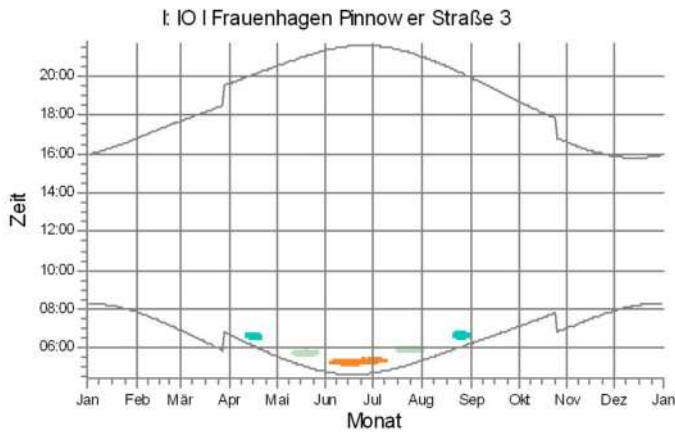
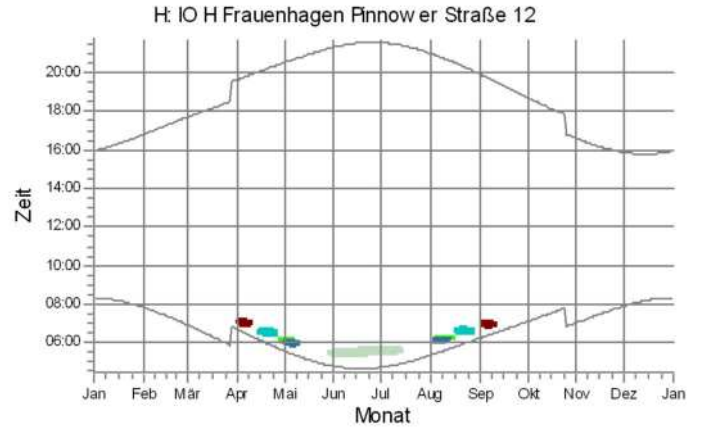
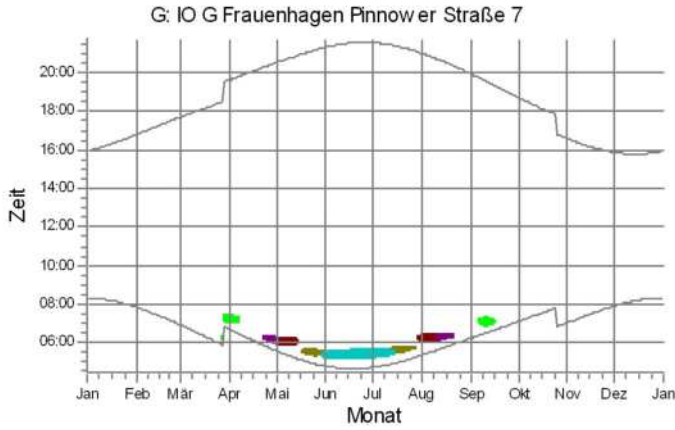


WEA



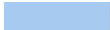










## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung

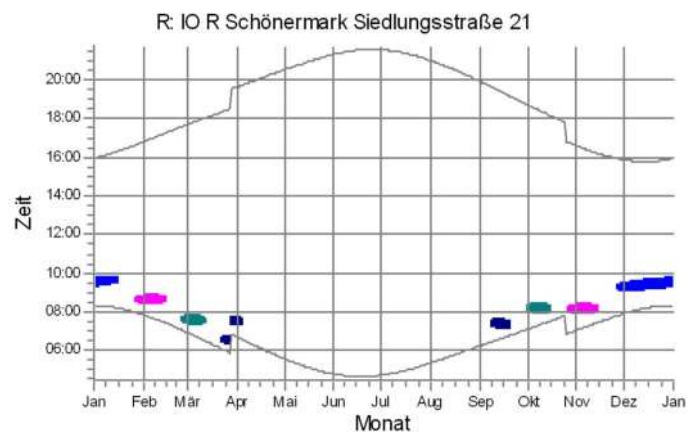
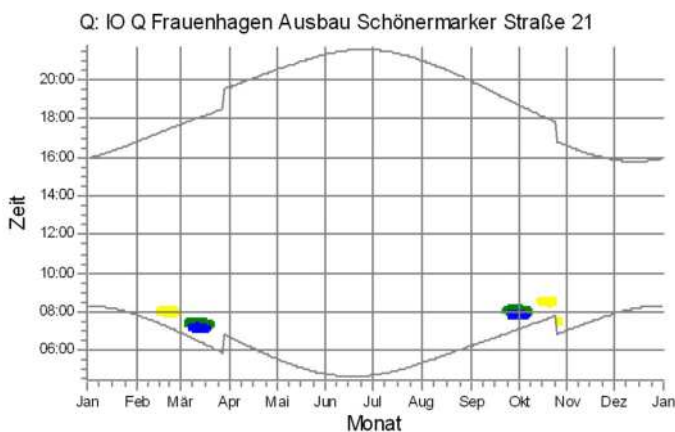
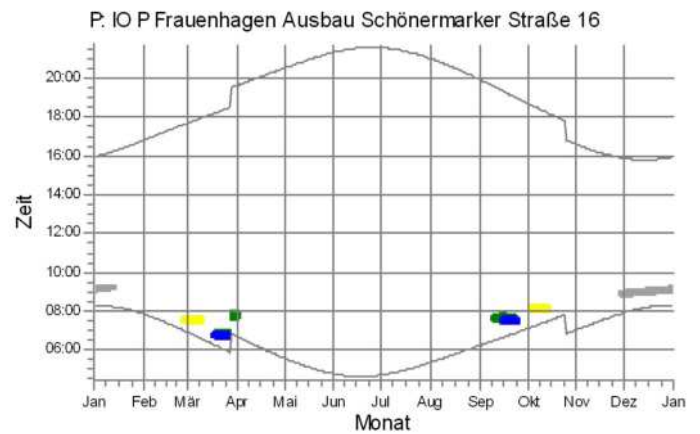
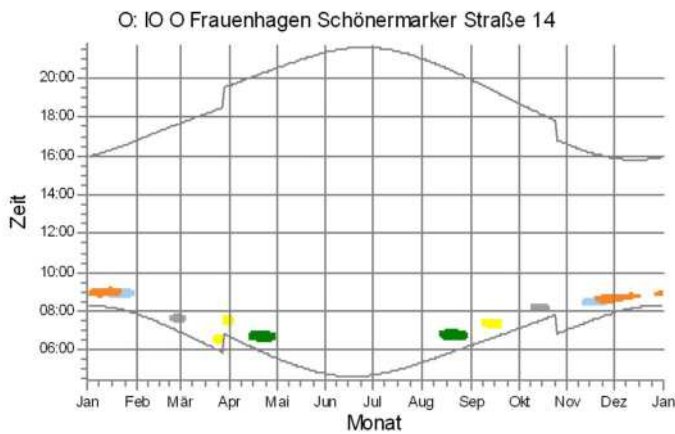
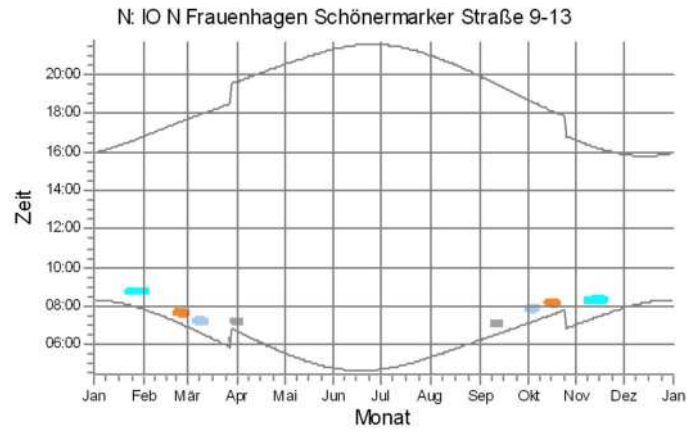
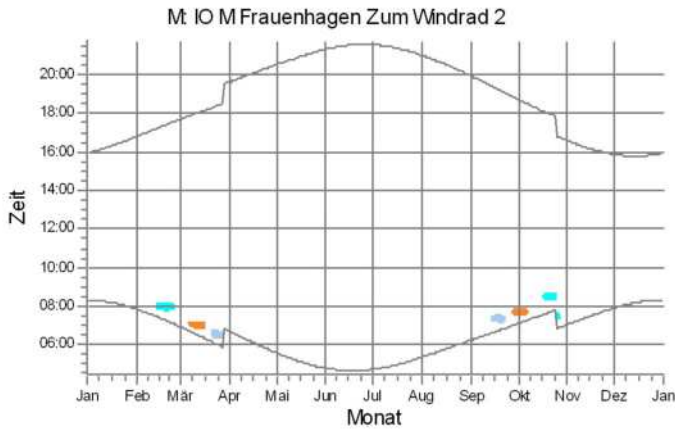


### WEA











	1: PIN 2		4: PIN 3		8: FRH 3		15: PIN 7
	2: PIN 5		6: FRH 1		11: FRH 6		16: FRH 9
	3: PIN 1		7: FRH 2		14: PIN 6		

## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung

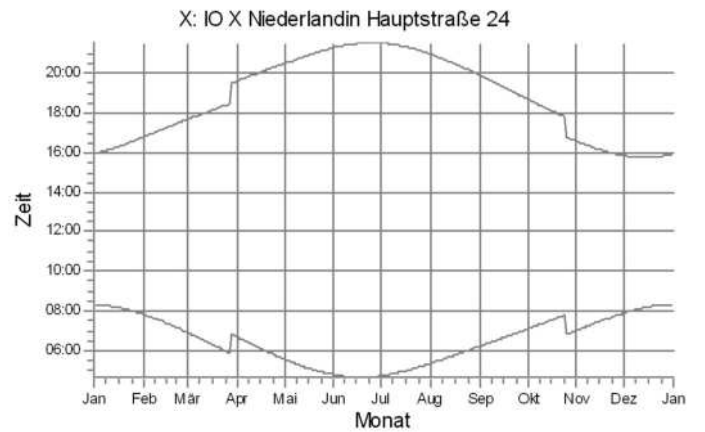
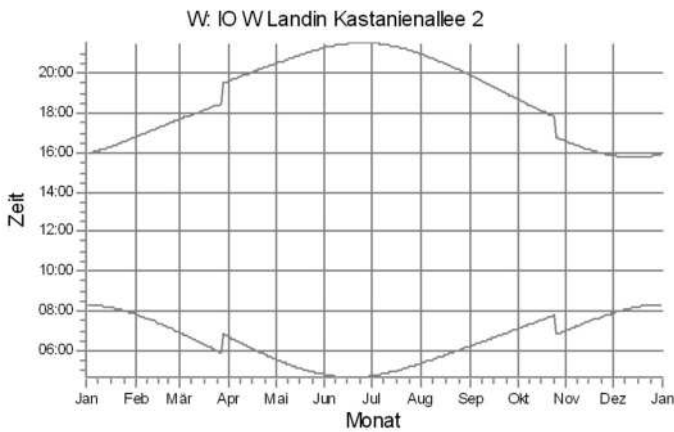
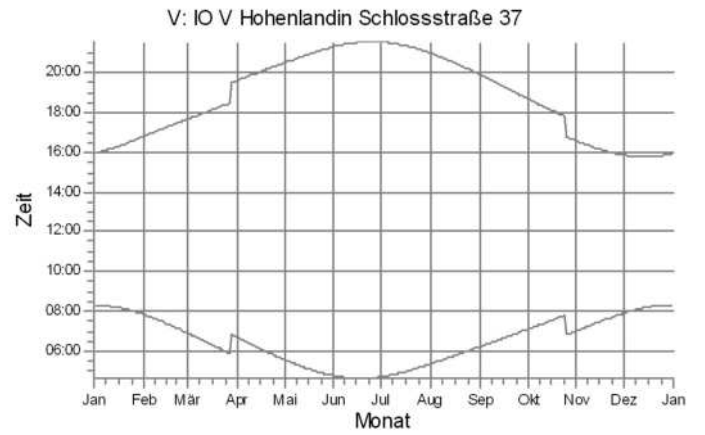
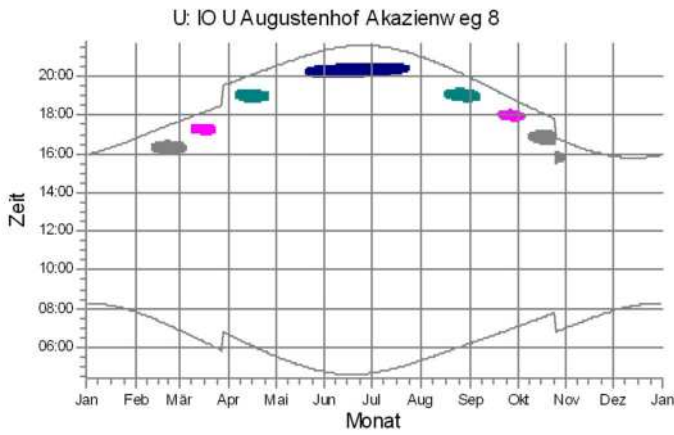
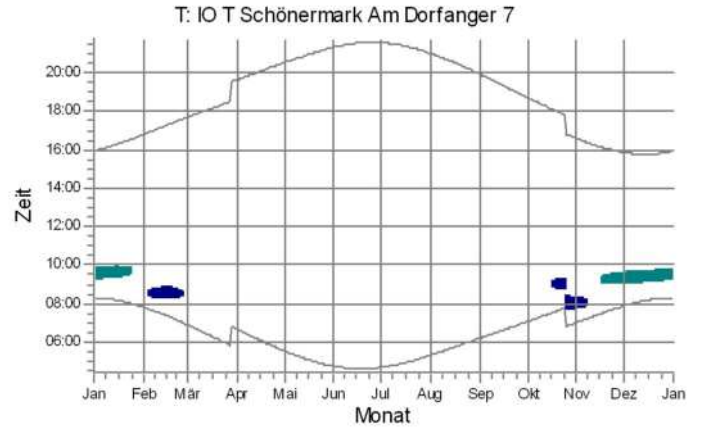
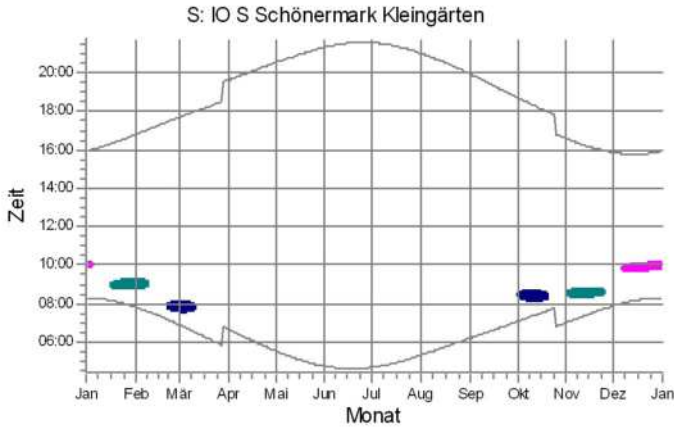


### WEA

	23: WEA 1		25: WEA 3		28: WEA 6		6: FRH 1		9: FRH 4
	24: WEA 2		27: WEA 5		29: WEA 7		8: FRH 3		16: FRH 9

## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung



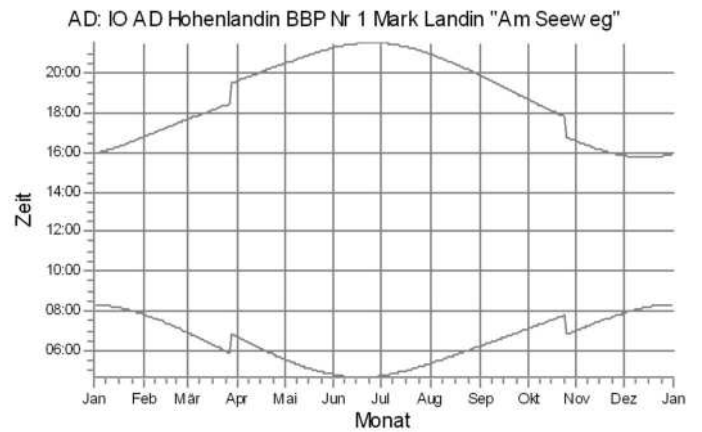
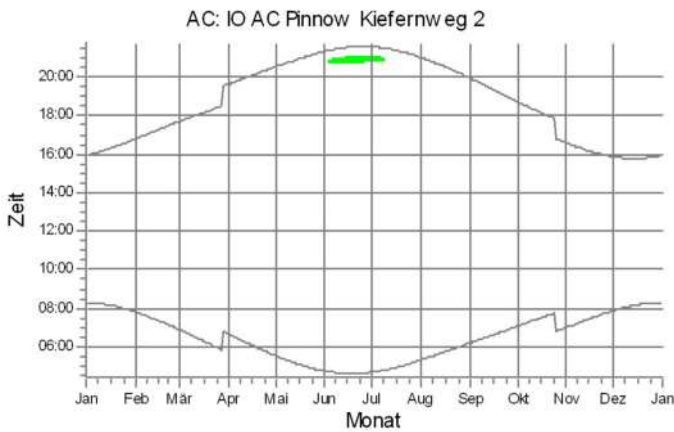
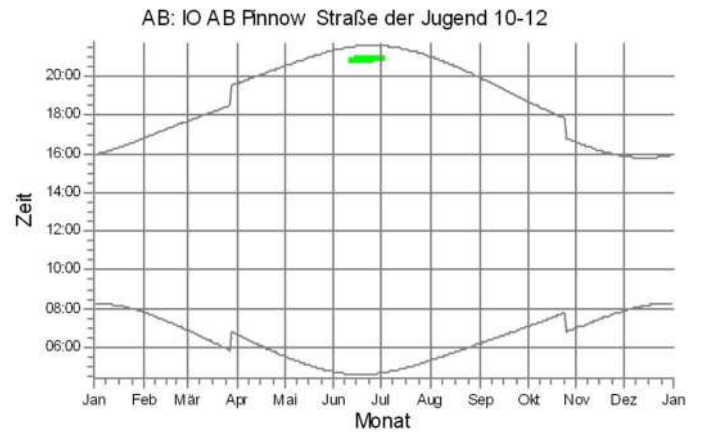
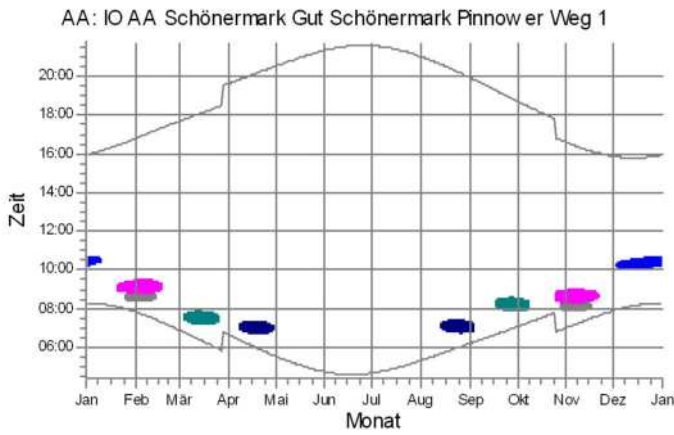
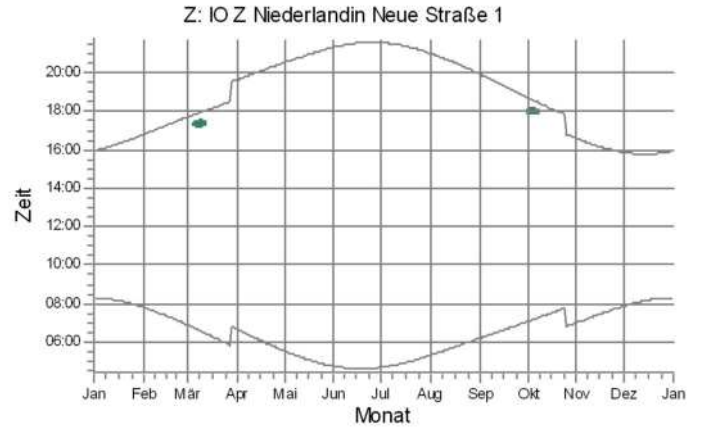
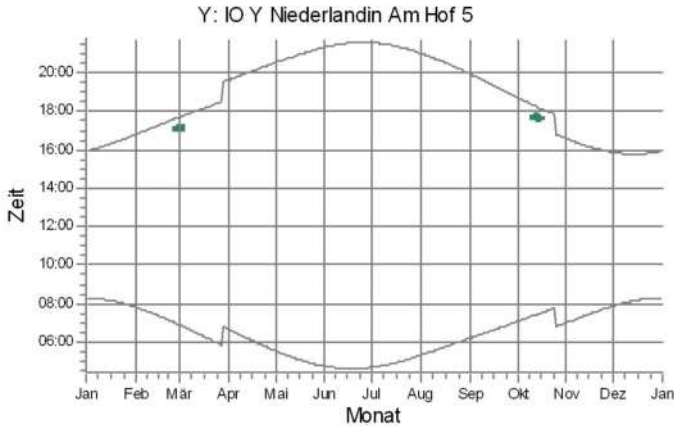
WEA





## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung

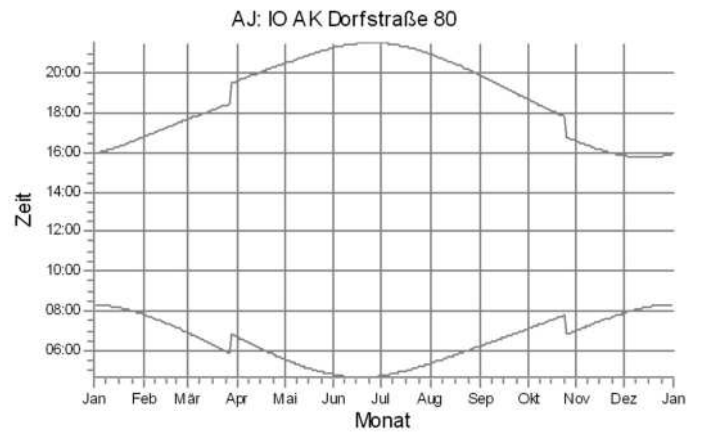
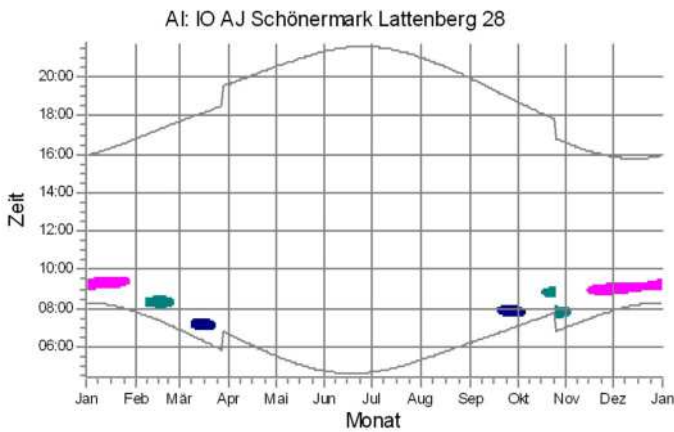
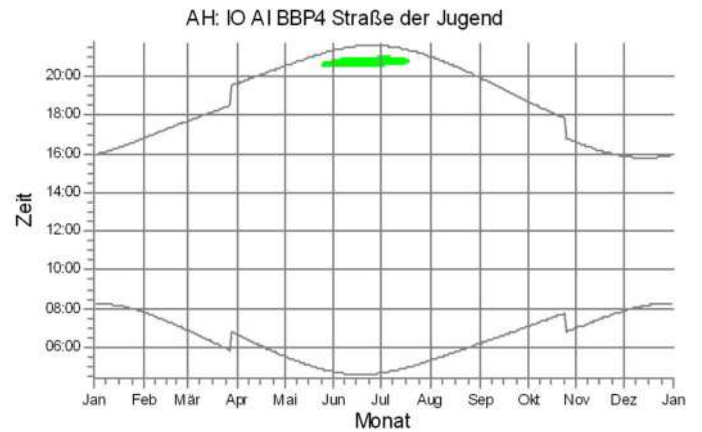
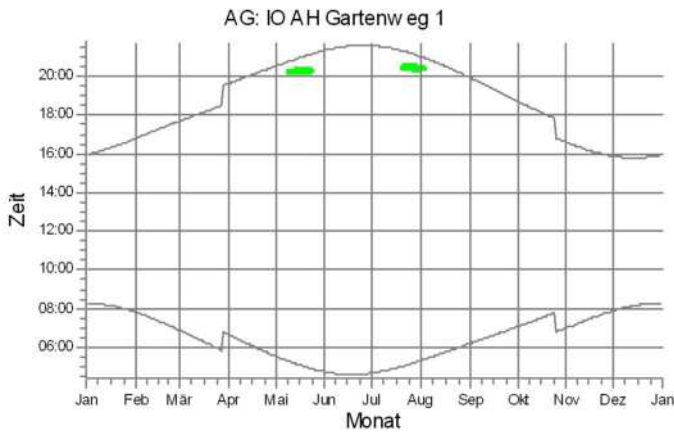
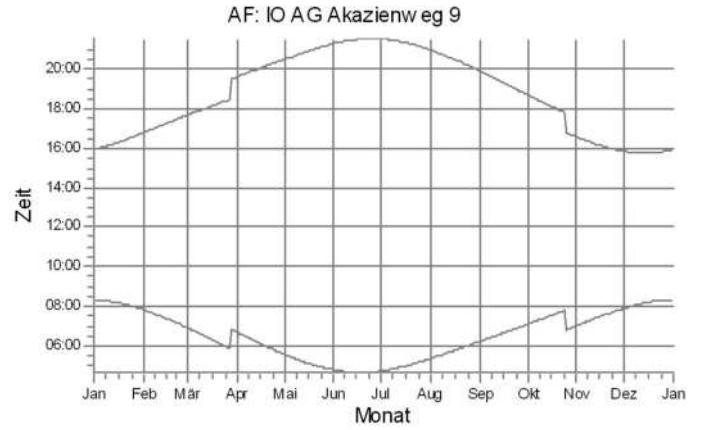
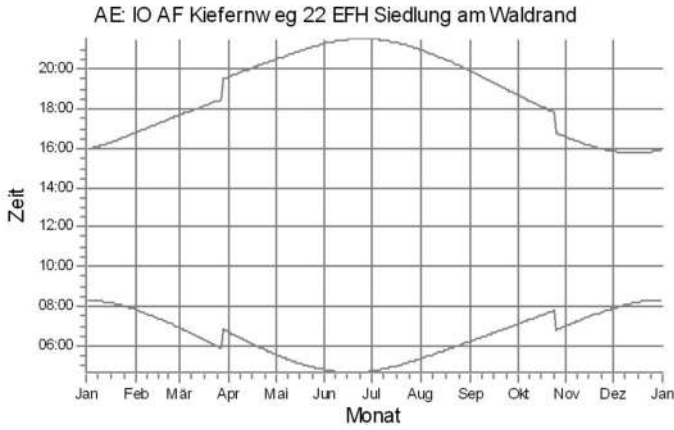


WEA

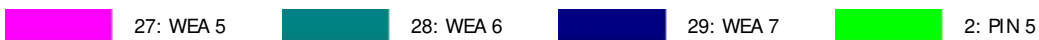


## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung

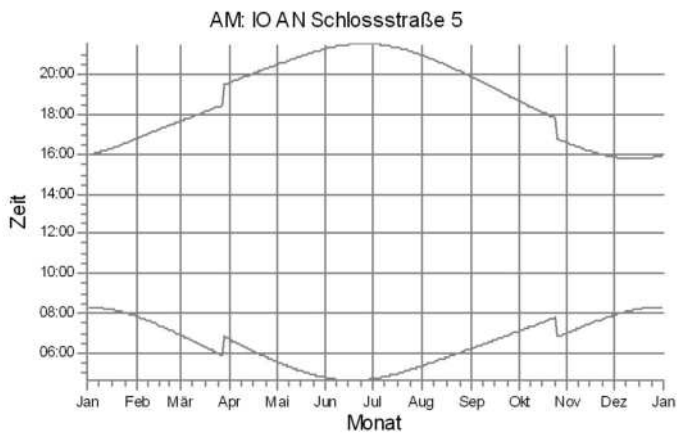
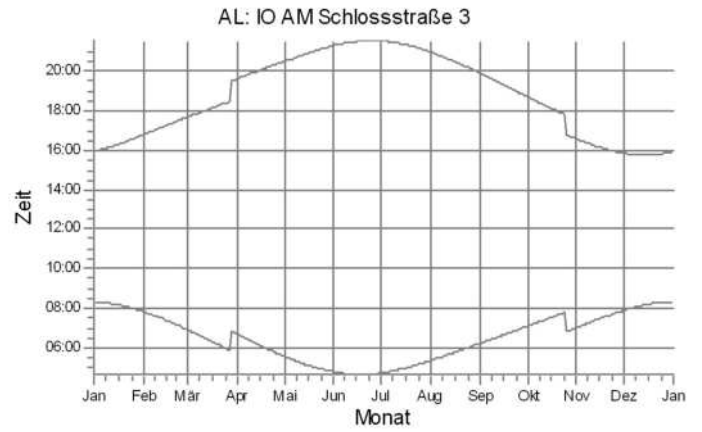
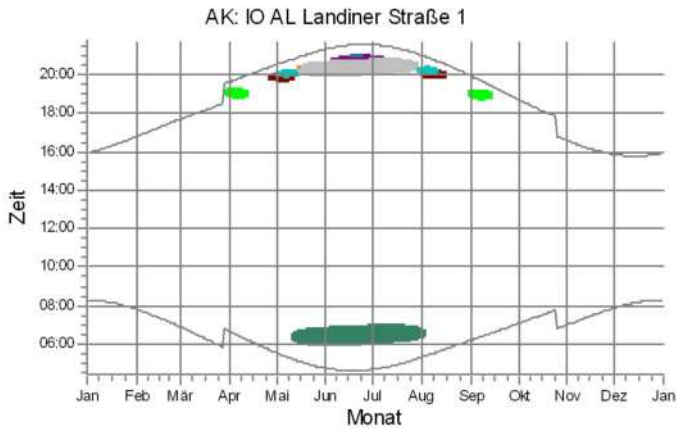


WEA



## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung



### WEA

	1: PIN 2		4: PIN 3		14: PIN 6		16: FRH 9
	2: PIN 5		5: PIN 4		15: PIN 7		22: LAN 2r





## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung WEA: 25 - WEA 3  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 10:16-10:37/21	07:49	06:54	06:40	05:33	04:45
	15:57 09:21-09:43/22	16:47	17:41	19:38	20:31	21:19
2	08:18 10:17-10:38/21	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44
	15:58 09:22-09:44/22	16:49	17:43	19:39	20:33	21:21
3	08:18 10:19-10:38/19	07:46	06:49	06:36	05:29	04:43
	15:59 09:22-09:45/23	16:51	17:45	19:41	20:35	21:22
4	08:18 10:19-10:37/18	07:44	06:47	06:33	05:27	04:42
	16:00 09:22-09:44/22	16:53	17:46	19:43	20:36	21:23
5	08:17 10:21-10:37/16	07:43	06:44	06:31	05:25	04:42
	16:02 09:24-09:45/21	16:54	17:48	19:45	20:38	21:24
6	08:17 10:22-10:37/15	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41
	16:03 09:24-09:45/21	16:56	17:50	19:46	20:40	21:25
7	08:17 10:24-10:36/12	07:39	06:40 07:07-07:15/8	06:26	05:21	04:40
	16:04 09:25-09:46/21	16:58	17:52	19:48	20:42	21:26
8	08:16 10:25-10:35/10	07:37	06:37 07:04-07:17/13	06:24	05:19	04:40
	16:05 09:25-09:45/20	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27
9	08:16 10:29-10:32/3	07:35	06:35 07:02-07:18/16	06:21	05:17	04:39
	16:07 09:26-09:45/19	17:02	17:56	19:52	20:45	21:28
10	08:15 09:27-09:45/18	07:34	06:33 07:00-07:18/18	06:19	05:16	04:39
	16:08	17:04	17:58	19:54	20:47	21:29
11	08:14 09:28-09:45/17	07:32	06:30 07:00-07:19/19	06:17	05:14	04:38
	16:10	17:06	17:59	19:55	20:48	21:29
12	08:14 09:30-09:45/15	07:30	06:28 07:00-07:20/20	06:14	05:12	04:38
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30
13	08:13 09:31-09:44/13	07:28	06:26 06:59-07:19/20	06:12	05:10	04:38
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:31
14	08:12 09:32-09:43/11	07:26	06:23 06:59-07:19/20	06:10	05:09	04:37
	16:14	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31
15	08:11 09:35-09:42/7	07:24	06:21 06:58-07:17/19	06:07	05:07	04:37
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	21:32
16	08:10	07:22	06:19 06:59-07:17/18	06:05	05:05	04:37
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	21:32
17	08:09	07:20	06:16 07:00-07:16/16	06:03	05:04	04:37
	16:19	17:18	18:10 06:43-06:50/7	20:06	20:58	21:33
18	08:08	07:18	06:14 07:01-07:13/12	06:01	05:02	04:37
	16:21	17:20	18:12 06:40-06:52/12	20:08	21:00	21:33
19	08:07	07:15	06:11 07:05-07:10/5	05:58	05:01	04:37
	16:23	17:22	18:14 06:38-06:53/15	20:10	21:01	21:34
20	08:06	07:13	06:09 06:36-06:53/17	05:56	04:59	04:37
	16:25	17:24	18:16	20:12	21:03	21:34
21	08:05	07:11	06:07 06:36-06:54/18	05:54	04:58	04:37
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	21:34
22	08:04	07:09	06:04 06:35-06:55/20	05:52	04:57	04:37
	16:28	17:27	18:20	20:15	21:06	21:35
23	08:03	07:07	06:02 06:34-06:54/20	05:50	04:55	04:38
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:35
24	08:01	07:05	05:59 06:35-06:54/19	05:47	04:54	04:38
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	21:35
25	08:00	07:03	05:57 06:34-06:52/18	05:45	04:53	04:38
	16:34	17:33	18:25	20:20	21:10	21:35
26	07:59	07:00	05:55 06:35-06:52/17	05:43	04:51	04:39
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:12	21:35
27	07:57	06:58	05:52 06:35-06:49/14	05:41	04:50	04:39
	16:37	17:37	18:29	20:24	21:13	21:35
28	07:56	06:56	05:50 06:37-06:47/10	05:39	04:49	04:40
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:35
29	07:54		06:47	05:37	04:48	04:40
	16:41		19:32	20:28	21:16	21:34
30	07:53		06:45	05:35	04:47	04:41
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34
31	07:51		06:43		04:46	
	16:45		19:36		21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
Anzahl Minuten mit Schatten	407	0	391	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 25 - WEA 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	October	November	Dezember
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:38-07:58/20 16:34	07:54 15:52
2	04:42 21:34	05:21 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:39-07:58/19 16:33	07:55 15:51
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:38-07:57/19 16:31	07:57 15:50
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:39-07:56/17 16:29	07:58 15:50
5	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:40-07:54/14 16:27	08:00 15:49
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:42-07:52/10 16:25	08:01 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:46-07:48/2 16:23	08:02 15:48
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:47
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:04	08:14 15:48
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 17:59	07:36 16:03	08:15 15:48
21	05:03 21:17	05:53 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 15:59	08:17 15:49
24	05:07 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:45-07:55/10 16:49	07:44 15:57	08:17 15:50
26	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:43-07:57/14 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:41-07:58/17 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	05:14 21:07	06:05 20:05	06:59 18:51	07:40-07:59/19 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:39-07:58/19 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:38-07:59/21 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:36		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	287	101	46	1295

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 26 - WEA 4  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:18 15:57 08:18	07:49 16:47 08:26-08:49/23	06:54 17:41 16:07-16:30/23	06:40 19:37 06:38	05:33 20:31 05:31	04:45 21:19 04:44	04:41 21:34 04:42	05:20 21:00 05:21	06:12 19:55 06:14	07:04 18:43 07:06	07:00 16:34 07:02	07:58-08:17/19 15:52 07:58-08:18/21	07:54 15:52 07:55
2	15:58 08:18	16:49 07:46	17:43 08:26-08:49/23	19:39 06:49	20:33 16:09-16:28/19	21:21 06:35	21:34 05:29	20:58 04:43	19:53 05:23	18:41 06:16	16:33 07:07	15:51 07:58-08:18/22	15:51 07:57
3	08:18 15:59	16:51 07:44	17:45 08:26-08:49/23	17:46 06:47	19:41 16:12-16:26/14	20:35 06:33	21:22 05:27	20:57 04:42	19:51 05:25	18:38 06:17	16:31 07:09	15:50 07:58-08:18/22	15:50 07:58
4	08:18 16:00	16:52 07:43	17:46 08:26-08:49/23	17:48 06:44	19:43 16:17-16:19/2	20:36 06:31	21:23 05:25	20:55 04:42	19:48 05:26	18:36 06:19	16:29 07:11	15:50 07:58-08:19/23	15:50 07:59
5	08:17 16:01	16:54 07:43	17:48 08:26-08:49/23	17:48 06:44	19:45 16:17-16:19/2	20:38 06:31	21:24 05:25	20:53 04:44	19:46 05:26	18:34 06:19	16:27 07:11	15:49 07:58-08:19/23	15:49 07:59
6	08:17 16:03	16:56 07:41	17:50 08:26-08:49/23	17:50 06:42	19:46 16:17-16:19/2	20:40 06:28	21:25 05:23	20:51 04:45	19:44 05:28	18:31 06:21	16:25 07:13	15:49 07:58-08:20/23	15:49 08:01
7	08:17 16:04	16:58 07:39	17:52 08:26-08:49/23	17:52 06:40	19:48 16:17-16:19/2	20:42 06:26	21:26 05:21	20:49 04:40	19:41 05:30	18:29 06:23	16:23 07:14	15:48 07:58-08:20/23	15:48 08:02
8	08:16 16:05	17:00 07:37	17:54 08:27-08:48/21	17:54 06:37	19:50 16:17-16:19/2	20:43 06:24	21:27 05:19	20:47 04:47	19:39 05:31	18:27 06:24	16:22 07:16	15:48 07:58-08:20/23	15:48 08:03
9	08:16 16:07	17:02 07:35	17:56 08:27-08:48/21	17:56 06:35	19:52 16:17-16:19/2	20:45 06:21	21:28 05:17	20:45 04:48	19:36 05:33	18:24 06:26	16:20 07:18	15:47 07:58-08:19/22	15:47 08:05
10	08:15 16:08	17:04 07:33	17:58 08:28-08:47/19	17:58 06:33	19:54 16:17-16:19/2	20:47 06:19	21:28 05:16	20:43 04:49	19:34 05:35	18:22 06:28	16:18 07:20	15:47 16:45-17:01/16	15:47 08:06
11	08:14 16:10	17:06 07:32	17:59 08:30-08:46/16	17:59 06:30	19:55 16:17-16:19/2	20:48 06:17	21:29 05:14	20:41 04:38	19:32 05:36	18:20 06:29	16:16 07:22	15:47 16:42-17:03/21	15:47 08:07
12	08:14 16:11	17:06 07:30	17:59 08:31-08:44/13	17:59 06:28	19:55 16:17-16:19/2	20:48 06:14	21:29 05:12	20:41 04:38	19:32 05:38	18:20 06:31	16:16 07:23	15:47 16:41-17:05/24	15:47 08:08
13	08:13 16:13	17:08 07:28	18:01 08:34-08:41/7	18:01 06:26	19:57 16:17-16:19/2	20:50 06:12	21:30 05:10	20:39 04:38	19:29 05:40	18:17 06:33	16:15 07:25	15:47 16:39-17:06/27	15:47 08:09
14	08:12 16:14	17:10 07:26	18:03 16:11-16:28/17	18:03 06:23	19:59 16:17-16:19/2	20:52 06:10	21:31 05:09	20:37 04:37	19:27 05:41	18:15 06:35	16:13 07:27	15:47 16:38-17:06/28	15:47 08:10
15	08:11 16:16	17:12 07:24	18:05 16:08-16:32/24	18:05 06:21	20:01 16:17-16:19/2	20:53 06:07	21:31 05:07	20:35 04:37	19:24 05:43	18:13 06:36	16:12 07:29	15:47 16:36-17:06/30	15:47 08:11
16	08:10 16:18	17:14 07:22	18:07 16:07-16:33/26	18:07 06:19	20:03 16:17-16:19/2	20:55 06:05	21:32 05:05	20:33 04:37	19:22 05:45	18:11 06:38	16:10 07:31	15:47 16:35-17:06/31	15:47 08:12
17	08:09 16:19	17:16 07:20	18:09 16:06-16:34/28	18:09 06:16	20:04 16:17-16:19/2	20:57 06:03	21:32 05:04	20:31 04:37	19:20 05:47	18:08 06:40	16:09 07:32	15:47 16:35-17:07/32	15:47 08:13
18	08:08 16:21	17:18 07:18	18:10 16:05-16:34/29	18:10 06:14	20:06 16:17-16:19/2	20:58 06:01	21:33 05:02	20:29 04:37	19:17 05:48	18:06 06:41	16:07 07:34	15:47 16:34-17:07/33	15:47 08:13
19	08:07 16:23	17:20 07:15	18:12 16:04-16:35/31	18:12 06:11	20:08 16:17-16:19/2	21:00 05:58	21:33 05:01	20:27 04:37	19:15 05:50	18:04 06:43	16:06 07:36	15:47 16:34-17:07/33	15:47 08:14
20	08:06 16:24	17:22 07:13	18:14 16:04-16:35/31	18:14 06:09	20:10 16:17-16:19/2	21:01 05:56	21:34 05:02	20:25 04:37	19:12 05:52	18:02 06:45	16:04 07:38	15:47 16:34-17:06/32	15:47 08:15
21	08:05 16:26	17:24 07:12	18:16 16:04-16:36/32	18:16 06:07	20:12 16:17-16:19/2	21:03 05:54	21:34 05:03	20:22 04:37	19:10 05:53	18:00 06:47	16:03 07:40	15:48 16:34-17:06/32	15:48 08:15
22	08:04 16:28	17:26 07:11	18:18 16:04-16:36/32	18:18 06:04	20:13 16:17-16:19/2	21:04 05:52	21:34 05:05	20:20 04:37	19:07 05:55	17:57 06:48	16:02 07:42	15:48 16:34-17:06/32	15:48 08:16
23	08:02 16:30	17:27 07:07	18:19 16:03-16:35/32	18:19 06:02	20:15 16:17-16:19/2	21:06 05:50	21:35 05:06	20:18 04:38	19:05 05:57	17:55 06:50	16:01 07:43	15:49 16:35-17:05/30	15:49 08:16
24	08:01 16:32	17:29 07:05	18:21 16:03-16:35/32	18:21 06:02	20:17 16:17-16:19/2	21:07 05:47	21:35 05:07	20:16 04:38	19:03 05:59	17:53 06:52	16:01 07:45	15:49 16:35-17:04/29	15:49 08:17
25	08:00 16:33	17:31 07:02	18:23 16:04-16:35/31	18:23 06:05	20:19 16:17-16:19/2	21:09 05:45	21:35 05:09	20:14 04:38	19:00 06:00	17:51 06:53	16:09 06:47	15:50 15:36-16:04/28	15:50 08:17
26	07:58 16:35	17:33 08:33-08:39/6	18:25 16:04-16:35/31	18:25 06:05	20:20 16:17-16:19/2	21:10 05:43	21:11 05:10	20:11 04:39	18:58 06:55	16:49 06:49	15:57 06:49	15:50 15:37-16:02/25	15:50 07:46
27	07:57 16:37	17:35 08:30-08:42/12	18:27 16:04-16:34/30	18:27 06:05	20:22 16:17-16:19/2	21:12 05:41	21:10 05:12	20:09 04:39	18:55 06:57	16:47 06:51	15:56 06:51	15:52 15:38-16:01/23	15:52 07:47
28	07:56 16:39	17:37 08:30-08:44/14	18:28 16:05-16:33/28	18:28 06:05	20:24 16:17-16:19/2	21:13 05:39	21:08 05:13	20:07 04:40	18:53 06:05	16:44 06:53	15:55 15:39-16:00/21	15:52 07:49	15:52 08:18
29	07:54 16:41	17:39 08:28-08:45/17	18:30 16:04-16:35/31	18:30 06:07	20:26 16:17-16:19/2	21:14 05:37	21:07 05:15	20:05 04:40	18:50 06:07	16:42 06:55	15:54 08:03-08:11/8	15:54 07:51	15:53 08:18
30	07:53 16:43	17:39 08:27-08:46/19	18:31 16:04-16:35/31	18:31 06:07	20:28 16:17-16:19/2	21:16 05:35	21:05 05:17	20:02 04:41	18:48 06:09	16:42 06:57	15:54 08:01-08:14/13	15:54 07:52	15:54 08:18
31	07:51 16:45	17:37 08:26-08:47/21	18:32 16:04-16:35/31	18:32 06:07	20:29 16:17-16:19/2	21:17 05:34	21:03 05:18	20:00 06:11	18:46 06:11	16:42 06:58	15:52 15:44-15:54/10	15:52 07:59-08:16/17	15:52 08:18
Sonnenscheinstunden		253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten		89	723	83	0	0	0	0	0	0	601	308	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	---------------------------------



## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 27 - WEA 5  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 09:05-09:25/20 15:57 09:54-10:07/13	07:49 08:52-09:25/33 16:47 08:28-08:48/20	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19
2	08:18 09:05-09:26/21 15:58 09:55-10:07/12	07:48 08:51-09:25/34 16:49 08:27-08:48/21	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21
3	08:18 09:06-09:27/21 15:59 09:57-10:07/10	07:46 08:51-09:25/34 16:51 08:27-08:49/22	06:49 17:45	06:35 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22
4	08:18 09:06-09:27/21 16:00 09:58-10:06/8	07:44 08:51-09:25/34 16:52 08:26-08:49/23	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23
5	08:17 09:06-09:28/22 16:01 10:00-10:05/5	07:43 08:51-09:25/34 16:54 08:26-08:49/23	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24
6	08:17 09:06-09:28/22 16:03	07:41 08:51-09:25/34 16:56 08:26-08:50/24	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25
7	08:17 09:07-09:30/23 16:04	07:39 08:51-09:25/34 16:58 08:26-08:50/24	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:40 21:26
8	08:16 09:07-09:30/23 16:05	07:37 08:51-09:25/34 17:00 08:26-08:49/23	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27
9	08:16 09:07-09:30/23 16:07	07:35 08:52-09:25/33 17:02 08:27-08:49/22	06:35 17:14-17:24/10 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:28
10	08:15 09:07-09:31/24 16:08	07:34 08:52-09:24/32 17:04 08:27-08:49/22	06:33 17:10-17:25/15 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29
11	08:14 09:08-09:32/24 16:10	07:32 08:53-09:24/31 17:06 08:28-08:48/20	06:30 17:09-17:27/18 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29
12	08:14 09:08-09:32/24 16:11	07:30 08:54-09:23/29 17:08 08:29-08:47/18	06:28 17:07-17:27/20 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30
13	08:13 09:08-09:33/25 16:13	07:28 08:55-09:22/27 17:10 08:31-08:46/15	06:26 17:06-17:28/22 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31
14	08:12 09:09-09:33/24 16:14	07:26 08:56-09:21/25 17:12 08:33-08:43/10	06:23 17:06-17:29/23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31
15	08:11 09:09-09:34/25 16:16	07:24 08:58-09:19/21 17:14	06:21 17:05-17:29/24 18:07	06:07 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 09:10-09:34/24 16:18	07:22 09:00-09:17/17 17:16	06:19 17:05-17:29/24 18:09	06:05 20:04	05:05 20:57	04:37 21:32
17	08:09 09:09-09:33/24 16:19	07:20 09:03-09:14/11 17:18	06:16 17:04-17:28/24 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33
18	08:08 09:10-09:34/24 16:21	07:18 17:20	06:14 17:05-17:28/23 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33
19	08:07 09:11-09:34/23 16:23	07:15 17:22	06:11 17:05-17:27/22 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34
20	08:06 09:12-09:34/22 16:24	07:13 17:24	06:09 17:05-17:25/20 18:16	05:56 20:12	04:59 21:03	04:37 21:34
21	08:05 09:12-09:33/21 16:26	07:11 17:26	06:07 17:07-17:24/17 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34
22	08:04 09:13-09:33/20 16:28	07:09 17:27	06:04 17:08-17:22/14 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:35
23	08:03 08:58-09:32/34 16:30	07:07 17:29	06:02 17:11-17:19/8 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35
24	08:01 08:57-09:32/35 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35
25	08:00 08:55-09:31/36 16:33	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35
26	07:59 08:55-09:30/35 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35
27	07:57 09:23-09:26/3 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35
28	07:56 08:54-09:22/28 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35
29	07:54 08:53-09:22/29 16:41	06:53-09:22/29 08:31-08:43/12	06:47 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34
30	07:53 08:52-09:23/31 16:43	06:45 08:29-08:45/16	06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34
31	07:51 08:51-09:23/32 16:45	06:43 08:28-08:46/18	06:43 19:36	05:33 20:29	04:46 21:18	04:41 21:34
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
Anzahl Minuten mit Schatten	905	784	284	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung WEA: 27 - WEA 5  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:41	05:20	06:12	07:04 17:47-18:08/21	07:00 08:22-08:54/32	07:54 08:50-09:14/24
	21:34	21:00	19:55	18:43	16:34 07:57-08:18/21	15:52
2	04:42	05:21	06:14	07:06 17:46-18:06/20	07:02 08:21-08:54/33	07:55 08:50-09:14/24
	21:34	20:58	19:53	18:41	16:33 07:56-08:19/23	15:51
3	04:43	05:23	06:16	07:07 17:48-18:04/16	07:04 08:21-08:55/34	07:57 08:51-09:14/23
	21:33	20:57	19:51	18:39	16:31 07:56-08:19/23	15:50
4	04:44	05:25	06:17	07:09 17:49-18:02/13	07:06 08:21-08:55/34	07:58 08:51-09:14/23
	21:33	20:55	19:48	18:36	16:29 07:56-08:19/23	15:50
5	04:44	05:26	06:19	07:11 17:53-17:58/5	07:08 08:21-08:55/34	08:00 08:52-09:15/23
	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27 07:57-08:20/23	15:49
6	04:45	05:28	06:21	07:13	07:10 08:22-08:56/34	08:01 08:52-09:14/22
	21:32	20:51	19:44	18:31	16:25 07:57-08:20/23	15:49
7	04:46	05:30	06:23	07:14	07:12 08:22-08:56/34	08:02 08:53-09:15/22
	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23 07:57-08:20/23	15:48 09:48-09:52/4
8	04:47	05:31	06:24	07:16	07:14 08:22-08:56/34	08:03 08:54-09:15/21
	21:30	20:47	19:39	18:27	16:22 07:58-08:20/22	15:48 09:46-09:54/8
9	04:48	05:33	06:26	07:18	07:15 08:22-08:56/34	08:05 08:54-09:15/21
	21:30	20:45	19:36	18:24	16:20 07:58-08:19/21	15:47 09:45-09:55/10
10	04:49	05:35	06:28	07:20	07:17 08:23-08:55/32	08:06 08:55-09:15/20
	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18 07:59-08:18/19	15:47 09:44-09:56/12
11	04:50	05:36	06:29	07:22	07:19 08:23-08:55/32	08:07 08:56-09:16/20
	21:28	20:41	19:32	18:20	16:16 08:00-08:18/18	15:47 09:45-09:58/13
12	04:52	05:38	06:31	07:23	07:21 08:24-08:55/31	08:08 08:57-09:16/19
	21:27	20:39	19:29	18:17	16:15 08:01-08:17/16	15:47 09:45-09:59/14
13	04:53	05:40	06:33	07:25	07:23 08:25-08:54/29	08:09 08:57-09:16/19
	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13 08:03-08:15/12	15:47 09:45-10:00/15
14	04:54	05:41	06:35	07:27	07:25 08:26-08:54/28	08:10 08:58-09:16/18
	21:25	20:35	19:24	18:13	16:12 08:06-08:13/7	15:47 09:45-10:01/16
15	04:55	05:43	06:36	07:29	07:27 08:55-08:59/4	08:11 08:59-09:16/17
	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10 08:27-08:53/26	15:47 09:45-10:01/16
16	04:56	05:45	06:38	07:31	07:28 08:28-09:03/35	08:12 09:00-09:17/17
	21:23	20:31	19:20	18:08	16:09	15:47 09:45-10:02/17
17	04:58	05:47	06:40	07:32	07:30 08:29-09:05/36	08:13 08:59-09:16/17
	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47 09:45-10:02/17
18	04:59	05:48	06:41	07:34	07:32 08:31-09:06/35	08:13 09:00-09:17/17
	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47 09:45-10:03/18
19	05:00	05:50	06:43	07:36	07:34 08:33-09:07/34	08:14 09:01-09:18/17
	21:20	20:25	19:12	18:02	16:04	15:47 09:46-10:04/18
20	05:02	05:52	06:45 17:59-18:04/5	07:38	07:36 08:48-09:08/20	08:15 09:01-09:17/16
	21:18	20:23	19:10	17:59	16:03 08:35-08:47/12	15:48 09:46-10:04/18
21	05:03	05:53	06:47 17:54-18:07/13	07:40	07:37 08:48-09:09/21	08:15 09:02-09:18/16
	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02 08:40-08:42/2	15:48 09:47-10:05/18
22	05:05	05:55	06:48 17:52-18:08/16	07:42	07:39 08:48-09:10/22	08:16 09:02-09:18/16
	21:16	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49 09:47-10:05/18
23	05:06	05:57	06:50 17:50-18:10/20	07:44	07:41 08:48-09:11/23	08:17 09:03-09:19/16
	21:14	20:16	19:03	17:53	15:59	15:49 09:48-10:06/18
24	05:07	05:59	06:52 17:48-18:10/22	07:45	07:43 08:47-09:11/24	08:17 09:03-09:19/16
	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50 09:48-10:06/18
25	05:09	06:00	06:53 17:48-18:10/22	06:47 08:31-08:45/14	07:44 08:47-09:11/24	08:17 09:03-09:20/17
	21:11	20:11	18:58	16:49	15:57	15:50 09:48-10:06/18
26	05:10	06:02	06:55 17:47-18:10/23	06:49 08:29-08:47/18	07:46 08:48-09:12/24	08:18 09:04-09:21/17
	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51 09:50-10:07/17
27	05:12	06:04	06:57 17:47-18:11/24	06:51 08:27-08:49/22	07:47 08:48-09:13/25	08:18 09:04-09:22/18
	21:08	20:07	18:53	16:44 08:06-08:10/4	15:55	15:52 09:50-10:07/17
28	05:14	06:05	06:59 17:46-18:09/23	06:53 08:25-08:51/26	07:49 08:49-09:13/24	08:18 09:05-09:22/17
	21:07	20:05	18:51	16:42 08:02-08:14/12	15:54	15:53 09:51-10:07/16
29	05:15	06:07	07:00 17:46-18:09/23	06:55 08:24-08:52/28	07:51 08:48-09:13/25	08:18 09:05-09:23/18
	21:05	20:02	18:48	16:40 08:00-08:15/15	15:53	15:54 09:51-10:08/17
30	05:17	06:09	07:02 17:46-18:09/23	06:57 08:23-08:53/30	07:52 08:49-09:13/24	08:18 09:05-09:24/19
	21:03	20:00	18:46	16:38 07:59-08:17/18	15:52	15:55 09:52-10:08/16
31	05:18	06:11		06:58 08:22-08:53/31		08:18 09:06-09:25/19
	21:02	19:58		16:36 07:58-08:18/20		15:55 09:53-10:08/15
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	214	313	1169	973

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung WEA: 28 - WEA 6  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 09:21-09:47/26 15:57	07:49 08:50-09:17/27 16:47	06:54 07:27-07:45/18 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19
2	08:18 09:22-09:48/26 15:58	07:48 08:51-09:16/25 16:49	06:51 07:25-07:45/20 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21
3	08:18 09:23-09:49/26 15:59	07:46 08:51-09:16/25 16:51	06:49 07:24-07:46/22 17:45	06:35 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22
4	08:18 09:22-09:49/27 16:00	07:44 08:52-09:15/23 16:52	06:47 07:24-07:46/22 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23
5	08:17 09:23-09:50/27 16:01	07:43 08:52-09:15/23 16:54	06:44 07:23-07:46/23 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24
6	08:17 09:23-09:50/27 16:03	07:41 08:53-09:14/21 16:56	06:42 07:23-07:46/23 17:50	06:28 18:57-19:08/11 19:48	05:23 20:40	04:41 21:25
7	08:17 09:24-09:51/27 16:04	07:39 08:55-09:12/17 16:58	06:40 07:24-07:46/22 17:52	06:26 18:53-19:10/17 19:48	05:21 20:42	04:40 21:26
8	08:16 09:24-09:51/27 16:05	07:37 08:14-08:24/10 17:00	06:37 07:22-07:46/24 17:54	06:24 18:51-19:12/21 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27
9	08:16 09:24-09:51/27 16:07	07:35 08:12-08:27/15 17:02	06:35 07:21-07:48/27 17:56	06:21 18:50-19:13/23 19:52	05:17 20:45	04:39 21:28
10	08:15 09:24-09:52/28 16:08	07:34 08:10-08:28/18 17:04	06:33 07:19-07:48/29 17:58	06:19 18:48-19:13/25 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29
11	08:14 09:26-09:53/27 16:10	07:32 08:09-08:29/20 17:06	06:30 07:19-07:49/30 17:59	06:17 18:47-19:14/27 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29
12	08:14 09:26-09:53/27 16:11	07:30 08:08-08:30/22 17:08	06:28 07:18-07:50/32 18:01	06:14 18:46-19:15/29 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30
13	08:13 09:27-09:53/26 16:13	07:28 08:08-08:31/23 17:10	06:26 07:17-07:49/32 18:03	06:12 18:45-19:14/29 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31
14	08:12 09:27-09:53/26 16:14	07:26 08:07-08:32/25 17:12	06:23 07:17-07:50/33 18:05	06:10 18:45-19:14/29 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31
15	08:11 09:28-09:54/26 16:16	07:24 08:07-08:32/25 17:14	06:21 07:16-07:49/33 18:07	06:07 18:45-19:14/29 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 09:29-09:54/25 16:18	07:22 08:07-08:32/25 17:16	06:19 07:16-07:49/33 18:09	06:05 18:45-19:14/29 20:04	05:05 20:57	04:37 21:33
17	08:09 09:28-09:53/25 16:19	07:20 08:07-08:32/25 17:18	06:16 07:16-07:49/33 18:10	06:03 18:45-19:14/29 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33
18	08:08 09:29-09:53/24 16:21	07:18 08:08-08:32/24 17:20	06:14 07:16-07:47/31 18:12	06:01 18:44-19:13/29 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33
19	08:07 09:31-09:53/22 16:23	07:15 08:07-08:31/24 17:22	06:11 07:16-07:47/31 18:14	05:58 18:45-19:12/27 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34
20	08:06 09:32-09:53/21 16:24	07:13 08:08-08:30/22 17:24	06:09 07:16-07:45/29 18:16	05:56 18:45-19:11/26 20:12	04:59 21:03	04:37 21:34
21	08:05 09:32-09:51/19 16:26	07:11 08:09-08:30/21 17:26	06:07 07:17-07:44/27 18:18	05:54 18:46-19:11/25 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34
22	08:04 09:34-09:51/17 16:28	07:09 08:10-08:29/19 17:27	06:04 07:17-07:42/25 18:20	05:52 18:47-19:09/22 20:15	04:56 21:06	04:37 21:35
23	08:03 09:35-09:49/14 16:30	07:07 08:11-08:26/15 17:29	06:02 07:19-07:41/22 18:21	05:50 18:48-19:08/20 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35
24	08:01 09:38-09:48/10 16:32	07:05 08:14-08:24/10 17:31	05:59 07:21-07:39/18 18:23	05:47 18:50-19:06/16 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35
25	08:00 08:49-09:14/25 16:33	07:02 17:33	05:57 07:23-07:35/12 18:25	05:45 18:52-19:04/12 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35
26	07:59 08:50-09:15/25 16:35	07:00 07:34-07:39/5 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35
27	07:57 08:49-09:15/26 16:37	06:58 07:29-07:42/13 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35
28	07:56 08:50-09:16/26 16:39	06:56 07:28-07:44/16 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35
29	07:54 08:49-09:16/27 16:41		06:47 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34
30	07:53 08:49-09:16/27 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34
31	07:51 08:49-09:16/27 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
Anzahl Minuten mit Schatten	898	562	651	475	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 28 - WEA 6  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 18:46-19:13/27 19:55	07:04 07:57-08:29/32 18:43	07:00 07:40-07:58/18 16:34	07:54 09:08-09:35/27 15:52
2	04:42 21:34	05:21 20:58	06:14 18:47-19:12/25 19:53	07:06 07:57-08:28/31 18:41	07:02 07:42-07:56/14 16:33 08:28-08:38/10	07:55 09:07-09:35/28 15:51
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 18:47-19:10/23 19:51	07:07 07:57-08:26/29 18:39	07:04 07:44-07:54/10 16:31 08:26-08:41/15	07:57 09:08-09:36/28 15:50
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 18:48-19:09/21 19:48	07:09 07:58-08:25/27 18:36	07:06 08:24-08:42/18 16:29	07:58 09:08-09:35/27 15:50
5	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 18:50-19:07/17 19:46	07:11 07:59-08:24/25 18:34	07:08 08:23-08:44/21 16:27	08:00 09:09-09:36/27 15:49
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 18:52-19:03/11 19:44	07:13 08:00-08:22/22 18:31	07:10 08:23-08:45/22 16:25	08:01 09:09-09:36/27 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41 19:41	07:14 08:00-08:22/22 18:29	07:12 08:22-08:46/24 16:23	08:02 09:10-09:37/27 15:48
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39 19:39	07:16 07:59-08:22/23 18:27	07:14 08:22-08:47/25 16:21	08:03 09:10-09:37/27 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36 19:36	07:18 07:58-08:21/23 18:24	07:15 08:21-08:47/26 16:20	08:05 09:11-09:37/26 15:47
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34 19:34	07:20 07:58-08:20/22 18:22	07:17 08:21-08:48/27 16:18	08:06 09:11-09:37/26 15:47
11	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32 19:32	07:22 07:59-08:20/21 18:20	07:19 08:21-08:48/27 16:16	08:07 09:12-09:38/26 15:47
12	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29 19:29	07:23 07:59-08:19/20 18:17	07:21 08:21-08:48/27 16:15	08:08 09:13-09:39/26 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27 19:27	07:25 08:00-08:18/18 18:15	07:23 08:21-08:48/27 16:13	08:09 09:13-09:39/26 15:47
14	04:54 21:25	05:41 20:35	06:35 19:24 19:24	07:27 08:01-08:16/15 18:13	07:25 08:22-08:48/26 16:12	08:10 09:14-09:39/25 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22 19:22	07:29 08:04-08:14/10 18:11	07:27 08:22-08:48/26 16:10	08:11 09:14-09:40/26 15:47
16	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20 19:20	07:31 18:08 18:08	07:28 08:23-08:48/25 16:09	08:12 09:15-09:40/25 15:47
17	04:58 21:22	05:47 19:03-19:06/3 20:29	06:40 19:17 19:17	07:32 08:49-08:51/2 18:06	07:30 08:23-08:48/25 16:07	08:13 09:15-09:40/25 15:47
18	04:59 21:21	05:48 18:57-19:10/13 20:27	06:41 08:12-08:21/9 19:15	07:34 08:44-08:56/12 18:04	07:32 09:12-09:22/10 16:06 08:24-08:48/24	08:13 09:15-09:40/25 15:47
19	05:00 21:20	05:50 18:55-19:12/17 20:25	06:43 08:08-08:25/17 19:12	07:36 08:42-08:58/16 18:02	07:34 09:10-09:24/14 16:04 08:25-08:47/22	08:14 09:16-09:41/25 15:47
20	05:02 21:18	05:52 18:54-19:14/20 20:23	06:45 08:06-08:27/21 19:10	07:38 08:40-08:59/19 17:59	07:36 09:09-09:26/17 16:03 08:26-08:47/21	08:15 09:16-09:41/25 15:48
21	05:03 21:17	05:53 18:52-19:14/22 20:20	06:47 08:03-08:27/24 19:07	07:40 08:39-09:00/21 17:57	07:37 09:09-09:27/18 16:02 08:27-08:46/19	08:15 09:17-09:42/25 15:48
22	05:04 21:16	05:55 18:51-19:15/24 20:18	06:48 08:02-08:29/27 19:05	07:42 08:38-09:01/23 17:55	07:39 09:08-09:29/21 16:01 08:28-08:46/18	08:16 09:17-09:42/25 15:49
23	05:06 21:14	05:57 18:49-19:15/26 20:16	06:50 08:01-08:30/29 19:03	07:43 08:38-09:01/23 17:53	07:41 09:08-09:30/22 15:59 08:30-08:45/15	08:17 09:18-09:43/25 15:49
24	05:07 21:13	05:59 18:48-19:16/28 20:14	06:52 08:00-08:30/30 19:00	07:45 08:37-09:02/25 17:51	07:43 09:07-09:30/23 15:58 08:31-08:43/12	08:17 09:18-09:43/25 15:50
25	05:09 21:11	06:00 18:48-19:16/28 20:11	06:53 07:58-08:30/32 18:58	06:47 07:37-08:02/25 16:49	07:44 09:07-09:31/24 15:57 08:34-08:41/7	08:17 09:18-09:43/25 15:50
26	05:10 21:10	06:02 18:47-19:16/29 20:09	06:55 07:58-08:30/32 18:55	06:49 07:37-08:02/25 16:47	07:46 09:07-09:32/25 15:56	08:18 09:20-09:45/25 15:51
27	05:12 21:08	06:04 18:47-19:16/29 20:07	06:57 07:58-08:31/33 18:53	06:51 07:37-08:01/24 16:44	07:47 09:07-09:33/26 15:55	08:18 09:20-09:45/25 15:52
28	05:13 21:07	06:05 18:47-19:16/29 20:05	06:59 07:57-08:31/34 18:50	06:53 07:37-08:01/24 16:42	07:49 09:07-09:33/26 15:54	08:18 09:20-09:46/26 15:53
29	05:15 21:05	06:07 18:46-19:15/29 20:02	07:00 07:56-08:29/33 18:48	06:55 07:37-08:00/23 16:40	07:51 09:07-09:33/26 15:53	08:18 09:21-09:46/25 15:54
30	05:17 21:03	06:09 18:46-19:15/29 20:00	07:02 07:56-08:29/33 18:46	06:57 07:38-08:00/22 16:38	07:52 09:07-09:34/27 15:52	08:18 09:21-09:47/26 15:54
31	05:18 21:02	06:11 18:45-19:13/28 19:58		06:58 07:39-07:59/20 16:36		08:18 09:21-09:47/26 15:55
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	354	478	644	830	802

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 29 - WEA 7  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	07:38-08:05/27 19:37	06:40 19:37	07:21-07:40/19 20:31	04:45 20:01-20:30/29
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	07:37-08:05/28 19:39	06:38 19:39	07:22-07:39/17 20:33	04:44 20:01-20:30/29
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:45	07:37-08:05/28 19:41	06:35 19:41	07:23-07:38/15 20:35	04:43 20:00-20:30/30
4	08:18 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	07:37-08:05/28 19:43	06:33 19:43	07:24-07:35/11 20:36	04:42 20:01-20:32/31
5	08:17 16:01	07:43 16:54	06:44 17:48	07:37-08:04/27 19:45	06:31 19:45	07:24-07:35/11 20:38	04:42 20:00-20:31/31
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	07:38-08:03/25 19:46	06:28 19:46	07:24-07:35/11 20:40	04:41 20:00-20:31/31
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	07:38-08:03/25 19:48	06:26 19:48	07:24-07:35/11 20:42	04:40 20:00-20:32/32
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	07:39-08:01/22 19:50	06:24 19:50	07:24-07:35/11 20:43	04:40 20:00-20:32/32
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	07:07-07:17/10 19:52	06:21 19:52	06:59-07:12/13 20:45	04:39 20:01-20:33/32
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	07:04-07:19/15 19:54	06:19 19:54	06:56-07:13/17 20:47	04:39 20:01-20:33/32
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 17:59	07:02-07:21/19 19:55	06:17 19:55	06:54-07:15/21 20:48	04:38 20:00-20:33/33
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	07:01-07:22/21 19:57	06:14 19:57	06:53-07:16/23 20:50	04:38 20:01-20:33/32
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:59-07:22/23 19:59	06:12 19:59	06:52-07:17/25 20:52	04:38 20:01-20:34/33
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:59-07:23/24 20:01	06:10 20:01	06:50-07:17/27 20:53	04:37 20:02-20:34/32
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:58-07:22/24 20:03	06:07 20:03	06:49-07:18/29 20:55	04:37 20:02-20:35/33
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:58-07:22/24 20:04	06:05 20:04	06:49-07:18/29 20:57	04:37 20:02-20:35/33
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:58-07:22/24 20:06	06:03 20:06	06:48-07:18/30 20:58	04:37 20:02-20:35/33
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:58-07:21/23 20:08	06:01 20:08	06:48-07:18/30 21:00	04:37 20:03-20:35/32
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	06:58-07:21/23 20:10	05:58 20:10	06:47-07:17/30 21:01	04:37 20:03-20:36/33
20	08:06 16:24	07:13 17:24	06:09 18:16	06:58-07:19/21 20:12	05:56 20:12	06:47-07:17/30 21:03	04:37 20:03-20:36/33
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	06:59-07:18/19 20:13	05:54 20:13	06:47-07:16/29 21:04	04:37 20:03-20:36/33
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	07:00-07:15/15 20:15	05:52 20:15	06:48-07:16/28 21:06	04:37 20:03-20:36/33
23	08:03 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	07:03-07:13/10 20:17	05:50 20:17	06:48-07:15/27 21:07	04:37 20:03-20:36/33
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	06:27-06:41/14 20:19	05:47 20:19	06:49-07:14/25 21:09	04:38 20:04-20:36/32
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	06:25-06:42/17 20:20	05:45 20:20	06:50-07:13/23 21:10	04:38 20:03-20:36/33
26	07:59 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	06:24-06:43/19 20:22	05:43 20:22	06:51-07:11/20 21:12	04:39 20:04-20:37/33
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	06:22-06:42/20 20:24	05:41 20:24	06:52-07:09/17 21:13	04:39 20:04-20:37/33
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	06:22-06:43/21 20:26	05:39 20:26	06:54-07:07/13 21:14	04:39 20:05-20:37/32
29	07:54 16:41		06:47 19:32	07:22-07:43/21 20:28	05:37 20:28	06:58-07:03/5 21:16	04:40 20:04-20:37/33
30	07:53 16:43		06:45 19:34	07:21-07:42/21 20:29	05:35 20:29	07:01-20:28/27 21:17	04:41 20:05-20:38/33
31	07:51 16:45		06:43 19:36	07:21-07:42/21 19:36		07:01-20:29/29 21:18	04:41 20:05-20:38/33
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	964
Anzahl Minuten mit Schatten	0	638	710	553	239		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung WEA: 29 - WEA 7  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:41 20:05-20:37/32 21:34	05:20 21:00	06:12 06:53-07:14/21 19:55	07:04 07:40-08:01/21 18:43	07:00 07:50-08:16/26 16:34	07:54 15:52
2	04:42 20:05-20:38/33 21:34	05:21 20:58	06:14 06:55-07:12/17 19:53	07:06 07:40-08:00/20 18:41 08:27-08:29/2	07:02 07:51-08:15/24 16:32	07:55 15:51
3	04:43 20:06-20:38/32 21:33	05:23 20:57	06:16 06:57-07:10/13 19:51	07:07 07:41-07:58/17 18:38 08:20-08:33/13	07:04 07:52-08:14/22 16:31	07:57 15:50
4	04:44 20:06-20:38/32 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 07:43-07:55/12 18:36 08:18-08:35/17	07:06 07:53-08:13/20 16:29	07:58 15:50
5	04:44 20:06-20:38/32 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 07:46-07:51/5 18:34 08:16-08:37/21	07:08 07:55-08:11/16 16:27	08:00 15:49
6	04:45 20:06-20:38/32 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 08:15-08:38/23 18:31	07:10 07:59-08:10/11 16:25	08:01 15:49
7	04:46 20:07-20:38/31 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 08:14-08:39/25 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	04:47 20:07-20:38/31 21:30	05:31 20:47	06:24 07:19-07:30/11 19:39	07:16 08:12-08:39/27 18:27	07:14 16:21	08:03 15:48
9	04:48 20:07-20:38/31 21:30	05:33 20:45	06:26 07:16-07:31/15 19:36	07:18 08:12-08:39/27 18:24	07:15 16:20	08:05 15:47
10	04:49 20:08-20:38/30 21:29	05:35 20:43	06:28 07:15-07:32/17 19:34	07:20 08:11-08:39/28 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	04:50 20:08-20:38/30 21:28	05:36 20:41	06:29 07:14-07:33/19 19:32	07:22 08:11-08:39/28 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	04:51 20:09-20:37/28 21:27	05:38 20:39	06:31 07:13-07:33/20 19:29	07:23 08:11-08:39/28 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	04:53 20:09-20:37/28 21:26	05:40 20:37	06:33 07:12-07:33/21 19:27	07:25 08:11-08:38/27 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	04:54 20:09-20:37/28 21:25	05:41 07:04-07:12/8 20:35	06:35 07:12-07:33/21 19:24	07:27 08:12-08:38/26 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	04:55 20:11-20:37/26 21:24	05:43 07:01-07:15/14 20:33	06:36 07:11-07:32/21 19:22	07:29 08:12-08:37/25 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	04:56 20:11-20:37/26 21:23	05:45 06:58-07:16/18 20:31	06:38 07:11-07:32/21 19:20	07:31 08:12-08:35/23 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	04:58 20:12-20:36/24 21:22	05:47 06:57-07:18/21 20:29	06:40 07:12-07:31/19 19:17	07:32 08:59-09:09/10 18:06 08:13-08:34/21	07:30 16:07	08:13 15:47
18	04:59 20:13-20:35/22 21:21	05:48 06:55-07:19/24 20:27	06:41 07:12-07:29/17 19:15	07:34 08:56-09:12/16 18:04 08:14-08:32/18	07:32 16:06	08:13 15:47
19	05:00 20:13-20:34/21 21:20	05:50 06:54-07:20/26 20:25	06:43 07:13-07:28/15 19:12	07:36 08:54-09:14/20 18:02 08:16-08:30/14	07:34 16:04	08:14 15:47
20	05:02 20:15-20:33/18 21:18	05:52 06:54-07:21/27 20:23	06:45 07:50-07:58/8 19:10 07:15-07:26/11	07:38 08:53-09:16/23 17:59 08:20-08:26/6	07:36 16:03	08:15 15:48
21	05:03 20:16-20:32/16 21:17	05:53 06:52-07:20/28 20:20	06:47 07:47-08:01/14 19:07	07:40 08:51-09:17/26 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	05:04 20:18-20:30/12 21:16	05:55 06:52-07:21/29 20:18	06:48 07:44-08:02/18 19:05	07:42 08:51-09:17/26 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	05:06 20:21-20:28/7 21:14	05:57 06:52-07:21/29 20:16	06:50 07:43-08:03/20 19:03	07:43 08:50-09:18/28 17:53	07:41 15:59	08:17 15:49
24	05:07 21:13	05:59 06:51-07:21/30 20:14	06:52 07:42-08:04/22 19:00	07:45 08:49-09:18/29 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	05:09 21:11	06:00 06:51-07:21/30 20:11	06:53 07:40-08:04/24 18:58	06:47 07:49-08:18/29 16:49	07:44 15:57	08:17 15:50
26	05:10 21:10	06:02 06:50-07:20/30 20:09	06:55 07:40-08:04/24 18:55	06:49 07:49-08:19/30 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	05:12 21:08	06:04 06:51-07:20/29 20:07	06:57 07:40-08:04/24 18:53	06:51 07:49-08:19/30 16:44	07:48 15:55	08:18 15:52
28	05:13 21:07	06:05 06:51-07:19/28 20:05	06:59 07:40-08:04/24 18:50	06:53 07:49-08:18/29 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	05:15 21:05	06:07 06:51-07:18/27 20:02	07:00 07:39-08:02/23 18:48	06:55 07:49-08:18/29 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	05:17 21:03	06:09 06:51-07:17/26 20:00	07:02 07:39-08:02/23 18:46	06:57 07:49-08:18/29 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	05:18 21:02	06:11 06:53-07:16/23 19:58		06:58 07:50-08:17/27 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	602	447	503	855	119	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 1 - PIN 2  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	07:04-07:06/2 19:38	05:33 20:31	19:45-20:01/16 05:58-06:13/15	04:45 21:19
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	07:01-07:07/6 19:39	05:31 20:33	19:44-20:01/17 05:56-06:13/17	04:44 21:21
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	06:59-07:09/10 19:41	05:29 20:35	19:43-20:01/18 05:55-06:13/18	04:43 21:22
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	06:56-07:08/12 19:43	05:27 20:36	19:43-20:01/18 05:54-06:13/19	04:43 21:23
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	06:54-07:09/15 19:45	05:25 20:38	19:44-20:02/18 05:51-06:14/23	04:42 21:24
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	06:54-07:09/15 19:46	05:23 20:40	19:44-20:01/17 05:49-06:14/25	04:41 21:25
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	06:53-07:07/14 19:48	05:21 20:42	19:44-20:01/17 05:47-06:13/26	04:41 21:26
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	06:54-07:07/13 19:50	05:19 20:43	19:44-20:00/16 05:45-06:13/28	04:40 21:27
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	06:55-07:05/10 19:52	05:18 20:45	19:46-19:59/13 05:45-06:13/28	04:39 21:28
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	06:58-07:03/5 19:54	05:16 20:47	19:46-19:58/12 05:44-06:12/28	04:39 21:28
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 18:00	06:17 19:55	06:17 19:55	05:14 20:48	19:48-19:56/8 05:43-06:11/28	04:38 21:29
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	06:14 19:57	05:12 20:50	05:43-06:10/27 05:43-06:08/25	04:38 21:30
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	06:12 19:59	05:11 20:52	05:43-06:08/25 05:43-06:08/25	04:38 21:31
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	06:10 20:01	05:09 20:53	05:43-06:06/23 05:43-06:06/23	04:38 21:31
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	06:08 20:03	05:07 20:55	05:43-06:02/19 05:43-06:02/19	04:37 21:32
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	06:05 20:04	05:06 20:57	05:43-06:02/19 05:43-06:02/19	04:37 21:32
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	06:03 20:06	05:04 20:58	05:43-06:02/19 05:43-06:02/19	04:37 21:33
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	06:01 20:08	05:02 21:00	05:44-06:01/17 05:44-06:01/17	04:37 21:33
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:59 20:10	05:59 20:10	05:01 21:01	05:45-06:01/16 05:45-06:01/16	04:37 21:34
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:56 20:12	04:59 21:03	05:45-06:00/15 05:45-06:00/15	04:37 21:34
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	05:54 20:13	04:58 21:04	05:46-05:59/13 05:46-05:59/13	04:37 21:34
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	05:52 20:15	04:57 21:06	05:47-05:59/12 05:47-05:59/12	04:37 21:35
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	05:50 20:17	04:55 21:07	05:49-05:57/8 05:49-05:57/8	04:38 21:35
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:48 20:19	05:48 20:19	04:54 21:09	05:52-05:55/3 05:52-05:55/3	04:38 21:35
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	05:45 20:20	04:53 21:10	05:45-05:59/13 05:45-05:59/13	04:38 21:35
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	05:43 20:22	04:52 21:12	05:45-05:59/13 05:45-05:59/13	04:39 21:35
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	05:41 20:24	04:50 21:13	19:51-19:56/5 19:51-19:56/5	04:39 21:35
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	05:39 20:26	04:49 21:14	19:48-19:57/9 06:04-06:08/4	04:40 21:35
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:28	05:37 20:28	04:48 21:16	19:47-19:59/12 06:02-06:10/8	04:40 21:34
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	05:35 20:29	04:47 21:17	19:46-20:00/14 06:00-06:12/12	04:41 21:34
31	07:51 16:45		06:43 19:36			04:46 21:18		
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505		
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	166	641	392		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 1 - PIN 2  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:42 05:14-05:29/15 21:34	05:20 20:00-20:05/5 21:00 05:54-06:21/27	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	04:42 05:14-05:28/14 21:34	05:22 19:57-20:07/10 20:58 05:53-06:21/28	06:14 06:56-07:01/5 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	04:43 05:15-05:28/13 21:33	05:23 19:56-20:09/13 20:57 05:54-06:22/28	06:16 06:53-07:03/10 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	04:44 05:16-05:28/12 21:33	05:25 19:55-20:09/14 20:55 05:54-06:22/28	06:18 06:51-07:04/13 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	04:45 05:17-05:27/10 21:32	05:26 19:54-20:10/16 20:53 05:56-06:23/27	06:19 06:50-07:04/14 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	04:46 05:18-05:27/9 21:32	05:28 19:53-20:10/17 20:51 05:58-06:24/26	06:21 06:50-07:05/15 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	04:46 05:19-05:25/6 21:31	05:30 19:53-20:11/18 20:49 05:59-06:23/24	06:23 06:49-07:04/15 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	04:47 21:30	05:31 19:53-20:11/18 20:47 06:01-06:24/23	06:24 06:51-07:03/12 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	04:48 21:30	05:33 19:53-20:11/18 20:45 06:04-06:23/19	06:26 06:53-07:03/10 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	04:49 21:29	05:35 19:53-20:11/18 20:43 06:04-06:23/19	06:28 06:54-07:01/7 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	04:51 21:28	05:37 19:53-20:10/17 20:41 06:05-06:21/16	06:29 06:56-06:58/2 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	04:52 21:27	05:38 19:53-20:10/17 20:39 06:07-06:21/14	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	04:53 21:26	05:40 19:53-20:07/14 20:37 06:09-06:20/11	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	04:54 21:25	05:42 19:55-20:06/11 20:35 06:10-06:17/7	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	04:55 21:24	05:43 19:56-20:04/8 20:33 06:12-06:14/2	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	04:57 21:23	05:45 20:00-20:01/1 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	05:00 21:19	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	05:02 06:00-06:06/6 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 17:59	07:36 16:03	08:15 15:48
21	05:03 05:58-06:08/10 21:17	05:54 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	05:05 05:57-06:09/12 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	05:06 05:56-06:10/14 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	05:08 05:55-06:11/16 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	05:09 05:55-06:12/17 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	05:11 05:54-06:12/18 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	05:12 05:54-06:13/19 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	05:14 05:54-06:13/19 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	05:15 05:53-06:13/20 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:41	07:51 15:53	08:18 15:54
30	05:17 05:53-06:18/25 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	05:18 05:53-06:19/26 21:02	06:11 19:58		06:58 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	238
Anzahl Minuten mit Schatten	281	514	103	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten



## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung WEA: 2 - PIN 5  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	18:55-19:10/15 07:04-07:22/18	05:33 20:31	05:59-06:13/14 20:34-20:46/12	04:45 21:19
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	18:53-19:12/19 07:01-07:20/19	05:31 20:33	05:57-06:15/18 20:33-20:47/14	04:44 21:21
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	18:53-19:12/19 06:59-07:20/21	05:29 20:35	05:55-06:16/21 20:33-20:47/14	04:43 21:22
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	18:51-19:12/21 06:56-07:18/22	05:27 20:36	05:54-06:16/22 20:33-20:49/16	04:43 21:23
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	18:51-19:12/21 06:54-07:17/23	05:25 20:38	05:54-06:18/24 20:33-20:49/16	04:42 21:24
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	18:51-19:12/21 06:54-07:15/21	05:23 20:40	05:53-06:18/25 20:34-20:51/17	04:41 21:25
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	18:50-19:11/21 06:56-07:10/17	05:21 20:42	05:52-06:18/26 20:33-20:51/18	04:41 21:26
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	18:51-19:11/20 06:53-07:10/17	05:19 20:43	05:52-06:18/26 20:34-20:53/19	04:40 21:27
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	18:51-19:10/19 06:54-07:09/15	05:18 20:45	20:14-20:15/1 05:52-06:19/27	04:39 21:28
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	18:51-19:08/17 06:55-07:08/13	05:16 20:47	20:12-20:16/4 05:51-06:19/28	04:39 21:28
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 18:00	06:17 19:55	18:53-19:07/14 06:56-07:05/9	05:14 20:48	20:11-20:17/6 05:51-06:18/27	04:39 21:29
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	18:55-19:05/10 06:57-07:05/10	05:12 20:50	20:11-20:19/8 05:52-06:19/27	04:38 21:30
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	06:36-06:43/7 06:59-07:06/11	05:11 20:52	20:10-20:20/10 05:51-06:18/27	04:38 21:31
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	06:33-06:44/11 06:31-06:45/14	05:09 20:53	20:10-20:22/12 05:52-06:18/26	04:38 21:31
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	06:31-06:45/14 06:29-06:46/17	05:07 20:55	20:10-20:23/13 05:52-06:18/26	04:37 21:32
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	06:29-06:46/17 06:27-06:47/20	05:06 20:57	20:10-20:25/15 05:53-06:18/25	04:37 21:32
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	06:27-06:47/20 06:26-06:47/21	05:04 20:58	20:10-20:26/16 05:52-06:17/25	04:37 21:33
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	06:26-06:47/21 06:25-06:47/22	05:02 20:59	20:10-20:26/16 20:11-20:26/15	04:37 21:33
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:59 20:10	06:25-06:47/22 06:24-06:46/22	05:01 21:01	20:11-20:26/15 05:54-06:16/22	04:37 21:34
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	06:25-06:47/22 06:24-06:46/22	04:59 21:03	20:11-20:25/14 05:54-06:15/21	04:37 21:34
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	06:24-06:46/22 06:25-06:46/21	04:58 21:04	20:12-20:24/12 05:56-06:14/18	04:37 21:34
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	06:25-06:46/21 06:25-06:45/20	04:57 21:06	20:13-20:24/11 05:57-06:13/16	04:37 21:34
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	06:25-06:45/20 06:25-06:45/20	04:55 21:07	20:14-20:23/9 05:58-06:12/14	04:38 21:35
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:48 20:19	06:25-06:45/20 06:26-06:43/17	04:54 21:09	20:15-20:20/5 06:00-06:11/11	04:38 21:35
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	06:26-06:43/17 06:27-06:42/15	04:53 21:10	06:02-06:08/6 20:37-20:38/1	04:38 21:35
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	06:27-06:42/15 06:29-06:40/11	04:52 21:12	20:37-20:38/1 20:36-20:40/4	04:39 21:35
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	06:29-06:40/11 06:32-06:36/4	04:50 21:14	20:36-20:40/4 20:35-20:41/6	04:39 21:35
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	06:32-06:36/4 06:47-07:21/10	04:49 21:16	20:35-20:41/6 20:34-20:42/8	04:40 21:34
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:28	07:11-07:21/10 19:01-19:06/5	04:48 21:17	20:34-20:42/8 20:35-20:44/9	04:40 21:34
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	19:01-19:06/5 07:08-07:21/13	04:47 21:17	20:35-20:44/9 20:34-20:45/11	04:41 21:34
31	07:51 16:45		06:43 19:36		18:57-19:10/13 07:06-07:21/15	04:46 21:18	20:34-20:45/11 20:34-20:46/12	
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	605	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	66	685	751	605		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 2 - PIN 5  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:42 20:39-20:59/20 21:34	05:20 20:21-20:29/8 21:00 06:02-06:29/27	06:12 18:52-19:06/14 19:55 06:55-07:04/9	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	04:42 20:38-20:58/20 21:34	05:22 20:21-20:27/6 20:58 06:01-06:29/28	06:14 18:50-19:07/17 19:53 06:53-07:06/13	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	04:43 20:39-20:58/19 21:33	05:23 20:23-20:26/3 20:57 06:02-06:29/27	06:16 18:48-19:07/19 19:51 06:52-07:07/15	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	04:44 20:39-20:58/19 21:33	05:25 06:01-06:28/27 20:55	06:18 18:48-19:08/20 19:48 06:50-07:07/17	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	04:45 20:40-20:58/18 21:32	05:26 06:02-06:28/26 20:53	06:19 18:47-19:08/21 19:46 06:50-07:07/17	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	04:46 20:39-20:57/18 21:32	05:28 06:03-06:29/26 20:51	06:21 18:46-19:07/21 19:44 06:50-07:11/21	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	04:46 20:39-20:56/17 21:31	05:30 06:03-06:27/24 20:49	06:23 18:46-19:07/21 19:41 06:49-07:12/23	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	04:47 20:40-20:56/16 21:30	05:31 06:04-06:27/23 20:47	06:24 18:46-19:07/21 19:39 06:51-07:13/22	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	04:48 20:40-20:55/15 21:30	05:33 06:04-06:26/22 20:45	06:26 18:46-19:06/20 19:36 06:52-07:13/21	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	04:49 20:41-20:54/13 21:29	05:35 06:05-06:25/20 20:43	06:28 18:47-19:05/18 19:34 06:54-07:14/20	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	04:51 20:41-20:54/13 21:28	05:37 06:06-06:23/17 20:41	06:29 18:48-19:04/16 19:32 06:56-07:14/18	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	04:52 20:41-20:53/12 21:27	05:38 06:08-06:21/13 20:39	06:31 18:48-19:01/13 19:29 06:57-07:13/16	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	04:53 20:42-20:52/10 21:26	05:40 06:11-06:19/8 20:37	06:33 18:51-18:58/7 19:27 06:59-07:12/13	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	04:54 20:43-20:52/9 21:25	05:42 20:35	06:35 07:01-07:12/11 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	04:55 20:44-20:51/7 21:24	05:43 06:38-06:45/7 20:33	06:36 07:02-07:09/7 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	04:57 20:45-20:50/5 21:23	05:45 06:35-06:47/12 20:31	06:38 07:04-07:08/4 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	04:58 20:46-20:49/3 21:22	05:47 06:34-06:49/15 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	04:59 21:21	05:48 06:33-06:50/17 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	05:00 06:11-06:19/8 21:19	05:50 06:31-06:50/19 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	05:02 20:25-20:32/7 21:18 06:09-06:21/12	05:52 06:31-06:51/20 20:23	06:45 19:10	07:38 17:59	07:36 16:03	08:15 15:48
21	05:03 20:23-20:33/10 21:17 06:07-06:22/15	05:54 06:29-06:51/22 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	05:05 20:22-20:34/12 21:16 06:07-06:24/17	05:55 06:29-06:51/22 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	05:06 20:22-20:35/13 21:14 06:06-06:25/19	05:57 06:29-06:51/22 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	05:08 20:21-20:35/14 21:13 06:05-06:25/20	05:59 06:28-06:50/22 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	05:09 20:21-20:36/15 21:11 06:05-06:27/22	06:00 06:29-06:50/21 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	05:11 20:21-20:36/15 21:10 06:04-06:27/23	06:02 06:30-06:50/20 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	05:12 20:20-20:36/16 21:08 06:04-06:28/24	06:04 06:31-06:48/17 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	05:14 20:20-20:35/15 21:07 06:03-06:28/25	06:06 06:33-06:47/14 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	05:15 20:20-20:33/13 21:05 06:02-06:28/26	06:07 06:34-06:45/11 20:02	07:00 18:48	06:55 16:41	07:51 15:53	08:18 15:54
30	05:17 20:21-20:32/11 21:03 06:02-06:29/27	06:09 06:36-06:42/6 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	05:18 20:20-20:30/10 21:02 06:02-06:29/27	06:11 18:55-19:05/10 19:58		06:58 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	238
Anzahl Minuten mit Schatten	650	582	475	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 3 - PIN 1  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19	05:15-05:27/12 21:34	04:41 21:00	05:24-05:30/6 19:55	06:12 18:43	07:04 16:35	07:00 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	05:14-05:27/13 21:34	04:42 21:34	05:23-05:30/7 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	05:15-05:28/13 21:33	04:43 21:33	05:23-05:31/8 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	05:15-05:27/12 21:33	04:44 21:33	05:23-05:32/9 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	05:15-05:27/12 21:32	04:45 21:32	05:23-05:33/10 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	05:16-05:27/11 21:32	04:45 21:32	05:23-05:33/10 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:40 21:26	05:16-05:26/10 21:31	04:46 21:31	05:21-05:33/12 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	05:17-05:27/10 21:30	04:47 21:30	05:21-05:34/13 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	05:17-05:26/9 21:30	04:48 21:30	05:21-05:34/13 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	05:18-05:26/8 21:29	04:49 21:29	05:21-05:34/13 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 18:00	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	05:19-05:26/7 21:28	04:51 21:28	05:22-05:35/13 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	05:20-05:24/4 21:27	04:52 21:27	05:23-05:35/12 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	05:21-05:24/3 21:26	04:53 21:26	05:25-05:39/14 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	05:21-05:24/3 21:25	04:54 21:25	05:26-05:40/14 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	05:21-05:24/3 21:24	04:55 21:24	05:27-05:42/15 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	05:28-05:42/14 21:23	04:56 21:23	05:28-05:42/14 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	05:31-05:33/2 21:22	04:58 21:22	05:29-05:43/14 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	05:30-05:34/4 21:21	04:59 21:21	05:30-05:43/13 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:29-05:35/6 21:19	05:00 21:19	05:32-05:44/12 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	04:59 21:03	04:37 21:34	05:27-05:34/7 21:18	05:02 21:18	05:33-05:44/11 20:23	06:45 19:10	07:38 17:59	07:36 16:03
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:26-05:35/9 21:17	05:03 21:17	05:34-05:44/10 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:35	05:25-05:35/10 21:16	05:05 21:16	05:36-05:45/9 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:24-05:35/11 21:14	05:06 21:14	05:37-05:45/8 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:23-05:35/12 21:13	05:08 21:13	05:38-05:45/7 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 16:00
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:21-05:34/13 21:11	05:09 21:11	05:40-05:45/5 20:11	06:53 18:58	07:47 17:49	07:44 16:00
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35	05:20-05:34/14 21:10	05:11 21:10	05:41-05:44/3 20:09	06:55 18:55	07:49 17:47	07:46 16:00
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:19-05:33/14 21:08	05:12 21:08	05:43-05:44/1 20:07	06:57 18:53	07:51 17:45	07:47 16:00
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:18-05:32/14 21:07	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:53 17:43	07:49 16:00
29	07:54 16:41	06:47 19:32	05:47 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34	05:17-05:32/15 21:05	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:55 17:40	07:51 16:00
30	07:53 16:43	06:45 19:34	05:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17-05:31/14 21:03	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:57 17:38	07:52 16:00
31	07:51 16:45	06:43 19:36	05:43 19:36	05:35 20:29	04:46 21:18	04:41 21:34	05:16-05:28/12 21:02	05:18 21:02	06:11 19:58	07:00 18:58	07:58 17:36	07:54 16:00
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	157	130	276	0	0	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------





## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung WEA: 6 - FRH 1  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 15:57	07:49 08:39-08:53/14 16:47	06:54 07:21-07:33/12 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19
2	08:18 15:58	07:48 08:39-08:52/13 16:49	06:51 07:19-07:33/14 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21
3	08:18 15:59	07:46 08:40-08:51/11 16:51	06:49 07:19-07:34/15 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22
4	08:18 16:00	07:44 08:42-08:49/7 16:53	06:47 07:19-07:34/15 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 07:18-07:33/15 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 07:19-07:33/14 17:50	06:29 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 07:20-07:32/12 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 07:21-07:29/8 17:54	06:24 19:50	05:19 05:46-05:54/8 20:43	04:40 21:27
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 05:45-05:56/11 20:45	04:39 21:28
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 05:44-05:57/13 20:47	04:39 21:29
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 05:43-05:58/15 20:48	04:39 21:29
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 05:42-05:58/16 20:50	04:38 21:30
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 05:41-05:58/17 20:52	04:38 21:31
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 06:48-06:52/4 18:05	06:10 20:01	05:09 05:42-05:59/17 20:53	04:38 21:31
15	08:11 16:16	07:24 07:54-08:02/8 17:14	06:21 06:44-06:54/10 18:07	06:08 20:03	05:07 05:41-05:58/17 20:55	04:37 21:32
16	08:10 16:18	07:22 07:52-08:03/11 17:16	06:19 06:43-06:55/12 18:09	06:05 20:04	05:06 05:42-05:59/17 20:57	04:37 21:33
17	08:09 16:19	07:20 07:51-08:05/14 17:18	06:16 06:42-06:56/14 18:11	06:03 20:06	05:04 05:41-05:58/17 20:58	04:37 21:33
18	08:08 16:21	07:18 07:50-08:05/15 17:20	06:14 06:41-06:55/14 18:12	06:01 20:08	05:02 05:42-05:58/16 21:00	04:37 21:33
19	08:07 16:23	07:16 07:49-08:05/16 17:22	06:12 06:41-06:55/14 18:14	05:59 20:10	05:01 05:42-05:58/16 21:01	04:37 21:34
20	08:06 16:25	07:13 07:49-08:05/16 17:24	06:09 06:41-06:54/13 18:16	05:56 20:12	05:00 05:42-05:57/15 21:03	04:37 21:34
21	08:05 16:26	07:11 07:50-08:05/15 17:26	06:07 06:42-06:53/11 18:18	05:54 20:13	04:58 05:43-05:57/14 21:04	04:37 21:34
22	08:04 08:40-08:47/7 16:28	07:09 07:50-08:04/14 17:28	06:04 06:44-06:51/7 18:20	05:52 20:15	04:57 05:44-05:57/13 21:06	04:38 21:35
23	08:03 08:38-08:49/11 16:30	07:07 07:52-08:03/11 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 05:45-05:56/11 21:07	04:38 21:35
24	08:01 08:38-08:50/12 16:32	07:05 07:52-08:01/9 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 05:47-05:55/8 21:09	04:38 21:35
25	08:00 08:37-08:51/14 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 05:49-05:53/4 21:10	04:38 21:35
26	07:59 08:37-08:52/15 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35
27	07:57 08:37-08:52/15 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35
28	07:56 08:37-08:53/16 16:39	06:56 07:23-07:31/8 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35
29	07:54 08:37-08:53/16 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34
30	07:53 08:37-08:53/16 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34
31	07:51 08:37-08:53/16 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505
Anzahl Minuten mit Schatten	138	182	204	0	245	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 6 - FRH 1  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:42 21:34	05:20 05:53-06:08/15 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	04:42 21:34	05:22 05:53-06:07/14 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	04:43 21:33	05:23 05:54-06:07/13 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	04:44 21:33	05:25 05:55-06:05/10 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	04:45 21:32	05:27 05:58-06:03/5 20:53	06:19 19:46	07:11 08:00-08:05/5 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 07:57-08:07/10 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 07:56-08:08/12 18:29	07:12 08:13-08:20/7 16:23	08:02 15:48
8	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 07:55-08:09/14 18:27	07:14 08:11-08:22/11 16:22	08:03 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 07:53-08:08/15 18:24	07:15 08:10-08:23/13 16:20	08:05 15:48
10	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 07:53-08:08/15 18:22	07:17 08:09-08:24/15 16:18	08:06 15:47
11	04:51 21:28	05:37 20:41	06:30 19:32	07:22 07:53-08:08/15 18:20	07:19 08:09-08:25/16 16:17	08:07 15:47
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 07:54-08:07/13 18:18	07:21 08:09-08:25/16 16:15	08:08 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 07:55-08:06/11 18:15	07:23 08:09-08:25/16 16:13	08:09 15:47
14	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 07:57-08:04/7 18:13	07:25 08:09-08:25/16 16:12	08:10 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 08:10-08:25/15 16:10	08:11 15:47
16	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 08:10-08:25/15 16:09	08:12 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 08:26-08:30/4 18:06	07:30 08:11-08:25/14 16:07	08:13 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:42 19:15	07:34 08:23-08:33/10 18:04	07:32 08:12-08:24/12 16:06	08:14 15:47
19	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 08:21-08:34/13 18:02	07:34 08:13-08:23/10 16:05	08:14 15:48
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 08:21-08:35/14 18:00	07:36 08:15-08:22/7 16:03	08:15 15:48
21	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 08:20-08:35/15 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 08:20-08:35/15 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 08:20-08:35/15 17:53	07:41 16:00	08:17 15:49
24	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 08:20-08:35/15 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	05:09 21:11	05:53-06:09/16 20:12	06:54 18:58	07:24-07:38/14 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	05:11 21:10	05:52-06:09/17 20:09	06:55 18:55	07:24-07:38/14 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	05:12 21:08	05:52-06:10/18 20:07	06:57 18:53	07:24-07:37/13 16:45	07:48 15:55	08:18 15:52
28	05:14 21:07	05:52-06:09/17 20:05	06:59 18:51	07:25-07:36/11 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	05:15 21:05	05:52-06:09/17 20:02	07:00 18:48	07:26-07:33/7 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	05:17 21:04	05:52-06:09/17 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	05:18 21:02	05:52-06:08/16 19:58	06:11 19:58	06:59 16:37	06:59 15:53	08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	189	57	99	249	183	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten





## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 8 - FRH 3

### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	07:04-07:15/11 20:31	04:45 21:19
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	07:02-07:15/13 20:33	04:44 21:21
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	07:02-07:15/13 20:35	04:43 21:22
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	07:02-07:13/11 20:36	04:43 21:23
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	07:12-07:17/5 19:45	07:03-07:12/9 20:38	04:42 21:24
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	07:09-07:19/10 19:47	07:05-07:10/5 20:40	04:41 21:25
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	07:08-07:21/13 19:48	06:26 20:42	04:41 21:26
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	07:07-07:20/13 19:50	06:24 20:43	04:40 21:27
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	07:06-07:21/15 19:52	06:21 20:45	04:39 21:28
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	07:06-07:20/14 19:54	06:19 20:47	04:39 21:29
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	07:06-07:20/14 19:56	06:17 20:48	04:39 21:29
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	07:07-07:19/12 19:57	06:14 20:50	04:38 21:30
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	07:08-07:16/8 19:59	06:12 20:52	04:38 21:31
14	08:12 16:15	08:50-08:52/2 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31
15	08:11 16:16	08:48-08:55/7 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 16:18	08:47-08:57/10 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:33
17	08:09 16:19	08:46-08:57/11 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33
18	08:08 16:21	08:45-08:59/14 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33
19	08:07 16:23	08:45-09:00/15 17:22	06:12 18:14	05:59 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34
20	08:06 16:25	08:46-09:01/15 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	04:59 21:03	04:37 21:34
21	08:05 16:26	08:45-09:01/16 17:26	06:07 18:18	06:30-06:37/7 20:13	05:54 21:04	04:37 21:34
22	08:04 16:28	08:45-09:02/17 17:28	06:04 18:20	06:28-06:39/11 20:15	05:52 21:06	04:37 21:35
23	08:03 16:30	08:45-09:02/17 17:29	06:02 18:21	06:26-06:39/13 20:17	05:50 21:07	04:38 21:35
24	08:01 16:32	08:46-09:02/16 17:31	06:00 18:23	06:26-06:39/13 20:19	05:48 21:09	04:38 21:35
25	08:00 16:34	08:46-09:02/16 17:33	05:57 18:25	06:25-06:38/13 20:21	05:45 21:10	04:38 21:35
26	07:59 16:35	08:47-09:02/15 17:35	05:55 18:27	06:25-06:38/13 20:22	05:43 21:12	04:39 21:35
27	07:57 16:37	08:47-09:02/15 17:37	05:52 18:29	06:26-06:37/11 20:24	05:41 21:13	04:39 21:35
28	07:56 16:39	08:49-09:02/13 17:39	05:50 18:30	06:27-06:34/7 20:26	05:39 21:14	04:40 21:35
29	07:54 16:41	08:50-09:00/10 19:32	06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:35
30	07:53 16:43	08:52-08:58/6 19:34	06:45 19:34	07:08-07:13/5 20:29	05:35 21:17	04:41 21:34
31	07:51 16:45		06:43 19:36	07:06-07:14/8 20:30	05:34 21:18	04:41 21:34
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505
Anzahl Minuten mit Schatten	215	0	205	62	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 8 - FRH 3

### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:47-07:57/10 16:35	07:00 15:52
2	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:45-07:58/13 16:33	07:02 15:51
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:45-07:59/14 16:31	07:04 15:50
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:43-07:58/15 16:29	07:06 15:50
5	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:43-07:58/15 16:27	07:08 15:49
6	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:44-07:57/13 16:25	07:10 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:45-07:56/11 16:23	07:12 15:48
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:46-07:54/8 16:22	07:14 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:18 16:20	07:15 15:48
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	04:51 21:28	05:37 20:41	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:18	07:21 16:15	08:23-08:30/7 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:22-08:32/10 15:47
14	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:21-08:34/13 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:20-08:35/15 15:47
16	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:20-08:35/15 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:20-08:36/16 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:20-08:36/16 15:47
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:20-08:37/17 15:48
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:20-08:37/17 15:48
21	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	07:37 16:02	08:21-08:37/16 15:48
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:22-08:37/15 15:49
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:22-08:36/14 15:49
24	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:22-08:36/14 15:50
25	05:09 21:11	06:00 20:11	06:54 18:58	07:47 17:49	07:44 15:57	08:24-08:36/12 15:51
26	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 17:47	07:46 15:56	08:25-08:35/10 15:51
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:51 17:45	07:48 15:55	08:27-08:34/7 15:52
28	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:53 17:43	07:49 15:54	08:30-08:33/3 15:53
29	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:55 17:41	07:51 15:53	08:18 15:54
30	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	07:57 17:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 17:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	166	99	217	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung WEA: 9 - FRH 4  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 08:59-09:14/15 15:57	07:49 16:47	06:54 07:30-07:44/14 17:41	06:40 07:07-07:19/12 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19
2	08:18 09:00-09:15/15 15:58	07:48 16:49	06:51 07:30-07:43/13 17:43	06:38 07:06-07:18/12 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21
3	08:18 09:01-09:16/15 15:59	07:46 16:51	06:49 07:32-07:41/9 17:45	06:36 07:07-07:17/10 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22
4	08:18 09:01-09:15/14 16:00	07:44 16:53	06:47 07:35-07:38/3 17:47	06:33 07:08-07:14/6 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23
5	08:17 09:02-09:16/14 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24
6	08:17 09:02-09:16/14 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25
7	08:17 09:03-09:17/14 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:40 21:26
8	08:16 09:03-09:17/14 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27
9	08:16 09:04-09:17/13 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28
10	08:15 09:04-09:17/13 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29
11	08:14 09:06-09:17/11 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:48	04:38 21:29
12	08:14 09:07-09:17/10 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30
13	08:13 09:08-09:16/8 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31
14	08:12 09:10-09:15/5 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:33
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	05:59 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	04:59 21:03	04:37 21:34
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:35
23	08:03 16:30	07:07 07:35-07:42/7 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35
24	08:01 16:32	07:05 07:32-07:43/11 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35
25	08:00 16:34	07:03 07:31-07:44/13 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35
26	07:59 16:35	07:00 07:31-07:45/14 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35
27	07:57 16:37	06:58 07:30-07:44/14 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35
28	07:56 16:39	06:56 07:30-07:45/15 17:39	05:50 06:13-06:15/2 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35
29	07:54 16:41		06:48 07:11-07:18/7 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:35
30	07:53 16:43		06:45 07:08-07:18/10 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34
31	07:51 16:45		06:43 07:07-07:19/12 19:36		04:46 21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
Anzahl Minuten mit Schatten	175	74	70	40	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 9 - FRH 4

### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	08:07-08:14/7 07:17	08:06 15:47
11	04:51 21:28	05:37 20:41	06:30 19:32	07:22 18:20	08:05-08:16/11 16:17	08:07 15:47
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	08:04-08:17/13 16:15	08:08 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	08:03-08:18/15 16:13	08:09 15:47
14	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	08:03-08:18/15 16:12	08:10 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	08:03-08:18/15 16:10	08:11 15:47
16	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	08:03-08:17/14 16:09	08:12 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	08:03-08:15/12 16:07	08:13 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	08:04-08:14/10 16:06	08:14 15:47
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	08:07-08:11/4 16:05	08:14 15:48
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 17:59	07:36 16:03	08:15 15:48
21	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:17 15:49
24	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	05:09 21:11	06:00 20:11	06:54 18:58	07:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:51 16:45	07:48 15:55	08:18 15:52
28	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:55 16:41	07:51 15:53	08:18 15:54
30	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	07:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	73	116	23	439

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 10 - FRH 5  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18	07:49	06:54	06:40	05:33	04:45	04:41	05:20	06:12	07:04	07:00	07:54
	15:57	16:47	17:41	19:38	20:31	21:19	21:34	21:00	19:55	18:43	16:35	15:52
2	08:18	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44	04:42	05:22	06:14	07:06	07:02	07:55
	15:58	16:49	17:43	19:39	20:33	21:21	21:34	20:58	19:53	18:41	16:33	15:51
3	08:18	07:46	06:49	06:36	05:29	04:43	04:43	05:23	06:16	07:07	07:04	07:57
	15:59	16:51	17:45	19:41	20:35	21:22	21:33	20:57	19:51	18:39	16:31	15:50
4	08:18	07:44	06:47	06:33	05:27	04:43	04:44	05:25	06:18	07:09	07:06	07:58
	16:00	16:53	17:47	19:43	20:36	21:23	21:33	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	08:17	07:43	06:44	06:31	05:25	04:42	04:45	05:26	06:19	07:11	07:08	08:00
	16:02	16:55	17:48	19:45	20:38	21:24	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27	15:49
6	08:17	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41	04:45	05:28	06:21	07:13	07:10	08:01
	16:03	16:56	17:50	19:47	20:40	21:25	21:32	20:51	19:44	18:31	16:25	15:49
7	08:17	07:39	06:40	06:26	05:21	04:40	04:46	05:30	06:23	07:15	07:12	08:02
	16:04	16:58	17:52	19:48	20:42	21:26	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48
8	08:16	07:37	06:38	06:24	05:19	04:40	04:47	05:31	06:24	07:16	07:14	08:03
	16:06	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27	21:30	20:47	19:39	18:27	16:22	15:48
9	08:16	07:35	06:35	06:21	05:18	04:39	04:48	05:33	06:26	07:18	07:15	08:05
	16:07	17:02	17:56	19:52	20:45	21:28	21:30	20:45	19:36	18:24	16:20	15:48
10	08:15	07:34	06:33	06:19	05:16	04:39	04:49	05:35	06:28	07:20	07:17	08:06
	16:08	17:04	17:58	19:54	20:47	21:29	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18	15:47
11	08:14	07:32	06:31	06:17	05:14	04:38	04:51	05:37	06:30	07:22	07:19	08:07
	16:10	17:06	18:00	19:55	20:48	21:29	21:28	20:41	19:32	18:20	16:17	15:47
12	08:14	07:30	06:28	06:14	05:12	04:38	04:52	05:38	06:31	07:23	07:21	08:08
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30	21:27	20:39	19:29	18:17	16:15	15:47
13	08:13	07:28	06:26	06:12	05:10	04:38	04:53	05:40	06:33	07:25	07:23	08:09
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:31	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13	15:47
14	08:12	07:26	06:23	06:10	05:09	04:38	04:54	05:42	06:35	07:27	07:25	08:10
	16:15	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31	21:25	20:35	19:24	18:13	16:12	15:47
15	08:11	07:24	06:21	06:08	05:07	04:37	04:55	05:43	06:36	07:29	07:27	08:11
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	21:32	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10	15:47
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:06	04:37	04:56	05:45	06:38	07:31	07:28	08:12
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	21:32	21:23	20:31	19:20	18:08	16:09	15:47
17	08:09	07:20	06:16	06:03	05:04	04:37	04:58	05:47	06:40	07:33	07:30	08:13
	16:19	17:18	18:11	20:06	20:58	21:33	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	08:08	07:18	06:14	06:01	05:02	04:37	04:59	05:48	06:41	07:34	07:32	08:13
	16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	21:33	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	08:07	07:15	06:11	05:59	05:01	04:37	05:00	05:50	06:43	07:36	07:34	08:14
	16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	21:34	21:20	20:25	19:12	18:02	16:05	15:48
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	04:37	05:02	05:52	06:45	07:38	07:36	08:15
	16:25	17:24	18:16	20:12	21:03	21:34	21:18	20:23	19:10	17:59	16:03	15:48
21	08:05	07:11	06:07	05:54	04:58	04:37	05:03	05:54	06:47	07:40	07:37	08:15
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	21:34	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02	15:48
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:57	04:37	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	16:28	17:28	18:20	20:15	21:06	21:35	21:16	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	08:03	07:07	06:02	05:50	04:55	04:38	05:06	05:57	06:50	07:44	07:41	08:17
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:35	21:14	20:16	19:03	17:53	16:00	15:49
24	08:01	07:05	06:00	05:48	04:54	04:38	05:08	05:59	06:52	07:45	07:43	08:17
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	21:35	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	08:00	07:03	05:57	05:45	04:53	04:38	05:09	06:00	06:54	06:47	07:44	08:17
	16:34	17:33	18:25	20:21	21:10	21:35	21:11	20:11	18:58	16:49	15:57	15:51
26	07:59	07:00	05:55	05:43	04:51	04:39	05:11	06:02	06:55	06:49	07:46	08:18
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:12	21:35	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	07:57	06:58	05:52	05:41	04:50	04:39	05:12	06:04	06:57	06:51	07:48	08:18
	16:37	17:37	18:29	20:24	21:13	21:35	21:08	20:07	18:53	16:45	15:55	15:52
28	07:56	06:56	05:50	05:39	04:49	04:40	05:14	06:06	06:59	06:53	07:49	08:18
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:35	21:07	20:05	18:51	16:43	15:54	15:53
29	07:54		06:48	05:37	04:48	04:40	05:15	06:07	07:00	06:55	07:51	08:18
	16:41		19:32	20:28	21:16	21:34	21:05	20:02	18:48	16:41	15:53	15:54
30	07:53		06:45	05:35	04:47	04:41	05:17	06:09	07:02	06:57	07:52	08:18
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34	21:04	20:00	18:46	16:39	15:53	15:55
31	07:51		06:43		04:46		05:18	06:11		06:59		08:18
	16:45		19:36		21:18		21:02	19:58		16:37		15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 11 - FRH 6  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	05:58-06:11/13 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	05:57-06:11/14 21:21	04:44 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	05:56-06:11/15 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	05:57-06:11/14 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:11-06:14/3 19:48	06:18 18:36	07:09 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	05:57-06:10/13 21:24	04:42 21:32	05:27 20:53	06:09-06:17/8 19:46	06:19 18:34	07:11 16:27	08:00 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:28 19:47	05:23 20:40	05:58-06:09/11 21:25	04:41 21:32	05:28 20:51	06:08-06:19/11 19:44	06:21 18:31	07:13 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	05:58-06:08/10 21:26	04:41 21:31	05:30 20:49	06:07-06:19/12 19:41	06:23 18:29	07:15 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	05:59-06:06/7 21:27	04:40 21:30	05:31 20:47	06:07-06:20/13 19:39	06:24 18:27	07:16 16:22	08:03 15:48
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:30	05:33 20:45	06:06-06:20/14 19:36	06:26 18:24	07:18 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:06-06:20/14 19:34	06:28 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:55	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:05-06:19/14 19:32	06:30 18:20	07:22 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:07-06:19/12 19:29	06:31 18:18	07:23 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:09-06:19/10 19:27	06:33 18:15	07:25 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:10-06:17/7 19:24	06:35 18:13	07:27 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:12-06:16/4 19:22	06:36 18:11	07:29 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:12 18:14	05:59 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 16:00	08:17 15:49
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:54 18:58	07:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41	06:48 19:32	05:37 20:28	06:02-06:10/8 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:41	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:53 16:43	06:45 19:34	05:35 20:29	06:00-06:11/11 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45	06:43 19:36	05:35 20:29	06:00-06:11/11 20:29	04:46 21:18	04:41 21:34	05:18 21:02	06:11 19:58	07:03 18:47	06:59 16:37	07:53 15:53	08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	24	97	0	0	122	0	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 12 - FRH 7

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18	07:49	06:54	06:40	05:33	04:45	04:42	05:20	06:12	07:04	07:00	07:54
	15:57	16:47	17:41	19:38	20:31	21:19	21:34	21:00	19:55	18:43	16:35	15:52
2	08:18	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44	04:42	05:22	06:14	07:06	07:02	07:55
	15:58	16:49	17:43	19:39	20:33	21:21	21:34	20:58	19:53	18:41	16:33	15:51
3	08:18	07:46	06:49	06:36	05:29	04:43	04:43	05:23	06:16	07:07	07:04	07:57
	15:59	16:51	17:45	19:41	20:35	21:22	21:33	20:57	19:51	18:39	16:31	15:50
4	08:18	07:44	06:47	06:33	05:27	04:43	04:44	05:25	06:18	07:09	07:06	07:58
	16:00	16:53	17:47	19:43	20:36	21:23	21:33	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	08:17	07:43	06:44	06:31	05:25	04:42	04:45	05:26	06:19	07:11	07:08	08:00
	16:02	16:55	17:48	19:45	20:38	21:24	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27	15:49
6	08:17	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41	04:45	05:28	06:21	07:13	07:10	08:01
	16:03	16:56	17:50	19:47	20:40	21:25	21:32	20:51	19:44	18:31	16:25	15:49
7	08:17	07:39	06:40	06:26	05:21	04:41	04:46	05:30	06:23	07:15	07:12	08:02
	16:04	16:58	17:52	19:48	20:42	21:26	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48
8	08:16	07:37	06:38	06:24	05:19	04:40	04:47	05:31	06:24	07:16	07:14	08:03
	16:06	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27	21:30	20:47	19:39	18:27	16:22	15:48
9	08:16	07:35	06:35	06:21	05:18	04:39	04:48	05:33	06:26	07:18	07:15	08:05
	16:07	17:02	17:56	19:52	20:45	21:28	21:30	20:45	19:36	18:24	16:20	15:48
10	08:15	07:34	06:33	06:19	05:16	04:39	04:49	05:35	06:28	07:20	07:17	08:06
	16:08	17:04	17:58	19:54	20:47	21:29	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18	15:47
11	08:14	07:32	06:31	06:17	05:14	04:38	04:51	05:37	06:30	07:22	07:19	08:07
	16:10	17:06	18:00	19:55	20:48	21:29	21:28	20:41	19:32	18:20	16:17	15:47
12	08:14	07:30	06:28	06:14	05:12	04:38	04:52	05:38	06:31	07:23	07:21	08:08
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30	21:27	20:39	19:29	18:17	16:15	15:47
13	08:13	07:28	06:26	06:12	05:11	04:38	04:53	05:40	06:33	07:25	07:23	08:09
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:31	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13	15:47
14	08:12	07:26	06:23	06:10	05:09	04:38	04:54	05:42	06:35	07:27	07:25	08:10
	16:15	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31	21:25	20:35	19:24	18:13	16:12	15:47
15	08:11	07:24	06:21	06:08	05:07	04:37	04:55	05:43	06:36	07:29	07:27	08:11
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	21:32	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10	15:47
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:06	04:37	04:57	05:45	06:38	07:31	07:28	08:12
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	21:32	21:23	20:31	19:20	18:08	16:09	15:47
17	08:09	07:20	06:16	06:03	05:04	04:37	04:58	05:47	06:40	07:33	07:30	08:13
	16:19	17:18	18:11	20:06	20:58	21:33	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	08:08	07:18	06:14	06:01	05:02	04:37	04:59	05:48	06:41	07:34	07:32	08:13
	16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	21:33	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	08:07	07:15	06:11	05:59	05:01	04:37	05:00	05:50	06:43	07:36	07:34	08:14
	16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	21:34	21:20	20:25	19:12	18:02	16:05	15:48
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	04:37	05:02	05:52	06:45	07:38	07:36	08:15
	16:25	17:24	18:16	20:12	21:03	21:34	21:18	20:23	19:10	17:59	16:03	15:48
21	08:05	07:11	06:07	05:54	04:58	04:37	05:03	05:54	06:47	07:40	07:37	08:15
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	21:34	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02	15:48
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:57	04:37	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	16:28	17:28	18:20	20:15	21:06	21:35	21:16	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	08:03	07:07	06:02	05:50	04:55	04:38	05:06	05:57	06:50	07:44	07:41	08:17
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:35	21:14	20:16	19:03	17:53	16:00	15:49
24	08:01	07:05	06:00	05:48	04:54	04:38	05:08	05:59	06:52	07:45	07:43	08:17
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	21:35	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	08:00	07:03	05:57	05:45	04:53	04:38	05:09	06:00	06:54	06:47	07:44	08:17
	16:34	17:33	18:25	20:21	21:10	21:35	21:11	20:11	18:58	16:49	15:57	15:51
26	07:59	07:00	05:55	05:43	04:52	04:39	05:11	06:02	06:55	06:49	07:46	08:18
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:12	21:35	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	07:57	06:58	05:52	05:41	04:50	04:39	05:12	06:04	06:57	06:51	07:47	08:18
	16:37	17:37	18:29	20:24	21:13	21:35	21:08	20:07	18:53	16:45	15:55	15:52
28	07:56	06:56	05:50	05:39	04:49	04:40	05:14	06:06	06:59	06:53	07:49	08:18
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:35	21:07	20:05	18:51	16:43	15:54	15:53
29	07:54		06:48	05:37	04:48	04:40	05:15	06:07	07:00	06:55	07:51	08:18
	16:41		19:32	20:28	21:16	21:34	21:05	20:02	18:48	16:41	15:53	15:54
30	07:53		06:45	05:35	04:47	04:41	05:17	06:09	07:02	06:57	07:52	08:18
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34	21:03	20:00	18:46	16:39	15:53	15:55
31	07:51		06:43		04:46		05:18	06:11		06:59		08:18
	16:45		19:36		21:18		21:02	19:58		16:37		15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 13 - FRH 8  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18	07:49	06:54	06:40	05:33	04:45	04:41	05:20	06:12	07:04	07:00	07:54
	15:57	16:47	17:41	19:38	20:31	21:19	21:34	21:00	19:55	18:43	16:35	15:52
2	08:18	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44	04:42	05:22	06:14	07:06	07:02	07:55
	15:58	16:49	17:43	19:39	20:33	21:21	21:34	20:58	19:53	18:41	16:33	15:51
3	08:18	07:46	06:49	06:36	05:29	04:43	04:43	05:23	06:16	07:07	07:04	07:57
	15:59	16:51	17:45	19:41	20:35	21:22	21:33	20:57	19:51	18:39	16:31	15:50
4	08:18	07:44	06:47	06:33	05:27	04:43	04:44	05:25	06:18	07:09	07:06	07:58
	16:00	16:53	17:47	19:43	20:36	21:23	21:33	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	08:17	07:43	06:44	06:31	05:25	04:42	04:45	05:26	06:19	07:11	07:08	08:00
	16:02	16:55	17:48	19:45	20:38	21:24	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27	15:49
6	08:17	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41	04:45	05:28	06:21	07:13	07:10	08:01
	16:03	16:56	17:50	19:47	20:40	21:25	21:32	20:51	19:44	18:31	16:25	15:49
7	08:17	07:39	06:40	06:26	05:21	04:40	04:46	05:30	06:23	07:15	07:12	08:02
	16:04	16:58	17:52	19:48	20:42	21:26	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48
8	08:16	07:37	06:38	06:24	05:19	04:40	04:47	05:31	06:24	07:16	07:14	08:03
	16:06	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27	21:30	20:47	19:39	18:27	16:22	15:48
9	08:16	07:35	06:35	06:21	05:18	04:39	04:48	05:33	06:26	07:18	07:15	08:05
	16:07	17:02	17:56	19:52	20:45	21:28	21:30	20:45	19:36	18:24	16:20	15:48
10	08:15	07:34	06:33	06:19	05:16	04:39	04:49	05:35	06:28	07:20	07:17	08:06
	16:08	17:04	17:58	19:54	20:47	21:29	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18	15:47
11	08:14	07:32	06:30	06:17	05:14	04:38	04:51	05:36	06:29	07:22	07:19	08:07
	16:10	17:06	18:00	19:55	20:48	21:29	21:28	20:41	19:32	18:20	16:17	15:47
12	08:14	07:30	06:28	06:14	05:12	04:38	04:52	05:38	06:31	07:23	07:21	08:08
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30	21:27	20:39	19:29	18:17	16:15	15:47
13	08:13	07:28	06:26	06:12	05:10	04:38	04:53	05:40	06:33	07:25	07:23	08:09
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:31	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13	15:47
14	08:12	07:26	06:23	06:10	05:09	04:38	04:54	05:42	06:35	07:27	07:25	08:10
	16:15	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31	21:25	20:35	19:24	18:13	16:12	15:47
15	08:11	07:24	06:21	06:08	05:07	04:37	04:55	05:43	06:36	07:29	07:27	08:11
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	21:32	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10	15:47
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:06	04:37	04:56	05:45	06:38	07:31	07:28	08:12
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	21:32	21:23	20:31	19:20	18:08	16:09	15:47
17	08:09	07:20	06:16	06:03	05:04	04:37	04:58	05:47	06:40	07:32	07:30	08:13
	16:19	17:18	18:11	20:06	20:58	21:33	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	08:08	07:18	06:14	06:01	05:02	04:37	04:59	05:48	06:41	07:34	07:32	08:13
	16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	21:33	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	08:07	07:15	06:11	05:58	05:01	04:37	05:00	05:50	06:43	07:36	07:34	08:14
	16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	21:34	21:20	20:25	19:12	18:02	16:05	15:48
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	04:37	05:02	05:52	06:45	07:38	07:36	08:15
	16:25	17:24	18:16	20:12	21:03	21:34	21:18	20:23	19:10	17:59	16:03	15:48
21	08:05	07:11	06:07	05:54	04:58	04:37	05:03	05:54	06:47	07:40	07:37	08:15
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	21:34	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02	15:48
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:57	04:37	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	16:28	17:28	18:20	20:15	21:06	21:35	21:16	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	08:03	07:07	06:02	05:50	04:55	04:38	05:06	05:57	06:50	07:44	07:41	08:16
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:35	21:14	20:16	19:03	17:53	16:00	15:49
24	08:01	07:05	05:59	05:48	04:54	04:38	05:08	05:59	06:52	07:45	07:43	08:17
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	21:35	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	08:00	07:03	05:57	05:45	04:53	04:38	05:09	06:00	06:53	06:47	07:44	08:17
	16:34	17:33	18:25	20:20	21:10	21:35	21:11	20:11	18:58	16:49	15:57	15:51
26	07:59	07:00	05:55	05:43	04:51	04:39	05:11	06:02	06:55	06:49	07:46	08:18
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:12	21:35	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	07:57	06:58	05:52	05:41	04:50	04:39	05:12	06:04	06:57	06:51	07:47	08:18
	16:37	17:37	18:29	20:24	21:13	21:35	21:08	20:07	18:53	16:45	15:55	15:52
28	07:56	06:56	05:50	05:39	04:49	04:40	05:14	06:06	06:59	06:53	07:49	08:18
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:35	21:07	20:05	18:51	16:43	15:54	15:53
29	07:54		06:47	05:37	04:48	04:40	05:15	06:07	07:00	06:55	07:51	08:18
	16:41		19:32	20:28	21:16	21:34	21:05	20:02	18:48	16:40	15:53	15:54
30	07:53		06:45	05:35	04:47	04:41	05:17	06:09	07:02	06:57	07:52	08:18
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34	21:03	20:00	18:46	16:38	15:53	15:55
31	07:51		06:43		04:46		05:18	06:11		06:59		08:18
	16:45		19:36		21:18		21:02	19:58		16:37		15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------





## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 15 - PIN 7  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	05:58-06:03/5 21:19	04:45 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	05:56-06:03/7 21:21	04:44 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	05:54-06:03/9 21:22	04:43 21:33	06:03-06:09/6 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	05:53-06:04/11 21:23	04:43 21:33	06:01-06:10/9 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	05:51-06:04/13 21:24	04:42 21:32	06:00-06:12/12 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:10 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	05:50-06:03/13 21:25	04:41 21:32	06:00-06:13/13 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	05:50-06:02/12 21:26	04:40 21:31	05:59-06:12/13 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	05:50-06:01/11 21:27	04:40 21:30	06:01-06:13/12 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	05:52-06:00/8 21:28	04:39 21:30	06:02-06:12/10 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	05:54-05:58/4 21:28	04:39 21:29	06:04-06:12/8 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 18:00	06:17 19:55	05:14 20:48	05:14 21:29	04:38 21:28	06:05-06:11/6 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	05:12 21:30	04:38 21:27	06:07-06:11/4 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	05:10 21:31	04:38 21:26	06:09-06:10/1 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	05:09 21:31	04:38 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	05:07 21:32	04:37 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	05:06 21:32	04:37 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	05:04 21:33	04:37 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	05:02 21:33	04:37 21:21	20:58-20:59/1 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	05:01 21:34	04:37 21:20	20:58-20:59/1 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	04:59 21:03	04:59 21:34	04:37 21:18	20:58-20:59/1 20:23	06:45 19:10	07:38 17:59	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:58 21:34	04:37 21:17	20:58-20:59/1 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:57 21:35	04:37 21:16	20:58-20:59/1 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:55 21:35	04:38 21:14	20:59-21:00/1 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:54 21:35	04:38 21:13	20:59-21:00/1 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:53 21:35	04:38 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:51 21:35	04:39 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:50 21:35	04:39 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:49 21:35	04:40 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41	06:47 19:32	05:47 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:48 21:34	04:40 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:53 16:43	06:45 19:34	05:45 19:34	06:00-06:02/2 20:29	04:47 21:17	04:47 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45	06:43 19:36	05:43 19:36		04:46 21:18	04:46 21:34	05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	2	93	7	0	94	0	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 16 - FRH 9  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 08:51-08:57/6 15:57	07:49 16:47	06:54 07:33-07:41/8 17:41	06:40 07:07-07:17/10 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19
2	08:18 08:51-08:59/8 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 07:08-07:14/6 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21
3	08:18 08:51-09:00/9 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22
4	08:18 08:50-09:00/10 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 05:13-05:14/1 21:23
5	08:17 08:50-09:01/11 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	05:25 05:51-05:53/2 20:38	04:42 05:12-05:15/3 21:24
6	08:17 08:49-09:02/13 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:28 19:47	05:23 05:49-05:53/4 20:40	04:41 05:12-05:16/4 21:25
7	08:17 08:49-09:03/14 16:04	07:39 16:58	06:40 07:04-07:05/1 17:52	06:26 19:48	05:21 05:47-05:53/6 20:42	04:41 05:11-05:16/5 21:26
8	08:16 08:48-09:03/15 16:06	07:37 17:00	06:38 07:01-07:06/5 17:54	06:24 19:50	05:19 05:45-05:53/8 20:43	04:40 05:11-05:17/6 21:27
9	08:16 08:48-09:04/16 16:07	07:35 17:02	06:35 06:59-07:07/8 17:56	06:21 19:52	05:18 05:44-05:54/10 20:45	04:39 05:10-05:17/7 21:28
10	08:15 08:48-09:04/16 16:08	07:34 17:04	06:33 06:57-07:08/11 17:58	06:19 19:54	05:16 05:42-05:54/12 20:47	04:39 05:10-05:17/7 21:29
11	08:14 08:49-09:05/16 16:10	07:32 17:06	06:31 06:54-07:08/14 18:00	06:17 19:56	05:14 05:41-05:54/13 20:48	04:39 05:10-05:18/8 21:29
12	08:14 08:49-09:06/17 16:11	07:30 17:08	06:28 06:53-07:08/15 18:01	06:14 19:57	05:12 05:40-05:53/13 20:50	04:38 05:09-05:18/9 21:30
13	08:13 08:49-09:06/17 16:13	07:28 17:10	06:26 06:53-07:06/13 18:03	06:12 19:59	05:11 05:40-05:52/12 20:52	04:38 05:09-05:18/9 21:31
14	08:12 08:50-09:06/16 16:15	07:26 17:12	06:23 06:54-07:05/11 18:05	06:10 20:01	05:09 05:42-05:51/9 20:53	04:38 05:09-05:18/9 21:31
15	08:11 08:50-09:07/17 16:16	07:24 17:14	06:21 06:55-07:03/8 18:07	06:08 20:03	05:07 20:23-20:24/1 20:55 05:43-05:49/6	04:37 05:09-05:19/10 21:32
16	08:10 08:51-09:07/16 16:18	07:22 17:16	06:19 06:42-06:43/1 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 05:09-05:19/10 21:33
17	08:09 08:51-09:06/15 16:19	07:20 17:18	06:16 06:40-06:45/5 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 05:09-05:19/10 21:33
18	08:08 08:52-09:06/14 16:21	07:18 17:20	06:14 06:37-06:45/8 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 05:09-05:20/11 21:33
19	08:07 08:53-09:06/13 16:23	07:16 17:22	06:12 06:35-06:45/10 18:14	05:59 20:10	05:01 21:01	04:37 05:09-05:20/11 21:34
20	08:06 08:54-09:06/12 16:25	07:13 07:38-07:40/2 17:24	06:09 06:32-06:45/13 18:16	05:56 20:12	04:59 21:03	04:37 05:09-05:20/11 21:34
21	08:05 08:55-09:05/10 16:26	07:11 07:36-07:43/7 17:26	06:07 06:31-06:44/13 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 05:09-05:20/11 21:34
22	08:04 08:58-09:03/5 16:28	07:09 07:34-07:44/10 17:28	06:04 06:32-06:44/12 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 05:10-05:21/11 21:35
23	08:03 16:30	07:07 07:32-07:45/13 17:29	06:02 06:33-06:41/8 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 05:10-05:21/11 21:35
24	08:01 16:32	07:05 07:30-07:45/15 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 05:10-05:21/11 21:35
25	08:00 16:34	07:03 07:30-07:45/15 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 05:11-05:22/11 21:35
26	07:59 16:35	07:00 07:30-07:45/15 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 05:11-05:21/10 21:35
27	07:57 16:37	06:58 07:30-07:44/14 17:37	05:52 06:16-06:19/3 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 05:11-05:21/10 21:35
28	07:56 16:39	06:56 07:31-07:43/12 17:39	05:50 06:13-06:19/6 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 05:12-05:22/10 21:35
29	07:54 16:41		06:48 07:11-07:19/8 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 05:13-05:22/9 21:34
30	07:53 16:43		06:45 07:08-07:18/10 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 05:13-05:22/9 21:34
31	07:51 16:45		06:43 07:06-07:18/12 19:36		04:46 21:18	
	Sonnenscheinstunden 253	275	367	418	490	505
	Anzahl Minuten mit Schatten 286	103	203	16	96	234

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 16 - FRH 9  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:42 05:14-05:22/8 21:34	05:20 05:50-06:04/14 21:00	06:12 19:55	07:04 07:32-07:46/14 18:43	07:00 16:35	07:54 08:31-08:48/17 15:52
2	04:42 05:14-05:22/8 21:34	05:22 05:51-06:03/12 20:58	06:14 19:53	07:06 07:32-07:47/15 18:41	07:02 16:33	07:55 08:31-08:47/16 15:51
3	04:43 05:15-05:22/7 21:33	05:23 05:53-06:04/11 20:57	06:16 19:51	07:07 07:34-07:46/12 18:39	07:04 16:31	07:57 08:32-08:48/16 15:50
4	04:44 05:16-05:22/6 21:33	05:25 05:54-06:03/9 20:55	06:18 19:48	07:09 07:35-07:45/10 18:36	07:06 16:29	07:58 08:32-08:47/15 15:50
5	04:45 05:17-05:22/5 21:32	05:27 05:56-06:04/8 20:53	06:19 19:46	07:11 07:37-07:44/7 18:34	07:08 16:27	08:00 08:34-08:48/14 15:49
6	04:46 05:18-05:22/4 21:32	05:28 05:58-06:04/6 20:51	06:21 19:44	07:13 07:39-07:42/3 18:32	07:10 16:25	08:01 08:35-08:48/13 15:49
7	04:46 05:18-05:21/3 21:31	05:30 05:59-06:02/3 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 08:37-08:48/11 15:48
8	04:47 05:19-05:21/2 21:30	05:31 06:01-06:02/1 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 08:38-08:48/10 15:48
9	04:48 05:20-05:21/1 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 08:39-08:48/9 15:48
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 07:02-07:06/4 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 08:40-08:48/8 15:47
11	04:51 21:28	05:37 20:41	06:30 07:00-07:09/9 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 08:42-08:49/7 15:47
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 06:59-07:10/11 19:29	07:23 08:08-08:13/5 18:18	07:21 16:15	08:08 08:43-08:48/5 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 06:59-07:09/10 19:27	07:25 08:05-08:15/10 18:15	07:23 16:13	08:09 08:44-08:48/4 15:47
14	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 07:01-07:10/9 19:24	07:27 08:03-08:16/13 18:13	07:25 16:12	08:10 08:45-08:48/3 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 07:03-07:09/6 19:22	07:29 08:03-08:17/14 18:11	07:27 16:10	08:11 08:46-08:48/2 15:47
16	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 07:04-07:08/4 19:20	07:31 08:02-08:17/15 18:08	07:28 16:09	08:12 08:47-08:48/1 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 08:01-08:16/15 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 08:01-08:16/15 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 08:03-08:15/12 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 07:20-07:27/7 19:10	07:38 08:05-08:14/9 18:00	07:36 08:33-08:38/5 16:03	08:15 15:48
21	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 07:18-07:29/11 19:08	07:40 08:07-08:13/6 17:57	07:37 08:31-08:41/10 16:02	08:15 15:48
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 07:16-07:29/13 19:05	07:42 17:55	07:39 08:30-08:42/12 16:01	08:16 15:49
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 07:16-07:29/13 19:03	07:44 17:53	07:41 08:29-08:42/13 16:00	08:17 15:49
24	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 07:18-07:29/11 19:00	07:45 17:51	07:43 08:29-08:43/14 15:58	08:17 15:50
25	05:09 21:11	06:00 20:11	06:54 07:19-07:28/9 18:58	06:47 16:49	07:44 08:29-08:44/15 15:57	08:17 15:51
26	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 07:21-07:27/6 18:55	06:49 16:47	07:46 08:29-08:45/16 15:56	08:18 15:51
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 07:23-07:26/3 18:53	06:51 16:45	07:48 08:29-08:46/17 15:55	08:18 08:52-08:53/1 15:52
28	05:14 05:55-05:59/4 21:07	06:06 20:05	06:59 07:38-07:43/5 20:05	06:53 16:43	07:49 08:30-08:47/17 15:54	08:18 08:52-08:54/2 15:53
29	05:15 05:52-06:00/8 21:05	06:07 20:02	07:00 07:34-07:45/11 18:48	06:55 16:41	07:51 08:29-08:46/17 15:53	08:18 08:52-08:55/3 15:54
30	05:17 05:52-06:02/10 21:04	06:09 20:00	07:02 07:33-07:46/13 18:46	06:57 16:39	07:52 08:30-08:47/17 15:53	08:18 08:52-08:56/4 15:55
31	05:18 05:50-06:03/13 21:02	06:11 19:58	06:11 19:58	06:59 16:37	06:59 16:37	08:18 08:52-08:57/5 15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	79	64	155	175	153	166

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 17 - PIN 8

### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18	07:49	06:54	06:40	05:33	04:45	04:41	05:20	06:12	07:04	07:00	07:54
	15:57	16:47	17:41	19:37	20:31	21:19	21:34	21:00	19:55	18:43	16:35	15:52
2	08:18	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44	04:42	05:22	06:14	07:06	07:02	07:55
	15:58	16:49	17:43	19:39	20:33	21:21	21:34	20:58	19:53	18:41	16:33	15:51
3	08:18	07:46	06:49	06:36	05:29	04:43	04:43	05:23	06:16	07:07	07:04	07:57
	15:59	16:51	17:45	19:41	20:35	21:22	21:33	20:57	19:51	18:39	16:31	15:50
4	08:18	07:44	06:47	06:33	05:27	04:43	04:44	05:25	06:17	07:09	07:06	07:58
	16:00	16:53	17:46	19:43	20:36	21:23	21:33	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	08:17	07:43	06:44	06:31	05:25	04:42	04:45	05:26	06:19	07:11	07:08	07:59
	16:02	16:54	17:48	19:45	20:38	21:24	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27	15:49
6	08:17	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41	04:45	05:28	06:21	07:13	07:10	08:01
	16:03	16:56	17:50	19:46	20:40	21:25	21:32	20:51	19:44	18:31	16:25	15:49
7	08:17	07:39	06:40	06:26	05:21	04:40	04:46	05:30	06:23	07:14	07:12	08:02
	16:04	16:58	17:52	19:48	20:42	21:26	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48
8	08:16	07:37	06:37	06:24	05:19	04:40	04:47	05:31	06:24	07:16	07:14	08:03
	16:06	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27	21:30	20:47	19:39	18:27	16:22	15:48
9	08:16	07:35	06:35	06:21	05:17	04:39	04:48	05:33	06:26	07:18	07:15	08:05
	16:07	17:02	17:56	19:52	20:45	21:28	21:30	20:45	19:36	18:24	16:20	15:48
10	08:15	07:33	06:33	06:19	05:16	04:39	04:49	05:35	06:28	07:20	07:17	08:06
	16:08	17:04	17:58	19:54	20:47	21:28	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18	15:47
11	08:14	07:32	06:30	06:17	05:14	04:38	04:50	05:36	06:29	07:22	07:19	08:07
	16:10	17:06	17:59	19:55	20:48	21:29	21:28	20:41	19:32	18:20	16:16	15:47
12	08:14	07:30	06:28	06:14	05:12	04:38	04:52	05:38	06:31	07:23	07:21	08:08
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30	21:27	20:39	19:29	18:17	16:15	15:47
13	08:13	07:28	06:26	06:12	05:10	04:38	04:53	05:40	06:33	07:25	07:23	08:09
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:31	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13	15:47
14	08:12	07:26	06:23	06:10	05:09	04:37	04:54	05:42	06:35	07:27	07:25	08:10
	16:14	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31	21:25	20:35	19:24	18:13	16:12	15:47
15	08:11	07:24	06:21	06:07	05:07	04:37	04:55	05:43	06:36	07:29	07:27	08:11
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	21:32	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10	15:47
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:06	04:37	04:56	05:45	06:38	07:31	07:28	08:12
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	21:32	21:23	20:31	19:20	18:08	16:09	15:47
17	08:09	07:20	06:16	06:03	05:04	04:37	04:58	05:47	06:40	07:32	07:30	08:13
	16:19	17:18	18:10	20:06	20:58	21:33	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	08:08	07:18	06:14	06:01	05:02	04:37	04:59	05:48	06:41	07:34	07:32	08:13
	16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	21:33	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	08:07	07:15	06:11	05:58	05:01	04:37	05:00	05:50	06:43	07:36	07:34	08:14
	16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	21:34	21:19	20:25	19:12	18:02	16:04	15:48
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	04:37	05:02	05:52	06:45	07:38	07:36	08:15
	16:25	17:24	18:16	20:12	21:03	21:34	21:18	20:22	19:10	17:59	16:03	15:48
21	08:05	07:11	06:07	05:54	04:58	04:37	05:03	05:53	06:47	07:40	07:37	08:15
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	21:34	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02	15:48
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:57	04:37	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	16:28	17:27	18:20	20:15	21:06	21:34	21:16	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	08:02	07:07	06:02	05:50	04:55	04:38	05:06	05:57	06:50	07:43	07:41	08:16
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:35	21:14	20:16	19:03	17:53	15:59	15:49
24	08:01	07:05	05:59	05:47	04:54	04:38	05:08	05:59	06:52	07:45	07:42	08:17
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	21:35	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	08:00	07:02	05:57	05:45	04:53	04:38	05:09	06:00	06:53	06:47	07:44	08:17
	16:34	17:33	18:25	20:20	21:10	21:35	21:11	20:11	18:58	16:49	15:57	15:51
26	07:58	07:00	05:55	05:43	04:51	04:39	05:11	06:02	06:55	06:49	07:46	08:18
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:12	21:35	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	07:57	06:58	05:52	05:41	04:50	04:39	05:12	06:04	06:57	06:51	07:47	08:18
	16:37	17:37	18:29	20:24	21:13	21:35	21:08	20:07	18:53	16:45	15:55	15:52
28	07:56	06:56	05:50	05:39	04:49	04:40	05:14	06:05	06:59	06:53	07:49	08:18
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:35	21:07	20:05	18:51	16:42	15:54	15:53
29	07:54		06:47	05:37	04:48	04:40	05:15	06:07	07:00	06:55	07:51	08:18
	16:41		19:32	20:28	21:16	21:34	21:05	20:02	18:48	16:40	15:53	15:54
30	07:53		06:45	05:35	04:47	04:41	05:17	06:09	07:02	06:57	07:52	08:18
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34	21:03	20:00	18:46	16:38	15:53	15:55
31	07:51		06:43		04:46		05:18	06:11		06:58		08:18
	16:45		19:36		21:18		21:02	19:58		16:36		15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 18 - PIN 9

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18	07:49	06:54	06:40	05:33	04:45	04:41	05:20	06:12	07:04	07:00	07:54
	15:57	16:47	17:41	19:37	20:31	21:19	21:34	21:00	19:55	18:43	16:34	15:52
2	08:18	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44	04:42	05:22	06:14	07:06	07:02	07:55
	15:58	16:49	17:43	19:39	20:33	21:21	21:33	20:58	19:53	18:41	16:33	15:51
3	08:18	07:46	06:49	06:35	05:29	04:43	04:43	05:23	06:16	07:07	07:04	07:57
	15:59	16:51	17:45	19:41	20:35	21:22	21:33	20:57	19:51	18:39	16:31	15:50
4	08:18	07:44	06:47	06:33	05:27	04:43	04:44	05:25	06:17	07:09	07:06	07:58
	16:00	16:53	17:46	19:43	20:36	21:23	21:33	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	08:17	07:43	06:44	06:31	05:25	04:42	04:45	05:26	06:19	07:11	07:08	07:59
	16:02	16:54	17:48	19:45	20:38	21:24	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27	15:49
6	08:17	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41	04:45	05:28	06:21	07:13	07:10	08:01
	16:03	16:56	17:50	19:46	20:40	21:25	21:32	20:51	19:44	18:31	16:25	15:49
7	08:17	07:39	06:40	06:26	05:21	04:40	04:46	05:30	06:23	07:14	07:12	08:02
	16:04	16:58	17:52	19:48	20:42	21:26	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48
8	08:16	07:37	06:37	06:24	05:19	04:40	04:47	05:31	06:24	07:16	07:13	08:03
	16:06	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27	21:30	20:47	19:39	18:27	16:22	15:48
9	08:16	07:35	06:35	06:21	05:17	04:39	04:48	05:33	06:26	07:18	07:15	08:05
	16:07	17:02	17:56	19:52	20:45	21:28	21:30	20:45	19:36	18:24	16:20	15:48
10	08:15	07:33	06:33	06:19	05:16	04:39	04:49	05:35	06:28	07:20	07:17	08:06
	16:08	17:04	17:58	19:54	20:47	21:28	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18	15:47
11	08:14	07:32	06:30	06:17	05:14	04:38	04:50	05:36	06:29	07:22	07:19	08:07
	16:10	17:06	17:59	19:55	20:48	21:29	21:28	20:41	19:32	18:20	16:16	15:47
12	08:14	07:30	06:28	06:14	05:12	04:38	04:52	05:38	06:31	07:23	07:21	08:08
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30	21:27	20:39	19:29	18:17	16:15	15:47
13	08:13	07:28	06:26	06:12	05:10	04:38	04:53	05:40	06:33	07:25	07:23	08:09
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:31	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13	15:47
14	08:12	07:26	06:23	06:10	05:09	04:37	04:54	05:42	06:35	07:27	07:25	08:10
	16:14	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31	21:25	20:35	19:24	18:13	16:12	15:47
15	08:11	07:24	06:21	06:07	05:07	04:37	04:55	05:43	06:36	07:29	07:26	08:11
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	21:32	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10	15:47
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:05	04:37	04:56	05:45	06:38	07:31	07:28	08:12
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	21:32	21:23	20:31	19:20	18:08	16:09	15:47
17	08:09	07:20	06:16	06:03	05:04	04:37	04:58	05:47	06:40	07:32	07:30	08:13
	16:19	17:18	18:10	20:06	20:58	21:33	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	08:08	07:17	06:14	06:01	05:02	04:37	04:59	05:48	06:41	07:34	07:32	08:13
	16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	21:33	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	08:07	07:15	06:11	05:58	05:01	04:37	05:00	05:50	06:43	07:36	07:34	08:14
	16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	21:34	21:19	20:25	19:12	18:02	16:04	15:48
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	04:37	05:02	05:52	06:45	07:38	07:35	08:15
	16:25	17:24	18:16	20:11	21:03	21:34	21:18	20:22	19:10	17:59	16:03	15:48
21	08:05	07:11	06:07	05:54	04:58	04:37	05:03	05:53	06:47	07:40	07:37	08:15
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	21:34	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02	15:48
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:57	04:37	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	16:28	17:27	18:20	20:15	21:06	21:34	21:16	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	08:02	07:07	06:02	05:50	04:55	04:38	05:06	05:57	06:50	07:43	07:41	08:16
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:35	21:14	20:16	19:03	17:53	15:59	15:49
24	08:01	07:05	05:59	05:47	04:54	04:38	05:07	05:59	06:52	07:45	07:42	08:17
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	21:35	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	08:00	07:02	05:57	05:45	04:53	04:38	05:09	06:00	06:53	06:47	07:44	08:17
	16:34	17:33	18:25	20:20	21:10	21:35	21:11	20:11	18:58	16:49	15:57	15:51
26	07:58	07:00	05:55	05:43	04:51	04:39	05:10	06:02	06:55	06:49	07:46	08:18
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:12	21:35	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	07:57	06:58	05:52	05:41	04:50	04:39	05:12	06:04	06:57	06:51	07:47	08:18
	16:37	17:37	18:28	20:24	21:13	21:35	21:08	20:07	18:53	16:45	15:55	15:52
28	07:56	06:56	05:50	05:39	04:49	04:40	05:14	06:05	06:59	06:53	07:49	08:18
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:35	21:07	20:05	18:50	16:42	15:54	15:53
29	07:54		06:47	05:37	04:48	04:40	05:15	06:07	07:00	06:55	07:51	08:18
	16:41		19:32	20:28	21:16	21:34	21:05	20:02	18:48	16:40	15:53	15:54
30	07:53		06:45	05:35	04:47	04:41	05:17	06:09	07:02	06:57	07:52	08:18
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34	21:03	20:00	18:46	16:38	15:53	15:55
31	07:51		06:43		04:46		05:18	06:11		06:58		08:18
	16:45		19:36		21:18		21:02	19:58		16:36		15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 19 - PIN 10  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18	07:49	06:54	06:40	05:33	04:45	04:41	05:20	06:12	07:04	07:00	07:54
	15:57	16:47	17:41	19:37	20:31	21:19	21:34	21:00	19:55	18:43	16:35	15:52
2	08:18	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44	04:42	05:22	06:14	07:06	07:02	07:55
	15:58	16:49	17:43	19:39	20:33	21:20	21:33	20:58	19:53	18:41	16:33	15:51
3	08:18	07:46	06:49	06:35	05:29	04:43	04:43	05:23	06:16	07:07	07:04	07:57
	15:59	16:51	17:45	19:41	20:35	21:22	21:33	20:56	19:51	18:39	16:31	15:50
4	08:18	07:44	06:47	06:33	05:27	04:43	04:44	05:25	06:17	07:09	07:06	07:58
	16:00	16:53	17:46	19:43	20:36	21:23	21:33	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	08:17	07:43	06:44	06:31	05:25	04:42	04:45	05:26	06:19	07:11	07:08	07:59
	16:02	16:54	17:48	19:45	20:38	21:24	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27	15:49
6	08:17	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41	04:45	05:28	06:21	07:13	07:10	08:01
	16:03	16:56	17:50	19:46	20:40	21:25	21:32	20:51	19:44	18:31	16:25	15:49
7	08:17	07:39	06:40	06:26	05:21	04:40	04:46	05:30	06:23	07:14	07:12	08:02
	16:04	16:58	17:52	19:48	20:42	21:26	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48
8	08:16	07:37	06:37	06:24	05:19	04:40	04:47	05:31	06:24	07:16	07:13	08:03
	16:06	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27	21:30	20:47	19:39	18:27	16:22	15:48
9	08:16	07:35	06:35	06:21	05:17	04:39	04:48	05:33	06:26	07:18	07:15	08:05
	16:07	17:02	17:56	19:52	20:45	21:28	21:29	20:45	19:36	18:24	16:20	15:48
10	08:15	07:33	06:33	06:19	05:16	04:39	04:49	05:35	06:28	07:20	07:17	08:06
	16:08	17:04	17:58	19:54	20:47	21:28	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18	15:47
11	08:14	07:32	06:30	06:17	05:14	04:38	04:50	05:36	06:29	07:22	07:19	08:07
	16:10	17:06	17:59	19:55	20:48	21:29	21:28	20:41	19:32	18:20	16:16	15:47
12	08:14	07:30	06:28	06:14	05:12	04:38	04:52	05:38	06:31	07:23	07:21	08:08
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30	21:27	20:39	19:29	18:17	16:15	15:47
13	08:13	07:28	06:26	06:12	05:10	04:38	04:53	05:40	06:33	07:25	07:23	08:09
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:31	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13	15:47
14	08:12	07:26	06:23	06:10	05:09	04:37	04:54	05:42	06:35	07:27	07:25	08:10
	16:14	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31	21:25	20:35	19:24	18:13	16:12	15:47
15	08:11	07:24	06:21	06:07	05:07	04:37	04:55	05:43	06:36	07:29	07:26	08:11
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	21:32	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10	15:47
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:06	04:37	04:56	05:45	06:38	07:31	07:28	08:12
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	21:32	21:23	20:31	19:20	18:08	16:09	15:47
17	08:09	07:20	06:16	06:03	05:04	04:37	04:58	05:47	06:40	07:32	07:30	08:13
	16:19	17:18	18:10	20:06	20:58	21:33	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	08:08	07:17	06:14	06:01	05:02	04:37	04:59	05:48	06:41	07:34	07:32	08:13
	16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	21:33	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	08:07	07:15	06:11	05:58	05:01	04:37	05:00	05:50	06:43	07:36	07:34	08:14
	16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	21:34	21:19	20:25	19:12	18:02	16:04	15:48
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	04:37	05:02	05:52	06:45	07:38	07:35	08:15
	16:25	17:24	18:16	20:11	21:03	21:34	21:18	20:22	19:10	17:59	16:03	15:48
21	08:05	07:11	06:07	05:54	04:58	04:37	05:03	05:53	06:47	07:40	07:37	08:15
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	21:34	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02	15:48
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:57	04:37	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	16:28	17:27	18:20	20:15	21:06	21:34	21:16	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	08:02	07:07	06:02	05:50	04:55	04:38	05:06	05:57	06:50	07:43	07:41	08:16
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:35	21:14	20:16	19:03	17:53	15:59	15:49
24	08:01	07:05	05:59	05:47	04:54	04:38	05:08	05:59	06:52	07:45	07:42	08:17
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	21:35	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	08:00	07:02	05:57	05:45	04:53	04:38	05:09	06:00	06:53	06:47	07:44	08:17
	16:34	17:33	18:25	20:20	21:10	21:35	21:11	20:11	18:58	16:49	15:57	15:51
26	07:58	07:00	05:55	05:43	04:51	04:39	05:11	06:02	06:55	06:49	07:46	08:18
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:12	21:35	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	07:57	06:58	05:52	05:41	04:50	04:39	05:12	06:04	06:57	06:51	07:47	08:18
	16:37	17:37	18:28	20:24	21:13	21:35	21:08	20:07	18:53	16:45	15:55	15:52
28	07:56	06:56	05:50	05:39	04:49	04:40	05:14	06:05	06:59	06:53	07:49	08:18
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:35	21:07	20:05	18:50	16:42	15:54	15:53
29	07:54		06:47	05:37	04:48	04:40	05:15	06:07	07:00	06:55	07:51	08:18
	16:41		19:32	20:28	21:16	21:34	21:05	20:02	18:48	16:40	15:53	15:54
30	07:53		06:45	05:35	04:47	04:41	05:17	06:09	07:02	06:57	07:52	08:18
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34	21:03	20:00	18:46	16:38	15:53	15:55
31	07:51		06:43		04:46		05:18	06:11		06:58		08:18
	16:45		19:36		21:18		21:02	19:58		16:36		15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung WEA: 20 - PIN 11  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18	07:49	06:54	06:40	05:33	04:45	04:41	05:20	06:12	07:04	07:00	07:54
	15:57	16:47	17:41	19:37	20:31	21:19	21:34	21:00	19:55	18:43	16:34	15:52
2	08:18	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44	04:42	05:21	06:14	07:06	07:02	07:55
	15:58	16:49	17:43	19:39	20:33	21:20	21:33	20:58	19:53	18:41	16:33	15:51
3	08:18	07:46	06:49	06:35	05:29	04:43	04:43	05:23	06:16	07:07	07:04	07:57
	15:59	16:51	17:45	19:41	20:35	21:22	21:33	20:56	19:51	18:38	16:31	15:50
4	08:18	07:44	06:47	06:33	05:27	04:42	04:44	05:25	06:17	07:09	07:06	07:58
	16:00	16:53	17:46	19:43	20:36	21:23	21:33	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	08:17	07:43	06:44	06:31	05:25	04:42	04:45	05:26	06:19	07:11	07:08	07:59
	16:02	16:54	17:48	19:45	20:38	21:24	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27	15:49
6	08:17	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41	04:45	05:28	06:21	07:13	07:10	08:01
	16:03	16:56	17:50	19:46	20:40	21:25	21:32	20:51	19:44	18:31	16:25	15:49
7	08:17	07:39	06:40	06:26	05:21	04:40	04:46	05:30	06:23	07:14	07:12	08:02
	16:04	16:58	17:52	19:48	20:41	21:26	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48
8	08:16	07:37	06:37	06:24	05:19	04:40	04:47	05:31	06:24	07:16	07:13	08:03
	16:05	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27	21:30	20:47	19:39	18:27	16:22	15:48
9	08:15	07:35	06:35	06:21	05:17	04:39	04:48	05:33	06:26	07:18	07:15	08:05
	16:07	17:02	17:56	19:52	20:45	21:28	21:29	20:45	19:36	18:24	16:20	15:47
10	08:15	07:33	06:33	06:19	05:16	04:39	04:49	05:35	06:28	07:20	07:17	08:06
	16:08	17:04	17:58	19:54	20:47	21:28	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18	15:47
11	08:14	07:32	06:30	06:17	05:14	04:38	04:50	05:36	06:29	07:22	07:19	08:07
	16:10	17:06	17:59	19:55	20:48	21:29	21:28	20:41	19:32	18:20	16:16	15:47
12	08:14	07:30	06:28	06:14	05:12	04:38	04:52	05:38	06:31	07:23	07:21	08:08
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30	21:27	20:39	19:29	18:17	16:15	15:47
13	08:13	07:28	06:26	06:12	05:10	04:38	04:53	05:40	06:33	07:25	07:23	08:09
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:31	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13	15:47
14	08:12	07:26	06:23	06:10	05:09	04:37	04:54	05:41	06:35	07:27	07:25	08:10
	16:14	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31	21:25	20:35	19:24	18:13	16:12	15:47
15	08:11	07:24	06:21	06:07	05:07	04:37	04:55	05:43	06:36	07:29	07:26	08:11
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	21:32	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10	15:47
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:05	04:37	04:56	05:45	06:38	07:31	07:28	08:12
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	21:32	21:23	20:31	19:19	18:08	16:09	15:47
17	08:09	07:20	06:16	06:03	05:04	04:37	04:58	05:47	06:40	07:32	07:30	08:13
	16:19	17:18	18:10	20:06	20:58	21:33	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	08:08	07:17	06:14	06:01	05:02	04:37	04:59	05:48	06:41	07:34	07:32	08:13
	16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	21:33	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	08:07	07:15	06:11	05:58	05:01	04:37	05:00	05:50	06:43	07:36	07:34	08:14
	16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	21:34	21:19	20:25	19:12	18:02	16:04	15:48
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	04:37	05:02	05:52	06:45	07:38	07:35	08:15
	16:25	17:24	18:16	20:11	21:03	21:34	21:18	20:22	19:10	17:59	16:03	15:48
21	08:05	07:11	06:07	05:54	04:58	04:37	05:03	05:53	06:47	07:40	07:37	08:15
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	21:34	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02	15:48
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:57	04:37	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	16:28	17:27	18:19	20:15	21:06	21:34	21:16	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	08:02	07:07	06:02	05:50	04:55	04:38	05:06	05:57	06:50	07:43	07:41	08:16
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:35	21:14	20:16	19:03	17:53	15:59	15:49
24	08:01	07:05	05:59	05:47	04:54	04:38	05:07	05:59	06:52	07:45	07:42	08:17
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	21:35	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	08:00	07:02	05:57	05:45	04:53	04:38	05:09	06:00	06:53	06:47	07:44	08:17
	16:33	17:33	18:25	20:20	21:10	21:35	21:11	20:11	18:58	16:49	15:57	15:51
26	07:58	07:00	05:55	05:43	04:51	04:39	05:10	06:02	06:55	06:49	07:46	08:18
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:12	21:35	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	07:57	06:58	05:52	05:41	04:50	04:39	05:12	06:04	06:57	06:51	07:47	08:18
	16:37	17:37	18:28	20:24	21:13	21:35	21:08	20:07	18:53	16:44	15:55	15:52
28	07:56	06:56	05:50	05:39	04:49	04:40	05:14	06:05	06:59	06:53	07:49	08:18
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:35	21:07	20:05	18:50	16:42	15:54	15:53
29	07:54		06:47	05:37	04:48	04:40	05:15	06:07	07:00	06:55	07:51	08:18
	16:41		19:32	20:27	21:16	21:34	21:05	20:02	18:48	16:40	15:53	15:54
30	07:52		06:45	05:35	04:47	04:41	05:17	06:09	07:02	06:57	07:52	08:18
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34	21:03	20:00	18:46	16:38	15:53	15:55
31	07:51		06:43		04:46		05:18	06:11		06:58		08:18
	16:45		19:36		21:18		21:02	19:58		16:36		15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------



## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung WEA: 21 - LAN 1r  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18	07:49	06:53	06:40	05:33	04:45	04:41	05:20	06:12	07:04	07:00	07:54
	15:57	16:47	17:41	19:37	20:31	21:19	21:34	21:00	19:55	18:43	16:34	15:52
2	08:18	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44	04:42	05:21	06:14	07:06	07:02	07:55
	15:58	16:49	17:43	19:39	20:33	21:20	21:33	20:58	19:53	18:41	16:33	15:51
3	08:18	07:46	06:49	06:35	05:29	04:43	04:43	05:23	06:16	07:07	07:04	07:57
	15:59	16:51	17:45	19:41	20:35	21:22	21:33	20:56	19:51	18:38	16:31	15:50
4	08:18	07:44	06:47	06:33	05:27	04:42	04:44	05:25	06:17	07:09	07:06	07:58
	16:00	16:52	17:46	19:43	20:36	21:23	21:33	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	08:17	07:43	06:44	06:31	05:25	04:42	04:45	05:26	06:19	07:11	07:08	07:59
	16:02	16:54	17:48	19:45	20:38	21:24	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27	15:49
6	08:17	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41	04:45	05:28	06:21	07:13	07:10	08:01
	16:03	16:56	17:50	19:46	20:40	21:25	21:31	20:51	19:43	18:31	16:25	15:49
7	08:16	07:39	06:40	06:26	05:21	04:40	04:46	05:30	06:23	07:14	07:12	08:02
	16:04	16:58	17:52	19:48	20:41	21:26	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48
8	08:16	07:37	06:37	06:24	05:19	04:40	04:47	05:31	06:24	07:16	07:13	08:03
	16:05	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27	21:30	20:47	19:39	18:27	16:22	15:48
9	08:15	07:35	06:35	06:21	05:17	04:39	04:48	05:33	06:26	07:18	07:15	08:04
	16:07	17:02	17:56	19:52	20:45	21:28	21:29	20:45	19:36	18:24	16:20	15:47
10	08:15	07:33	06:33	06:19	05:16	04:39	04:49	05:35	06:28	07:20	07:17	08:06
	16:08	17:04	17:58	19:54	20:47	21:28	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18	15:47
11	08:14	07:31	06:30	06:17	05:14	04:38	04:50	05:36	06:29	07:22	07:19	08:07
	16:10	17:06	17:59	19:55	20:48	21:29	21:28	20:41	19:32	18:20	16:16	15:47
12	08:14	07:30	06:28	06:14	05:12	04:38	04:52	05:38	06:31	07:23	07:21	08:08
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30	21:27	20:39	19:29	18:17	16:15	15:47
13	08:13	07:28	06:26	06:12	05:10	04:38	04:53	05:40	06:33	07:25	07:23	08:09
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:31	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13	15:47
14	08:12	07:26	06:23	06:10	05:09	04:37	04:54	05:41	06:35	07:27	07:25	08:10
	16:14	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31	21:25	20:35	19:24	18:13	16:12	15:47
15	08:11	07:24	06:21	06:07	05:07	04:37	04:55	05:43	06:36	07:29	07:26	08:11
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	21:32	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10	15:47
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:05	04:37	04:56	05:45	06:38	07:31	07:28	08:12
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:56	21:32	21:23	20:31	19:19	18:08	16:09	15:47
17	08:09	07:20	06:16	06:03	05:04	04:37	04:58	05:47	06:40	07:32	07:30	08:13
	16:19	17:18	18:10	20:06	20:58	21:33	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	08:08	07:17	06:14	06:01	05:02	04:37	04:59	05:48	06:41	07:34	07:32	08:13
	16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	21:33	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	08:07	07:15	06:11	05:58	05:01	04:37	05:00	05:50	06:43	07:36	07:34	08:14
	16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	21:34	21:19	20:25	19:12	18:02	16:04	15:48
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	04:37	05:02	05:52	06:45	07:38	07:35	08:15
	16:24	17:24	18:16	20:11	21:03	21:34	21:18	20:22	19:10	17:59	16:03	15:48
21	08:05	07:11	06:07	05:54	04:58	04:37	05:03	05:53	06:46	07:40	07:37	08:15
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	21:34	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02	15:48
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:57	04:37	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	16:28	17:27	18:19	20:15	21:06	21:34	21:15	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	08:02	07:07	06:02	05:50	04:55	04:38	05:06	05:57	06:50	07:43	07:41	08:16
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:35	21:14	20:16	19:03	17:53	15:59	15:49
24	08:01	07:05	05:59	05:47	04:54	04:38	05:07	05:59	06:52	07:45	07:42	08:17
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	21:35	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	08:00	07:02	05:57	05:45	04:53	04:38	05:09	06:00	06:53	06:47	07:44	08:17
	16:33	17:33	18:25	20:20	21:10	21:35	21:11	20:11	18:58	16:49	15:57	15:50
26	07:58	07:00	05:55	05:43	04:51	04:39	05:10	06:02	06:55	06:49	07:46	08:17
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:12	21:35	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	07:57	06:58	05:52	05:41	04:50	04:39	05:12	06:04	06:57	06:51	07:47	08:18
	16:37	17:37	18:28	20:24	21:13	21:35	21:08	20:07	18:53	16:44	15:55	15:52
28	07:56	06:56	05:50	05:39	04:49	04:40	05:14	06:05	06:59	06:53	07:49	08:18
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:34	21:07	20:05	18:50	16:42	15:54	15:53
29	07:54		06:47	05:37	04:48	04:40	05:15	06:07	07:00	06:55	07:51	08:18
	16:41		19:32	20:27	21:16	21:34	21:05	20:02	18:48	16:40	15:53	15:54
30	07:52		06:45	05:35	04:47	04:41	05:17	06:09	07:02	06:56	07:52	08:18
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34	21:03	20:00	18:46	16:38	15:53	15:55
31	07:51		06:43		04:46		05:18	06:11		06:58		08:18
	16:45		19:36		21:18		21:02	19:58		16:36		15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - GesamtbelastungWEA: 22 - LAN 2r  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	17:01-17:13/12 19:37	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 06:00-06:50/50 21:19 05:15-05:19/4
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	17:02-17:13/11 19:39	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 06:00-06:50/50 21:20 05:14-05:20/6
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	17:04-17:12/8 19:41	06:35 19:41	05:29 20:35	04:43 05:59-06:50/51 21:22 05:13-05:20/7
4	08:18 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	17:05-17:11/7 19:43	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 06:00-06:51/51 21:23 05:13-05:22/9
5	08:17 16:02	07:43 16:54	06:44 17:48	17:20-17:22/2 19:45	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 06:00-06:51/51 21:24 05:12-05:22/10
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	17:19-17:24/5 19:46	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 06:00-06:52/52 21:25 05:12-05:23/11
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	17:17-17:25/8 19:48	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 06:00-06:52/52 21:26 05:11-05:23/12
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	17:17-17:27/10 19:50	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 06:00-06:53/53 21:27 05:11-05:24/13
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	17:17-17:30/13 19:52	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 06:00-06:52/52 21:28 05:10-05:23/13
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	17:17-17:28/11 19:54	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 06:00-06:53/53 21:28 05:10-05:24/14
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	17:18-17:27/9 19:55	06:17 19:55	06:40-06:41/1 20:48	05:14 06:16-06:30/14 21:29 05:10-05:25/15
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	17:20-17:24/4 19:57	06:14 19:57	06:38-06:41/3 20:50	05:12 06:14-06:34/20 21:30 05:09-05:24/15
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:26 19:59	06:12 19:59	06:36-06:42/6 20:52	05:10 06:11-06:36/25 21:31 05:09-05:25/16
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:23 20:01	06:10 20:01	06:33-06:41/8 20:53	05:09 06:10-06:38/28 21:31 05:09-05:25/16
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:21 20:03	06:07 20:03	06:31-06:40/9 20:55	05:07 06:08-06:39/31 21:32 05:09-05:25/16
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:19 20:04	06:05 20:04	06:30-06:40/10 20:56	05:05 06:07-06:41/34 21:32 05:09-05:26/17
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:16 20:06	06:03 20:06	06:31-06:38/7 20:58	05:04 06:05-06:41/36 21:33 05:09-05:26/17
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:14 20:08	06:01 20:08	06:05-06:43/38 21:00	05:02 06:05-06:43/38 21:33 05:09-05:26/17
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	06:11 20:10	05:58 20:10	06:04-06:44/40 21:01	05:01 06:04-06:44/40 21:34 05:09-05:26/17
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	06:09 20:11	05:56 20:11	06:03-06:44/41 21:03	04:59 06:03-06:44/41 21:34 05:09-05:26/17
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	06:07 20:13	05:54 20:13	06:03-06:45/42 21:04	04:58 06:03-06:45/42 21:34 05:09-05:26/17
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	06:04 20:15	05:52 20:15	06:02-06:46/44 21:06	04:57 06:02-06:46/44 21:34 05:09-05:26/17
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	06:02 20:17	05:50 20:17	06:02-06:47/45 21:07	04:55 06:02-06:47/45 21:35 05:10-05:27/17
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:59 20:19	05:47 20:19	06:01-06:47/46 21:09	04:54 06:01-06:47/46 21:35 05:10-05:27/17
25	08:00 16:33	07:02 17:33	17:04-17:06/2 18:25	05:57 20:20	05:45 20:20	06:00-06:47/47 21:10	04:53 06:00-06:47/47 21:35 05:10-05:27/17
26	07:58 16:35	07:00 17:35	17:02-17:07/5 18:27	05:55 20:22	05:43 20:22	06:00-06:48/48 21:12	04:51 06:00-06:48/48 21:35 05:11-05:28/17
27	07:57 16:37	06:58 17:37	17:02-17:10/8 18:28	05:52 20:24	05:41 20:24	06:00-06:48/48 21:13	04:50 06:00-06:48/48 21:35 05:11-05:28/17
28	07:55 16:39	06:56 17:39	17:02-17:12/10 18:30	05:50 20:26	05:39 20:26	06:00-06:49/49 21:14	04:49 06:00-06:49/49 21:34 05:12-05:28/16
29	07:54 16:41			06:47 19:32	05:37 20:27	06:00-06:49/49 21:16	04:48 06:00-06:49/49 21:34 05:12-05:28/16
30	07:52 16:43			06:45 19:34	05:35 20:29	05:59-06:49/50 21:17	04:47 05:59-06:49/50 21:34 05:13-05:28/15
31	07:51 16:45			06:43 19:36		06:00-06:50/50 21:18	04:46 06:00-06:50/50 05:16-05:19/3
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	1997
Anzahl Minuten mit Schatten	0	25	93	44	828	1997	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung WEA: 22 - LAN 2r  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:41	06:05-06:58/53	05:20	06:25-06:43/18	06:12	07:04			07:00	07:54		
	21:34	05:14-05:29/15	21:00		19:55	18:43			16:34	15:52		
2	04:42	06:05-06:57/52	05:21	06:29-06:39/10	06:14	07:06	17:57-18:04/7		07:02	07:55		
	21:33	05:14-05:28/14	20:58		19:53	18:41			16:33	15:51		
3	04:43	06:05-06:57/52	05:23		06:16	07:07	17:55-18:06/11		07:04	07:57		
	21:33	05:15-05:29/14	20:56		19:51	18:38			16:31	15:50		
4	04:44	06:06-06:58/52	05:25		06:17	07:09	17:55-18:07/12		07:06	07:58		
	21:33	05:16-05:29/13	20:55		19:48	18:36			16:29	15:50		
5	04:45	06:06-06:58/52	05:26		06:19	07:11	17:54-18:06/12		07:08	07:59		
	21:32	05:17-05:29/12	20:53		19:46	18:34			16:27	15:49		
6	04:45	06:05-06:57/52	05:28		06:21	07:13	17:54-18:03/9		07:10	08:01		
	21:31	05:18-05:29/11	20:51		19:43	18:31			16:25	15:49		
7	04:46	06:06-06:58/52	05:30		06:23	07:14	17:53-18:00/7		07:12	08:02		
	21:31	05:18-05:28/10	20:49		19:41	18:29			16:23	15:48		
8	04:47	06:06-06:58/52	05:31		06:24	07:16	17:54-17:58/4		07:13	08:03		
	21:30	05:19-05:28/9	20:47		19:39	18:27			16:22	15:48		
9	04:48	06:07-06:58/51	05:33		06:26	07:18			07:15	08:04		
	21:29	05:20-05:28/8	20:45		19:36	18:24			16:20	15:48		
10	04:49	06:07-06:58/51	05:35		06:28	07:20	17:39-17:44/5		07:17	08:06		
	21:29	05:21-05:28/7	20:43		19:34	18:22			16:18	15:47		
11	04:50	06:07-06:58/51	05:36		06:29	07:22	17:37-17:46/9		07:19	08:07		
	21:28	05:22-05:27/5	20:41		19:32	18:20			16:16	15:47		
12	04:52	06:07-06:58/51	05:38		06:31	07:23	17:36-17:47/11		07:21	08:08		
	21:27	05:23-05:26/3	20:39		19:29	18:17			16:15	15:47		
13	04:53	06:08-06:58/50	05:40		06:33	07:25	17:35-17:47/12		07:23	08:09		
	21:26	05:24-05:25/1	20:37		19:27	18:15			16:13	15:47		
14	04:54	06:09-06:58/49	05:41		06:35	07:27	17:34-17:43/9		07:25	08:10		
	21:25		20:35		19:24	18:13			16:12	15:47		
15	04:55	06:09-06:58/49	05:43		06:36	07:29	17:34-17:41/7		07:26	08:11		
	21:24		20:33		19:22	18:11			16:10	15:47		
16	04:56	06:09-06:58/49	05:45		06:38	07:31	17:35-17:39/4		07:28	08:12		
	21:23		20:31		19:19	18:08			16:09	15:47		
17	04:58	06:10-06:57/47	05:47		06:40	07:32	17:36-17:37/1		07:30	08:13		
	21:22		20:29		19:17	18:06			16:07	15:47		
18	04:59	06:10-06:57/47	05:48		06:41	07:34			07:32	08:13		
	21:21		20:27		19:15	18:04			16:06	15:47		
19	05:00	06:11-06:57/46	05:50		06:43	07:36			07:34	08:14		
	21:19		20:25		19:12	18:02			16:04	15:48		
20	05:02	06:11-06:57/46	05:52		06:45	07:38			07:35	08:15		
	21:18		20:22		19:10	17:59			16:03	15:48		
21	05:03	06:12-06:56/44	05:53		06:46	07:40			07:37	08:15		
	21:17		20:20		19:07	17:57			16:02	15:48		
22	05:05	06:12-06:55/43	05:55		06:48	07:42			07:39	08:16		
	21:15		20:18		19:05	17:55			16:01	15:49		
23	05:06	06:13-06:55/42	05:57		06:50	07:43			07:41	08:16		
	21:14		20:16		19:03	17:53			15:59	15:49		
24	05:07	06:14-06:54/40	05:59		06:52	07:45			07:42	08:17		
	21:13		20:14		19:00	17:51			15:58	15:50		
25	05:09	06:15-06:54/39	06:00		06:53	06:47			07:44	08:17		
	21:11		20:11		18:58	16:49			15:57	15:51		
26	05:10	06:16-06:53/37	06:02	06:33-06:41/8	06:55	06:49			07:46	08:17		
	21:10		20:09		18:55	16:47			15:56	15:51		
27	05:12	06:16-06:51/35	06:04	06:31-06:41/10	06:57	06:51			07:47	08:18		
	21:08		20:07		18:53	16:44			15:55	15:52		
28	05:14	06:18-06:51/33	06:05	06:33-06:42/9	06:59	06:53			07:49	08:18		
	21:07		20:05		18:50	16:42			15:54	15:53		
29	05:15	06:19-06:49/30	06:07	06:34-06:42/8	07:00	06:55			07:51	08:18		
	21:05		20:02		18:48	16:40			15:53	15:54		
30	05:17	06:21-06:48/27	06:09	06:36-06:42/6	07:02	06:56			07:52	08:18		
	21:03		20:00		18:46	16:38			15:53	15:55		
31	05:18	06:22-06:45/23	06:11	06:38-06:41/3		06:58				08:18		
	21:02		19:58			16:36				15:56		
Sonnenscheinstunden	508		457		382	330			262	238		
Anzahl Minuten mit Schatten	1519		72		0	120			0	0		

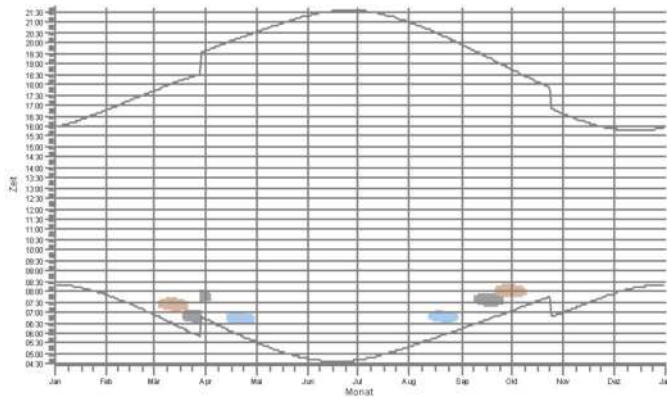
Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

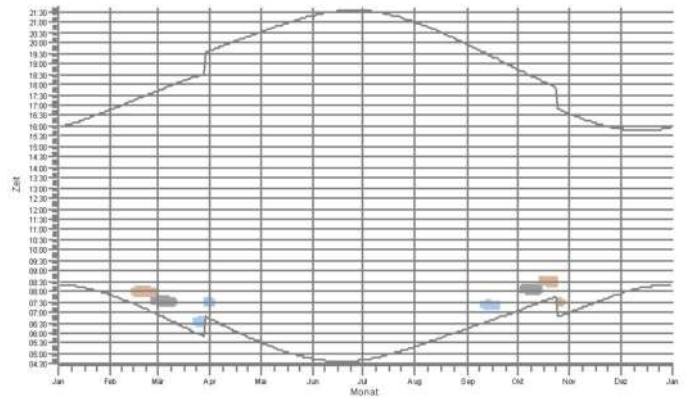
## SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung

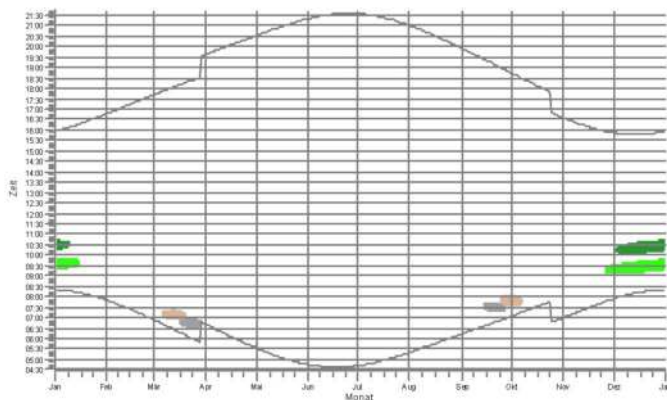
23: WEA 1



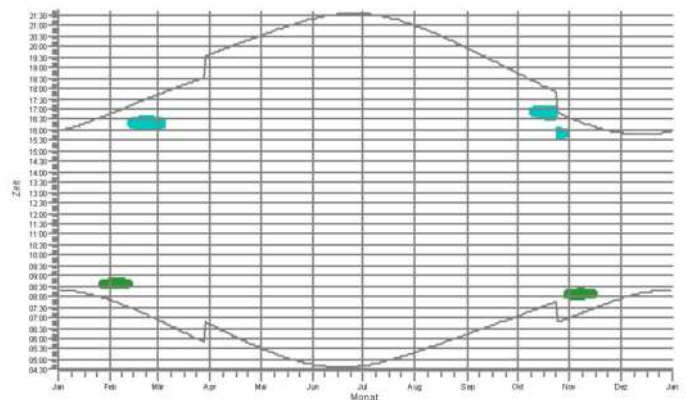
24: WEA 2



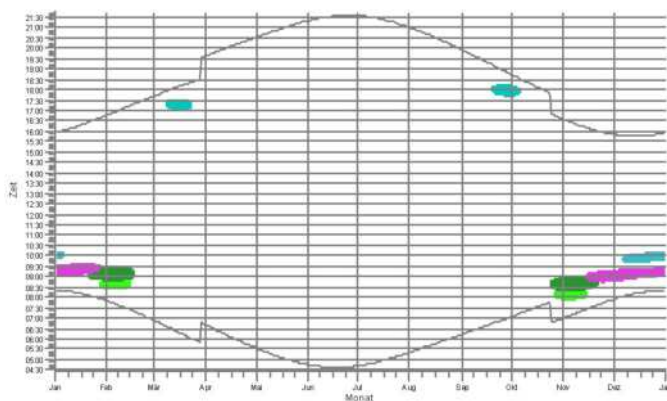
25: WEA 3



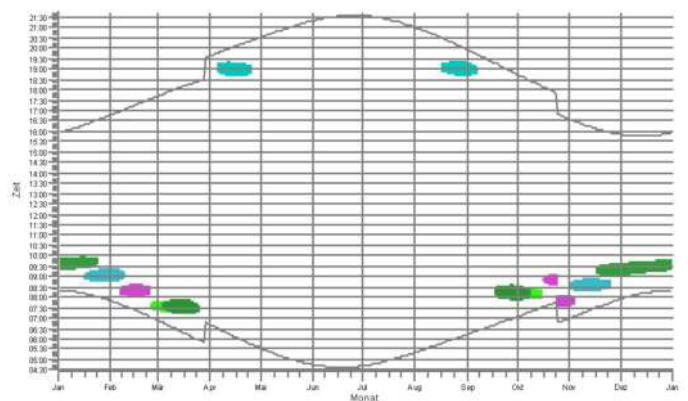
26: WEA 4



27: WEA 5



28: WEA 6



Schattenrezeptoren

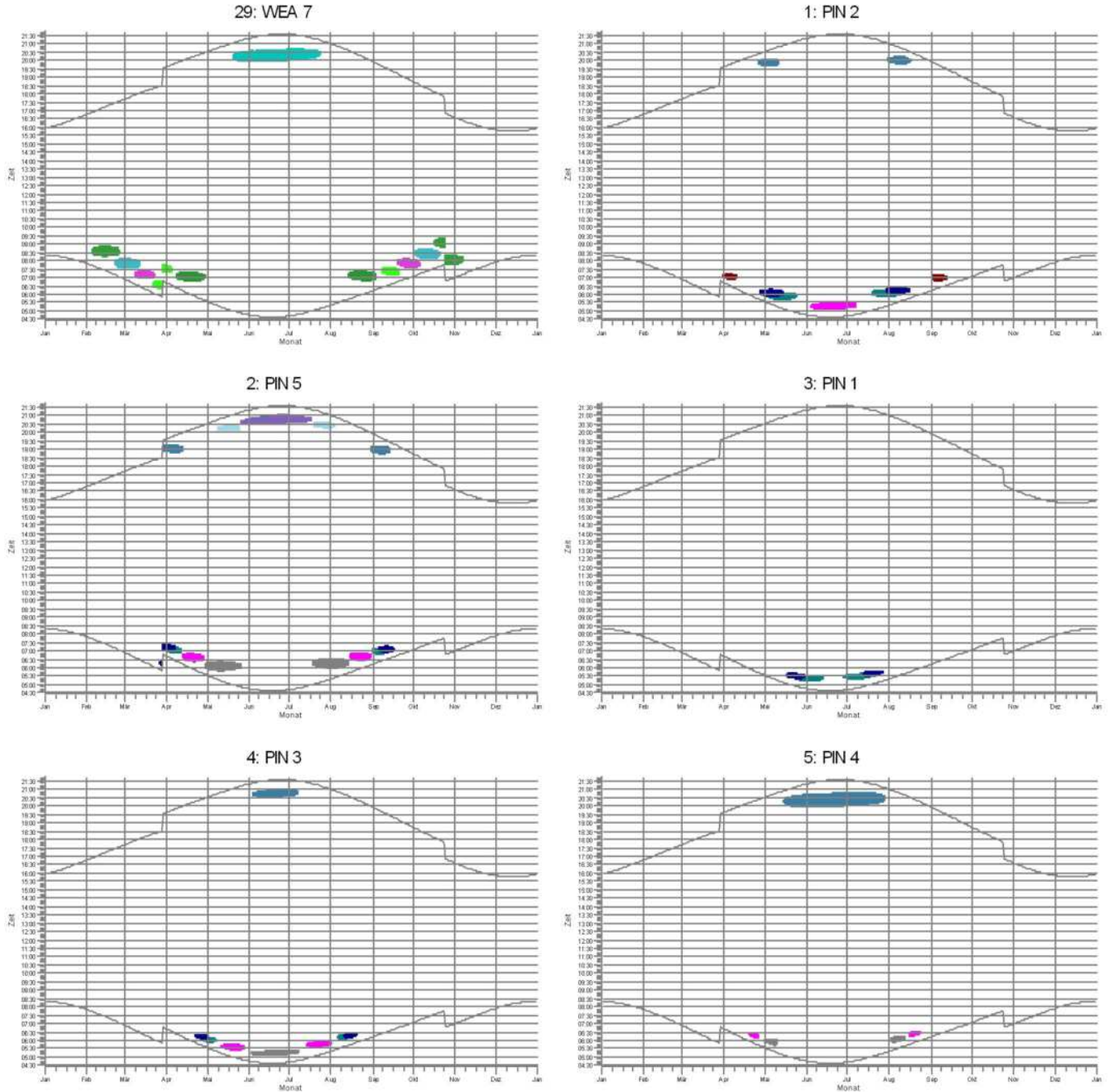
- Q: IO O Frauenhagen Schönmarker Straße 14
- P: IO P Frauenhagen Ausbau Schönmarker Straße 16
- Q: IO Q Frauenhagen Ausbau Schönmarker Straße 21

- R: IO R Schönemark Siedlungsstraße 21
- S: IO S Schönemark Kleingärten
- T: IO T Schönemark Am Dorfanger 7

- U: IO U Augustenhof Akazienweg 8
- AA: IO AA Schönemark Gut Schönemark Pinnower Weg 1
- AI: IO AJ Schönemark Lattenberg 28

## SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

- D: IO D Frauenhagen Pinnower Straße 11
- E: IO E Frauenhagen Pinnower Straße 9
- F: IO F Frauenhagen Pinnower Straße 8
- G: IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7
- H: IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12
- R: IO R Schönemark Siedlungsstraße 21

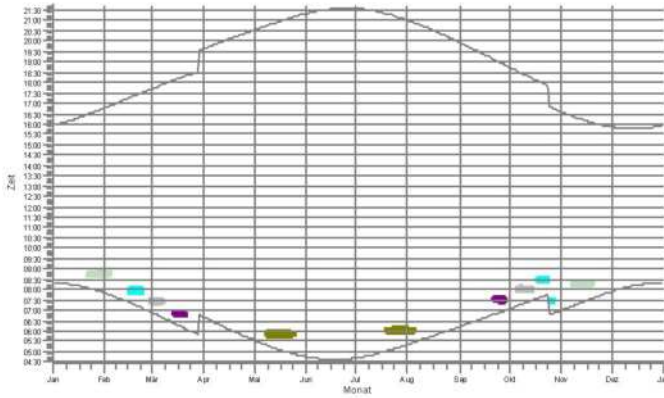
- S: IO S Schönemark Kleingärten
- T: IO T Schönemark Am Dorfanger 7
- U: IO U Augustenhof Akazienweg 8
- AA: IO AA Schönemark Gut Schönemark Pinnower Weg 1
- AB: IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12
- AC: IO AC Pinnow Kiefernweg 2

- AG: IO AH Gartenweg 1
- AH: IO AI BBP Straße der Jugend
- AI: IO AJ Schönemark Lattenberg 28
- AK: IO AL Landiner Straße 1

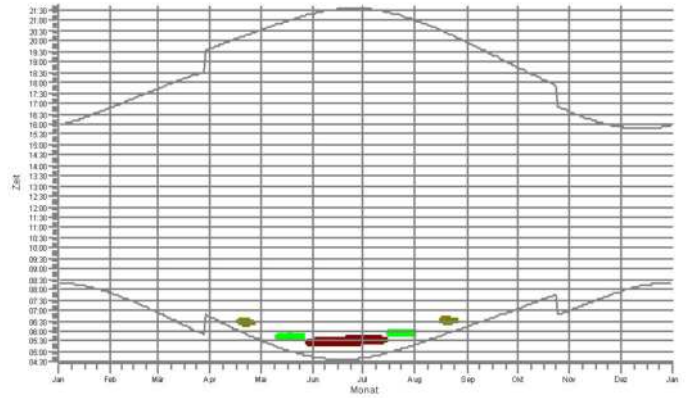
## SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung

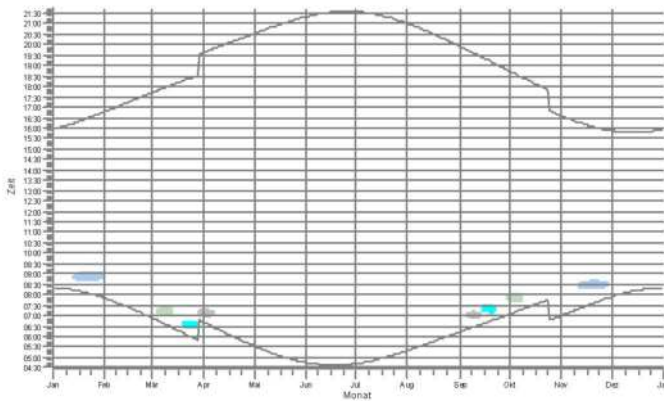
6: FRH 1



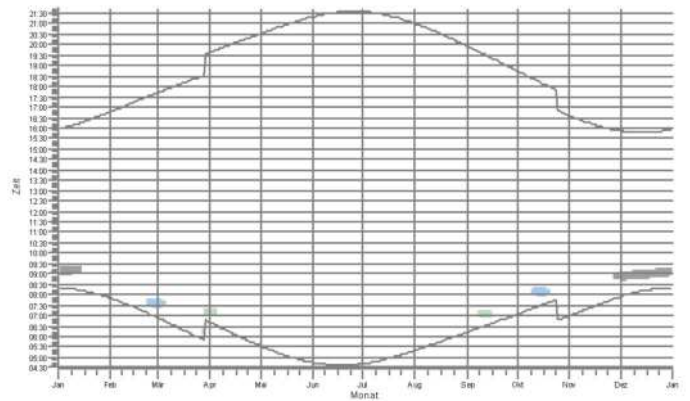
7: FRH 2



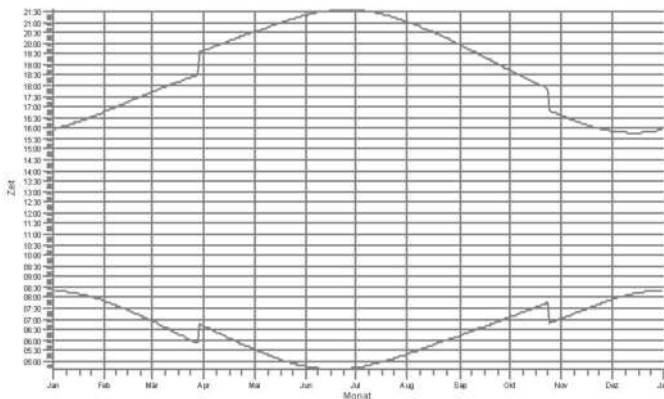
8: FRH 3



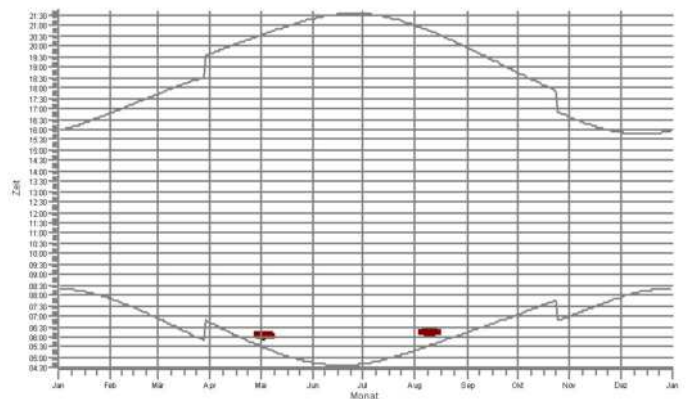
9: FRH 4



10: FRH 5



11: FRH 6



Schattenrezeptoren

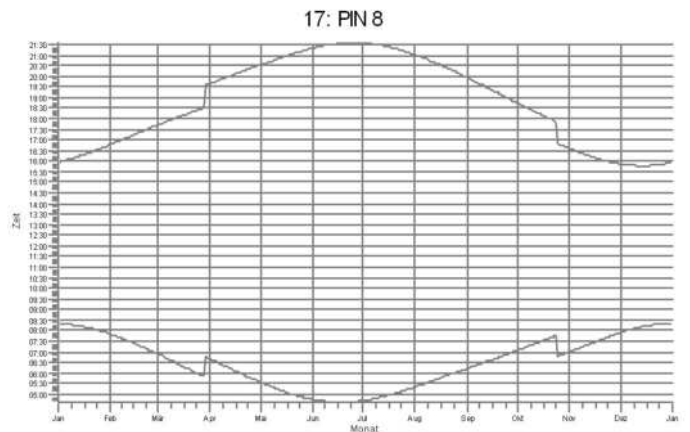
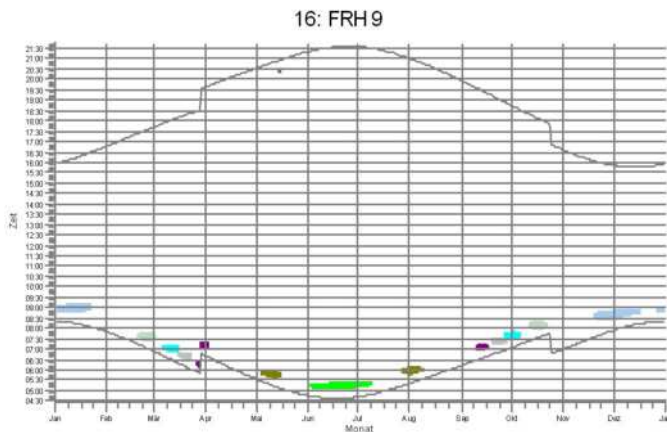
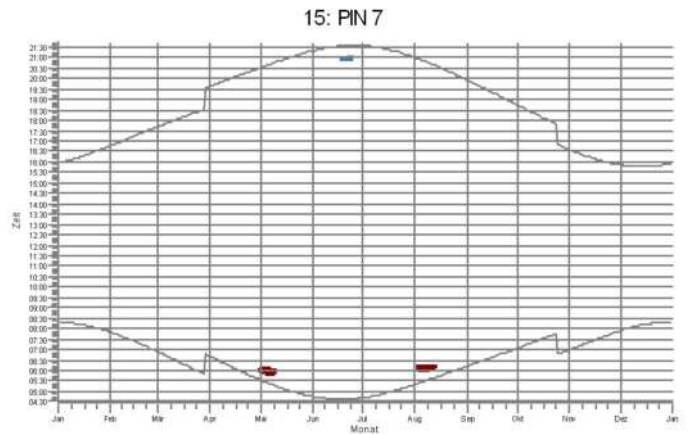
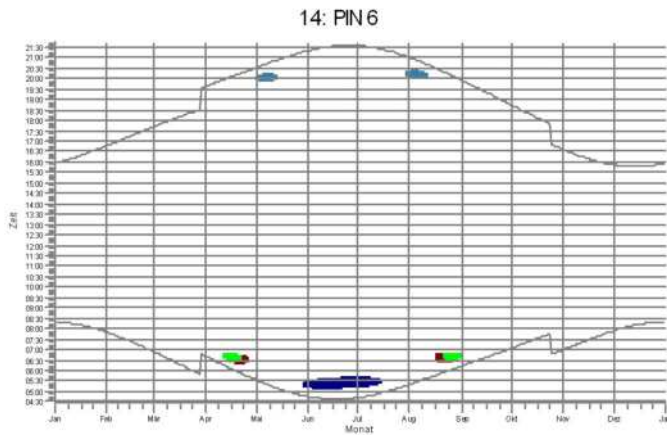
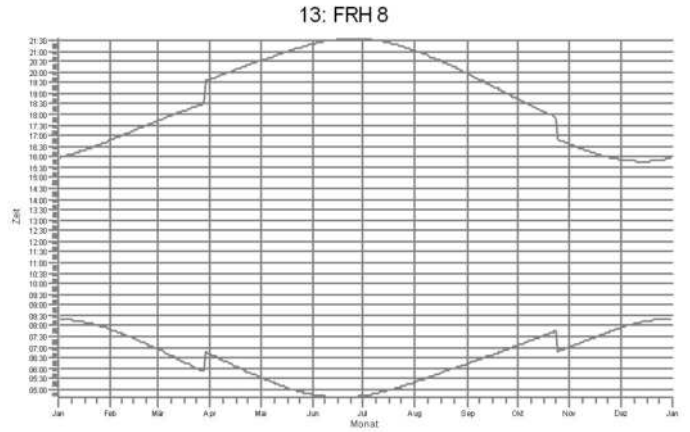
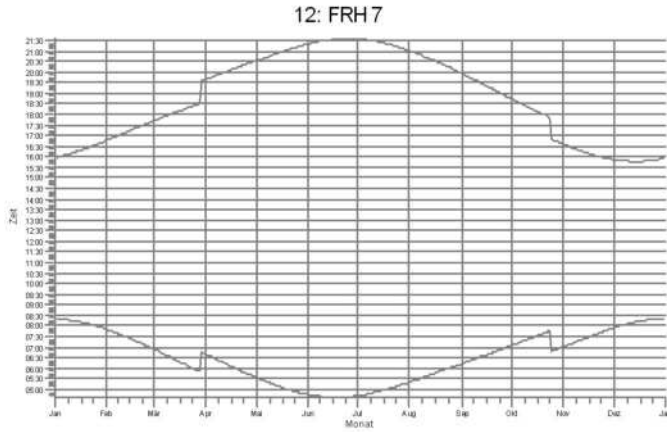
H: IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12  
I: IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3  
J: IO J Frauenhagen Pinnower Straße 2

K: IO K Frauenhagen Am Hang 5  
L: IO L Frauenhagen Am Hang 26  
M: IO M Frauenhagen Zum Windrad 2

N: IO N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13  
O: IO O Frauenhagen Schönermarker Straße 14  
P: IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16

## SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

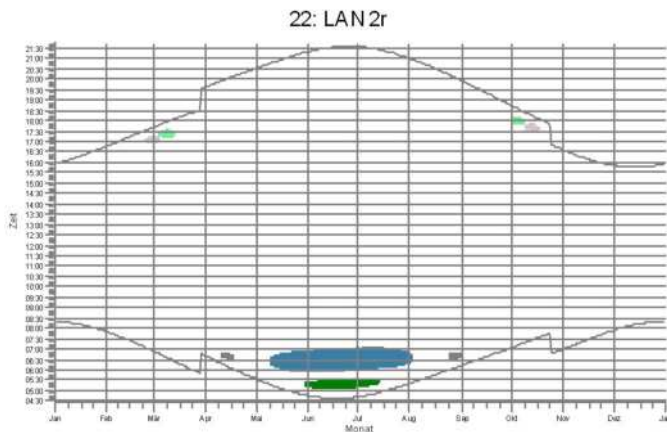
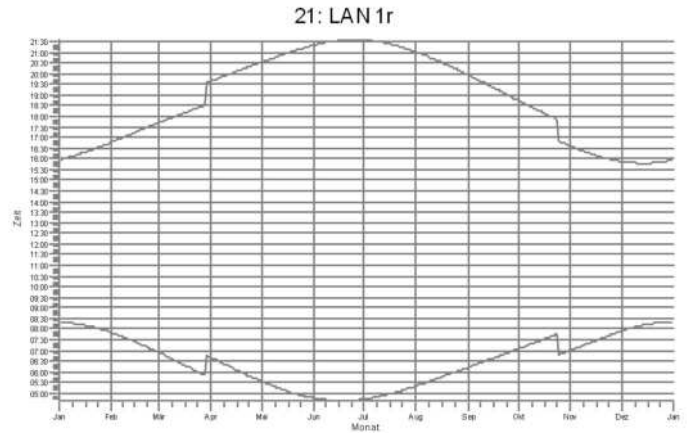
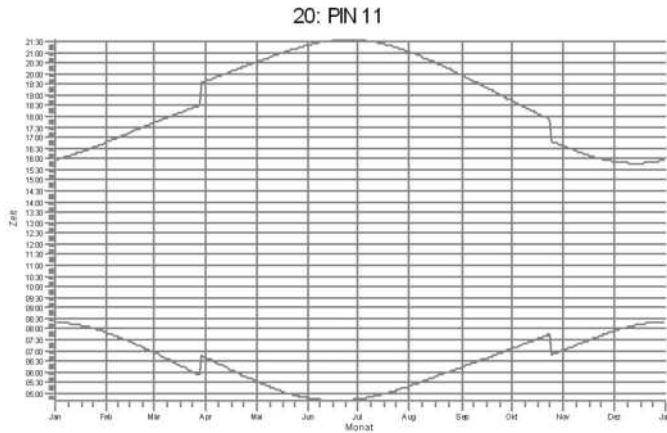
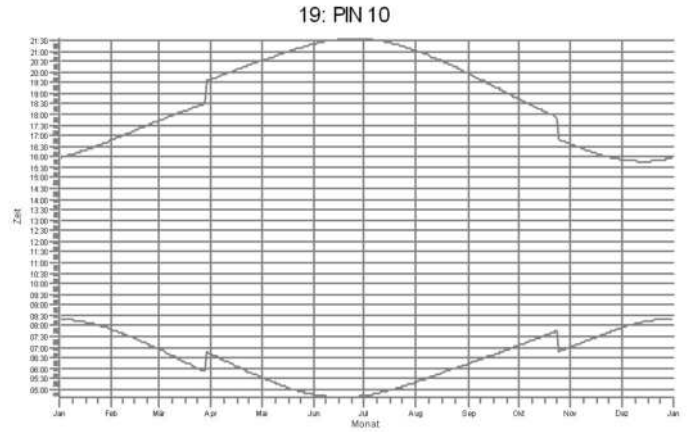
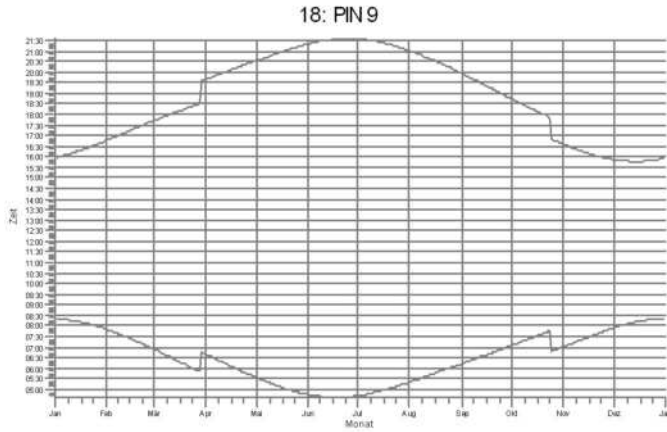
- G: IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7
- H: IO H Frauenhagen Am Hang 12
- I: IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3
- J: IO J Frauenhagen Pinnower Straße 2

- K: IO K Frauenhagen Am Hang 5
- L: IO L Frauenhagen Am Hang 26
- M: IO M Frauenhagen Zum Windrad 2
- N: IO N Frauenhagen Schönmarker Straße 9-13

- O: IO O Frauenhagen Schönmarker Straße 14
- AK: IO AL Landiner Straße 1

## SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

A: IO A Pinnow Ahornweg 25  
D: IO D Frauenhagen Pinnower Straße 11

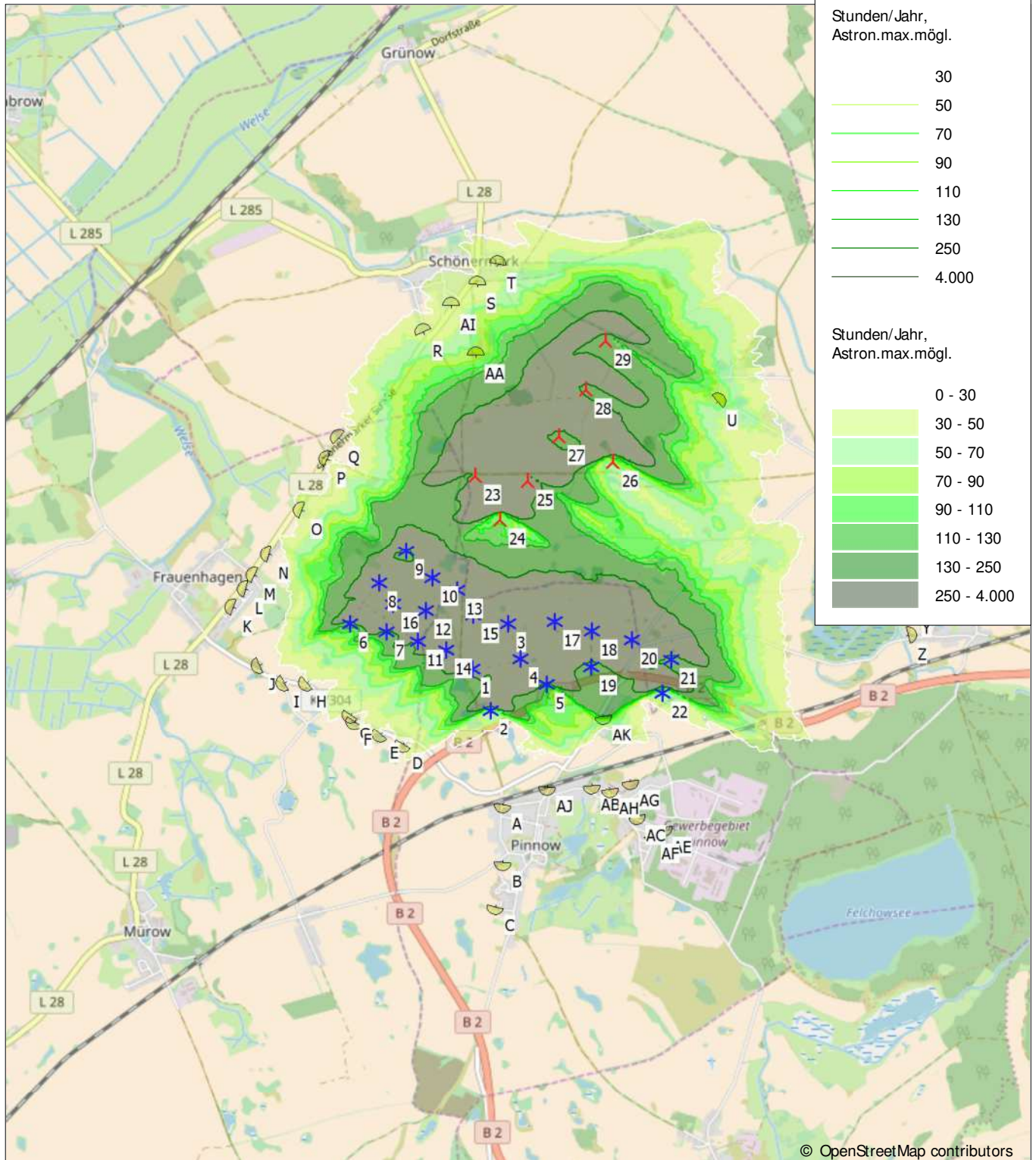
Y: IO Y Niederlandin Am Hof 5  
Z: IO Z Niederlandin Neue Straße 1

AK: IO AL Landiner Straße 1



## SHADOW - Karte

Berechnung: MAL - Gesamtbelastung



Karte: Open Street Map (EMD International A/S) , Maßstab 1:50.000, Mitte: ETRS 89 Zone: 33 Ost: 438.750 Nord: 5.881.920  
 ⚠ Neue WEA    \* Existierende WEA    🟡 Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_111.wpo (3)

## SHADOW - Hauptergebnis

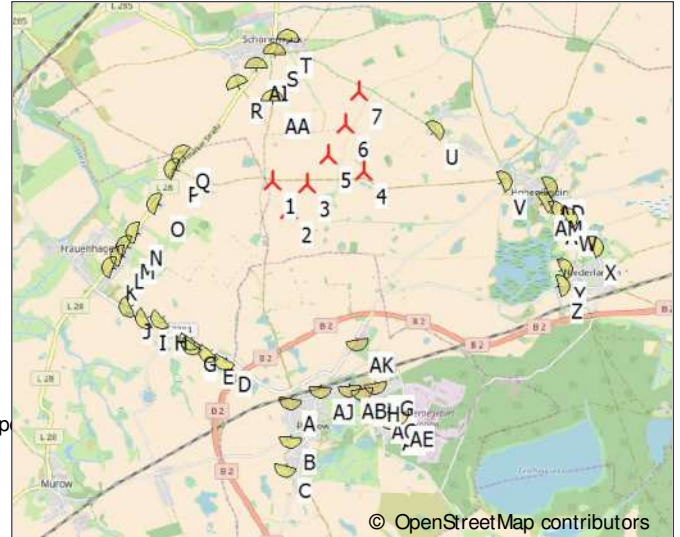
Berechnung: SML - Zusatzbelastung  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
Berechnungszeitsprung 1 Minuten  
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche  
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_111.wp  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
ETRS 89 Zone: 33



Maßstab 1:100.000  
Neue WEA  
Schattenrezeptor

### WEA

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min
			[m]									
1	438.222	5.882.625	40,9	WEA 1	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
2	438.438	5.882.242	42,3	WEA 2	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
3	438.682	5.882.573	45,4	WEA 3	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
4	439.435	5.882.732	40,0	WEA 4	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
5	438.964	5.882.960	50,0	WEA 5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
6	439.207	5.883.366	50,0	WEA 6	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
7	439.388	5.883.799	43,9	WEA 7	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
A IO A	Pinnow Ahornweg 25	438.428	5.879.738	50,0	1,0	1,0	2,0	-171,7	0,0	Feste Richtung	2,0
B IO B	Pinnow Mühlenteich 9	438.422	5.879.230	40,0	1,0	1,0	2,0	-175,9	0,0	Feste Richtung	2,0
C IO C	Pinnow Mühlenteich 11	438.356	5.878.839	40,0	1,0	1,0	2,0	-165,8	0,0	Feste Richtung	2,0
D IO D	Frauenhagen Pinnower Straße 11	437.563	5.880.276	50,0	1,0	1,0	2,0	-148,2	0,0	Feste Richtung	2,0
E IO E	Frauenhagen Pinnower Straße 9	437.364	5.880.370	50,0	1,0	1,0	2,0	-138,8	0,0	Feste Richtung	2,0
F IO F	Frauenhagen Pinnower Straße 8	437.136	5.880.484	45,3	1,0	1,0	2,0	-143,7	0,0	Feste Richtung	2,0
G IO G	Frauenhagen Pinnower Straße 7	437.106	5.880.543	48,5	1,0	1,0	2,0	-143,8	0,0	Feste Richtung	2,0
H IO H	Frauenhagen Pinnower Straße 12	436.722	5.880.833	40,0	1,0	1,0	2,0	-129,1	0,0	Feste Richtung	2,0
I IO I	Frauenhagen Pinnower Straße 3	436.525	5.880.831	39,9	1,0	1,0	2,0	-118,0	0,0	Feste Richtung	2,0
J IO J	Frauenhagen Pinnower Straße 2	436.310	5.880.988	38,9	1,0	1,0	2,0	-114,3	0,0	Feste Richtung	2,0
K IO K	Frauenhagen Am Hang 5	436.086	5.881.499	33,0	1,0	1,0	2,0	-69,1	0,0	Feste Richtung	2,0
L IO L	Frauenhagen Am Dorfanger 7	436.196	5.881.655	30,0	1,0	1,0	2,0	-74,1	0,0	Feste Richtung	2,0
M IO M	Frauenhagen Zum Windrad 2	436.275	5.881.776	27,9	1,0	1,0	2,0	-65,9	0,0	Feste Richtung	2,0
N IO N	Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13	436.406	5.881.958	24,8	1,0	1,0	2,0	-75,7	0,0	Feste Richtung	2,0
O IO O	Frauenhagen Schönermarker Straße 14	436.700	5.882.342	25,4	1,0	1,0	2,0	-72,9	0,0	Feste Richtung	2,0
P IO P	Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16	436.930	5.882.787	28,3	1,0	1,0	2,0	-66,3	0,0	Feste Richtung	2,0
Q IO Q	Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21	437.033	5.882.975	33,2	1,0	1,0	2,0	-45,1	0,0	Feste Richtung	2,0
R IO R	Schönermark Siedlungsstraße 21	437.784	5.883.894	30,0	1,0	1,0	2,0	-23,3	0,0	Feste Richtung	2,0
S IO S	Schönermark Kleingärten	438.266	5.884.303	26,9	1,0	1,0	2,0	5,6	0,0	Feste Richtung	2,0
T IO T	Schönermark Am Dorfganger 7	438.446	5.884.482	23,8	1,0	1,0	2,0	9,0	0,0	Feste Richtung	2,0
U IO U	Augustenhof Akazienweg 8	440.363	5.883.247	40,0	1,0	1,0	2,0	50,2	0,0	Feste Richtung	2,0
V IO V	Hohenlandin Schlosstraße 37	441.273	5.882.567	37,4	1,0	1,0	2,0	63,2	0,0	Feste Richtung	2,0
W IO W	Landin Kastanienallee 2	442.131	5.882.077	37,9	1,0	1,0	2,0	60,7	0,0	Feste Richtung	2,0
X IO X	Niederlandin Hauptstraße 24	442.475	5.881.692	34,4	1,0	1,0	2,0	72,5	0,0	Feste Richtung	2,0
Y IO Y	Niederlandin Am Hof 5	442.056	5.881.407	30,0	1,0	1,0	2,0	67,3	0,0	Feste Richtung	2,0
Z IO Z	Niederlandin Neue Straße 1	442.016	5.881.179	32,7	1,0	1,0	2,0	74,2	0,0	Feste Richtung	2,0
AA IO AA	Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1	438.242	5.883.682	30,1	1,0	1,0	2,0	0,0	0,0	Feste Richtung	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Mark Landin

Lizenzierter Anwender:

WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung

Hoepfnerstr. 32a

DE-12101 Berlin

+49 (0) 30 78 99 15 25

Klas / pulsack@teut.de

Berechnet:

01.08.2019 10:49/3.2.743

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: SML - Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
AB IO AB	Pinnow Straße der Jugend 10-12	439.214	5.879.890	40,0	1,0	1,0	2,0	-186,8	0,0	Feste Richtung	2,0
AC IO AC	Pinnow Kiefernweg 2	439.608	5.879.616	48,8	1,0	1,0	2,0	-195,3	0,0	Feste Richtung	2,0
AD IO AD	Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"	441.872	5.882.486	40,0	1,0	1,0	2,0	66,6	0,0	Feste Richtung	2,0
AE IO AF	Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand	439.843	5.879.513	50,0	1,0	1,0	2,0	-192,9	90,0	Feste Richtung	3,0
AF IO AG	Akazienweg 9	439.741	5.879.459	50,0	1,0	1,0	2,0	-197,4	90,0	Feste Richtung	3,0
AG IO AH	Gartenweg 1	439.553	5.879.928	47,1	1,0	1,0	2,0	-191,3	90,0	Feste Richtung	3,0
AH IO AI	BBP4 Straße der Jugend	439.376	5.879.855	42,8	1,0	1,0	2,0	-191,0	0,0	Feste Richtung	2,0
AI IO AJ	Schönermark Lattenberg 28	438.030	5.884.121	30,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	Feste Richtung	3,0
AJ IO AK	Dorfstraße 80	438.824	5.879.884	41,5	1,0	1,0	2,0	-177,1	90,0	Feste Richtung	3,0
AK IO AL	Landiner Straße 1	439.324	5.880.502	40,0	1,0	1,0	2,0	-188,4	90,0	Feste Richtung	3,0
AL IO AM	Schlossstraße 3	441.949	5.882.166	39,8	1,0	1,0	2,0	67,0	90,0	Feste Richtung	3,0
AM IO AN	Schlossstraße 5	441.810	5.882.287	40,0	1,0	1,0	2,0	59,0	90,0	Feste Richtung	3,0

### Berechnungsergebnisse

#### Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A IO A	Pinnow Ahornweg 25	0:00	0	0:00
B IO B	Pinnow Mühlenteich 9	0:00	0	0:00
C IO C	Pinnow Mühlenteich 11	0:00	0	0:00
D IO D	Frauenhagen Pinnower Straße 11	0:00	0	0:00
E IO E	Frauenhagen Pinnower Straße 9	0:00	0	0:00
F IO F	Frauenhagen Pinnower Straße 8	0:00	0	0:00
G IO G	Frauenhagen Pinnower Straße 7	0:00	0	0:00
H IO H	Frauenhagen Pinnower Straße 12	0:00	0	0:00
I IO I	Frauenhagen Pinnower Straße 3	0:00	0	0:00
J IO J	Frauenhagen Pinnower Straße 2	0:00	0	0:00
K IO K	Frauenhagen Am Hang 5	0:00	0	0:00
L IO L	Frauenhagen Am Hang 26	0:00	0	0:00
M IO M	Frauenhagen Zum Windrad 2	0:00	0	0:00
N IO N	Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13	0:00	0	0:00
O IO O	Frauenhagen Schönermarker Straße 14	16:06	57	0:23
P IO P	Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16	20:29	63	0:27
Q IO Q	Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21	24:49	65	0:37
R IO R	Schönermark Siedlungsstraße 21	44:14	142	0:24
S IO S	Schönermark Kleingärten	37:20	115	0:28
T IO T	Schönermark Am Dorfanger 7	44:14	110	0:30
U IO U	Augustenhof Akazienweg 8	74:04	180	0:33
V IO V	Hohenlandin Schlossstraße 37	0:00	0	0:00
W IO W	Landin Kastanienallee 2	0:00	0	0:00
X IO X	Niederlandin Hauptstraße 24	0:00	0	0:00
Y IO Y	Niederlandin Am Hof 5	0:00	0	0:00
Z IO Z	Niederlandin Neue Straße 1	0:00	0	0:00
AA IO AA	Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1	83:26	178	0:57
AB IO AB	Pinnow Straße der Jugend 10-12	0:00	0	0:00
AC IO AC	Pinnow Kiefernweg 2	0:00	0	0:00
AD IO AD	Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"	0:00	0	0:00
AE IO AF	Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand	0:00	0	0:00
AF IO AG	Akazienweg 9	0:00	0	0:00
AG IO AH	Gartenweg 1	0:00	0	0:00
AH IO AI	BBP4 Straße der Jugend	0:00	0	0:00
AI IO AJ	Schönermark Lattenberg 28	45:57	140	0:25
AJ IO AK	Dorfstraße 80	0:00	0	0:00
AK IO AL	Landiner Straße 1	0:00	0	0:00
AL IO AM	Schlossstraße 3	0:00	0	0:00
AM IO AN	Schlossstraße 5	0:00	0	0:00

#### Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
1	WEA 1	33:41
2	WEA 2	22:41

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
Mark Landin

Lizenzierter Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoeppnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
01.08.2019 10:49/3.2.743

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: SML - Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
3	WEA 3	42:07
4	WEA 4	30:04
5	WEA 5	77:22
6	WEA 6	94:54
7	WEA 7	93:50

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: A - IO A Pinnow Ahornweg 25  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:31	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 18:00	06:17 19:55	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:59 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:19	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:34	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:41	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden												
astr. max. mögl. Beschattung		254	275	367	418	490	505	457	382	330	262	238

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende
				(WEA mit letztem Schatten)

### SHADOW - Kalender

#### Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: B - IO B Pinnow Mühlenteich 9 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:31	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 18:00	06:17 19:55	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:59 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:19	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:34	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr. max. mögl. Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:

Mark Landin

Lizenzierter Anwender:

WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
 Hoepfnerstr. 32a  
 DE-12101 Berlin  
 +49 (0) 30 78 99 15 25  
 Klas / pulsack@teut.de  
 Berechnet:  
 01.08.2019 10:49/3.2.743

### SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: C - IO C Pinnow Mühlenteich 11  
 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:31	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:27	04:49 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:48
10	08:15 16:09	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 18:00	06:17 19:55	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:59 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:19	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 18:00	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:34	05:05 21:15	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41	06:47 19:32	05:47 20:27	05:37 21:16	04:48 21:34	04:40 21:05	05:15 21:02	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:52 16:43	06:45 19:34	05:45 20:29	05:35 21:17	04:47 21:34	04:41 21:03	05:17 21:00	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45	06:43 19:36	05:43 21:18	04:46 21:18	04:46 21:18	05:18 21:02	06:11 19:58	06:58 16:37	07:58 15:55	06:58 15:53	08:18 15:53	08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten		



## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: D - IO D Frauenhagen Pinnower Straße 11  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:28 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:55	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:12 18:14	06:02 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:54 18:58	07:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:42 16:45	07:39 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:49 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41	06:54 17:39	06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:53 16:43	06:53 17:39	06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45	06:51 17:36	06:43 19:36	04:46 20:29	04:46 21:18	05:18 21:02	06:11 19:58	06:58 18:46	07:58 16:37	08:58 15:56	08:18 15:56	
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten		



## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: E - IO E Frauenhagen Pinnower Straße 9  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:55	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:12 18:14	06:02 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:54 18:58	07:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr. max. mögl. Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: F - IO F Frauenhagen Pinnower Straße 8  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	06:02 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:54 18:58	07:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:47 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:49 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: G - IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	06:02 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:54 18:58	07:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:47 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:49 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	07:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: H - IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:08 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:49 21:30	05:33 20:45	06:26 19:37	07:18 18:25	07:16 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:12	07:30 17:08	06:28 18:01	06:15 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:24 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:33	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	06:02 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:17 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:12	06:54 18:58	07:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:49 16:45	07:48 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:49 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:01 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: I - IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:08 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:48 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:22 19:52	05:18 20:45	04:40 21:28	04:49 21:30	05:33 20:45	06:26 19:37	07:18 18:25	07:16 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:12	07:30 17:08	06:28 18:01	06:15 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:24 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:33	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:49 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:14 15:47
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	06:02 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:17 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:59	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:12	06:54 18:58	07:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:51 16:45	07:48 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:52 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:35	05:15 21:05	06:07 20:02	07:01 18:48	07:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	07:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr. max. mögl. Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: J - IO J Frauenhagen Pinnower Straße 2  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:50 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:13 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:08 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:45 17:49	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:24	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:48 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:22 19:52	05:18 20:45	04:40 21:28	04:49 21:30	05:33 20:45	06:26 19:37	07:18 18:25	07:16 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:12	07:30 17:08	06:28 18:01	06:15 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:24 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:24 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:25	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:05	05:06 20:57	04:37 21:33	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:49 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:14 15:47
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	06:02 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:05	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	07:37 16:02	08:16 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:17 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:59	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:12	06:54 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:48 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:35	05:15 21:05	06:07 20:02	07:01 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: K - IO K Frauenhagen Am Hang 5  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:50 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:20	04:42 21:34	05:20 21:00	06:13 19:55	07:04 18:43	07:01 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:08 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:45 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:37	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:18 16:02	07:43 16:55	06:45 17:49	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:04 15:48
9	08:16 16:07	07:36 17:02	06:35 17:56	06:22 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:49 21:30	05:33 20:45	06:26 19:37	07:18 18:25	07:16 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29	04:50 21:29	05:35 20:44	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:49	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:42	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:12	07:30 17:08	06:28 18:01	06:15 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:40	06:31 19:29	07:24 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:24 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:25	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:05	05:06 20:57	04:37 21:33	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:29 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:49 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:14 15:47
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	06:02 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:05	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	07:37 16:02	08:16 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:08	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:17 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:46 17:51	07:43 15:59	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:01 20:12	06:54 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:48 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:35	05:15 21:05	06:07 20:02	07:01 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: L - IO L Frauenhagen Am Hang 26  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:50 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:20	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:01 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:08 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:45 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:18 16:02	07:43 16:55	06:45 17:49	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:04 15:48
9	08:16 16:07	07:36 17:02	06:35 17:56	06:22 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:37	07:18 18:25	07:16 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:09	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29	04:50 21:29	05:35 20:44	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:49	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:42	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:12	07:30 17:08	06:28 18:01	06:15 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:40	06:31 19:29	07:24 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:24 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:25	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:05	05:06 20:57	04:37 21:33	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:29 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:49 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:14 15:47
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	06:02 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:05	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	07:37 16:02	08:16 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:08	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:17 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:12	06:54 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:48 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:35	05:15 21:05	06:07 20:02	07:01 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
astr. max. mögl. Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------



## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: M - IO M Frauenhagen Zum Windrad 2  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:50 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:20	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:08 18:39	07:04 16:31	07:57 15:51
4	08:18 16:00	07:45 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:18 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:47 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:04 15:48
9	08:16 16:07	07:36 17:02	06:35 17:56	06:22 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:37	07:18 18:25	07:16 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29	04:50 21:29	05:35 20:44	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:49	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:42	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:15 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:40	06:31 19:29	07:24 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:24 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:25	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:05	05:06 20:57	04:37 21:33	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:29 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:14 15:47
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	06:02 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:05	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	07:37 16:02	08:16 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:08	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:17 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:12	06:54 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:48 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:35	05:15 21:05	06:07 20:02	07:01 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr. max. mögl. Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

### SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: N - IO N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:50 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:20	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:08 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:45 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:18 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:27 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	06:29 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:59	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:41 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:32 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:04 15:48
9	08:16 16:07	07:36 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:37	07:18 18:25	07:16 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29	04:50 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:49	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:42	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:15 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:24 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:24 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:25	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:05	05:06 20:57	04:37 21:33	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:29 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:20	07:20 17:18	06:16 18:11	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:03 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:14 15:47
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	06:02 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:01 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:00 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:05	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	07:37 16:02	08:16 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:38 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:08	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 16:00	08:17 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:12	06:54 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:36	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:48 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:15	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:48 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:35	05:15 21:05	06:07 20:02	07:01 18:48	06:55 16:41	07:51 15:54	08:18 15:54
30	07:53 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:59 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr. max. mögl. Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten		

Projekt:  
Mark Landin

Lizenzierter Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
01.08.2019 10:49/3.2.743

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: O - IO O Frauenhagen Schönermarkter Straße 14  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18   15:57	07:50   16:47	06:54   17:41	06:40   19:38	07:22 (2)   20:31	04:45   21:20	04:42   21:34	05:20   21:00	06:12   19:55	07:04   18:43	07:00   18:35	07:54   15:52
2	08:18   15:58	07:48   16:49	06:51   17:43	06:38   19:39	07:22 (2)   20:33	04:44   21:21	04:42   21:34	05:22   20:58	06:14   19:53	07:06   18:41	07:02   18:33	07:55   15:51
3	08:18   15:59	07:46   16:51	06:49   17:45	06:36   19:41	07:24 (2)   20:29	04:43   21:22	04:43   21:33	05:23   20:57	06:16   19:51	07:08   18:39	07:04   18:25	07:57   15:50
4	08:18   16:00	07:45   16:53	06:47   17:47	06:33   19:43	07:34 (2)   20:27	04:43   21:23	04:44   21:33	05:25   20:55	06:18   19:48	07:09   18:36	07:06   18:29	07:58   15:50
5	08:18   16:02	07:43   16:55	06:45   17:48	06:31   19:45	07:24 (2)   20:28	04:42   21:24	04:45   21:32	05:27   20:53	06:19   19:46	07:11   18:34	07:08   18:27	08:00   15:49
6	08:17   16:03	07:41   16:57	06:42   17:50	06:29   19:47	07:17 (2)   20:29	04:41   21:25	04:46   21:32	05:28   20:51	06:21   19:44	07:13   18:32	07:10   18:25	08:01   15:49
7	08:17   16:04	07:39   16:58	06:40   17:52	06:26   19:48	07:09 (2)   20:26	04:41   21:26	04:46   21:31	05:30   20:49	06:23   19:41	07:15   18:29	07:12   18:23	08:02   15:48
8	08:16   16:06	07:37   17:00	06:38   17:54	06:24   19:50	07:00 (2)   20:23	04:40   21:27	04:47   21:30	05:32   20:47	06:24   19:39	07:16   18:27	07:14   18:22	08:04   15:48
9	08:16   16:07	07:36   17:02	06:35   17:56	06:21   19:52	06:53 (2)   20:24	04:39   21:28	04:48   21:30	05:33   20:45	06:26   19:37	07:19 (2)   18:25	07:16   18:20	08:05   15:48
10	08:15   16:08	07:34   17:04	06:33   17:58	06:19   19:54	06:44 (2)   20:21	04:39   21:29	04:49   21:29	05:35   20:43	06:28   19:34	07:16 (2)   18:22	07:17   18:18	08:06   15:47
11	08:14   16:10	07:32   17:06	06:31   18:00	06:17   19:56	06:35 (2)   20:18	04:39   21:29	04:51   21:28	05:37   20:42	06:30   19:32	07:14 (2)   18:20	07:19   18:17	08:07   15:47
12	08:14   16:11	07:30   17:08	06:28   18:01	06:14   19:57	06:26 (2)   20:15	04:38   21:30	04:52   21:27	05:38   20:39	06:31   19:29	07:13 (2)   18:18	07:24   18:15	08:08   15:47
13	08:13   16:13	07:28   17:10	06:26   18:03	06:12   19:59	06:17 (2)   20:12	04:38   21:31	04:53   21:26	05:40   20:37	06:46 (1)   19:27	07:12 (2)   18:15	07:25   18:13	08:09   15:47
14	08:12   16:15	07:26   17:12	06:23   18:05	06:10   20:01	06:09 (1)   20:09	04:38   21:31	04:54   21:25	05:42   20:35	5   06:51 (1)   19:25	07:12 (2)   18:13	07:27   18:12	08:10   15:47
15	08:11   16:16	07:24   17:14	06:21   18:07	06:08   20:03	06:07 (1)   20:05	04:37   21:32	04:55   21:24	05:43   20:33	11   06:53 (1)   19:22	07:11 (2)   18:11	07:29   18:10	08:11   15:47
16	08:10   16:18	07:22   17:16	06:19   18:09	06:05   20:05	06:05 (1)   20:02	04:37   21:33	04:57   21:23	05:45   20:31	15   06:55 (1)   19:20	07:11 (2)   18:09	07:31   18:09	08:12   15:47
17	08:09   16:19	07:20   17:18	06:16   18:11	06:03   20:06	06:04 (1)   20:01	04:37   21:34	04:58   21:22	05:47   20:29	18   06:56 (1)   19:20	07:12 (2)   18:08	07:33   18:08	08:13   15:47
18	08:08   16:21	07:18   17:20	06:14   18:12	06:01   20:08	06:03 (1)   20:00	04:37   21:34	04:59   21:21	05:48   20:27	19   06:57 (1)   19:17	07:12 (2)   18:07	07:34   18:07	08:14   15:47
19	08:07   16:23	07:16   17:22	06:12   18:14	05:59   20:10	06:01 (1)   20:01	04:37   21:34	05:00   21:20	05:50   20:25	17   06:58 (1)   19:14	07:29 (2)   18:04	07:36   18:04	08:14   15:47
20	08:06   16:25	07:13   17:24	06:09   18:16	05:56   20:12	06:02 (1)   20:03	04:37   21:34	05:02   21:18	05:52   20:23	21   06:57 (1)   19:12	07:26 (2)   18:02	07:38   18:03	08:15   15:48
21	08:05   16:26	07:11   17:26	06:07   18:18	05:54   20:13	06:03 (1)   20:05	04:37   21:34	05:03   21:17	05:54   20:20	14   06:58 (1)   19:10	07:14 (2)   18:00	07:39   18:00	08:16   15:48
22	08:04   16:28	07:09   17:28	06:04   18:20	05:52   20:15	06:04 (1)   20:06	04:37   21:35	05:05   21:16	05:55   20:18	22   06:57 (1)   19:08	07:24 (2)   17:57	07:40   18:00	08:16   15:49
23	08:03   16:30	07:07   17:30	06:02   18:21	05:50   20:17	06:05 (1)   20:07	04:38   21:35	05:06   21:14	05:57   20:16	22   06:57 (1)   19:05	07:24 (2)   17:54	07:41   18:00	08:17   15:49
24	08:01   16:32	07:05   17:31	06:00   18:23	05:48   20:19	06:06 (1)   20:08	04:38   21:35	05:08   21:13	05:59   20:14	22   06:57 (1)   19:03	07:25 (2)   17:53	07:43   18:00	08:17   15:49
25	08:00   16:34	07:03   17:33	05:57   18:25	05:45   20:21	06:07 (1)   20:10	04:38   21:35	05:09   21:11	06:00   20:12	21   06:56 (1)   19:00	07:26 (2)   17:51	07:44   18:00	08:17   15:50
26	07:59   16:35	07:00   17:35	05:55   18:27	05:43   20:22	06:08 (1)   20:12	04:39   21:35	05:11   21:10	06:02   20:09	21   06:56 (1)   18:58	07:27 (2)   17:49	07:46   18:00	08:18   15:51
27	07:57   16:37	06:58   17:37	05:52   18:29	05:41   20:24	06:09 (1)   20:14	04:39   21:35	05:12   21:08	06:04   20:07	19   06:55 (1)   18:55	07:28 (2)   17:48	07:47   18:00	08:18   15:52
28	07:56   16:39	06:56   17:39	05:50   18:30	05:39   20:26	06:10 (1)   20:15	04:40   21:35	05:14   21:07	06:06   20:05	16   06:53 (1)   18:53	07:29 (2)   17:47	07:49   18:00	08:18   15:53
29	07:54   16:41	06:54   19:32	05:48   18:31	05:37   20:28	06:11 (1)   20:16	04:40   21:35	05:15   21:05	06:07   20:02	13   06:51 (1)   18:51	07:30 (2)   17:46	07:51   18:00	08:19   15:54
30	07:53   16:43	06:53   19:34	05:45   18:32	05:35   20:29	06:12 (1)   20:17	04:41   21:34	05:17   21:04	06:09   20:00	6   06:47 (1)   18:48	07:31 (2)   17:45	07:52   18:00	08:19   15:55
31	07:51   16:45	06:43   19:36	05:43   18:33	05:33   20:31	06:13 (1)   20:18	04:46   21:34	05:18   21:02	06:11   19:58	382   07:32 (2)   17:44	07:32 (2)   17:44	07:53   18:00	08:19   15:56
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung			153	329				294	190			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

### SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: P - IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 15:57	07:50 16:47	06:54 17:41	07:24 (2) 06:40	07:37 (1) 05:33	04:45 21:20
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	07:22 (2) 06:38	07:38 (1) 05:31	04:44 21:21
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	07:22 (2) 06:36	07:41 (1) 05:29	04:43 21:22
4	08:18 16:00	07:45 16:53	06:47 17:47	07:22 (2) 06:33	05:27 20:36	04:43 21:23
5	08:18 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	07:21 (2) 06:31	05:25 20:38	04:42 21:24
6	08:17 16:03	07:41 16:57	06:42 17:50	07:21 (2) 06:29	05:23 20:40	04:41 21:25
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	07:22 (2) 06:26	05:21 20:42	04:40 21:26
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	07:22 (2) 06:24	05:19 20:43	04:40 21:27
9	08:16 16:07	07:36 17:02	06:35 17:56	07:23 (2) 06:21	05:18 20:45	04:39 21:28
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	07:24 (2) 06:19	05:16 20:47	04:39 21:29
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	07:27 (2) 06:17	05:14 20:49	04:38 21:29
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	07:34 (2) 06:14	05:12 20:50	04:38 21:30
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:54	04:38 21:31
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:05	05:06 20:57	04:37 21:33
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:11	06:43 (3) 06:03	05:04 20:58	04:37 21:33
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:40 (3) 06:01	05:02 21:00	04:37 21:34
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	06:38 (3) 05:59	05:01 21:01	04:37 21:34
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	06:36 (3) 05:56	04:59 21:03	04:37 21:34
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	06:36 (3) 05:54	04:58 21:05	04:37 21:34
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	06:35 (3) 05:52	04:57 21:06	04:37 21:35
23	08:03 16:30	07:07 17:30	06:02 18:21	06:34 (3) 05:50	04:55 21:08	04:38 21:35
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	06:35 (3) 05:48	04:54 21:09	04:38 21:35
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	06:34 (3) 05:45	04:53 21:10	04:38 21:35
26	07:59 16:35	07:00 17:35	07:30 (2) 05:55	06:35 (1) 05:43	04:51 21:12	04:39 21:35
27	07:57 16:37	06:58 17:37	07:26 (2) 05:52	06:34 (1) 05:41	04:50 21:13	04:39 21:35
28	07:56 16:39	06:56 17:39	07:25 (2) 05:50	06:35 (1) 05:39	04:49 21:15	04:40 21:35
29	07:54 16:41	07:39 (2) 05:50	18:29 06:35 (1)	05:39 05:37	04:49 04:48	04:40 04:40
30	07:53 16:43	07:41 (2) 18:30	18:30 06:48	07:00 (1) 05:37	21:15 21:16	21:35 21:35
31	07:51 16:45	07:42 18:30	18:30 06:45	07:02 (1) 05:35	21:09 21:17	21:35 21:34
			18:36 06:43	07:36 (1) 05:35	21:18 21:17	
			19:36 06:43	07:57 (1) 05:35	21:18 21:17	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
astr.max.mögl.Beschattung		36	533	44		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

### SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: P - IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Jul	August	September		Okt		Nov	Dez
1	04:41	05:20	06:12		07:04		07:00	07:54
	21:34	21:00	19:55		18:43		16:35	15:52
2	04:42	05:22	06:14		07:06		07:02	07:55
	21:34	20:58	19:53		18:41		16:33	15:51
3	04:43	05:23	06:16		07:08	08:03 (2)	07:04	07:57
	21:33	20:57	19:51		18:39	11 08:14 (2)	16:31	15:50
4	04:44	05:25	06:18		07:09	08:00 (2)	07:06	07:58
	21:33	20:55	19:48		18:36	15 08:15 (2)	16:29	15:50
5	04:45	05:26	06:19		07:11	07:59 (2)	07:08	08:00
	21:32	20:53	19:46		18:34	18 08:17 (2)	16:27	15:49
6	04:45	05:28	06:21		07:13	07:58 (2)	07:10	08:01
	21:32	20:51	19:44		18:32	19 08:17 (2)	16:25	15:49
7	04:46	05:30	06:23		07:15	07:57 (2)	07:12	08:02
	21:31	20:49	19:41		18:29	21 08:18 (2)	16:23	15:48
8	04:47	05:31	06:24		07:16	07:57 (2)	07:14	08:04
	21:30	20:47	19:39		18:27	21 08:18 (2)	16:22	15:48
9	04:48	05:33	06:26		07:18	07:56 (2)	07:16	08:05
	21:30	20:45	19:37	9 07:34 (1)	18:24	21 08:17 (2)	16:20	15:48
	21:30	20:45	19:37	9 07:43 (1)	18:24	21 08:17 (2)	16:20	15:48
10	04:49	05:35	06:28		07:20	07:56 (2)	07:17	08:06
	21:29	20:43	19:34	15 07:46 (1)	18:22	21 08:17 (2)	16:18	15:47
	21:29	20:43	19:34	15 07:30 (1)	07:22	07:56 (2)	07:19	08:07
11	04:51	05:37	06:30		07:22	07:56 (2)	07:19	08:07
	21:28	20:42	19:32	18 07:48 (1)	18:20	20 08:16 (2)	16:17	15:47
12	04:52	05:38	06:31		07:24	07:57 (2)	07:21	08:08
	21:27	20:39	19:29	21 07:48 (1)	18:18	19 08:16 (2)	16:15	15:47
13	04:53	05:40	06:33		07:25	07:57 (2)	07:23	08:09
	21:26	20:37	19:27	23 07:49 (1)	18:15	18 08:15 (2)	16:13	15:47
14	04:54	05:42	06:35		07:27	07:59 (2)	07:25	08:10
	21:25	20:35	19:24	24 07:50 (1)	18:13	14 08:13 (2)	16:12	15:47
15	04:55	05:43	06:36		07:29	08:00 (2)	07:27	08:11
	21:24	20:33	19:22	26 07:50 (1)	18:11	11 08:11 (2)	16:10	15:47
16	04:57	05:45	06:38		07:31		07:29	08:12
	21:23	20:31	19:20	26 07:50 (1)	18:08		16:09	15:47
17	04:58	05:47	06:40		07:33		07:30	08:13
	21:22	20:29	19:17	26 07:50 (1)	18:06		16:07	15:47
18	04:59	05:48	06:42		07:34		07:32	08:14
	21:21	20:27	19:15	27 07:49 (1)	18:04		16:06	15:47
19	05:00	05:50	06:43		07:36		07:34	08:14
	21:20	20:25	19:12	27 07:48 (1)	18:02		16:05	15:48
20	05:02	05:52	06:45		07:38		07:36	08:15
	21:18	20:23	19:10	27 07:48 (1)	18:00		16:03	15:48
21	05:03	05:54	06:47		07:40		07:37	08:16
	21:17	20:20	19:08	26 07:47 (1)	17:57		16:02	15:48
22	05:05	05:55	06:48		07:42		07:39	08:16
	21:16	20:18	19:05	25 07:45 (1)	17:55		16:01	15:49
23	05:06	05:57	06:50		07:44		07:41	08:17
	21:14	20:16	19:03	23 07:44 (1)	17:53		16:00	15:49
24	05:08	05:59	06:52		07:45		07:43	08:17
	21:13	20:14	19:00	20 07:41 (1)	17:51		15:58	15:50
25	05:09	06:00	06:54		07:47		07:44	08:17
	21:11	20:12	18:58	15 07:37 (1)	16:49		15:57	15:51
26	05:11	06:02	06:55		07:49		07:46	08:18
	21:10	20:09	18:55	9 07:33 (3)	16:47		15:56	15:51
27	05:12	06:04	06:57		06:51		07:48	08:18
	21:08	20:07	18:53		16:45		15:55	15:52
28	05:14	06:06	06:59		06:53		07:49	08:18
	21:07	20:05	18:51		16:43		15:54	15:53
29	05:15	06:07	07:01		06:55		07:51	08:18
	21:05	20:02	18:48		16:41		15:53	15:54
30	05:17	06:09	07:02		06:57		07:52	08:18
	21:04	20:00	18:46		16:39		15:53	15:55
31	05:18	06:11			06:59			08:18
	21:02	19:58			16:37			15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382		330		262	237
astr.max.mögl.Beschattung			387		229			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	--	---

Projekt:

Mark Landin

Lizenzierter Anwender:

WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
 Hoepfnerstr. 32a  
 DE-12101 Berlin  
 +49 (0) 30 78 99 15 25  
 Klas / pulsack@teut.de  
 Berechnet:  
 01.08.2019 10:49/3.2.743

SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: Q - IO Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21  
 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:18 15:57	07:50 16:47	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:20	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:38 (3) 08:15 (1)	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21	04:42 21:34	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:39 (3) 08:15 (1)	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:08 18:39	07:38 (3) 08:14 (1)	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:45 16:53	06:47 17:47	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:39 (3) 08:13 (1)	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:18 16:02	07:43 16:55	06:45 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:40 (3) 08:12 (1)	07:08 16:27	08:00 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:47	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:32	07:42 (3) 08:11 (1)	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:15 18:29	07:46 (3) 08:09 (1)	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:38 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:53 (1) 08:07 (1)	07:14 16:22	08:04 15:48
9	08:16 16:07	07:36 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:37	07:18 18:24	07:55 (1) 08:03 (1)	07:16 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	07:17 15:47	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:31 18:00	06:17 19:56	05:14 20:49	04:38 21:29	04:51 21:28	05:37 20:42	06:30 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47	08:08 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:24 18:18	07:21 16:15	08:08 15:47	08:09 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:54	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	08:27 (2) 08:36 (2)	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	08:24 (2) 08:38 (2)	07:27 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:08	06:05 20:05	05:06 20:57	04:37 21:33	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	08:22 (2) 08:39 (2)	07:29 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:09	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:33 18:06	08:20 (2) 08:39 (2)	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:34	04:59 21:21	05:48 20:27	06:42 19:15	07:34 18:04	08:20 (2) 08:40 (2)	07:32 16:06	08:14 15:47
19	08:07 16:23	07:16 17:22	06:12 18:14	05:59 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	08:19 (2) 08:40 (2)	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:12	05:04 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 18:00	08:19 (2) 08:40 (2)	07:36 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	05:04 21:05	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:08	07:40 17:57	08:18 (2) 08:40 (2)	07:37 16:02	08:16 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:35	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	08:01 (1) 08:07 (1)	07:42 16:01	08:16 15:49
23	08:03 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:08	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:57 (1) 08:11 (1)	07:44 16:00	08:17 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	06:00 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:52 18:03	07:55 (1) 08:13 (1)	07:45 16:00	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:21	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:12	06:54 18:58	07:45 (3) 08:14 (1)	06:47 16:49	07:20 (2) 15:57	08:17 15:51
26	07:59 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:43 (3) 08:15 (1)	06:49 16:47	07:21 (2) 15:56	08:18 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:41 (3) 08:15 (1)	06:51 16:45	07:23 (2) 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:15	04:40 21:35	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	07:40 (3) 08:16 (1)	06:53 16:43	07:25 (2) 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41	07:54 17:46	06:48 18:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:35	05:15 21:05	06:07 20:02	07:01 18:48	07:39 (3) 08:15 (1)	06:55 16:41	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:53 16:43	07:53 17:48	06:45 18:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:04	06:09 20:00	07:02 18:46	07:38 (3) 08:15 (1)	06:57 16:39	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45	07:51 17:43	06:43 18:36	05:36 20:30	04:46 21:18	04:38 21:34	05:18 21:02	06:11 19:58	07:03 18:37	06:59 16:37	06:59 16:37	08:18 15:56	08:18 15:56
Sonnenscheinstunden   253   275   259   367   484   418   490   506   508   457   382   242   330   262   237													
astr.max.mögl.Beschattung													

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

### SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: R - IO R Schönermark Siedlungsstraße 21  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		
1	08:18	09:21 (3)	07:50	08:28 (5)	06:54	07:27 (6)	06:40	07:21 (7)	05:33	04:45		
	15:57	22	09:43 (3)	16:47	20	08:48 (5)	17:41	19:38	19	07:40 (7)	20:31	21:20
2	08:18	09:22 (3)	07:48	08:27 (5)	06:51	07:25 (6)	06:38	07:22 (7)	05:31	04:44		
	15:58	22	09:44 (3)	16:49	21	08:48 (5)	17:43	19:39	17	07:39 (7)	20:33	21:21
3	08:18	09:22 (3)	07:46	08:27 (5)	06:49	07:24 (6)	06:36	07:23 (7)	05:29	04:43		
	15:59	23	09:45 (3)	16:51	22	08:49 (5)	17:45	19:41	15	07:38 (7)	20:35	21:22
4	08:18	09:22 (3)	07:44	08:26 (5)	06:47	07:24 (6)	06:33	07:24 (7)	05:27	04:42		
	16:00	22	09:44 (3)	16:53	23	08:49 (5)	17:47	19:43	11	07:35 (7)	20:36	21:23
5	08:18	09:24 (3)	07:43	08:26 (5)	06:45	07:23 (6)	06:31	07:23 (7)	05:25	04:42		
	16:02	21	09:45 (3)	16:54	23	08:49 (5)	17:48	19:45		20:38	21:24	
6	08:17	09:24 (3)	07:41	08:26 (5)	06:42	07:23 (6)	06:28	07:23 (7)	05:23	04:41		
	16:03	21	09:45 (3)	16:56	24	08:50 (5)	17:50	19:47		20:40	21:25	
7	08:17	09:25 (3)	07:39	08:26 (5)	06:40	07:24 (6)	06:26	07:24 (7)	05:21	04:40		
	16:04	21	09:46 (3)	16:58	24	08:50 (5)	17:52	19:48		20:42	21:26	
8	08:16	09:25 (3)	07:37	08:26 (5)	06:38	07:24 (6)	06:24	07:24 (7)	05:19	04:40		
	16:05	20	09:45 (3)	17:00	23	08:49 (5)	17:54	19:50		20:43	21:27	
9	08:16	09:26 (3)	07:35	08:27 (5)	06:35	07:24 (6)	06:21	07:24 (7)	05:17	04:39		
	16:07	19	09:45 (3)	17:02	22	08:49 (5)	17:56	19:52		20:45	21:28	
10	08:15	09:27 (3)	07:34	08:27 (5)	06:33	07:25 (6)	06:19	07:25 (7)	05:16	04:39		
	16:08	18	09:45 (3)	17:04	22	08:49 (5)	17:58	19:54		20:47	21:29	
11	08:14	09:28 (3)	07:32	08:28 (5)	06:31	07:27 (6)	06:17	07:27 (7)	05:14	04:38		
	16:10	17	09:45 (3)	17:06	20	08:48 (5)	18:00	19:56		20:49	21:29	
12	08:14	09:30 (3)	07:30	08:29 (5)	06:28	07:30 (6)	06:14	07:30 (7)	05:12	04:38		
	16:11	15	09:45 (3)	17:08	18	08:47 (5)	18:01	19:57		20:50	21:30	
13	08:13	09:31 (3)	07:28	08:31 (5)	06:26		06:12		05:10	04:38		
	16:13	13	09:44 (3)	17:10	15	08:46 (5)	18:03	19:59		20:52	21:31	
14	08:12	09:32 (3)	07:26	08:33 (5)	06:23		06:10		05:09	04:37		
	16:14	11	09:43 (3)	17:12	10	08:43 (5)	18:05	20:01		20:53	21:31	
15	08:11	09:35 (3)	07:24		06:21		06:08		05:07	04:37		
	16:16	7	09:42 (3)	17:14		18:07		20:03		20:55	21:32	
16	08:10		07:22		06:19		06:05		05:05	04:37		
	16:18		17:16		18:09		20:04		20:57	21:33		
17	08:09		07:20		06:16		06:03		05:04	04:37		
	16:19		17:18		18:11		20:06		20:58	21:33		
18	08:08		07:18		06:14		06:01		05:02	04:37		
	16:21		17:20		18:12		20:08		21:00	21:34		
19	08:07		07:16		06:11		05:58		05:01	04:37		
	16:23		17:22		18:14		20:10		21:01	21:34		
20	08:06		07:13		06:09		05:56		04:59	04:37		
	16:25		17:24		18:16		20:12		21:03	21:34		
21	08:05		07:11		06:07		05:54		04:58	04:37		
	16:26		17:26		18:18		20:13		21:05	21:34		
22	08:04		07:09		06:04		05:52		04:57	04:37		
	16:28		17:28		18:20		20:15		21:06	21:35		
23	08:03		07:07		06:02	06:29 (7)	05:50		04:55	04:38		
	16:30		17:29		18:21	9	06:38 (7)	20:17	21:08	21:35		
24	08:01		07:05		06:00	06:27 (7)	05:47		04:54	04:38		
	16:32		17:31		18:23	14	06:41 (7)	20:19	21:09	21:35		
25	08:00		07:03		05:57	06:25 (7)	05:45		04:53	04:38		
	16:34		17:33		18:25	17	06:42 (7)	20:21	21:10	21:35		
26	07:59		07:00	07:34 (6)	05:55	06:24 (7)	05:43		04:51	04:39		
	16:35		17:35	5	07:39 (6)	18:27	19	06:43 (7)	20:22	21:12	21:35	
27	07:57		06:58	07:29 (6)	05:52	06:22 (7)	05:41		04:50	04:39		
	16:37		17:37	13	07:42 (6)	18:29	20	06:42 (7)	20:24	21:13	21:35	
28	07:56	08:33 (5)	06:56	07:28 (6)	05:50	06:22 (7)	05:39		04:49	04:40		
	16:39	8	08:41 (5)	17:39	16	07:44 (6)	18:30	21	06:43 (7)	20:26	21:15	21:35
29	07:54		08:31 (5)			06:47	07:22 (7)	05:37		04:48	04:40	
	16:41	12	08:43 (5)			19:32	21	07:43 (7)	20:28	21:16	21:35	
30	07:53		08:29 (5)			06:45	07:21 (7)	05:35		04:47	04:41	
	16:43	16	08:45 (5)			19:34	21	07:42 (7)	20:29	21:17	21:34	
31	07:51		08:28 (5)			06:43	07:21 (7)			04:46		
	16:45	18	08:46 (5)			19:36	21	07:42 (7)		21:18		
Sonnenscheinstunden	253		275		367		418		490	506		
astr.max.mögl.Beschattung	326		321		387		62					

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------	--------------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: R - IO R Schönermark Siedlungsstraße 21  
 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
 Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
 Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	October	November	Dezember
1	04:41	05:20	06:12	07:04	07:00	07:57 (5) 07:54
	21:34	21:00	19:55	18:43	16:35	21 08:18 (5) 15:52 16 09:27 (3)
2	04:42	05:21	06:14	07:06	08:07 (6) 07:02	07:56 (5) 07:55 09:10 (3)
	21:34	20:58	19:53	18:41	10 08:17 (6) 16:33	23 08:19 (5) 15:51 18 09:28 (3)
3	04:43	05:23	06:16	07:07	08:03 (6) 07:04	07:56 (5) 07:57 09:10 (3)
	21:33	20:57	19:51	18:39	15 08:18 (6) 16:31	23 08:19 (5) 15:50 19 09:29 (3)
4	04:44	05:25	06:18	07:09	08:02 (6) 07:06	07:56 (5) 07:58 09:10 (3)
	21:33	20:55	19:48	18:36	18 08:20 (6) 16:29	23 08:19 (5) 15:50 19 09:29 (3)
5	04:44	05:26	06:19	07:11	08:01 (6) 07:08	07:57 (5) 08:00 09:10 (3)
	21:32	20:53	19:46	18:34	20 08:21 (6) 16:27	23 08:20 (5) 15:49 21 09:31 (3)
6	04:45	05:28	06:21	07:13	08:00 (6) 07:10	07:57 (5) 08:01 09:10 (3)
	21:32	20:51	19:44	18:31	21 08:21 (6) 16:25	23 08:20 (5) 15:49 21 09:31 (3)
7	04:46	05:30	06:23	07:15	08:00 (6) 07:12	07:57 (5) 08:02 09:11 (3)
	21:31	20:49	19:41	18:29	22 08:22 (6) 16:23	23 08:20 (5) 15:48 21 09:32 (3)
8	04:47	05:31	06:24	07:19 (7) 07:16	07:59 (6) 07:14	07:58 (5) 08:04 09:11 (3)
	21:30	20:47	19:39	11 07:30 (7) 18:27	23 08:22 (6) 16:22	22 08:20 (5) 15:48 21 09:32 (3)
9	04:48	05:33	06:26	07:16 (7) 07:18	07:58 (6) 07:16	07:58 (5) 08:05 09:11 (3)
	21:30	20:45	19:36	15 07:31 (7) 18:24	23 08:21 (6) 16:20	21 08:19 (5) 15:47 22 09:33 (3)
10	04:49	05:35	06:28	07:15 (7) 07:20	07:58 (6) 07:17	07:59 (5) 08:06 09:11 (3)
	21:29	20:43	19:34	17 07:32 (7) 18:22	22 08:20 (6) 16:18	19 08:18 (5) 15:47 22 09:33 (3)
11	04:50	05:36	06:29	07:14 (7) 07:22	07:59 (6) 07:19	08:00 (5) 08:07 09:12 (3)
	21:28	20:41	19:32	19 07:33 (7) 18:20	21 08:20 (6) 16:16	18 08:18 (5) 15:47 22 09:34 (3)
12	04:52	05:38	06:31	07:13 (7) 07:23	07:59 (6) 07:21	08:01 (5) 08:08 09:12 (3)
	21:27	20:39	19:29	20 07:33 (7) 18:17	20 08:19 (6) 16:15	16 08:17 (5) 15:47 23 09:35 (3)
13	04:53	05:40	06:33	07:12 (7) 07:25	08:00 (6) 07:23	08:03 (5) 08:09 09:12 (3)
	21:26	20:37	19:27	21 07:33 (7) 18:15	18 08:18 (6) 16:13	12 08:15 (5) 15:47 23 09:35 (3)
14	04:54	05:42	06:35	07:12 (7) 07:27	08:01 (6) 07:25	08:06 (5) 08:10 09:13 (3)
	21:25	20:35	19:24	21 07:33 (7) 18:13	15 08:16 (6) 16:12	7 08:13 (5) 15:47 23 09:36 (3)
15	04:55	05:43	06:36	07:11 (7) 07:29	08:04 (6) 07:27	08:04 (6) 08:11 09:13 (3)
	21:24	20:33	19:22	21 07:32 (7) 18:11	10 08:14 (6) 16:10	15:47 23 09:36 (3)
16	04:56	05:45	06:38	07:11 (7) 07:31	07:28	08:12 09:14 (3)
	21:23	20:31	19:20	21 07:32 (7) 18:08	07:28	16:09 15:47 23 09:37 (3)
17	04:58	05:47	06:40	07:12 (7) 07:33	07:30	08:13 09:13 (3)
	21:22	20:29	19:17	19 07:31 (7) 18:06	16:07	15:47 24 09:37 (3)
18	04:59	05:48	06:41	07:12 (7) 07:34	07:32	08:14 09:14 (3)
	21:21	20:27	19:15	17 07:29 (7) 18:04	16:06	15:47 23 09:37 (3)
19	05:00	05:50	06:43	07:13 (7) 07:36	07:34	08:14 09:15 (3)
	21:20	20:25	19:12	15 07:28 (7) 18:02	16:04	15:48 23 09:38 (3)
20	05:02	05:52	06:45	07:15 (7) 07:38	07:36	08:15 09:15 (3)
	21:18	20:23	19:10	11 07:26 (7) 17:59	16:03	15:48 23 09:38 (3)
21	05:03	05:53	06:47	07:40	07:37	08:16 09:16 (3)
	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02	15:48 23 09:39 (3)
22	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16 09:16 (3)
	21:16	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49 23 09:39 (3)
23	05:06	05:57	06:50	07:44	07:41	08:17 09:17 (3)
	21:14	20:16	19:03	17:53	15:59	15:49 23 09:40 (3)
24	05:07	05:59	06:52	07:45	07:43	08:17 09:17 (3)
	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50 23 09:40 (3)
25	05:09	06:00	06:54	06:47	07:44	08:17 09:17 (3)
	21:11	20:12	18:58	16:49	15:57	15:50 23 09:40 (3)
26	05:10	06:02	06:55	06:49	07:46	08:18 09:18 (3)
	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51 23 09:41 (3)
27	05:12	06:04	06:57	06:51	08:06 (5) 07:48	09:14 (3) 08:18 09:19 (3)
	21:08	20:07	18:53	16:45	4 08:10 (5) 15:55	7 09:21 (3) 15:52 23 09:42 (3)
28	05:14	06:06	06:59	06:53	08:02 (5) 07:49	09:12 (3) 08:18 09:19 (3)
	21:07	20:05	18:51	16:42	12 08:14 (5) 15:54	11 09:23 (3) 15:53 23 09:42 (3)
29	05:15	06:07	07:00	06:55	08:00 (5) 07:51	09:11 (3) 08:18 09:20 (3)
	21:05	20:02	18:48	16:40	15 08:15 (5) 15:53	13 09:24 (3) 15:54 23 09:43 (3)
30	05:17	06:09	07:02	06:57	07:59 (5) 07:52	09:11 (3) 08:18 09:20 (3)
	21:04	20:00	18:46	16:38	18 08:17 (5) 15:53	15 09:26 (3) 15:55 23 09:43 (3)
31	05:18	06:11		06:59	07:58 (5)	08:18 09:21 (3)
	21:02	19:58		16:36	20 08:18 (5)	15:56 23 09:44 (3)
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung			228	327	320	683

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------



## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: S- IO S Schönemark Kleingärten  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18   15:57	09:54 (5)   16:47	08:50 (6)   17:41	07:38 (7)   19:38	05:33   20:31	04:45   21:20
2	08:18   15:58	09:55 (5)   16:49	08:51 (6)   17:43	07:37 (7)   19:39	05:31   20:33	04:44   21:21
3	08:18   15:59	09:57 (5)   16:51	08:51 (6)   17:45	07:37 (7)   19:41	06:36   20:35	05:29   21:22
4	08:18   16:00	10:06 (5)   16:52	08:52 (6)   17:46	07:37 (7)   19:43	06:33   20:36	05:27   21:23
5	08:18   16:01	10:00 (5)   16:54	08:52 (6)   17:48	07:37 (7)   19:45	06:31   20:38	05:25   21:24
6	08:17   16:03	10:05 (5)   16:56	08:53 (6)   17:50	07:38 (7)   19:47	06:28   20:40	05:23   21:25
7	08:17   16:04	10:07 (5)   16:58	08:55 (6)   17:52	07:38 (7)   19:48	06:26   20:42	05:21   21:26
8	08:16   16:05	10:08 (5)   17:00	08:56 (6)   17:54	07:39 (7)   19:50	06:24   20:43	05:19   21:27
9	08:16   16:07	10:09 (5)   17:02	08:59 (6)   17:56	07:40 (7)   19:52	06:21   20:45	05:17   21:28
10	08:15   16:08	10:10 (5)   17:04	09:08 (6)   17:58	07:41 (7)   19:54	06:19   20:47	05:16   21:29
11	08:14   16:10	10:11 (5)   17:06	09:11 (6)   18:00	07:45 (7)   19:56	06:17   20:48	05:14   21:29
12	08:14   16:11	10:12 (5)   17:08	09:12 (6)   18:01	07:53 (7)   19:57	06:14   20:50	05:12   21:30
13	08:13   16:13	10:13 (5)   17:10	09:13 (6)   18:03	18:00	06:12   20:52	05:10   21:31
14	08:12   16:14	10:14 (5)   17:12	09:14 (6)   18:05	18:05	06:10   20:53	05:09   21:31
15	08:11   16:16	10:15 (5)   17:14	09:15 (6)   18:07	18:10	06:07   20:55	05:07   21:32
16	08:10   16:18	10:16 (5)   17:16	09:16 (6)   18:09	18:15	06:05   20:57	05:05   21:33
17	08:09   16:19	08:56 (6)   17:18	09:17 (6)   18:11	18:20	06:03   20:59	05:04   21:33
18	08:08   16:21	09:03 (6)   17:20	09:18 (6)   18:12	18:25	06:01   21:00	05:02   21:34
19	08:07   16:23	08:54 (6)   17:22	09:19 (6)   18:14	18:30	06:08   21:01	05:09   21:34
20	08:06   16:24	08:53 (6)   17:24	09:20 (6)   18:16	18:35	06:11   21:02	05:11   21:34
21	08:05   16:26	08:51 (6)   17:26	09:21 (6)   18:18	18:40	06:07   21:03	05:07   21:34
22	08:04   16:28	09:10 (6)   17:27	09:22 (6)   18:20	18:45	06:04   21:04	05:04   21:35
23	08:03   16:30	08:50 (6)   17:29	09:23 (6)   18:21	18:50	06:02   21:05	05:02   21:35
24	08:01   16:32	09:12 (6)   17:31	09:24 (6)   18:23	18:55	06:09   21:06	05:09   21:35
25	08:00   16:33	08:49 (6)   17:33	09:25 (6)   18:25	19:00	06:11   21:07	05:11   21:35
26	07:59   16:35	09:14 (6)   17:35	09:26 (6)   18:27	19:05	06:08   21:08	05:08   21:35
27	07:57   16:37	08:50 (6)   17:37	09:27 (6)   18:29	19:10	06:05   21:09	05:05   21:35
28	07:56   16:39	09:15 (6)   17:39	09:28 (6)   18:30	19:15	06:03   21:10	05:03   21:35
29	07:54   16:41	08:49 (6)   17:41	09:29 (6)   18:32	19:20	06:00   21:11	05:00   21:35
30	07:53   16:43	09:16 (6)   17:43	09:30 (6)   18:34	19:25	05:57   21:12	04:57   21:35
31	07:51   16:45	08:49 (6)   17:45	09:31 (6)   18:36	19:30	05:55   21:13	04:55   21:35
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
astr.max.mögl.Beschattung	369	327	252			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: S - IO S Schönermark Kleingärten  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober		November		Dezember	
1	04:41	05:20	06:12	07:04		07:00		07:54	
	21:34	21:00	19:55	18:43		16:34		15:52	
2	04:42	05:21	06:14	07:06	2	08:27 (7)	07:02	08:28 (6)   07:55	
	21:34	20:58	19:53	18:41		16:33	10	08:38 (6)   15:51	
3	04:43	05:23	06:16	07:07		08:20 (7)	07:04	08:26 (6)   07:57	
	21:33	20:57	19:51	18:39	13	08:33 (7)	16:31	15	08:41 (6)   15:50
4	04:44	05:25	06:17	07:09		08:18 (7)	07:06	08:24 (6)   07:58	
	21:33	20:55	19:48	18:36	17	08:35 (7)	16:29	18	08:42 (6)   15:50
5	04:44	05:26	06:19	07:11		08:16 (7)	07:08	08:23 (6)   08:00	
	21:32	20:53	19:46	18:34	21	08:37 (7)	16:27	21	08:44 (6)   15:49
6	04:45	05:28	06:21	07:13		08:15 (7)	07:10	08:23 (6)   08:01	
	21:32	20:51	19:44	18:31	23	08:38 (7)	16:25	22	08:45 (6)   15:49
7	04:46	05:30	06:23	07:15		08:14 (7)	07:12	08:22 (6)   08:02	
	21:31	20:49	19:41	18:29	25	08:39 (7)	16:23	24	08:46 (6)   15:48
8	04:47	05:31	06:24	07:16		08:12 (7)	07:14	08:22 (6)   08:04	
	21:30	20:47	19:39	18:27	27	08:39 (7)	16:22	25	08:47 (6)   15:48
9	04:48	05:33	06:26	07:18		08:12 (7)	07:16	08:21 (6)   08:05	
	21:30	20:45	19:36	18:24	27	08:39 (7)	16:20	26	08:47 (6)   15:47
10	04:49	05:35	06:28	07:20		08:11 (7)	07:17	08:21 (6)   08:06	
	21:29	20:43	19:34	18:22	28	08:39 (7)	16:18	27	08:48 (6)   15:47
11	04:50	05:36	06:29	07:22		08:11 (7)	07:19	08:21 (6)   08:07	
	21:28	20:41	19:32	18:20	28	08:39 (7)	16:16	27	08:48 (6)   15:47
12	04:52	05:38	06:31	07:23		08:11 (7)	07:21	08:21 (6)   08:08	
	21:27	20:39	19:29	18:17	28	08:39 (7)	16:15	27	08:48 (6)   15:47
13	04:53	05:40	06:33	07:25		08:11 (7)	07:23	08:21 (6)   08:09	
	21:26	20:37	19:27	18:15	27	08:38 (7)	16:13	27	08:48 (6)   15:47
14	04:54	05:41	06:35	07:27		08:12 (7)	07:25	08:22 (6)   08:10	
	21:25	20:35	19:24	18:13	26	08:38 (7)	16:12	26	08:48 (6)   15:47
15	04:55	05:43	06:36	07:29		08:12 (7)	07:27	08:22 (6)   08:11	
	21:24	20:33	19:22	18:11	25	08:37 (7)	16:10	26	08:48 (6)   15:47
16	04:56	05:45	06:38	07:31		08:12 (7)	07:28	08:23 (6)   08:12	
	21:23	20:31	19:20	18:08	23	08:35 (7)	16:09	25	08:48 (6)   15:47
17	04:58	05:47	06:40	07:33		08:13 (7)	07:30	08:23 (6)   08:13	
	21:22	20:29	19:17	18:06	21	08:34 (7)	16:07	25	08:48 (6)   15:47
18	04:59	05:48	06:41	07:34		08:14 (7)	07:32	08:24 (6)   08:14	
	21:21	20:27	19:15	18:04	18	08:32 (7)	16:06	24	08:48 (6)   15:47
19	05:00	05:50	06:43	07:36		08:16 (7)	07:34	08:25 (6)   08:14	
	21:20	20:25	19:12	18:02	14	08:30 (7)	16:04	22	08:47 (6)   15:47
20	05:02	05:52	06:45	07:38		08:20 (7)	07:36	08:26 (6)   08:15	
	21:18	20:23	19:10	17:59	6	08:26 (7)	16:03	21	08:47 (6)   15:48
21	05:03	05:53	06:47	07:40		07:37	19	08:27 (6)   08:16	
	21:17	20:20	19:07	17:57		16:02	19	08:46 (6)   15:48	
22	05:05	05:55	06:48	07:42		07:39	18	08:28 (6)   08:16	
	21:16	20:18	19:05	17:55		16:01	18	08:46 (6)   15:49	
23	05:06	05:57	06:50	07:44		07:41	15	08:30 (6)   08:17	
	21:14	20:16	19:03	17:53		15:59	15	08:45 (6)   15:49	
24	05:07	05:59	06:52	07:45		07:43	12	08:31 (6)   08:17	
	21:13	20:14	19:00	17:51		15:58	12	08:43 (6)   15:50	
25	05:09	06:00	06:53	06:47		07:44	7	08:34 (6)   08:17	
	21:11	20:12	18:58	16:49		15:57	7	08:41 (6)   15:50	
26	05:10	06:02	06:55	06:49		07:46		08:18	
	21:10	20:09	18:55	16:47		15:56		15:51	
27	05:12	06:04	06:57	06:51		07:48		08:18	
	21:08	20:07	18:53	16:45		15:55		15:52	
28	05:13	06:05	06:59	06:53		07:49		08:18	
	21:07	20:05	18:51	16:42		15:54		15:53	
29	05:15	06:07	07:00	06:55		07:51		08:18	
	21:05	20:02	18:48	16:40		15:53		15:54	
30	05:17	06:09	07:02	06:57		07:52		08:18	
	21:04	20:00	18:46	16:38		15:52		15:54	
31	05:18	06:11		06:59				08:18	
	21:02	19:58		16:36				15:55	
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330		262		237	
astr.max.mögl.Beschattung				399		509		384	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: T - IO T Schönemark Am Dorfanger 7  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 15:57	09:21 (6)   07:49 09:47 (6)   16:47		06:54   06:40 17:41   19:38	05:33   20:31	04:45   21:20
2	08:18 15:58	09:22 (6)   07:48 09:48 (6)   16:49		06:51   06:38 17:43   19:39	05:31   20:33	04:44   21:21
3	08:18 15:59	09:23 (6)   07:46 09:49 (6)   16:51		06:49   06:36 17:45   19:41	05:29   20:35	04:43   21:22
4	08:18 16:00	09:22 (6)   07:44 09:49 (6)   16:52		06:47   06:33 17:46   19:43	05:27   20:36	04:42   21:23
5	08:18 16:01	09:23 (6)   07:43 09:50 (6)   16:54	11	08:28 (7)   06:44 08:39 (7)   17:48	06:31   20:38	05:25   21:24
6	08:17 16:03	09:23 (6)   07:41 09:50 (6)   16:56	17	08:25 (7)   06:42 08:42 (7)   17:50	06:28   20:38	05:23   21:24
7	08:17 16:04	09:24 (6)   07:39 09:51 (6)   16:58	20	08:24 (7)   06:40 08:44 (7)   17:52	06:26   20:42	05:21   21:26
8	08:16 16:05	09:24 (6)   07:37 09:51 (6)   17:00	23	08:22 (7)   06:38 08:45 (7)   17:54	06:24   20:43	05:19   21:27
9	08:16 16:07	09:24 (6)   07:35 09:51 (6)   17:02	25	08:21 (7)   06:35 08:46 (7)   17:56	06:21   20:45	05:17   21:28
10	08:15 16:08	09:24 (6)   07:34 09:52 (6)   17:04	26	08:21 (7)   06:33 08:47 (7)   17:58	06:19   20:47	05:16   21:29
11	08:14 16:10	09:26 (6)   07:32 09:53 (6)   17:06	28	08:20 (7)   06:30 08:48 (7)   17:59	06:17   20:48	05:14   21:29
12	08:14 16:11	09:26 (6)   07:30 09:53 (6)   17:08	28	08:20 (7)   06:28 08:48 (7)   18:01	06:14   20:50	05:12   21:30
13	08:13 16:13	09:27 (6)   07:28 09:53 (6)   17:10	30	08:19 (7)   06:26 08:49 (7)   18:03	06:12   20:52	05:10   21:31
14	08:12 16:14	09:27 (6)   07:26 09:53 (6)   17:12	30	08:19 (7)   06:23 08:49 (7)   18:05	06:10   20:53	05:09   21:31
15	08:11 16:16	09:28 (6)   07:24 09:54 (6)   17:14	30	08:19 (7)   06:21 08:49 (7)   18:07	06:07   20:55	05:07   21:32
16	08:10 16:18	09:29 (6)   07:22 09:54 (6)   17:16	30	08:19 (7)   06:19 08:49 (7)   18:09	06:05   20:57	05:05   21:33
17	08:09 16:19	09:28 (6)   07:20 09:53 (6)   17:18	29	08:20 (7)   06:16 08:49 (7)   18:10	06:03   20:58	05:04   21:33
18	08:08 16:21	09:29 (6)   07:18 09:53 (6)   17:20	29	08:20 (7)   06:14 08:49 (7)   18:12	06:01   21:00	05:02   21:34
19	08:07 16:23	09:31 (6)   07:16 09:53 (6)   17:22	27	08:20 (7)   06:11 08:47 (7)   18:14	05:58   21:01	05:01   21:34
20	08:06 16:24	09:32 (6)   07:13 09:53 (6)   17:24	27	08:20 (7)   06:09 08:47 (7)   18:16	05:56   21:03	04:59   21:34
21	08:05 16:26	09:32 (6)   07:11 09:51 (6)   17:26	25	08:21 (7)   06:07 08:46 (7)   18:18	05:54   21:05	04:58   21:34
22	08:04 16:28	09:34 (6)   07:09 09:51 (6)   17:27	22	08:23 (7)   06:04 08:45 (7)   18:20	05:52   21:06	04:56   21:35
23	08:03 16:30	09:35 (6)   07:07 09:49 (6)   17:29	19	08:23 (7)   06:02 08:42 (7)   18:21	05:50   21:08	04:55   21:35
24	08:01 16:32	09:38 (6)   07:05 09:48 (6)   17:31	14	08:26 (7)   05:59 08:40 (7)   18:23	05:47   21:09	04:54   21:35
25	08:00 16:33	07:03 17:33	6	08:30 (7)   05:57 08:36 (7)   18:25	05:45   21:10	04:53   21:35
26	07:59 16:35	07:00 17:35		05:55   05:43 18:27   20:22	04:51   21:12	04:39   21:35
27	07:57 16:37	06:58 17:37		05:52   05:41 18:29   20:24	04:50   21:13	04:39   21:35
28	07:56 16:39	06:56 17:39		05:50   05:39 18:30   20:26	04:49   21:15	04:39   21:35
29	07:54 16:41			06:47   05:37 19:32   20:28	04:48   21:16	04:40   21:35
30	07:53 16:43			06:45   05:35 19:34   20:29	04:47   21:17	04:41   21:34
31	07:51 16:45			06:43   05:36 19:36	04:46   21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
astr.max.mögl.Beschattung	577	496				

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: T - IO T Schönermark Am Dorfanger 7  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember		
1	04:41	05:20	06:12	07:04				07:00	07:50 (7)	07:54	09:08 (6)	
	21:34	21:00	19:55	18:43				16:34	26 08:16 (7)	15:52	27 09:35 (6)	
2	04:42	05:21	06:14	07:06				07:02	07:51 (7)	07:55	09:07 (6)	
	21:34	20:58	19:53	18:41				16:33	24 08:15 (7)	15:51	28 09:35 (6)	
3	04:43	05:23	06:16	07:07				07:04	07:52 (7)	07:57	09:08 (6)	
	21:33	20:57	19:51	18:39				16:31	22 08:14 (7)	15:50	28 09:36 (6)	
4	04:44	05:25	06:17	07:09				07:06	07:53 (7)	07:58	09:08 (6)	
	21:33	20:55	19:48	18:36				16:29	20 08:13 (7)	15:50	27 09:35 (6)	
5	04:44	05:26	06:19	07:11				07:08	07:55 (7)	08:00	09:09 (6)	
	21:32	20:53	19:46	18:34				16:27	16 08:11 (7)	15:49	27 09:36 (6)	
6	04:45	05:28	06:21	07:13				07:10	07:59 (7)	08:01	09:09 (6)	
	21:32	20:51	19:44	18:31				16:25	11 08:10 (7)	15:49	27 09:36 (6)	
7	04:46	05:30	06:23	07:15				07:12		08:02	09:10 (6)	
	21:31	20:49	19:41	18:29				16:23		15:48	27 09:37 (6)	
8	04:47	05:31	06:24	07:16				07:14		08:04	09:10 (6)	
	21:30	20:47	19:39	18:27				16:22		15:48	27 09:37 (6)	
9	04:48	05:33	06:26	07:18				07:16		08:05	09:11 (6)	
	21:30	20:45	19:36	18:24				16:20		15:47	26 09:37 (6)	
10	04:49	05:35	06:28	07:20				07:17		08:06	09:11 (6)	
	21:29	20:43	19:34	18:22				16:18		15:47	26 09:37 (6)	
11	04:50	05:36	06:29	07:22				07:19		08:07	09:12 (6)	
	21:28	20:41	19:32	18:20				16:16		15:47	26 09:38 (6)	
12	04:51	05:38	06:31	07:23				07:21		08:08	09:13 (6)	
	21:27	20:39	19:29	18:17				16:15		15:47	26 09:39 (6)	
13	04:53	05:40	06:33	07:25				07:23		08:09	09:13 (6)	
	21:26	20:37	19:27	18:15				16:13		15:47	26 09:39 (6)	
14	04:54	05:41	06:35	07:27				07:25		08:10	09:14 (6)	
	21:25	20:35	19:24	18:13				16:12		15:47	25 09:39 (6)	
15	04:55	05:43	06:36	07:29				07:27		08:11	09:14 (6)	
	21:24	20:33	19:22	18:11				16:10		15:47	26 09:40 (6)	
16	04:56	05:45	06:38	07:31				07:28		08:12	09:15 (6)	
	21:23	20:31	19:20	18:08				16:09		15:47	25 09:40 (6)	
17	04:58	05:47	06:40	07:33			08:59 (7)	07:30		08:13	09:15 (6)	
	21:22	20:29	19:17	18:06	10		09:09 (7)	16:07		15:47	25 09:40 (6)	
18	04:59	05:48	06:41	07:34			08:56 (7)	07:32		09:12 (6)	08:14	09:15 (6)
	21:21	20:27	19:15	18:04	16		09:12 (7)	16:06	10	09:22 (6)	15:47	25 09:40 (6)
19	05:00	05:50	06:43	07:36			08:54 (7)	07:34		09:10 (6)	08:14	09:16 (6)
	21:20	20:25	19:12	18:02	20		09:14 (7)	16:04	14	09:24 (6)	15:47	25 09:41 (6)
20	05:02	05:52	06:45	07:38			08:53 (7)	07:36		09:09 (6)	08:15	09:16 (6)
	21:18	20:23	19:10	17:59	23		09:16 (7)	16:03	17	09:26 (6)	15:48	25 09:41 (6)
21	05:03	05:53	06:47	07:40			08:51 (7)	07:37		09:09 (6)	08:16	09:17 (6)
	21:17	20:20	19:07	17:57	26		09:17 (7)	16:02	18	09:27 (6)	15:48	25 09:42 (6)
22	05:04	05:55	06:48	07:42			08:51 (7)	07:39		09:08 (6)	08:16	09:17 (6)
	21:16	20:18	19:05	17:55	26		09:17 (7)	16:01	21	09:29 (6)	15:49	25 09:42 (6)
23	05:06	05:57	06:50	07:44			08:50 (7)	07:41		09:08 (6)	08:17	09:18 (6)
	21:14	20:16	19:03	17:53	28		09:18 (7)	15:59	22	09:30 (6)	15:49	25 09:43 (6)
24	05:07	05:59	06:52	07:45			08:49 (7)	07:43		09:07 (6)	08:17	09:18 (6)
	21:13	20:14	19:00	17:51	29		09:18 (7)	15:58	23	09:30 (6)	15:50	25 09:43 (6)
25	05:09	06:00	06:53	06:47			07:49 (7)	07:44		09:07 (6)	08:17	09:18 (6)
	21:11	20:11	18:58	16:49	29		08:18 (7)	15:57	24	09:31 (6)	15:50	25 09:43 (6)
26	05:10	06:02	06:55	06:49			07:49 (7)	07:46		09:07 (6)	08:18	09:20 (6)
	21:10	20:09	18:55	16:47	30		08:19 (7)	15:56	25	09:32 (6)	15:51	25 09:45 (6)
27	05:12	06:04	06:57	06:51			07:49 (7)	07:48		09:07 (6)	08:18	09:20 (6)
	21:08	20:07	18:53	16:44	30		08:19 (7)	15:55	26	09:33 (6)	15:52	25 09:45 (6)
28	05:13	06:05	06:59	06:53			07:49 (7)	07:49		09:07 (6)	08:18	09:20 (6)
	21:07	20:05	18:51	16:42	29		08:18 (7)	15:54	26	09:33 (6)	15:53	26 09:46 (6)
29	05:15	06:07	07:00	06:55			07:49 (7)	07:51		09:07 (6)	08:18	09:21 (6)
	21:05	20:02	18:48	16:40	29		08:18 (7)	15:53	26	09:33 (6)	15:54	25 09:46 (6)
30	05:17	06:09	07:02	06:57			07:49 (7)	07:52		09:07 (6)	08:18	09:21 (6)
	21:04	20:00	18:46	16:38	29		08:18 (7)	15:52	27	09:34 (6)	15:54	26 09:47 (6)
31	05:18	06:11		06:59				07:50 (7)			08:18	09:21 (6)
	21:02	19:58		16:36	27		08:17 (7)				15:55	26 09:47 (6)
Sonnenscheinstunden		508	457	382	330			262		398		802
astr.max.mögl.Beschattung						381						

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	-------------------	---

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: U - IO U Augustenhof Akazienweg 8  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
1	08:18 15:57	07:49 16:47		06:53 17:41	25	16:07 (4) 16:32 (4)	06:40 19:37		05:33 20:31		04:45 21:19
2	08:18 15:58	07:48 16:49		06:51 17:43	23	16:07 (4) 16:30 (4)	06:38 19:39		05:31 20:33		04:44 21:21
3	08:18 15:59	07:46 16:50		06:49 17:44	19	16:09 (4) 16:28 (4)	06:35 19:41		05:29 20:35		04:43 21:22
4	08:18 16:00	07:44 16:52		06:47 17:46	14	16:12 (4) 16:26 (4)	06:33 19:43		05:27 20:36		04:42 21:23
5	08:17 16:01	07:43 16:54		06:44 17:48	2	16:17 (4) 16:19 (4)	06:31 19:45		05:25 20:38		04:42 21:24
6	08:17 16:03	07:41 16:56		06:42 17:50			06:28 19:46	11	18:57 (6) 19:08 (6)	05:23 20:40	04:41 21:25
7	08:17 16:04	07:39 16:58		06:40 17:52			06:26 19:48	17	18:53 (6) 19:10 (6)	05:21 20:42	04:40 21:26
8	08:16 16:05	07:37 17:00		06:37 17:54			06:24 19:50	21	18:51 (6) 19:12 (6)	05:19 20:43	04:40 21:27
9	08:16 16:07	07:35 17:02		06:35 17:56	10	17:14 (5) 17:24 (5)	06:21 19:52	23	18:50 (6) 19:13 (6)	05:17 20:45	04:39 21:28
10	08:15 16:08	07:33 17:04		06:33 17:58	15	17:10 (5) 17:25 (5)	06:19 19:54	25	18:48 (6) 19:13 (6)	05:16 20:47	04:39 21:28
11	08:14 16:10	07:32 17:06		06:30 17:59	18	17:09 (5) 17:27 (5)	06:17 19:55	27	18:47 (6) 19:14 (6)	05:14 20:48	04:38 21:29
12	08:14 16:11	07:30 17:08	12	16:14 (4) 16:26 (4)	18:01	17:07 (5) 17:27 (5)	06:14 19:57	29	18:46 (6) 19:15 (6)	05:12 20:50	04:38 21:30
13	08:13 16:13	07:28 17:10	17	16:11 (4) 16:28 (4)	18:03	17:06 (5) 17:28 (5)	06:12 19:59	29	18:45 (6) 19:14 (6)	05:10 20:52	04:38 21:31
14	08:12 16:14	07:26 17:12	21	16:09 (4) 16:30 (4)	18:05	17:06 (5) 17:29 (5)	06:10 20:01	29	18:45 (6) 19:14 (6)	05:09 20:53	04:37 21:31
15	08:11 16:16	07:24 17:14	24	16:08 (4) 16:32 (4)	18:07	17:05 (5) 17:29 (5)	06:07 20:03	29	18:45 (6) 19:14 (6)	05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 16:18	07:22 17:16	26	16:07 (4) 16:33 (4)	18:09	17:05 (5) 17:29 (5)	06:05 20:04	29	18:45 (6) 19:14 (6)	05:05 20:57	04:37 21:32
17	08:09 16:19	07:20 17:18	28	16:06 (4) 16:34 (4)	18:10	17:04 (5) 17:28 (5)	06:03 20:06	29	18:45 (6) 19:14 (6)	05:04 20:58	04:37 21:33
18	08:08 16:21	07:17 17:20	29	16:05 (4) 16:34 (4)	18:12	17:05 (5) 17:28 (5)	06:01 20:08	29	18:44 (6) 19:13 (6)	05:02 21:00	04:37 21:33
19	08:07 16:23	07:15 17:22	31	16:04 (4) 16:35 (4)	18:14	17:05 (5) 17:27 (5)	05:58 20:10	27	18:45 (6) 19:12 (6)	05:01 21:01	04:37 21:34
20	08:06 16:24	07:13 17:24	31	16:04 (4) 16:35 (4)	18:16	17:05 (5) 17:25 (5)	05:56 20:11	26	18:45 (6) 19:11 (6)	04:59 21:03	04:37 21:34
21	08:05 16:26	07:11 17:25	32	16:04 (4) 16:36 (4)	18:18	17:07 (5) 17:24 (5)	05:54 20:13	25	18:46 (6) 19:11 (6)	04:58 21:04	20:09 (7) 21:34
22	08:04 16:28	07:09 17:27	32	16:04 (4) 16:36 (4)	18:19	17:08 (5) 17:22 (5)	05:52 20:15	22	18:47 (6) 19:09 (6)	04:56 21:06	20:07 (7) 21:35
23	08:02 16:30	07:07 17:29	32	16:03 (4) 16:35 (4)	18:21	17:11 (5) 17:19 (5)	05:50 20:17	8	18:48 (6) 19:08 (6)	04:55 21:07	20:05 (7) 21:35
24	08:01 16:32	07:05 17:31	32	16:03 (4) 16:35 (4)	18:23		05:47 20:19	16	18:50 (6) 19:06 (6)	04:54 21:09	20:04 (7) 21:35
25	08:00 16:33	07:02 17:33	31	16:04 (4) 16:35 (4)	18:25		05:45 20:20	12	18:52 (6) 19:04 (6)	04:52 21:10	20:03 (7) 21:35
26	07:58 16:35	07:00 17:35	31	16:04 (4) 16:35 (4)	18:27		05:55 20:22		20:03 (7) 21:12	04:38 21:35	20:04 (7) 21:35
27	07:57 16:37	06:58 17:37	30	16:04 (4) 16:34 (4)	18:28		05:52 20:24		20:02 (7) 21:13	04:39 21:35	20:04 (7) 21:35
28	07:56 16:39	06:56 17:39	28	16:05 (4) 16:33 (4)	18:30		05:50 20:26		20:02 (7) 21:14	04:39 21:35	20:05 (7) 21:35
29	07:54 16:41			06:47 19:32			05:37 20:28		20:01 (7) 21:16	04:40 21:37	20:04 (7) 21:37
30	07:53 16:43			06:45 19:34			05:35 20:29		20:01 (7) 21:17	04:41 21:34	20:05 (7) 21:38
31	07:51 16:45			06:43 19:36					04:46 21:18	20:00 (7) 20:29 (7)	
Sonnenscheinstunden		253	275	367	367	418	475	490	239	506	964
astr.max.mögl.Beschattung			467								

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	--	---

## SHADOW - Kalender

### Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: U - IO U Augustenhof Akazienweg 8 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:41	20:05 (7)	05:20	06:12	18:46 (6)	07:04	17:47 (5)	07:00	07:54		
2	21:34	32 20:37 (7)	21:00	19:55	27 19:13 (6)	18:43	21 18:08 (5)	16:34	15:52		
3	04:42	20:05 (7)	05:21	06:14	18:47 (6)	07:06	17:46 (5)	07:02	07:55		
4	21:34	33 20:38 (7)	20:58	19:53	25 19:12 (6)	18:41	20 18:06 (5)	16:32	15:51		
5	04:43	20:06 (7)	05:23	06:16	18:47 (6)	07:07	17:48 (5)	07:04	07:57		
6	21:33	32 20:38 (7)	20:57	19:51	23 19:10 (6)	18:38	16 18:04 (5)	16:31	15:50		
7	04:44	20:06 (7)	05:25	06:17	18:48 (6)	07:09	17:49 (5)	07:06	07:58		
8	21:33	32 20:38 (7)	20:55	19:48	21 19:09 (6)	18:36	13 18:02 (5)	16:29	15:50		
9	04:44	20:06 (7)	05:26	06:19	18:50 (6)	07:11	17:53 (5)	07:08	07:59		
10	21:32	32 20:38 (7)	20:53	19:46	17 19:07 (6)	18:34	5 17:58 (5)	16:27	15:49		
11	04:45	20:06 (7)	05:28	06:21	18:52 (6)	07:13	18:29	16:23	15:48		
12	21:32	32 20:38 (7)	20:51	19:43	11 19:03 (6)	18:31	16:25	15:49			
13	04:46	20:07 (7)	05:30	06:22	07:14	18:29	16:21	15:48			
14	21:31	31 20:38 (7)	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48				
15	04:47	20:07 (7)	05:31	06:24	07:16	16:23	15:48				
16	21:30	31 20:38 (7)	20:47	19:39	18:27	16:21	15:48				
17	04:48	20:07 (7)	05:33	06:26	07:18	16:21	15:48				
18	21:30	31 20:38 (7)	20:45	19:36	18:24	10 16:58 (4)	16:20	15:47			
19	04:49	20:08 (7)	05:35	06:28	07:20	16:45 (4)	07:17	08:06			
20	21:29	30 20:38 (7)	20:43	19:34	18:22	16 17:01 (4)	16:18	15:47			
21	04:50	20:08 (7)	05:36	06:29	07:22	16:42 (4)	07:19	08:07			
22	21:28	30 20:38 (7)	20:41	19:32	18:20	21 17:03 (4)	16:16	15:47			
23	04:51	20:09 (7)	05:38	06:31	07:23	16:41 (4)	07:21	08:08			
24	21:27	28 20:37 (7)	20:39	19:29	18:17	24 17:05 (4)	16:15	15:47			
25	04:53	20:09 (7)	05:40	06:33	07:25	16:39 (4)	07:23	08:09			
26	21:26	28 20:37 (7)	20:37	19:27	18:15	27 17:06 (4)	16:13	15:47			
27	04:54	20:09 (7)	05:41	06:34	07:27	16:38 (4)	07:25	08:10			
28	21:25	28 20:37 (7)	20:35	19:24	18:13	28 17:06 (4)	16:12	15:47			
29	04:55	20:11 (7)	05:43	06:36	07:29	16:36 (4)	07:26	08:11			
30	21:24	26 20:37 (7)	20:33	19:22	18:10	30 17:06 (4)	16:10	15:47			
31	04:56	20:11 (7)	05:45	06:38	07:31	16:35 (4)	07:28	08:12			
1	21:23	26 20:37 (7)	20:31	19:19	18:08	31 17:06 (4)	16:09	15:47			
2	04:58	20:12 (7)	05:47	19:19	07:32	16:35 (4)	07:30	08:13			
3	21:22	24 20:36 (7)	20:29	3 19:06 (6)	19:17	18:06	32 17:07 (4)	16:07	15:47		
4	04:59	20:13 (7)	05:48	18:57 (6)	06:41	07:34	16:34 (4)	07:32	08:13		
5	21:21	22 20:35 (7)	20:27	13 19:10 (6)	19:15	18:04	33 17:07 (4)	16:06	15:47		
6	05:00	20:13 (7)	05:50	18:55 (6)	06:43	07:36	16:34 (4)	07:34	08:14		
7	21:19	21 20:34 (7)	20:25	17 19:12 (6)	19:12	18:02	33 17:07 (4)	16:04	15:47		
8	05:02	20:15 (7)	05:52	18:54 (6)	06:45	17:59 (5)	07:38	16:34 (4)	07:36	08:15	
9	21:18	18 20:33 (7)	20:22	20 19:14 (6)	19:10	5 18:04 (5)	17:59	32 17:06 (4)	16:03	15:48	
10	05:03	20:16 (7)	05:53	18:52 (6)	06:46	17:54 (5)	07:40	16:34 (4)	07:37	08:15	
11	21:17	16 20:32 (7)	20:20	22 19:14 (6)	19:07	13 18:07 (5)	17:57	32 17:06 (4)	16:02	15:48	
12	05:04	20:18 (7)	05:55	18:51 (6)	06:48	17:52 (5)	07:42	16:34 (4)	07:39	08:16	
13	21:16	12 20:30 (7)	20:18	24 19:15 (6)	19:05	16 18:08 (5)	17:55	32 17:06 (4)	16:01	15:49	
14	05:06	20:21 (7)	05:57	18:49 (6)	06:50	17:50 (5)	07:43	16:35 (4)	07:41	08:16	
15	21:14	7 20:28 (7)	20:16	26 19:15 (6)	19:02	20 18:10 (5)	17:53	30 17:05 (4)	15:59	15:49	
16	05:07	05:58	18:48 (6)	06:52	17:48 (5)	07:45	16:35 (4)	07:42	08:17		
17	21:13	28 20:14	19:16 (6)	19:00	22 18:10 (5)	17:51	29 17:04 (4)	15:58	15:50		
18	05:09	06:00	18:48 (6)	06:53	17:48 (5)	06:47	15:36 (4)	07:44	08:17		
19	21:11	28 20:11	19:16 (6)	18:58	22 18:10 (5)	16:49	28 16:04 (4)	15:57	15:50		
20	05:10	06:02	18:47 (6)	06:55	17:47 (5)	06:49	15:37 (4)	07:46	08:18		
21	21:10	29 20:09	19:16 (6)	18:55	23 18:10 (5)	16:46	25 16:02 (4)	15:56	15:51		
22	05:12	06:04	18:47 (6)	06:57	17:47 (5)	06:51	15:38 (4)	07:47	08:18		
23	21:08	29 20:07	19:16 (6)	18:53	24 18:11 (5)	16:44	23 16:01 (4)	15:55	15:52		
24	05:13	06:05	18:47 (6)	06:59	17:46 (5)	06:53	15:39 (4)	07:49	08:18		
25	21:07	29 20:05	19:16 (6)	18:50	23 18:09 (5)	16:42	21 16:00 (4)	15:54	15:53		
26	05:15	06:07	18:46 (6)	07:00	17:46 (5)	06:55	15:41 (4)	07:51	08:18		
27	21:05	29 20:02	19:15 (6)	18:48	23 18:09 (5)	16:40	16 15:57 (4)	15:53	15:53		
28	05:17	06:09	18:46 (6)	07:02	17:46 (5)	06:57	15:44 (4)	07:52	08:18		
29	21:03	29 20:00	19:15 (6)	18:46	23 18:09 (5)	16:38	10 15:54 (4)	15:52	15:54		
30	05:18	06:11	18:45 (6)	07:03	17:45 (5)	06:58	15:43 (4)	07:53	08:18		
31	21:02	28 19:13 (6)	18:45 (6)	19:13 (6)	16:36	15:43 (4)	07:54	15:55	15:55		
Sonnenscheinstunden		508		382	330	262	237				
astr.max.mögl.Beschattung		602	354	338	638						

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: V - IO V Hohenlandin Schlossstraße 37  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:38	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:43 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:43 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:28	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:54	05:15 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:18 18:09	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:48 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:46 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:35	05:06 21:14	06:48 20:16	06:48 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	06:48 20:14	06:48 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:35	05:13 21:07	06:05 20:04	06:59 18:50	06:53 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:51 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:56 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:10 19:58		06:58 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr. max. mögl. Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: W - IO W Landin Kastanienallee 2  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:05 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:50	07:07 18:38	07:04 16:30	07:56 15:50
4	08:17 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:43 21:32	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:44	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:12 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:11 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:23 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:53	05:15 20:46	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:16 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:29 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:27 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:30	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:25 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:25 16:11	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:23 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:17	07:21 17:16	06:18 18:08	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:08	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:39 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:00 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:14	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	05:50 20:24	06:43 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:53 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	05:55 20:18	06:48 19:05	07:41 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:34	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:31	07:04 17:31	05:59 18:23	05:47 20:18	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	05:58 20:13	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 16:48	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:51 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:34	05:13 21:07	06:05 20:04	06:58 18:50	07:53 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:15	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:55 16:40	07:50 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:16 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:56 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45		06:42 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:10 19:57		07:58 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneinfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------



SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: X - IO X Niederlandin Hauptstraße 24  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days 1-31. Columns contain sunrise and sunset times. Summary rows at the bottom show 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung' for each month.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)    Sonnenuntergang (SS:MM)    Minuten mit Schatten    Zeitpunkt (SS:MM)    Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: Y - IO Y Niederlandin Am Hof 5  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:05 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:21	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:50	07:07 18:38	07:04 16:30	07:56 15:50
4	08:17 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:44 21:32	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:44	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:12 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:11 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:53	05:15 20:46	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:29 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:27 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:51	04:38 21:30	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:25 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:24 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:23 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:21 17:16	06:18 18:08	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:00 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:14	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	05:50 20:24	06:43 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:53 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	05:55 20:18	06:48 19:05	07:41 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:34	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:04 17:31	05:59 18:23	05:47 20:18	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	05:58 20:13	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 16:48	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:47 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:34	05:13 21:06	06:05 20:04	06:58 18:50	07:49 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:15	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:50 16:40	07:50 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:52 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45		06:42 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:10 19:57		06:58 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: **SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: Z - IO Z Niederlandin Neue Straße 1**  
 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
 Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
 Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18	07:49	06:53	06:40	05:33	04:45	04:41	05:20	06:12	07:04	07:00	07:54
	15:57	16:47	17:41	19:37	20:31	21:19	21:34	21:00	19:55	18:43	16:34	15:52
2	08:18	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44	04:42	05:21	06:14	07:05	07:02	07:55
	15:58	16:48	17:43	19:39	20:33	21:20	21:33	20:58	19:53	18:41	16:32	15:51
3	08:18	07:46	06:49	06:35	05:29	04:43	04:43	05:23	06:16	07:07	07:04	07:56
	15:59	16:50	17:44	19:41	20:34	21:21	21:33	20:56	19:50	18:38	16:30	15:50
4	08:17	07:44	06:47	06:33	05:27	04:42	04:44	05:25	06:17	07:09	07:06	07:58
	16:00	16:52	17:46	19:43	20:36	21:23	21:32	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	08:17	07:42	06:44	06:31	05:25	04:42	04:44	05:26	06:19	07:11	07:08	07:59
	16:01	16:54	17:48	19:44	20:38	21:24	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27	15:49
6	08:17	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41	04:45	05:28	06:21	07:12	07:10	08:01
	16:03	16:56	17:50	19:46	20:40	21:25	21:31	20:51	19:43	18:31	16:25	15:49
7	08:16	07:39	06:40	06:26	05:21	04:40	04:46	05:30	06:22	07:14	07:11	08:02
	16:04	16:58	17:52	19:48	20:41	21:26	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48
8	08:16	07:37	06:37	06:24	05:19	04:40	04:47	05:31	06:24	07:16	07:13	08:03
	16:05	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27	21:30	20:47	19:39	18:27	16:21	15:48
9	08:15	07:35	06:35	06:21	05:17	04:39	04:48	05:33	06:26	07:18	07:15	08:04
	16:07	17:02	17:56	19:52	20:45	21:27	21:29	20:45	19:36	18:24	16:20	15:47
10	08:15	07:33	06:33	06:19	05:15	04:39	04:49	05:35	06:28	07:20	07:17	08:06
	16:08	17:04	17:57	19:53	20:46	21:28	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18	15:47
11	08:14	07:31	06:30	06:17	05:14	04:38	04:50	05:36	06:29	07:21	07:19	08:07
	16:10	17:06	17:59	19:55	20:48	21:29	21:28	20:41	19:31	18:20	16:16	15:47
12	08:13	07:29	06:28	06:14	05:12	04:38	04:51	05:38	06:31	07:23	07:21	08:08
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30	21:27	20:39	19:29	18:17	16:15	15:47
13	08:13	07:27	06:26	06:12	05:10	04:38	04:53	05:40	06:33	07:25	07:23	08:09
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:51	21:30	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13	15:47
14	08:12	07:25	06:23	06:10	05:09	04:37	04:54	05:41	06:34	07:27	07:24	08:10
	16:14	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31	21:25	20:35	19:24	18:13	16:12	15:47
15	08:11	07:23	06:21	06:07	05:07	04:37	04:55	05:43	06:36	07:29	07:26	08:11
	16:16	17:14	18:07	20:02	20:55	21:32	21:24	20:33	19:22	18:10	16:10	15:47
16	08:10	07:21	06:18	06:05	05:05	04:37	04:56	05:45	06:38	07:30	07:28	08:12
	16:18	17:16	18:08	20:04	20:56	21:32	21:23	20:31	19:19	18:08	16:09	15:47
17	08:09	07:19	06:16	06:03	05:04	04:37	04:58	05:46	06:40	07:32	07:30	08:12
	16:19	17:18	18:10	20:06	20:58	21:33	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	08:08	07:17	06:14	06:01	05:02	04:37	04:59	05:48	06:41	07:34	07:32	08:13
	16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	21:33	21:20	20:27	19:14	18:04	16:06	15:47
19	08:07	07:15	06:11	05:58	05:01	04:37	05:00	05:50	06:43	07:36	07:34	08:14
	16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	21:33	21:19	20:24	19:12	18:01	16:04	15:47
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	04:37	05:02	05:52	06:45	07:38	07:35	08:15
	16:24	17:23	18:16	20:11	21:03	21:34	21:18	20:22	19:10	17:59	16:03	15:48
21	08:05	07:11	06:06	05:54	04:58	04:37	05:03	05:53	06:46	07:40	07:37	08:15
	16:26	17:25	18:18	20:13	21:04	21:34	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02	15:48
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:56	04:37	05:04	05:55	06:48	07:41	07:39	08:16
	16:28	17:27	18:19	20:15	21:06	21:34	21:15	20:18	19:05	17:55	16:00	15:49
23	08:02	07:07	06:02	05:49	04:55	04:37	05:06	05:57	06:50	07:43	07:41	08:16
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:34	21:14	20:16	19:02	17:53	15:59	15:49
24	08:01	07:04	05:59	05:47	04:54	04:38	05:07	05:58	06:52	07:45	07:42	08:17
	16:32	17:31	18:23	20:18	21:09	21:35	21:13	20:13	19:00	17:51	15:58	15:50
25	08:00	07:02	05:57	05:45	04:52	04:38	05:09	06:00	06:53	06:47	07:44	08:17
	16:33	17:33	18:25	20:20	21:10	21:35	21:11	20:11	18:58	16:49	15:57	15:50
26	07:58	07:00	05:54	05:43	04:51	04:38	05:10	06:02	06:55	06:49	07:46	08:17
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:11	21:35	21:10	20:09	18:55	16:46	15:56	15:51
27	07:57	06:58	05:52	05:41	04:50	04:39	05:12	06:04	06:57	06:51	07:47	08:18
	16:37	17:37	18:28	20:24	21:13	21:35	21:08	20:07	18:53	16:44	15:55	15:52
28	07:55	06:56	05:50	05:39	04:49	04:39	05:13	06:05	06:58	06:53	07:49	08:18
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:34	21:06	20:04	18:50	16:42	15:54	15:53
29	07:54		06:47	05:37	04:48	04:40	05:15	06:07	07:00	06:54	07:50	08:18
	16:41		19:32	20:27	21:15	21:34	21:05	20:02	18:48	16:40	15:53	15:53
30	07:52		06:45	05:35	04:47	04:41	05:17	06:09	07:02	06:56	07:52	08:18
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34	21:03	20:00	18:46	16:38	15:52	15:54
31	07:51		06:42		04:46		05:18	06:10		06:58		08:18
	16:45		19:36		21:18		21:02	19:57		16:36		15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	--------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AA - IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18	10:16 (3)   07:49	08:27 (4)   06:54	06:40	05:33	04:45
	15:57	21 10:37 (3)   16:47	54 09:25 (5)   17:41	19:38	20:31	21:20
2	08:18	10:17 (3)   07:48	08:26 (4)   06:51	06:38	05:31	04:44
	15:58	21 10:38 (3)   16:49	57 09:25 (5)   17:43	19:39	20:33	21:21
3	08:18	10:19 (3)   07:46	08:26 (4)   06:49	06:36	05:29	04:43
	15:59	19 10:38 (3)   16:51	57 09:25 (5)   17:45	19:41	20:35	21:22
4	08:18	10:19 (3)   07:44	08:26 (4)   06:47	06:33	05:27	04:42
	16:00	18 10:37 (3)   16:53	57 09:25 (5)   17:46	19:43	20:36	21:23
5	08:17	10:21 (3)   07:43	08:26 (4)   06:44	07:31 (6)   06:31	05:25	04:42
	16:01	16 10:37 (3)   16:54	57 09:25 (5)   17:48	8 07:39 (6)   19:45	20:38	21:24
6	08:17	10:22 (3)   07:41	08:26 (4)   06:42	07:27 (6)   06:28	05:23	04:41
	16:03	15 10:37 (3)   16:56	57 09:25 (5)   17:50	16 07:43 (6)   19:47	20:40	21:25
7	08:17	10:24 (3)   07:39	08:26 (4)   06:40	07:25 (6)   06:26	05:21	04:40
	16:04	12 10:36 (3)   16:58	57 09:25 (5)   17:52	21 07:46 (6)   19:48	20:42	21:26
8	08:16	10:25 (3)   07:37	08:27 (4)   06:38	07:22 (6)   06:24	05:19	04:40
	16:05	10 10:35 (3)   17:00	55 09:25 (5)   17:54	24 07:46 (6)   19:50	20:43	21:27
9	08:16	10:29 (3)   07:35	08:27 (4)   06:35	07:21 (6)   06:21	06:59 (7)   05:17	04:39
	16:07	3 10:32 (3)   17:02	54 09:25 (5)   17:56	27 07:48 (6)   19:52	13 07:12 (7)   20:45	21:28
10	08:15	07:34	08:28 (4)   06:33	07:19 (6)   06:19	06:56 (7)   05:16	04:39
	16:08	17:04	51 09:24 (5)   17:58	29 07:48 (6)   19:54	17 07:13 (7)   20:47	21:29
11	08:14	07:32	08:30 (4)   06:30	07:19 (6)   06:17	06:54 (7)   05:14	04:38
	16:10	17:06	47 09:24 (5)   18:00	30 07:49 (6)   19:55	21 07:15 (7)   20:48	21:29
12	08:14	07:30	08:31 (4)   06:28	07:18 (6)   06:14	06:53 (7)   05:12	04:38
	16:11	17:08	42 09:23 (5)   18:01	32 07:50 (6)   19:57	23 07:16 (7)   20:50	21:30
13	08:13	07:28	08:34 (4)   06:26	07:17 (6)   06:12	06:52 (7)   05:10	04:38
	16:13	17:10	34 09:22 (5)   18:03	32 07:49 (6)   19:59	25 07:17 (7)   20:52	21:31
14	08:12	07:26	08:56 (5)   06:23	07:17 (6)   06:10	06:50 (7)   05:09	04:37
	16:14	17:12	25 09:21 (5)   18:05	33 07:50 (6)   20:01	27 07:17 (7)   20:53	21:31
15	08:11	07:24	08:58 (5)   06:21	07:16 (6)   06:07	06:49 (7)   05:07	04:37
	16:16	17:14	21 09:19 (5)   18:07	33 07:49 (6)   20:03	29 07:18 (7)   20:55	21:32
16	08:10	07:22	09:00 (5)   06:19	07:16 (6)   06:05	06:49 (7)   05:05	04:37
	16:18	17:16	17 09:17 (5)   18:09	33 07:49 (6)   20:04	29 07:18 (7)   20:57	21:33
17	08:09	07:20	09:03 (5)   06:16	07:16 (6)   06:03	06:48 (7)   05:04	04:37
	16:19	17:18	11 09:14 (5)   18:11	33 07:49 (6)   20:06	30 07:18 (7)   20:58	21:33
18	08:08	07:18	06:14	07:16 (6)   06:01	06:48 (7)   05:02	04:37
	16:21	17:20	18:12	31 07:47 (6)   20:08	30 07:18 (7)   21:00	21:33
19	08:07	07:16	06:11	07:16 (6)   05:58	06:47 (7)   05:01	04:37
	16:23	17:22	18:14	31 07:47 (6)   20:10	30 07:17 (7)   21:01	21:34
20	08:06	07:13	06:09	07:16 (6)   05:56	06:47 (7)   04:59	04:37
	16:24	17:24	18:16	29 07:45 (6)   20:12	30 07:17 (7)   21:03	21:34
21	08:05	09:04 (5)   07:11	06:07	07:17 (6)   05:54	06:47 (7)   04:58	04:37
	16:26	2 09:06 (5)   17:26	18:18	27 07:44 (6)   20:13	29 07:16 (7)   21:05	21:34
22	08:04	09:00 (5)   07:09	06:04	07:17 (6)   05:52	06:48 (7)   04:57	04:37
	16:28	12 09:12 (5)   17:27	18:20	25 07:42 (6)   20:15	28 07:16 (7)   21:06	21:35
23	08:03	08:58 (5)   07:07	06:02	07:19 (6)   05:50	06:48 (7)   04:55	04:38
	16:30	16 09:14 (5)   17:29	18:21	22 07:41 (6)   20:17	27 07:15 (7)   21:07	21:35
24	08:01	08:57 (5)   07:05	05:59	07:21 (6)   05:47	06:49 (7)   04:54	04:38
	16:32	19 09:16 (5)   17:31	18:23	18 07:39 (6)   20:19	25 07:14 (7)   21:09	21:35
25	08:00	08:55 (5)   07:03	05:57	07:23 (6)   05:45	06:50 (7)   04:53	04:38
	16:33	22 09:17 (5)   17:33	18:25	12 07:35 (6)   20:21	23 07:13 (7)   21:10	21:35
26	07:59	08:33 (4)   07:00	05:55	05:43	06:51 (7)   04:51	04:39
	16:35	30 09:19 (5)   17:35	18:27	20:22	20 07:11 (7)   21:12	21:35
27	07:57	08:30 (4)   06:58	05:52	05:41	06:52 (7)   04:50	04:39
	16:37	38 09:20 (5)   17:37	18:29	20:24	17 07:09 (7)   21:13	21:35
28	07:56	08:30 (4)   06:56	05:50	05:39	06:54 (7)   04:49	04:40
	16:39	42 09:22 (5)   17:39	18:30	20:26	13 07:07 (7)   21:14	21:35
29	07:54	08:28 (4)	06:47	05:37	06:58 (7)   04:48	04:40
	16:41	46 09:22 (5)	19:32	20:28	5 07:03 (7)   21:16	21:35
30	07:53	08:27 (4)	06:45	05:35	04:47	04:41
	16:43	50 09:23 (5)	19:34	20:29	21:17	21:34
31	07:51	08:26 (4)	06:43		04:46	
	16:45	53 09:23 (5)	19:36		21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
astr.max.mögl.Beschattung	465	753	546	491		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

### SHADOW - Kalender

**Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AA - IO AA** **Schönermark Gut Schönermark Pinner Weg 1**  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
 Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
 Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	06:53 (7) 07:14 (7)	07:04 18:43	07:57 (6) 16:34	07:00 15:52	07:58 (4) 08:54 (5)	07:54 15:52
2	04:42 21:34	05:21 20:58	06:14 19:53	06:55 (7) 07:12 (7)	07:06 18:41	07:57 (6) 16:33	07:02 15:51	07:57 (4) 08:54 (5)	07:55 15:51
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	06:57 (7) 07:10 (7)	07:07 18:39	07:57 (6) 16:31	07:04 15:50	07:56 (4) 08:55 (5)	07:57 15:50
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	06:58 (6) 19:36	07:09 18:36	07:58 (6) 16:29	07:06 15:50	07:56 (4) 08:55 (5)	07:58 15:50
5	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	06:59 (6) 19:34	07:11 18:34	07:59 (6) 16:27	07:08 15:49	07:56 (4) 08:55 (5)	08:00 15:49
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	06:21 19:44	07:13 18:31	08:00 (6) 16:25	07:10 15:49	07:57 (4) 08:56 (5)	08:01 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	06:23 19:41	07:15 18:29	08:02 (6) 16:23	07:12 15:48	07:57 (4) 08:56 (5)	08:02 15:48
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	06:24 19:39	07:16 18:27	08:04 (6) 16:22	07:14 15:48	07:57 (4) 08:56 (5)	08:04 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	06:26 19:36	07:18 18:24	08:16 (6) 16:20	16:22 15:47	07:57 (4) 08:56 (5)	08:05 15:47
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47	07:58 (4) 08:55 (5)	08:06 15:47
11	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47	07:58 (4) 08:55 (5)	08:07 15:47
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47	07:59 (4) 08:55 (5)	08:08 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47	08:00 (4) 08:54 (5)	08:09 15:47
14	04:54 21:25	05:42 20:35	07:04 (7) 19:24	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47	08:02 (4) 08:54 (5)	08:10 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	07:01 (7) 19:22	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47	08:03 (4) 08:53 (5)	08:11 15:47
16	04:56 21:23	05:45 20:31	06:58 (7) 19:20	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47	08:06 (4) 08:52 (5)	08:12 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:57 (7) 19:17	06:40 19:17	07:33 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47	08:29 (5) 08:51 (5)	08:13 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:55 (7) 19:15	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:14 15:47	08:31 (5) 08:50 (5)	08:14 15:47
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:54 (7) 19:12	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:04	08:14 15:48	08:33 (5) 08:49 (5)	08:14 15:48
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:54 (7) 19:10	06:45 19:10	07:38 17:59	07:36 16:03	08:15 15:48	08:35 (5) 08:47 (5)	08:15 15:48
21	05:03 21:17	05:53 20:20	06:52 (7) 19:07	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:16 15:48	08:40 (5) 08:42 (5)	08:16 15:48
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:52 (7) 19:05	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49	08:39 (5) 08:54 (5)	08:16 15:49
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:52 (7) 19:03	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 15:59	08:17 15:49	08:37 (5) 08:49 (5)	08:17 15:49
24	05:07 21:13	05:59 20:14	06:51 (7) 19:00	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50	08:00 (6) 08:51 (5)	07:45 15:50
25	05:09 21:11	06:00 20:11	06:51 (7) 18:58	06:53 18:58	07:58 (6) 16:49	06:47 16:49	08:17 15:57	07:44 15:57	15:57
26	05:10 21:10	06:02 20:09	06:50 (7) 18:55	06:55 18:55	07:58 (6) 16:47	06:49 16:47	08:18 15:56	08:29 (5) 08:47 (5)	07:46 15:56
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:51 (7) 18:53	06:57 18:53	07:58 (6) 16:45	06:51 16:45	08:18 15:55	08:27 (5) 08:49 (5)	07:48 15:55
28	05:14 21:07	06:05 20:05	06:51 (7) 18:51	06:59 18:51	07:57 (6) 16:42	06:53 16:42	08:18 15:54	08:25 (5) 08:51 (5)	07:49 15:54
29	05:15 21:05	06:07 20:02	06:51 (7) 18:48	07:00 18:48	07:56 (6) 16:40	06:55 16:40	08:18 15:53	08:03 (4) 08:52 (5)	07:51 15:53
30	05:17 21:04	06:09 20:00	06:51 (7) 18:46	07:02 18:46	07:56 (6) 16:38	06:57 16:38	08:18 15:52	08:01 (4) 08:53 (5)	07:52 15:52
31	05:18 21:02	06:11 19:58	06:53 (7) 18:44	07:04 18:44	07:59 (6) 16:36	06:59 16:36	08:18 15:55	08:53 (5) 08:53 (5)	07:54 15:55
Sonnenscheinstunden		508	457	382	405	330	262	884	237
astr.max.mögl.Beschattung			447	405	403		884		612

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---------------------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AB - IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:41 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:51 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:56	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:47 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:34	05:05 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	06:50 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	06:52 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:44 17:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:46 17:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:47 17:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:05 20:05	06:59 18:50	07:49 17:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 17:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 17:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:36		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AC - IO AC Pinnow Kiefernweg 2  
 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
 Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
 Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:51 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:53 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:34	05:05 21:15	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:05 20:05	06:59 18:50	06:53 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41	06:54 17:37	05:49 18:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43	06:52 17:34	05:48 18:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:56 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45	06:51 17:33	05:47 18:36	05:34 20:30	04:46 21:18	04:42 21:34	05:18 21:02	06:11 19:58	06:58 16:36	06:58 16:36	07:53 15:56	08:19 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr. max. mögl. Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit letztem Schatten)



## SHADOW - Kalender

### Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AD - IO AD Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg" Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:05 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:50	07:07 18:38	07:04 16:30	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:43 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:11 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:53	05:15 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:29 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:37 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:25 16:11	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:17	07:21 17:16	06:18 18:08	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:08	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:00 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	06:01 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:46 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:41 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:35	05:06 21:14	06:48 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:31	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	06:48 20:13	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 16:48	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:47 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:34	05:13 21:07	06:05 20:04	06:58 18:50	07:49 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41	06:54 17:39	05:49 18:30	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:50 16:40	07:50 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43	06:52 17:39	05:48 18:31	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:16 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:52 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45	06:51 17:36	05:47 18:32	05:34 20:30	04:46 21:18	04:38 21:34	05:18 21:02	06:10 19:57	06:58 16:36	07:53 16:36	07:53 15:55	08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr. max. mögl. Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)



## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AE - IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:38	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:17 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:32	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:51 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:30	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:48 19:12	07:36 18:02	07:34 16:04	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:46 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:34	05:05 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:34	05:06 21:14	06:50 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	06:52 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:05 20:04	06:59 18:50	06:53 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:15	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:50 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:56 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:36		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr. max. mögl. Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AF - IO AG Akazienweg 9  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18	07:49	06:53	06:40	05:33	04:45	04:42	05:20	06:12	07:04	07:00	07:54
	15:57	16:47	17:41	19:37	20:31	21:19	21:34	21:00	19:55	18:43	16:35	15:52
2	08:18	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44	04:42	05:22	06:14	07:06	07:02	07:55
	15:58	16:49	17:43	19:39	20:33	21:20	21:33	20:58	19:53	18:41	16:33	15:51
3	08:18	07:46	06:49	06:35	05:29	04:43	04:43	05:23	06:16	07:07	07:04	07:57
	15:59	16:51	17:45	19:41	20:34	21:22	21:33	20:56	19:51	18:38	16:31	15:50
4	08:18	07:44	06:47	06:33	05:27	04:43	04:44	05:25	06:17	07:09	07:06	07:58
	16:00	16:53	17:46	19:43	20:36	21:23	21:32	20:55	19:48	18:36	16:29	15:50
5	08:17	07:42	06:44	06:31	05:25	04:42	04:45	05:26	06:19	07:11	07:08	07:59
	16:02	16:54	17:48	19:45	20:38	21:24	21:32	20:53	19:46	18:34	16:27	15:49
6	08:17	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41	04:45	05:28	06:21	07:13	07:10	08:01
	16:03	16:56	17:50	19:46	20:40	21:25	21:31	20:51	19:43	18:31	16:25	15:49
7	08:16	07:39	06:40	06:26	05:21	04:40	04:46	05:30	06:23	07:14	07:12	08:02
	16:04	16:58	17:52	19:48	20:41	21:26	21:31	20:49	19:41	18:29	16:23	15:48
8	08:16	07:37	06:37	06:24	05:19	04:40	04:47	05:31	06:24	07:16	07:13	08:03
	16:06	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27	21:30	20:47	19:39	18:27	16:22	15:48
9	08:15	07:35	06:35	06:21	05:17	04:39	04:48	05:33	06:26	07:18	07:15	08:04
	16:07	17:02	17:56	19:52	20:45	21:27	21:29	20:45	19:36	18:24	16:20	15:48
10	08:15	07:33	06:33	06:19	05:16	04:39	04:49	05:35	06:28	07:20	07:17	08:06
	16:08	17:04	17:58	19:54	20:47	21:28	21:29	20:43	19:34	18:22	16:18	15:47
11	08:14	07:31	06:30	06:17	05:14	04:38	04:51	05:36	06:29	07:22	07:19	08:07
	16:10	17:06	17:59	19:55	20:48	21:29	21:28	20:41	19:32	18:20	16:16	15:47
12	08:13	07:30	06:28	06:14	05:12	04:38	04:52	05:38	06:31	07:23	07:21	08:08
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30	21:27	20:39	19:29	18:17	16:15	15:47
13	08:13	07:28	06:26	06:12	05:10	04:38	04:53	05:40	06:33	07:25	07:23	08:09
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:30	21:26	20:37	19:27	18:15	16:13	15:47
14	08:12	07:26	06:23	06:10	05:09	04:38	04:54	05:42	06:35	07:27	07:25	08:10
	16:15	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31	21:25	20:35	19:24	18:13	16:12	15:47
15	08:11	07:24	06:21	06:07	05:07	04:37	04:55	05:43	06:36	07:29	07:26	08:11
	16:16	17:14	18:07	20:02	20:55	21:32	21:24	20:33	19:22	18:11	16:10	15:47
16	08:10	07:22	06:19	06:05	05:06	04:37	04:56	05:45	06:38	07:31	07:28	08:12
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:56	21:32	21:23	20:31	19:19	18:08	16:09	15:47
17	08:09	07:19	06:16	06:03	05:04	04:37	04:58	05:47	06:40	07:32	07:30	08:12
	16:19	17:18	18:10	20:06	20:58	21:33	21:22	20:29	19:17	18:06	16:07	15:47
18	08:08	07:17	06:14	06:01	05:02	04:37	04:59	05:48	06:41	07:34	07:32	08:13
	16:21	17:20	18:12	20:08	21:00	21:33	21:21	20:27	19:15	18:04	16:06	15:47
19	08:07	07:15	06:11	05:58	05:01	04:37	05:00	06:43	07:36	08:28	07:34	08:14
	16:23	17:22	18:14	20:10	21:01	21:34	21:19	20:25	19:12	18:02	16:05	15:48
20	08:06	07:13	06:09	05:56	04:59	04:37	05:02	05:52	06:45	07:38	07:35	08:15
	16:25	17:24	18:16	20:11	21:03	21:34	21:18	20:22	19:10	17:59	16:03	15:48
21	08:05	07:11	06:07	05:54	04:58	04:37	05:03	05:53	06:47	07:40	07:37	08:15
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	21:34	21:17	20:20	19:07	17:57	16:02	15:48
22	08:04	07:09	06:04	05:52	04:57	04:37	05:05	05:55	06:48	07:42	07:39	08:16
	16:28	17:27	18:19	20:15	21:06	21:34	21:15	20:18	19:05	17:55	16:01	15:49
23	08:02	07:07	06:02	05:50	04:55	04:38	05:06	05:57	06:50	07:43	07:41	08:16
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:34	21:14	20:16	19:03	17:53	16:00	15:49
24	08:01	07:05	05:59	05:47	04:54	04:38	05:08	05:59	06:52	07:45	07:42	08:17
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	21:35	21:13	20:14	19:00	17:51	15:58	15:50
25	08:00	07:02	05:57	05:45	04:53	04:38	05:09	06:00	06:53	07:47	07:44	08:17
	16:34	17:33	18:25	20:20	21:10	21:35	21:11	20:11	18:58	16:49	15:57	15:51
26	07:58	07:00	05:55	05:43	04:51	04:39	05:11	06:02	06:55	07:49	07:46	08:17
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:11	21:35	21:10	20:09	18:55	16:47	15:56	15:51
27	07:57	06:58	05:52	05:41	04:50	04:39	05:12	06:04	06:57	07:51	07:47	08:18
	16:37	17:37	18:28	20:24	21:13	21:35	21:08	20:07	18:53	16:45	15:55	15:52
28	07:55	06:56	05:50	05:39	04:49	04:40	05:14	06:05	06:59	07:53	07:49	08:18
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:34	21:07	20:04	18:50	16:42	15:54	15:53
29	07:54		06:47	05:37	04:48	04:40	05:15	06:07	07:00	07:54	07:50	08:18
	16:41		19:32	20:27	21:15	21:34	21:05	20:02	18:48	16:40	15:53	15:54
30	07:52		06:45	05:35	04:47	04:41	05:17	06:09	07:02	07:56	07:52	08:18
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34	21:03	20:00	18:46	16:38	15:53	15:55
31	07:51		06:43		04:46		05:18	06:11		06:58		08:18
	16:45		19:36		21:18		21:02	19:58		16:36		15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AG - IO AH Gartenweg 1  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:51 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:47 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:34	05:05 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	06:50 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	06:52 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:05 20:05	06:59 18:50	06:53 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:56 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:36		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

### SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AH - IO AI BBP4 Straße der Jugend  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:35 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:51 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:53 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:34	05:05 21:15	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:05 20:05	06:59 18:50	06:53 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:36		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AI - IO AJ Schönermark Lattenberg 28  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18	09:05 (5)   07:50	06:54	06:40	05:33	04:45
	15:57	09:25 (5)   16:47	17:41	19:38	20:31	21:20
2	08:18	09:05 (5)   07:48	06:51	06:38	05:31	04:44
	15:58	09:26 (5)   16:49	17:43	19:39	20:33	21:21
3	08:18	09:06 (5)   07:46	06:49	06:36	05:29	04:43
	15:59	09:27 (5)   16:51	17:45	19:41	20:35	21:22
4	08:18	09:06 (5)   07:44	06:47	06:33	05:27	04:42
	16:00	09:27 (5)   16:53	17:46	19:43	20:36	21:23
5	08:18	09:06 (5)   07:43	06:45	06:31	05:25	04:42
	16:01	09:28 (5)   16:54	17:48	19:45	20:38	21:24
6	08:17	09:06 (5)   07:41	06:42	06:28	05:23	04:41
	16:03	09:28 (5)   16:56	17:50	19:47	20:40	21:25
7	08:17	09:07 (5)   07:39	06:40	06:26	05:21	04:40
	16:04	09:30 (5)   16:58	17:52	19:48	20:42	21:26
8	08:16	09:07 (5)   07:37	08:14 (6)   06:38	06:24	05:19	04:40
	16:05	09:30 (5)   17:00	08:24 (6)   17:54	19:50	20:43	21:27
9	08:16	09:07 (5)   07:35	08:12 (6)   06:35	07:07 (7)   06:21	05:17	04:39
	16:07	09:30 (5)   17:02	08:27 (6)   17:56	07:17 (7)   19:52	20:45	21:28
10	08:15	09:07 (5)   07:34	08:10 (6)   06:33	07:04 (7)   06:19	05:16	04:39
	16:08	09:31 (5)   17:04	08:28 (6)   17:58	07:19 (7)   19:54	20:47	21:29
11	08:14	09:08 (5)   07:32	08:09 (6)   06:31	07:02 (7)   06:17	05:14	04:38
	16:10	09:32 (5)   17:06	08:29 (6)   18:00	07:21 (7)   19:56	20:49	21:29
12	08:14	09:08 (5)   07:30	08:08 (6)   06:28	07:01 (7)   06:14	05:12	04:38
	16:11	09:32 (5)   17:08	08:30 (6)   18:01	07:22 (7)   19:57	20:50	21:30
13	08:13	09:08 (5)   07:28	08:08 (6)   06:26	06:59 (7)   06:12	05:10	04:38
	16:13	09:33 (5)   17:10	08:31 (6)   18:03	07:22 (7)   19:59	20:52	21:31
14	08:12	09:09 (5)   07:26	08:07 (6)   06:23	06:59 (7)   06:10	05:09	04:37
	16:14	09:33 (5)   17:12	08:32 (6)   18:05	07:23 (7)   20:01	20:53	21:31
15	08:11	09:09 (5)   07:24	08:07 (6)   06:21	06:58 (7)   06:07	05:07	04:37
	16:16	09:34 (5)   17:14	08:32 (6)   18:07	07:22 (7)   20:03	20:55	21:32
16	08:10	09:10 (5)   07:22	08:07 (6)   06:19	06:58 (7)   06:05	05:05	04:37
	16:18	09:34 (5)   17:16	08:32 (6)   18:09	07:22 (7)   20:04	20:57	21:33
17	08:09	09:09 (5)   07:20	08:07 (6)   06:16	06:58 (7)   06:03	05:04	04:37
	16:19	09:33 (5)   17:18	08:32 (6)   18:11	07:22 (7)   20:06	20:58	21:33
18	08:08	09:10 (5)   07:18	08:08 (6)   06:14	06:58 (7)   06:01	05:02	04:37
	16:21	09:34 (5)   17:20	08:32 (6)   18:12	07:21 (7)   20:08	21:00	21:34
19	08:07	09:11 (5)   07:16	08:07 (6)   06:11	06:58 (7)   05:58	05:01	04:37
	16:23	09:34 (5)   17:22	08:31 (6)   18:14	07:21 (7)   20:10	21:01	21:34
20	08:06	09:12 (5)   07:13	08:08 (6)   06:09	06:58 (7)   05:56	04:59	04:37
	16:24	09:34 (5)   17:24	08:30 (6)   18:16	07:19 (7)   20:12	21:03	21:34
21	08:05	09:12 (5)   07:11	08:09 (6)   06:07	06:59 (7)   05:54	04:58	04:37
	16:26	09:33 (5)   17:26	08:30 (6)   18:18	07:18 (7)   20:13	21:05	21:34
22	08:04	09:13 (5)   07:09	08:10 (6)   06:04	07:00 (7)   05:52	04:57	04:37
	16:28	09:33 (5)   17:27	08:29 (6)   18:20	07:15 (7)   20:15	21:06	21:35
23	08:03	09:14 (5)   07:07	08:11 (6)   06:02	07:03 (7)   05:50	04:55	04:38
	16:30	09:32 (5)   17:29	08:26 (6)   18:21	07:13 (7)   20:17	21:08	21:35
24	08:01	09:15 (5)   07:05	08:14 (6)   05:59	05:47	04:54	04:38
	16:32	09:32 (5)   17:31	08:24 (6)   18:23	20:19	21:09	21:35
25	08:00	09:16 (5)   07:03	05:57	05:45	04:53	04:38
	16:33	09:31 (5)   17:33	18:25	20:21	21:10	21:35
26	07:59	09:19 (5)   07:00	05:55	05:43	04:51	04:39
	16:35	09:30 (5)   17:35	18:27	20:22	21:12	21:35
27	07:57	09:23 (5)   06:58	05:52	05:41	04:50	04:39
	16:37	09:26 (5)   17:37	18:29	20:24	21:13	21:35
28	07:56	06:56	05:50	05:39	04:49	04:40
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:15	21:35
29	07:54		06:47	05:37	04:48	04:40
	16:41		19:32	20:28	21:16	21:35
30	07:53		06:45	05:35	04:47	04:41
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34
31	07:51		06:43		04:46	
	16:45		19:36		21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
astr.max.mögl.Beschattung	564	343	295			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AI - IO AJ Schönermark Lattenberg 28  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	October	November	Dezember		
1	04:41	05:20	06:12	07:04	07:40 (7)   07:00	07:40 (6)   07:54	08:50 (5)	
	21:34	21:00	19:55	18:43	21 08:01 (7)   16:34	18 07:58 (6)   15:52	24 09:14 (5)	
2	04:42	05:21	06:14	07:06	07:40 (7)   07:02	07:42 (6)   07:55	08:50 (5)	
	21:34	20:58	19:53	18:41	20 08:00 (7)   16:33	14 07:56 (6)   15:51	24 09:14 (5)	
3	04:43	05:23	06:16	07:07	07:41 (7)   07:04	07:44 (6)   07:57	08:51 (5)	
	21:33	20:57	19:51	18:39	17 07:58 (7)   16:31	10 07:54 (6)   15:50	23 09:14 (5)	
4	04:44	05:25	06:17	07:09	07:43 (7)   07:06		07:58	08:51 (5)
	21:33	20:55	19:48	18:36	12 07:55 (7)   16:29		15:50	23 09:14 (5)
5	04:44	05:26	06:19	07:11	07:46 (7)   07:08		08:00	08:52 (5)
	21:32	20:53	19:46	18:34	5 07:51 (7)   16:27		15:49	23 09:15 (5)
6	04:45	05:28	06:21	07:13		07:10	08:01	08:52 (5)
	21:32	20:51	19:44	18:31		16:25	15:49	22 09:14 (5)
7	04:46	05:30	06:23	07:15		07:12	08:02	08:53 (5)
	21:31	20:49	19:41	18:29		16:23	15:48	22 09:15 (5)
8	04:47	05:31	06:24	07:16		07:14	08:04	08:54 (5)
	21:30	20:47	19:39	18:27		16:22	15:48	21 09:15 (5)
9	04:48	05:33	06:26	07:18		07:16	08:05	08:54 (5)
	21:30	20:45	19:36	18:24		16:20	15:47	21 09:15 (5)
10	04:49	05:35	06:28	07:20		07:17	08:06	08:55 (5)
	21:29	20:43	19:34	18:22		16:18	15:47	20 09:15 (5)
11	04:50	05:36	06:29	07:22		07:19	08:07	08:56 (5)
	21:28	20:41	19:32	18:20		16:16	15:47	20 09:16 (5)
12	04:52	05:38	06:31	07:23		07:21	08:08	08:57 (5)
	21:27	20:39	19:29	18:17		16:15	15:47	19 09:16 (5)
13	04:53	05:40	06:33	07:25		07:23	08:09	08:57 (5)
	21:26	20:37	19:27	18:15		16:13	15:47	19 09:16 (5)
14	04:54	05:42	06:35	07:27		07:25	08:10	08:58 (5)
	21:25	20:35	19:24	18:13		16:12	15:47	18 09:16 (5)
15	04:55	05:43	06:36	07:29		07:27	08:11	08:59 (5)
	21:24	20:33	19:22	18:11		16:10	4 08:59 (5)   15:47	17 09:16 (5)
16	04:56	05:45	06:38	07:31		07:28	08:52 (5)   08:12	09:00 (5)
	21:23	20:31	19:20	18:08		16:09	11 09:03 (5)   15:47	17 09:17 (5)
17	04:58	05:47	06:40	07:33	08:49 (6)   07:30		08:50 (5)   08:13	08:59 (5)
	21:22	20:29	19:17	18:06	2 08:51 (6)   16:07	15 09:05 (5)   15:47	17 09:16 (5)	
18	04:59	05:48	06:41	07:34	08:44 (6)   07:32		08:49 (5)   08:14	09:00 (5)
	21:21	20:27	19:15	18:04	12 08:56 (6)   16:06	17 09:06 (5)   15:47	17 09:17 (5)	
19	05:00	05:50	06:43	07:36	08:42 (6)   07:34		08:49 (5)   08:14	09:01 (5)
	21:20	20:25	19:12	18:02	16 08:58 (6)   16:04	18 09:07 (5)   15:47	17 09:18 (5)	
20	05:02	05:52	06:45	07:38	08:40 (6)   07:36		08:48 (5)   08:15	09:01 (5)
	21:18	20:23	19:10	8 07:58 (7)   17:59	19 08:59 (6)   16:03	20 09:08 (5)   15:48	16 09:17 (5)	
21	05:03	05:53	06:47	07:40	08:39 (6)   07:37		08:48 (5)   08:16	09:02 (5)
	21:17	20:20	19:07	14 08:01 (7)   17:57	21 09:00 (6)   16:02	21 09:09 (5)   15:48	16 09:18 (5)	
22	05:05	05:55	06:48	07:42	08:38 (6)   07:39		08:48 (5)   08:16	09:02 (5)
	21:16	20:18	19:05	18 08:02 (7)   17:55	23 09:01 (6)   16:01	22 09:10 (5)   15:49	16 09:18 (5)	
23	05:06	05:57	06:50	07:43 (7)   07:44		08:38 (6)   07:41	08:48 (5)   08:17	09:03 (5)
	21:14	20:16	19:03	20 08:03 (7)   17:53	23 09:01 (6)   15:59	23 09:11 (5)   15:49	16 09:19 (5)	
24	05:07	05:59	06:52	07:42 (7)   07:45		08:37 (6)   07:43	08:47 (5)   08:17	09:03 (5)
	21:13	20:14	19:00	22 08:04 (7)   17:51	25 09:02 (6)   15:58	24 09:11 (5)   15:50	16 09:19 (5)	
25	05:09	06:00	06:53	07:40 (7)   06:47		07:37 (6)   07:44	08:47 (5)   08:17	09:03 (5)
	21:11	20:12	18:58	24 08:04 (7)   16:49	25 08:02 (6)   15:57	24 09:11 (5)   15:50	17 09:20 (5)	
26	05:10	06:02	06:55	07:40 (7)   06:49		07:37 (6)   07:46	08:48 (5)   08:18	09:04 (5)
	21:10	20:09	18:55	24 08:04 (7)   16:47	25 08:02 (6)   15:56	24 09:12 (5)   15:51	17 09:21 (5)	
27	05:12	06:04	06:57	07:40 (7)   06:51		07:37 (6)   07:48	08:48 (5)   08:18	09:04 (5)
	21:08	20:07	18:53	24 08:04 (7)   16:45	24 08:01 (6)   15:55	25 09:13 (5)   15:52	18 09:22 (5)	
28	05:14	06:05	06:59	07:40 (7)   06:53		07:37 (6)   07:49	08:49 (5)   08:18	09:05 (5)
	21:07	20:05	18:51	24 08:04 (7)   16:42	24 08:01 (6)   15:54	24 09:13 (5)   15:53	17 09:22 (5)	
29	05:15	06:07	07:00	07:39 (7)   06:55		07:37 (6)   07:51	08:48 (5)   08:18	09:05 (5)
	21:05	20:02	18:48	23 08:02 (7)   16:40	23 08:00 (6)   15:53	25 09:13 (5)   15:54	18 09:23 (5)	
30	05:17	06:09	07:02	07:39 (7)   06:57		07:38 (6)   07:52	08:49 (5)   08:18	09:05 (5)
	21:04	20:00	18:46	23 08:02 (7)   16:38	22 08:00 (6)   15:52	24 09:13 (5)   15:55	19 09:24 (5)	
31	05:18	06:11		06:59		07:39 (6)	08:18	09:06 (5)
	21:02	19:58		16:36	20 07:59 (6)		15:55	19 09:25 (5)
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	379	262	237	589
astr.max.mögl.Beschattung			224			363		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AJ - IO AK Dorfstraße 80  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:42 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:36 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:18 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:55	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:46 21:31	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:41 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:18 20:45	04:39 21:28	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:39 21:29	04:51 21:28	05:37 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:17	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:11 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:15	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:08 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:57 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:05	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:54 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:28	06:04 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:34	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 16:00	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:48 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:52 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:34	05:14 21:07	06:06 20:05	06:59 18:51	06:53 16:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:37		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AK - IO AL Landiner Straße 1  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:35	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:22 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:51	06:49 17:45	06:35 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:53	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:43 21:23	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:02	07:43 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:45 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:06	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:22	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:28	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:48
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:51 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:38 21:31	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:05 20:04	05:06 20:57	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:04	08:14 15:48
20	08:06 16:25	07:13 17:24	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	05:52 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	05:53 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:34	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:08 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:34	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	06:47 16:49	07:44 15:57	08:17 15:51
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35	05:11 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	06:49 16:47	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	06:51 16:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35	05:14 21:07	06:05 20:05	06:59 18:50	06:53 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:57 16:38	07:52 15:53	08:18 15:55
31	07:51 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:36		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	508	457	382	330	262	238
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



## SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AL - IO AM Schlosstraße 3  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:05 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:50	07:07 18:38	07:04 16:30	07:56 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:43 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:44	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:11 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:53	05:15 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:29 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:27 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:25 16:11	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:23	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:21 17:16	06:18 18:08	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:08	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:00 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:43 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:46 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:41 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:35	05:06 21:14	06:50 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:31	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:18	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	06:52 20:13	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 16:48	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:49 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:34	05:13 21:07	06:05 20:04	06:58 18:50	07:49 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:15	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:00 16:40	06:55 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:16 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:56 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45		06:42 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:10 19:57		06:58 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung												

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

### SHADOW - Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung Schattenrezeptor: AM - IO AN Schlossstraße 5  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:53 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	08:18 15:58	07:48 16:48	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:20	04:42 21:33	05:21 20:58	06:14 19:53	07:05 18:41	07:02 16:32	07:55 15:51
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:44	06:35 19:41	05:29 20:34	04:43 21:22	04:43 21:33	05:23 20:56	06:16 19:50	07:07 18:38	07:04 16:30	07:57 15:50
4	08:18 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23	04:43 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	08:17 16:01	07:42 16:54	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	07:59 15:49
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25	04:45 21:31	05:28 20:51	06:21 19:43	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:48
7	08:16 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:41	04:40 21:26	04:46 21:31	05:30 20:49	06:22 19:41	07:14 18:29	07:11 16:23	08:02 15:48
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:13 16:21	08:03 15:48
9	08:15 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:27	04:48 21:29	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:04 15:47
10	08:15 16:08	07:33 17:04	06:33 17:57	06:19 19:53	05:15 20:47	04:39 21:28	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	08:14 16:10	07:31 17:06	06:30 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:31	07:21 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	08:13 16:11	07:29 17:08	06:28 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31	04:54 21:25	05:41 20:35	06:34 19:24	07:27 18:13	07:25 16:11	08:10 15:47
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:07 20:02	05:07 20:55	04:37 21:32	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:10	07:26 16:10	08:11 15:47
16	08:10 16:18	07:21 17:16	06:18 18:08	06:05 20:04	05:05 20:56	04:37 21:32	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:19	07:30 18:08	07:28 16:08	08:12 15:47
17	08:09 16:19	07:19 17:18	06:16 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33	04:58 21:22	05:46 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:12 15:47
18	08:08 16:21	07:17 17:20	06:14 18:12	06:00 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34	05:00 21:19	06:43 20:25	06:48 19:12	07:36 18:01	07:34 16:04	08:14 15:47
20	08:06 16:24	07:13 17:23	06:09 18:16	05:56 20:11	04:59 21:03	04:37 21:34	05:02 21:18	06:45 20:22	06:45 19:10	07:38 17:59	07:35 16:03	08:15 15:48
21	08:05 16:26	07:11 17:25	06:06 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34	05:03 21:17	06:46 20:20	06:46 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	05:52 20:15	04:56 21:06	04:37 21:34	05:04 21:15	06:48 20:18	06:48 19:05	07:41 17:55	07:39 16:00	08:16 15:49
23	08:02 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	05:49 20:17	04:55 21:07	04:37 21:35	05:06 21:14	06:50 20:16	06:50 19:02	07:43 17:53	07:41 15:59	08:16 15:49
24	08:01 16:31	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35	05:07 21:13	06:52 20:13	06:52 19:00	07:45 17:51	07:42 15:58	08:17 15:50
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:52 21:10	04:38 21:35	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 16:48	07:44 15:57	08:17 15:50
26	07:58 16:35	07:00 17:35	05:54 18:27	05:43 20:22	04:51 21:11	04:38 21:35	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 16:46	07:46 15:56	08:17 15:51
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:28	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:49 16:44	07:47 15:55	08:18 15:52
28	07:55 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:39 21:34	05:13 21:07	06:05 20:04	06:58 18:50	07:49 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	07:54 16:41		06:47 19:32	05:37 20:27	04:48 21:16	04:40 21:34	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	06:55 16:40	07:50 15:53	08:18 15:53
30	07:52 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34	05:16 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	06:56 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	07:51 16:45		06:42 19:36		04:46 21:18		05:18 21:02	06:10 19:57		06:58 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung												

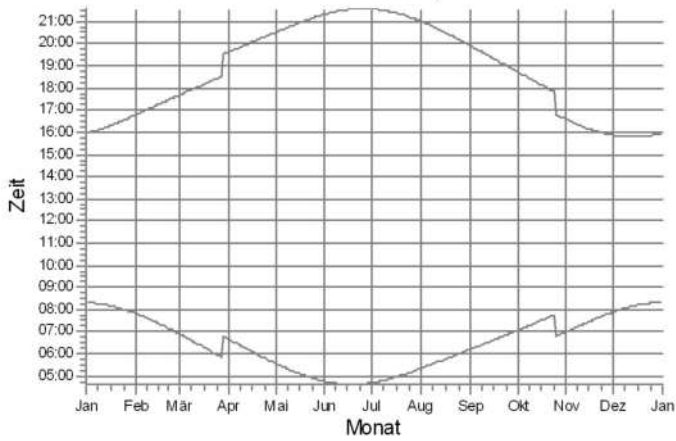
Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	

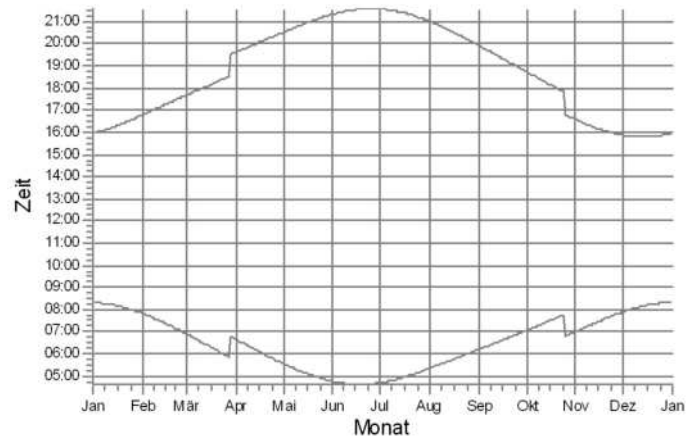
## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung

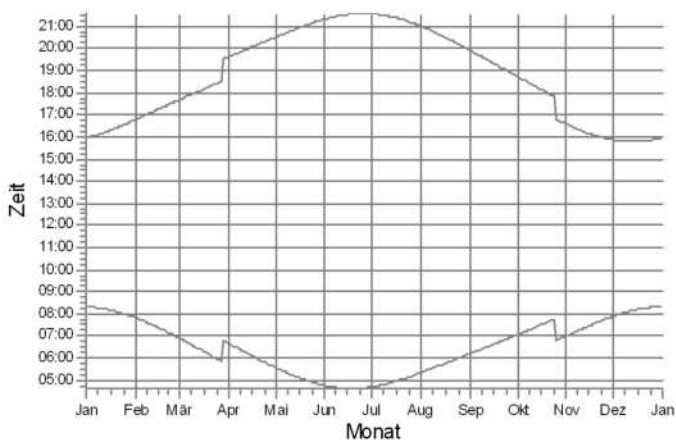
A: IO A Pinnow Ahornweg 25



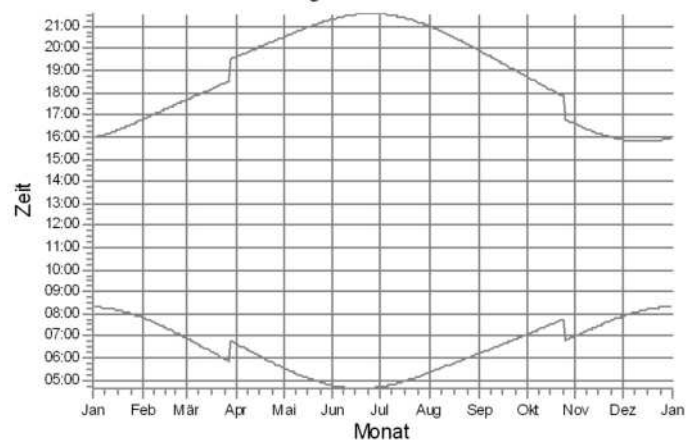
B: IO B Pinnow Mühlenteich 9



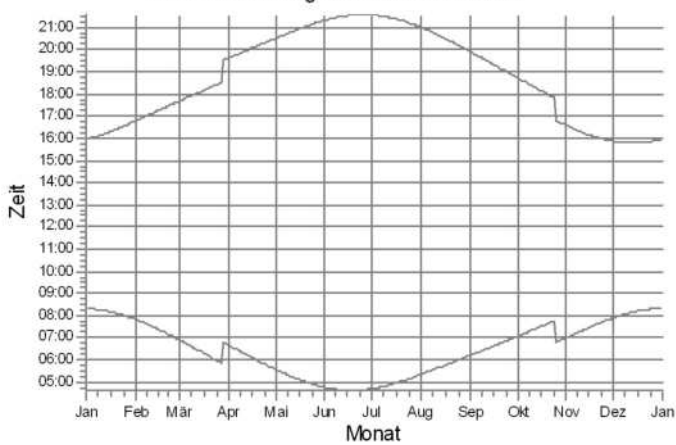
C: IO C Pinnow Mühlenteich 11



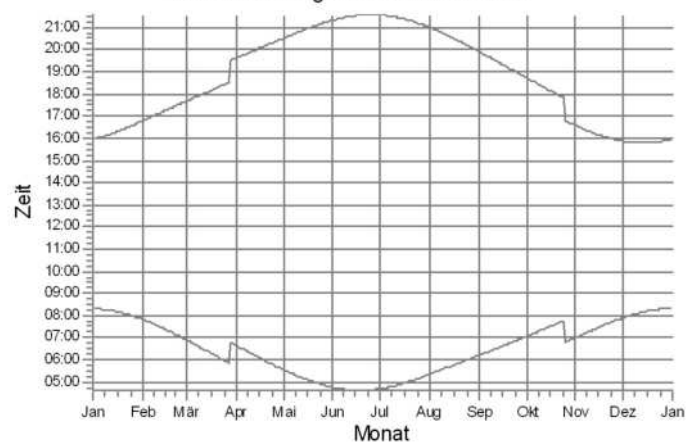
D: IO D Frauenhagen Pinnow er Straße 11



E: IO E Frauenhagen Pinnow er Straße 9



F: IO F Frauenhagen Pinnow er Straße 8

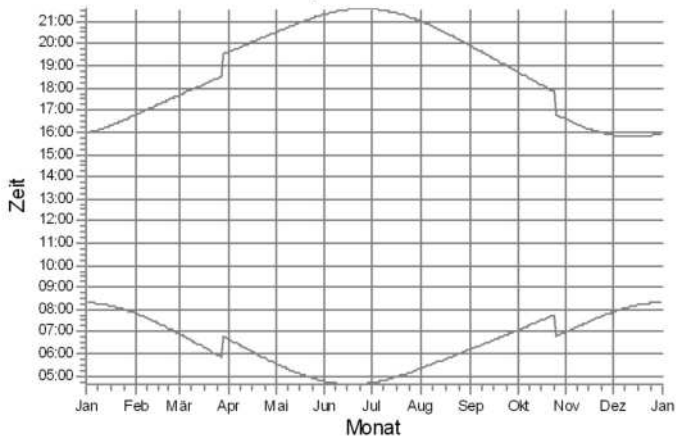


WEA

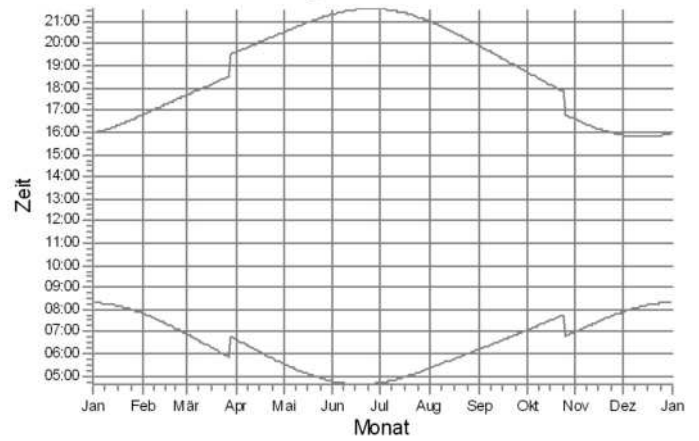
## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung

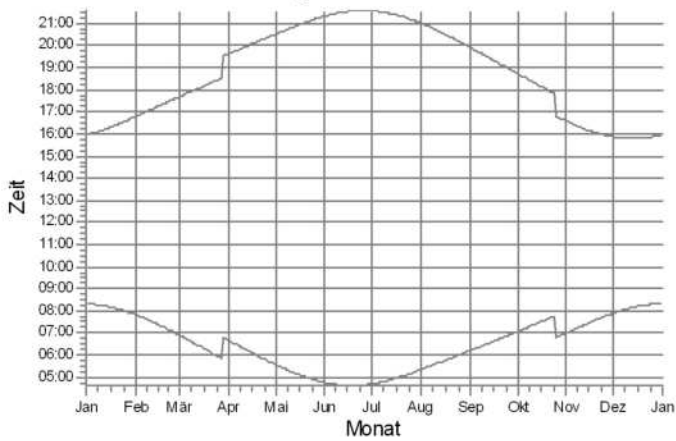
G: IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7



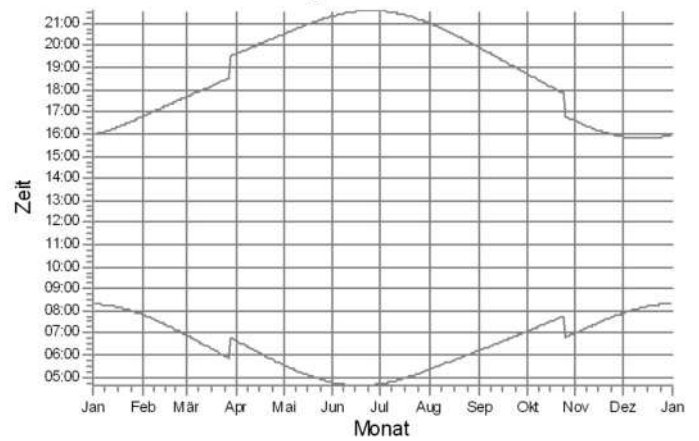
H: IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12



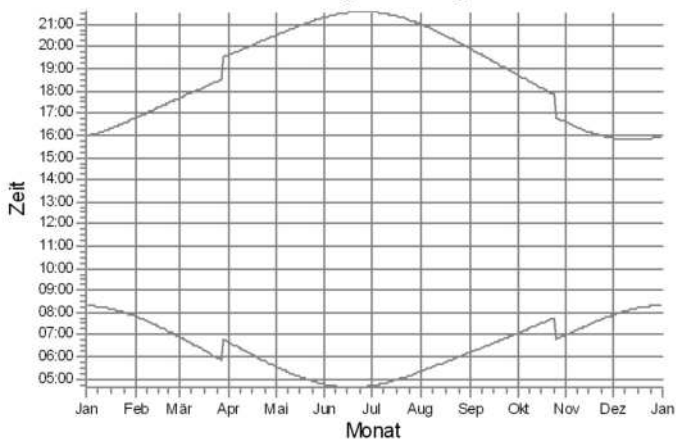
I: IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3



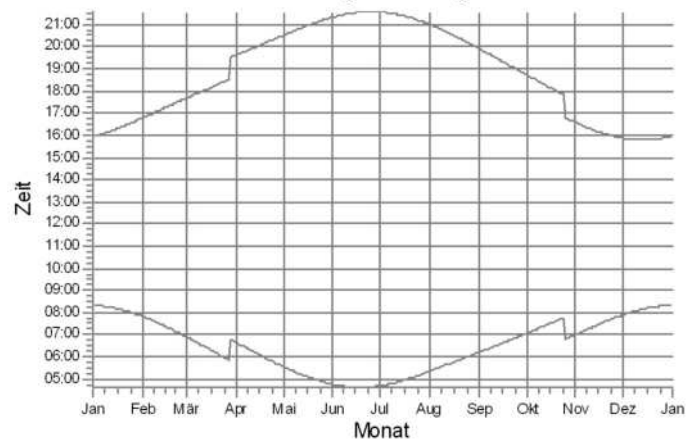
J: IO J Frauenhagen Pinnower Straße 2



K: IO K Frauenhagen Am Hang 5



L: IO L Frauenhagen Am Hang 26

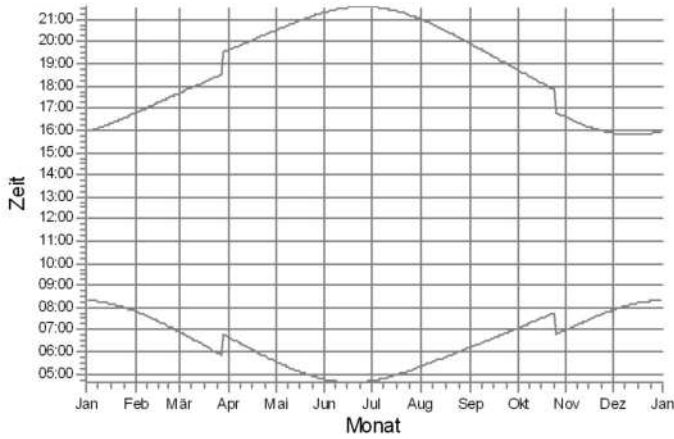


WEA

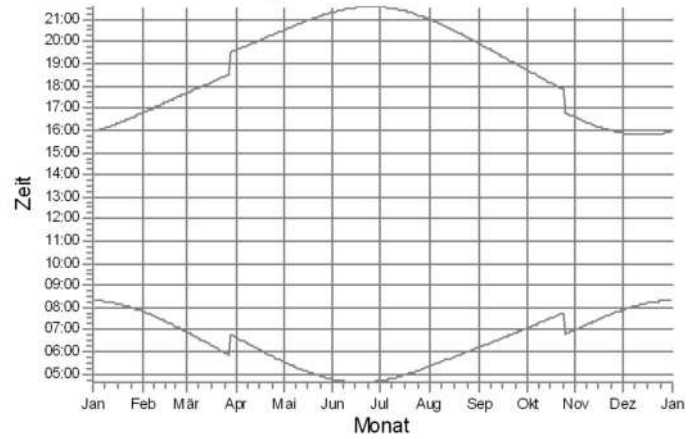
## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung

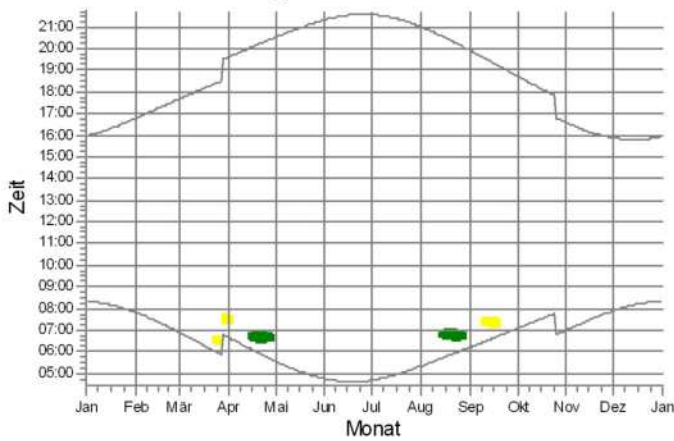
M: IO M Frauenhagen Zum Windrad 2



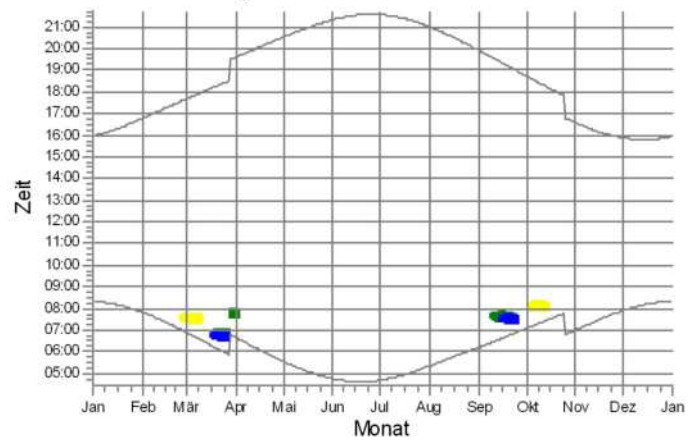
N: IO N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13



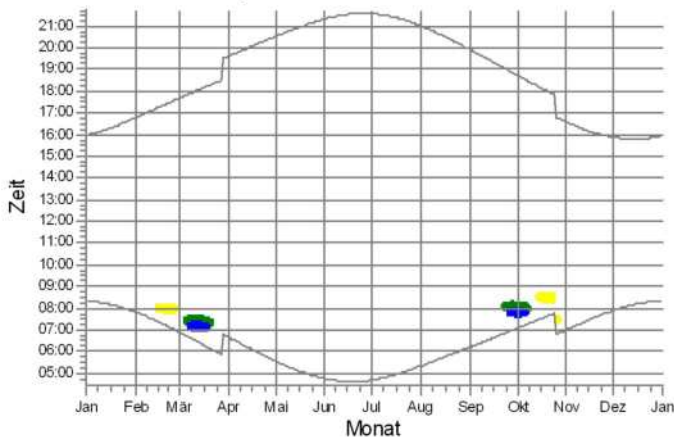
O: IO O Frauenhagen Schönermarker Straße 14



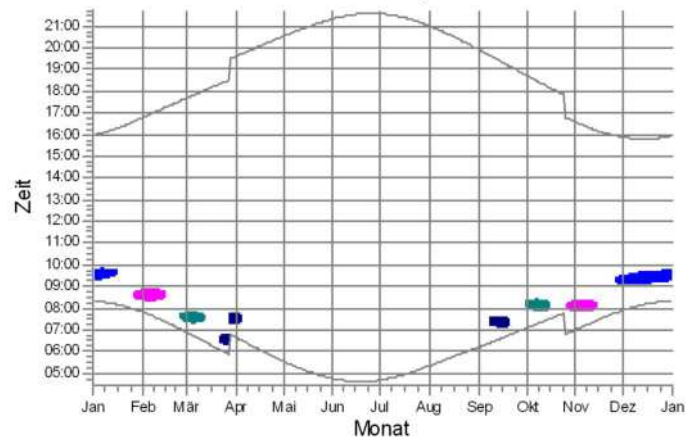
P: IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16



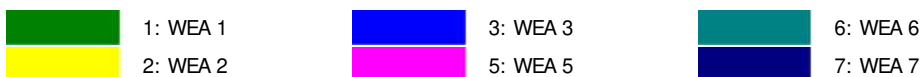
Q: IO Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21



R: IO R Schönermark Siedlungsstraße 21

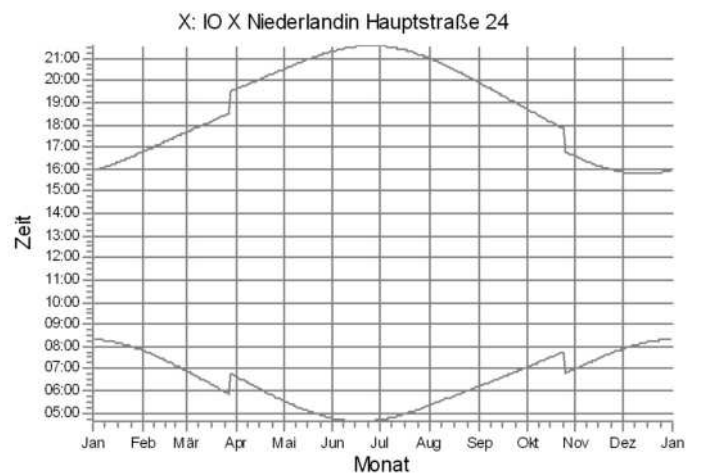
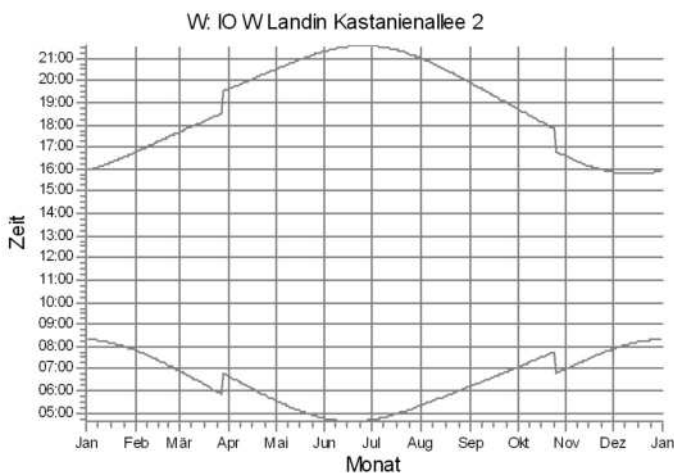
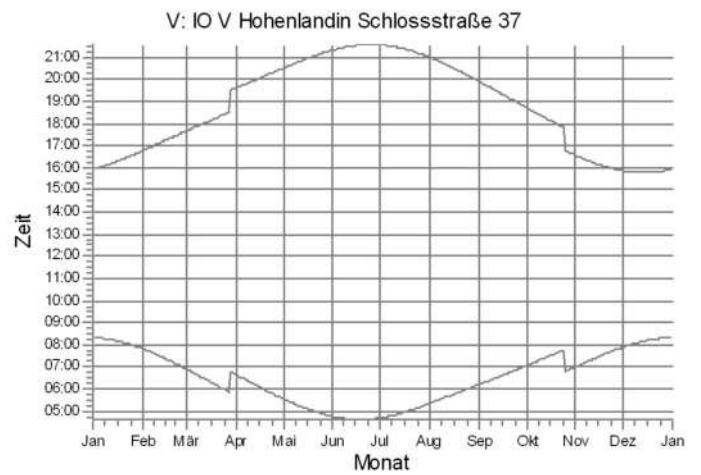
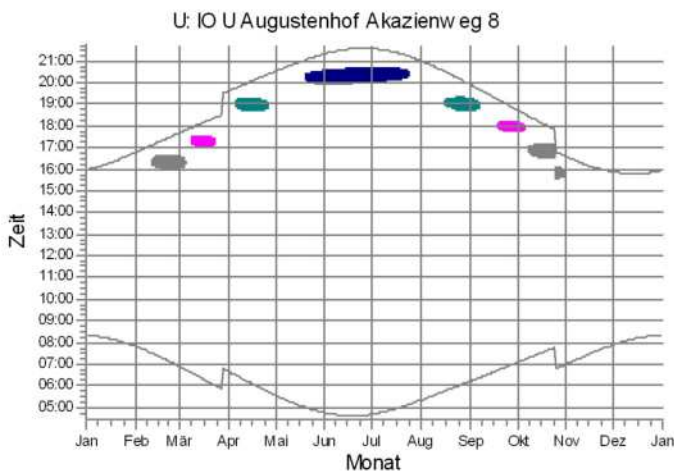
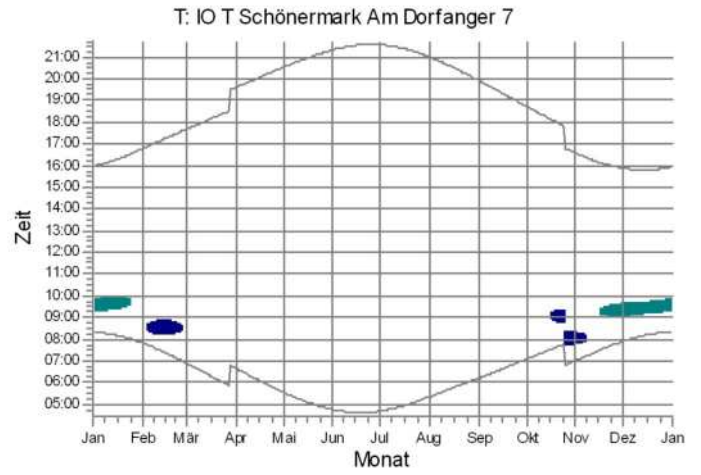
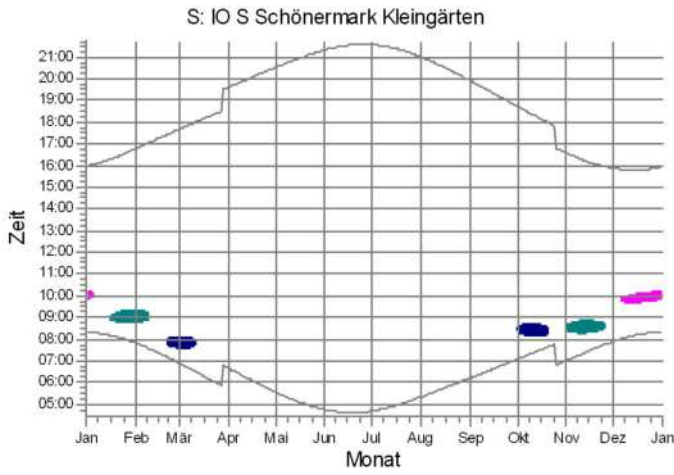


WEA



## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung



WEA

4: WEA 4

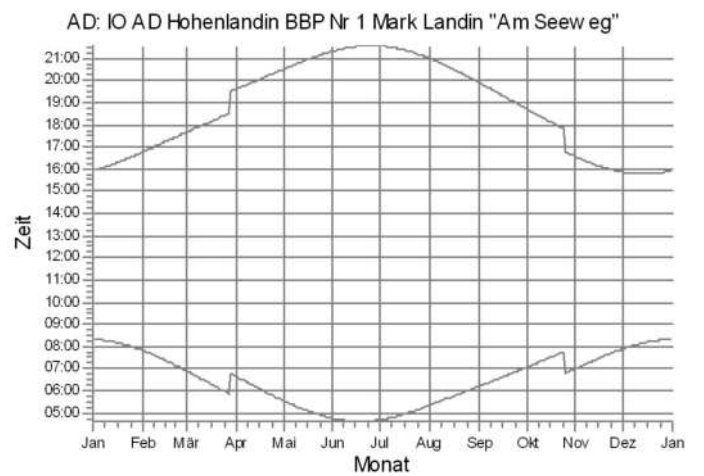
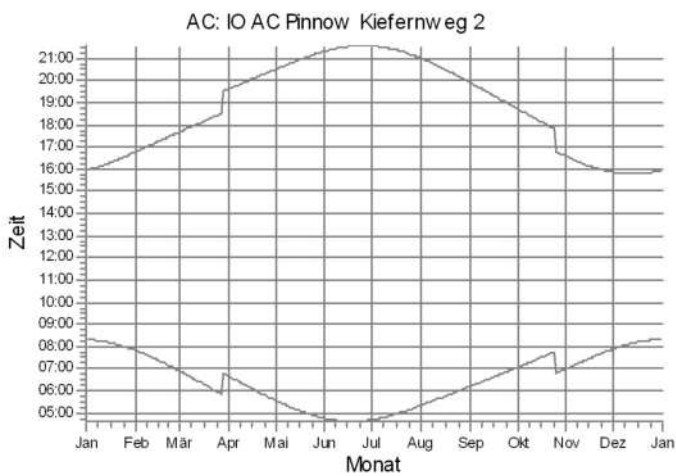
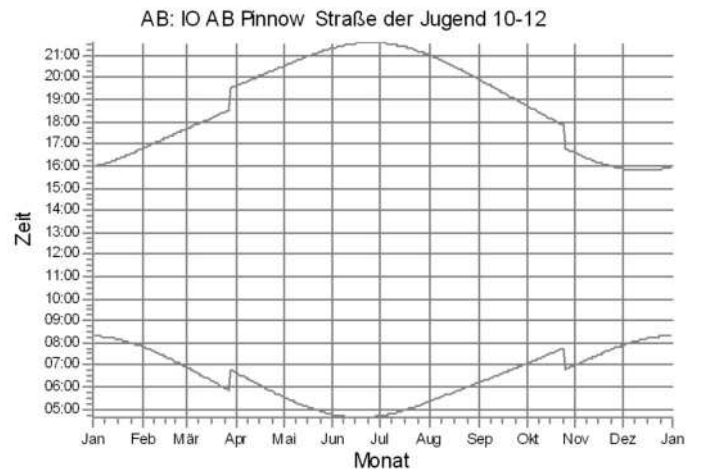
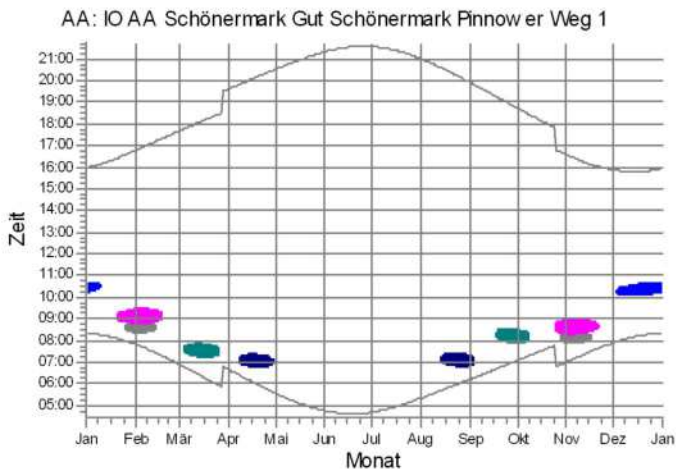
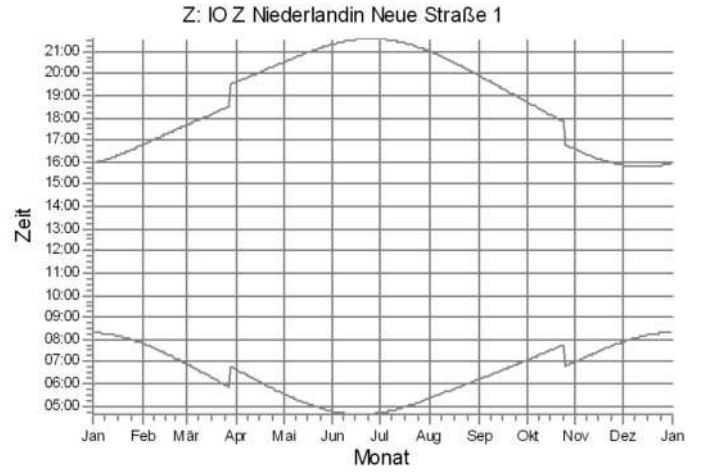
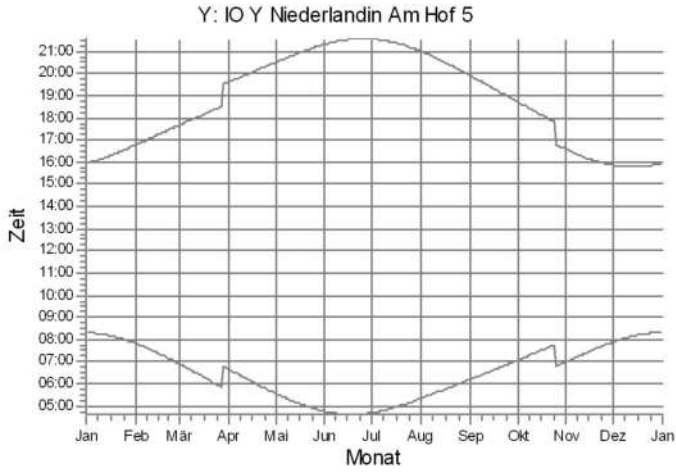
5: WEA 5

6: WEA 6

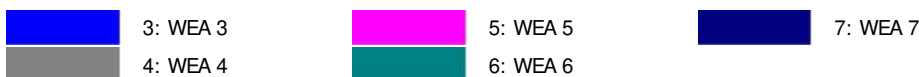
7: WEA 7

## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung

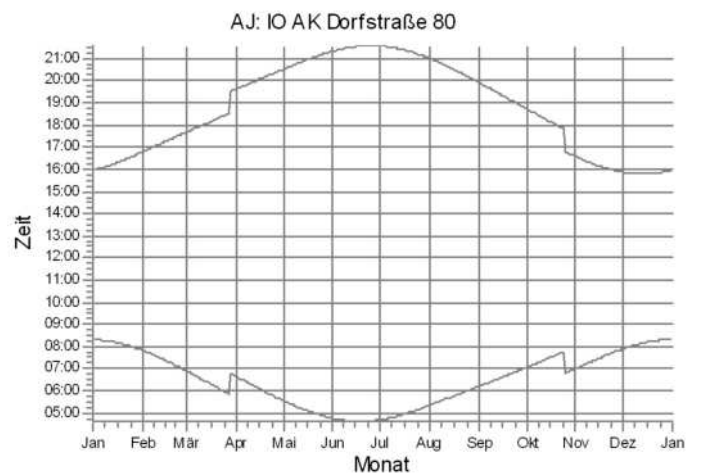
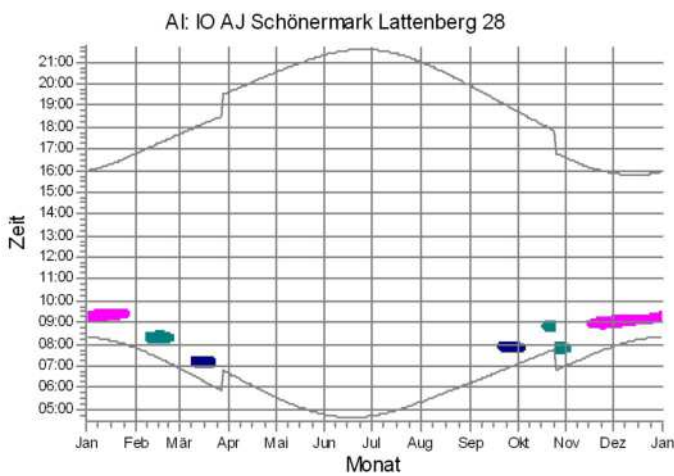
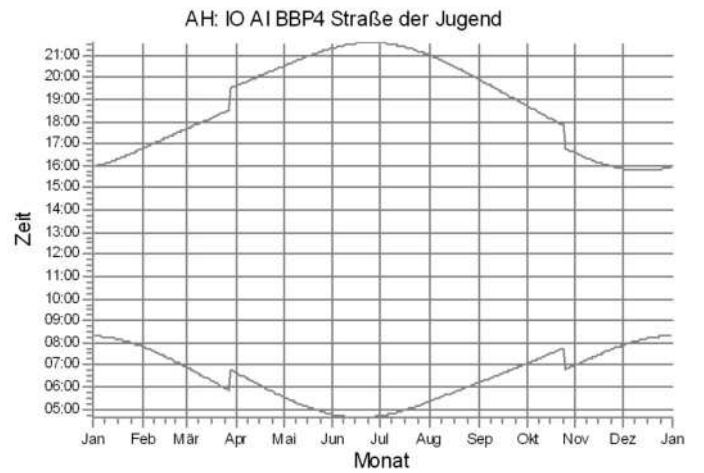
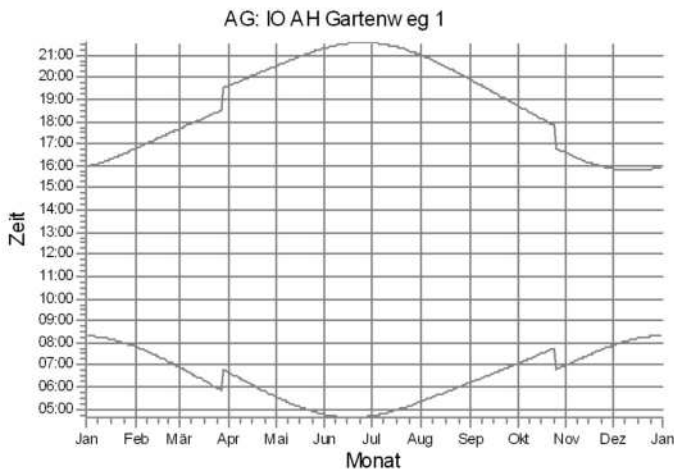
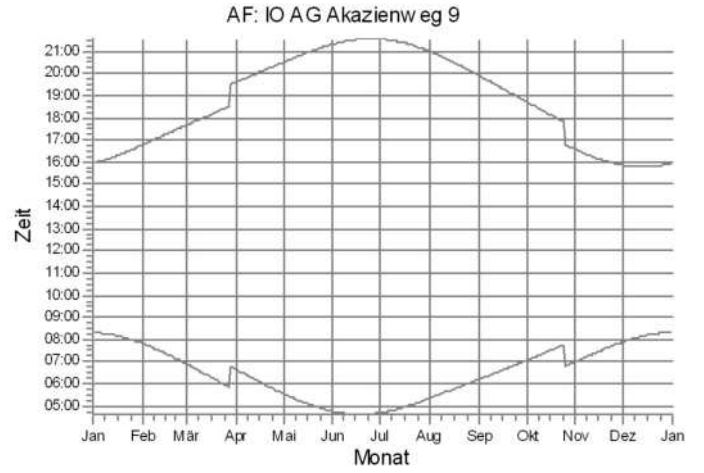
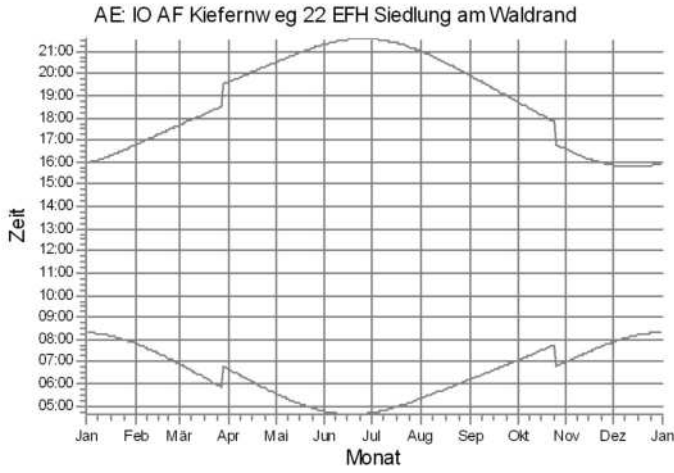


WEA



## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung



WEA

5: WEA 5

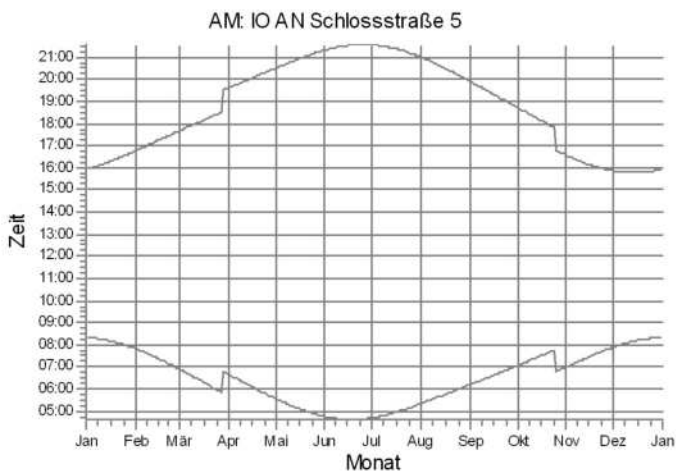
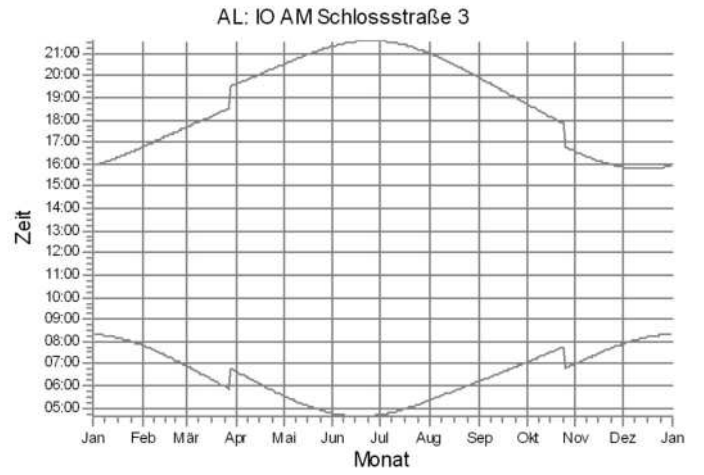
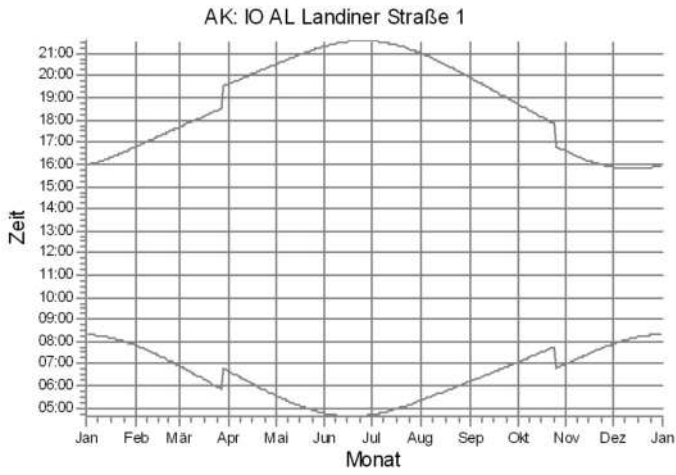
6: WEA 6

7: WEA 7



## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: SML - Zusatzbelastung



WEA





## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: SML - Zusatzbelastung WEA: 3 - WEA 3

### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:18 10:16-10:37/21	07:49	06:54	06:40	05:33	04:45	
	15:57 09:21-09:43/22	16:47	17:41	19:38	20:31	21:19	
2	08:18 10:17-10:38/21	07:48	06:51	06:38	05:31	04:44	
	15:58 09:22-09:44/22	16:49	17:43	19:39	20:33	21:21	
3	08:18 10:19-10:38/19	07:46	06:49	06:36	05:29	04:43	
	15:59 09:22-09:45/23	16:51	17:45	19:41	20:35	21:22	
4	08:18 10:19-10:37/18	07:44	06:47	06:33	05:27	04:42	
	16:00 09:22-09:44/22	16:53	17:46	19:43	20:36	21:23	
5	08:17 10:21-10:37/16	07:43	06:44	06:31	05:25	04:42	
	16:02 09:24-09:45/21	16:54	17:48	19:45	20:38	21:24	
6	08:17 10:22-10:37/15	07:41	06:42	06:28	05:23	04:41	
	16:03 09:24-09:45/21	16:56	17:50	19:46	20:40	21:25	
7	08:17 10:24-10:36/12	07:39	06:40	07:07-07:15/8	06:26	05:21	04:40
	16:04 09:25-09:46/21	16:58	17:52	19:48	20:42	21:26	
8	08:16 10:25-10:35/10	07:37	06:37	07:04-07:17/13	06:24	05:19	04:40
	16:05 09:25-09:45/20	17:00	17:54	19:50	20:43	21:27	
9	08:16 10:29-10:32/3	07:35	06:35	07:02-07:18/16	06:21	05:17	04:39
	16:07 09:26-09:45/19	17:02	17:56	19:52	20:45	21:28	
10	08:15 09:27-09:45/18	07:34	06:33	07:00-07:18/18	06:19	05:16	04:39
	16:08	17:04	17:58	19:54	20:47	21:29	
11	08:14 09:28-09:45/17	07:32	06:30	07:00-07:19/19	06:17	05:14	04:38
	16:10	17:06	17:59	19:55	20:48	21:29	
12	08:14 09:30-09:45/15	07:30	06:28	07:00-07:20/20	06:14	05:12	04:38
	16:11	17:08	18:01	19:57	20:50	21:30	
13	08:13 09:31-09:44/13	07:28	06:26	06:59-07:19/20	06:12	05:10	04:38
	16:13	17:10	18:03	19:59	20:52	21:31	
14	08:12 09:32-09:43/11	07:26	06:23	06:59-07:19/20	06:10	05:09	04:37
	16:14	17:12	18:05	20:01	20:53	21:31	
15	08:11 09:35-09:42/7	07:24	06:21	06:58-07:17/19	06:07	05:07	04:37
	16:16	17:14	18:07	20:03	20:55	21:32	
16	08:10	07:22	06:19	06:59-07:17/18	06:05	05:05	04:37
	16:18	17:16	18:09	20:04	20:57	21:32	
17	08:09	07:20	06:16	07:00-07:16/16	06:03	05:04	04:37
	16:19	17:18	18:10	06:43-06:50/7	20:06	20:58	21:33
18	08:08	07:18	06:14	07:01-07:13/12	06:01	05:02	04:37
	16:21	17:20	18:12	06:40-06:52/12	20:08	21:00	21:33
19	08:07	07:15	06:11	07:05-07:10/5	05:58	05:01	04:37
	16:23	17:22	18:14	06:38-06:53/15	20:10	21:01	21:34
20	08:06	07:13	06:09	06:36-06:53/17	05:56	04:59	04:37
	16:25	17:24	18:16	20:12	21:03	21:34	
21	08:05	07:11	06:07	06:36-06:54/18	05:54	04:58	04:37
	16:26	17:26	18:18	20:13	21:04	21:34	
22	08:04	07:09	06:04	06:35-06:55/20	05:52	04:57	04:37
	16:28	17:27	18:20	20:15	21:06	21:35	
23	08:03	07:07	06:02	06:34-06:54/20	05:50	04:55	04:38
	16:30	17:29	18:21	20:17	21:07	21:35	
24	08:01	07:05	05:59	06:35-06:54/19	05:47	04:54	04:38
	16:32	17:31	18:23	20:19	21:09	21:35	
25	08:00	07:03	05:57	06:34-06:52/18	05:45	04:53	04:38
	16:34	17:33	18:25	20:20	21:10	21:35	
26	07:59	07:00	05:55	06:35-06:52/17	05:43	04:51	04:39
	16:35	17:35	18:27	20:22	21:12	21:35	
27	07:57	06:58	05:52	06:35-06:49/14	05:41	04:50	04:39
	16:37	17:37	18:29	20:24	21:13	21:35	
28	07:56	06:56	05:50	06:37-06:47/10	05:39	04:49	04:40
	16:39	17:39	18:30	20:26	21:14	21:35	
29	07:54		06:47	05:37	04:48	04:40	
	16:41		19:32	20:28	21:16	21:34	
30	07:53		06:45	05:35	04:47	04:41	
	16:43		19:34	20:29	21:17	21:34	
31	07:51		06:43		04:46		
	16:45		19:36		21:18		
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	
Anzahl Minuten mit Schatten	407	0	391	0	0	0	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: SML - Zusatzbelastung WEA: 3 - WEA 3

### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:38-07:58/20 16:34	07:00 15:52
2	04:42 21:34	05:21 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:39-07:58/19 16:33	07:02 15:51
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:38-07:57/19 16:31	07:04 15:50
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:39-07:56/17 16:29	07:06 15:50
5	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:40-07:54/14 16:27	07:08 15:49
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:42-07:52/10 16:25	07:10 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:46-07:48/2 16:23	07:12 15:48
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:47
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	04:54 21:25	05:42 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:04	08:14 15:48
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 17:59	07:36 16:03	08:15 15:48
21	05:03 21:17	05:53 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 15:59	08:17 15:49
24	05:07 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:45-07:55/10 16:49	07:44 15:57	08:17 15:50
26	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:43-07:57/14 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:41-07:58/17 16:45	07:47 15:55	09:14-09:21/7 15:52
28	05:14 21:07	06:05 20:05	06:59 18:51	07:40-07:59/19 16:42	07:49 15:54	09:12-09:23/11 15:53
29	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:39-07:58/19 16:40	07:51 15:53	09:11-09:24/13 15:54
30	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:38-07:59/21 16:38	07:52 15:53	09:11-09:26/15 15:55
31	05:18 21:02	06:11 19:58		06:58 16:36		08:18 15:56
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	287	101	46	1295

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------



## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: SML - Zusatzbelastung WEA: 5 - WEA 5  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 09:05-09:25/20 15:57 09:54-10:07/13	07:49 08:52-09:25/33 16:47 08:28-08:48/20	06:54 17:41	06:40 19:38	05:33 20:31	04:45 21:19
2	08:18 09:05-09:26/21 15:58 09:55-10:07/12	07:48 08:51-09:25/34 16:49 08:27-08:48/21	06:51 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21
3	08:18 09:06-09:27/21 15:59 09:57-10:07/10	07:46 08:51-09:25/34 16:51 08:27-08:49/22	06:49 17:45	06:35 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22
4	08:18 09:06-09:27/21 16:00 09:58-10:06/8	07:44 08:51-09:25/34 16:52 08:26-08:49/23	06:47 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23
5	08:17 09:06-09:28/22 16:01 10:00-10:05/5	07:43 08:51-09:25/34 16:54 08:26-08:49/23	06:44 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24
6	08:17 09:06-09:28/22 16:03	07:41 08:51-09:25/34 16:56 08:26-08:50/24	06:42 17:50	06:28 19:46	05:23 20:40	04:41 21:25
7	08:17 09:07-09:30/23 16:04	07:39 08:51-09:25/34 16:58 08:26-08:50/24	06:40 17:52	06:26 19:48	05:21 20:42	04:40 21:26
8	08:16 09:07-09:30/23 16:05	07:37 08:51-09:25/34 17:00 08:26-08:49/23	06:37 17:54	06:24 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27
9	08:16 09:07-09:30/23 16:07	07:35 08:52-09:25/33 17:02 08:27-08:49/22	06:35 17:14-17:24/10 17:56	06:21 19:52	05:17 20:45	04:39 21:28
10	08:15 09:07-09:31/24 16:08	07:34 08:52-09:24/32 17:04 08:27-08:49/22	06:33 17:10-17:25/15 17:58	06:19 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29
11	08:14 09:08-09:32/24 16:10	07:32 08:53-09:24/31 17:06 08:28-08:48/20	06:30 17:09-17:27/18 17:59	06:17 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29
12	08:14 09:08-09:32/24 16:11	07:30 08:54-09:23/29 17:08 08:29-08:47/18	06:28 17:07-17:27/20 18:01	06:14 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30
13	08:13 09:08-09:33/25 16:13	07:28 08:55-09:22/27 17:10 08:31-08:46/15	06:26 17:06-17:28/22 18:03	06:12 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31
14	08:12 09:09-09:33/24 16:14	07:26 08:56-09:21/25 17:12 08:33-08:43/10	06:23 17:06-17:29/23 18:05	06:10 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31
15	08:11 09:09-09:34/25 16:16	07:24 08:58-09:19/21 17:14	06:21 17:05-17:29/24 18:07	06:07 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 09:10-09:34/24 16:18	07:22 09:00-09:17/17 17:16	06:19 17:05-17:29/24 18:09	06:05 20:04	05:05 20:57	04:37 21:32
17	08:09 09:09-09:33/24 16:19	07:20 09:03-09:14/11 17:18	06:16 17:04-17:28/24 18:10	06:03 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33
18	08:08 09:10-09:34/24 16:21	07:18 17:20	06:14 17:05-17:28/23 18:12	06:01 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33
19	08:07 09:11-09:34/23 16:23	07:15 17:22	06:11 17:05-17:27/22 18:14	05:58 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34
20	08:06 09:12-09:34/22 16:24	07:13 17:24	06:09 17:05-17:25/20 18:16	05:56 20:12	04:59 21:03	04:37 21:34
21	08:05 09:12-09:33/21 16:26	07:11 17:26	06:07 17:07-17:24/17 18:18	05:54 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34
22	08:04 09:13-09:33/20 16:28	07:09 17:27	06:04 17:08-17:22/14 18:20	05:52 20:15	04:57 21:06	04:37 21:35
23	08:03 08:58-09:32/34 16:30	07:07 17:29	06:02 17:11-17:19/8 18:21	05:50 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35
24	08:01 08:57-09:32/35 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	05:47 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35
25	08:00 08:55-09:31/36 16:33	07:03 17:33	05:57 18:25	05:45 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35
26	07:59 08:55-09:30/35 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35
27	07:57 09:23-09:26/3 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35
28	07:56 08:54-09:22/28 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35
29	07:54 08:53-09:22/29 16:41	06:53-09:22/29 08:31-08:43/12	06:47 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34
30	07:53 08:52-09:23/31 16:43	06:45 08:29-08:45/16	06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34
31	07:51 08:51-09:23/32 16:45	06:43 08:28-08:46/18	06:43 19:36	05:35 20:29	04:46 21:18	04:41 21:34
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
Anzahl Minuten mit Schatten	905	784	284	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: SML - Zusatzbelastung WEA: 5 - WEA 5  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	October	November	Dezember
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 19:55	07:04 18:43	07:00 16:34	07:54 15:52
2	04:42 21:34	05:21 20:58	06:14 19:53	07:06 18:41	07:02 16:33	07:55 15:51
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 19:51	07:07 18:39	07:04 16:31	07:57 15:50
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 18:36	07:06 16:29	07:58 15:50
5	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 18:34	07:08 16:27	08:00 15:49
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 18:31	07:10 16:25	08:01 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39	07:16 18:27	07:14 16:22	08:03 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36	07:18 18:24	07:15 16:20	08:05 15:47
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34	07:20 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32	07:22 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	04:52 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29	07:23 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27	07:25 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	04:54 21:25	05:41 20:35	06:35 19:24	07:27 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22	07:29 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20	07:31 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	04:58 21:22	05:47 20:29	06:40 19:17	07:32 18:06	07:30 16:07	08:13 15:47
18	04:59 21:21	05:48 20:27	06:41 19:15	07:34 18:04	07:32 16:06	08:13 15:47
19	05:00 21:20	05:50 20:25	06:43 19:12	07:36 18:02	07:34 16:04	08:14 15:47
20	05:02 21:18	05:52 20:23	06:45 19:10	07:38 17:59	07:36 16:03	08:15 15:48
21	05:03 21:17	05:53 20:20	06:47 19:07	07:40 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	05:05 21:16	05:55 20:18	06:48 19:05	07:42 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	05:06 21:14	05:57 20:16	06:50 19:03	07:44 17:53	07:41 15:59	08:17 15:49
24	05:07 21:13	05:59 20:14	06:52 19:00	07:45 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	05:09 21:11	06:00 20:11	06:53 18:58	07:47 17:49	07:44 15:57	08:17 15:50
26	05:10 21:10	06:02 20:09	06:55 18:55	07:49 17:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	05:12 21:08	06:04 20:07	06:57 18:53	07:51 17:45	07:47 15:55	08:18 15:52
28	05:14 21:07	06:05 20:05	06:59 18:51	07:53 17:43	07:49 15:54	08:18 15:53
29	05:15 21:05	06:07 20:02	07:00 18:48	07:55 17:41	07:51 15:53	08:18 15:54
30	05:17 21:03	06:09 20:00	07:02 18:46	07:57 17:39	07:52 15:52	08:18 15:55
31	05:18 21:02	06:11 19:58		07:59 17:37	07:54 15:51	08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	214	313	1169	973

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------



## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: SML - Zusatzbelastung WEA: 6 - WEA 6  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 09:21-09:47/26 15:57	07:49 08:50-09:17/27 16:47	06:54 07:27-07:45/18 17:41	06:40 19:37	05:33 20:31	04:45 21:19
2	08:18 09:22-09:48/26 15:58	07:48 08:51-09:16/25 16:49	06:51 07:25-07:45/20 17:43	06:38 19:39	05:31 20:33	04:44 21:21
3	08:18 09:23-09:49/26 15:59	07:46 08:51-09:16/25 16:51	06:49 07:24-07:46/22 17:45	06:35 19:41	05:29 20:35	04:43 21:22
4	08:18 09:22-09:49/27 16:00	07:44 08:52-09:15/23 16:52	06:47 07:24-07:46/22 17:46	06:33 19:43	05:27 20:36	04:42 21:23
5	08:17 09:23-09:50/27 16:01	07:43 08:52-09:15/23 16:54	06:44 07:23-07:46/23 17:48	06:31 19:45	05:25 20:38	04:42 21:24
6	08:17 09:23-09:50/27 16:03	07:41 08:53-09:14/21 16:56	06:42 07:23-07:46/23 17:50	06:28 18:57-19:08/11 19:48	05:23 20:40	04:41 21:25
7	08:17 09:24-09:51/27 16:04	07:39 08:55-09:12/17 16:58	06:40 07:24-07:46/22 17:52	06:26 18:53-19:10/17 19:48	05:21 20:42	04:40 21:26
8	08:16 09:24-09:51/27 16:05	07:37 08:14-08:24/10 17:00	06:37 07:22-07:46/24 17:54	06:24 18:51-19:12/21 19:50	05:19 20:43	04:40 21:27
9	08:16 09:24-09:51/27 16:07	07:35 08:12-08:27/15 17:02	06:35 07:21-07:48/27 17:56	06:21 18:50-19:13/23 19:52	05:17 20:45	04:39 21:28
10	08:15 09:24-09:52/28 16:08	07:34 08:10-08:28/18 17:04	06:33 07:19-07:48/29 17:58	06:19 18:48-19:13/25 19:54	05:16 20:47	04:39 21:29
11	08:14 09:26-09:53/27 16:10	07:32 08:09-08:29/20 17:06	06:30 07:19-07:49/30 17:59	06:17 18:47-19:14/27 19:55	05:14 20:48	04:38 21:29
12	08:14 09:26-09:53/27 16:11	07:30 08:08-08:30/22 17:08	06:28 07:18-07:50/32 18:01	06:14 18:46-19:15/29 19:57	05:12 20:50	04:38 21:30
13	08:13 09:27-09:53/26 16:13	07:28 08:08-08:31/23 17:10	06:26 07:17-07:49/32 18:03	06:12 18:45-19:14/29 19:59	05:10 20:52	04:38 21:31
14	08:12 09:27-09:53/26 16:14	07:26 08:07-08:32/25 17:12	06:23 07:17-07:50/33 18:05	06:10 18:45-19:14/29 20:01	05:09 20:53	04:37 21:31
15	08:11 09:28-09:54/26 16:16	07:24 08:07-08:32/25 17:14	06:21 07:16-07:49/33 18:07	06:07 18:45-19:14/29 20:03	05:07 20:55	04:37 21:32
16	08:10 09:29-09:54/25 16:18	07:22 08:07-08:32/25 17:16	06:19 07:16-07:49/33 18:09	06:05 18:45-19:14/29 20:04	05:05 20:57	04:37 21:33
17	08:09 09:28-09:53/25 16:19	07:20 08:07-08:32/25 17:18	06:16 07:16-07:49/33 18:10	06:03 18:45-19:14/29 20:06	05:04 20:58	04:37 21:33
18	08:08 09:29-09:53/24 16:21	07:18 08:08-08:32/24 17:20	06:14 07:16-07:47/31 18:12	06:01 18:44-19:13/29 20:08	05:02 21:00	04:37 21:33
19	08:07 09:31-09:53/22 16:23	07:15 08:07-08:31/24 17:22	06:11 07:16-07:47/31 18:14	05:58 18:45-19:12/27 20:10	05:01 21:01	04:37 21:34
20	08:06 09:32-09:53/21 16:24	07:13 08:08-08:30/22 17:24	06:09 07:16-07:45/29 18:16	05:56 18:45-19:11/26 20:12	04:59 21:03	04:37 21:34
21	08:05 09:32-09:51/19 16:26	07:11 08:09-08:30/21 17:26	06:07 07:17-07:44/27 18:18	05:54 18:46-19:11/25 20:13	04:58 21:04	04:37 21:34
22	08:04 09:34-09:51/17 16:28	07:09 08:10-08:29/19 17:27	06:04 07:17-07:42/25 18:20	05:52 18:47-19:09/22 20:15	04:56 21:06	04:37 21:35
23	08:03 09:35-09:49/14 16:30	07:07 08:11-08:26/15 17:29	06:02 07:19-07:41/22 18:21	05:50 18:48-19:08/20 20:17	04:55 21:07	04:38 21:35
24	08:01 09:38-09:48/10 16:32	07:05 08:14-08:24/10 17:31	05:59 07:21-07:39/18 18:23	05:47 18:50-19:06/16 20:19	04:54 21:09	04:38 21:35
25	08:00 08:49-09:14/25 16:33	07:02 17:33	05:57 07:23-07:35/12 18:25	05:45 18:52-19:04/12 20:20	04:53 21:10	04:38 21:35
26	07:59 08:50-09:15/25 16:35	07:00 07:34-07:39/5 17:35	05:55 18:27	05:43 20:22	04:51 21:12	04:39 21:35
27	07:57 08:49-09:15/26 16:37	06:58 07:29-07:42/13 17:37	05:52 18:29	05:41 20:24	04:50 21:13	04:39 21:35
28	07:56 08:50-09:16/26 16:39	06:56 07:28-07:44/16 17:39	05:50 18:30	05:39 20:26	04:49 21:14	04:40 21:35
29	07:54 08:49-09:16/27 16:41		06:47 19:32	05:37 20:28	04:48 21:16	04:40 21:34
30	07:53 08:49-09:16/27 16:43		06:45 19:34	05:35 20:29	04:47 21:17	04:41 21:34
31	07:51 08:49-09:16/27 16:45		06:43 19:36		04:46 21:18	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
Anzahl Minuten mit Schatten	898	562	651	475	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: SML - Zusatzbelastung WEA: 6 - WEA 6  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:41 21:34	05:20 21:00	06:12 18:46-19:13/27 19:55	07:04 07:57-08:29/32 18:43	07:00 07:40-07:58/18 16:34	07:54 09:08-09:35/27 15:52
2	04:42 21:34	05:21 20:58	06:14 18:47-19:12/25 19:53	07:06 07:57-08:28/31 18:41	07:02 07:42-07:56/14 16:33 08:28-08:38/10	07:55 09:07-09:35/28 15:51
3	04:43 21:33	05:23 20:57	06:16 18:47-19:10/23 19:51	07:07 07:57-08:26/29 18:39	07:04 07:44-07:54/10 16:31 08:26-08:41/15	07:57 09:08-09:36/28 15:50
4	04:44 21:33	05:25 20:55	06:17 18:48-19:09/21 19:48	07:09 07:58-08:25/27 18:36	07:06 08:24-08:42/18 16:29	07:58 09:08-09:35/27 15:50
5	04:44 21:32	05:26 20:53	06:19 18:50-19:07/17 19:46	07:11 07:59-08:24/25 18:34	07:08 08:23-08:44/21 16:27	08:00 09:09-09:36/27 15:49
6	04:45 21:32	05:28 20:51	06:21 18:52-19:03/11 19:44	07:13 08:00-08:22/22 18:31	07:10 08:23-08:45/22 16:25	08:01 09:09-09:36/27 15:49
7	04:46 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41 19:41	07:14 08:00-08:22/22 18:29	07:12 08:22-08:46/24 16:23	08:02 09:10-09:37/27 15:48
8	04:47 21:30	05:31 20:47	06:24 19:39 19:39	07:16 07:59-08:22/23 18:27	07:14 08:22-08:47/25 16:21	08:03 09:10-09:37/27 15:48
9	04:48 21:30	05:33 20:45	06:26 19:36 19:36	07:18 07:58-08:21/23 18:24	07:15 08:21-08:47/26 16:20	08:05 09:11-09:37/26 15:47
10	04:49 21:29	05:35 20:43	06:28 19:34 19:34	07:20 07:58-08:20/22 18:22	07:17 08:21-08:48/27 16:18	08:06 09:11-09:37/26 15:47
11	04:50 21:28	05:36 20:41	06:29 19:32 19:32	07:22 07:59-08:20/21 18:20	07:19 08:21-08:48/27 16:16	08:07 09:12-09:38/26 15:47
12	04:51 21:27	05:38 20:39	06:31 19:29 19:29	07:23 07:59-08:19/20 18:17	07:21 08:21-08:48/27 16:15	08:08 09:13-09:39/26 15:47
13	04:53 21:26	05:40 20:37	06:33 19:27 19:27	07:25 08:00-08:18/18 18:15	07:23 08:21-08:48/27 16:13	08:09 09:13-09:39/26 15:47
14	04:54 21:25	05:41 20:35	06:35 19:24 19:24	07:27 08:01-08:16/15 18:13	07:25 08:22-08:48/26 16:12	08:10 09:14-09:39/25 15:47
15	04:55 21:24	05:43 20:33	06:36 19:22 19:22	07:29 08:04-08:14/10 18:11	07:27 08:22-08:48/26 16:10	08:11 09:14-09:40/26 15:47
16	04:56 21:23	05:45 20:31	06:38 19:20 19:20	07:31 18:08 18:08	07:28 08:23-08:48/25 16:09	08:12 09:15-09:40/25 15:47
17	04:58 21:22	05:47 19:03-19:06/3 20:29	06:40 19:17 19:17	07:32 08:49-08:51/2 18:06	07:30 08:23-08:48/25 16:07	08:13 09:15-09:40/25 15:47
18	04:59 21:21	05:48 18:57-19:10/13 20:27	06:41 08:12-08:21/9 19:15	07:34 08:44-08:56/12 18:04	07:32 09:12-09:22/10 16:06 08:24-08:48/24	08:13 09:15-09:40/25 15:47
19	05:00 21:20	05:50 18:55-19:12/17 20:25	06:43 08:08-08:25/17 19:12	07:36 08:42-08:58/16 18:02	07:34 09:10-09:24/14 16:04 08:25-08:47/22	08:14 09:16-09:41/25 15:47
20	05:02 21:18	05:52 18:54-19:14/20 20:23	06:45 08:06-08:27/21 19:10	07:38 08:40-08:59/19 17:59	07:36 09:09-09:26/17 16:03 08:26-08:47/21	08:15 09:16-09:41/25 15:48
21	05:03 21:17	05:53 18:52-19:14/22 20:20	06:47 08:03-08:27/24 19:07	07:40 08:39-09:00/21 17:57	07:37 09:09-09:27/18 16:02 08:27-08:46/19	08:15 09:17-09:42/25 15:48
22	05:04 21:16	05:55 18:51-19:15/24 20:18	06:48 08:02-08:29/27 19:05	07:42 08:38-09:01/23 17:55	07:39 09:08-09:29/21 16:01 08:28-08:46/18	08:16 09:17-09:42/25 15:49
23	05:06 21:14	05:57 18:49-19:15/26 20:16	06:50 08:01-08:30/29 19:03	07:43 08:38-09:01/23 17:53	07:41 09:08-09:30/22 15:59 08:30-08:45/15	08:17 09:18-09:43/25 15:49
24	05:07 21:13	05:59 18:48-19:16/28 20:14	06:52 08:00-08:30/30 19:00	07:45 08:37-09:02/25 17:51	07:43 09:07-09:30/23 15:58 08:31-08:43/12	08:17 09:18-09:43/25 15:50
25	05:09 21:11	06:00 18:48-19:16/28 20:11	06:53 07:58-08:30/32 18:58	06:47 07:37-08:02/25 16:49	07:44 09:07-09:31/24 15:57 08:34-08:41/7	08:17 09:18-09:43/25 15:50
26	05:10 21:10	06:02 18:47-19:16/29 20:09	06:55 07:58-08:30/32 18:55	06:49 07:37-08:02/25 16:47	07:46 09:07-09:32/25 15:56	08:18 09:20-09:45/25 15:51
27	05:12 21:08	06:04 18:47-19:16/29 20:07	06:57 07:58-08:31/33 18:53	06:51 07:37-08:01/24 16:44	07:47 09:07-09:33/26 15:55	08:18 09:20-09:45/25 15:52
28	05:13 21:07	06:05 18:47-19:16/29 20:05	06:59 07:57-08:31/34 18:50	06:53 07:37-08:01/24 16:42	07:49 09:07-09:33/26 15:54	08:18 09:20-09:46/26 15:53
29	05:15 21:05	06:07 18:46-19:15/29 20:02	07:00 07:56-08:29/33 18:48	06:55 07:37-08:00/23 16:40	07:51 09:07-09:33/26 15:53	08:18 09:21-09:46/25 15:54
30	05:17 21:03	06:09 18:46-19:15/29 20:00	07:02 07:56-08:29/33 18:46	06:57 07:38-08:00/22 16:38	07:52 09:07-09:34/27 15:52	08:18 09:21-09:47/26 15:54
31	05:18 21:02	06:11 18:45-19:13/28 19:58		06:58 07:39-07:59/20 16:36		08:18 09:21-09:47/26 15:55
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	0	354	478	644	830	802

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: SML - Zusatzbelastung WEA: 7 - WEA 7

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18 15:57	07:49 16:47	06:54 17:41	07:38-08:05/27 19:37	06:40 19:37	07:21-07:40/19 20:31
2	08:18 15:58	07:48 16:49	06:51 17:43	07:37-08:05/28 19:39	06:38 19:39	07:22-07:39/17 20:33
3	08:18 15:59	07:46 16:50	06:49 17:45	07:37-08:05/28 19:41	06:35 19:41	07:23-07:38/15 20:35
4	08:18 16:00	07:44 16:52	06:47 17:46	07:37-08:05/28 19:43	06:33 19:43	07:24-07:35/11 20:36
5	08:17 16:01	07:43 16:54	06:44 17:48	07:37-08:04/27 19:45	06:31 19:45	07:24-07:35/11 20:38
6	08:17 16:03	07:41 16:56	06:42 17:50	07:38-08:03/25 19:46	06:28 19:46	07:24-07:35/11 20:40
7	08:17 16:04	07:39 16:58	06:40 17:52	07:38-08:03/25 19:48	06:26 19:48	07:24-07:35/11 20:42
8	08:16 16:05	07:37 17:00	06:37 17:54	07:39-08:01/22 19:50	06:24 19:50	07:24-07:35/11 20:43
9	08:16 16:07	07:35 17:02	06:35 17:56	07:07-07:17/10 19:52	06:21 19:52	06:59-07:12/13 20:45
10	08:15 16:08	07:34 17:04	06:33 17:58	07:04-07:19/15 19:54	06:19 19:54	06:56-07:13/17 20:47
11	08:14 16:10	07:32 17:06	06:30 17:59	07:02-07:21/19 19:55	06:17 19:55	06:54-07:15/21 20:48
12	08:14 16:11	07:30 17:08	06:28 18:01	07:01-07:22/21 19:57	06:14 19:57	06:53-07:16/23 20:50
13	08:13 16:13	07:28 17:10	06:26 18:03	06:59-07:22/23 19:59	06:12 19:59	06:52-07:17/25 20:52
14	08:12 16:14	07:26 17:12	06:23 18:05	06:59-07:23/24 20:01	06:10 20:01	06:50-07:17/27 20:53
15	08:11 16:16	07:24 17:14	06:21 18:07	06:58-07:22/24 20:03	06:07 20:03	06:49-07:18/29 20:55
16	08:10 16:18	07:22 17:16	06:19 18:09	06:58-07:22/24 20:04	06:05 20:04	06:49-07:18/29 20:57
17	08:09 16:19	07:20 17:18	06:16 18:10	06:58-07:22/24 20:06	06:03 20:06	06:48-07:18/30 20:58
18	08:08 16:21	07:18 17:20	06:14 18:12	06:58-07:21/23 20:08	06:01 20:08	06:48-07:18/30 21:00
19	08:07 16:23	07:15 17:22	06:11 18:14	06:58-07:21/23 20:10	05:58 20:10	06:47-07:17/30 21:01
20	08:06 16:24	07:13 17:24	06:09 18:16	06:58-07:19/21 20:12	05:56 20:12	06:47-07:17/30 21:03
21	08:05 16:26	07:11 17:26	06:07 18:18	06:59-07:18/19 20:13	05:54 20:13	06:47-07:16/29 21:04
22	08:04 16:28	07:09 17:27	06:04 18:19	07:00-07:15/15 20:15	05:52 20:15	06:48-07:16/28 21:06
23	08:03 16:30	07:07 17:29	06:02 18:21	07:03-07:13/10 20:17	05:50 20:17	06:48-07:15/27 21:07
24	08:01 16:32	07:05 17:31	05:59 18:23	06:27-06:41/14 20:19	05:47 20:19	06:49-07:14/25 21:09
25	08:00 16:33	07:02 17:33	05:57 18:25	06:25-06:42/17 20:20	05:45 20:20	06:50-07:13/23 21:10
26	07:59 16:35	07:00 17:35	05:55 18:27	06:24-06:43/19 20:22	05:43 20:22	06:51-07:11/20 21:12
27	07:57 16:37	06:58 17:37	05:52 18:29	06:22-06:42/20 20:24	05:41 20:24	06:52-07:09/17 21:13
28	07:56 16:39	06:56 17:39	05:50 18:30	06:22-06:43/21 20:26	05:39 20:26	06:54-07:07/13 21:14
29	07:54 16:41		06:47 19:32	07:22-07:43/21 20:28	05:37 20:28	06:58-07:03/5 21:16
30	07:53 16:43		06:45 19:34	07:21-07:42/21 20:29	05:35 20:29	07:01-07:03/5 21:17
31	07:51 16:45		06:43 19:36	07:21-07:42/21 19:36	05:33 19:36	07:01-07:03/5 21:18
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
Anzahl Minuten mit Schatten	0	638	710	553	239	964

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

## SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: SML - Zusatzbelastung WEA: 7 - WEA 7  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:41 20:05-20:37/32 21:34	05:20 21:00	06:12 06:53-07:14/21 19:55	07:04 07:40-08:01/21 18:43	07:00 07:50-08:16/26 16:34	07:54 15:52
2	04:42 20:05-20:38/33 21:34	05:21 20:58	06:14 06:55-07:12/17 19:53	07:06 07:40-08:00/20 18:41 08:27-08:29/2	07:02 07:51-08:15/24 16:32	07:55 15:51
3	04:43 20:06-20:38/32 21:33	05:23 20:57	06:16 06:57-07:10/13 19:51	07:07 07:41-07:58/17 18:38 08:20-08:33/13	07:04 07:52-08:14/22 16:31	07:57 15:50
4	04:44 20:06-20:38/32 21:33	05:25 20:55	06:17 19:48	07:09 07:43-07:55/12 18:36 08:18-08:35/17	07:06 07:53-08:13/20 16:29	07:58 15:50
5	04:44 20:06-20:38/32 21:32	05:26 20:53	06:19 19:46	07:11 07:46-07:51/5 18:34 08:16-08:37/21	07:08 07:55-08:11/16 16:27	08:00 15:49
6	04:45 20:06-20:38/32 21:32	05:28 20:51	06:21 19:44	07:13 08:15-08:38/23 18:31	07:10 07:59-08:10/11 16:25	08:01 15:49
7	04:46 20:07-20:38/31 21:31	05:30 20:49	06:23 19:41	07:14 08:14-08:39/25 18:29	07:12 16:23	08:02 15:48
8	04:47 20:07-20:38/31 21:30	05:31 20:47	06:24 07:19-07:30/11 19:39	07:16 08:12-08:39/27 18:27	07:14 16:21	08:03 15:48
9	04:48 20:07-20:38/31 21:30	05:33 20:45	06:26 07:16-07:31/15 19:36	07:18 08:12-08:39/27 18:24	07:15 16:20	08:05 15:47
10	04:49 20:08-20:38/30 21:29	05:35 20:43	06:28 07:15-07:32/17 19:34	07:20 08:11-08:39/28 18:22	07:17 16:18	08:06 15:47
11	04:50 20:08-20:38/30 21:28	05:36 20:41	06:29 07:14-07:33/19 19:32	07:22 08:11-08:39/28 18:20	07:19 16:16	08:07 15:47
12	04:51 20:09-20:37/28 21:27	05:38 20:39	06:31 07:13-07:33/20 19:29	07:23 08:11-08:39/28 18:17	07:21 16:15	08:08 15:47
13	04:53 20:09-20:37/28 21:26	05:40 20:37	06:33 07:12-07:33/21 19:27	07:25 08:11-08:38/27 18:15	07:23 16:13	08:09 15:47
14	04:54 20:09-20:37/28 21:25	05:41 07:04-07:12/8 20:35	06:35 07:12-07:33/21 19:24	07:27 08:12-08:38/26 18:13	07:25 16:12	08:10 15:47
15	04:55 20:11-20:37/26 21:24	05:43 07:01-07:15/14 20:33	06:36 07:11-07:32/21 19:22	07:29 08:12-08:37/25 18:11	07:27 16:10	08:11 15:47
16	04:56 20:11-20:37/26 21:23	05:45 06:58-07:16/18 20:31	06:38 07:11-07:32/21 19:20	07:31 08:12-08:35/23 18:08	07:28 16:09	08:12 15:47
17	04:58 20:12-20:36/24 21:22	05:47 06:57-07:18/21 20:29	06:40 07:12-07:31/19 19:17	07:32 08:59-09:09/10 18:06 08:13-08:34/21	07:30 16:07	08:13 15:47
18	04:59 20:13-20:35/22 21:21	05:48 06:55-07:19/24 20:27	06:41 07:12-07:29/17 19:15	07:34 08:56-09:12/16 18:04 08:14-08:32/18	07:32 16:06	08:13 15:47
19	05:00 20:13-20:34/21 21:20	05:50 06:54-07:20/26 20:25	06:43 07:13-07:28/15 19:12	07:36 08:54-09:14/20 18:02 08:16-08:30/14	07:34 16:04	08:14 15:47
20	05:02 20:15-20:33/18 21:18	05:52 06:54-07:21/27 20:23	06:45 07:50-07:58/8 19:10 07:15-07:26/11	07:38 08:53-09:16/23 17:59 08:20-08:26/6	07:36 16:03	08:15 15:48
21	05:03 20:16-20:32/16 21:17	05:53 06:52-07:20/28 20:20	06:47 07:47-08:01/14 19:07	07:40 08:51-09:17/26 17:57	07:37 16:02	08:15 15:48
22	05:04 20:18-20:30/12 21:16	05:55 06:52-07:21/29 20:18	06:48 07:44-08:02/18 19:05	07:42 08:51-09:17/26 17:55	07:39 16:01	08:16 15:49
23	05:06 20:21-20:28/7 21:14	05:57 06:52-07:21/29 20:16	06:50 07:43-08:03/20 19:03	07:43 08:50-09:18/28 17:53	07:41 15:59	08:17 15:49
24	05:07 21:13	05:59 06:51-07:21/30 20:14	06:52 07:42-08:04/22 19:00	07:45 08:49-09:18/29 17:51	07:43 15:58	08:17 15:50
25	05:09 21:11	06:00 06:51-07:21/30 20:11	06:53 07:40-08:04/24 18:58	06:47 07:49-08:18/29 16:49	07:44 15:57	08:17 15:50
26	05:10 21:10	06:02 06:50-07:20/30 20:09	06:55 07:40-08:04/24 18:55	06:49 07:49-08:19/30 16:47	07:46 15:56	08:18 15:51
27	05:12 21:08	06:04 06:51-07:20/29 20:07	06:57 07:40-08:04/24 18:53	06:51 07:49-08:19/30 16:44	07:48 15:55	08:18 15:52
28	05:13 21:07	06:05 06:51-07:19/28 20:05	06:59 07:40-08:04/24 18:50	06:53 07:49-08:18/29 16:42	07:49 15:54	08:18 15:53
29	05:15 21:05	06:07 06:51-07:18/27 20:02	07:00 07:39-08:02/23 18:48	06:55 07:49-08:18/29 16:40	07:51 15:53	08:18 15:54
30	05:17 21:03	06:09 06:51-07:17/26 20:00	07:02 07:39-08:02/23 18:46	06:57 07:49-08:18/29 16:38	07:52 15:52	08:18 15:54
31	05:18 21:02	06:11 06:53-07:16/23 19:58		06:58 07:50-08:17/27 16:36		08:18 15:55
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	602	447	503	855	119	0

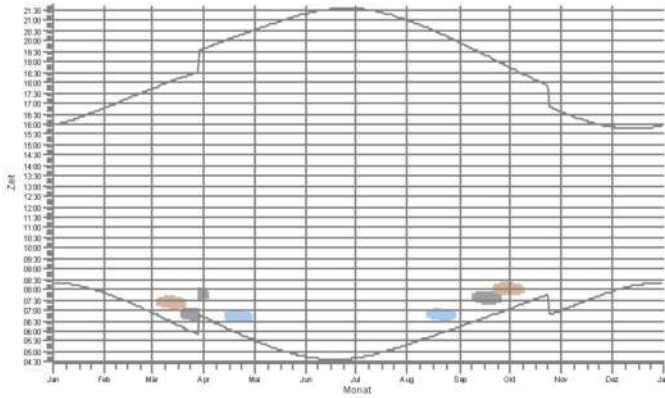
Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

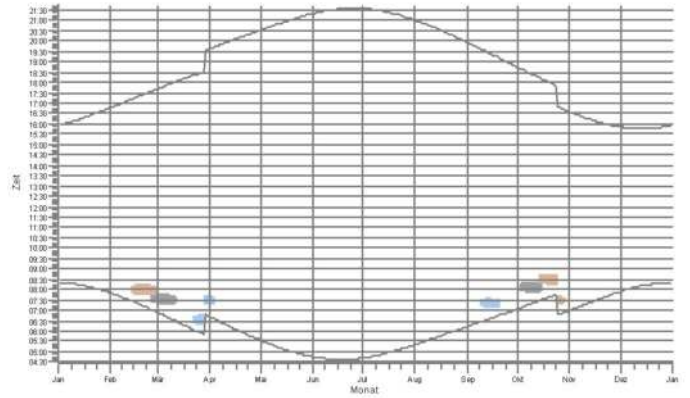
## SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: SML - Zusatzbelastung

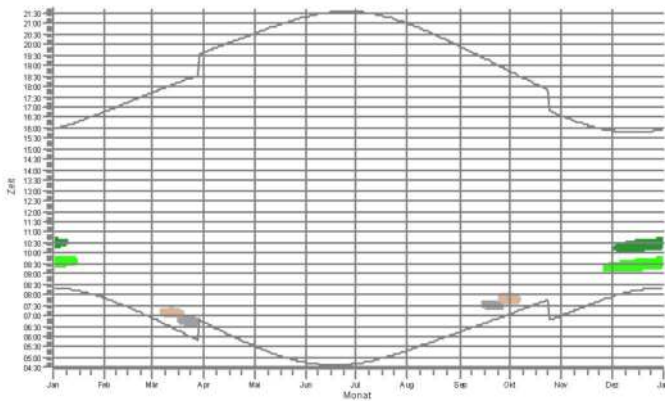
1: WEA 1



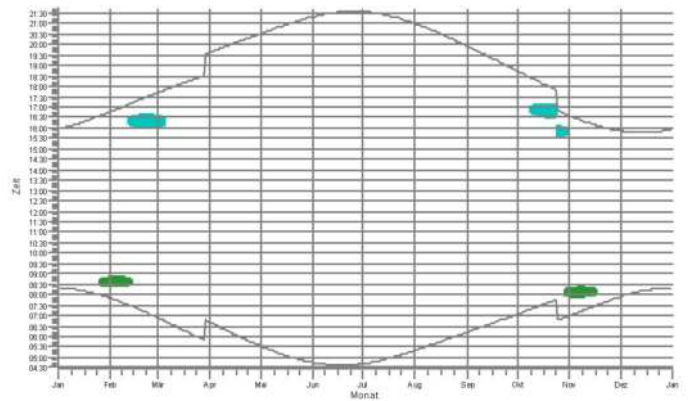
2: WEA 2



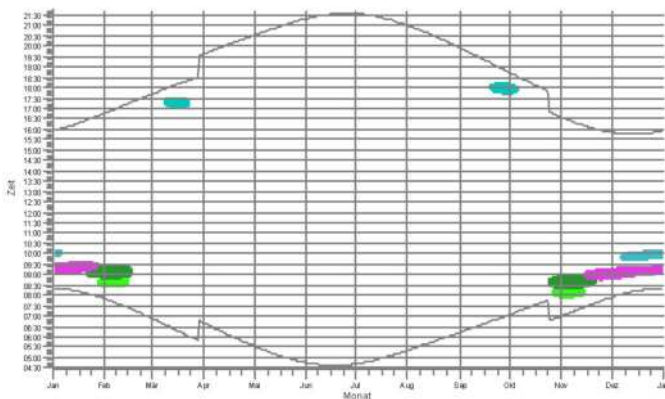
3: WEA 3



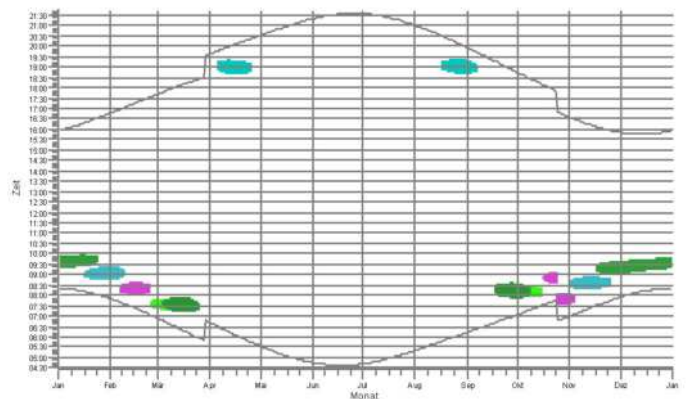
4: WEA 4



5: WEA 5



6: WEA 6



Schattenrezeptoren

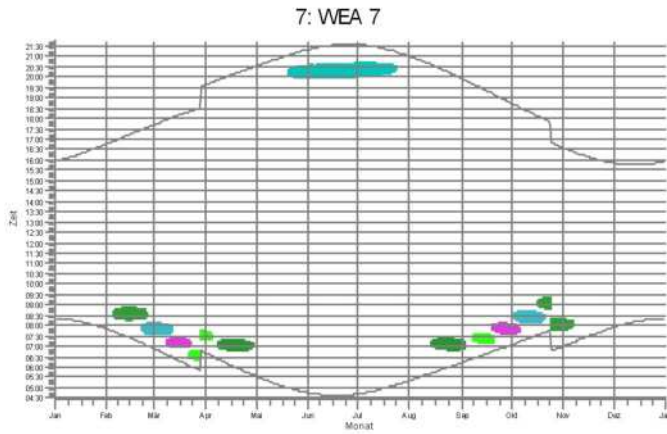
- O: IO O Frauenhagen Schönmarker Straße 14
- P: IO P Frauenhagen Ausbau Schönmarker Straße 16
- Q: IO Q Frauenhagen Ausbau Schönmarker Straße 21

- R: IO R Schönmark Siedlungsstraße 21
- S: IO S Schönmark Kleingärten
- T: IO T Schönmark Am Dorfanger 7

- U: IO U Augustenhof Akazienweg 8
- AA: IO AA Schönmark Gut Schönmark Pinnower Weg 1
- AI: IO AI Schönmark Lattenberg 28

## SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: SML - Zusatzbelastung



Schattenrezeptoren

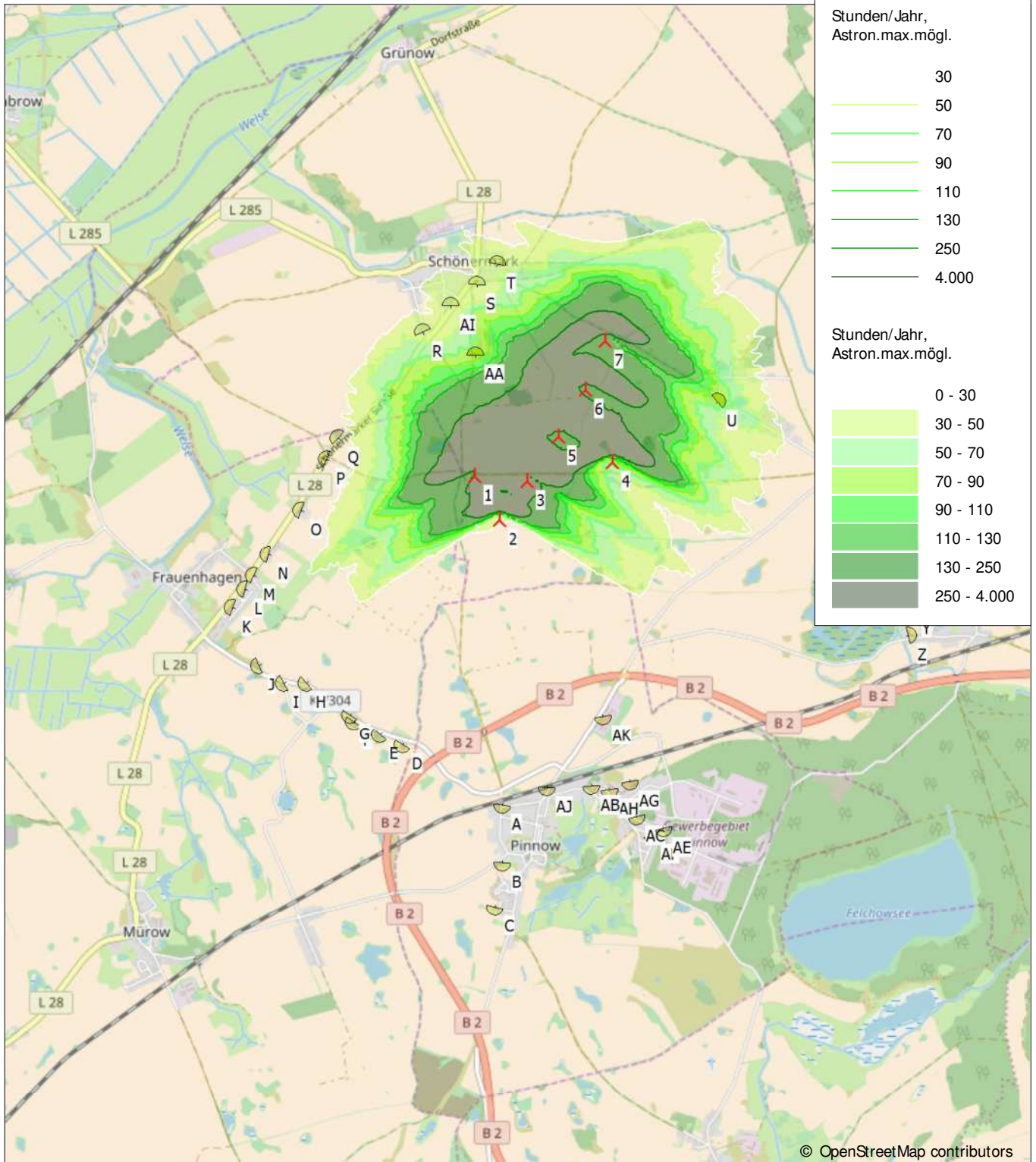
R: IO R Schönemark Siedlungsstraße 21  
S: IO S Schönemark Kleingärten

T: IO T Schönemark Am Dorfanger 7  
U: IO U Augustenhof Akazienweg 8

AA: IO AA Schönemark Gut Schönemark Pinnower Weg 1  
AI: IO AI Schönemark Lattenberg 28

## SHADOW - Karte

Berechnung: SML - Zusatzbelastung



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Open Street Map (EMD International A/S) , Maßstab 1:50.000, Mitte: ETRS 89 Zone: 33 Ost: 438.750 Nord: 5.881.920

🚧 Neue WEA

🌞 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_111.wpo (3)



# Geräuschemissionsprognose vom 22.10.2019 Mark Landin

*Ersatzdokument für die Geräuschemissionsprognose vom 08.02.2019*

**Bauvorhaben:** Mark Landin [MAL1 – MAL 7]

**Auftraggeber:** **TEUT Windprojekte GmbH**  
Vielitzer Weg 12  
16835 Lindow/Mark

**Windenergieanlagen:** 7 × Nordex N149, 164 m Nabenhöhe

Ihr Ansprechpartner bei Rückfragen ist Herr Pulsack  
unter der Rufnummer 030/ 555 7447 44

Berlin, den 22.10.2019

---

i.A. (B. Sc. Klas Pulsack)

## Inhaltsangabe:

1. Aufgabenstellung
2. Vorbemerkungen
3. Beurteilungsgrundlagen
4. Begriffsdefinition
5. Örtliche Gegebenheiten
6. Vorbelastung
7. Zusatzbelastung
8. Berechnungsverfahren
9. Referenzspektrum
10. Immissionsorte
11. Ergebnis

## Anhang:

- Vorbelastung Immissionsorte – Emailverkehr; Berechnung von Mittelungspegeln
- Schalltechnische Berichte
- WindPro-Berechnung (Hauptergebnis, Karte, Detaillierte Ergebnisse, Annahmen für Schallberechnung)
- Berechnung nach WEA-Geräuschemissionserlass Brandenburg





## 1. Aufgabenstellung

In den Gemeinden Schönermark und Landin, zugehörig zum Amt Oder-Welse, sollen im Zuge eines Genehmigungsantrags die verursachten Schallimmissionen von sieben Windenergieanlagen (WEA) auf die umliegende Bebauung und Wohnhäuser beurteilt werden. Die Untersuchung soll aufzeigen, ob die Immissionsrichtwerte (IRW) der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.08.1998 bzw. die geltenden Immissionsrichtwertanteile eingehalten werden. Vorbelastungen sollen ggf. berücksichtigt werden.

## 2. Vorbemerkungen

Lärm ist ein subjektiver Begriff. Ein Schallereignis wird dann zu Lärm, wenn es einen Menschen stört, belästigt oder schädigt. Die Schädigungen können zu chronischen Krankheiten z.B. des Herz- Kreislauf- Systems führen.

Störungen, z.B. Kommunikationsstörungen, Einschlafstörungen oder mangelnde Konzentrationsfähigkeit, zählen zu den psychologischen Lärmwirkungen.

Da man Lärm als *subjektives* Ereignis nicht messen und bewerten kann, wird hilfsweise die gemittelte Stärke des Schalls als Kriterium verwendet. Da das menschliche Ohr Schallintensitäten über 10 Zehnerpotenzen wahrnehmen kann, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, als Maß für die Stärke des Schalls eine logarithmische Größe zu wählen: das Dezibel, abgekürzt dB, mit der dem Menschen angepassten Frequenzbewertung dB(A).

## 3. Beurteilungsgrundlagen

Gewerbe- und Industriebetriebe sind nach TA Lärm „*Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503-515*“ zu beurteilen. Zusätzlich zur TA-Lärm gilt der Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und an die Nachweismessung bei Windkraftanlagen (WKA) - (WKA-Geräuschimmissionserlass) - vom 16.01.2019. Ferner finden die Empfehlungen der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen (Fassung 2015-05.1)“ Anwendung. Die darin beschriebenen Modifikationen der DIN ISO 9613-2 für hoch liegende Quellen sind damit wirksam. Für die Prognose der Windkraftanlage wurde der Schallleistungspegel verwendet, der entsprechend DIN IEC 61400-11 und der Technischen Richtlinie zur akustischen Vermessung von Windenergieanlagen der Fördergesellschaft für Windenergie ermittelt wurde. Es wird der größte ausgewiesene Schallleistungspegel verwendet. Bei der Erstellung der Prognose wurden beachtet:

- Die Ausbreitungsrechnung erfolgt nach dem „Interimsverfahren“.
- Auf der Grundlage der Standardabweichungen der Eingangsgrößen wird die obere Grenze des Vertrauensbereiches des Beurteilungspegels für eine Sicherheit von 90 % - „obere Vertrauensbereichsgrenze“ – berechnet.



- Die Prüfung der Einhaltung der Schutzpflichten nach der TA Lärm.

## 4. Begriffsdefinition

### Immissionswirksamer Schalleistungspegel

Der immissionswirksame Schalleistungspegel einer Anlage ist der Schalleistungspegel, der sich aus der Summe der Schalleistungen aller Schallquellen der Anlage ergibt, abzüglich der Verluste auf dem Ausbreitungsweg innerhalb der Anlage und unter Berücksichtigung der Richtwirkungsmaße der Schallquellen.

### Ermittlung der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die Geräuschimmissionen wurden für die von den zuständigen Behörden vorgegebenen maßgeblichen Immissionsorte ermittelt.

Der Beurteilungspegel  $L_G$  der Gesamtbelastung, die nach der Inbetriebnahme einer genehmigungsbedürftigen Anlage zu erwarten ist, wird aus der ermittelten Vorbelastung  $L_v$  und der ermittelten Zusatzbelastung  $L_z$  bestimmt.

$$L_G = 10 \lg \left( 10^{0,1L_v} + 10^{0,1L_z} \right)$$

### Beurteilungszeit

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Zeiten tagsüber (06.00 - 22.00 Uhr) und nachts (22.00 - 06.00 Uhr). Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit  $T_j$  von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

### Immissionsort

Die Art der bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, werden nach der Schutzbedürftigkeit beurteilt.

### Immissionsrichtwerte

In der TA Lärm werden Immissionsrichtwerte festgesetzt, die durch die von der Anlage ausgehenden Geräusche nicht überschritten werden dürfen. Danach gelten je nach Gebietsnutzung folgende Werte:

Gebietsnutzung	tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 - 6.00 Uhr)
a) Industriegebiet	70 dB(A)	70 dB(A)
b) Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	50 dB(A)
c) Mischgebiete (MI) Dorfgebiet (MD)	60 dB(A)	45 dB(A)
d) allgemeine Wohngebiete (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)



e) reine Wohngebiete (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)
f) Kurgebiete, Krankenhäuser	45 dB(A)	35 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

### **Genehmigungsfähigkeit**

Generell gilt zur Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit einer WKA, wie in 3. erwähnt, die TA Lärm vom 26.08.1998.

Eine Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb ist dann zu erteilen, wenn die von der WKA ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können. Dies ist aus schalltechnischer Sicht dann der Fall, wenn die an den Immissionspunkten geforderten Grenzwerte unterschritten werden.

Außerdem gelten nach 3.2.1 der TA-Lärm weiterhin WKA als genehmigungsfähig, wenn Unbeschadet dessen soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

## **5. Örtliche Gegebenheiten**

Das Bauvorhaben befindet sich zwischen den Städten Angermünde und Schwedt im Landkreis Uckermark-Barnim. Hierbei sollen die sieben WEA in der Gemeinde Landin errichtet werden. Südlich von den zu errichtenden WEA befinden sich neben diversen Bestandsanlagen auch die Bundesstraße B 2. Im Uhrzeigersinn ist der Standort umgeben von den Ortschaften Pinnow, Frauenhagen, Schönermark, Hohenlandin und Niederlandin.

Die Gebietseinstufungen orientieren sich am Entwurf des Flächennutzungsplans Amt Oder-Welse vom Oktober 2013. Sie wurden zudem vor Ort verifiziert und entsprechend der tatsächlichen Nutzung sowie evtl. vorliegenden Gemengelage angepasst.

## **6. Vorbelastung**

Im Vorhabengebiet sind 22 bestehende WEA des Windfelds Pinnow-Frauenhagen-Landin zu berücksichtigen. Außerdem fließen Emissionen von Gewerbebetrieben und einer Kleinwindenergieanlage (KWEA) als Vorbelastung in die Rechnung ein.

- Biogasanlage Schönermark (siehe Anhang der Mail vom 07.08.2018)
- Schweinezucht Gut Schönermark (siehe Anhang „Praxisleitfaden –Schalltechnik in der Landwirtschaft“)
- KWEA Landin (siehe Anhang der Mail 07.08.2018)
- Biogasanlage Pinnow (siehe Anhang der Mail vom 07.08.2018)



- Getreidelagerung- & Trocknung der Firma „Landiner Land“ Agrargesellschaft mbH

Auch wenn industrielle Quellen (sonstige Quellen) als Vorbelastung eines Windparks üblicher Weise nach dem alternativen Verfahren nach DIN ISO 9613-2 zu berechnen sind, so ergab ein Vergleich der Ausbreitungsrechnungen Alternatives Verfahren vs. Interimsverfahren - falls überhaupt vorhanden - lediglich Unterschiede im zweiten Nachkommastellenbereich. Generell wurde genau deshalb das Interimsverfahren eingeführt, da sich erst mit zunehmender Höhe die Ausbreitung des Schalls anders verhält, als es im alternativen Verfahren behandelt wird. Bei Bodennahen Quellen gleichen sich die Prognosemodelle. Zur Einfachheit des bereits bestehenden deutlichen Umfangs der Immissionsprognose wird darauf verzichtet jegliche vorhandene Quellen durch verschiedene Ausbreitungsmodelle zu berechnen.

Kennung	UTM ETRS 89 Zone 33		Hersteller	Anlagentyp	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schall $L_{WA}$
	Ost	Nord					
01 PIN 2	438.179	5.880.935	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m	103,2 dB(A)
02 PIN 5	438.330	5.880.565	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m	103,2 dB(A)
03 PIN 1	438.498	5.881.325	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m	103,2 dB(A)
04 PIN 3	438.603	5.881.018	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m	103,2 dB(A)
05 PIN 4	438.827	5.880.789	REpower	MM 92	92,5 m	80,0 m	103,2 dB(A)
06 FRH 1	437.105	5.881.345	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m	104,0 dB(A)
07 FRH 2	437.425	5.881.266	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m	104,0 dB(A)
08 FRH 3	437.368	5.881.696	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m	104,0 dB(A)
09 FRH 4	437.607	5.881.977	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m	104,0 dB(A)
10 FRH 5	437.834	5.881.735	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m	104,0 dB(A)
11 FRH 6	437.700	5.881.183	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m	104,0 dB(A)
12 FRH 7	437.777	5.881.450	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m	104,0 dB(A)
13 FRH 8	438.069	5.881.585	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MW	62,0 m	68,0 m	104,0 dB(A)
14 PIN 6	437.952	5.881.101	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m	103,2 dB(A)
15 PIN 7	438.189	5.881.407	REpower	MM 92	92,5 m	100,0 m	103,2 dB(A)
16 FRH 9	437.488	5.881.512	VENSYS	77-1.500	77,0 m	61,5 m	102,6 dB(A)
17 PIN 8	438.904	5.881.337	REpower	3.4M104-3.400	104,0 m	128,0 m	103,9 dB(A)
18 PIN 9	439.229	5.881.250	REpower	3.4M104-3.400	104,0 m	128,0 m	103,9 dB(A)
19 PIN 10	439.219	5.880.941	REpower	3.4M104-3.400	104,0 m	128,0 m	103,9 dB(A)
20 PIN 11	439.585	5.881.168	REpower	3.4M104-3.400	104,0 m	128,0 m	103,9 dB(A)
21 LAN2r	439.848	5.880.700	REpower	3.0M122-3.000	122,0 m	139,0 m	103,0 dB(A)



22 LAN1r	439.928	5.880.992	SENVION	3.2M122-3.200	122,0 m	139,0 m	100,0dB(A)
30 Vb 1	438.347	5.883.681	Biogasanlage Schönermark	N/A	N/A	N/A	101,0 dB(A)
31 Vb 2	438.330	5.883.785	Schweinezucht Gut Schönerm.	N/A	N/A	N/A	102,0 dB(A)
32 Vb 3	442.905	5.881.130	KWEA Landin	N/A	N/A	6,2 m	98,0 dB(A)
33 Vb 4	440.439	5.879.323	Biomethananlage Fa. Verbio Pinnow GmbH	N/A	N/A	N/A	87,0 dB(A)
34 Vb 5	440.419	5.879.251	Biogaseinspeisean- lage Pinnow Fa. EWE Netz GmbH	N/A	N/A	N/A	101,5 dB(A)
35 VB 6	442.207	5.882.100	Landiner Land Getreidetrocknung	N/A	N/A	N/A	100,0 dB(A)
36 VB 7	442.207	5.882.104	Landiner Land Gebläse	N/A	N/A	N/A	98,0 dB(A)
37 Vb 8	442.225	5.882.079	Landiner Land LKW Fahrbewegung	N/A	N/A	N/A	93,0 dB(A)

Die Geräuschbelastung der sonstigen Quellen als Vorbelastung wurde anhand von gängigen Werten der spezifischen Emittenten von Agrarbetrieben ermittelt und nach TA Lärm beurteilt. Von weiteren genehmigungs- und nichtgenehmigungsbedürftigen Anlagen, die der TA Lärm unterliegen (etwa Luftwärmepumpen, Lüftungs- und Klimaanlage etc.) ist unseres Erachtens als Vorbelastung nicht auszugehen.

## 7. Zusatzbelastung

Der durch den Hersteller garantierte Schallleistungspegel der Nordex N149 mit 4,5 MW Nennleistung auf 164 m Nabenhöhe beträgt **106,1 dB(A)** (offener Schallmodus) bzw. **97,5 dB(A)** bei einer Nennleistung von 3.010 kW (leistungsreduzierter Modus 15) sowie **97,0 dB(A)** bei einer Nennleistung von 2.940 kW (leistungsreduzierter Modus 16) und **96,5 dB(A)** bei einer Nennleistung von 2.870 kW (leistungsreduzierter Modus 17). Da für den geplanten Anlagentyp bisher keine drei Prüfberichte vorliegen, wird mit den Standardwerten gemäß Interimsverfahrens (Schallimmissionserlass) gerechnet. Auch wenn dadurch ein Nachtbetrieb noch nicht aufgenommen werden kann, wird in dieser Prognose zunächst zur Einhaltung der nächtlichen Grenzwerte betrieben. Der leistungsreduzierte Betriebsmodus ist nur nachts notwendig. Eine tonale Wahrnehmbarkeit ist nicht zu berücksichtigen.

WEA	WEA Typ	Rechtswert	Hochwert	Nr. auf Schallkarte	Betriebsmodus nachts
WEA 1	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	438.222	5.882.625	26	15
WEA 2	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	438.438	5.882.242	27	15
WEA 3	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	438.682	5.882.573	28	17
WEA 4	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	439.435	5.882.732	29	15



WEA 5	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	438.964	5.882.960	30	16
WEA 6	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	439.207	5.883.366	31	17
WEA 7	Nordex N149, 4.500 kW NH: 164,0 m	439.388	5.883.799	32	15

Die jeweiligen  $L_{e,max}$  beträgt damit laut Formel aus dem Schallimmissionserlass (siehe Kapitel 8) betragen wie folgt –

nachts:

$$L_{e,max,WEA1,2,4,7}: 99,6 \text{ dB(A)}, [97,5 + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 1,2^2 + 1^2}]$$

$$L_{e,max,WEA 5}: 99,1 \text{ dB(A)} [97,0 + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 1,2^2 + 1^2}]$$

$$L_{e,max,WEA 3,6}: 98,6 \text{ dB(A)} [96,5 + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 1,2^2 + 1^2}]$$

tags (gültig für alle beantragten WEA):

$$L_{e,max}: 108,2 \text{ dB(A)} [106,1 + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 1,2^2 + 1^2}]$$

## 8. Berechnungsverfahren

### Software

Für die Schallprognose wurde die marktführende Software WindPro 3 (Version 3.2) der Firma EMD eingesetzt:

Niels Jernesvej 10  
DK 9220 Aalborg O  
Tel.: +45 9635 4444  
Fax: +45 9635 4446  
email: windpro@emd.dk  
Info: www.emd.dk

Eine Beschreibung über die Nutzung und Einstellungen der Software zur Berechnung unter den Vorgaben des „Interimsverfahrens“ findet sich im Anhang.

### Windenergieanlagen

Es wurde nachts mit dem Schalleistungspegel von **97,5 dB(A)** sowie **97,0 dB(A)** und **96,5 dB(A)** bei einer Nennleistung von 3.010 kW sowie 2.940 kW und 2.870 kW für die beantragten WEA gerechnet und die meteorologische Korrektur mit dem meteorologischen Dämpfungskoeffizienten von  $C_0 = 0$  in der Software angesetzt. Die Qualität der Prognose (obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90 %) wird gemäß Anhang zum WKA-Geräuschimmissionserlass ermittelt. Die Standardabweichung der Teilimmissionspegel und die Standardabweichung des Gesamtpegels am Immissionsort werden wie im Anhang dargestellt berechnet.



Die einzelnen Unsicherheiten können in der Standardabweichung für die Gesamtunsicherheit zusammengefasst werden:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2}$$

Bei einer normkonform durchgeführten Typenvermessung kann von einer Unsicherheit  $\sigma_R = 0,5$  dB ausgegangen werden.

Da keine Dreifachvermessung des WKA-Typs vorliegt, wird für die Serienstreuung  $\sigma_P = 1,2$  dB angenommen.

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird mit  $\sigma_{\text{Prog}} = 1,0$  dB berücksichtigt.

Sowohl für die WKA der Vorbelastung als auch die der Zusatzbelastung wird in den angehangenen Excel-sheets bereits der Wert für  $\Delta L$  ausgewiesen und dieser für die weitere Berechnung verwendet.

$$\Delta L = 1,28 \cdot \sigma_{\text{ges}} \quad (\text{mit Standardnormalvariable } k=1,28 \text{ für } 90\text{-Perzentil})$$

Da für die Zusatzbelastung derzeit keine Vermessungsberichte vorhanden sind, werden für diese, wie im oben erwähnten WKA-Geräuschimmissionserlass, entsprechende Unsicherheiten angesetzt. Hieraus ergibt sich  $\Delta L \approx 2,1$  dB

Für die Serienstreuung  $\sigma_P$  der Vorbelastung wurde auf die Zuarbeit des LfU zurückgegriffen und die genehmigten Werte der Bestandsanlagen herangezogen.

Die obere Vertrauensbereichsgrenze des Gesamtimmissionspegels ( $L_P$ ) mit einer statistischen Sicherheit von 90 % berechnet sich aus:

$$L_{p,90} = L_P + k \cdot \sigma_{\text{ges}}$$

Abschließend werden die Beurteilungspegel gemäß den Rundungsregeln der DIN 1333 gemäß Ziffer 4.5.1 als ganzzahlige Werte angegeben.

- $\sigma_d$  entfernungsabhängige Standardabweichung
- $d_0 = 1$  m
- $d > 100$  m Abstand der WEA vom Immissionsort in m
- $\sigma_{0,1}$  Standardabweichung der Teilimmissionspegel
- $\sigma_{LWA}$  Standardabweichung des Schalleistungspegels entsprechend Anlage 1
- $L_{p,j}$  Teilimmissionspegel der einzelnen WEA
- $L_P$  Gesamtimmissionspegel der zu genehmigenden WEA
- $L_{p,90}$  Obere Vertrauensbereichsgrenze des Gesamtimmissionspegels mit einer statistischen Sicherheit von 90 %
- $L_{r,90}$  Obere Vertrauensbereichsgrenze des Gesamtbeurteilungspegels mit einer statistischen Sicherheit von 90 %
- $K_T$  Tonzuschlag am Immissionsort
- $K_I$  Zuschlag für Impulshaltigkeit am Immissionsort
- $C_{met}$  Meteorologische Korrektur nach DIN 9813-2
- $k$  Standardnormalvariable (für eine Sicherheit von 90 %:  $k = 1,28$ )
- $m$  Anzahl der WEA



## 9. Referenzspektrum

Zur Prognose der Vorbelastung ist in der Regel folgendes Referenzspektrum als Grundlage für die Eingangsdaten der Prognose heranzuziehen, falls keine qualifizierten Informationen über detaillierte anlagenbezogene Oktavspektren vorliegen sollten.

f [Hz]	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
L <sub>WA,norm</sub> [dB]	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0

## 10. Immissionsorte

Die maßgeblichen Immissionsorte (IO) wurden uns in einer Mail vom 04.03.2014 durch das LUGV (Regionalabteilung Ost – RO 3), zur Verfügung gestellt und in Teilen, wie gefordert, aktualisiert und erweitert. Nachfolgende Tabelle beschreibt die Schutzansprüche. Hierbei wurden sowohl die entsprechenden FNP der Gemeinden als auch die tatsächliche Nutzung vor Ort betrachtet und abgewogen:

Name IO	UTM ETRS 89 Zone 33		Schutzanspruch (Richtwert)	Gebiets- nutzung
	Ost	Nord		
IO A Pinnow Ahornweg 25	438.428	5.879.738	40 dB(A)	WA
IO B Pinnow Mürower Weg 3	438.422	5.879.230	40 dB(A)	WA
IO C Pinnow Mühlenteich 11	438.356	5.878.839	40 dB(A)	WA
IO D Frauenhagen Pinnower Straße 11	437.563	5.880.276	45 dB(A)	MI, MD
IO E Frauenhagen Pinnower Straße 9	437.364	5.880.370	45 dB(A)	MI, MD
IO F Frauenhagen Pinnower Straße 8	437.136	5.880.484	45 dB(A)	MI, MD
IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7	437.106	5.880.543	45 dB(A)	MI, MD
IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12	436.722	5.880.833	45 dB(A)	MI, MD
IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3	436.525	5.880.831	45 dB(A)	MI, MD
IO J Frauenhagen Pinnower Straße 2	436.310	5.880.988	45 dB(A)	MI, MD
IO K Frauenhagen Am Hang 5	436.086	5.881.499	45 dB(A)	MI, MD
IO K Frauenhagen Am Hang 26	436.196	5.881.655	45 dB(A)	MI, MD
IO M Frauenhagen Zum Windrad 9	436.275	5.881.776	45 dB(A)	MI, MD
IO N Frauenhagen Schönermarker Straße 9–13	436.406	5.881.958	45 dB(A)	MI, MD
IO O Frauenhagen Schönermarker Straße 14	436.700	5.882.342	45 dB(A)	MI, MD
IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16	436.930	5.882.787	45 dB(A)	MI, MD
IO Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21	437.033	5.882.975	45 dB(A)	MI, MD
IO R Schönermark Siedlungsstraße 21	437.784	5.883.894	42 dB(A)	WA/AB
IO S Schönermark Kleingärten	438.266	5.884.303	45 dB(A)	MI, MD
IO T Schönermark Am Dorfanger 6	438.446	5.884.482	45 dB(A)	MI, MD
IO U Augustenhof Akazienweg 8	440.363	5.883.247	45 dB(A)	MI, MD
IO V Hohenlandin Schlosstraße 37	441.273	5.882.567	45 dB(A)	MI, MD
IO W Landin Kastanienallee 2	442.131	5.882.077	45 dB(A)	MI, MD
IO X Niederlandin Hauptstraße 24	442.475	5.881.692	45 dB(A)	MI, MD
IO Y Niederlandin Am Hof 5	442.056	5.881.407	45 dB(A)	MI, MD
IO Z Niederlandin Neue Straße 1	442.016	5.881.179	40 dB(A)	WA
IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1	438.242	5.883.682	45 dB(A)	MI, GE
IO AB Pinnow Straße der Jugend 10–12	439.222	5.879.897	40 dB(A)	WA
IO AC Pinnow Kiefernweg 2	439.608	5.879.616	40 dB(A)	WA





IO AD Hohenlandin BBP Nr. 1 Mark Landin „Am Seeweg“	441.872	5.882.486	40 dB(A)	WA
IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand	439.843	5.879.513	40 dB(A)	WA
IO AG Akazienweg 9	439.741	5.879.459	40 dB(A)	WA
IO AH Gartenweg 1	439.553	5.879.928	45 dB(A)	MI, MD
IO AI BBP 4 Straße der Jugend	439.381	5.879.856	40 dB(A)	WA
IO AJ Schönermark Lattenberg 28	438.037	5.884.125	45 dB(A)	MI, MD
IO AK Dorfstraße 80	438.828	5.879.880	40 dB(A)	WA
IO AL Landiner Straße 1	439.313	5.880.505	50 dB(A)	GE
IO AM Schlossstraße 3	441.949	5.882.166	40 dB(A)	WA
IO AN Schlossstraße 5	441.810	5.882.287	40 dB(A)	WA

Der Immissionsort **AE** ist, wie in der Mail des LUGVs bereits angedeutet, nicht mehr existent. Der zukünftige FNP des Amt Oder-Welse sieht hier eine Grünfläche vor. Stattdessen wurde der IO **AI** neu aufgenommen.



Abbildung 1: Aufnahme vom 06.03.2014, Flurstück 260, Flur 3, Gemarkung Pinnow

Es wurden zwei Immissionsorte **AM** und **AN** neu aufgenommen an den Grenzen der Wohnbaufläche Schlossstraße 3–5, Hohenlandin, gemäß Entwurf Flächennutzungsplans Amt Oder-Welse vom Oktober 2013.

Der Immissionsort **AI** wurde auf die Grenze der Wohnbaufläche an der Straße der Jugend, Pinnow, gelegt, gemäß Bebauungsplan (in Aufstellung) und Entwurf Flächennutzungsplan Amt Oder-Welse vom Oktober 2013.

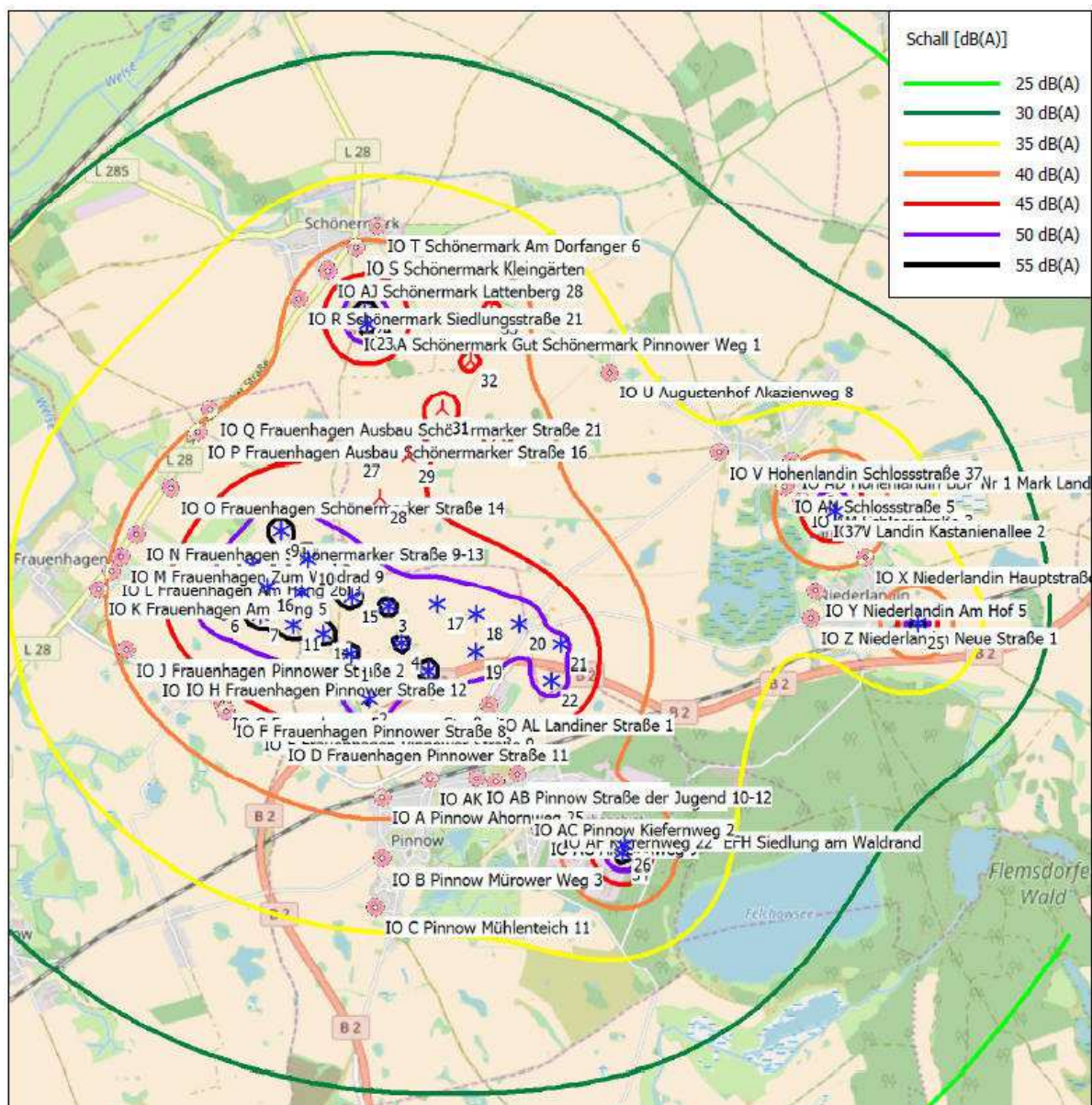
Als Bezugspunkt zur Ermittlung des immissionswirksamen Quellpegels werden die IO AG und IO AF herangezogen und damit der Schallleistungspegel der Quellen Vb 4 und Vb 5 zu 87,0 dBA(A) und 101,5 dB(A) bestimmt (siehe Anhang). Diese Quellen werden mit dem so ermittelten Schallleistungspegel in die Berechnung aufgenommen und wie die übrigen Schallemittenten in der Prognose behandelt.



Der Immissionsort **R** wurde auf Grund der Lage und der unmittelbaren Grenze in zwei von vier Himmelsrichtungen zum Außenbereich auf einen angemessenen Mittelwert (**Grenzwert**) von 42 dB(A) angesetzt.

Bei den Immissionsorten **AC, AF, AG** wurde auf Hinweis des LfU (Mail vom 07.08.2018, siehe Anhang) der tatsächlichen Nutzung als reines Wohnen gefolgt, jedoch mit dem Zusatz, dass auch hier von einer Gemengelage mit dem angrenzenden Industriegebiet ausgegangen werden kann. Daher wird hier der **Grenzwert** von **40 dB(A)** angesetzt.

### Übersicht: Immissionsorte und WEA





## 11. Ergebnis

Zusammenfassung									
alle Werte in dB(A)									
IO	Grenzwert nach TA Lärm	berechnete Gesamtbelastung [gerundet] L <sub>r,90</sub>	berechnete Gesamtbelastung L <sub>r,90</sub>	berechnete Zusatzbelastung L <sub>r,90</sub>	berechnete Vorbelastung L <sub>r,90</sub>	Grenzwert - Gesamtbelastung	WEA-Zusatzb. + 1 dB(A) über IRW?	WEA-Zusatzb. < 15 dB(A) unter IRW?	Ergebnis
A	40	43	43,10	23,43	43,05	nicht OK	nicht OK	OK	OK
B	40	40	39,81	21,38	39,74	OK	OK	OK	OK
C	40	38	37,78	19,97	37,70	OK	OK	OK	OK
D	45	46	45,52	24,85	45,49	nicht OK	OK	OK	OK
E	45	45	45,50	24,82	45,46	OK	OK	OK	OK
F	45	45	45,40	24,70	45,36	OK	OK	OK	OK
G	45	46	45,72	24,85	45,68	nicht OK	OK	OK	OK
H	45	45	45,42	24,68	45,39	OK	OK	OK	OK
I	45	44	43,82	23,98	43,77	OK	OK	OK	OK
J	45	43	42,71	23,64	42,66	OK	OK	OK	OK
K	45	42	41,54	23,91	41,46	OK	OK	OK	OK
L	45	42	42,26	24,66	42,19	OK	OK	OK	OK
M	45	43	42,69	25,23	42,61	OK	OK	OK	OK
N	45	43	43,24	26,17	43,16	OK	OK	OK	OK
O	45	44	43,67	28,30	43,54	OK	OK	OK	OK
P	45	42	42,35	29,87	42,10	OK	OK	OK	OK
Q	45	42	41,71	30,36	41,38	OK	OK	nicht OK	OK
R	42	42	42,49	31,47	42,14	OK	OK	nicht OK	OK
S	45	42	42,27	31,62	41,88	OK	OK	nicht OK	OK
T	45	40	40,10	31,36	39,48	OK	OK	nicht OK	OK
U	45	38	38,15	33,18	36,49	OK	OK	nicht OK	OK
V	45	37	37,38	26,85	36,98	OK	OK	OK	OK
W	45	57	57,24	22,47	57,24	nicht OK	nicht OK	OK	OK
X	45	41	41,46	20,79	41,42	OK	OK	OK	OK
Y	45	39	38,91	21,79	38,83	OK	OK	OK	OK
Z	40	38	37,58	21,52	37,47	OK	OK	OK	OK
AA	45	56	55,80	34,93	55,77	nicht OK	nicht OK	nicht OK	<b>Einzelfallprüfung</b>
AB	40	43	43,47	23,94	43,42	nicht OK	nicht OK	OK	OK
AC	40	42	41,51	22,46	41,46	nicht OK	nicht OK	OK	OK
AD	40	41	40,80	23,92	40,71	nicht OK	OK	OK	OK
AF	40	41	41,49	21,82	41,45	nicht OK	OK	OK	OK
AG	40	41	41,08	21,74	41,02	nicht OK	OK	OK	OK
AH	45	43	43,31	23,78	43,26	OK	OK	OK	OK
AI	40	43	43,03	23,65	42,98	nicht OK	nicht OK	OK	OK
AJ	45	44	43,51	31,50	43,23	OK	OK	nicht OK	OK
AK	40	44	43,96	24,11	43,91	nicht OK	nicht OK	OK	OK
AL	50	49	48,53	26,71	48,50	OK	OK	OK	OK
AM	40	46	46,44	23,29	46,42	nicht OK	nicht OK	OK	OK
AN	40	42	42,13	24,00	42,06	nicht OK	nicht OK	OK	OK

Wenn die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, 6.1, eingehalten werden, ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt.

Unbeschadet der Regelung in Absatz 2 soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist,

dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt. Dies kann auch durch einen öffentlich-rechtlichen Vertrag der beteiligten Anlagenbetreiber mit der Überwachungsbehörde erreicht werden.



Des Weiteren wird als gängige Praxis in Brandenburg zusätzlich die DIN 45691 hinzugezogen. Nach dieser „erfüllt ein Vorhaben auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel  $L_{r,j}$ , den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze)“.

Es wurde am IO R in sehr moderatem Umfang Gebrauch von der sog. Gemengelage gemacht. Es handelt sich vorliegend bei dem IO um eine Gemengelage gemäß TA Lärm, Nr. 6.7, da hier „gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen.“ In diesem Fall können „die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.“ Der IRW wurden im vorliegenden Fall von 40 auf 42 dB angehoben. Dies entspricht einer moderaten und angemessenen Anpassung, da die maximal möglich Erhöhung der IRW auf 45 dB(A) (Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete) bei Weitem nicht ausgeschöpft wird. Ein wesentliches Kriterium ist auch die „Ortsüblichkeit eines Geräusches“. Der Ackerbau sowie landwirtschaftliche Nutzung der umliegenden Flächen gehen über Jahrzehnte in dieser Region zurück. Es kann also eine Ortsüblichkeit vorausgesetzt werden.

Es ist festzustellen, dass die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm, teilweise unter Anwendung der zulässigen Rundungsregeln gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333, mit Ausnahme der IO A, AA - AC, AF, AG, AI und AK, nicht überschritten werden. An den genannten IO werden die IRW allerdings bereits durch die Vorbelastung deutlich überschritten (IO AA, vor allem aufgrund von Eigenbelastung) bzw. ausgereizt (IO A, AB, AC, AF, AG, AI und AK). Durch die extreme örtliche Nähe des Wohnhauses zu den eigenbetrieblichen gewerblichen Anlagen (Vb 1 & Vb 2) liegt es nahe diesen IO einer Einzelfallprüfung zu unterziehen.

Am IO AA überschreitet der Immissionsanteil auf Grund einer dominierenden Geräuschvorbelastung schon den IRW von 45 dB(A) um mehr als 1 dB(A). Nach TA Lärm 3.2.1 Abs. 2 darf eine Genehmigung auch bei einer Überschreitung der IRW auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn der Beitrag der zu beurteilenden Anlagen als nicht relevant eingestuft wird. Nach den Prüfanordnungen in Nr. 3.2.1 TA Lärm in Verbindung mit der Festlegung des Einwirkbereichs von Geräuschen in Nr. 2.2 TA Lärm und einer ergänzenden Prüfung im Sonderfall, in Anlehnung an die Geräuschkontingentierung nach DIN 45691, darf die Genehmigung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden. Die Einzelbeiträge jeder WEA weisen mit Richtwertabständen von 17 dB(A) bis 21 dB(A) nach, dass die zu beurteilenden Anlagen als nicht relevant anzusehen sind.

Ferner liegt die durch die beantragten WEA verursachte Zusatzbelastung 15 dB(A) oder deutlich mehr unterhalb des zulässigen Grenzwerts [IO A: 23,61 dB(A) unterhalb IRW; IO D: 25,02; IO G: 25,02; IO R: 31,55 dB(A); IO W: 22,67; IO AA: 34,97 dB(A); IO AB: 24,13 dB(A); IO AC: 22,67 dB(A); IO AD: 24,11 dB(A); IO AF: 22,02 dB(A); IO AG; 21,94



dB(A); IO AI: 23,96 dB(A) sowie IO AK: 24,29 dB(A)]; IO AM: 24,18 dB(A); IO AN: 23,48 dB(A), sodass diese Zusatzbelastungen als nicht relevant zu betrachten sind.

Darüber hinaus liegt keine Zusatzbelastung größer als 40 dB(A) und somit auch keine signifikante tieffrequente Belastung vor.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist somit sichergestellt und die Genehmigungsfähigkeit der WEA gegeben.

# Anlagen

**Vorbelastung  
und  
Immissionsorte**

**Betreff:** AW: WEG Pinnow - Abfrage

**Von:** Böhlke, Kathrin <Kathrin.Boehlke@LfU.Brandenburg.de>

**Datum:** 07.08.2018, 11:24

**An:** "'pulsack@teut.de'" <pulsack@teut.de>

**Kopie (CC):** 'Hinnerk Lange' <lange@teut.de>

Sehr geehrter Herr Pulsack,

beigefügt erhalten Sie die überarbeitete Übersicht zum WEG Pinnow sowie die aktuelle Liste der weiteren zu berücksichtigenden Vorbelastungen.

Bitte beachten Sie die Gebietseinstufungen für das Wohngebiet Akazienweg / Kiefernweg, die nach der tatsächlichen Nutzung als Reines Wohngebiet mit einem IRW von 35 dB(A) nachts zu bewerten sind. Durch die räumliche Lage des Wohngebietes zum Gewerbegebiet kann hier eine Gemengelage nach 6.7 TA Lärm diskutiert werden. Danach wird der Schutzanspruch mit einem geeigneten Zwischen-“Grenzwert“ von 40 dB(A) nachts als verhältnismäßig und zumutbar angesehen. Dieser Zwischenwert ist ein Grenzwert, der nicht überschritten werden darf.

In bisherigen Verfahren ist die Geräuschvorbelastung aus dem GE Pinnow nur an einzelnen IO berücksichtigt worden. Planvorhaben, wie hier beabsichtigt, erfordern eine umfängliche Betrachtung, so dass die einzustellende Vorbelastung an sämtlichen IO zu bestimmen ist.

Für die Berechnung bitten wir zu beachten, dass die anteiligen Geräuschimmissionen – WKA – nach dem Interimsverfahren, andere gewerbliche Geräusche nach dem alternativen Verfahren berechnet werden müssen. Die Ergebnisse sind dann anschließend zusammenzufassen.

Mit freundlichem Gruß

Kathrin Böhlke  
Sachbearbeiterin  
Technischer Umweltschutz, Referat T22 Überwachung

Landesamt für Umwelt  
Postanschrift: Postfach 60 10 61, 14410 Potsdam  
Besucheranschrift: Dammweg 11, 16303 Schwedt/Oder

Tel.: (03332) 441-740  
Fax: (03332) 441 777

Mail: [kathrin.boehlke@lfu.brandenburg.de](mailto:kathrin.boehlke@lfu.brandenburg.de)

Internet: <http://www.lfu.brandenburg.de>

Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Daten.

---

**Von:** Klas Pulsack [mailto:pulsack@teut.de]

**Gesendet:** Mittwoch, 1. August 2018 13:42

**An:** Bucht, Mike

**Cc:** TEUT Hinnerk Lange

**Betreff:** WEG Pinnow - Abfrage

Sehr geehrter Herr Bucht,



in Anbetracht der Schließung der Nammo Buck GmbH in Pinnow und der Ablehnung des Antrags der Eno Energy im WEG Pinnow wollten wir hausintern die Immissionspegel der kritischen Immissionsorte in Bezug auf das Interimsverfahren prüfen. Zu diesem Zweck wollte ich Sie um den aktuellen Stand der genehmigten Pegel der betreffenden Anlagen bitten. Ich übersende Ihnen anbei eine Auflistung der Immissionsorte und geräuschrelevanten Anlagen jeweils mit Koordinaten und würde Sie bitten, diese in Ihrer Aktualität zu bestätigen sowie die dazugehörigen genehmigten Pegel zu ergänzen.

Bei Fragen stehe ich natürlich gern auch telefonisch zur Verfügung.

Beste Grüße

Klas Pulsack

--

## **Teut Windprojekte GmbH**

Planung und Betrieb von Windenergieanlagen

Klas Pulsack

### **Niederlassung Berlin**

Idastraße 20  
13156 Berlin  
Tel.: 0049 (0) 30 / 555 7447 44  
Fax: 0049 (0) 30 / 450 219 91  
Email: [pulsack@teut.de](mailto:pulsack@teut.de)

### **Hauptsitz**

Vielitzer Weg 12  
16835 Lindow/Mark  
Geschäftsführer: Jan Teut  
[www.teut.de](http://www.teut.de)

Der Inhalt dieser E-Mail ist vertraulich und ausschließlich für den bezeichneten Adressaten bestimmt. Wenn Sie nicht der vorgesehene Adressat dieser E-Mail oder dessen Vertreter sein sollten, so beachten Sie bitte, dass jede Form der Kenntnisnahme, Veröffentlichung, Vervielfältigung oder Weitergabe des Inhalts dieser E-Mail unzulässig ist.

— Anhänge: —

---

Kopie von WEG Pinnow - Vorbelastung IOs.xls	43,0 KB
weitere Vorbelastung.pdf	21,6 KB

## Vorbelastung

Geräuschvorbelastungen durch WKA, Gewerbe/Industrie und andere technische Geräusche aus Tierhaltungsanlagen und Haustechnik sind darzustellen, ggf. an den maßgeblichen Immissionsorten zu ermitteln. Dazu müssen die Geräuschemittenten, die in der Zeit von 22 bis 6 Uhr emittieren, erfasst und ggf. ausgebreitet werden. Emittenten nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen und Haustechnik werden im LfU nicht verwaltet.

Durch das LfU werden die Emissionsschwerpunkte folgender genehmigungsbedürftiger Anlagen benannt:

- Nammo Buck GmbH -> Stilllegung zum 31.12.2018  
Rechtswert: 440.469    Hochwert: 5.879.921  
  
    Immissionsanteil nachts am:
  - IO Kiefernweg 22 40 dB(A)
  - IO Kiefernweg 2 39 dB(A)
  - IO Akazienweg 9 39 dB(A)
  - IO Pinnow, Straße der Jugend 10-12 35 dB(A)
  - BBP Nr. 4, Grenze Str. der Jugend 36 dB(A)
  - Pinnow, Dorfstraße 80 32 dB(A)
  
- Biomethananlage der Fa. Verbio Pinnow GmbH -> genehmigt am 23.11.2017  
Rechtswert: 440.439    Hochwert: 5.879.323  
  
    Immissionsanteil nachts am:
  - IO Akazienweg 11 22 dB(A)
  - IO Akazienweg 8 23 dB(A)
  
- Biogaseinspeisanlage Pinnow der Fa. EWE Netz GmbH -> lauf. Gen.verfahren  
Rechtswert: 440.419    Hochwert: 5.879.251  
  
    Immissionsanteil nachts am:
  - IO Kiefernweg 22 38 dB(A)
  - IO Kiefernweg 24 37 dB(A)
  - IO Akazienweg 8 37 dB(A)

Die vorliegende Schallprognose wurde noch nicht abschließend beurteilt.

Die Vorbelastungen entsprechen der Erkenntnislage im LfU.

Nicht aufgeführte Immissionsorte, die sich zwischen den IO in Richtung des GE Pinnow/Nammo befinden sind durch Geräusche vorbelastet und müssen ggf. interpoliert werden. Berücksichtigt sind Nutzungen, die zum jetzigen Zeitpunkt tätig sind.

Weiterhin:

- Biogasanlage Schönermark, Fa. Biogas Selig GmbH & Co.KG  
Rechtswert: 436.347    Hochwert: 5.883.681  
Immissionsanteil nachts am:  
    IO Siedlungsstraße 21                      39 dB(A)  
Summenschalleistungspegel von 101 dB(A)
- Schweinezuchtanlage Schönermark, Fa. Gut Schönermark  
Rechtswert: 438.330                      Hochwert: 5.883.785  
Schalleistungspegel: 102 dB(A)

Im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren wurde das LfUGV als TöB zu folgendem Verfahren beteiligt:

- Kleinwindkraftanlage mit einer Turmhöhe von 6,20 m, Landin, Bahnhofstraße 10 a  
Geräuschpegel von 66,5 dB(A) in einer Entfernung von 15 m bei 20 m/s

## Biomethananlage der Fa. Verbio Pinnow GmbH

Rechtswert: 440.439    Hochwert: 5.879.323

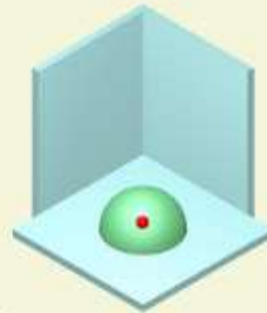
### Eingabewerte:

Umrechnung von:

- Schallleistungspegel in Schalldruckpegel
- Schalldruckpegel in Schallleistungspegel

Anordnung der Schallquelle:

- Schallquelle ist frei im Raum angeordnet - Vollkugel
- Schallquelle ist auf einer Fläche angeordnet - Halbkugel
- Schallquelle ist an einer Kante angeordnet - Viertelkugel
- Schallquelle ist in einer Ecke angeordnet - Achtelkugel
- Schallquelle an einem zylindrischen Rohraustritt
- Schallquelle an einem zylindrischen Rohreintritt
- Quaderförmige Schallquelle auf einer Fläche angeordnet



Schalldruckpegel an der Messfläche -  $L_p$  (dB(A))

Abstand der Messfläche zur Schallquelle -  $r$  (m)

**Berechnung**

### Ergebnisse:

#### Schallpegelumrechnung von Schalldruck in Schalleistung

Messflächenmaß - $L_s$ - (dB)	64.0
Schallleistungspegel am Emissionspunkt - $L_w$ - (dB(A))	87.0

Link:

[Formeln zum Berechnungsprogramm Schallleistungspegel Umrechnung Schalldruckpegel auf andere Entfernung](#)

# Biogaseinspeiseanlage Pinnow der Fa. EWE Netz GmbH

Rechtswert: 440.419    Hochwert: 5.879.251

## Eingabewerte:

Umrechnung von:

- Schallleistungspegel in Schalldruckpegel
- Schalldruckpegel in Schallleistungspegel

Anordnung der Schallquelle:

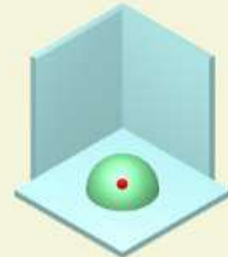
- Schallquelle ist frei im Raum angeordnet - Vollkugel
- Schallquelle ist auf einer Fläche angeordnet - Halbkugel
- Schallquelle ist an einer Kante angeordnet - Viertelkugel
- Schallquelle ist in einer Ecke angeordnet - Achtelkugel
- Schallquelle an einem zylindrischen Rohraustritt
- Schallquelle an einem zylindrischen Rohreintritt
- Quaderförmige Schallquelle auf einer Fläche angeordnet

Schalldruckpegel an der Messfläche -  $L_p$  (dB(A))

37

Abstand der Messfläche zur Schallquelle -  $r$  (m)

670



Berechnung

## Ergebnisse:

### Schallpegelumrechnung von Schalldruck in Schalleistung

Messflächenmaß -  $L_s$  - (dB)

64.5

Schallleistungspegel am Emissionspunkt -  $L_w$  - (dB(A))

101.5

Link:

[Formeln zum Berechnungsprogramm Schallleistungspegel](#)

[Umrechnung Schalldruckpegel auf andere Entfernung](#)

## Kleinwindkraftanlage Schönermark mit 6.20 m Trumhöhe

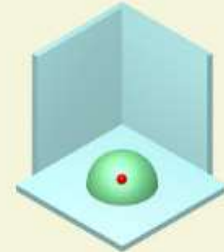
### Eingabewerte:

Umrechnung von:

- Schallleistungspegel in Schalldruckpegel
- Schalldruckpegel in Schallleistungspegel

Anordnung der Schallquelle:

- Schallquelle ist frei im Raum angeordnet - Vollkugel
- Schallquelle ist auf einer Fläche angeordnet - Halbkugel
- Schallquelle ist an einer Kante angeordnet - Viertelkugel
- Schallquelle ist in einer Ecke angeordnet - Achtelkugel
- Schallquelle an einem zylindrischen Rohraustritt
- Schallquelle an einem zylindrischen Rohreintritt
- Quaderförmige Schallquelle auf einer Fläche angeordnet



Schalldruckpegel an der Messfläche -  $L_p$  (dB(A))

Abstand der Messfläche zur Schallquelle -  $r$  (m)

Berechnung

### Ergebnisse:

#### Schallpegelumrechnung von Schalldruck in Schallleistung

Messflächenmaß -  $L_S$  - (dB)

31.5

Schallleistungspegel am Emissionspunkt -  $L_W$  - (dB(A))

98.0

Link:

[Formeln zum Berechnungsprogramm Schallleistungspegel](#)  
[Umrechnung Schalldruckpegel auf andere Entfernung](#)

# **Prüfberichte der WEA**

## Ergebnisse der akustischen Vermessung der Windenergieanlage

### BONUS 1.3 MW / AN BONUS 1.3 MW/62

(Auszug aus dem Meßbericht DEWI AM 000205 vom 21. März 2000)

Auftraggeber:	Bonus Energy A/S, DK-7330 Brande
Datum der Geräuschemessungen:	01. März 2000
Standort der Windenergieanlage:	DEWI-Testfeld Wilhelmshaven
Nabenhöhe:	68 m
Rotorblatthersteller / -typenbezeichnung:	LM Glasfiber A/S / LM 29.0
Blatteinstellwinkel:	variabel (active stall)
Getriebhersteller / -typenbezeichnung:	Flender AG / PEAS 4375
Generatorhersteller / -typenbezeichnung:	ABB / HXR500LN 4/6

**Ergebnisse der akustischen Vermessung für standardisierte Windgeschwindigkeiten von 6 - 10 m/s in 10m Höhe bei Betrieb der Anlage in der schnellen Drehzahlstufe (19 min<sup>-1</sup>):**

Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe m/s	Entspr. elektrische Leistung <sup>1)</sup> kW	A-bewerteter Schalleistungspegel <sup>2)</sup> L <sub>WA,P</sub> dB(A)	Tonzuschlag <sup>3)</sup> K <sub>TN</sub> dB (Frequenz)	Impulzzuschlag <sup>4)</sup> K <sub>IN</sub> dB
6	469	99.4 <sup>5)</sup>	1 (194 Hz)	0
7	696	99.4	1 (194 Hz)	0
8	916	100.3	2 (1456 Hz)	0
9	1104	102.0	2 (582 Hz)	0
10	1227	104.4	1 (582 Hz)	0

- 1.) gemäß berechneter der Leistungskurve des WEA-Herstellers
- 2.) ermittelt gemäß: 'Technische Richtlinien zur Bestimmung der Leistungskurve, der Schallemissionswerte und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen' (in Verbindung mit DIN IEC 88/48/CDV, Entwurf), Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW), Brunsbüttel, 01.10.1998
- 3.) nach DIN 45 681 (Entwurf) in Verbindung mit den 'Technischen Richtlinien zur Bestimmung der ...'
- 4.) nach DIN 45 645-1 in Verbindung mit den 'Technischen Richtlinien zur Bestimmung der ...'
- 5.) Wert ermittelt durch Extrapolation

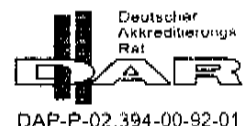
Die Ergebnisse der Geräuschemessung stehen unter Vorbehalt, da die Ermittlung der standardisierten Windgeschwindigkeit auf einer vom WEA-Hersteller berechneten, und nicht auf einer gemessenen Leistungskurve beruht. Detaillierte Meßergebnisse sowie Einzelheiten über die akustischen Vermessung sind in dem Meßbericht Nr. AM 000205 der DEWI GmbH gegeben.

**DEUTSCHES WINDENERGIE-INSTITUT GmbH**

Ebertstr. 96

D - 26382 Wilhelmshaven

Tel: ++49 (0)4421 4808 0, Fax: ++49 (0)4421 4808 43, Email: dewi@dewi.de



Wilhelmshaven, den 21. März 2000

i. V.:

Dr. Helmut Klug  
- Leiter der Abt. Testfeld -



i. A.:

Dipl.-Ing. Tjado Osten



# Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den *Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte*

Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stroschmannplatz, 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht AM 01 07 16 – 02 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ AN Bonus 1.3/62

<b>Anlagentyp:</b>	AN Bonus 1.3/62	<b>Technische Daten (Herstellerangaben)</b>
<b>Anlagenhersteller:</b>	Bonus Energy A/S DK 7330 Brande, Fabrikvej 4	Nennleistung (Generator): 1300 kW Nennwindgeschwindigkeit: 15 m/s Rotordurchmesser: 62 m Nabenhöhe Ober Grund: 68 m
AN Windenergie GmbH	D 28237 Bremen, Waterbergstr. 11	Turmbauart: Konischer Stahlurm
<b>Auszug aus dem Prüfbericht zur Leistungskurve:</b>		Leistungsregelung: CombiStall (Aktiv Stall)
279LKC99, Windconsult, 22.05.2000		
<b>WEA-Standort (ca.)</b>	WP Scharrel/Saterland, LK Cloppenburg WEA Nr. 1	
<b>Seriennummer</b>	1300-245-01	
<b>Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)</b>		<b>Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)</b>
<b>Rotorblatthersteller:</b>	LM Glasfiber A/S	Getriebehersteller: Flender
<b>Typenbezeichnung Blatt:</b>	LM 29.0	Typenbezeichnung Getriebe: PEAS 4375
<b>Blatteinstellwinkel:</b>	—	Generatorhersteller: ABB
<b>Rotorblattanzahl</b>	3	Typenbezeichnung Generator: Asynchron
<b>Rotordrehzahlbereich:</b>	13/19 min <sup>-1</sup>	Generatorzahl: min <sup>-1</sup>

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$	6 ms <sup>-1</sup>	462 kW	99.3 dB(A)	
	7 ms <sup>-1</sup>	700 kW	100.2 dB(A)	
	8 ms <sup>-1</sup>	937 kW	101.4 dB(A)	
	9 ms <sup>-1</sup>	1089 kW	102.7 dB(A)	
	10 ms <sup>-1</sup>	1223 kW	103.9 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 ms <sup>-1</sup>	462 kW	2 dB bei 1702 Hz	
	7 ms <sup>-1</sup>	700 kW	1 dB bei 1454 Hz	
	8 ms <sup>-1</sup>	937 kW	2 dB bei 1456 Hz	
	9 ms <sup>-1</sup>	1089 kW	1 dB bei 1456 Hz	
	10 ms <sup>-1</sup>	1223 kW	2 dB bei 1709 Hz	
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 ms <sup>-1</sup>	462 kW	0 dB	
	7 ms <sup>-1</sup>	700 kW	0 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	937 kW	0 dB	
	9 ms <sup>-1</sup>	1089 kW	0 dB	
	10 ms <sup>-1</sup>	1223 kW	0 dB	

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)																
Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	---	80.4	64.8	71.7	72.1	75.4	81.0	78.5	82.4	85.2	86.2	87.7	87.4	88.8	90.0	88.9
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	88.1	88.8	88.1	87.8	90.8	89.7	90.3	89.8	89.1	87.9	85.7	82.6	75.8	67.6	56.7	47.9

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 10 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)																
Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	---	59.1	64.9	74.4	74.6	78.7	83.4	81.1	86.0	87.5	88.3	89.9	89.3	90.4	91.4	90.7
Frequenz	830	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	90.1	90.9	90.7	90.5	94.4	92.7	93.1	92.9	92.2	90.9	88.2	84.8	77.5	68.3	57.2	50.3

Diese Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).  
Bemerkungen:

Gemessen durch: Deutsches Windenergie-Institut GmbH  
Ebertstraße 96  
D- 26382 Wilhelmshaven



Datum: 17.01.2002

Dr. Helmut Klug

Dipl.-Ing. Joachim Gabriel



Dieser Auszug aus dem Prüfbericht enthält 1 Seite.

Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber.

## Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den *Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte*

Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht AM 01 07 16 – 01 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ AN Bonus 1,3/62

<b>Anlagentyp:</b>	AN Bonus 1,3/62	<b>Technische Daten (Herstellerangaben)</b>	
<b>Anlagenhersteller:</b>	Bonus Energy A/S DK 7330 Brande, Fabriksvej 4	<b>Nennleistung (Generator):</b>	1300 kW
<b>AN Windenergie GmbH</b>	D 28237 Bremen, Waterbergstr. 11	<b>Nennwindgeschwindigkeit:</b>	15 m/s
<b>Auszug aus dem Prüfbericht zur Leistungskurve:</b> 279LKC99, Windconsult, 22.05.2000		<b>Rotordurchmesser:</b>	62 m
<b>WEA-Standort (ca.)</b>	WP Scharrel/Saterland, LK Cloppenburg WEA Nr. 3	<b>Nabenhöhe über Grund:</b>	68 m
<b>Seriennummer</b>	1300-303-03	<b>Turmbauart:</b>	Konischer Stahlurm
<b>Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)</b>		<b>Leistungsregelung:</b>	CombiStall (Aktiv Stall)
<b>Rotorblatthersteller:</b>	LM Glasfiber A/S	<b>Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)</b>	
<b>Typenbezeichnung Blatt:</b>	LM 29.0	<b>Getriebehersteller:</b>	Flender
<b>Blatteinstellwinkel:</b>	—	<b>Typenbezeichnung Getriebe:</b>	PEAS 4375
<b>Rotorblattanzahl</b>	3	<b>Generatorhersteller:</b>	ABB
<b>Rotordrehzahlbereich:</b>	13/19 min <sup>-1</sup>	<b>Typenbezeichnung Generator:</b>	Asynchron
		<b>Generatordrehzahl:</b>	min <sup>-1</sup>

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms <sup>-1</sup>	462 kW	99.1 dB(A)	
	7 ms <sup>-1</sup>	700 kW	99.8 dB(A)	
	8 ms <sup>-1</sup>	937 kW	100.7 dB(A)	
	9 ms <sup>-1</sup>	1089 kW	102.0 dB(A)	
	10 ms <sup>-1</sup>	1223 kW	103.6 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{1N}$	6 ms <sup>-1</sup>	462 kW	---	
	7 ms <sup>-1</sup>	700 kW	---	
	8 ms <sup>-1</sup>	937 kW	1 dB bei 1456 Hz	
	9 ms <sup>-1</sup>	1089 kW	---	
	10 ms <sup>-1</sup>	1223 kW	1 dB bei 854 Hz	
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{1N}$	6 ms <sup>-1</sup>	462 kW	0 dB	
	7 ms <sup>-1</sup>	700 kW	0 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	937 kW	0 dB	
	9 ms <sup>-1</sup>	1089 kW	0 dB	
	10 ms <sup>-1</sup>	1223 kW	0 dB	

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)																
Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	---	57.5	60.6	71.5	70.7	75.0	79.8	81.4	82.7	83.6	84.9	87.6	88.0	90.5	89.8	88.7
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	88.1	89.4	87.9	87.4	89.4	88.0	89.2	88.5	87.0	85.7	82.6	78.5	68.0	54.3	40.2	34.2

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 10 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)																
Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	---	64.4	70.1	75.7	76.6	80.3	83.9	85.2	86.0	86.2	86.8	89.5	89.4	91.9	91.3	90.2
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	90.0	91.8	90.7	90.7	92.9	91.9	92.7	92.3	91.5	90.1	87.1	83.1	73.0	58.7	29.5	36.0

Diese Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).

Bemerkungen:

Gemessen durch: **Deutsches Windenergie-Institut GmbH**  
Ebertstraße 96  
D- 26382 Wilhemshaven

Datum: 10.01.2002

Dr. Helmut Klug



Dipl.-Ing. Joachim Gabriel



Konformitätsstempel

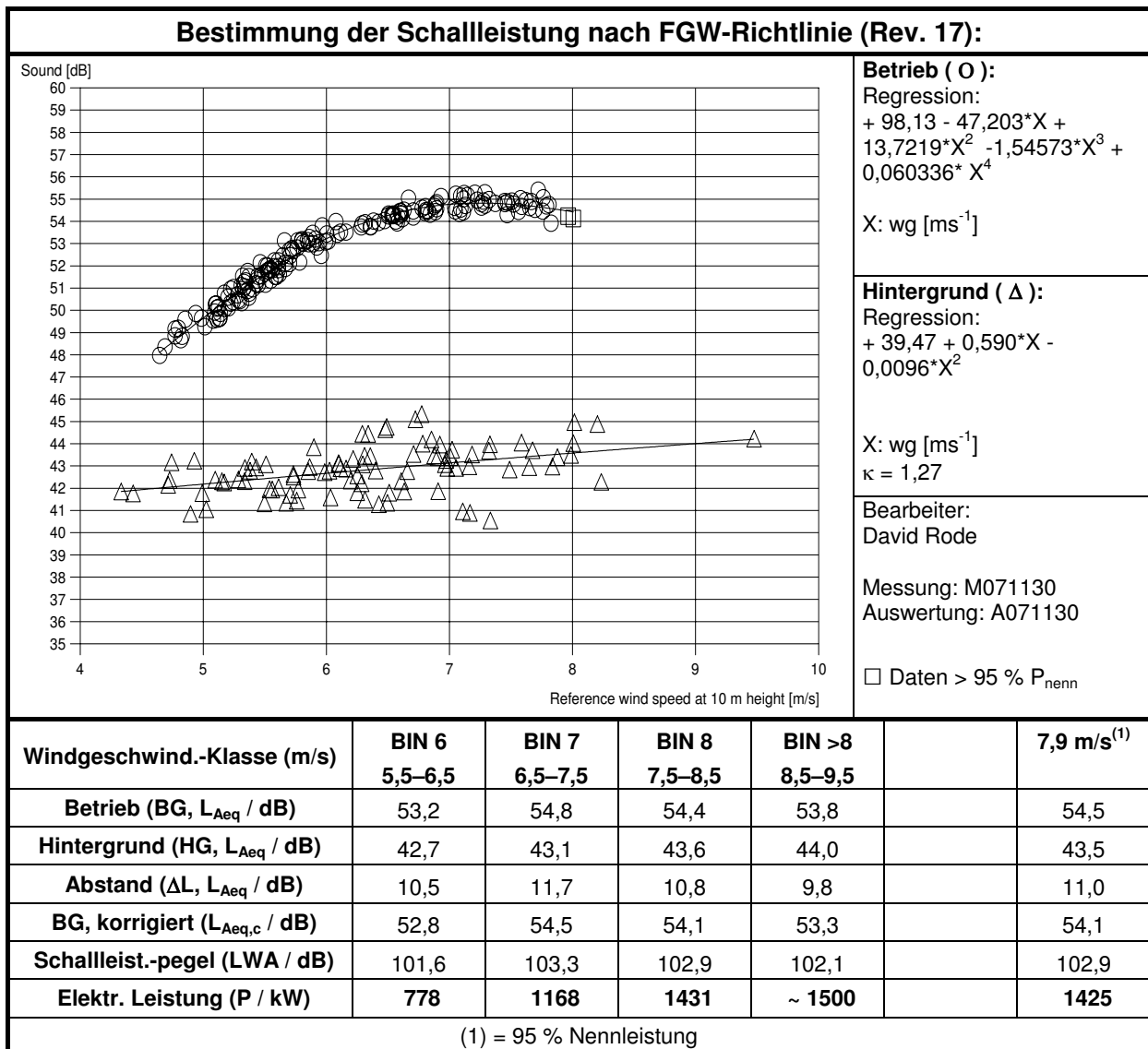
Dieser Auszug aus dem Prüfbericht enthält 1 Seite.

Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber.



Vorläufige Zusammenfassung der Messergebnisse für die Schallemissionsmessung an der Windenergieanlage Vensys 77 gemäß „FGW-Richtlinie, Teil 1“

Technische Daten der Windenergieanlage		Messgeometrie	
WEA-Hersteller	VENSYS Energie AG	Messentfernung	126 m
WEA-Typ	Vensys 77	Fundamenthöhe	2 m
Standort	TF Grevenbroich, WEA2	Mikrofonhöhe	0 m
Serien-Nr.	V001	Rotationsebene-Turmmittelpunkt	3,915 m
Nennleistung [kW]	1500		
Leistungsregelung	Pitch		
Nabenhöhe ü. Grund [m]	85		
Turmbauart	Stahlurm, konisch		
Anordnung Rotorblätter	Luv		
Anzahl der Rotorblätter	3		
Rotordurchmesser [m]	77		
Rotorblatthersteller	LM Glasfaser		
Generatordrehzahl	17,3 rpm		
Getriebetyp	getriebelos		
		Messbedingungen	
		Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, 1-min Mittel	5 - 10 m/s
		Windrichtung	SW
		Elektrische Wirkleistung	400 - 1500 kW
		Luftdruck	997 hPa
		Lufttemperatur	8,8 °C
		Luftfeuchte	84 %





**Bestimmung des Tonhaltigkeitszuschlags nach FGW-Richtlinie ( $\Delta L_{a,k}$  gemäß IEC 61400-11, ed. 2,  $K_{TN}$  gemäß DIN 45 681 (2005)):**

	BIN 6		BIN 7		BIN 8**		BIN > 8	
	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{j,k}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{j,k}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{j,k}$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L_{j,k}$ [dB]
1	76	-3,22	82	-1,94	80	-13,24	80	-13,25
2	76	-0,63	80	0,30	80	-2,53	80	4,48
3	76	2,37	80	-0,86	80	-2,75	80	0,18
4	74	-2,64	80	-13,24	80	3,50	80	-13,24
5	76	1,03	80	-13,24	80	2,77	80	0,64
6	80	2,93	80	2,56	80	2,71	80	2,25
7	80	-13,24	80	-6,11	80	-13,24	80	-0,01
8	80	-13,24	80	-3,49	80	-13,24	78	1,99
9	80	-13,24	80	-13,24	80	-4,54	78	-1,85
10	80	-3,82	80	-13,24	80	-13,24	80	1,22
11	80	-13,24	80	-13,24	80	-1,12	80	1,47
12	80	-13,24	80	-13,24	80	-13,24	80	3,97
<b>Energ. Mittel <math>\Delta L_k</math> [dB]</b>		<b>-4,05</b>		<b>-5,55</b>		<b>-3,53</b>		<b>-0,97</b>
<b>Tonalität <math>\Delta L_{a,k}</math> [dB]</b>		<b>-2,04</b>		<b>-3,54*</b>		<b>-1,52</b>		<b>1,03</b>
<b><math>K_{TN}</math> [dB]</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>1</b>

\* Keine nennenswerten Töne mit  $\Delta L_{a,k} > -3,0$  dB

\*\* 95 % Nennleistung bei 7,9 m/s

Anmerkung 1: Am Referenzpunkt sind zeitweise Tonhaltigkeiten subjektiv wahrnehmbar (bei 80 Hz). Zusätzlich konnten hochfrequente Tonhaltigkeiten (bei 2,5 kHz bis 3 kHz) wahrgenommen werden, die wahrscheinlich der Leistungselektronik zuzuordnen sind, welche nicht zu einem Tonzuschlag im Sinne der Richtlinie führt.

Anmerkung 2: Die Ergebnisse der Tonhaltigkeitsauswertung bezeichnen das Geräuschverhalten der WEA im Nahbereich. Diese Werte können nicht direkt auf immissionsrelevante Entfernungen übertragen werden.

Der subjektive Eindruck, der vor Ort vom Gutachter gewonnen wurde, bestätigt, dass diese beschriebenen tonalen Auffälligkeiten in immissionsrelevanter Entfernung nicht wahrgenommen werden, und somit nach TA Lärm zu keinem Zuschlag (DIN 45681,  $K_T = 0$ ) führt. Dies entspricht auch den „Zulässigkeitsvoraussetzungen“ entsprechend dem Windenergieerlass von NRW\_2005-10-21 (Kapitel 5.1).

## Umrechnung des Schalleistungspegels auf andere Nabenhöhen

Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg  
Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und an die Nachweismessung bei  
Windenergieanlagen



V <sub>Std1</sub>	6 m/s
V <sub>Std2</sub>	7 m/s
L <sub>WA,v1</sub>	101,6 dB(A)
L <sub>WA,v2</sub>	103,3 dB(A)
a	1,7
V <sub>Std,ref</sub>	10 m/s
Nabenhöhe vermessene Anlage	85 m
Nabenhöhe neue Anlage	61,5 m
Z <sub>0ref</sub>	0,05 Referenzrauigkeit 0,05m
ΔL <sub>WA</sub>	-0,7396 dB(A)
L <sub>WA,neu(vStd1)</sub>	<b>100,86 dB(A)</b>
L <sub>WA,neu(vStd2)</sub>	<b>102,56 dB(A)</b>

Eingabe

Eingabe

$$\Delta v = v_{Std\ 2} - v_{Std\ 1}$$

v<sub>Std 2</sub> > v<sub>Std 1</sub> in m/s

$$a = \frac{L_{WA,v2} - L_{WA,v1}}{\Delta v}$$

$$\Delta L_{WA} = a \cdot v_{Std,ref} \cdot \left[ \frac{\ln \frac{z_{N,neu}}{z_{0,ref}}}{\ln \frac{z_{N,verm}}{z_{0,ref}}} - 1 \right]$$

$$L_{WA,neu}(v_{Std}) = \Delta L_{WA} + L_{WA,verm}(v_{Std})$$

Es bedeuten:

L<sub>WA,neu</sub>(v<sub>Std</sub>) Schalleistungspegel der neuen WEA bei der standardisierten Windgeschwindigkeit v<sub>Std</sub>

L<sub>WA,verm</sub>(v<sub>Std</sub>) Schalleistungspegel der vermessenen WEA bei der standardisierten Windgeschwindigkeit v<sub>Std</sub>

L<sub>WA,v1</sub> Schalleistungspegel bei v<sub>Std 1</sub>

L<sub>WA,v2</sub> Schalleistungspegel bei v<sub>Std 2</sub>

v<sub>Std,ref</sub> standardisierte Referenzwindgeschwindigkeit in 10 m Höhe

Z<sub>0ref</sub> = 0,05 m Referenzrauigkeitslänge

Z<sub>N,neu</sub> Nabenhöhe der neuen WEA

Z<sub>N,verm</sub> Nabenhöhe der vermessenen WEA

D-1.2-VM.54.04-A A

Freitag, 20.05.2003

TR 13.05.2003



**Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen**

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der "Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" /1/ besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	REpower Systems AG	Anlagenbezeichnung	REpower MD77
		Nennleistung	1500 kW
		Nabenhöhe	90,0 m
		Rotordurchmesser	77,0 m
Seriennummer	70.075	2. Messung	70.036
Standort	Linnich bei Heinsberg		70.227
vermessene Nabenhöhe	85 m	Schenkenberg 02	Lindewitt/Blye
		85 m	61,5 m
Meßinstitut	WINDTEST Grevenbroich GmbH	WIND CONSULT	KÖTTER Consulting Engineers
Prüfbericht	SE02011B2	WICO 039SE202	27053-1.001
Datum	07.08.2002	02.10.2002	08.05.2003
Getriebetyp	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197
Generatortyp	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580
Rotorblatttyp	LM 37.3	LM 37.3	LM 37.3P

1. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2126/02 vom 06.03.2002)						
2. und 3. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2186/02 vom 13.05.2002)						
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel L <sub>WA</sub> :			Mittelwert L <sub>WA</sub>	Standardabweichung s	K nach /2/ σ <sub>R</sub> = 0,5 dB
	1. Messung <sup>1)</sup>	2. Messung <sup>1)</sup>	3. Messung <sup>1)</sup>			
6 m/s	100,9 dB(A)	99,5 dB(A)	99,9 dB(A)	100,1 dB(A)	0,7 dB	1,7 dB
7 m/s	102,6 dB(A)	101,1 dB(A)	101,7 dB(A)	101,8 dB(A)	0,8 dB	1,7 dB
8 m/s	103,3 dB(A)	102,9 dB(A)	102,4 dB(A)	102,9 dB(A)	0,5 dB	1,3 dB
8,3 m/s <sup>4)</sup>	103,3 dB(A)	103,3 dB(A)	102,3 dB(A)	103,0 dB(A)	0,6 dB	1,5 dB
Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K <sub>TN</sub> :						
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
7 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
8 m/s	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	1 dB 163 Hz			
8,3 m/s <sup>4)</sup>	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	2 dB 164 Hz			
Impulszuschlag K <sub>IN</sub> :						
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8,3 m/s <sup>4)</sup>	0 dB	0 dB	0 dB			

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v <sub>10</sub> in dB(A) <sup>4)</sup>												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L <sub>WA</sub>	76,5	80,8	85,4	87,1	88,5	93,2	90,1	91,3	92,6	92,6	91,3	92,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L <sub>WA</sub>	91,7	91,2	90,5	89,5	88,3	87,3	86,2	84,9	82,1	80,4	78,3	72,8

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v <sub>10</sub> in dB(A) <sup>4)</sup>								
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>WA</sub>	87,1	95,2	96,2	96,8	96,9	93,2	89,5	82,9

Die Angaben ersetzen nicht die o.g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

- Bemerkungen:
- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
  - 2) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von h<sub>N</sub> = 85 m
  - 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von h<sub>N</sub> = 61,5 m
  - 4) Entspricht 95 % der Nennleistung

Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers  
Bonifatiusstraße 400  
48432 Rheine

Datum: 08.05.2003



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine  
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 · Fax 0 59 71 - 97 10.43

Unterschrift

# Auszug aus dem Prüfbericht

## Stamtblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“

Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht SE06010B1 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ REpower MM92

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	REpower Systems AG Rödemis Hallig D-25813 Husum	Nennleistung (Generator):	2000 kW
Seriennummer:	90001	Rotordurchmesser:	92,5 m
WEA-Standort (ca.):	RW: 3505388 HW: 5983725	Nabenhöhe über Grund:	80 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Turmbauart:	Stahlrohr
Rotorblatthersteller:		Leistungsregelung:	Pitch
Rotorblatthersteller:		LM o. gleichwertig	Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)
Typenbezeichnung Blatt:		LM 45.3 P	Getriebehersteller:
Blatteinstellwinkel:		---°	Eickhoff o. gleichwertig
Rotorblattanzahl:		3	Typenbezeichnung Getriebe:
Rotordrehzahlbereich:		7,8 – 15,0 U/min	CPNHZ-224
			Generatorhersteller:
			VEM o. a.
			Typenbezeichnung Generator:
			DASAA5025-4UA
			Generatormenndrehzahl:
			1000 – 1800 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: : REpower Dokument D-2.9-VM.LK.01-A Rev. B-GB

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel L <sub>WA,P</sub>	6 ms <sup>-1</sup>	1088 kW	101,6 dB	95 % Nennleistung bei 7,6 m/s > 95 % Nennleistung
	7 ms <sup>-1</sup>	1640 kW	102,9 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	1980 kW	103,0 dB	
	9 ms <sup>-1</sup>	2025 kW	102,1 dB	
	10 ms <sup>-1</sup>	---	---	
Tonzuschlag für den Nahbereich K <sub>TN</sub>	6 ms <sup>-1</sup>	1088 kW	0 dB bei --- Hz	95 % Nennleistung bei 7,6 m/s > 95 % Nennleistung
	7 ms <sup>-1</sup>	1640 kW	0 dB bei --- Hz	
	8 ms <sup>-1</sup>	1980 kW	0 dB bei --- Hz	
	9 ms <sup>-1</sup>	2025 kW	0 dB bei --- Hz	
	10 ms <sup>-1</sup>	---	0 dB bei --- Hz	
Impulzzuschlag für den Nahbereich K <sub>IN</sub>	6 ms <sup>-1</sup>	1088 kW	0 dB	95 % Nennleistung bei 7,6 m/s > 95 % Nennleistung
	7 ms <sup>-1</sup>	1640 kW	0 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	1980 kW	0 dB	
	9 ms <sup>-1</sup>	2025 kW	0 dB	
	10 ms <sup>-1</sup>	---	---	

### Terz-Schalleistungspegel für v<sub>10</sub> = 7,6 ms<sup>-1</sup> in dB

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L <sub>WA,P</sub>	74,44	78,59	82,1	84,5	86,49	88,8	89,83	92,86	94,05	93,33	94,18	93,76
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L <sub>WA,P</sub>	93,15	91,59	89,74	88,14	85,61	83,43	81,54	78,98	76,84	77,37	76,84	74,76

### Oktav-Schalleistungspegel für v<sub>10</sub> = 7,6 ms<sup>-1</sup> in dB

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>WA,P</sub>	83,15	91,41	97,03	98,7	96,73	91,01	84,3	81,09

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 19.06.2006. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

Gemessen durch:



Datum:

WINDTEST Grevenbroich GmbH  
 Frimmersdorfer Str.73  
 D-41517 Grevenbroich

25.05.2007

Dipl.-Met. Klaus Hanswillekenke

REpower Dokumenten-Nummer Rev.

D-2.9-VM.SM.03-B A

Freigabe

Datum

25.05.2007

Dipl.-Ing. Thomas Fischer

## Umrechnung des Schalleistungspegels auf andere Nabenhöhen

Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und an die Nachweismessung bei Windenergieanlagen (WEA) - (WEA-Geräuschimmissions-Erlass) - vom 31.07.2003



V <sub>Std1</sub>	7 m/s
V <sub>Std2</sub>	8 m/s
L <sub>WA,v1</sub>	102,9 dB(A)
L <sub>WA,v2</sub>	103 dB(A)
a	0,1
V <sub>Std,ref</sub>	10 m/s
Nabenhöhe vermessene Anlage	80 m
Nabenhöhe neue Anlage	100 m
Z <sub>0ref</sub>	0,05 Referenzrauigkeit 0,05m
ΔL <sub>WA</sub>	0,0302 dB(A)
L <sub>WA,neu(vStd1)</sub>	<b>102,93 dB(A)</b>
L <sub>WA,neu(vStd2)</sub>	<b>103,03 dB(A)</b>

Eingabe

Eingabe

$$\Delta v = v_{Std 2} - v_{Std 1} \text{ in m/s}$$

$$a = \frac{L_{WA,v2} - L_{WA,v1}}{\Delta v}$$

$$\Delta L_{WA} = a \cdot v_{Std,ref} \cdot \left[ \frac{\ln \frac{z_{N,neu}}{z_{0,ref}}}{\ln \frac{z_{N,verm}}{z_{0,ref}}} - 1 \right]$$

$$L_{WA,neu}(v_{Std}) = \Delta L_{WA} + L_{WA,verm}(v_{Std})$$

Es bedeuten:

L<sub>WA,neu</sub>(v<sub>Std</sub>) Schalleistungspegel der neuen WEA bei der standardisierten Windgeschwindigkeit v<sub>Std</sub>

L<sub>WA,verm</sub>(v<sub>Std</sub>) Schalleistungspegel der vermessenen WEA bei der standardisierten Windgeschwindigkeit v<sub>Std</sub>

L<sub>WA,v1</sub> Schalleistungspegel bei v<sub>Std 1</sub>

L<sub>WA,v2</sub> Schalleistungspegel bei v<sub>Std 2</sub>

v<sub>Std,ref</sub> standardisierte Referenzwindgeschwindigkeit in 10 m Höhe

Z<sub>0ref</sub> = 0,05 m Referenzrauigkeitslänge

Z<sub>N,neu</sub> Nabenhöhe der neuen WEA

Z<sub>N,verm</sub> Nabenhöhe der vermessenen WEA



Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	REpower Systems AG Hollesenstraße 15 24768 Rendsburg	Nennleistung (Generator):	2040 kW
Seriennummer	90038	Rotordurchmesser:	92,5 m
WEA-Standort (ca.)	RW: 3502297 HW: 6036881	Nabenhöhe über Grund:	80 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	LM Glasfaser	Getriebehersteller:	Winergy
Typenbezeichnung Blatt:	LM 45.3_P Evolution	Typenbezeichnung Getriebe:	PEAB 4481
Blatteinstellwinkel:	variabel (0-91 Grad)	Generatorhersteller:	VEM
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	DASAA5025-4UA
Rotordrehzahlbereich:	7,8/15,0 U/min	Generatornennndrehzahl:	1800 U/min
Prüfbericht zur Leistungskurve: WICO 255LK805/07			

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$	5 ms <sup>-1</sup>	627 kW	98,7 dB(A)	
	6 ms <sup>-1</sup>	1104 kW	101,7 dB(A)	
	7 ms <sup>-1</sup>	1687 kW	103,3 dB(A)	
	8 ms <sup>-1</sup>	2033 kW	103,8 dB(A)	
	9 ms <sup>-1</sup>	2066 kW	103,7 dB(A)	
	10 ms <sup>-1</sup>	2061 kW	103,5 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	5 ms <sup>-1</sup>	627 kW	0 dB bei Hz	
	6 ms <sup>-1</sup>	1104 kW	0 dB bei Hz	
	7 ms <sup>-1</sup>	1687 kW	0 dB bei Hz	
	8 ms <sup>-1</sup>	2033 kW	0 dB bei Hz	
	9 ms <sup>-1</sup>	2066 kW	0 dB bei Hz	
	10 ms <sup>-1</sup>	2061 kW	0 dB bei Hz	
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	5 ms <sup>-1</sup>	627 kW	0 dB	
	6 ms <sup>-1</sup>	1104 kW	0 dB	
	7 ms <sup>-1</sup>	1687 kW	0 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	2033 kW	0 dB	
	9 ms <sup>-1</sup>	2066 kW	0 dB	
	10 ms <sup>-1</sup>	2061 kW	0 dB	

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	75,5	79,2	82,1	84,5	90	90,2	90,1	93,7	94,5	94,3	94,7	94,1
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,6	93,4	90,9	88,7	86,3	84,1	81,3	78,8	78,2	75,7	73,3	71,6

Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)								
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$	84,5	93,7	97,9	99,2	97,6	91,5	84,4	78,6

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2007-11-06.  
 Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

REpower Dokumenten-Nummer	Rev.
D-2.9-VM.5M.07-D	C
Freigabe	Datum
Sk	13.06.2008

### Umrechnung der Schalleistungspegel auf andere Nabenhöhen

	H [m]	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, $v_{10}$ [m/s]						L <sub>WA</sub> bei 95% P <sub>Nenn</sub>	v <sub>10</sub> bei 95% P <sub>Nenn</sub> [m/s]
		5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0		
Messung	80,0	98,7	101,7	103,3	103,9	103,7	103,5	103,7	7,45
Berechnung	68,5	98,3	101,4	103,2	103,8	103,8	103,5	103,7	7,61
Berechnung	78,5	98,7	101,7	103,3	103,9	103,7	103,5	103,7	7,47
Berechnung	100,0	99,3	102,1	103,5	103,9	103,6	103,5	103,7	7,23

REpower Dokumenten-Nummer		Rev.
D-2.9-VM.SM.07-D		C
Freigabe	Datum	
Sk	13.06.2008	

Bemerkungen:

Gemessen durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
 Sommerdeich 14 b  
 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



Datum: 2008-02-13

Dipl.-Ing. U. Kock

Dipl.-Ing. K. Buchmann  
 Head of Acoustics & Inspections Department

Durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Auszug aus dem Prüfbericht												
Stamtblatt "Geräusche", entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"												
Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)												
Auszug aus dem Prüfbericht 207265-02.01 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ REpower MM92												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	REpower Systems AG	Nennleistung (Generator):	2.000 kW									
Seriennummer:	90.007	Rotordurchmesser:	92,5 m									
WEA-Standort (ca.):	73495 Stödtlen/Birkenzell	Nabenhöhe über Grund:	100 m									
Standortkoordinaten:	RW: 5.94.862 HW: 54.26.361	Turmbauart:	Rohr, konisch									
		Leistungsregelung:	Pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblatthersteller:	LM Glasfiber o. gleichw.	Getriebehersteller:	Eickhoff o. gleichw.									
Typenbezeichnung Blatt:	LM 45.3_P	Typenbezeichnung Getriebe:	CPNHZ-224									
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	VEM o. gleichw.									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	DASAA5025-4UA									
Rotordrehzahlbereich:	7,8 - 15 U/min	Generatormenndrehzahl:	1.800 U/min									
Leistungskurve: Nr. WICO 255LK805/02, für Typ REpower MM92, gemessen von der WIND-consult GmbH vom 15.12.2005												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms <sup>-1</sup>	1.143 kW	100,7 dB(A)									
	7 ms <sup>-1</sup>	1.792 kW	102,2 dB(A)									
	8 ms <sup>-1</sup>	1.982 kW	102,7 dB(A)									
	9 ms <sup>-1</sup>	2.000 kW	--	(2)								
	10 ms <sup>-1</sup>	2.000 kW	--	(2)								
	7,5 ms <sup>-1</sup>	1.900 kW	102,7 dB(A)	(1)								
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 ms <sup>-1</sup>	1.143 kW	0 dB									
	7 ms <sup>-1</sup>	1.792 kW	0 dB									
	8 ms <sup>-1</sup>	1.982 kW	0 dB									
	9 ms <sup>-1</sup>	2.000 kW	--	(2)								
	10 ms <sup>-1</sup>	2.000 kW	--	(2)								
	7,5 ms <sup>-1</sup>	1.900 kW	0 dB	(1)								
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 ms <sup>-1</sup>	1.143 kW	0 dB									
	7 ms <sup>-1</sup>	1.792 kW	0 dB									
	8 ms <sup>-1</sup>	1.982 kW	0 dB									
	9 ms <sup>-1</sup>	2.000 kW	--	(2)								
	10 ms <sup>-1</sup>	2.000 kW	--	(2)								
	7,5 ms <sup>-1</sup>	1.900 kW	0 dB	(1)								
<b>Terz-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 7,5 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	75,4	81,0	81,2	84,8	87,5	90,1	90,8	92,2	93,6	93,2	93,5	93,2
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	92,0	90,5	89,5	87,6	85,5	83,0	79,0	74,5	70,1	65,4	62,6	61,9
<b>Oktav-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 7,5 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000				
$L_{WA,P,max}$	84,6	92,7	97,1	98,1	95,6	90,5	80,7	68,4				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 28.11.2007.

Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

- Bemerkungen:
- (1) Die normierte Windgeschwindigkeit von  $v_s = 7,5 \text{ ms}^{-1}$  entspricht 95 % der Nennleistung.
  - (2) Witterungsbedingt liegen lediglich Messwerte der Fremdgeräusche vor.
  - \* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB
  - \*\* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 3 dB, keine Pegelkorrektur

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers KG  
- Rheine -

*O. Bunk* *Jürgen Weinheimer*

Datum: 08.05.2008

i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer

REpower Dokumenten-Nummer		Rev.
D-2.9-VM.5M.09-B		A
Freigabe	Datum	
SK	13.05.2008	

7 **Ergebniszusammenfassung REpower 3.4M 104, Nabenhöhe 128 m**

**Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen**

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	REpower Systems AG Albert-Betz-Straße 1 24783 Osterrönfeld	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	REpower 3.4M 104 3370 128 104
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1		2
Seriennummer	300.001		300.003
Standort	Südermarsch		Galmsbüll
Vermessene Nabenhöhe (m)	80		80
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Prüfbericht	WT 7498/09		WT 8092/10
Datum	2009-09-04		2010-06-01
Getriebetyp	Eickhoff EBN 2525 A03 R00A/G53645X		Eickhoff EBN 2525 A03 R01A/G53645XA
Generatortyp	Winergy JFRA-630MR-06A		Winergy JFRA-630MR-06A1
Rotorblatttyp	Power Blades RE50.8		Power Blades RE50.8
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3		... n
Seriennummer	300.007		-
Standort	Großenwiehe		-
Vermessene Nabenhöhe (m)	100		-
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		-
Prüfbericht	WT 8137/10		-
Datum	2010-06-30		-
Getriebetyp	Eickhoff EBN 2525 A03 R02A/G53645XC		-
Generatortyp	Winergy JFRA-630MR-06A		-
Rotorblatttyp	Power Blades RE50.8		-

**Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve: C-3.1-VM.LK.01-A A, Prüfbericht Leistungskurve: DEWI W-PV 09-003.1.A)**

Schalleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB(A)]:						
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s <sup>2)</sup>	
1	102,6	103,5	103,8	103,6	99,7	
2	-	-	103,8	102,9	102,9	
3	103,3	104,3	103,7	103,0	102,2	
4	-	-	-	-	-	
Mittelwert $\bar{L}_W$ [dB(A)]	103,0 <sup>1)</sup>	103,9 <sup>1)</sup>	103,8	103,2	101,6	
Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,5	0,6	0,1	0,4	1,7	
$\sigma_R = 0,5$ dB /3/ [dB(A)]	1,4	1,5	1,0	1,2	3,3	

<sup>1)</sup> Für die Windgeschwindigkeitswerte von 6 m/s und 7 m/s liegen jeweils nur zwei Messwerte vor. Bei der Verwendung der hieraus errechneten Mittelwerte für den Schalleistungspegel ist, insbesondere bei Schallimmissionsprognosen, aus statistischen Gründen eine erhöhte Unsicherheit zu berücksichtigen.

<sup>2)</sup> Bei einer 128 m hohen Anlage beträgt die der 95%igen Nennleistung (3202 kW) entsprechende Windgeschwindigkeit 8,0 m/s.


## **DD04-Implementation report**

# **Octave sound power levels N149/4.0-4.5 STE Delta4000 Operational modes**

**: F008\_271\_A14\_EN**

**Rev. 0 /**

Document no.: E0004269930  
Status: in Work  
Language: EN - English  
Classification: Nordex company  
(Confidentiality): document

E0004269930 Rev. 0 / 2017-08-29	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0- 4.5 STE - Operational Modes	
------------------------------------	---	---

This document, including any presentation of its contents in whole or in parts, is the intellectual property of Nordex Energy GmbH. The information contained in this document is intended exclusively for Nordex employees and employees of trusted partners and subcontractors of Nordex Energy GmbH, Nordex SE and their affiliated companies as defined in Section 15ff. of the German Stock Corporation Act (AktG) and must never (not even in extracts) be disclosed to third parties.

All rights reserved.

Any disclosure, duplication, translation or other use of this document or parts thereof, regardless if in printed, handwritten, electronic or other form, without the explicit approval of Nordex Energy GmbH is prohibited.

© 2017 Nordex Energy GmbH  
Langenhorner Chaussee 600  
22419 Hamburg  
Germany

Phone: +49 (0)40 300 30 -1000

Fax: +49 (0)40 300 30 -1101

[info@nordex-online.com](mailto:info@nordex-online.com)

<http://www.nordex-online.com>

Please refer to the last page for document information!



## Revision index

Rev.	Date	Author	Reason for modification / chapter	AST
0	2017-08-28	F. Dally	First issue	11731

## Validity

Product Series / Turbine class	Product
Delta4000	N149/4.0-4.5 DIBt S, IEC S, 50/60Hz NCV, CCV

## Table of contents

<b>1</b>	<b>General</b>	<b>6</b>
1.1	Subject of this report	6
1.2	Abbreviations	6
<b>2</b>	<b>Determination of the octave sound power levels</b>	<b>7</b>
2.1	Standard Mode	7
2.1.1	Hub Height 105 m	7
2.1.2	Hub Height 125 m	7
2.1.3	Hub Height 164 m	8
2.2	Sound optimized mode - Mode 1	9
2.2.1	Hub Height 105 m	9
2.2.2	Hub Height 125 m	9
2.2.3	Hub Height 164 m	9
2.3	Sound optimized mode - Mode 2	10
2.3.1	Hub Height 105 m	10
2.3.2	Hub Height 125 m	10
2.3.3	Hub Height 164 m	10
2.4	Sound optimized mode - Mode 3	11
2.4.1	Hub Height 105 m	11
2.4.2	Hub Height 125 m	11
2.4.3	Hub Height 164 m	11
2.5	Sound optimized mode - Mode 4	12
2.5.1	Hub Height 105 m	12
2.5.2	Hub Height 125 m	12
2.5.3	Hub Height 164 m	12
2.6	Sound optimized mode - Mode 5	13
2.6.1	Hub Height 105 m	13
2.6.2	Hub Height 125 m	13
2.6.3	Hub Height 164 m	13
2.7	Sound optimized mode - Mode 6	14
2.7.1	Hub Height 105 m	14
2.7.2	<i>Hub Height 125 m</i>	14
2.7.3	Hub Height 164 m	14
2.8	Sound optimized mode - Mode 7	15
2.8.1	Hub Height 105 m	15
2.8.2	<i>Hub Height 125 m</i>	15
2.8.3	Hub Height 164 m	15
2.9	<i>Sound optimized mode - Mode 8</i>	16
2.9.1	<i>Hub Height 105 m</i>	16
2.9.2	<i>Hub Height 125 m</i>	16
2.9.3	<i>Hub Height 164 m</i>	16
2.10	<i>Sound optimized mode - Mode 9</i>	17
2.10.1	<i>Hub Height 105 m</i>	17
2.10.2	<i>Hub Height 125 m</i>	17



	2.10.3 Hub Height 164 m	18
2.11	Sound optimized mode - Mode 10	19
	2.11.1 Hub Height 105 m	19
	2.11.2 Hub Height 125 m	19
	2.11.3 Hub Height 164 m	20
2.12	Sound optimized mode - Mode 11	21
	2.12.1 Hub Height 105 m	21
	2.12.2 Hub Height 125 m	21
	2.12.3 Hub Height 164 m	21
2.13	Sound optimized mode - Mode 12	22
	2.13.1 Hub Height 105 m	22
	2.13.2 Hub Height 125 m	22
	2.13.3 Hub Height 164 m	22
2.14	Sound optimized mode - Mode 13	23
	2.14.1 Hub Height 105 m	23
	2.14.2 Hub Height 125 m	23
	2.14.3 Hub Height 164 m	23
2.15	Sound optimized mode - Mode 14	24
	2.15.1 Hub Height 105 m	24
	2.15.2 Hub Height 125 m	24
	2.15.3 Hub Height 164 m	24
2.16	Sound optimized mode - Mode 15	25
	2.16.1 Hub Height 105 m	25
	2.16.2 Hub Height 125 m	25
	2.16.3 Hub Height 164 m	25
2.17	Sound optimized mode - Mode 16	26
	2.17.1 Hub Height 105 m	26
	2.17.2 Hub Height 125 m	26
	2.17.3 Hub Height 164 m	26
2.18	Sound optimized mode - Mode 17	27
	2.18.1 Hub Height 105 m	27
	2.18.2 Hub Height 125 m	27
	2.18.3 Hub Height 164 m	27

**3 Protection notice 28**

## **1 General**

### **1.1 Subject of this report**

The expected octave sound power levels of the Nordex Delta4000 Serrated Trailing Edge (STE) are to be determined on basis of aerodynamical calculations and expected sound power levels. These values are valid for hub height 105 m, 125 m and 164 m.

The expected octave sound power levels are only for information and will not be warranted.

### **1.2 Abbreviations**

- L<sub>WA</sub>** - A-weighted sound power level
- v<sub>s</sub>** - wind speed converted to reference conditions (hub height 10 m, roughness length 0.05 m) using a logarithmic profile
- STE** - Serrated Trailing Edge

## 2 Determination of the octave sound power levels

### 2.1 Standard Mode

#### 2.1.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	75.7	77.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8
63 Hz	77.1	78.1	81.6	85.6	87.4	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
125 Hz	83.8	84.8	88.2	92.2	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
250 Hz	86.6	87.6	91.9	95.9	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
500 Hz	87.7	88.7	94.0	98.0	99.8	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	99.3	101.1	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	97.5	99.3	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	87.9	89.7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	79.9	81.7	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>100.3</b>	<b>104.3</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>

#### 2.1.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	72.2	76.2	77.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8
63 Hz	77.1	78.5	82.1	86.1	87.4	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
125 Hz	83.8	85.2	88.7	92.7	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
250 Hz	86.6	88.0	92.4	96.4	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
500 Hz	87.7	89.1	94.5	98.5	99.8	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3
1000 Hz	88.1	89.5	95.8	99.8	101.1	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
2000 Hz	86.2	87.6	94.0	98.0	99.3	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
4000 Hz	80.6	82.0	84.4	88.4	89.7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
8000 Hz	71.4	72.8	76.4	80.4	81.7	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>100.8</b>	<b>104.8</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>

### 2.1.3 Hub Height 164 m

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.9	76.9	77.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8
63 Hz	77.1	79.2	82.8	86.8	87.4	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
125 Hz	83.8	85.9	89.4	93.4	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
250 Hz	86.6	88.7	93.1	97.1	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
500 Hz	87.7	89.8	95.2	99.2	99.8	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3
1000 Hz	88.1	90.2	96.5	100.5	101.1	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
2000 Hz	86.2	88.3	94.7	98.7	99.3	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
4000 Hz	80.6	82.7	85.1	89.1	89.7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
8000 Hz	71.4	73.5	77.1	81.1	81.7	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
<b>Total sound power level</b>	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>101.5</b>	<b>105.5</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>

## 2.2 Sound optimized mode - Mode 1

### 2.2.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	75.7	76.9	77.2	77.2	77.2	77.2	77.2
63 Hz	77.1	78.1	81.6	85.6	86.8	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
125 Hz	83.8	84.8	88.2	92.2	93.4	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3
250 Hz	86.6	87.6	91.9	95.9	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1
500 Hz	87.7	88.7	94.0	98.0	99.2	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	99.3	100.5	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	97.5	98.7	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	87.9	89.1	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	79.9	81.1	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>100.3</b>	<b>104.3</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>

### 2.2.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	72.2	76.2	76.9	77.2	77.2	77.2	77.2	77.2
63 Hz	77.1	78.5	82.1	86.1	86.8	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
125 Hz	83.8	85.2	88.7	92.7	93.4	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3
250 Hz	86.6	88.0	92.4	96.4	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1
500 Hz	87.7	89.1	94.5	98.5	99.2	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7
1000 Hz	88.1	89.5	95.8	99.8	100.5	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4
2000 Hz	86.2	87.6	94.0	98.0	98.7	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
4000 Hz	80.6	82.0	84.4	88.4	89.1	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
8000 Hz	71.4	72.8	76.4	80.4	81.1	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>100.8</b>	<b>104.8</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>

### 2.2.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.9	76.7	76.9	77.2	77.2	77.2	77.2	77.2
63 Hz	77.1	79.2	82.8	86.6	86.8	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
125 Hz	83.8	85.9	89.4	93.2	93.4	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3
250 Hz	86.6	88.7	93.1	96.9	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1	97.1
500 Hz	87.7	89.8	95.2	99.0	99.2	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7
1000 Hz	88.1	90.2	96.5	100.3	100.5	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4
2000 Hz	86.2	88.3	94.7	98.5	98.7	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
4000 Hz	80.6	82.7	85.1	88.9	89.1	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
8000 Hz	71.4	73.5	77.1	80.9	81.1	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>101.5</b>	<b>105.3</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>	<b>105.5</b>

## 2.3 Sound optimized mode - Mode 2

### 2.3.1 Hub Height 105 m

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	75.7	76.4	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7
63 Hz	77.1	78.1	81.6	85.6	86.3	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
125 Hz	83.8	84.8	88.2	92.2	92.9	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8
250 Hz	86.6	87.6	91.9	95.9	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
500 Hz	87.7	88.7	94.0	98.0	98.7	99.2	99.2	99.2	99.2	99.2
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	99.3	100.0	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	97.5	98.2	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	87.9	88.6	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	79.9	80.6	81.8	81.8	81.8	81.8	81.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>100.3</b>	<b>104.3</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>

### 2.3.2 Hub Height 125 m

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	72.2	76.1	76.4	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7
63 Hz	77.1	78.5	82.1	86.0	86.3	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
125 Hz	83.8	85.2	88.7	92.6	92.9	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8
250 Hz	86.6	88.0	92.4	96.3	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
500 Hz	87.7	89.1	94.5	98.4	98.7	99.2	99.2	99.2	99.2	99.2
1000 Hz	88.1	89.5	95.8	99.7	100.0	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
2000 Hz	86.2	87.6	94.0	97.9	98.2	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4
4000 Hz	80.6	82.0	84.4	88.3	88.6	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
8000 Hz	71.4	72.8	76.4	80.3	80.6	81.8	81.8	81.8	81.8	81.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>100.8</b>	<b>104.7</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>

### 2.3.3 Hub Height 164 m

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.9	76.4	76.4	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7
63 Hz	77.1	79.2	82.8	86.3	86.3	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
125 Hz	83.8	85.9	89.4	92.9	92.9	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8
250 Hz	86.6	88.7	93.1	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
500 Hz	87.7	89.8	95.2	98.7	98.7	99.2	99.2	99.2	99.2	99.2
1000 Hz	88.1	90.2	96.5	100.0	100.0	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
2000 Hz	86.2	88.3	94.7	98.2	98.2	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4
4000 Hz	80.6	82.7	85.1	88.6	88.6	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
8000 Hz	71.4	73.5	77.1	80.6	80.6	81.8	81.8	81.8	81.8	81.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>101.5</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>	<b>105.0</b>

## 2.4 Sound optimized mode - Mode 3

### 2.4.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	75.7	76.0	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3
63 Hz	77.1	78.1	81.6	85.6	85.9	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3
125 Hz	83.8	84.8	88.2	92.2	92.5	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
250 Hz	86.6	87.6	91.9	95.9	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
500 Hz	87.7	88.7	94.0	98.0	98.3	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	99.3	99.6	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	97.5	97.8	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	87.9	88.2	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	79.9	80.2	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>100.3</b>	<b>104.3</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>

### 2.4.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	72.2	76.0	76.0	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3
63 Hz	77.1	78.5	82.1	85.9	85.9	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3
125 Hz	83.8	85.2	88.7	92.5	92.5	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
250 Hz	86.6	88.0	92.4	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
500 Hz	87.7	89.1	94.5	98.3	98.3	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8
1000 Hz	88.1	89.5	95.8	99.6	99.6	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
2000 Hz	86.2	87.6	94.0	97.8	97.8	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
4000 Hz	80.6	82.0	84.4	88.2	88.2	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5
8000 Hz	71.4	72.8	76.4	80.2	80.2	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>100.8</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>

### 2.4.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.9	76.0	76.0	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3
63 Hz	77.1	79.2	82.8	85.9	85.9	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3
125 Hz	83.8	85.9	89.4	92.5	92.5	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
250 Hz	86.6	88.7	93.1	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
500 Hz	87.7	89.8	95.2	98.3	98.3	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8
1000 Hz	88.1	90.2	96.5	99.6	99.6	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
2000 Hz	86.2	88.3	94.7	97.8	97.8	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
4000 Hz	80.6	82.7	85.1	88.2	88.2	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5
8000 Hz	71.4	73.5	77.1	80.2	80.2	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>101.5</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>	<b>104.6</b>



## 2.5 Sound optimized mode - Mode 4

### 2.5.1 Hub Height 105 m

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	75.3	75.5	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8
63 Hz	77.1	78.1	81.6	85.2	85.4	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8
125 Hz	83.8	84.8	88.2	91.8	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
250 Hz	86.6	87.6	91.9	95.5	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
500 Hz	87.7	88.7	94.0	97.6	97.8	98.3	98.3	98.3	98.3	98.3
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	98.9	99.1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	97.1	97.3	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	87.5	87.7	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	79.5	79.7	80.9	80.9	80.9	80.9	80.9
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>100.3</b>	<b>103.9</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>

### 2.5.2 Hub Height 125 m

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	72.2	75.4	75.5	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8
63 Hz	77.1	78.5	82.1	85.3	85.4	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8
125 Hz	83.8	85.2	88.7	91.9	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
250 Hz	86.6	88.0	92.4	95.6	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
500 Hz	87.7	89.1	94.5	97.7	97.8	98.3	98.3	98.3	98.3	98.3
1000 Hz	88.1	89.5	95.8	99.0	99.1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
2000 Hz	86.2	87.6	94.0	97.2	97.3	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
4000 Hz	80.6	82.0	84.4	87.6	87.7	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0
8000 Hz	71.4	72.8	76.4	79.6	79.7	80.9	80.9	80.9	80.9	80.9
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>100.8</b>	<b>104.0</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>

### 2.5.3 Hub Height 164 m

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.9	75.5	75.5	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8
63 Hz	77.1	79.2	82.8	85.4	85.4	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8
125 Hz	83.8	85.9	89.4	92.0	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
250 Hz	86.6	88.7	93.1	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
500 Hz	87.7	89.8	95.2	97.8	97.8	98.3	98.3	98.3	98.3	98.3
1000 Hz	88.1	90.2	96.5	99.1	99.1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
2000 Hz	86.2	88.3	94.7	97.3	97.3	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
4000 Hz	80.6	82.7	85.1	87.7	87.7	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0
8000 Hz	71.4	73.5	77.1	79.7	79.7	80.9	80.9	80.9	80.9	80.9
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>101.5</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>	<b>104.1</b>



## 2.6 Sound optimized mode - Mode 5

### 2.6.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	75.0	75.0	75.3	75.3	75.3	75.3	75.3
63 Hz	77.1	78.1	81.6	84.9	84.9	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
125 Hz	83.8	84.8	88.2	91.5	91.5	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
250 Hz	86.6	87.6	91.9	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2
500 Hz	87.7	88.7	94.0	97.3	97.3	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	98.6	98.6	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	96.8	96.8	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	87.2	87.2	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	79.2	79.2	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>100.3</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>

### 2.6.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	72.2	75.0	75.0	75.3	75.3	75.3	75.3	75.3
63 Hz	77.1	78.5	82.1	84.9	84.9	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
125 Hz	83.8	85.2	88.7	91.5	91.5	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
250 Hz	86.6	88.0	92.4	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2
500 Hz	87.7	89.1	94.5	97.3	97.3	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8
1000 Hz	88.1	89.5	95.8	98.6	98.6	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
2000 Hz	86.2	87.6	94.0	96.8	96.8	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
4000 Hz	80.6	82.0	84.4	87.2	87.2	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5
8000 Hz	71.4	72.8	76.4	79.2	79.2	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>100.8</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>

### 2.6.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.9	75.0	75.0	75.3	75.3	75.3	75.3	75.3
63 Hz	77.1	79.2	82.8	84.9	84.9	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
125 Hz	83.8	85.9	89.4	91.5	91.5	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
250 Hz	86.6	88.7	93.1	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2
500 Hz	87.7	89.8	95.2	97.3	97.3	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8
1000 Hz	88.1	90.2	96.5	98.6	98.6	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
2000 Hz	86.2	88.3	94.7	96.8	96.8	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
4000 Hz	80.6	82.7	85.1	87.2	87.2	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5
8000 Hz	71.4	73.5	77.1	79.2	79.2	80.4	80.4	80.4	80.4	80.4
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>101.5</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>	<b>103.6</b>

## 2.7 Sound optimized mode - Mode 6

### 2.7.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	74.4	74.4	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7
63 Hz	77.1	78.1	81.6	84.3	84.3	84.7	84.7	84.7	84.7	84.7
125 Hz	83.8	84.8	88.2	90.9	90.9	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8
250 Hz	86.6	87.6	91.9	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6
500 Hz	87.7	88.7	94.0	96.7	96.7	97.2	97.2	97.2	97.2	97.2
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	98.0	98.0	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	96.2	96.2	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	86.6	86.6	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	78.6	78.6	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>100.3</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>

### 2.7.2 Hub Height 125 m

*Not available*

### 2.7.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.9	74.4	74.4	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7
63 Hz	77.1	79.2	82.8	84.3	84.3	84.7	84.7	84.7	84.7	84.7
125 Hz	83.8	85.9	89.4	90.9	90.9	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8
250 Hz	86.6	88.7	93.1	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6
500 Hz	87.7	89.8	95.2	96.7	96.7	97.2	97.2	97.2	97.2	97.2
1000 Hz	88.1	90.2	96.5	98.0	98.0	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
2000 Hz	86.2	88.3	94.7	96.2	96.2	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4
4000 Hz	80.6	82.7	85.1	86.6	86.6	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9
8000 Hz	71.4	73.5	77.1	78.6	78.6	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>101.5</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>	<b>103.0</b>

## 2.8 Sound optimized mode - Mode 7

### 2.8.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	73.9	73.9	74.2	74.2	74.2	74.2	74.2
63 Hz	77.1	78.1	81.6	83.8	83.8	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2
125 Hz	83.8	84.8	88.2	90.4	90.4	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3
250 Hz	86.6	87.6	91.9	94.1	94.1	94.1	94.1	94.1	94.1	94.1
500 Hz	87.7	88.7	94.0	96.2	96.2	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	97.5	97.5	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	95.7	95.7	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	86.1	86.1	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	78.1	78.1	79.3	79.3	79.3	79.3	79.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>100.3</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>

### 2.8.2 Hub Height 125 m

*Not available*

### 2.8.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.9	73.9	73.9	74.2	74.2	74.2	74.2	74.2
63 Hz	77.1	79.2	82.8	83.8	83.8	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2
125 Hz	83.8	85.9	89.4	90.4	90.4	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3
250 Hz	86.6	88.7	93.1	94.1	94.1	94.1	94.1	94.1	94.1	94.1
500 Hz	87.7	89.8	95.2	96.2	96.2	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7
1000 Hz	88.1	90.2	96.5	97.5	97.5	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4
2000 Hz	86.2	88.3	94.7	95.7	95.7	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9
4000 Hz	80.6	82.7	85.1	86.1	86.1	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4
8000 Hz	71.4	73.5	77.1	78.1	78.1	79.3	79.3	79.3	79.3	79.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>101.5</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>	<b>102.5</b>

## 2.9 Sound optimized mode - Mode 8

### 2.9.1 Hub Height 105 m

Mode & hub height available upon request

	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	73.4	73.4	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7
63 Hz	77.1	78.1	81.6	83.3	83.3	83.7	83.7	83.7	83.7	83.7
125 Hz	83.8	84.8	88.2	89.9	89.9	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8
250 Hz	86.6	87.6	91.9	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6
500 Hz	87.7	88.7	94.0	95.7	95.7	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	97.0	97.0	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	95.2	95.2	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	85.6	85.6	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	77.6	77.6	78.8	78.8	78.8	78.8	78.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>100.3</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>

### 2.9.2 Hub Height 125 m

Not available

### 2.9.3 Hub Height 164 m

Mode & hub height available upon request

	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.8	73.4	73.4	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7
63 Hz	77.1	79.2	82.7	83.3	83.3	83.7	83.7	83.7	83.7	83.7
125 Hz	83.8	85.9	89.3	89.9	89.9	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8
250 Hz	86.6	88.7	93.0	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6
500 Hz	87.7	89.8	95.1	95.7	95.7	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
1000 Hz	88.1	90.2	96.4	97.0	97.0	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9
2000 Hz	86.2	88.3	94.6	95.2	95.2	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4
4000 Hz	80.6	82.7	85.0	85.6	85.6	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9
8000 Hz	71.4	73.5	77.0	77.6	77.6	78.8	78.8	78.8	78.8	78.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>101.4</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>	<b>102.0</b>

## 2.10 Sound optimized mode - Mode 9

### 2.10.1 Hub Height 105 m


Mode & hub height available upon request

	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.5	71.9	71.9	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2
63 Hz	77.1	78.1	81.4	81.8	81.8	82.2	82.2	82.2	82.2	82.2
125 Hz	83.8	84.8	88.0	88.4	88.4	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3
250 Hz	86.6	87.6	91.7	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1
500 Hz	87.7	88.7	93.8	94.2	94.2	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7
1000 Hz	88.1	89.1	95.1	95.5	95.5	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4
2000 Hz	86.2	87.2	93.3	93.7	93.7	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9
4000 Hz	80.6	81.6	83.7	84.1	84.1	85.4	85.4	85.4	85.4	85.4
8000 Hz	71.4	72.4	75.7	76.1	76.1	77.3	77.3	77.3	77.3	77.3
<b>Total sound power level</b>	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>100.1</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>

### 2.10.2 Hub Height 125 m

Mode & hub height available upon request

	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	71.8	71.9	71.9	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2
63 Hz	77.1	78.5	81.7	81.8	81.8	82.2	82.2	82.2	82.2	82.2
125 Hz	83.8	85.2	88.3	88.4	88.4	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3
250 Hz	86.6	88.0	92.0	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1
500 Hz	87.7	89.1	94.1	94.2	94.2	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7
1000 Hz	88.1	89.5	95.4	95.5	95.5	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4
2000 Hz	86.2	87.6	93.6	93.7	93.7	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9
4000 Hz	80.6	82.0	84.0	84.1	84.1	85.4	85.4	85.4	85.4	85.4
8000 Hz	71.4	72.8	76.0	76.1	76.1	77.3	77.3	77.3	77.3	77.3
<b>Total sound power level</b>	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>100.4</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>

E0004269930 Rev. 0 / 2017-08-29	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0- 4.5 STE - Operational Modes	
------------------------------------	---	---

### 2.10.3 Hub Height 164 m

Mode & hub height available upon request

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	71.9	71.9	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2
63 Hz	77.1	79.2	81.8	81.8	82.2	82.2	82.2	82.2	82.2	82.2
125 Hz	83.8	85.9	88.4	88.4	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3
250 Hz	86.6	88.7	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1
500 Hz	87.7	89.8	94.2	94.2	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7
1000 Hz	88.1	90.2	95.5	95.5	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4
2000 Hz	86.2	88.3	93.7	93.7	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9
4000 Hz	80.6	82.7	84.1	84.1	85.4	85.4	85.4	85.4	85.4	85.4
8000 Hz	71.4	73.5	76.1	76.1	77.3	77.3	77.3	77.3	77.3	77.3
<b>Total sound power level</b>	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>	<b>100.5</b>

## 2.11 Sound optimized mode - Mode 10

### 2.11.1 Hub Height 105 m


Mode & hub height available upon request

	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.2	71.4	71.4	71.7	71.7	71.7	71.7	71.7
63 Hz	77.1	78.1	81.1	81.3	81.3	81.7	81.7	81.7	81.7	81.7
125 Hz	83.8	84.8	87.7	87.9	87.9	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
250 Hz	86.6	87.6	91.4	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
500 Hz	87.7	88.7	93.5	93.7	93.7	94.2	94.2	94.2	94.2	94.2
1000 Hz	88.1	89.1	94.8	95.0	95.0	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9
2000 Hz	86.2	87.2	93.0	93.2	93.2	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
4000 Hz	80.6	81.6	83.4	83.6	83.6	84.9	84.9	84.9	84.9	84.9
8000 Hz	71.4	72.4	75.4	75.6	75.6	76.8	76.8	76.8	76.8	76.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>99.8</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

### 2.11.2 Hub Height 125 m

Mode & hub height available upon request

	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	71.3	71.4	71.4	71.7	71.7	71.7	71.7	71.7
63 Hz	77.1	78.5	81.2	81.3	81.3	81.7	81.7	81.7	81.7	81.7
125 Hz	83.8	85.2	87.8	87.9	87.9	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
250 Hz	86.6	88.0	91.5	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
500 Hz	87.7	89.1	93.6	93.7	93.7	94.2	94.2	94.2	94.2	94.2
1000 Hz	88.1	89.5	94.9	95.0	95.0	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9
2000 Hz	86.2	87.6	93.1	93.2	93.2	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
4000 Hz	80.6	82.0	83.5	83.6	83.6	84.9	84.9	84.9	84.9	84.9
8000 Hz	71.4	72.8	75.5	75.6	75.6	76.8	76.8	76.8	76.8	76.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>99.9</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

E0004269930 Rev. 0 / 2017-08-29	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0-4.5 STE - Operational Modes	
------------------------------------	---	---

### 2.11.3 Hub Height 164 m

Mode & hub height available upon request

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	71.4	71.4	71.7	71.7	71.7	71.7	71.7	71.7
63 Hz	77.1	79.2	81.3	81.3	81.7	81.7	81.7	81.7	81.7	81.7
125 Hz	83.8	85.9	87.9	87.9	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
250 Hz	86.6	88.7	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
500 Hz	87.7	89.8	93.7	93.7	94.2	94.2	94.2	94.2	94.2	94.2
1000 Hz	88.1	90.2	95.0	95.0	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9
2000 Hz	86.2	88.3	93.2	93.2	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
4000 Hz	80.6	82.7	83.6	83.6	84.9	84.9	84.9	84.9	84.9	84.9
8000 Hz	71.4	73.5	75.6	75.6	76.8	76.8	76.8	76.8	76.8	76.8
<b>Total sound power level</b>	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>



## 2.12 Sound optimized mode - Mode 11

### 2.12.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	70.9	70.9	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2
63 Hz	77.1	78.1	80.8	80.8	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2
125 Hz	83.8	84.8	87.4	87.4	87.3	87.3	87.3	87.3	87.3	87.3
250 Hz	86.6	87.6	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1
500 Hz	87.7	88.7	93.2	93.2	93.7	93.7	93.7	93.7	93.7	93.7
1000 Hz	88.1	89.1	94.5	94.5	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4
2000 Hz	86.2	87.2	92.7	92.7	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
4000 Hz	80.6	81.6	83.1	83.1	84.4	84.4	84.4	84.4	84.4	84.4
8000 Hz	71.4	72.4	75.1	75.1	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>

### 2.12.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	70.9	70.9	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2
63 Hz	77.1	78.5	80.8	80.8	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2
125 Hz	83.8	85.2	87.4	87.4	87.3	87.3	87.3	87.3	87.3	87.3
250 Hz	86.6	88.0	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1
500 Hz	87.7	89.1	93.2	93.2	93.7	93.7	93.7	93.7	93.7	93.7
1000 Hz	88.1	89.5	94.5	94.5	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4
2000 Hz	86.2	87.6	92.7	92.7	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
4000 Hz	80.6	82.0	83.1	83.1	84.4	84.4	84.4	84.4	84.4	84.4
8000 Hz	71.4	72.8	75.1	75.1	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>

### 2.12.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	70.9	70.9	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2
63 Hz	77.1	79.2	80.8	80.8	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2
125 Hz	83.8	85.9	87.4	87.4	87.3	87.3	87.3	87.3	87.3	87.3
250 Hz	86.6	88.7	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1
500 Hz	87.7	89.8	93.2	93.2	93.7	93.7	93.7	93.7	93.7	93.7
1000 Hz	88.1	90.2	94.5	94.5	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4
2000 Hz	86.2	88.3	92.7	92.7	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
4000 Hz	80.6	82.7	83.1	83.1	84.4	84.4	84.4	84.4	84.4	84.4
8000 Hz	71.4	73.5	75.1	75.1	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>	<b>99.5</b>

## 2.13 Sound optimized mode - Mode 12

### 2.13.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	70.4	70.4	70.7	70.7	70.7	70.7	70.7	70.7
63 Hz	77.1	78.1	80.3	80.3	80.7	80.7	80.7	80.7	80.7	80.7
125 Hz	83.8	84.8	86.9	86.9	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8
250 Hz	86.6	87.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6
500 Hz	87.7	88.7	92.7	92.7	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
1000 Hz	88.1	89.1	94.0	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
2000 Hz	86.2	87.2	92.2	92.2	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
4000 Hz	80.6	81.6	82.6	82.6	83.9	83.9	83.9	83.9	83.9	83.9
8000 Hz	71.4	72.4	74.6	74.6	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>

### 2.13.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	70.4	70.4	70.7	70.7	70.7	70.7	70.7	70.7
63 Hz	77.1	78.5	80.3	80.3	80.7	80.7	80.7	80.7	80.7	80.7
125 Hz	83.8	85.2	86.9	86.9	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8
250 Hz	86.6	88.0	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6
500 Hz	87.7	89.1	92.7	92.7	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
1000 Hz	88.1	89.5	94.0	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
2000 Hz	86.2	87.6	92.2	92.2	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
4000 Hz	80.6	82.0	82.6	82.6	83.9	83.9	83.9	83.9	83.9	83.9
8000 Hz	71.4	72.8	74.6	74.6	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>

### 2.13.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	70.4	70.4	70.7	70.7	70.7	70.7	70.7	70.7
63 Hz	77.1	79.2	80.3	80.3	80.7	80.7	80.7	80.7	80.7	80.7
125 Hz	83.8	85.9	86.9	86.9	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8
250 Hz	86.6	88.7	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6
500 Hz	87.7	89.8	92.7	92.7	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
1000 Hz	88.1	90.2	94.0	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
2000 Hz	86.2	88.3	92.2	92.2	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
4000 Hz	80.6	82.7	82.6	82.6	83.9	83.9	83.9	83.9	83.9	83.9
8000 Hz	71.4	73.5	74.6	74.6	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>	<b>99.0</b>

## 2.14 Sound optimized mode - Mode 13

### 2.14.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	69.9	69.9	70.2	70.2	70.2	70.2	70.2	70.2
63 Hz	77.1	78.1	79.8	79.8	80.2	80.2	80.2	80.2	80.2	80.2
125 Hz	83.8	84.8	86.4	86.4	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3
250 Hz	86.6	87.6	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1
500 Hz	87.7	88.7	92.2	92.2	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
1000 Hz	88.1	89.1	93.5	93.5	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4
2000 Hz	86.2	87.2	91.7	91.7	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
4000 Hz	80.6	81.6	82.1	82.1	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4
8000 Hz	71.4	72.4	74.1	74.1	75.3	75.3	75.3	75.3	75.3	75.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>

### 2.14.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	69.9	69.9	70.2	70.2	70.2	70.2	70.2	70.2
63 Hz	77.1	78.5	79.8	79.8	80.2	80.2	80.2	80.2	80.2	80.2
125 Hz	83.8	85.2	86.4	86.4	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3
250 Hz	86.6	88.0	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1
500 Hz	87.7	89.1	92.2	92.2	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
1000 Hz	88.1	89.5	93.5	93.5	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4
2000 Hz	86.2	87.6	91.7	91.7	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
4000 Hz	80.6	82.0	82.1	82.1	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4
8000 Hz	71.4	72.8	74.1	74.1	75.3	75.3	75.3	75.3	75.3	75.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>

### 2.14.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	69.9	69.9	70.2	70.2	70.2	70.2	70.2	70.2
63 Hz	77.1	79.2	79.8	79.8	80.2	80.2	80.2	80.2	80.2	80.2
125 Hz	83.8	85.9	86.4	86.4	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3
250 Hz	86.6	88.7	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1
500 Hz	87.7	89.8	92.2	92.2	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
1000 Hz	88.1	90.2	93.5	93.5	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4
2000 Hz	86.2	88.3	91.7	91.7	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
4000 Hz	80.6	82.7	82.1	82.1	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4
8000 Hz	71.4	73.5	74.1	74.1	75.3	75.3	75.3	75.3	75.3	75.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>	<b>98.5</b>

## 2.15 Sound optimized mode - Mode 14

### 2.15.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	69.4	69.4	69.7	69.7	69.7	69.7	69.7	69.7
63 Hz	77.1	78.1	79.3	79.3	79.7	79.7	79.7	79.7	79.7	79.7
125 Hz	83.8	84.8	85.9	85.9	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8
250 Hz	86.6	87.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6
500 Hz	87.7	88.7	91.7	91.7	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2
1000 Hz	88.1	89.1	93.0	93.0	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9
2000 Hz	86.2	87.2	91.2	91.2	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
4000 Hz	80.6	81.6	81.6	81.6	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
8000 Hz	71.4	72.4	73.6	73.6	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>

### 2.15.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	69.4	69.4	69.7	69.7	69.7	69.7	69.7	69.7
63 Hz	77.1	78.5	79.3	79.3	79.7	79.7	79.7	79.7	79.7	79.7
125 Hz	83.8	85.2	85.9	85.9	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8
250 Hz	86.6	88.0	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6
500 Hz	87.7	89.1	91.7	91.7	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2
1000 Hz	88.1	89.5	93.0	93.0	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9
2000 Hz	86.2	87.6	91.2	91.2	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
4000 Hz	80.6	82.0	81.6	81.6	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
8000 Hz	71.4	72.8	73.6	73.6	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>

### 2.15.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	69.4	69.4	69.7	69.7	69.7	69.7	69.7	69.7
63 Hz	77.1	79.2	79.3	79.3	79.7	79.7	79.7	79.7	79.7	79.7
125 Hz	83.8	85.9	85.9	85.9	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8
250 Hz	86.6	88.7	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6
500 Hz	87.7	89.8	91.7	91.7	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2
1000 Hz	88.1	90.2	93.0	93.0	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9
2000 Hz	86.2	88.3	91.2	91.2	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
4000 Hz	80.6	82.7	81.6	81.6	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
8000 Hz	71.4	73.5	73.6	73.6	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>	<b>98.0</b>

## 2.16 Sound optimized mode - Mode 15

### 2.16.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	68.9	68.9	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2
63 Hz	77.1	78.1	78.8	78.8	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2
125 Hz	83.8	84.8	85.4	85.4	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
250 Hz	86.6	87.6	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
500 Hz	87.7	88.7	91.2	91.2	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
1000 Hz	88.1	89.1	92.5	92.5	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
2000 Hz	86.2	87.2	90.7	90.7	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
4000 Hz	80.6	81.6	81.1	81.1	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
8000 Hz	71.4	72.4	73.1	73.1	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>

### 2.16.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	68.9	68.9	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2
63 Hz	77.1	78.5	78.8	78.8	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2
125 Hz	83.8	85.2	85.4	85.4	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
250 Hz	86.6	88.0	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
500 Hz	87.7	89.1	91.2	91.2	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
1000 Hz	88.1	89.5	92.5	92.5	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
2000 Hz	86.2	87.6	90.7	90.7	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
4000 Hz	80.6	82.0	81.1	81.1	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
8000 Hz	71.4	72.8	73.1	73.1	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>

### 2.16.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.2	68.9	68.9	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2
63 Hz	77.1	79.1	78.8	78.8	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2
125 Hz	83.8	85.8	85.4	85.4	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
250 Hz	86.6	88.6	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
500 Hz	87.7	89.7	91.2	91.2	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
1000 Hz	88.1	90.1	92.5	92.5	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
2000 Hz	86.2	88.2	90.7	90.7	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
4000 Hz	80.6	82.6	81.1	81.1	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
8000 Hz	71.4	73.4	73.1	73.1	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>96.0</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>

## 2.17 Sound optimized mode - Mode 16

### 2.17.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	68.4	68.4	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7
63 Hz	77.1	78.1	78.3	78.3	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7
125 Hz	83.8	84.8	84.9	84.9	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8
250 Hz	86.6	87.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
500 Hz	87.7	88.7	90.7	90.7	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2
1000 Hz	88.1	89.1	92.0	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
2000 Hz	86.2	87.2	90.2	90.2	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4
4000 Hz	80.6	81.6	80.6	80.6	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9
8000 Hz	71.4	72.4	72.6	72.6	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>

### 2.17.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	68.4	68.4	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7
63 Hz	77.1	78.5	78.3	78.3	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7
125 Hz	83.8	85.2	84.9	84.9	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8
250 Hz	86.6	88.0	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
500 Hz	87.7	89.1	90.7	90.7	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2
1000 Hz	88.1	89.5	92.0	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
2000 Hz	86.2	87.6	90.2	90.2	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4
4000 Hz	80.6	82.0	80.6	80.6	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9
8000 Hz	71.4	72.8	72.6	72.6	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>

### 2.17.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.1	68.4	68.4	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7
63 Hz	77.1	79.0	78.3	78.3	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7
125 Hz	83.8	85.7	84.9	84.9	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8
250 Hz	86.6	88.5	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
500 Hz	87.7	89.6	90.7	90.7	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2
1000 Hz	88.1	90.0	92.0	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
2000 Hz	86.2	88.1	90.2	90.2	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4
4000 Hz	80.6	82.5	80.6	80.6	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9
8000 Hz	71.4	73.3	72.6	72.6	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.9</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>

## 2.18 Sound optimized mode - Mode 17

### 2.18.1 Hub Height 105 m


Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	67.9	67.9	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2
63 Hz	77.1	78.1	77.8	77.8	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2
125 Hz	83.8	84.8	84.4	84.4	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
250 Hz	86.6	87.6	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1
500 Hz	87.7	88.7	90.2	90.2	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7
1000 Hz	88.1	89.1	91.5	91.5	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
2000 Hz	86.2	87.2	89.7	89.7	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9
4000 Hz	80.6	81.6	80.1	80.1	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4
8000 Hz	71.4	72.4	72.1	72.1	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>

### 2.18.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	67.9	67.9	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2
63 Hz	77.1	78.5	77.8	77.8	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2
125 Hz	83.8	85.2	84.4	84.4	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
250 Hz	86.6	88.0	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1
500 Hz	87.7	89.1	90.2	90.2	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7
1000 Hz	88.1	89.5	91.5	91.5	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
2000 Hz	86.2	87.6	89.7	89.7	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9
4000 Hz	80.6	82.0	80.1	80.1	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4
8000 Hz	71.4	72.8	72.1	72.1	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>

### 2.18.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.0	67.9	67.9	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2
63 Hz	77.1	78.9	77.8	77.8	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2
125 Hz	83.8	85.6	84.4	84.4	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
250 Hz	86.6	88.4	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1
500 Hz	87.7	89.5	90.2	90.2	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7
1000 Hz	88.1	89.9	91.5	91.5	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
2000 Hz	86.2	88.0	89.7	89.7	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9
4000 Hz	80.6	82.4	80.1	80.1	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4
8000 Hz	71.4	73.2	72.1	72.1	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.8</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>

E0004269930 Rev. 0 / 2017-08-29	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0- 4.5 STE - Operational Modes	
------------------------------------	---	---

### **3 Protection notice**

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without explicit authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.



# Leistungskennlinie & Schalleistungspegel

103,0 dB(A) [3.0M122/50Hz]

### 3.2 Garantierter Schalleistungspegel nach IEC

Die von Senvion garantierten Schalleistungspegel enthalten keine Messunsicherheiten. Senvion garantiert, dass keine tonale Wahrnehmbarkeit  $\Delta L_{a,k} > 0$  dB auftritt (für  $v_{10} \geq 6$  m/s).

#### Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit $v$ [m/s]	Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB(A)]
5,0	97,2
5,5	98,5
6,0	99,8
6,5	101,1
7,0	102,3
7,5	103,0
8,0	103,0
8,5	103,0
9,0	103,0
9,5	103,0
10,0	103,0
10,5	102,9
11,0	102,5
11,5	102,4
12,0	102,2
12,5	102,2
13,0	102,1
13,5	102,0
14,0	102,0
14,5	101,9
15,0 - 22,0	101,8

#### Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

Windgeschwindigkeit $v_{10}$ [m/s]	Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB(A)]
	139 m
3,5	97,8
4,0	99,8
4,5	101,7
5,0	103,0
5,5	103,0
6,0	103,0
6,5	103,0
7,0	102,9
7,5	102,4
8,0	102,3
8,5	102,1
9,0	102,0
9,5	101,9

Windgeschwindigkeit $v_{10}$ [m/s]	Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB(A)]
	139 m
10,0	101,9
10,5 - $v_{out}$	101,8

### 3.3 Garantierter Schalleistungspegel nach FGW bei 95 % der Nennleistung

Der Schalleistungspegel, entsprechend der Anforderungen der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen Teil 1: Rev. 18 der FGW, beträgt unabhängig von der Nabenhöhe bei 95% der Nennleistung:

$$L_{WA,95\%} = 103,0 \text{ dB(A)}$$

# Leistungskennlinie & Schalleistungspegel

100,0 dB(A) 2440 kW  
[3.2M122 NES/50 Hz]

Soundmanagement I (vorläufig)

## 3.2 Schalleistungspegel nach IEC

Die von Senvion aufgeführten Schalleistungspegel enthalten keinen Zuschlag für Messunsicherheit. Bei allen gängigen Schallmessverfahren (siehe 2.3) können aufgrund der Messunsicherheit Abweichungen von ca. +/- 1 dB von den hier genannten Werten auftreten.

Sofern bei einer Schallprognose seitens Genehmigungsbehörden oder Gutachtern keine oder nur geringe Messunsicherheiten (geringer als 1 dB(A)) verwendet werden, ist anstatt dessen eine Messunsicherheit von mindestens 1 dB(A) den in diesem Dokument aufgeführten Schalleistungspegeln hinzuzufügen. Die verwendete Messunsicherheit ist insbesondere für den maximal erlaubten Schalleistungspegel im Genehmigungsbescheid zu berücksichtigen.

Es tritt keine tonale Wahrnehmbarkeit  $\Delta L_{a,k} > 2$  dB auf (für  $V_{10} \geq 6$  m/s).

### Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit v [m/s]	Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB(A)]
5,0	97,2
5,5	98,5
6,0	99,8
6,5	100,0
7,0	100,0
7,5	100,0
8,0	100,0
8,5	100,0
9,0	100,0
9,5	100,0
10,0	100,0
10,5	99,8
11,0	99,6
11,5	99,5
12,0	99,5
12,5	99,5
13,0	99,5
13,5	99,5
14,0	99,5
14,5 - 22,0	99,5

### Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

Windgeschwindigkeit $v_{10}$ [m/s]	Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB(A)]		
	86 - 89 m	116 - 119 m	136 - 139 m
3,0	95,5	95,9	96,1
3,5	97,1	97,5	97,8
4,0	98,9	99,5	99,8
4,5	100,0	100,0	100,0
5,0	100,0	100,0	100,0
5,5	100,0	100,0	100,0
6,0	100,0	100,0	100,0
6,5	100,0	100,0	100,0
7,0	100,0	99,9	99,8
7,5	99,8	99,6	99,6
8,0	99,6	99,5	99,5
8,5	99,5	99,5	99,5
9,0	99,5	99,5	99,5
9,5	99,5	99,5	99,5
10,0	99,5	99,5	99,5
10,5	99,5	99,5	99,5
11,0 - $v_{out}$	99,5	99,5	99,5

### 3.3 Schalleistungspegel bei 95 % der Nennleistung

Der Schalleistungspegel beträgt unabhängig von der Nabenhöhe bei 95% der Nennleistung:

$$L_{WA,95\%} = 100,0 \text{ dB(A)}$$

Der hier aufgeführte Schalleistungspegel enthält keine Messunsicherheit. Bei allen gängigen Schallmessverfahren (siehe 2.3) können aufgrund der Messunsicherheit Abweichungen von ca. +/- 1 dB(A) vom hier genannten Wert auftreten.

Sofern bei einer Schallprognose seitens Genehmigungsbehörden oder Gutachtern keine oder nur geringe Messunsicherheiten (geringer als 1 dB(A)) verwendet werden, ist anstatt dessen eine Messunsicherheit von mindestens 1 dB(A) den in diesem Dokument aufgeführten Schalleistungspegeln hinzuzufügen. Die verwendete Messunsicherheit ist insbesondere für den maximal erlaubten Schalleistungspegel im Genehmigungsbescheid zu berücksichtigen.



# Schallemission, Leistungskurven, Schubbeiwerte

Nordex N149/4.0-4.5 STE  
Betriebsweisen

© Nordex Energy GmbH, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany  
Alle Rechte vorbehalten. Schutzvermerk ISO 16016 beachten.

## Schallemission - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 0

Grundlage: Der angegebene Schalleistungspegel ist ein Erwartungswert im Sinne der Statistik. Ergebnisse von Einzelvermessungen werden innerhalb des Vertrauensbereiches gemäß IEC 61400-14 [4] liegen.

Anlagendaten:

Betriebsweise: Mode 0

Rotordurchmesser: 149 m

Bemerkungen:

Nachweis gemäß: Messungen der Schalleistung sind an der Referenzposition nach Methode 1 der IEC 61400-11 [1] von einem nach ISO/IEC 17025 [3] für Schallemissionsmessungen an Windenergieanlagen akkreditierten Messinstitut durchzuführen. Die Bestimmung von Tonzuschlägen  $K_{TN}$  im Nahbereich der WEA aus diesen Messungen ist entsprechend der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen [2] durchzuführen.

Tonhaltigkeiten: Die Geräusche im Nahbereich von Windenergieanlagen können Tonhaltigkeiten aufweisen. Der spezifizierte Schalleistungspegel ist inklusive eventueller Tonzuschläge entsprechend Technischer Richtlinie für Windenergieanlagen [2] zu verstehen, wobei Tonzuschläge  $K_{TN} \leq 2$  dB nicht berücksichtigt werden.

- [1] IEC 61400-11 ed. 2: Wind Turbine Generator Systems - Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques; 2002-12
- [2] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen - Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; FGW 2008-02
- [3] ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories; 2005-08
- [4] IEC 61400-14, Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, first edition, 2005-03



## Schallemission - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 0

Maximaler Schalleistungspegel  $L_{WA}$  [dB(A)]  
über den gesamten Betriebsbereich der WEA

106,1

## Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 0

Grundlage: Die vorliegenden Leistungskennlinienwerte entsprechend IEC 61400-12-1 basieren auf aerodynamischen Berechnungen der Nordex Energy GmbH.

Anlagendaten:

Betriebsweise: Mode 0  
Rotordurchmesser: 149 m

Bestimmungen zur Leistungskennlinienverifizierung:

Nachweis gemäß: IEC 61400-12-1  
Anemometertyp: Thies First Class (Advanced) oder Vector A100  
LiDAR-Typ: Windcube V2 oder ZephIR V300  
Leistungsmessung: auf der Niederspannungsseite, 660 VAC  
Luftdichtekorrektur: auf die in der Tabelle angegebene, nächstliegende Luftdichte  
Filterung der Turbulenzintensität:  $9\% \leq TI \leq 20\%$   
Filterung der Windscherung:  $0 \leq \alpha \leq 0,3$  (Hellmann Exponent)  
Messung und Bestimmung der Windscherung entsprechend den Anforderungen der MEASNET power performance measurement procedure, Version 5, December - 2009, Kapitel 3.3 und 3.8  
Filterung der Temperatur:  $\theta \leq 25^\circ\text{C}$   
Schnee / Eis an den Blättern: Nein (bestimmt mit Hilfe von Eisdetektoren)  
Statussignal: Betriebsbereit ohne Berücksichtigung der Abschalthysterese (IEC 61400-12-1:2005, Datenbasis B)

## Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE

## Mode 0

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Leistung $P_{eI}$ [kW] bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]								
	0,900	0,925	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100
3,0	9	11	13	14	16	18	19	21	23
3,5	77	80	84	87	91	94	98	101	105
4,0	169	175	181	187	193	199	205	211	217
4,5	282	291	300	309	318	327	336	346	355
5,0	417	430	443	455	468	481	494	507	520
5,5	576	593	611	628	645	662	680	697	714
6,0	763	786	808	831	853	875	898	920	942
6,5	982	1010	1039	1067	1095	1124	1152	1180	1208
7,0	1235	1271	1306	1341	1376	1411	1446	1481	1516
7,5	1526	1569	1612	1655	1698	1741	1784	1827	1870
8,0	1856	1908	1960	2012	2064	2115	2167	2219	2270
8,5	2228	2290	2351	2413	2475	2536	2597	2659	2720
9,0	2633	2705	2778	2850	2923	2995	3066	3137	3207
9,5	3051	3135	3218	3299	3379	3458	3530	3590	3649
10,0	3462	3551	3635	3702	3769	3836	3894	3942	3990
10,5	3816	3890	3960	4014	4068	4121	4167	4203	4238
11,0	4083	4142	4199	4239	4279	4319	4352	4376	4399
11,5	4273	4318	4360	4387	4414	4441	4460	4470	4479
12,0	4398	4429	4456	4468	4481	4493	4500	4500	4500
12,5	4470	4485	4498	4499	4500	4500	4500	4500	4500
13,0	4498	4499	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
13,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
14,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
14,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
15,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
15,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
16,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
16,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
17,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
17,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
18,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
18,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
19,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
19,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
20,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500

## Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE

## Mode 0

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Leistung $P_{el}$ [kW] bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]							
	1,125	1,150	1,175	1,200	1,225	1,250	1,275	1,300
3,0	24	26	28	29	31	32	34	36
3,5	108	112	115	119	122	126	129	133
4,0	223	229	235	241	247	253	259	265
4,5	364	373	382	391	400	409	419	428
5,0	533	545	558	571	584	597	610	622
5,5	731	748	766	783	800	817	834	852
6,0	964	987	1009	1031	1054	1076	1098	1120
6,5	1236	1265	1293	1321	1349	1377	1405	1433
7,0	1551	1586	1621	1656	1691	1726	1761	1796
7,5	1912	1955	1998	2040	2083	2125	2168	2210
8,0	2322	2373	2424	2476	2527	2578	2629	2680
8,5	2781	2842	2901	2959	3016	3072	3127	3180
9,0	3275	3339	3401	3458	3506	3553	3600	3644
9,5	3706	3759	3810	3857	3894	3930	3966	3999
10,0	4035	4077	4116	4151	4177	4203	4227	4250
10,5	4271	4301	4328	4351	4367	4381	4394	4407
11,0	4419	4437	4453	4465	4470	4474	4478	4481
11,5	4487	4493	4498	4500	4500	4500	4500	4500
12,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
12,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
13,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
13,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
14,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
14,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
15,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
15,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
16,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
16,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
17,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
17,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
18,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
18,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
19,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
19,5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
20,0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 0

Grundlage:

Die vorliegenden Schubbeiwerte basieren auf aerodynamischen Berechnungen der Nordex Energy GmbH. Die Schubbeiwerte besitzen rein informativen Charakter und werden nicht gewährleistet.

Anlagendaten:

Betriebsweise:

Mode 0

Blattverstellung:

Pitch-Regelung

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 0

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Schubbeiwerte $c_T$ bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]								
	0,900	0,925	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100
3,0	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831
3,5	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825
4,0	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817
4,5	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808
5,0	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
5,5	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794
6,0	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791
6,5	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789
7,0	0,788	0,788	0,788	0,788	0,788	0,788	0,788	0,788	0,788
7,5	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,788	0,787	0,787
8,0	0,783	0,783	0,783	0,783	0,783	0,783	0,783	0,783	0,783
8,5	0,767	0,767	0,767	0,767	0,767	0,767	0,767	0,764	0,762
9,0	0,744	0,743	0,743	0,741	0,738	0,736	0,734	0,729	0,724
9,5	0,712	0,709	0,706	0,702	0,698	0,694	0,690	0,684	0,679
10,0	0,671	0,667	0,663	0,658	0,652	0,647	0,642	0,636	0,629
10,5	0,626	0,621	0,616	0,610	0,604	0,598	0,593	0,586	0,579
11,0	0,580	0,574	0,568	0,562	0,555	0,549	0,543	0,536	0,528
11,5	0,533	0,527	0,521	0,514	0,507	0,500	0,494	0,486	0,479
12,0	0,487	0,480	0,474	0,467	0,459	0,453	0,446	0,438	0,431
12,5	0,442	0,435	0,428	0,421	0,413	0,406	0,400	0,392	0,384
13,0	0,398	0,391	0,384	0,377	0,369	0,362	0,356	0,348	0,340
13,5	0,358	0,350	0,343	0,336	0,328	0,321	0,315	0,307	0,299
14,0	0,321	0,314	0,307	0,299	0,292	0,285	0,278	0,271	0,264
14,5	0,288	0,281	0,274	0,267	0,259	0,252	0,246	0,240	0,234
15,0	0,259	0,251	0,244	0,238	0,231	0,225	0,219	0,214	0,209
15,5	0,232	0,225	0,219	0,213	0,207	0,202	0,197	0,193	0,188
16,0	0,209	0,203	0,197	0,192	0,187	0,183	0,178	0,174	0,171
16,5	0,190	0,184	0,180	0,175	0,171	0,166	0,163	0,159	0,156
17,0	0,174	0,169	0,164	0,160	0,156	0,153	0,149	0,146	0,143
17,5	0,160	0,156	0,152	0,148	0,145	0,141	0,138	0,135	0,132
18,0	0,149	0,145	0,141	0,138	0,134	0,131	0,128	0,126	0,123
18,5	0,139	0,136	0,132	0,129	0,126	0,123	0,120	0,118	0,115
19,0	0,131	0,128	0,124	0,122	0,119	0,116	0,114	0,111	0,109
19,5	0,124	0,121	0,118	0,115	0,112	0,110	0,108	0,105	0,103
20,0	0,118	0,115	0,112	0,110	0,107	0,105	0,103	0,101	0,098

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 0

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Schubbeiwerte $c_T$ bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]							
	1,125	1,150	1,175	1,200	1,225	1,250	1,275	1,300
3,0	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831
3,5	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825
4,0	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817
4,5	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808
5,0	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
5,5	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794
6,0	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791
6,5	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789
7,0	0,788	0,788	0,788	0,788	0,788	0,788	0,788	0,788
7,5	0,787	0,787	0,787	0,786	0,786	0,785	0,785	0,784
8,0	0,783	0,783	0,781	0,778	0,774	0,770	0,767	0,763
8,5	0,760	0,757	0,753	0,748	0,741	0,735	0,730	0,725
9,0	0,720	0,716	0,711	0,704	0,696	0,690	0,683	0,677
9,5	0,674	0,668	0,662	0,654	0,646	0,639	0,632	0,625
10,0	0,624	0,618	0,611	0,603	0,594	0,586	0,579	0,572
10,5	0,572	0,566	0,559	0,550	0,542	0,534	0,526	0,519
11,0	0,522	0,515	0,507	0,499	0,490	0,482	0,474	0,467
11,5	0,472	0,465	0,458	0,449	0,440	0,432	0,424	0,417
12,0	0,424	0,417	0,409	0,401	0,392	0,384	0,376	0,369
12,5	0,378	0,371	0,363	0,354	0,346	0,338	0,330	0,323
13,0	0,333	0,326	0,319	0,311	0,303	0,296	0,290	0,283
13,5	0,292	0,285	0,279	0,272	0,266	0,260	0,254	0,249
14,0	0,257	0,251	0,245	0,240	0,234	0,230	0,225	0,220
14,5	0,228	0,223	0,218	0,213	0,209	0,205	0,201	0,197
15,0	0,204	0,200	0,196	0,192	0,188	0,184	0,180	0,177
15,5	0,184	0,180	0,176	0,173	0,170	0,166	0,163	0,160
16,0	0,167	0,163	0,160	0,157	0,154	0,151	0,148	0,146
16,5	0,152	0,149	0,146	0,143	0,141	0,138	0,136	0,133
17,0	0,140	0,137	0,134	0,132	0,129	0,127	0,125	0,122
17,5	0,130	0,127	0,124	0,122	0,120	0,118	0,116	0,114
18,0	0,121	0,118	0,116	0,114	0,112	0,110	0,108	0,106
18,5	0,113	0,111	0,109	0,107	0,105	0,103	0,101	0,100
19,0	0,107	0,105	0,103	0,101	0,099	0,097	0,096	0,094
19,5	0,101	0,099	0,097	0,096	0,094	0,092	0,091	0,089
20,0	0,097	0,095	0,093	0,091	0,090	0,088	0,087	0,085

## Schallemission - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 15

Grundlage: Der angegebene Schalleistungspegel ist ein Erwartungswert im Sinne der Statistik. Ergebnisse von Einzelvermessungen werden innerhalb des Vertrauensbereiches gemäß IEC 61400-14 [4] liegen.

Anlagendaten:

Betriebsweise: Mode 15

Rotordurchmesser: 149 m

Bemerkungen:

Nachweis gemäß: Messungen der Schalleistung sind an der Referenzposition nach Methode 1 der IEC 61400-11 [1] von einem nach ISO/IEC 17025 [3] für Schallemissionsmessungen an Windenergieanlagen akkreditierten Messinstitut durchzuführen. Die Bestimmung von Tonzuschlägen  $K_{TN}$  im Nahbereich der WEA aus diesen Messungen ist entsprechend der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen [2] durchzuführen.

Tonhaltigkeiten: Die Geräusche im Nahbereich von Windenergieanlagen können Tonhaltigkeiten aufweisen. Der spezifizierte Schalleistungspegel ist inklusive eventueller Tonzuschläge entsprechend Technischer Richtlinie für Windenergieanlagen [2] zu verstehen, wobei Tonzuschläge  $K_{TN} \leq 2$  dB nicht berücksichtigt werden.

- [1] IEC 61400-11 ed. 2: Wind Turbine Generator Systems - Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques; 2002-12
- [2] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen - Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; FGW 2008-02
- [3] ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories; 2005-08
- [4] IEC 61400-14, Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, first edition, 2005-03



## Schallemission - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 15

**Maximaler Schalleistungspegel  $L_{WA}$  [dB(A)]  
über den gesamten Betriebsbereich der WEA**

97,5

**Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE****Mode 15**

Grundlage: Die vorliegenden Leistungskennlinienwerte entsprechend IEC 61400-12-1 basieren auf aerodynamischen Berechnungen der Nordex Energy GmbH.

Anlagendaten:

Betriebsweise: Mode 15

Rotordurchmesser: 149 m

Bestimmungen zur Leistungskennlinienverifizierung:

Nachweis gemäß: IEC 61400-12-1

Anemometertyp: Thies First Class (Advanced) oder Vector A100

LiDAR-Typ: Windcube V2 oder ZephIR V300

Leistungsmessung: auf der Niederspannungsseite, 660 VAC

Luftdichtekorrektur: auf die in der Tabelle angegebene, nächstliegende Luftdichte

Filterung der Turbulenzintensität:  $9\% \leq TI \leq 20\%$

Filterung der Windscherung:  $0 \leq \alpha \leq 0,3$  (Hellmann Exponent)

Messung und Bestimmung der Windscherung entsprechend den Anforderungen der MEASNET power performance measurement procedure, Version 5, December - 2009, Kapitel 3.3 und 3.8

Filterung der Temperatur:  $\theta \leq 25^\circ\text{C}$

Schnee / Eis an den Blättern: Nein (bestimmt mit Hilfe von Eisdetektoren)

Staussignal: Betriebsbereit ohne Berücksichtigung der Abschalthysterese (IEC 61400-12-1:2005, Datenbasis B)

## Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE

## Mode 15

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Leistung $P_{el}$ [kW] bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]								
	0,900	0,925	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100
3,0	10	11	13	15	16	18	19	21	23
3,5	77	80	84	87	91	94	98	101	105
4,0	168	174	180	186	192	198	204	210	216
4,5	281	290	299	308	317	326	335	344	353
5,0	415	428	441	453	466	479	491	504	517
5,5	573	590	607	624	641	658	675	692	709
6,0	755	777	799	821	843	865	887	909	930
6,5	948	975	1002	1029	1056	1083	1110	1137	1164
7,0	1137	1170	1202	1234	1266	1298	1330	1361	1393
7,5	1315	1352	1389	1425	1462	1498	1535	1571	1608
8,0	1480	1521	1562	1602	1643	1684	1725	1765	1806
8,5	1634	1680	1725	1769	1814	1859	1904	1948	1993
9,0	1783	1832	1881	1929	1978	2026	2075	2123	2171
9,5	1927	1979	2032	2084	2136	2188	2240	2292	2346
10,0	2067	2123	2179	2235	2290	2346	2403	2457	2515
10,5	2204	2263	2322	2383	2440	2501	2563	2628	2694
11,0	2338	2401	2464	2529	2592	2661	2730	2787	2842
11,5	2469	2537	2606	2678	2748	2807	2865	2906	2946
12,0	2602	2677	2751	2814	2875	2917	2959	2981	3003
12,5	2737	2808	2872	2920	2962	2986	3008	3010	3010
13,0	2856	2911	2959	2985	3008	3010	3010	3010	3010
13,5	2944	2980	3006	3010	3010	3010	3010	3010	3010
14,0	2996	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
14,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
15,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
15,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
16,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
16,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
17,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
17,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
18,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
18,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
19,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
19,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
20,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010

## Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE

## Mode 15

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Leistung $P_{el}$ [kW] bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]							
	1,125	1,150	1,175	1,200	1,225	1,250	1,275	1,300
3,0	24	26	27	29	31	32	34	35
3,5	108	112	115	119	122	126	129	133
4,0	222	228	234	240	246	252	258	264
4,5	362	372	381	390	399	408	417	426
5,0	530	542	555	568	580	593	606	618
5,5	726	743	760	776	793	810	827	844
6,0	952	974	996	1018	1039	1061	1083	1104
6,5	1191	1218	1245	1271	1298	1325	1351	1378
7,0	1425	1457	1488	1520	1552	1583	1615	1646
7,5	1644	1680	1716	1753	1789	1825	1861	1896
8,0	1846	1887	1927	1967	2008	2048	2088	2128
8,5	2037	2081	2125	2169	2213	2257	2304	2348
9,0	2219	2267	2317	2363	2410	2461	2517	2572
9,5	2397	2449	2502	2561	2620	2675	2722	2768
10,0	2576	2638	2697	2748	2798	2843	2875	2908
10,5	2750	2802	2851	2888	2923	2954	2972	2992
11,0	2884	2922	2956	2976	2996	3010	3010	3010
11,5	2971	2993	3010	3010	3010	3010	3010	3010
12,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
12,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
13,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
13,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
14,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
14,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
15,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
15,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
16,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
16,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
17,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
17,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
18,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
18,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
19,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
19,5	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
20,0	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 15

Grundlage:

Die vorliegenden Schubbeiwerte basieren auf aerodynamischen Berechnungen der Nordex Energy GmbH. Die Schubbeiwerte besitzen rein informativen Charakter und werden nicht gewährleistet.

Anlagendaten:

Betriebsweise:

Mode 15

Blattverstellung:

Pitch-Regelung

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 15

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Schubbeiwerte $c_T$ bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]								
	0,900	0,925	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100
3,0	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831
3,5	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825
4,0	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817
4,5	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808
5,0	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
5,5	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786
6,0	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751
6,5	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706
7,0	0,655	0,655	0,655	0,655	0,655	0,655	0,655	0,655	0,655
7,5	0,602	0,602	0,602	0,602	0,602	0,602	0,602	0,602	0,602
8,0	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548
8,5	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495
9,0	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445
9,5	0,402	0,402	0,402	0,402	0,402	0,402	0,402	0,402	0,401
10,0	0,365	0,365	0,365	0,365	0,365	0,365	0,364	0,364	0,363
10,5	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332	0,331	0,330	0,329	0,328
11,0	0,305	0,304	0,304	0,303	0,302	0,301	0,300	0,298	0,297
11,5	0,280	0,279	0,278	0,277	0,276	0,274	0,272	0,271	0,269
12,0	0,257	0,256	0,254	0,253	0,251	0,250	0,248	0,246	0,243
12,5	0,236	0,234	0,233	0,231	0,229	0,227	0,225	0,223	0,221
13,0	0,217	0,215	0,214	0,212	0,210	0,208	0,205	0,203	0,200
13,5	0,200	0,198	0,196	0,194	0,192	0,189	0,187	0,185	0,182
14,0	0,184	0,182	0,180	0,178	0,175	0,173	0,170	0,168	0,166
14,5	0,169	0,167	0,165	0,163	0,160	0,158	0,156	0,153	0,150
15,0	0,156	0,154	0,152	0,150	0,147	0,145	0,142	0,140	0,137
15,5	0,144	0,142	0,140	0,137	0,135	0,132	0,130	0,127	0,125
16,0	0,133	0,131	0,128	0,126	0,124	0,121	0,119	0,116	0,113
16,5	0,123	0,121	0,119	0,116	0,114	0,111	0,109	0,106	0,104
17,0	0,115	0,112	0,110	0,107	0,105	0,102	0,100	0,098	0,096
17,5	0,107	0,104	0,102	0,100	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089
18,0	0,100	0,098	0,095	0,093	0,090	0,088	0,086	0,084	0,083
18,5	0,094	0,092	0,089	0,087	0,085	0,083	0,081	0,079	0,078
19,0	0,089	0,086	0,084	0,082	0,080	0,078	0,077	0,075	0,073
19,5	0,084	0,082	0,080	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070
20,0	0,080	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,069	0,068	0,067

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

## Mode 15

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Schubbeiwerte $c_T$ bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]							
	1,125	1,150	1,175	1,200	1,225	1,250	1,275	1,300
3,0	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831	0,831
3,5	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825
4,0	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817
4,5	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808
5,0	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
5,5	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786
6,0	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751
6,5	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706
7,0	0,655	0,655	0,655	0,655	0,655	0,655	0,655	0,655
7,5	0,602	0,602	0,602	0,602	0,602	0,602	0,602	0,602
8,0	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548
8,5	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,494
9,0	0,445	0,445	0,445	0,445	0,444	0,443	0,442	0,441
9,5	0,401	0,400	0,400	0,399	0,397	0,396	0,394	0,392
10,0	0,362	0,361	0,359	0,358	0,356	0,354	0,352	0,350
10,5	0,327	0,325	0,323	0,321	0,319	0,317	0,315	0,312
11,0	0,295	0,293	0,291	0,289	0,286	0,284	0,282	0,279
11,5	0,267	0,264	0,262	0,260	0,257	0,255	0,252	0,250
12,0	0,241	0,239	0,236	0,234	0,231	0,229	0,226	0,223
12,5	0,218	0,216	0,214	0,211	0,208	0,206	0,203	0,200
13,0	0,198	0,195	0,193	0,190	0,188	0,185	0,182	0,179
13,5	0,180	0,177	0,174	0,172	0,169	0,166	0,164	0,160
14,0	0,163	0,160	0,158	0,155	0,152	0,149	0,147	0,144
14,5	0,148	0,145	0,143	0,140	0,137	0,134	0,132	0,129
15,0	0,134	0,132	0,129	0,126	0,124	0,121	0,119	0,117
15,5	0,122	0,119	0,117	0,114	0,112	0,110	0,108	0,106
16,0	0,111	0,109	0,106	0,104	0,102	0,100	0,098	0,096
16,5	0,102	0,099	0,097	0,095	0,094	0,092	0,090	0,088
17,0	0,094	0,092	0,090	0,088	0,086	0,085	0,083	0,082
17,5	0,087	0,085	0,083	0,082	0,080	0,079	0,077	0,076
18,0	0,081	0,079	0,078	0,076	0,075	0,074	0,072	0,071
18,5	0,076	0,074	0,073	0,072	0,070	0,069	0,068	0,067
19,0	0,072	0,070	0,069	0,068	0,066	0,065	0,064	0,063
19,5	0,068	0,067	0,066	0,064	0,063	0,062	0,061	0,060
20,0	0,065	0,064	0,063	0,062	0,060	0,059	0,058	0,057

## Schallemission - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 16

Grundlage: Der angegebene Schalleistungspegel ist ein Erwartungswert im Sinne der Statistik. Ergebnisse von Einzelvermessungen werden innerhalb des Vertrauensbereiches gemäß IEC 61400-14 [4] liegen.

Anlagendaten:

Betriebsweise: Mode 16

Rotordurchmesser: 149 m

Bemerkungen:

Nachweis gemäß: Messungen der Schalleistung sind an der Referenzposition nach Methode 1 der IEC 61400-11 [1] von einem nach ISO/IEC 17025 [3] für Schallemissionsmessungen an Windenergieanlagen akkreditierten Messinstitut durchzuführen. Die Bestimmung von Tonzuschlägen  $K_{TN}$  im Nahbereich der WEA aus diesen Messungen ist entsprechend der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen [2] durchzuführen.

Tonhaltigkeiten: Die Geräusche im Nahbereich von Windenergieanlagen können Tonhaltigkeiten aufweisen. Der spezifizierte Schalleistungspegel ist inklusive eventueller Tonzuschläge entsprechend Technischer Richtlinie für Windenergieanlagen [2] zu verstehen, wobei Tonzuschläge  $K_{TN} \leq 2$  dB nicht berücksichtigt werden.

- [1] IEC 61400-11 ed. 2: Wind Turbine Generator Systems - Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques; 2002-12
- [2] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen - Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; FGW 2008-02
- [3] ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories; 2005-08
- [4] IEC 61400-14, Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, first edition, 2005-03



**Schallemission - Nordex N149/4.0-4.5 STE**

**Mode 16**

**Maximaler Schalleistungspegel  $L_{WA}$  [dB(A)]  
über den gesamten Betriebsbereich der WEA**

97,0

**Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE****Mode 16**

Grundlage: Die vorliegenden Leistungskennlinienwerte entsprechend IEC 61400-12-1 basieren auf aerodynamischen Berechnungen der Nordex Energy GmbH.

Anlagendaten:

Betriebsweise: Mode 16

Rotordurchmesser: 149 m

Bestimmungen zur Leistungskennlinienverifizierung:

Nachweis gemäß: IEC 61400-12-1

Anemometertyp: Thies First Class (Advanced) oder Vector A100

LiDAR-Typ: Windcube V2 oder ZephIR V300

Leistungsmessung: auf der Niederspannungsseite, 660 VAC

Luftdichtekorrektur: auf die in der Tabelle angegebene, nächstliegende Luftdichte

Filterung der Turbulenzintensität:  $9\% \leq TI \leq 20\%$

Filterung der Windscherung:  $0 \leq \alpha \leq 0,3$  (Hellmann Exponent)

Messung und Bestimmung der Windscherung entsprechend den Anforderungen der MEASNET power performance measurement procedure, Version 5, December - 2009, Kapitel 3.3 und 3.8

Filterung der Temperatur:  $\theta \leq 25^\circ\text{C}$

Schnee / Eis an den Blättern: Nein (bestimmt mit Hilfe von Eisdetektoren)

Statussignal: Betriebsbereit ohne Berücksichtigung der Abschalthysterese (IEC 61400-12-1:2005, Datenbasis B)

## Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE

## Mode 16

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Leistung $P_{el}$ [kW] bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]								
	0,900	0,925	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100
3,0	10	11	13	15	16	18	19	21	23
3,5	77	80	84	87	91	94	98	101	105
4,0	168	174	180	186	192	198	204	210	216
4,5	281	290	299	308	317	326	335	344	353
5,0	415	428	440	453	466	479	491	504	517
5,5	572	589	606	623	640	657	674	691	708
6,0	752	774	796	817	839	861	883	904	926
6,5	936	963	990	1016	1043	1070	1096	1123	1149
7,0	1114	1146	1177	1209	1240	1271	1303	1334	1365
7,5	1280	1316	1351	1387	1423	1458	1494	1529	1565
8,0	1433	1473	1513	1552	1592	1631	1671	1710	1750
8,5	1579	1622	1666	1709	1753	1796	1839	1882	1925
9,0	1719	1766	1813	1860	1907	1954	2000	2047	2093
9,5	1855	1905	1956	2006	2057	2107	2157	2207	2256
10,0	1987	2041	2095	2149	2202	2256	2310	2363	2417
10,5	2117	2174	2231	2288	2345	2402	2460	2520	2583
11,0	2244	2304	2364	2425	2486	2550	2616	2679	2733
11,5	2370	2432	2497	2564	2632	2699	2755	2807	2846
12,0	2494	2562	2634	2704	2763	2817	2858	2894	2916
12,5	2620	2694	2759	2817	2861	2898	2921	2939	2940
13,0	2741	2806	2855	2897	2921	2940	2940	2940	2940
13,5	2841	2888	2916	2938	2940	2940	2940	2940	2940
14,0	2907	2933	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
14,5	2939	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
15,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
15,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
16,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
16,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
17,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
17,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
18,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
18,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
19,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
19,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
20,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940

## Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 16

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Leistung $P_{el}$ [kW] bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]							
	1,125	1,150	1,175	1,200	1,225	1,250	1,275	1,300
3,0	24	26	27	29	31	32	34	35
3,5	108	112	115	119	122	126	129	133
4,0	222	228	234	240	246	252	258	264
4,5	362	371	380	389	399	408	417	426
5,0	529	542	555	567	580	593	605	618
5,5	725	742	759	776	793	810	826	843
6,0	948	969	991	1013	1034	1056	1077	1099
6,5	1176	1202	1229	1255	1282	1308	1334	1361
7,0	1396	1427	1458	1489	1520	1551	1582	1613
7,5	1600	1635	1671	1706	1741	1776	1811	1846
8,0	1789	1828	1867	1906	1945	1984	2023	2061
8,5	1968	2010	2053	2096	2138	2181	2226	2268
9,0	2140	2186	2232	2280	2324	2372	2420	2473
9,5	2306	2357	2405	2459	2516	2572	2624	2668
10,0	2470	2530	2590	2647	2694	2741	2782	2814
10,5	2646	2697	2748	2792	2827	2861	2888	2906
11,0	2786	2824	2860	2891	2910	2929	2940	2940
11,5	2884	2906	2926	2940	2940	2940	2940	2940
12,0	2937	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
12,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
13,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
13,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
14,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
14,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
15,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
15,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
16,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
16,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
17,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
17,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
18,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
18,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
19,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
19,5	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940
20,0	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940	2940

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 16

Grundlage:

Die vorliegenden Schubbeiwerte basieren auf aerodynamischen Berechnungen der Nordex Energy GmbH. Die Schubbeiwerte besitzen rein informativen Charakter und werden nicht gewährleistet.

Anlagendaten:

Betriebsweise:

Mode 16

Blattverstellung:

Pitch-Regelung

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 16

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Schubbeiwerte $c_T$ bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]								
	0,900	0,925	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100
3,0	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832
3,5	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825
4,0	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817
4,5	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808
5,0	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
5,5	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778
6,0	0,739	0,739	0,739	0,739	0,739	0,739	0,739	0,739	0,739
6,5	0,690	0,690	0,690	0,690	0,690	0,690	0,690	0,690	0,690
7,0	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636
7,5	0,582	0,582	0,582	0,582	0,582	0,582	0,582	0,582	0,582
8,0	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527
8,5	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474
9,0	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426
9,5	0,384	0,384	0,384	0,384	0,384	0,384	0,384	0,384	0,384
10,0	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,348	0,348
10,5	0,318	0,318	0,318	0,318	0,318	0,318	0,317	0,316	0,315
11,0	0,292	0,292	0,291	0,291	0,290	0,289	0,288	0,287	0,285
11,5	0,268	0,267	0,267	0,266	0,265	0,264	0,262	0,260	0,259
12,0	0,246	0,246	0,244	0,243	0,242	0,240	0,239	0,237	0,235
12,5	0,227	0,226	0,224	0,223	0,221	0,219	0,217	0,215	0,213
13,0	0,209	0,207	0,206	0,204	0,202	0,200	0,198	0,196	0,194
13,5	0,192	0,191	0,189	0,187	0,185	0,183	0,181	0,179	0,177
14,0	0,178	0,176	0,174	0,172	0,170	0,168	0,165	0,163	0,161
14,5	0,164	0,162	0,160	0,158	0,156	0,153	0,151	0,149	0,146
15,0	0,151	0,149	0,147	0,145	0,143	0,140	0,138	0,136	0,134
15,5	0,140	0,138	0,136	0,133	0,131	0,129	0,126	0,124	0,122
16,0	0,129	0,127	0,125	0,123	0,120	0,118	0,116	0,113	0,111
16,5	0,120	0,118	0,116	0,113	0,111	0,109	0,106	0,104	0,102
17,0	0,112	0,109	0,107	0,105	0,102	0,100	0,098	0,096	0,094
17,5	0,104	0,102	0,100	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087
18,0	0,098	0,095	0,093	0,091	0,089	0,086	0,085	0,083	0,081
18,5	0,092	0,090	0,087	0,085	0,083	0,081	0,079	0,078	0,076
19,0	0,087	0,084	0,082	0,080	0,078	0,077	0,075	0,073	0,072
19,5	0,082	0,080	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,068
20,0	0,078	0,076	0,075	0,073	0,071	0,070	0,068	0,066	0,065

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

## Mode 16

Windgeschwindigkeit $v_{\text{Nabe}}$ [m/s]	Schubbeiwerte $c_T$ bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]							
	1,125	1,150	1,175	1,200	1,225	1,250	1,275	1,300
3,0	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832
3,5	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825	0,825
4,0	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817
4,5	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808
5,0	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
5,5	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778	0,778
6,0	0,739	0,739	0,739	0,739	0,739	0,739	0,739	0,739
6,5	0,690	0,690	0,690	0,690	0,690	0,690	0,690	0,690
7,0	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636
7,5	0,582	0,582	0,582	0,582	0,582	0,582	0,582	0,582
8,0	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527
8,5	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474
9,0	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,425	0,424	0,423
9,5	0,384	0,384	0,383	0,382	0,381	0,380	0,379	0,377
10,0	0,347	0,346	0,345	0,344	0,342	0,341	0,339	0,337
10,5	0,314	0,312	0,311	0,309	0,307	0,305	0,303	0,301
11,0	0,284	0,282	0,280	0,278	0,276	0,274	0,272	0,270
11,5	0,257	0,255	0,253	0,251	0,249	0,246	0,244	0,242
12,0	0,233	0,231	0,228	0,226	0,224	0,222	0,219	0,217
12,5	0,211	0,209	0,207	0,204	0,202	0,199	0,197	0,194
13,0	0,192	0,190	0,187	0,185	0,182	0,180	0,177	0,174
13,5	0,174	0,172	0,169	0,167	0,164	0,162	0,159	0,157
14,0	0,158	0,156	0,153	0,151	0,148	0,146	0,143	0,141
14,5	0,144	0,142	0,139	0,136	0,134	0,131	0,129	0,126
15,0	0,131	0,129	0,126	0,124	0,121	0,119	0,116	0,114
15,5	0,119	0,117	0,114	0,112	0,110	0,108	0,106	0,104
16,0	0,108	0,106	0,104	0,102	0,100	0,098	0,096	0,094
16,5	0,099	0,097	0,095	0,093	0,092	0,090	0,088	0,087
17,0	0,092	0,090	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081	0,080
17,5	0,085	0,083	0,082	0,080	0,078	0,077	0,076	0,074
18,0	0,079	0,078	0,076	0,075	0,073	0,072	0,071	0,069
18,5	0,074	0,073	0,072	0,070	0,069	0,068	0,066	0,065
19,0	0,070	0,069	0,068	0,066	0,065	0,064	0,063	0,062
19,5	0,067	0,066	0,064	0,063	0,062	0,061	0,060	0,059
20,0	0,064	0,063	0,061	0,060	0,059	0,058	0,057	0,056

## Schallemission - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 17

Grundlage: Der angegebene Schalleistungspegel ist ein Erwartungswert im Sinne der Statistik. Ergebnisse von Einzelvermessungen werden innerhalb des Vertrauensbereiches gemäß IEC 61400-14 [4] liegen.

Anlagendaten:

Betriebsweise: Mode 17

Rotordurchmesser: 149 m

Bemerkungen:

Nachweis gemäß: Messungen der Schalleistung sind an der Referenzposition nach Methode 1 der IEC 61400-11 [1] von einem nach ISO/IEC 17025 [3] für Schallemissionsmessungen an Windenergieanlagen akkreditierten Messinstitut durchzuführen. Die Bestimmung von Tonzuschlägen  $K_{TN}$  im Nahbereich der WEA aus diesen Messungen ist entsprechend der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen [2] durchzuführen.

Tonhaltigkeiten: Die Geräusche im Nahbereich von Windenergieanlagen können Tonhaltigkeiten aufweisen. Der spezifizierte Schalleistungspegel ist inklusive eventueller Tonzuschläge entsprechend Technischer Richtlinie für Windenergieanlagen [2] zu verstehen, wobei Tonzuschläge  $K_{TN} \leq 2$  dB nicht berücksichtigt werden.

[1] IEC 61400-11 ed. 2: Wind Turbine Generator Systems - Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques; 2002-12

[2] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen - Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; FGW 2008-02

[3] ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories; 2005-08

[4] IEC 61400-14, Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, first edition, 2005-03



**Schallemission - Nordex N149/4.0-4.5 STE**

**Mode 17**

**Maximaler Schalleistungspegel  $L_{WA}$  [dB(A)]  
über den gesamten Betriebsbereich der WEA**

96,5

## Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 17

Grundlage: Die vorliegenden Leistungskennlinienwerte entsprechend IEC 61400-12-1 basieren auf aerodynamischen Berechnungen der Nordex Energy GmbH.

Anlagendaten:

Betriebsweise: Mode 17

Rotordurchmesser: 149 m

Bestimmungen zur Leistungskennlinienverifizierung:

Nachweis gemäß: IEC 61400-12-1

Anemometertyp: Thies First Class (Advanced) oder Vector A100

LiDAR-Typ: Windcube V2 oder ZephIR V300

Leistungsmessung: auf der Niederspannungsseite, 660 VAC

Luftdichtekorrektur: auf die in der Tabelle angegebene, nächstliegende Luftdichte

Filterung der Turbulenzintensität:  $9\% \leq TI \leq 20\%$

Filterung der Windscherung:  $0 \leq \alpha \leq 0,3$  (Hellmann Exponent)

Messung und Bestimmung der Windscherung entsprechend den Anforderungen der MEASNET power performance measurement procedure, Version 5, December - 2009, Kapitel 3.3 und 3.8

Filterung der Temperatur:  $\theta \leq 25^\circ\text{C}$

Schnee / Eis an den Blättern: Nein (bestimmt mit Hilfe von Eisdetektoren)

Statussignal: Betriebsbereit ohne Berücksichtigung der Abschalthysterese (IEC 61400-12-1:2005, Datenbasis B)

## Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE

## Mode 17

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Leistung $P_{el}$ [kW] bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]								
	0,900	0,925	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100
3,0	10	11	13	15	16	18	19	21	23
3,5	77	80	84	87	91	94	98	101	105
4,0	168	174	180	186	192	198	204	210	216
4,5	281	290	299	308	317	326	335	344	353
5,0	415	427	440	453	466	478	491	504	516
5,5	572	589	606	623	640	657	674	691	707
6,0	746	768	790	811	833	854	876	898	919
6,5	921	947	974	1000	1026	1052	1078	1105	1131
7,0	1087	1117	1148	1179	1209	1240	1270	1301	1331
7,5	1240	1275	1309	1344	1378	1413	1447	1482	1516
8,0	1383	1421	1459	1498	1536	1574	1612	1650	1688
8,5	1519	1561	1603	1645	1686	1728	1770	1811	1852
9,0	1651	1696	1741	1786	1831	1876	1921	1966	2011
9,5	1779	1827	1876	1924	1972	2020	2068	2116	2164
10,0	1904	1955	2007	2058	2110	2161	2212	2263	2314
10,5	2026	2081	2135	2190	2244	2298	2353	2407	2466
11,0	2146	2204	2261	2320	2377	2434	2496	2558	2619
11,5	2264	2324	2385	2448	2511	2577	2639	2693	2742
12,0	2385	2448	2511	2580	2645	2702	2752	2792	2827
12,5	2506	2575	2640	2700	2755	2796	2831	2852	2869
13,0	2635	2696	2748	2792	2830	2853	2869	2870	2870
13,5	2745	2791	2825	2849	2869	2870	2870	2870	2870
14,0	2825	2851	2866	2870	2870	2870	2870	2870	2870
14,5	2869	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
15,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
15,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
16,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
16,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
17,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
17,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
18,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
18,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
19,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
19,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
20,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870

## Leistungskurven - Nordex N149/4.0-4.5 STE

## Mode 17

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Leistung $P_{el}$ [kW] bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]							
	1,125	1,150	1,175	1,200	1,225	1,250	1,275	1,300
3,0	24	26	27	29	31	32	34	35
3,5	108	112	115	119	122	126	129	133
4,0	222	228	234	240	246	252	258	264
4,5	362	371	380	389	398	407	416	425
5,0	529	542	554	567	580	592	605	618
5,5	724	741	758	775	792	809	825	842
6,0	941	962	983	1005	1026	1048	1069	1090
6,5	1157	1183	1209	1235	1261	1287	1312	1338
7,0	1361	1392	1422	1452	1482	1513	1543	1573
7,5	1550	1585	1619	1653	1687	1721	1755	1789
8,0	1726	1764	1802	1839	1877	1914	1952	1989
8,5	1894	1935	1976	2017	2058	2099	2139	2182
9,0	2055	2099	2144	2188	2232	2277	2320	2368
9,5	2212	2261	2307	2356	2404	2460	2513	2563
10,0	2366	2418	2474	2532	2585	2631	2677	2716
10,5	2526	2585	2635	2683	2727	2759	2792	2819
11,0	2670	2721	2757	2792	2822	2840	2858	2870
11,5	2779	2816	2836	2856	2870	2870	2870	2870
12,0	2847	2868	2870	2870	2870	2870	2870	2870
12,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
13,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
13,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
14,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
14,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
15,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
15,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
16,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
16,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
17,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
17,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
18,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
18,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
19,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
19,5	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
20,0	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 17

Grundlage: Die vorliegenden Schubbeiwerte basieren auf aerodynamischen Berechnungen der Nordex Energy GmbH. Die Schubbeiwerte besitzen rein informativen Charakter und werden nicht gewährleistet.

Anlagendaten:

Betriebsweise: Mode 17

Blattverstellung: Pitch-Regelung

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 17

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Schubbeiwerte $c_T$ bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]								
	0,900	0,925	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100
3,0	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832
3,5	0,826	0,826	0,826	0,826	0,826	0,826	0,826	0,826	0,826
4,0	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817
4,5	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808
5,0	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799
5,5	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770
6,0	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726
6,5	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674
7,0	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618
7,5	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562
8,0	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505
8,5	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452
9,0	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406
9,5	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367
10,0	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,332
10,5	0,304	0,304	0,304	0,304	0,304	0,303	0,303	0,302	0,301
11,0	0,278	0,278	0,278	0,278	0,277	0,277	0,276	0,275	0,274
11,5	0,256	0,256	0,255	0,254	0,254	0,252	0,251	0,250	0,248
12,0	0,236	0,235	0,234	0,233	0,232	0,231	0,229	0,228	0,226
12,5	0,218	0,216	0,215	0,214	0,212	0,211	0,209	0,207	0,206
13,0	0,201	0,199	0,198	0,196	0,195	0,193	0,191	0,189	0,187
13,5	0,185	0,184	0,182	0,180	0,178	0,177	0,175	0,173	0,171
14,0	0,171	0,169	0,168	0,166	0,164	0,162	0,160	0,158	0,156
14,5	0,158	0,156	0,154	0,152	0,150	0,148	0,146	0,144	0,142
15,0	0,146	0,144	0,142	0,140	0,138	0,136	0,134	0,132	0,130
15,5	0,136	0,133	0,131	0,129	0,127	0,125	0,123	0,121	0,119
16,0	0,126	0,123	0,121	0,119	0,117	0,115	0,113	0,111	0,108
16,5	0,117	0,114	0,112	0,110	0,108	0,106	0,104	0,102	0,099
17,0	0,109	0,107	0,104	0,102	0,100	0,098	0,096	0,094	0,092
17,5	0,102	0,100	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085
18,0	0,096	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085	0,083	0,081	0,079
18,5	0,090	0,088	0,086	0,083	0,081	0,079	0,078	0,076	0,074
19,0	0,085	0,083	0,081	0,079	0,077	0,075	0,073	0,072	0,070
19,5	0,081	0,078	0,076	0,075	0,073	0,071	0,070	0,068	0,067
20,0	0,077	0,075	0,073	0,071	0,070	0,068	0,066	0,065	0,064

## Schubbeiwerte - Nordex N149/4.0-4.5 STE

### Mode 17

Windgeschwindigkeit $v_{Nabe}$ [m/s]	Schubbeiwerte $c_T$ bei Luftdichte $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]							
	1,125	1,150	1,175	1,200	1,225	1,250	1,275	1,300
3,0	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832
3,5	0,826	0,826	0,826	0,826	0,826	0,826	0,826	0,826
4,0	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817
4,5	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808
5,0	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799
5,5	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770
6,0	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726
6,5	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674	0,674
7,0	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618
7,5	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562
8,0	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505
8,5	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452
9,0	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406	0,405	0,404
9,5	0,367	0,366	0,366	0,365	0,365	0,364	0,363	0,361
10,0	0,332	0,331	0,330	0,329	0,328	0,327	0,325	0,323
10,5	0,300	0,299	0,298	0,296	0,295	0,293	0,292	0,290
11,0	0,272	0,271	0,269	0,267	0,266	0,264	0,262	0,260
11,5	0,247	0,245	0,244	0,241	0,240	0,238	0,235	0,233
12,0	0,224	0,222	0,220	0,218	0,216	0,214	0,212	0,209
12,5	0,204	0,202	0,200	0,197	0,195	0,193	0,191	0,188
13,0	0,185	0,183	0,181	0,179	0,176	0,174	0,172	0,169
13,5	0,169	0,166	0,164	0,162	0,160	0,157	0,155	0,152
14,0	0,154	0,151	0,149	0,147	0,144	0,142	0,140	0,137
14,5	0,140	0,138	0,135	0,133	0,131	0,128	0,126	0,124
15,0	0,128	0,125	0,123	0,121	0,118	0,116	0,114	0,112
15,5	0,116	0,114	0,112	0,110	0,107	0,105	0,103	0,101
16,0	0,106	0,104	0,102	0,100	0,098	0,096	0,094	0,092
16,5	0,097	0,095	0,093	0,091	0,090	0,088	0,086	0,085
17,0	0,090	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081	0,080	0,078
17,5	0,083	0,081	0,080	0,078	0,077	0,075	0,074	0,073
18,0	0,078	0,076	0,074	0,073	0,072	0,070	0,069	0,068
18,5	0,073	0,071	0,070	0,069	0,067	0,066	0,065	0,064
19,0	0,069	0,067	0,066	0,065	0,064	0,062	0,061	0,060
19,5	0,065	0,064	0,063	0,062	0,060	0,059	0,058	0,057
20,0	0,062	0,061	0,060	0,059	0,058	0,057	0,056	0,055

## **DD04-Implementation report**


# **Octave sound power levels N149/4.0-4.5 STE Delta4000 Operational modes**

**: F008\_271\_A14\_EN**

**Rev. 0 /**

Document no.: E0004269930  
Status: in Work  
Language: EN - English  
Classification: Nordex company  
(Confidentiality): document



E0004269930 Rev. 0 / 2017-08-29	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0- 4.5 STE - Operational Modes	
------------------------------------	---	---

This document, including any presentation of its contents in whole or in parts, is the intellectual property of Nordex Energy GmbH. The information contained in this document is intended exclusively for Nordex employees and employees of trusted partners and subcontractors of Nordex Energy GmbH, Nordex SE and their affiliated companies as defined in Section 15ff. of the German Stock Corporation Act (AktG) and must never (not even in extracts) be disclosed to third parties.

All rights reserved.

Any disclosure, duplication, translation or other use of this document or parts thereof, regardless if in printed, handwritten, electronic or other form, without the explicit approval of Nordex Energy GmbH is prohibited.

© 2017 Nordex Energy GmbH  
Langenhorner Chaussee 600  
22419 Hamburg  
Germany

Phone: +49 (0)40 300 30 -1000

Fax: +49 (0)40 300 30 -1101

[info@nordex-online.com](mailto:info@nordex-online.com)

<http://www.nordex-online.com>

Please refer to the last page for document information!



## Revision index

Rev.	Date	Author	Reason for modification / chapter	AST
0	2017-08-28	F. Dally	First issue	11731

## Validity

Product Series / Turbine class	Product
Delta4000	N149/4.0-4.5 DIBt S, IEC S, 50/60Hz NCV, CCV

## Table of contents

<b>1</b>	<b>General</b>	<b>6</b>
1.1	Subject of this report	6
1.2	Abbreviations	6
<b>2</b>	<b>Determination of the octave sound power levels</b>	<b>7</b>
2.1	Standard Mode	7
2.1.1	Hub Height 105 m	7
2.1.2	Hub Height 125 m	7
2.1.3	Hub Height 164 m	8
2.2	Sound optimized mode - Mode 1	9
2.2.1	Hub Height 105 m	9
2.2.2	Hub Height 125 m	9
2.2.3	Hub Height 164 m	9
2.3	Sound optimized mode - Mode 2	10
2.3.1	Hub Height 105 m	10
2.3.2	Hub Height 125 m	10
2.3.3	Hub Height 164 m	10
2.4	Sound optimized mode - Mode 3	11
2.4.1	Hub Height 105 m	11
2.4.2	Hub Height 125 m	11
2.4.3	Hub Height 164 m	11
2.5	Sound optimized mode - Mode 4	12
2.5.1	Hub Height 105 m	12
2.5.2	Hub Height 125 m	12
2.5.3	Hub Height 164 m	12
2.6	Sound optimized mode - Mode 5	13
2.6.1	Hub Height 105 m	13
2.6.2	Hub Height 125 m	13
2.6.3	Hub Height 164 m	13
2.7	Sound optimized mode - Mode 6	14
2.7.1	Hub Height 105 m	14
2.7.2	<i>Hub Height 125 m</i>	14
2.7.3	Hub Height 164 m	14
2.8	Sound optimized mode - Mode 7	15
2.8.1	Hub Height 105 m	15
2.8.2	<i>Hub Height 125 m</i>	15
2.8.3	Hub Height 164 m	15
2.9	<i>Sound optimized mode - Mode 8</i>	16
2.9.1	<i>Hub Height 105 m</i>	16
2.9.2	<i>Hub Height 125 m</i>	16
2.9.3	<i>Hub Height 164 m</i>	16
2.10	<i>Sound optimized mode - Mode 9</i>	17
2.10.1	<i>Hub Height 105 m</i>	17
2.10.2	<i>Hub Height 125 m</i>	17

	2.10.3 Hub Height 164 m	18
2.11	Sound optimized mode - Mode 10	19
	2.11.1 Hub Height 105 m	19
	2.11.2 Hub Height 125 m	19
	2.11.3 Hub Height 164 m	20
2.12	Sound optimized mode - Mode 11	21
	2.12.1 Hub Height 105 m	21
	2.12.2 Hub Height 125 m	21
	2.12.3 Hub Height 164 m	21
2.13	Sound optimized mode - Mode 12	22
	2.13.1 Hub Height 105 m	22
	2.13.2 Hub Height 125 m	22
	2.13.3 Hub Height 164 m	22
2.14	Sound optimized mode - Mode 13	23
	2.14.1 Hub Height 105 m	23
	2.14.2 Hub Height 125 m	23
	2.14.3 Hub Height 164 m	23
2.15	Sound optimized mode - Mode 14	24
	2.15.1 Hub Height 105 m	24
	2.15.2 Hub Height 125 m	24
	2.15.3 Hub Height 164 m	24
2.16	Sound optimized mode - Mode 15	25
	2.16.1 Hub Height 105 m	25
	2.16.2 Hub Height 125 m	25
	2.16.3 Hub Height 164 m	25
2.17	Sound optimized mode - Mode 16	26
	2.17.1 Hub Height 105 m	26
	2.17.2 Hub Height 125 m	26
	2.17.3 Hub Height 164 m	26
2.18	Sound optimized mode - Mode 17	27
	2.18.1 Hub Height 105 m	27
	2.18.2 Hub Height 125 m	27
	2.18.3 Hub Height 164 m	27

**3 Protection notice 28**

## **1 General**

### **1.1 Subject of this report**

The expected octave sound power levels of the Nordex Delta4000 Serrated Trailing Edge (STE) are to be determined on basis of aerodynamical calculations and expected sound power levels. These values are valid for hub height 105 m, 125 m and 164 m.

The expected octave sound power levels are only for information and will not be warranted.

### **1.2 Abbreviations**

- L<sub>WA</sub>** - A-weighted sound power level
- v<sub>s</sub>** - wind speed converted to reference conditions (hub height 10 m, roughness length 0.05 m) using a logarithmic profile
- STE** - Serrated Trailing Edge

## 2 Determination of the octave sound power levels

### 2.1 Standard Mode

#### 2.1.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	71.7	75.7	77.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8
63 Hz	77.1	78.1	81.6	85.6	87.4	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
125 Hz	83.8	84.8	88.2	92.2	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
250 Hz	86.6	87.6	91.9	95.9	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
500 Hz	87.7	88.7	94.0	98.0	99.8	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3
1000 Hz	88.1	89.1	95.3	99.3	101.1	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
2000 Hz	86.2	87.2	93.5	97.5	99.3	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
4000 Hz	80.6	81.6	83.9	87.9	89.7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
8000 Hz	71.4	72.4	75.9	79.9	81.7	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>100.3</b>	<b>104.3</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>

#### 2.1.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	72.2	76.2	77.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8
63 Hz	77.1	78.5	82.1	86.1	87.4	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
125 Hz	83.8	85.2	88.7	92.7	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
250 Hz	86.6	88.0	92.4	96.4	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
500 Hz	87.7	89.1	94.5	98.5	99.8	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3
1000 Hz	88.1	89.5	95.8	99.8	101.1	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
2000 Hz	86.2	87.6	94.0	98.0	99.3	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
4000 Hz	80.6	82.0	84.4	88.4	89.7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
8000 Hz	71.4	72.8	76.4	80.4	81.7	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>100.8</b>	<b>104.8</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>

### 2.1.3 Hub Height 164 m

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.3	72.9	76.9	77.5	77.8	77.8	77.8	77.8	77.8
63 Hz	77.1	79.2	82.8	86.8	87.4	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
125 Hz	83.8	85.9	89.4	93.4	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
250 Hz	86.6	88.7	93.1	97.1	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7	97.7
500 Hz	87.7	89.8	95.2	99.2	99.8	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3
1000 Hz	88.1	90.2	96.5	100.5	101.1	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
2000 Hz	86.2	88.3	94.7	98.7	99.3	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
4000 Hz	80.6	82.7	85.1	89.1	89.7	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
8000 Hz	71.4	73.5	77.1	81.1	81.7	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
<b>Total sound power level</b>	<b>94.0</b>	<b>96.1</b>	<b>101.5</b>	<b>105.5</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>	<b>106.1</b>

## 2.16 Sound optimized mode - Mode 15

### 2.16.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	68.9	68.9	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2
63 Hz	77.1	78.1	78.8	78.8	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2
125 Hz	83.8	84.8	85.4	85.4	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
250 Hz	86.6	87.6	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
500 Hz	87.7	88.7	91.2	91.2	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
1000 Hz	88.1	89.1	92.5	92.5	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
2000 Hz	86.2	87.2	90.7	90.7	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
4000 Hz	80.6	81.6	81.1	81.1	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
8000 Hz	71.4	72.4	73.1	73.1	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3
<b>Total sound power level</b>	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>

### 2.16.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	68.9	68.9	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2
63 Hz	77.1	78.5	78.8	78.8	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2
125 Hz	83.8	85.2	85.4	85.4	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
250 Hz	86.6	88.0	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
500 Hz	87.7	89.1	91.2	91.2	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
1000 Hz	88.1	89.5	92.5	92.5	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
2000 Hz	86.2	87.6	90.7	90.7	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
4000 Hz	80.6	82.0	81.1	81.1	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
8000 Hz	71.4	72.8	73.1	73.1	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3
<b>Total sound power level</b>	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>

### 2.16.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.2	68.9	68.9	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2
63 Hz	77.1	79.1	78.8	78.8	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2
125 Hz	83.8	85.8	85.4	85.4	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
250 Hz	86.6	88.6	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
500 Hz	87.7	89.7	91.2	91.2	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
1000 Hz	88.1	90.1	92.5	92.5	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
2000 Hz	86.2	88.2	90.7	90.7	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
4000 Hz	80.6	82.6	81.1	81.1	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
8000 Hz	71.4	73.4	73.1	73.1	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3	74.3
<b>Total sound power level</b>	<b>94.0</b>	<b>96.0</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>	<b>97.5</b>



## 2.17 Sound optimized mode - Mode 16

### 2.17.1 Hub Height 105 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	68.4	68.4	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7
63 Hz	77.1	78.1	78.3	78.3	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7
125 Hz	83.8	84.8	84.9	84.9	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8
250 Hz	86.6	87.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
500 Hz	87.7	88.7	90.7	90.7	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2
1000 Hz	88.1	89.1	92.0	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
2000 Hz	86.2	87.2	90.2	90.2	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4
4000 Hz	80.6	81.6	80.6	80.6	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9
8000 Hz	71.4	72.4	72.6	72.6	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>

### 2.17.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	68.4	68.4	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7
63 Hz	77.1	78.5	78.3	78.3	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7
125 Hz	83.8	85.2	84.9	84.9	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8
250 Hz	86.6	88.0	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
500 Hz	87.7	89.1	90.7	90.7	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2
1000 Hz	88.1	89.5	92.0	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
2000 Hz	86.2	87.6	90.2	90.2	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4
4000 Hz	80.6	82.0	80.6	80.6	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9
8000 Hz	71.4	72.8	72.6	72.6	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>

### 2.17.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.1	68.4	68.4	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7
63 Hz	77.1	79.0	78.3	78.3	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7
125 Hz	83.8	85.7	84.9	84.9	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8
250 Hz	86.6	88.5	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
500 Hz	87.7	89.6	90.7	90.7	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2
1000 Hz	88.1	90.0	92.0	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
2000 Hz	86.2	88.1	90.2	90.2	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4
4000 Hz	80.6	82.5	80.6	80.6	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9
8000 Hz	71.4	73.3	72.6	72.6	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.9</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>	<b>97.0</b>

## 2.18 Sound optimized mode - Mode 17

### 2.18.1 Hub Height 105 m


Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.2	67.9	67.9	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2
63 Hz	77.1	78.1	77.8	77.8	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2
125 Hz	83.8	84.8	84.4	84.4	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
250 Hz	86.6	87.6	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1
500 Hz	87.7	88.7	90.2	90.2	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7
1000 Hz	88.1	89.1	91.5	91.5	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
2000 Hz	86.2	87.2	89.7	89.7	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9
4000 Hz	80.6	81.6	80.1	80.1	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4
8000 Hz	71.4	72.4	72.1	72.1	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.0</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>

### 2.18.2 Hub Height 125 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	68.6	67.9	67.9	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2
63 Hz	77.1	78.5	77.8	77.8	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2
125 Hz	83.8	85.2	84.4	84.4	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
250 Hz	86.6	88.0	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1
500 Hz	87.7	89.1	90.2	90.2	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7
1000 Hz	88.1	89.5	91.5	91.5	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
2000 Hz	86.2	87.6	89.7	89.7	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9
4000 Hz	80.6	82.0	80.1	80.1	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4
8000 Hz	71.4	72.8	72.1	72.1	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.4</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>

### 2.18.3 Hub Height 164 m

Octave sound power levels at standardized wind speeds $v_s$ in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	67.2	69.0	67.9	67.9	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2
63 Hz	77.1	78.9	77.8	77.8	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2	78.2
125 Hz	83.8	85.6	84.4	84.4	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
250 Hz	86.6	88.4	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1
500 Hz	87.7	89.5	90.2	90.2	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7
1000 Hz	88.1	89.9	91.5	91.5	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
2000 Hz	86.2	88.0	89.7	89.7	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9
4000 Hz	80.6	82.4	80.1	80.1	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4
8000 Hz	71.4	73.2	72.1	72.1	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3
Total sound power level	<b>94.0</b>	<b>95.8</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>	<b>96.5</b>

E0004269930 Rev. 0 / 2017-08-29	Octave sound power levels - Nordex N149/4.0- 4.5 STE - Operational Modes	
------------------------------------	---	---

### **3 Protection notice**

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without explicit authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

# WindPro-Berechnung

**DECI BEL - Hauptergebnis**

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A); 97,0 dB(A); 96,5 dB(A)  
 ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

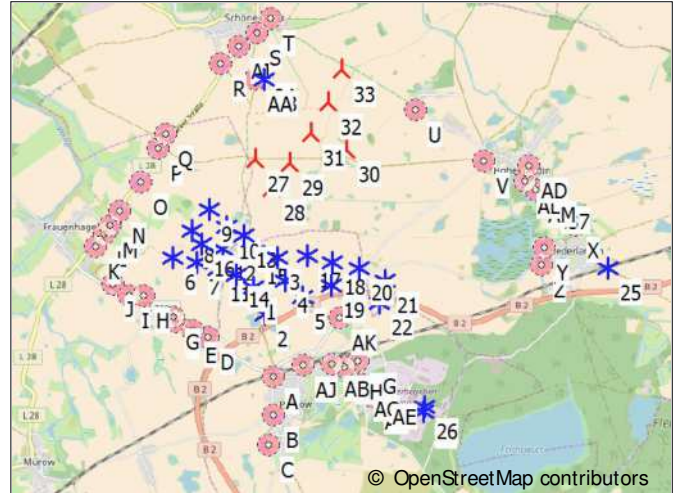
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2  
 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä.: 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:  
 ETRS 89 Zone: 33



Maßstab 1:100.000  
 🚩 Neue WEA    🌟 Existierende WEA  
 📍 Schall-Immissionsort

**WEA**

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windschwindigkeit [m/s]	Status	LWA [dB(A)]	Einzelton
				Aktuell	Hersteller					Quelle	Name				
1	438.179	5.880.935	50,0 PIN 2	Ja	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	USER	103,2	10,0		103,2	Nein h
2	438.330	5.880.565	42,9 PIN 1	Ja	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	USER	103,2	10,0		103,2	Nein h
3	438.498	5.881.325	40,0 PIN 1	Ja	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	USER	103,2	10,0		103,2	Nein h
4	438.603	5.881.018	42,1 PIN 3	Ja	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	USER	103,2	10,0		103,2	Nein h
5	438.827	5.880.789	40,1 PIN 4	Ja	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	80,0	USER	103,2	10,0	Von anderer Nabenhöhe	103,2	Nein h
6	437.105	5.881.345	52,1 FRH 1	Nein	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MM/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	USER	104,0	10,0		104,0	Nein h
7	437.425	5.881.266	59,3 FRH 2	Nein	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MM/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	USER	104,0	10,0		104,0	Nein h
8	437.368	5.881.696	50,0 FRH 3	Nein	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MM/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	USER	104,0	10,0		104,0	Nein h
9	437.607	5.881.977	48,9 FRH 4	Nein	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MM/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	USER	104,0	10,0		104,0	Nein h
10	437.834	5.881.735	45,1 FRH 5	Nein	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MM/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	USER	104,0	10,0		104,0	Nein h
11	437.700	5.881.183	50,9 FRH 6	Nein	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MM/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	USER	104,0	10,0		104,0	Nein h
12	437.777	5.881.450	50,0 FRH 7	Nein	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MM/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	USER	104,0	10,0		104,0	Nein h
13	438.055	5.881.625	40,7 FRH 8	Nein	AN Windenergie GmbH	AN BONUS 1,3 MM/62-1.300/250	1.300	62,0	68,0	USER	104,0	10,0		104,0	Nein h
14	437.952	5.881.101	46,7 PIN 6	Ja	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	USER	103,2	10,0		103,2	Nein h
15	438.189	5.881.407	40,0 PIN 7	Ja	REpower	MM 92 Evolution-2.050	2.050	92,5	100,0	USER	103,2	10,0		103,2	Nein h
16	437.488	5.881.512	55,6 FRH 9	Ja	VENSYS	77-1.500	1.500	77,0	61,5	USER	102,6	10,0		102,6	Nein h
17	438.904	5.881.337	40,0 PIN 8	Ja	REpower	3.4M104-3.400	3.400	104,0	128,0	USER	103,9	5,0		103,9	Nein h
18	439.229	5.881.250	40,0 PIN 9	Ja	REpower	3.4M104-3.400	3.400	104,0	128,0	USER	103,9	5,0		103,9	Nein h
19	439.219	5.880.941	40,0 PIN 10	Ja	REpower	3.4M104-3.400	3.400	104,0	128,0	USER	103,9	5,0		103,9	Nein h
20	439.585	5.881.168	40,0 PIN 11	Ja	REpower	3.4M104-3.400	3.400	104,0	128,0	USER	103,9	5,0		103,9	Nein h
21	439.928	5.880.992	40,0 LAN 1r	Ja	SENVION	3.2M122 NES-3.200	3.200	122,0	139,0	USER	100,0	10,0		100,0	Nein h
22	439.848	5.880.700	40,0 LAN 2r	Ja	REpower	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	USER	103	10,0		103,0	Nein h
23	438.347	5.883.681	31,6 Vb 1 - Biogasanlage S...	Nein		Vorbelastung-100	100	100,0	10,0	USER	101	10,0		101,0	Nein h
24	438.330	5.883.785	31,4 Vb 2 - Schweinezucht...	Nein		Vorbelastung-100	100	100,0	10,0	USER	102	10,0		102,0	Nein h
25	442.905	5.881.130	40,0 Vb 3 - KWEA Landin	Nein		Vorbelastung-100	100	100,0	10,0	USER	98	10,0		98,0	Nein h
26	440.439	5.879.323	50,0 Vb 4 Biomethanlag...	Nein		Vorbelastung-100	100	100,0	10,0	USER	87	10,0		87,0	Nein h
27	438.222	5.882.625	40,9 WEA 1	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 97,5 dB - Oktav	10,0		97,5	Nein
28	438.438	5.882.242	42,3 WEA 2	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 97,5 dB - Oktav	10,0		97,5	Nein
29	438.682	5.882.573	45,4 WEA 3	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 96,5 dB - Oktave	10,0		96,5	Nein
30	439.435	5.882.732	40,0 WEA 4	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 97,5 dB - Oktav	10,0		97,5	Nein
31	438.964	5.882.960	50,0 WEA 5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 97,0 dB - Oktav	10,0		97,0	Nein
32	439.207	5.883.366	50,0 WEA 6	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 96,5 dB - Oktave	10,0		96,5	Nein
33	439.388	5.883.799	43,9 WEA 7	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 97,5 dB - Oktav	10,0		97,5	Nein
34	440.419	5.879.251	50,0 Vb 5 Biogaseinspeis...	Nein		Vorbelastung-100	100	100,0	10,0	USER	101,5	10,0		101,5	Nein h
35	442.207	5.882.100	40,0 Vb 6 Landiner Land G...	Nein		Vorbelastung-100	100	100,0	10,0	USER	100	10,0		100,0	Nein h
36	442.207	5.882.104	40,0 Vb 7 Landiner Land G...	Nein		Vorbelastung-100	100	100,0	10,0	USER	98	10,0		98,0	Nein h
37	442.225	5.882.079	40,0 Vb 8 Landiner Land G...	Nein		Vorbelastung-100	100	100,0	10,0	USER	93,0	10,0		93,0	Nein

**Berechnungsergebnisse**

**Beurteilungsspiegel**

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung		Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]
						Schall [dB(A)]		
A	IO A Pinnow Ahornweg 25	438.428	5.879.738	50,0	5,0	40,0	41,3	
B	IO B Pinnow Mürrower Weg 3	438.422	5.879.230	40,0	5,0	40,0	38,0	
C	IO C Pinnow Mühlenteich 11	438.356	5.878.839	40,0	5,0	40,0	36,0	
D	IO D Frauenhagen Pinnower Straße 11	437.563	5.880.276	50,0	5,0	45,0	43,6	
E	IO E Frauenhagen Pinnower Straße 9	437.364	5.880.370	50,0	5,0	45,0	43,6	
F	IO F Frauenhagen Pinnower Straße 8	437.136	5.880.484	45,3	5,0	45,0	43,4	
G	IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7	437.106	5.880.543	48,5	5,0	45,0	43,7	
H	IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12	436.722	5.880.833	40,0	5,0	45,0	43,4	
I	IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3	436.525	5.880.831	39,9	5,0	45,0	41,8	

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Hauptergebnis

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A); 97,0 dB(A); 96,5 dB(A)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
J	IO J Frauenhagen Pinnower Straße 2	436.310	5.880.988	38,9	5,0	45,0	40,7
K	IO K Frauenhagen Am Hang 5	436.086	5.881.499	33,0	5,0	45,0	39,5
L	IO L Frauenhagen Am Hang 26	436.196	5.881.655	30,0	5,0	45,0	40,2
M	IO M Frauenhagen Zum Windrad 9	436.275	5.881.776	27,9	5,0	45,0	40,7
N	IO N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13	436.406	5.881.958	24,8	5,0	45,0	41,2
O	IO O Frauenhagen Schönermarker Straße 14	436.700	5.882.342	25,4	5,0	45,0	41,7
P	IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16	436.930	5.882.787	28,3	5,0	45,0	40,4
Q	IO Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21	437.033	5.882.975	33,2	5,0	45,0	39,8
R	IO R Schönermark Siedlungsstraße 21	437.784	5.883.894	30,0	5,0	40,0	41,0
S	IO S Schönermark Kleingärten	438.266	5.884.303	26,9	5,0	45,0	40,8
T	IO T Schönermark Am Dorfanger 6	438.446	5.884.482	23,8	5,0	45,0	38,6
U	IO U Augustenhof Akazienweg 8	440.363	5.883.247	40,0	5,0	45,0	36,3
V	IO V Hohenlandin Schlossstraße 37	441.273	5.882.567	37,4	5,0	45,0	35,7
W	IO W Landin Kastanienallee 2	442.131	5.882.077	37,9	5,0	45,0	56,0
X	IO X Niederlandin Hauptstraße 24	442.475	5.881.692	34,4	5,0	45,0	40,1
Y	IO Y Niederlandin Am Hof 5	442.056	5.881.407	30,0	5,0	45,0	37,5
Z	IO Z Niederlandin Neue Straße 1	442.016	5.881.179	32,7	5,0	40,0	36,1
AA	IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1	438.242	5.883.682	30,1	5,0	45,0	54,5
AB	IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12	439.214	5.879.890	40,0	5,0	40,0	41,7
AC	IO AC Pinnow Kiefernweg 2	439.608	5.879.616	48,8	5,0	40,0	39,8
AD	IO AD Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"	441.872	5.882.486	40,0	5,0	40,0	39,4
AE	IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand	439.843	5.879.513	50,0	5,0	40,0	39,8
AF	IO AG Akazienweg 9	439.741	5.879.459	50,0	5,0	40,0	39,4
AG	IO AH Gartenweg 1	439.553	5.879.928	47,1	5,0	40,0	41,5
AH	IO AI BBP4 Straße der Jugend	439.376	5.879.855	42,8	5,0	40,0	41,2
AI	IO AJ Schönermark Lattenberg 28	438.030	5.884.121	30,0	5,0	40,0	42,1
AJ	IO AK Dorfstraße 80	438.824	5.879.884	41,5	5,0	40,0	42,2
AK	IO AL Landiner Straße 1	439.324	5.880.502	40,0	5,0	50,0	46,7
AL	IO AN Schlossstraße 5	441.810	5.882.287	40,0	5,0	40,0	40,8
AM	IO AM Schlossstraße 3	441.949	5.882.166	39,8	5,0	40,0	45,1

## Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
A	1223	833	1589	1292	1125	2082	1828	2227	2385	2084	1618	1832	1924	1444	1686	2008	1669	1712	1440	1840	1956	1716
B	1723	1339	2097	1797	1611	2492	2267	2682	2866	2573	2083	2312	2424	1929	2190	2466	2162	2176	1888	2261	2318	2049
C	2104	1727	2490	2193	2006	2801	2600	3023	3226	2943	2434	2675	2803	2298	2574	2811	2558	2565	2273	2634	2666	2386
D	902	820	1405	1278	1364	1163	1000	1433	1702	1484	917	1193	1436	912	1293	1239	1710	1930	1785	2210	2471	2324
E	992	986	1483	1398	1522	1009	898	1326	1626	1444	880	1157	1433	938	1325	1149	1819	2063	1941	2360	2639	2506
F	1136	1197	1601	1561	1718	862	834	1234	1566	1433	898	1160	1466	1023	1400	1087	1963	2229	2133	2543	2838	2721
G	1142	1224	1597	1571	1739	802	791	1183	1519	1397	873	1129	1440	1014	1386	1042	1966	2238	2150	2557	2858	2747
H	1461	1630	1843	1890	2105	640	826	1078	1447	1432	1039	1222	1551	1259	1575	1024	2240	2542	2499	2883	3210	3129
I	1657	1824	2034	2086	2302	775	1000	1208	1576	1591	1227	1397	1724	1452	1761	1180	2432	2736	2696	3079	3407	3326
J	1870	2064	2214	2293	2525	872	1149	1273	1631	1697	1404	1538	1858	1646	1925	1290	2617	2931	2909	3280	3618	3550
K	2168	2431	2418	2563	2831	1031	1359	1297	1594	1764	1645	1692	1973	1908	2105	1402	2823	3153	3182	3515	3875	3846
L	2110	2396	2326	2490	2770	960	1289	1173	1447	1640	1576	1594	1859	1841	2008	1300	2727	3060	3106	3424	3790	3775
M	2081	2385	2268	2448	2736	935	1258	1096	1347	1560	1543	1537	1786	1808	1949	1241	2665	3000	3060	3365	3736	3731
N	2047	2375	2186	2390	2688	929	1232	997	1201	1445	1508	1462	1682	1767	1866	1170	2574	2910	2991	3276	3652	3665
O	2041	2411	2066	2318	2633	1076	1297	929	978	1286	1531	1398	1533	1763	1758	1144	2422	2754	2882	3114	3499	3550
P	2234	2626	2144	2435	2755	1452	1599	1175	1055	1387	1779	1582	1617	1971	1868	1391	2449	2765	2940	3109	3494	3587
Q	2340	2737	2206	2509	2828	1631	1753	1322	1151	1476	1912	1697	1693	2087	1948	1531	2486	2792	2985	3127	3509	3619
R	2985	3373	2666	2990	3275	2638	2652	2237	1925	2159	2712	2444	2284	2798	2519	2400	2791	3013	3283	3267	3608	3802
S	3369	3738	2987	3302	3558	3177	3151	2757	2417	2604	3171	2894	2686	3217	2897	2897	3033	3201	3494	3401	3704	3934
T	3557	3918	3157	3467	3712	3411	3374	2987	2641	2814	3382	3105	2883	3417	3085	3120	3178	3325	3624	3504	3791	4033
U	3180	3365	2678	2840	2898	3772	3543	3373	3034	2946	3369	3149	2821	3228	2848	3358	2403	2296	2574	2219	2296	2598
V	3498	3559	3040	3087	3024	4343	4062	4001	3713	3538	3832	3670	3353	3630	3295	3929	2669	2431	2619	2192	2071	2348
W	4114	4091	3710	3683	3546	5079	4775	4778	4525	4311	4520	4399	4101	4291	3998	4677	3311	3017	3125	2703	2455	2666
X	4362	4295	3994	3930	3758	5381	5068	5107	4876	4641	4802	4704	4420	4561	4295	4990	3589	3276	3341	2937	2641	2808
Y	3906	3820	3559	3475	3288	4951	4633	4697	4485	4235	4362	4279	4007	4115	3867	4569	3153	2831	2875	2482	2168	2318
Z	3845	3737	3521	3417	3213	4914	4592	4677	4481	4219	4316	4248	3986	4065	3834	4540	3116	2788	2807	2431	2096	2220
AA	2747	3118	2371	2688	2951	2599	2550	2170	1819	1989	2557	2280	2065	2597	2275	2297	2436	2624	2909	2850	3174	3386
AB	1471	1112	1604	1283	979	2562	2257	2583	2634	2304	1991	2121	2087	1749	1831	2369	1480	1360	1051	1331	1313	1029
AC	1945	1592	2038	1725	1409	3042	2737	3057	3095	2764	2469	2592	2540	2224	2285	2844	1860	1678	1381	1553	1413	1111
AD	4005	4029	3568	3583	3486	4902	4611	4573	4295	4107	4371	4224	3913	4157	3838	4491	3182	2917	3070	2639	2451	2699
AE	2189	1843	2257	1950	1631	3295	2987	3300	3328	2996	2717	2832	2768	2470	2515	3089	2052	1843	1559	1676	1482	1188
AF	2149	1793	2242	1930	1614	3241	2938	3261	3301	2969	2672	2797	2745	2428	2491	3048	2056	1863	1571	1716	1544	1246

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Hauptergebnis

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A); 97,0 dB(A); 96,5 dB(A)

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Schall-Immissionsort																							
AG		1704	1379	1751	1446	1126	2829	2514	2811	2826	2494	2238	2339	2264	1985	2012	2603	1552	1361	1067	1241	1128	827
AH		1612	1264	1712	1396	1083	2716	2408	2724	2763	2432	2138	2259	2209	1892	1954	2512	1556	1403	1098	1330	1264	968
AI		3190	3569	2835	3155	3426	2926	2918	2514	2185	2394	2957	2683	2496	3021	2719	2664	2918	3111	3395	3337	3659	3874
AJ		1233	841	1477	1155	905	2256	1967	2325	2421	2099	1718	1884	1904	1497	1650	2106	1456	1425	1129	1493	1564	1310
AK		1224	996	1166	887	574	2374	2047	2292	2264	1934	1761	1814	1695	1497	1452	2096	935	754	452	716	778	560
AL		3874	3883	3449	3449	3338	4798	4502	4481	4214	4014	4256	4119	3813	4036	3726	4391	3057	2781	2919	2490	2284	2523
AM		3966	3957	3552	3538	3412	4913	4613	4605	4346	4138	4361	4233	3931	4137	3836	4509	3156	2870	2992	2566	2337	2562

WEA		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Schall-Immissionsort																
A		3945	4049	4688	2053	2895	2505	2847	3159	3267	3711	4174	2050	4457	4459	4461
B		4452	4557	4869	2019	3402	3013	3354	3646	3770	4211	4671	1997	4751	4753	4752
C		4843	4947	5093	2139	3789	3405	3749	4040	4166	4607	5067	2104	5047	5049	5047
D		3494	3592	5409	3030	2440	2152	2555	3088	3028	3500	3968	3034	4990	4991	4999
E		3455	3550	5593	3248	2413	2159	2568	3142	3045	3518	3982	3253	5143	5144	5153
F		3419	3511	5805	3501	2401	2188	2599	3216	3078	3550	4008	3507	5323	5324	5333
G		3375	3466	5828	3549	2363	2159	2571	3197	3049	3520	3977	3556	5334	5335	5345
H		3280	3362	6190	4012	2338	2221	2621	3312	3091	3549	3989	4021	5630	5631	5643
I		3383	3462	6387	4194	2470	2378	2773	3476	3238	3691	4124	4202	5822	5823	5835
J		3377	3451	6596	4452	2518	2470	2853	3579	3307	3748	4169	4461	6001	6002	6015
K		3143	3204	6828	4866	2415	2467	2810	3569	3228	3637	4025	4881	6151	6151	6167
L		2955	3016	6729	4841	2247	2318	2650	3414	3061	3464	3846	4859	6028	6028	6044
M		2815	2874	6661	4833	2124	2213	2536	3302	2938	3336	3713	4852	5941	5941	5958
N		2596	2654	6551	4817	1935	2052	2358	3127	2748	3135	3505	4840	5803	5803	5820
O		2123	2177	6322	4805	1548	1741	1996	2763	2347	2708	3058	4835	5512	5512	5531
P		1676	1720	6200	4930	1302	1603	1765	2506	2041	2350	2659	4967	5322	5321	5342
Q		1492	1530	6154	4993	1239	1584	1697	2414	1931	2209	2495	5033	5247	5247	5269
R		602	557	5818	5286	1342	1776	1597	2019	1505	1518	1607	5338	4773	4771	4797
S		627	521	5619	5433	1678	2067	1779	1958	1513	1328	1230	5491	4515	4513	4541
T		806	706	5577	5530	1870	2239	1923	2010	1607	1350	1163	5590	4452	4449	4478
U		2062	2103	3307	3924	2229	2171	1811	1061	1428	1162	1121	3996	2171	2169	2198
V		3131	3185	2173	3349	3051	2853	2591	1845	2342	2215	2252	3424	1044	1042	1070
W		4110	4167	1222	3232	3947	3697	3485	2775	3288	3196	3239	3304	80	81	94
X		4582	4644	706	3123	4354	4074	3894	3213	3733	3672	3738	3191	489	492	461
Y		4351	4421	892	2637	4023	3713	3570	2937	3460	3458	3584	2706	710	714	694
Z		4441	4515	890	2435	4060	3733	3614	3013	3534	3560	3711	2503	941	945	925
AA		105	136	5315	4881	1057	1453	1192	1525	1021	1015	1152	4936	4269	4267	4293
AB		3889	3994	3893	1350	2910	2477	2736	2851	3081	3476	3913	1364	3721	3723	3723
AC		4256	4361	3628	881	3313	2875	3099	3121	3406	3772	4189	889	3595	3598	3594
AD		3722	3773	1703	3472	3653	3443	3191	2449	2946	2807	2810	3546	511	508	538
AE		4429	4533	3463	625	3509	3070	3274	3245	3558	3906	4311	633	3505	3508	3502
AF		4446	4551	3578	711	3512	3073	3289	3287	3586	3943	4354	709	3613	3616	3610
AG		3942	4047	3561	1073	3008	2569	2785	2807	3089	3456	3875	1099	3430	3432	3430
AH		3962	4067	3752	1189	3001	2565	2806	2878	3133	3515	3944	1205	3613	3616	3615
AI		542	450	5719	5369	1508	1922	1679	1975	1490	1398	1396	5424	4640	4638	4665
AJ		3827	3933	4267	1710	2807	2390	2693	2913	3080	3503	3956	1716	4044	4047	4048
AK		3326	3431	3635	1622	2392	1953	2169	2233	2485	2867	3298	1662	3296	3298	3302
AL		3733	3789	1592	3265	3604	3372	3141	2416	2925	2818	2856	3339	439	437	464
AM		3908	3965	1409	3219	3755	3512	3292	2577	3089	2993	3038	3292	266	265	289

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA,ref:	Schalleistungspegel der WEA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

## Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A IO A Pinnow Ahornweg 25

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.223	1.227	30,01	103,2	3,00	72,77	3,40	0,00	0,00	0,00	76,18
2	833	838	34,13	103,2	3,00	69,46	2,60	0,00	0,00	0,00	72,06
3	1.589	1.591	27,08	103,2	3,00	75,03	4,08	0,00	0,00	0,00	79,11
4	1.292	1.295	29,41	103,2	3,00	73,25	3,54	0,00	0,00	0,00	76,78
5	1.125	1.126	30,95	103,2	3,00	72,03	3,21	0,00	0,00	0,00	75,24
6	2.082	2.083	24,72	104,0	3,00	77,37	4,90	0,00	0,00	0,00	82,27
7	1.828	1.830	26,26	104,0	3,00	76,25	4,49	0,00	0,00	0,00	80,73
8	2.227	2.228	23,91	104,0	3,00	77,96	5,13	0,00	0,00	0,00	83,08
9	2.385	2.386	23,07	104,0	3,00	78,55	5,37	0,00	0,00	0,00	83,92
10	2.084	2.085	24,71	104,0	3,00	77,38	4,90	0,00	0,00	0,00	82,28
11	1.618	1.620	27,68	104,0	3,00	75,19	4,13	0,00	0,00	0,00	79,32
12	1.832	1.833	26,24	104,0	3,00	76,26	4,49	0,00	0,00	0,00	80,76
13	1.924	1.925	25,66	104,0	3,00	76,69	4,65	0,00	0,00	0,00	81,33
14	1.444	1.447	28,16	103,2	3,00	74,21	3,82	0,00	0,00	0,00	78,03
15	1.686	1.689	26,39	103,2	3,00	75,55	4,25	0,00	0,00	0,00	79,80
16	2.008	2.009	23,75	102,6	3,00	77,06	4,78	0,00	0,00	0,00	81,84
17	1.669	1.673	27,20	103,9	3,00	75,47	4,22	0,00	0,00	0,00	79,69
18	1.712	1.715	26,91	103,9	3,00	75,69	4,29	0,00	0,00	0,00	79,98
19	1.440	1.445	28,88	103,9	3,00	74,20	3,82	0,00	0,00	0,00	78,01
20	1.840	1.843	26,07	103,9	3,00	76,31	4,51	0,00	0,00	0,00	80,82
21	1.956	1.960	21,45	100,0	3,00	76,84	4,70	0,00	0,00	0,00	81,55
22	1.716	1.720	25,98	103,0	3,00	75,71	4,30	0,00	0,00	0,00	80,01
23	3.945	3.945	13,63	101,0	3,00	82,92	7,44	0,00	0,00	0,00	90,36
24	4.049	4.049	14,28	102,0	3,00	83,15	7,57	0,00	0,00	0,00	90,71
25	4.688	4.688	8,29	98,0	3,00	84,42	8,29	0,00	0,00	0,00	92,71
26	2.053	2.053	7,89	87,0	3,00	77,25	4,85	0,00	0,00	0,00	82,10
27	2.895	2.899	13,96	97,5	3,00	80,24	6,30	0,00	0,00	0,00	86,55
28	2.505	2.509	15,79	97,5	3,00	78,99	5,73	0,00	0,00	0,00	84,72
29	2.847	2.851	13,17	96,5	3,00	80,10	6,23	0,00	0,00	0,00	86,34
30	3.159	3.163	12,83	97,5	3,00	81,00	6,67	0,00	0,00	0,00	87,67
31	3.267	3.271	11,90	97,0	3,00	81,29	6,82	0,00	0,00	0,00	88,11
32	3.711	3.715	9,72	96,5	3,00	82,40	7,39	0,00	0,00	0,00	89,79
33	4.174	4.176	9,15	97,5	3,00	83,42	7,94	0,00	0,00	0,00	91,36
34	2.050	2.050	22,41	101,5	3,00	77,23	4,85	0,00	0,00	0,00	82,08
35	4.457	4.457	10,98	100,0	3,00	83,98	8,03	0,00	0,00	0,00	92,01
36	4.459	4.459	8,97	98,0	3,00	83,98	8,03	0,00	0,00	0,00	92,02
37	4.461	4.461	0,37	93,0	3,00	83,99	11,60	0,00	0,00	0,00	95,59
Summe			41,31								



## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: B I O B Pinnow Mürower Weg 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.723	1.726	26,14	103,2	3,00	75,74	4,31	0,00	0,00	0,00	80,05
2	1.339	1.342	29,01	103,2	3,00	73,56	3,63	0,00	0,00	0,00	77,18
3	2.097	2.099	23,83	103,2	3,00	77,44	4,93	0,00	0,00	0,00	82,36
4	1.797	1.800	25,65	103,2	3,00	76,11	4,44	0,00	0,00	0,00	80,54
5	1.611	1.613	26,92	103,2	3,00	75,15	4,12	0,00	0,00	0,00	79,27
6	2.492	2.493	22,53	104,0	3,00	78,93	5,53	0,00	0,00	0,00	84,46
7	2.267	2.269	23,69	104,0	3,00	78,12	5,19	0,00	0,00	0,00	83,31
8	2.682	2.683	21,62	104,0	3,00	79,57	5,80	0,00	0,00	0,00	85,37
9	2.866	2.867	20,79	104,0	3,00	80,15	6,06	0,00	0,00	0,00	86,21
10	2.573	2.574	22,14	104,0	3,00	79,21	5,65	0,00	0,00	0,00	84,86
11	2.083	2.084	24,72	104,0	3,00	77,38	4,90	0,00	0,00	0,00	82,28
12	2.312	2.313	23,45	104,0	3,00	78,28	5,26	0,00	0,00	0,00	83,54
13	2.424	2.424	22,88	104,0	3,00	78,69	5,42	0,00	0,00	0,00	84,12
14	1.929	1.932	24,82	103,2	3,00	76,72	4,66	0,00	0,00	0,00	81,38
15	2.190	2.192	23,31	103,2	3,00	77,82	5,07	0,00	0,00	0,00	82,89
16	2.466	2.467	21,26	102,6	3,00	78,84	5,49	0,00	0,00	0,00	84,33
17	2.162	2.166	24,15	103,9	3,00	77,71	5,03	0,00	0,00	0,00	82,74
18	2.176	2.179	24,08	103,9	3,00	77,77	5,05	0,00	0,00	0,00	82,82
19	1.888	1.892	25,76	103,9	3,00	76,54	4,59	0,00	0,00	0,00	81,13
20	2.261	2.264	23,61	103,9	3,00	78,10	5,18	0,00	0,00	0,00	83,28
21	2.318	2.322	19,40	100,0	3,00	78,32	5,27	0,00	0,00	0,00	83,59
22	2.049	2.053	23,89	103,0	3,00	77,25	4,85	0,00	0,00	0,00	82,10
23	4.452	4.452	11,99	101,0	3,00	83,97	8,03	0,00	0,00	0,00	92,00
24	4.557	4.557	12,68	102,0	3,00	84,17	8,14	0,00	0,00	0,00	92,32
25	4.869	4.869	7,76	98,0	3,00	84,75	8,48	0,00	0,00	0,00	93,23
26	2.019	2.019	8,09	87,0	3,00	77,10	4,80	0,00	0,00	0,00	81,90
27	3.402	3.405	11,87	97,5	3,00	81,64	6,99	0,00	0,00	0,00	88,64
28	3.013	3.017	13,44	97,5	3,00	80,59	6,47	0,00	0,00	0,00	87,06
29	3.354	3.358	11,05	96,5	3,00	81,52	6,93	0,00	0,00	0,00	88,45
30	3.646	3.650	10,95	97,5	3,00	82,25	7,31	0,00	0,00	0,00	89,55
31	3.770	3.774	10,01	97,0	3,00	82,54	7,46	0,00	0,00	0,00	90,00
32	4.211	4.214	8,03	96,5	3,00	83,49	7,98	0,00	0,00	0,00	91,48
33	4.671	4.674	7,62	97,5	3,00	84,39	8,50	0,00	0,00	0,00	92,89
34	1.997	1.997	22,72	101,5	3,00	77,01	4,76	0,00	0,00	0,00	81,77
35	4.751	4.751	10,10	100,0	3,00	84,53	8,35	0,00	0,00	0,00	92,89
36	4.753	4.753	8,10	98,0	3,00	84,54	8,36	0,00	0,00	0,00	92,90
37	4.752	4.752	-0,67	93,0	3,00	84,54	12,09	0,00	0,00	0,00	96,63
Summe			38,00								

Schall-Immissionsort: C I O C Pinnow Mühlenteich 11

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.104	2.106	23,79	103,2	3,00	77,47	4,94	0,00	0,00	0,00	82,41
2	1.727	1.729	26,12	103,2	3,00	75,76	4,32	0,00	0,00	0,00	80,08
3	2.490	2.492	21,74	103,2	3,00	78,93	5,52	0,00	0,00	0,00	84,46
4	2.193	2.195	23,29	103,2	3,00	77,83	5,08	0,00	0,00	0,00	82,91
5	2.006	2.008	24,36	103,2	3,00	77,05	4,78	0,00	0,00	0,00	81,83
6	2.801	2.802	21,07	104,0	3,00	79,95	5,97	0,00	0,00	0,00	85,92
7	2.600	2.601	22,01	104,0	3,00	79,30	5,68	0,00	0,00	0,00	84,99
8	3.023	3.024	20,11	104,0	3,00	80,61	6,28	0,00	0,00	0,00	86,89
9	3.226	3.227	19,27	104,0	3,00	81,18	6,55	0,00	0,00	0,00	87,72
10	2.943	2.944	20,45	104,0	3,00	80,38	6,17	0,00	0,00	0,00	86,54
11	2.434	2.436	22,82	104,0	3,00	78,73	5,44	0,00	0,00	0,00	84,17
12	2.675	2.676	21,65	104,0	3,00	79,55	5,79	0,00	0,00	0,00	85,34
13	2.803	2.804	21,07	104,0	3,00	79,95	5,97	0,00	0,00	0,00	85,93
14	2.298	2.300	22,72	103,2	3,00	78,24	5,24	0,00	0,00	0,00	83,47
15	2.574	2.576	21,33	103,2	3,00	79,22	5,65	0,00	0,00	0,00	84,86
16	2.811	2.812	19,63	102,6	3,00	79,98	5,98	0,00	0,00	0,00	85,96
17	2.558	2.561	22,10	103,9	3,00	79,17	5,63	0,00	0,00	0,00	84,79
18	2.565	2.568	22,07	103,9	3,00	79,19	5,64	0,00	0,00	0,00	84,83
19	2.273	2.276	23,55	103,9	3,00	78,14	5,20	0,00	0,00	0,00	83,35

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	2.634	2.637	21,74	103,9	3,00	79,42	5,74	0,00	0,00	0,00	85,16
21	2.666	2.670	17,68	100,0	3,00	79,53	5,78	0,00	0,00	0,00	85,31
22	2.386	2.390	22,05	103,0	3,00	78,57	5,37	0,00	0,00	0,00	83,94
23	4.843	4.843	10,84	101,0	3,00	84,70	8,45	0,00	0,00	0,00	93,15
24	4.947	4.947	11,54	102,0	3,00	84,89	8,56	0,00	0,00	0,00	93,45
25	5.093	5.093	7,14	98,0	3,00	85,14	8,72	0,00	0,00	0,00	93,86
26	2.139	2.139	7,40	87,0	3,00	77,60	4,99	0,00	0,00	0,00	82,59
27	3.789	3.792	10,44	97,5	3,00	82,58	7,48	0,00	0,00	0,00	90,06
28	3.405	3.409	11,86	97,5	3,00	81,65	7,00	0,00	0,00	0,00	88,65
29	3.749	3.753	9,58	96,5	3,00	82,49	7,43	0,00	0,00	0,00	89,92
30	4.040	4.044	9,58	97,5	3,00	83,14	7,79	0,00	0,00	0,00	90,92
31	4.166	4.170	8,67	97,0	3,00	83,40	7,93	0,00	0,00	0,00	91,34
32	4.607	4.610	6,80	96,5	3,00	84,27	8,43	0,00	0,00	0,00	92,70
33	5.067	5.070	6,50	97,5	3,00	85,10	8,91	0,00	0,00	0,00	94,01
34	2.104	2.104	22,10	101,5	3,00	77,46	4,93	0,00	0,00	0,00	82,39
35	5.047	5.047	9,27	100,0	3,00	85,06	8,67	0,00	0,00	0,00	93,73
36	5.049	5.049	7,26	98,0	3,00	85,06	8,67	0,00	0,00	0,00	93,73
37	5.047	5.047	-1,67	93,0	3,00	85,06	12,56	0,00	0,00	0,00	97,63
Summe			35,96								

## Schall-Immissionsort: D I O D Frauenhagen Pinnower Straße 11

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	902	907	33,29	103,2	3,00	70,15	2,75	0,00	0,00	0,00	72,90
2	820	824	34,31	103,2	3,00	69,32	2,57	0,00	0,00	0,00	71,89
3	1.405	1.408	28,48	103,2	3,00	73,97	3,75	0,00	0,00	0,00	77,72
4	1.278	1.280	29,54	103,2	3,00	73,15	3,51	0,00	0,00	0,00	76,66
5	1.364	1.366	28,82	103,2	3,00	73,71	3,67	0,00	0,00	0,00	77,38
6	1.163	1.165	31,38	104,0	3,00	72,33	3,28	0,00	0,00	0,00	75,61
7	1.000	1.002	33,02	104,0	3,00	71,02	2,95	0,00	0,00	0,00	73,97
8	1.433	1.435	29,06	104,0	3,00	74,14	3,80	0,00	0,00	0,00	77,93
9	1.702	1.703	27,10	104,0	3,00	75,62	4,27	0,00	0,00	0,00	79,90
10	1.484	1.485	28,67	104,0	3,00	74,44	3,89	0,00	0,00	0,00	78,32
11	917	920	33,95	104,0	3,00	70,27	2,78	0,00	0,00	0,00	73,05
12	1.193	1.195	31,10	104,0	3,00	72,55	3,34	0,00	0,00	0,00	75,89
13	1.436	1.437	29,04	104,0	3,00	74,15	3,80	0,00	0,00	0,00	77,95
14	912	917	33,18	103,2	3,00	70,24	2,77	0,00	0,00	0,00	73,01
15	1.293	1.295	29,41	103,2	3,00	73,25	3,54	0,00	0,00	0,00	76,79
16	1.239	1.240	29,29	102,6	3,00	72,87	3,43	0,00	0,00	0,00	76,30
17	1.710	1.714	26,92	103,9	3,00	75,68	4,29	0,00	0,00	0,00	79,97
18	1.930	1.933	25,51	103,9	3,00	76,73	4,66	0,00	0,00	0,00	81,38
19	1.785	1.788	26,43	103,9	3,00	76,05	4,42	0,00	0,00	0,00	80,47
20	2.210	2.213	23,89	103,9	3,00	77,90	5,10	0,00	0,00	0,00	83,00
21	2.471	2.474	18,63	100,0	3,00	78,87	5,50	0,00	0,00	0,00	84,37
22	2.324	2.327	22,38	103,0	3,00	78,34	5,28	0,00	0,00	0,00	83,62
23	3.494	3.494	15,24	101,0	3,00	81,87	6,89	0,00	0,00	0,00	88,76
24	3.592	3.592	15,87	102,0	3,00	82,11	7,01	0,00	0,00	0,00	89,12
25	5.409	5.409	6,29	98,0	3,00	85,66	9,04	0,00	0,00	0,00	94,70
26	3.030	3.030	3,08	87,0	3,00	80,63	6,28	0,00	0,00	0,00	86,91
27	2.440	2.445	16,11	97,5	3,00	78,76	5,63	0,00	0,00	0,00	84,39
28	2.152	2.158	17,65	97,5	3,00	77,68	5,17	0,00	0,00	0,00	82,85
29	2.555	2.560	14,53	96,5	3,00	79,16	5,81	0,00	0,00	0,00	84,97
30	3.088	3.092	13,13	97,5	3,00	80,80	6,57	0,00	0,00	0,00	87,38
31	3.028	3.032	12,88	97,0	3,00	80,63	6,49	0,00	0,00	0,00	87,13
32	3.500	3.504	10,49	96,5	3,00	81,89	7,12	0,00	0,00	0,00	89,01
33	3.968	3.971	9,83	97,5	3,00	82,98	7,70	0,00	0,00	0,00	90,68
34	3.034	3.034	17,56	101,5	3,00	80,64	6,29	0,00	0,00	0,00	86,93
35	4.990	4.990	9,43	100,0	3,00	84,96	8,61	0,00	0,00	0,00	93,57
36	4.991	4.991	7,42	98,0	3,00	84,96	8,61	0,00	0,00	0,00	93,57
37	4.999	4.999	-1,50	93,0	3,00	84,98	12,49	0,00	0,00	0,00	97,46
Summe			43,64								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: E I O E Frauenhagen Pinnower Straße 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	992	996	32,28	103,2	3,00	70,97	2,94	0,00	0,00	0,00	73,91
2	986	989	32,36	103,2	3,00	70,91	2,93	0,00	0,00	0,00	73,83
3	1.483	1.485	27,87	103,2	3,00	74,44	3,89	0,00	0,00	0,00	78,33
4	1.398	1.401	28,53	103,2	3,00	73,93	3,74	0,00	0,00	0,00	77,67
5	1.522	1.523	27,58	103,2	3,00	74,66	3,96	0,00	0,00	0,00	78,61
6	1.009	1.011	32,93	104,0	3,00	71,10	2,97	0,00	0,00	0,00	74,07
7	898	901	34,16	104,0	3,00	70,10	2,74	0,00	0,00	0,00	72,83
8	1.326	1.328	29,93	104,0	3,00	73,46	3,60	0,00	0,00	0,00	77,06
9	1.626	1.627	27,63	104,0	3,00	75,23	4,14	0,00	0,00	0,00	79,37
10	1.444	1.445	28,98	104,0	3,00	74,20	3,82	0,00	0,00	0,00	78,02
11	880	882	34,39	104,0	3,00	69,91	2,70	0,00	0,00	0,00	72,61
12	1.157	1.158	31,45	104,0	3,00	72,28	3,27	0,00	0,00	0,00	75,55
13	1.433	1.434	29,06	104,0	3,00	74,13	3,80	0,00	0,00	0,00	77,93
14	938	943	32,88	103,2	3,00	70,49	2,83	0,00	0,00	0,00	73,32
15	1.325	1.328	29,13	103,2	3,00	73,46	3,60	0,00	0,00	0,00	77,06
16	1.149	1.151	30,12	102,6	3,00	72,22	3,26	0,00	0,00	0,00	75,48
17	1.819	1.822	26,21	103,9	3,00	76,21	4,48	0,00	0,00	0,00	80,69
18	2.063	2.066	24,72	103,9	3,00	77,30	4,87	0,00	0,00	0,00	82,17
19	1.941	1.944	25,44	103,9	3,00	76,78	4,68	0,00	0,00	0,00	81,45
20	2.360	2.363	23,09	103,9	3,00	78,47	5,33	0,00	0,00	0,00	83,80
21	2.639	2.642	17,81	100,0	3,00	79,44	5,74	0,00	0,00	0,00	85,18
22	2.506	2.509	21,45	103,0	3,00	78,99	5,55	0,00	0,00	0,00	84,54
23	3.455	3.455	15,39	101,0	3,00	81,77	6,84	0,00	0,00	0,00	88,61
24	3.550	3.550	16,03	102,0	3,00	82,00	6,96	0,00	0,00	0,00	88,96
25	5.593	5.593	5,82	98,0	3,00	85,95	9,22	0,00	0,00	0,00	95,17
26	3.248	3.248	2,19	87,0	3,00	81,23	6,57	0,00	0,00	0,00	87,81
27	2.413	2.418	16,25	97,5	3,00	78,67	5,59	0,00	0,00	0,00	84,26
28	2.159	2.164	17,62	97,5	3,00	77,71	5,18	0,00	0,00	0,00	82,89
29	2.568	2.572	14,47	96,5	3,00	79,21	5,82	0,00	0,00	0,00	85,03
30	3.142	3.145	12,90	97,5	3,00	80,95	6,65	0,00	0,00	0,00	87,60
31	3.045	3.049	12,81	97,0	3,00	80,68	6,51	0,00	0,00	0,00	87,20
32	3.518	3.522	10,43	96,5	3,00	81,94	7,14	0,00	0,00	0,00	89,08
33	3.982	3.985	9,78	97,5	3,00	83,01	7,72	0,00	0,00	0,00	90,73
34	3.253	3.253	16,67	101,5	3,00	81,25	6,58	0,00	0,00	0,00	87,83
35	5.143	5.143	9,00	100,0	3,00	85,22	8,77	0,00	0,00	0,00	93,99
36	5.144	5.144	7,00	98,0	3,00	85,23	8,77	0,00	0,00	0,00	93,99
37	5.153	5.153	-2,01	93,0	3,00	85,24	12,73	0,00	0,00	0,00	97,97
Summe			43,57								

Schall-Immissionsort: F I O F Frauenhagen Pinnower Straße 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.136	1.141	30,81	103,2	3,00	72,14	3,24	0,00	0,00	0,00	75,38
2	1.197	1.200	30,25	103,2	3,00	72,59	3,35	0,00	0,00	0,00	75,94
3	1.601	1.603	26,99	103,2	3,00	75,10	4,10	0,00	0,00	0,00	79,20
4	1.561	1.564	27,28	103,2	3,00	74,88	4,03	0,00	0,00	0,00	78,92
5	1.718	1.720	26,18	103,2	3,00	75,71	4,30	0,00	0,00	0,00	80,01
6	862	865	34,60	104,0	3,00	69,74	2,66	0,00	0,00	0,00	72,39
7	834	838	34,94	104,0	3,00	69,46	2,60	0,00	0,00	0,00	72,06
8	1.234	1.236	30,73	104,0	3,00	72,84	3,42	0,00	0,00	0,00	76,27
9	1.566	1.567	28,05	104,0	3,00	74,90	4,04	0,00	0,00	0,00	78,94
10	1.433	1.434	29,06	104,0	3,00	74,13	3,80	0,00	0,00	0,00	77,93
11	898	901	34,16	104,0	3,00	70,09	2,74	0,00	0,00	0,00	72,83
12	1.160	1.162	31,42	104,0	3,00	72,30	3,28	0,00	0,00	0,00	75,58
13	1.466	1.467	28,81	104,0	3,00	74,33	3,86	0,00	0,00	0,00	78,18
14	1.023	1.028	31,95	103,2	3,00	71,24	3,01	0,00	0,00	0,00	74,24
15	1.400	1.403	28,51	103,2	3,00	73,94	3,74	0,00	0,00	0,00	77,68
16	1.087	1.089	30,72	102,6	3,00	71,74	3,13	0,00	0,00	0,00	74,88
17	1.963	1.967	25,30	103,9	3,00	76,88	4,71	0,00	0,00	0,00	81,59
18	2.229	2.232	23,79	103,9	3,00	77,97	5,13	0,00	0,00	0,00	83,11
19	2.133	2.136	24,32	103,9	3,00	77,59	4,98	0,00	0,00	0,00	82,58

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	2.543	2.546	22,17	103,9	3,00	79,12	5,60	0,00	0,00	0,00	84,72
21	2.838	2.841	16,90	100,0	3,00	80,07	6,02	0,00	0,00	0,00	86,09
22	2.721	2.724	20,43	103,0	3,00	79,70	5,86	0,00	0,00	0,00	85,56
23	3.419	3.419	15,52	101,0	3,00	81,68	6,80	0,00	0,00	0,00	88,47
24	3.511	3.511	16,17	102,0	3,00	81,91	6,91	0,00	0,00	0,00	88,82
25	5.805	5.805	5,30	98,0	3,00	86,28	9,42	0,00	0,00	0,00	95,70
26	3.501	3.501	1,21	87,0	3,00	81,88	6,90	0,00	0,00	0,00	88,78
27	2.401	2.406	16,31	97,5	3,00	78,63	5,57	0,00	0,00	0,00	84,20
28	2.188	2.194	17,45	97,5	3,00	77,82	5,23	0,00	0,00	0,00	83,05
29	2.599	2.604	14,32	96,5	3,00	79,31	5,87	0,00	0,00	0,00	85,19
30	3.216	3.220	12,60	97,5	3,00	81,16	6,75	0,00	0,00	0,00	87,90
31	3.078	3.083	12,67	97,0	3,00	80,78	6,56	0,00	0,00	0,00	87,34
32	3.550	3.553	10,31	96,5	3,00	82,01	7,18	0,00	0,00	0,00	89,20
33	4.008	4.011	9,69	97,5	3,00	83,07	7,75	0,00	0,00	0,00	90,81
34	3.507	3.507	15,69	101,5	3,00	81,90	6,91	0,00	0,00	0,00	88,80
35	5.323	5.323	8,52	100,0	3,00	85,52	8,95	0,00	0,00	0,00	94,47
36	5.324	5.324	6,52	98,0	3,00	85,52	8,95	0,00	0,00	0,00	94,47
37	5.333	5.333	-2,60	93,0	3,00	85,54	13,02	0,00	0,00	0,00	98,56
Summe			43,43								

## Schall-Immissionsort: G I O G Frauenhagen Pinnower Straße 7

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.142	1.147	30,76	103,2	3,00	72,19	3,25	0,00	0,00	0,00	75,44
2	1.224	1.227	30,01	103,2	3,00	72,78	3,41	0,00	0,00	0,00	76,19
3	1.597	1.599	27,02	103,2	3,00	75,08	4,09	0,00	0,00	0,00	79,17
4	1.571	1.573	27,21	103,2	3,00	74,94	4,05	0,00	0,00	0,00	78,98
5	1.739	1.740	26,05	103,2	3,00	75,81	4,34	0,00	0,00	0,00	80,15
6	802	805	35,35	104,0	3,00	69,12	2,52	0,00	0,00	0,00	71,64
7	791	794	35,50	104,0	3,00	69,00	2,50	0,00	0,00	0,00	71,49
8	1.183	1.184	31,20	104,0	3,00	72,47	3,32	0,00	0,00	0,00	75,79
9	1.519	1.521	28,40	104,0	3,00	74,64	3,95	0,00	0,00	0,00	78,59
10	1.397	1.398	29,35	104,0	3,00	73,91	3,73	0,00	0,00	0,00	77,64
11	873	876	34,46	104,0	3,00	69,85	2,68	0,00	0,00	0,00	72,53
12	1.129	1.130	31,71	104,0	3,00	72,06	3,21	0,00	0,00	0,00	75,28
13	1.440	1.441	29,01	104,0	3,00	74,17	3,81	0,00	0,00	0,00	77,98
14	1.014	1.018	32,05	103,2	3,00	71,15	2,98	0,00	0,00	0,00	74,14
15	1.386	1.388	28,63	103,2	3,00	73,85	3,71	0,00	0,00	0,00	77,56
16	1.042	1.044	31,18	102,6	3,00	71,38	3,04	0,00	0,00	0,00	74,42
17	1.966	1.969	25,29	103,9	3,00	76,89	4,72	0,00	0,00	0,00	81,60
18	2.238	2.241	23,74	103,9	3,00	78,01	5,15	0,00	0,00	0,00	83,15
19	2.150	2.153	24,22	103,9	3,00	77,66	5,01	0,00	0,00	0,00	82,67
20	2.557	2.559	22,11	103,9	3,00	79,16	5,62	0,00	0,00	0,00	84,79
21	2.858	2.860	16,81	100,0	3,00	80,13	6,05	0,00	0,00	0,00	86,18
22	2.747	2.749	20,31	103,0	3,00	79,78	5,90	0,00	0,00	0,00	85,68
23	3.375	3.375	15,69	101,0	3,00	81,57	6,74	0,00	0,00	0,00	88,30
24	3.466	3.466	16,34	102,0	3,00	81,80	6,85	0,00	0,00	0,00	88,65
25	5.828	5.828	5,24	98,0	3,00	86,31	9,44	0,00	0,00	0,00	95,75
26	3.549	3.549	1,03	87,0	3,00	82,00	6,96	0,00	0,00	0,00	88,96
27	2.363	2.368	16,51	97,5	3,00	78,49	5,51	0,00	0,00	0,00	84,00
28	2.159	2.165	17,61	97,5	3,00	77,71	5,18	0,00	0,00	0,00	82,89
29	2.571	2.575	14,46	96,5	3,00	79,22	5,83	0,00	0,00	0,00	85,04
30	3.197	3.200	12,68	97,5	3,00	81,10	6,72	0,00	0,00	0,00	87,82
31	3.049	3.053	12,79	97,0	3,00	80,70	6,52	0,00	0,00	0,00	87,22
32	3.520	3.523	10,42	96,5	3,00	81,94	7,15	0,00	0,00	0,00	89,08
33	3.977	3.980	9,80	97,5	3,00	83,00	7,71	0,00	0,00	0,00	90,71
34	3.556	3.556	15,51	101,5	3,00	82,02	6,97	0,00	0,00	0,00	88,99
35	5.334	5.334	8,49	100,0	3,00	85,54	8,96	0,00	0,00	0,00	94,50
36	5.335	5.335	6,49	98,0	3,00	85,54	8,96	0,00	0,00	0,00	94,50
37	5.345	5.345	-2,63	93,0	3,00	85,56	13,03	0,00	0,00	0,00	98,59
Summe			43,74								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: H I O H Frauenhagen Pinnower Straße 12

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.461	1.464	28,03	103,2	3,00	74,31	3,85	0,00	0,00	0,00	78,17
2	1.630	1.633	26,78	103,2	3,00	75,26	4,15	0,00	0,00	0,00	79,41
3	1.843	1.845	25,36	103,2	3,00	76,32	4,51	0,00	0,00	0,00	80,84
4	1.890	1.893	25,06	103,2	3,00	76,54	4,59	0,00	0,00	0,00	81,13
5	2.105	2.107	23,78	103,2	3,00	77,47	4,94	0,00	0,00	0,00	82,41
6	640	644	37,67	104,0	3,00	67,18	2,15	0,00	0,00	0,00	69,32
7	826	830	35,03	104,0	3,00	69,38	2,58	0,00	0,00	0,00	71,96
8	1.078	1.081	32,20	104,0	3,00	71,67	3,11	0,00	0,00	0,00	74,79
9	1.447	1.448	28,95	104,0	3,00	74,22	3,82	0,00	0,00	0,00	78,04
10	1.432	1.434	29,07	104,0	3,00	74,13	3,80	0,00	0,00	0,00	77,92
11	1.039	1.041	32,61	104,0	3,00	71,35	3,03	0,00	0,00	0,00	74,39
12	1.222	1.225	30,83	104,0	3,00	72,76	3,40	0,00	0,00	0,00	76,16
13	1.551	1.552	28,16	104,0	3,00	74,82	4,01	0,00	0,00	0,00	78,83
14	1.259	1.263	29,69	103,2	3,00	73,03	3,48	0,00	0,00	0,00	76,50
15	1.575	1.578	27,17	103,2	3,00	74,96	4,06	0,00	0,00	0,00	79,02
16	1.024	1.027	31,36	102,6	3,00	71,23	3,00	0,00	0,00	0,00	74,23
17	2.240	2.243	23,73	103,9	3,00	78,02	5,15	0,00	0,00	0,00	83,17
18	2.542	2.545	22,18	103,9	3,00	79,11	5,60	0,00	0,00	0,00	84,71
19	2.499	2.502	22,39	103,9	3,00	78,97	5,54	0,00	0,00	0,00	84,51
20	2.883	2.885	20,60	103,9	3,00	80,20	6,09	0,00	0,00	0,00	86,29
21	3.210	3.213	15,33	100,0	3,00	81,14	6,53	0,00	0,00	0,00	87,67
22	3.129	3.132	18,66	103,0	3,00	80,92	6,42	0,00	0,00	0,00	87,34
23	3.280	3.280	16,06	101,0	3,00	81,32	6,61	0,00	0,00	0,00	87,93
24	3.362	3.362	16,74	102,0	3,00	81,53	6,72	0,00	0,00	0,00	88,25
25	6.190	6.190	4,38	98,0	3,00	86,83	9,78	0,00	0,00	0,00	96,62
26	4.012	4.012	-0,59	87,0	3,00	83,07	7,52	0,00	0,00	0,00	90,59
27	2.338	2.343	16,64	97,5	3,00	78,40	5,47	0,00	0,00	0,00	83,87
28	2.221	2.227	17,27	97,5	3,00	77,95	5,28	0,00	0,00	0,00	83,24
29	2.621	2.627	14,21	96,5	3,00	79,39	5,91	0,00	0,00	0,00	85,29
30	3.312	3.316	12,22	97,5	3,00	81,41	6,88	0,00	0,00	0,00	88,29
31	3.091	3.096	12,61	97,0	3,00	80,81	6,58	0,00	0,00	0,00	87,39
32	3.549	3.553	10,31	96,5	3,00	82,01	7,18	0,00	0,00	0,00	89,20
33	3.989	3.992	9,76	97,5	3,00	83,02	7,72	0,00	0,00	0,00	90,75
34	4.021	4.021	13,87	101,5	3,00	83,09	7,53	0,00	0,00	0,00	90,62
35	5.630	5.630	7,73	100,0	3,00	86,01	9,25	0,00	0,00	0,00	95,26
36	5.631	5.631	5,73	98,0	3,00	86,01	9,25	0,00	0,00	0,00	95,27
37	5.643	5.643	-3,56	93,0	3,00	86,03	13,49	0,00	0,00	0,00	99,52
Summe			43,41								

Schall-Immissionsort: I I O I Frauenhagen Pinnower Straße 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.657	1.661	26,59	103,2	3,00	75,41	4,20	0,00	0,00	0,00	79,61
2	1.824	1.827	25,47	103,2	3,00	76,24	4,48	0,00	0,00	0,00	80,72
3	2.034	2.036	24,19	103,2	3,00	77,18	4,83	0,00	0,00	0,00	82,00
4	2.086	2.089	23,89	103,2	3,00	77,40	4,91	0,00	0,00	0,00	82,31
5	2.302	2.304	22,70	103,2	3,00	78,25	5,24	0,00	0,00	0,00	83,49
6	775	779	35,70	104,0	3,00	68,83	2,46	0,00	0,00	0,00	71,29
7	1.000	1.003	33,01	104,0	3,00	71,03	2,95	0,00	0,00	0,00	73,98
8	1.208	1.210	30,96	104,0	3,00	72,66	3,37	0,00	0,00	0,00	76,03
9	1.576	1.578	27,98	104,0	3,00	74,96	4,06	0,00	0,00	0,00	79,02
10	1.591	1.592	27,87	104,0	3,00	75,04	4,08	0,00	0,00	0,00	79,12
11	1.227	1.229	30,79	104,0	3,00	72,79	3,41	0,00	0,00	0,00	76,20
12	1.397	1.399	29,35	104,0	3,00	73,91	3,73	0,00	0,00	0,00	77,65
13	1.724	1.725	26,94	104,0	3,00	75,74	4,31	0,00	0,00	0,00	80,05
14	1.452	1.456	28,09	103,2	3,00	74,26	3,84	0,00	0,00	0,00	78,10
15	1.761	1.764	25,89	103,2	3,00	75,93	4,38	0,00	0,00	0,00	80,30
16	1.180	1.182	29,82	102,6	3,00	72,45	3,32	0,00	0,00	0,00	75,77
17	2.432	2.436	22,72	103,9	3,00	78,73	5,44	0,00	0,00	0,00	84,17
18	2.736	2.739	21,26	103,9	3,00	79,75	5,88	0,00	0,00	0,00	85,63
19	2.696	2.699	21,44	103,9	3,00	79,62	5,82	0,00	0,00	0,00	85,45

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	3.079	3.081	19,77	103,9	3,00	80,77	6,35	0,00	0,00	0,00	87,13
21	3.407	3.410	14,56	100,0	3,00	81,65	6,78	0,00	0,00	0,00	88,44
22	3.326	3.328	17,87	103,0	3,00	81,44	6,68	0,00	0,00	0,00	88,12
23	3.383	3.383	15,66	101,0	3,00	81,59	6,75	0,00	0,00	0,00	88,34
24	3.462	3.462	16,36	102,0	3,00	81,79	6,85	0,00	0,00	0,00	88,64
25	6.387	6.387	3,93	98,0	3,00	87,11	9,96	0,00	0,00	0,00	97,07
26	4.194	4.194	-1,19	87,0	3,00	83,45	7,73	0,00	0,00	0,00	91,19
27	2.470	2.475	15,96	97,5	3,00	78,87	5,68	0,00	0,00	0,00	84,55
28	2.378	2.383	16,43	97,5	3,00	78,54	5,53	0,00	0,00	0,00	84,08
29	2.773	2.778	13,50	96,5	3,00	79,87	6,13	0,00	0,00	0,00	86,00
30	3.476	3.480	11,58	97,5	3,00	81,83	7,09	0,00	0,00	0,00	88,92
31	3.238	3.242	12,01	97,0	3,00	81,22	6,78	0,00	0,00	0,00	87,99
32	3.691	3.695	9,79	96,5	3,00	82,35	7,36	0,00	0,00	0,00	89,71
33	4.124	4.128	9,31	97,5	3,00	83,31	7,88	0,00	0,00	0,00	91,20
34	4.202	4.202	13,28	101,5	3,00	83,47	7,74	0,00	0,00	0,00	91,21
35	5.822	5.822	7,25	100,0	3,00	86,30	9,44	0,00	0,00	0,00	95,74
36	5.823	5.823	5,25	98,0	3,00	86,30	9,44	0,00	0,00	0,00	95,74
37	5.835	5.835	-4,14	93,0	3,00	86,32	13,78	0,00	0,00	0,00	100,10
Summe			41,81								

## Schall-Immissionsort: J I O J Frauenhagen Pinnower Straße 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.870	1.873	25,18	103,2	3,00	76,45	4,56	0,00	0,00	0,00	81,01
2	2.064	2.066	24,02	103,2	3,00	77,30	4,87	0,00	0,00	0,00	82,18
3	2.214	2.216	23,17	103,2	3,00	77,91	5,11	0,00	0,00	0,00	83,02
4	2.293	2.295	22,75	103,2	3,00	78,22	5,23	0,00	0,00	0,00	83,45
5	2.525	2.526	21,57	103,2	3,00	79,05	5,57	0,00	0,00	0,00	84,62
6	872	875	34,47	104,0	3,00	69,84	2,68	0,00	0,00	0,00	72,52
7	1.149	1.152	31,50	104,0	3,00	72,23	3,26	0,00	0,00	0,00	75,49
8	1.273	1.275	30,38	104,0	3,00	73,11	3,50	0,00	0,00	0,00	76,61
9	1.631	1.633	27,58	104,0	3,00	75,26	4,15	0,00	0,00	0,00	79,41
10	1.697	1.699	27,12	104,0	3,00	75,60	4,27	0,00	0,00	0,00	79,87
11	1.404	1.406	29,29	104,0	3,00	73,96	3,74	0,00	0,00	0,00	77,70
12	1.538	1.540	28,26	104,0	3,00	74,75	3,99	0,00	0,00	0,00	78,74
13	1.858	1.859	26,07	104,0	3,00	76,39	4,54	0,00	0,00	0,00	80,92
14	1.646	1.649	26,67	103,2	3,00	75,35	4,18	0,00	0,00	0,00	79,53
15	1.925	1.928	24,84	103,2	3,00	76,70	4,65	0,00	0,00	0,00	81,35
16	1.290	1.292	28,84	102,6	3,00	73,22	3,53	0,00	0,00	0,00	76,75
17	2.617	2.620	21,81	103,9	3,00	79,37	5,71	0,00	0,00	0,00	85,08
18	2.931	2.933	20,39	103,9	3,00	80,35	6,15	0,00	0,00	0,00	86,50
19	2.909	2.912	20,49	103,9	3,00	80,28	6,12	0,00	0,00	0,00	86,41
20	3.280	3.282	18,95	103,9	3,00	81,32	6,62	0,00	0,00	0,00	87,94
21	3.618	3.621	13,77	100,0	3,00	82,18	7,05	0,00	0,00	0,00	89,22
22	3.550	3.552	17,02	103,0	3,00	82,01	6,96	0,00	0,00	0,00	88,97
23	3.377	3.377	15,68	101,0	3,00	81,57	6,74	0,00	0,00	0,00	88,31
24	3.451	3.451	16,40	102,0	3,00	81,76	6,84	0,00	0,00	0,00	88,59
25	6.596	6.596	3,46	98,0	3,00	87,39	10,15	0,00	0,00	0,00	97,53
26	4.452	4.452	-2,00	87,0	3,00	83,97	8,03	0,00	0,00	0,00	92,00
27	2.518	2.523	15,72	97,5	3,00	79,04	5,75	0,00	0,00	0,00	84,79
28	2.470	2.476	15,95	97,5	3,00	78,87	5,68	0,00	0,00	0,00	84,55
29	2.853	2.858	13,14	96,5	3,00	80,12	6,24	0,00	0,00	0,00	86,37
30	3.579	3.583	11,20	97,5	3,00	82,08	7,22	0,00	0,00	0,00	89,31
31	3.307	3.311	11,74	97,0	3,00	81,40	6,87	0,00	0,00	0,00	88,27
32	3.748	3.752	9,58	96,5	3,00	82,49	7,43	0,00	0,00	0,00	89,92
33	4.169	4.172	9,16	97,5	3,00	83,41	7,94	0,00	0,00	0,00	91,34
34	4.461	4.461	12,47	101,5	3,00	83,99	8,04	0,00	0,00	0,00	92,03
35	6.001	6.001	6,82	100,0	3,00	86,56	9,61	0,00	0,00	0,00	96,17
36	6.002	6.002	4,82	98,0	3,00	86,57	9,61	0,00	0,00	0,00	96,17
37	6.015	6.015	-4,67	93,0	3,00	86,58	14,05	0,00	0,00	0,00	100,63
Summe			40,70								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: K I O K Frauenhagen Am Hang 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.168	2.170	23,43	103,2	3,00	77,73	5,04	0,00	0,00	0,00	82,77
2	2.431	2.433	22,03	103,2	3,00	78,72	5,44	0,00	0,00	0,00	84,16
3	2.418	2.420	22,10	103,2	3,00	78,68	5,42	0,00	0,00	0,00	84,10
4	2.563	2.565	21,38	103,2	3,00	79,18	5,63	0,00	0,00	0,00	84,81
5	2.831	2.833	20,14	103,2	3,00	80,04	6,01	0,00	0,00	0,00	86,06
6	1.031	1.034	32,69	104,0	3,00	71,29	3,02	0,00	0,00	0,00	74,31
7	1.359	1.362	29,65	104,0	3,00	73,68	3,66	0,00	0,00	0,00	77,35
8	1.297	1.300	30,17	104,0	3,00	73,28	3,55	0,00	0,00	0,00	76,82
9	1.594	1.596	27,84	104,0	3,00	75,06	4,09	0,00	0,00	0,00	79,15
10	1.764	1.766	26,68	104,0	3,00	75,94	4,38	0,00	0,00	0,00	80,32
11	1.645	1.647	27,49	104,0	3,00	75,33	4,18	0,00	0,00	0,00	79,51
12	1.692	1.694	27,16	104,0	3,00	75,58	4,26	0,00	0,00	0,00	79,83
13	1.973	1.974	25,36	104,0	3,00	76,91	4,73	0,00	0,00	0,00	81,63
14	1.908	1.911	24,95	103,2	3,00	76,63	4,62	0,00	0,00	0,00	81,25
15	2.105	2.107	23,78	103,2	3,00	77,48	4,94	0,00	0,00	0,00	82,41
16	1.402	1.404	27,90	102,6	3,00	73,95	3,74	0,00	0,00	0,00	77,69
17	2.823	2.826	20,87	103,9	3,00	80,02	6,00	0,00	0,00	0,00	86,03
18	3.153	3.156	19,46	103,9	3,00	80,98	6,45	0,00	0,00	0,00	87,43
19	3.182	3.185	19,34	103,9	3,00	81,06	6,49	0,00	0,00	0,00	87,55
20	3.515	3.517	18,05	103,9	3,00	81,92	6,92	0,00	0,00	0,00	88,84
21	3.875	3.878	12,86	100,0	3,00	82,77	7,36	0,00	0,00	0,00	90,13
22	3.846	3.848	15,96	103,0	3,00	82,71	7,33	0,00	0,00	0,00	90,03
23	3.143	3.143	16,61	101,0	3,00	80,95	6,43	0,00	0,00	0,00	87,38
24	3.204	3.204	17,36	102,0	3,00	81,11	6,52	0,00	0,00	0,00	87,63
25	6.828	6.828	2,96	98,0	3,00	87,69	10,35	0,00	0,00	0,00	98,04
26	4.866	4.866	-3,23	87,0	3,00	84,74	8,48	0,00	0,00	0,00	93,22
27	2.415	2.421	16,23	97,5	3,00	78,68	5,59	0,00	0,00	0,00	84,27
28	2.467	2.473	15,97	97,5	3,00	78,86	5,67	0,00	0,00	0,00	84,53
29	2.810	2.815	13,33	96,5	3,00	79,99	6,18	0,00	0,00	0,00	86,17
30	3.569	3.573	11,24	97,5	3,00	82,06	7,21	0,00	0,00	0,00	89,27
31	3.228	3.233	12,05	97,0	3,00	81,19	6,76	0,00	0,00	0,00	87,96
32	3.637	3.641	9,98	96,5	3,00	82,23	7,30	0,00	0,00	0,00	89,52
33	4.025	4.028	9,64	97,5	3,00	83,10	7,77	0,00	0,00	0,00	90,87
34	4.881	4.881	11,23	101,5	3,00	84,77	8,49	0,00	0,00	0,00	93,26
35	6.151	6.151	6,47	100,0	3,00	86,78	9,75	0,00	0,00	0,00	96,52
36	6.151	6.151	4,47	98,0	3,00	86,78	9,75	0,00	0,00	0,00	96,53
37	6.167	6.167	-5,11	93,0	3,00	86,80	14,27	0,00	0,00	0,00	101,07
Summe			39,52								

Schall-Immissionsort: L I O L Frauenhagen Am Hang 26

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.110	2.113	23,75	103,2	3,00	77,50	4,95	0,00	0,00	0,00	82,44
2	2.396	2.399	22,21	103,2	3,00	78,60	5,39	0,00	0,00	0,00	83,98
3	2.326	2.328	22,58	103,2	3,00	78,34	5,28	0,00	0,00	0,00	83,62
4	2.490	2.492	21,74	103,2	3,00	78,93	5,52	0,00	0,00	0,00	84,46
5	2.770	2.771	20,41	103,2	3,00	79,85	5,93	0,00	0,00	0,00	85,78
6	960	964	33,44	104,0	3,00	70,68	2,87	0,00	0,00	0,00	73,55
7	1.289	1.292	30,23	104,0	3,00	73,23	3,53	0,00	0,00	0,00	76,76
8	1.173	1.176	31,28	104,0	3,00	72,41	3,30	0,00	0,00	0,00	75,71
9	1.447	1.450	28,94	104,0	3,00	74,23	3,83	0,00	0,00	0,00	78,05
10	1.640	1.642	27,52	104,0	3,00	75,31	4,17	0,00	0,00	0,00	79,47
11	1.576	1.578	27,97	104,0	3,00	74,96	4,06	0,00	0,00	0,00	79,02
12	1.594	1.596	27,84	104,0	3,00	75,06	4,09	0,00	0,00	0,00	79,15
13	1.859	1.861	26,06	104,0	3,00	76,39	4,54	0,00	0,00	0,00	80,93
14	1.841	1.845	25,36	103,2	3,00	76,32	4,51	0,00	0,00	0,00	80,83
15	2.008	2.011	24,34	103,2	3,00	77,07	4,79	0,00	0,00	0,00	81,85
16	1.300	1.303	28,75	102,6	3,00	73,30	3,55	0,00	0,00	0,00	76,85
17	2.727	2.730	21,30	103,9	3,00	79,72	5,87	0,00	0,00	0,00	85,59
18	3.060	3.063	19,84	103,9	3,00	80,72	6,33	0,00	0,00	0,00	87,05
19	3.106	3.109	19,65	103,9	3,00	80,85	6,39	0,00	0,00	0,00	87,24

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	3.424	3.426	18,39	103,9	3,00	81,70	6,80	0,00	0,00	0,00	88,50
21	3.790	3.793	13,15	100,0	3,00	82,58	7,26	0,00	0,00	0,00	89,84
22	3.775	3.777	16,21	103,0	3,00	82,54	7,24	0,00	0,00	0,00	89,79
23	2.955	2.955	17,40	101,0	3,00	80,41	6,18	0,00	0,00	0,00	86,59
24	3.016	3.016	18,14	102,0	3,00	80,59	6,26	0,00	0,00	0,00	86,85
25	6.729	6.729	3,17	98,0	3,00	87,56	10,26	0,00	0,00	0,00	97,82
26	4.841	4.841	-3,16	87,0	3,00	84,70	8,45	0,00	0,00	0,00	93,15
27	2.247	2.253	17,12	97,5	3,00	78,06	5,33	0,00	0,00	0,00	83,38
28	2.318	2.324	16,74	97,5	3,00	78,33	5,44	0,00	0,00	0,00	83,77
29	2.650	2.656	14,07	96,5	3,00	79,48	5,95	0,00	0,00	0,00	85,43
30	3.414	3.418	11,82	97,5	3,00	81,68	7,01	0,00	0,00	0,00	88,68
31	3.061	3.066	12,74	97,0	3,00	80,73	6,54	0,00	0,00	0,00	87,27
32	3.464	3.468	10,63	96,5	3,00	81,80	7,07	0,00	0,00	0,00	88,88
33	3.846	3.850	10,24	97,5	3,00	82,71	7,55	0,00	0,00	0,00	90,26
34	4.859	4.859	11,29	101,5	3,00	84,73	8,47	0,00	0,00	0,00	93,20
35	6.028	6.028	6,76	100,0	3,00	86,60	9,63	0,00	0,00	0,00	96,23
36	6.028	6.028	4,76	98,0	3,00	86,60	9,63	0,00	0,00	0,00	96,24
37	6.044	6.044	-4,76	93,0	3,00	86,63	14,09	0,00	0,00	0,00	100,72
Summe			40,25								

## Schall-Immissionsort: M I O M Frauenhagen Zum Windrad 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.081	2.085	23,91	103,2	3,00	77,38	4,90	0,00	0,00	0,00	82,28
2	2.385	2.388	22,26	103,2	3,00	78,56	5,37	0,00	0,00	0,00	83,93
3	2.268	2.271	22,88	103,2	3,00	78,12	5,19	0,00	0,00	0,00	83,32
4	2.448	2.451	21,94	103,2	3,00	78,79	5,46	0,00	0,00	0,00	84,25
5	2.736	2.737	20,57	103,2	3,00	79,75	5,88	0,00	0,00	0,00	85,63
6	935	939	33,72	104,0	3,00	70,45	2,82	0,00	0,00	0,00	73,27
7	1.258	1.261	30,50	104,0	3,00	73,02	3,47	0,00	0,00	0,00	76,49
8	1.096	1.099	32,02	104,0	3,00	71,82	3,15	0,00	0,00	0,00	74,97
9	1.347	1.350	29,75	104,0	3,00	73,61	3,64	0,00	0,00	0,00	77,25
10	1.560	1.562	28,10	104,0	3,00	74,87	4,03	0,00	0,00	0,00	78,90
11	1.543	1.546	28,21	104,0	3,00	74,78	4,00	0,00	0,00	0,00	78,78
12	1.537	1.539	28,26	104,0	3,00	74,75	3,99	0,00	0,00	0,00	78,73
13	1.786	1.788	26,53	104,0	3,00	76,05	4,42	0,00	0,00	0,00	80,47
14	1.808	1.811	25,58	103,2	3,00	76,16	4,46	0,00	0,00	0,00	80,62
15	1.949	1.952	24,69	103,2	3,00	76,81	4,69	0,00	0,00	0,00	81,50
16	1.241	1.244	29,26	102,6	3,00	72,90	3,44	0,00	0,00	0,00	76,34
17	2.665	2.669	21,59	103,9	3,00	79,53	5,78	0,00	0,00	0,00	85,31
18	3.000	3.003	20,09	103,9	3,00	80,55	6,25	0,00	0,00	0,00	86,80
19	3.060	3.063	19,84	103,9	3,00	80,72	6,33	0,00	0,00	0,00	87,05
20	3.365	3.368	18,62	103,9	3,00	81,55	6,73	0,00	0,00	0,00	88,28
21	3.736	3.739	13,34	100,0	3,00	82,46	7,19	0,00	0,00	0,00	89,65
22	3.731	3.734	16,36	103,0	3,00	82,44	7,19	0,00	0,00	0,00	89,63
23	2.815	2.815	18,02	101,0	3,00	79,99	5,99	0,00	0,00	0,00	85,98
24	2.874	2.874	18,75	102,0	3,00	80,17	6,07	0,00	0,00	0,00	86,24
25	6.661	6.661	3,32	98,0	3,00	87,47	10,20	0,00	0,00	0,00	97,67
26	4.833	4.833	-3,13	87,0	3,00	84,68	8,44	0,00	0,00	0,00	93,13
27	2.124	2.131	17,80	97,5	3,00	77,57	5,13	0,00	0,00	0,00	82,70
28	2.213	2.220	17,31	97,5	3,00	77,93	5,27	0,00	0,00	0,00	83,20
29	2.536	2.542	14,62	96,5	3,00	79,10	5,78	0,00	0,00	0,00	84,88
30	3.302	3.306	12,26	97,5	3,00	81,39	6,86	0,00	0,00	0,00	88,25
31	2.938	2.944	13,26	97,0	3,00	80,38	6,37	0,00	0,00	0,00	86,75
32	3.336	3.341	11,12	96,5	3,00	81,48	6,91	0,00	0,00	0,00	88,39
33	3.713	3.717	10,71	97,5	3,00	82,40	7,39	0,00	0,00	0,00	89,79
34	4.852	4.852	11,31	101,5	3,00	84,72	8,46	0,00	0,00	0,00	93,18
35	5.941	5.941	6,97	100,0	3,00	86,48	9,55	0,00	0,00	0,00	96,03
36	5.941	5.941	4,97	98,0	3,00	86,48	9,55	0,00	0,00	0,00	96,03
37	5.958	5.958	-4,50	93,0	3,00	86,50	13,96	0,00	0,00	0,00	100,46
Summe			40,67								



## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: N I O N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.047	2.050	24,11	103,2	3,00	77,24	4,85	0,00	0,00	0,00	82,08
2	2.375	2.378	22,32	103,2	3,00	78,52	5,35	0,00	0,00	0,00	83,88
3	2.186	2.188	23,33	103,2	3,00	77,80	5,07	0,00	0,00	0,00	82,87
4	2.390	2.392	22,24	103,2	3,00	78,58	5,38	0,00	0,00	0,00	83,95
5	2.688	2.690	20,79	103,2	3,00	79,59	5,81	0,00	0,00	0,00	85,41
6	929	934	33,78	104,0	3,00	70,41	2,81	0,00	0,00	0,00	73,21
7	1.232	1.235	30,74	104,0	3,00	72,84	3,42	0,00	0,00	0,00	76,26
8	997	1.001	33,04	104,0	3,00	71,01	2,95	0,00	0,00	0,00	73,96
9	1.201	1.204	31,02	104,0	3,00	72,61	3,36	0,00	0,00	0,00	75,98
10	1.445	1.448	28,96	104,0	3,00	74,21	3,82	0,00	0,00	0,00	78,03
11	1.508	1.511	28,47	104,0	3,00	74,58	3,94	0,00	0,00	0,00	78,52
12	1.462	1.465	28,83	104,0	3,00	74,31	3,85	0,00	0,00	0,00	78,17
13	1.682	1.684	27,23	104,0	3,00	75,53	4,24	0,00	0,00	0,00	79,77
14	1.767	1.771	25,84	103,2	3,00	75,97	4,39	0,00	0,00	0,00	80,36
15	1.866	1.869	25,21	103,2	3,00	76,43	4,55	0,00	0,00	0,00	80,99
16	1.170	1.173	29,90	102,6	3,00	72,39	3,30	0,00	0,00	0,00	75,69
17	2.574	2.578	22,02	103,9	3,00	79,22	5,65	0,00	0,00	0,00	84,87
18	2.910	2.914	20,48	103,9	3,00	80,29	6,12	0,00	0,00	0,00	86,41
19	2.991	2.994	20,13	103,9	3,00	80,53	6,23	0,00	0,00	0,00	86,76
20	3.276	3.278	18,97	103,9	3,00	81,31	6,61	0,00	0,00	0,00	87,93
21	3.652	3.655	13,64	100,0	3,00	82,26	7,09	0,00	0,00	0,00	89,35
22	3.665	3.668	16,60	103,0	3,00	82,29	7,11	0,00	0,00	0,00	89,39
23	2.596	2.596	19,03	101,0	3,00	79,29	5,68	0,00	0,00	0,00	84,96
24	2.654	2.654	19,76	102,0	3,00	79,48	5,76	0,00	0,00	0,00	85,24
25	6.551	6.551	3,56	98,0	3,00	87,33	10,11	0,00	0,00	0,00	97,43
26	4.817	4.817	-3,09	87,0	3,00	84,66	8,43	0,00	0,00	0,00	93,08
27	1.935	1.943	18,92	97,5	3,00	76,77	4,81	0,00	0,00	0,00	81,58
28	2.052	2.059	18,22	97,5	3,00	77,28	5,01	0,00	0,00	0,00	82,28
29	2.358	2.365	15,53	96,5	3,00	78,48	5,50	0,00	0,00	0,00	83,98
30	3.127	3.131	12,96	97,5	3,00	80,91	6,63	0,00	0,00	0,00	87,54
31	2.748	2.754	14,11	97,0	3,00	79,80	6,09	0,00	0,00	0,00	85,89
32	3.135	3.141	11,92	96,5	3,00	80,94	6,64	0,00	0,00	0,00	87,58
33	3.505	3.509	11,47	97,5	3,00	81,90	7,13	0,00	0,00	0,00	89,03
34	4.840	4.840	11,35	101,5	3,00	84,70	8,45	0,00	0,00	0,00	93,15
35	5.803	5.803	7,30	100,0	3,00	86,27	9,42	0,00	0,00	0,00	95,69
36	5.803	5.803	5,30	98,0	3,00	86,27	9,42	0,00	0,00	0,00	95,69
37	5.820	5.820	-4,10	93,0	3,00	86,30	13,76	0,00	0,00	0,00	100,06
Summe			41,22								

Schall-Immissionsort: O I O O Frauenhagen Schönermarker Straße 14

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.041	2.045	24,14	103,2	3,00	77,21	4,84	0,00	0,00	0,00	82,05
2	2.411	2.414	22,13	103,2	3,00	78,65	5,41	0,00	0,00	0,00	84,06
3	2.066	2.068	24,00	103,2	3,00	77,31	4,88	0,00	0,00	0,00	82,19
4	2.318	2.321	22,61	103,2	3,00	78,31	5,27	0,00	0,00	0,00	83,58
5	2.633	2.635	21,05	103,2	3,00	79,42	5,73	0,00	0,00	0,00	85,15
6	1.076	1.080	32,22	104,0	3,00	71,66	3,11	0,00	0,00	0,00	74,78
7	1.297	1.301	30,16	104,0	3,00	73,28	3,55	0,00	0,00	0,00	76,83
8	929	933	33,79	104,0	3,00	70,40	2,81	0,00	0,00	0,00	73,20
9	978	981	33,25	104,0	3,00	70,84	2,91	0,00	0,00	0,00	73,75
10	1.286	1.289	30,27	104,0	3,00	73,20	3,52	0,00	0,00	0,00	76,73
11	1.531	1.533	28,31	104,0	3,00	74,71	3,98	0,00	0,00	0,00	78,69
12	1.398	1.401	29,33	104,0	3,00	73,93	3,74	0,00	0,00	0,00	77,66
13	1.533	1.535	28,29	104,0	3,00	74,72	3,98	0,00	0,00	0,00	78,70
14	1.763	1.766	25,87	103,2	3,00	75,94	4,38	0,00	0,00	0,00	80,32
15	1.758	1.761	25,90	103,2	3,00	75,92	4,37	0,00	0,00	0,00	80,29
16	1.144	1.147	30,15	102,6	3,00	72,19	3,25	0,00	0,00	0,00	75,44
17	2.422	2.426	22,77	103,9	3,00	78,70	5,43	0,00	0,00	0,00	84,12
18	2.754	2.758	21,17	103,9	3,00	79,81	5,91	0,00	0,00	0,00	85,72
19	2.882	2.885	20,60	103,9	3,00	80,20	6,09	0,00	0,00	0,00	86,29

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	3.114	3.118	19,62	103,9	3,00	80,88	6,40	0,00	0,00	0,00	87,28
21	3.499	3.502	14,21	100,0	3,00	81,89	6,90	0,00	0,00	0,00	88,79
22	3.550	3.553	17,02	103,0	3,00	82,01	6,96	0,00	0,00	0,00	88,98
23	2.123	2.123	21,49	101,0	3,00	77,54	4,96	0,00	0,00	0,00	82,50
24	2.177	2.177	22,19	102,0	3,00	77,76	5,05	0,00	0,00	0,00	82,81
25	6.322	6.322	4,08	98,0	3,00	87,02	9,90	0,00	0,00	0,00	96,92
26	4.805	4.805	-3,05	87,0	3,00	84,63	8,41	0,00	0,00	0,00	93,05
27	1.548	1.558	21,53	97,5	3,00	74,85	4,12	0,00	0,00	0,00	78,97
28	1.741	1.750	20,17	97,5	3,00	75,86	4,47	0,00	0,00	0,00	80,33
29	1.996	2.004	17,55	96,5	3,00	77,04	4,91	0,00	0,00	0,00	81,95
30	2.763	2.768	14,55	97,5	3,00	79,84	6,11	0,00	0,00	0,00	85,96
31	2.347	2.354	16,08	97,0	3,00	78,44	5,49	0,00	0,00	0,00	83,92
32	2.708	2.715	13,79	96,5	3,00	79,67	6,04	0,00	0,00	0,00	85,71
33	3.058	3.063	13,25	97,5	3,00	80,72	6,53	0,00	0,00	0,00	87,26
34	4.835	4.836	11,36	101,5	3,00	84,69	8,44	0,00	0,00	0,00	93,13
35	5.512	5.512	8,03	100,0	3,00	85,83	9,14	0,00	0,00	0,00	94,97
36	5.512	5.512	6,03	98,0	3,00	85,83	9,14	0,00	0,00	0,00	94,96
37	5.531	5.531	-3,22	93,0	3,00	85,86	13,32	0,00	0,00	0,00	99,18
Summe			41,65								

## Schall-Immissionsort: P I O P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.234	2.237	23,06	103,2	3,00	77,99	5,14	0,00	0,00	0,00	83,13
2	2.626	2.628	21,08	103,2	3,00	79,39	5,72	0,00	0,00	0,00	85,12
3	2.144	2.146	23,56	103,2	3,00	77,63	5,00	0,00	0,00	0,00	82,63
4	2.435	2.437	22,01	103,2	3,00	78,74	5,44	0,00	0,00	0,00	84,18
5	2.755	2.756	20,48	103,2	3,00	79,81	5,91	0,00	0,00	0,00	85,71
6	1.452	1.455	28,90	104,0	3,00	74,26	3,83	0,00	0,00	0,00	78,09
7	1.599	1.602	27,80	104,0	3,00	75,09	4,10	0,00	0,00	0,00	79,19
8	1.175	1.178	31,26	104,0	3,00	72,43	3,31	0,00	0,00	0,00	75,74
9	1.055	1.059	32,43	104,0	3,00	71,50	3,07	0,00	0,00	0,00	74,57
10	1.387	1.389	29,43	104,0	3,00	73,85	3,71	0,00	0,00	0,00	77,57
11	1.779	1.781	26,57	104,0	3,00	76,01	4,41	0,00	0,00	0,00	80,42
12	1.582	1.585	27,93	104,0	3,00	75,00	4,07	0,00	0,00	0,00	79,07
13	1.617	1.619	27,68	104,0	3,00	75,18	4,13	0,00	0,00	0,00	79,31
14	1.971	1.975	24,56	103,2	3,00	76,91	4,73	0,00	0,00	0,00	81,64
15	1.868	1.871	25,20	103,2	3,00	76,44	4,56	0,00	0,00	0,00	81,00
16	1.391	1.394	27,99	102,6	3,00	73,88	3,72	0,00	0,00	0,00	77,61
17	2.449	2.453	22,63	103,9	3,00	78,79	5,47	0,00	0,00	0,00	84,26
18	2.765	2.768	21,13	103,9	3,00	79,84	5,92	0,00	0,00	0,00	85,77
19	2.940	2.943	20,35	103,9	3,00	80,38	6,17	0,00	0,00	0,00	86,54
20	3.109	3.112	19,64	103,9	3,00	80,86	6,39	0,00	0,00	0,00	87,26
21	3.494	3.497	14,23	100,0	3,00	81,87	6,89	0,00	0,00	0,00	88,77
22	3.587	3.590	16,88	103,0	3,00	82,10	7,01	0,00	0,00	0,00	89,11
23	1.676	1.676	24,28	101,0	3,00	75,48	4,23	0,00	0,00	0,00	79,71
24	1.720	1.720	24,98	102,0	3,00	75,71	4,30	0,00	0,00	0,00	80,01
25	6.200	6.200	4,36	98,0	3,00	86,85	9,79	0,00	0,00	0,00	96,64
26	4.930	4.930	-3,41	87,0	3,00	84,86	8,55	0,00	0,00	0,00	93,40
27	1.302	1.313	23,50	97,5	3,00	73,37	3,64	0,00	0,00	0,00	77,01
28	1.603	1.613	21,13	97,5	3,00	75,15	4,22	0,00	0,00	0,00	79,37
29	1.765	1.774	19,01	96,5	3,00	75,98	4,51	0,00	0,00	0,00	80,49
30	2.506	2.511	15,77	97,5	3,00	79,00	5,73	0,00	0,00	0,00	84,73
31	2.041	2.049	17,78	97,0	3,00	77,23	4,99	0,00	0,00	0,00	82,22
32	2.350	2.357	15,57	96,5	3,00	78,45	5,49	0,00	0,00	0,00	83,94
33	2.659	2.664	15,03	97,5	3,00	79,51	5,96	0,00	0,00	0,00	85,47
34	4.967	4.967	10,99	101,5	3,00	84,92	8,58	0,00	0,00	0,00	93,51
35	5.322	5.322	8,52	100,0	3,00	85,52	8,95	0,00	0,00	0,00	94,47
36	5.321	5.321	6,53	98,0	3,00	85,52	8,95	0,00	0,00	0,00	94,47
37	5.342	5.342	-2,62	93,0	3,00	85,55	13,03	0,00	0,00	0,00	98,58
Summe			40,36								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: Q I O Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.340	2.342	22,50	103,2	3,00	78,39	5,30	0,00	0,00	0,00	83,69
2	2.737	2.739	20,56	103,2	3,00	79,75	5,88	0,00	0,00	0,00	85,63
3	2.206	2.209	23,21	103,2	3,00	77,88	5,10	0,00	0,00	0,00	82,98
4	2.509	2.511	21,64	103,2	3,00	79,00	5,55	0,00	0,00	0,00	84,55
5	2.828	2.829	20,15	103,2	3,00	80,03	6,01	0,00	0,00	0,00	86,04
6	1.631	1.633	27,58	104,0	3,00	75,26	4,15	0,00	0,00	0,00	79,41
7	1.753	1.755	26,74	104,0	3,00	75,89	4,36	0,00	0,00	0,00	80,25
8	1.322	1.324	29,96	104,0	3,00	73,44	3,59	0,00	0,00	0,00	77,03
9	1.151	1.154	31,49	104,0	3,00	72,24	3,26	0,00	0,00	0,00	75,50
10	1.476	1.478	28,72	104,0	3,00	74,39	3,88	0,00	0,00	0,00	78,27
11	1.912	1.914	25,73	104,0	3,00	76,64	4,63	0,00	0,00	0,00	81,26
12	1.697	1.698	27,13	104,0	3,00	75,60	4,27	0,00	0,00	0,00	79,87
13	1.693	1.694	27,16	104,0	3,00	75,58	4,26	0,00	0,00	0,00	79,84
14	2.087	2.090	23,88	103,2	3,00	77,40	4,91	0,00	0,00	0,00	82,31
15	1.948	1.950	24,70	103,2	3,00	76,80	4,69	0,00	0,00	0,00	81,49
16	1.531	1.534	26,90	102,6	3,00	74,71	3,98	0,00	0,00	0,00	78,69
17	2.486	2.490	22,45	103,9	3,00	78,92	5,52	0,00	0,00	0,00	84,44
18	2.792	2.795	21,01	103,9	3,00	79,93	5,96	0,00	0,00	0,00	85,89
19	2.985	2.988	20,16	103,9	3,00	80,51	6,23	0,00	0,00	0,00	86,74
20	3.127	3.129	19,57	103,9	3,00	80,91	6,42	0,00	0,00	0,00	87,33
21	3.509	3.512	14,17	100,0	3,00	81,91	6,91	0,00	0,00	0,00	88,82
22	3.619	3.622	16,77	103,0	3,00	82,18	7,05	0,00	0,00	0,00	89,23
23	1.492	1.492	25,62	101,0	3,00	74,48	3,90	0,00	0,00	0,00	78,38
24	1.530	1.530	26,33	102,0	3,00	74,69	3,97	0,00	0,00	0,00	78,66
25	6.154	6.154	4,46	98,0	3,00	86,78	9,75	0,00	0,00	0,00	96,53
26	4.993	4.993	-3,58	87,0	3,00	84,97	8,61	0,00	0,00	0,00	93,58
27	1.239	1.251	24,05	97,5	3,00	72,94	3,51	0,00	0,00	0,00	76,46
28	1.584	1.593	21,27	97,5	3,00	75,05	4,19	0,00	0,00	0,00	79,23
29	1.697	1.706	19,47	96,5	3,00	75,64	4,39	0,00	0,00	0,00	80,03
30	2.414	2.420	16,24	97,5	3,00	78,68	5,59	0,00	0,00	0,00	84,27
31	1.931	1.939	18,45	97,0	3,00	76,75	4,80	0,00	0,00	0,00	81,56
32	2.209	2.216	16,33	96,5	3,00	77,91	5,27	0,00	0,00	0,00	83,18
33	2.495	2.501	15,83	97,5	3,00	78,96	5,72	0,00	0,00	0,00	84,68
34	5.033	5.033	10,81	101,5	3,00	85,04	8,65	0,00	0,00	0,00	93,69
35	5.247	5.247	8,72	100,0	3,00	85,40	8,87	0,00	0,00	0,00	94,27
36	5.247	5.247	6,72	98,0	3,00	85,40	8,87	0,00	0,00	0,00	94,27
37	5.269	5.269	-2,39	93,0	3,00	85,43	12,92	0,00	0,00	0,00	98,35
Summe			39,75								

Schall-Immissionsort: R I O R Schönermark Siedlungsstraße 21

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.985	2.987	19,46	103,2	3,00	80,51	6,23	0,00	0,00	0,00	86,73
2	3.373	3.375	17,89	103,2	3,00	81,57	6,74	0,00	0,00	0,00	88,30
3	2.666	2.668	20,89	103,2	3,00	79,52	5,78	0,00	0,00	0,00	85,30
4	2.990	2.992	19,44	103,2	3,00	80,52	6,23	0,00	0,00	0,00	86,75
5	3.275	3.276	18,28	103,2	3,00	81,31	6,61	0,00	0,00	0,00	87,92
6	2.638	2.639	21,83	104,0	3,00	79,43	5,74	0,00	0,00	0,00	85,17
7	2.652	2.654	21,76	104,0	3,00	79,48	5,76	0,00	0,00	0,00	85,24
8	2.237	2.238	23,85	104,0	3,00	78,00	5,14	0,00	0,00	0,00	83,14
9	1.925	1.927	25,65	104,0	3,00	76,70	4,65	0,00	0,00	0,00	81,34
10	2.159	2.161	24,28	104,0	3,00	77,69	5,02	0,00	0,00	0,00	82,71
11	2.712	2.713	21,48	104,0	3,00	79,67	5,84	0,00	0,00	0,00	85,51
12	2.444	2.445	22,77	104,0	3,00	78,77	5,46	0,00	0,00	0,00	84,22
13	2.284	2.286	23,60	104,0	3,00	78,18	5,22	0,00	0,00	0,00	83,40
14	2.798	2.800	20,28	103,2	3,00	79,94	5,97	0,00	0,00	0,00	85,91
15	2.519	2.522	21,59	103,2	3,00	79,03	5,57	0,00	0,00	0,00	84,60
16	2.400	2.401	21,60	102,6	3,00	78,61	5,39	0,00	0,00	0,00	84,00
17	2.791	2.794	21,01	103,9	3,00	79,92	5,96	0,00	0,00	0,00	85,88
18	3.013	3.015	20,04	103,9	3,00	80,59	6,26	0,00	0,00	0,00	86,85
19	3.283	3.285	18,94	103,9	3,00	81,33	6,62	0,00	0,00	0,00	87,95

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	3.267	3.269	19,00	103,9	3,00	81,29	6,60	0,00	0,00	0,00	87,89
21	3.608	3.610	13,81	100,0	3,00	82,15	7,04	0,00	0,00	0,00	89,19
22	3.802	3.805	16,11	103,0	3,00	82,61	7,28	0,00	0,00	0,00	89,88
23	602	602	35,36	101,0	3,00	66,59	2,04	0,00	0,00	0,00	68,63
24	557	557	37,15	102,0	3,00	65,91	1,93	0,00	0,00	0,00	67,84
25	5.818	5.818	5,26	98,0	3,00	86,30	9,43	0,00	0,00	0,00	95,73
26	5.286	5.286	-4,38	87,0	3,00	85,46	8,91	0,00	0,00	0,00	94,37
27	1.342	1.353	23,16	97,5	3,00	73,62	3,72	0,00	0,00	0,00	77,34
28	1.776	1.784	19,94	97,5	3,00	76,03	4,53	0,00	0,00	0,00	80,56
29	1.597	1.606	20,18	96,5	3,00	75,12	4,21	0,00	0,00	0,00	79,33
30	2.019	2.026	18,42	97,5	3,00	77,13	4,95	0,00	0,00	0,00	82,08
31	1.505	1.515	21,36	97,0	3,00	74,61	4,04	0,00	0,00	0,00	78,65
32	1.518	1.528	20,76	96,5	3,00	74,68	4,06	0,00	0,00	0,00	78,75
33	1.607	1.616	21,11	97,5	3,00	75,17	4,23	0,00	0,00	0,00	79,40
34	5.338	5.338	9,98	101,5	3,00	85,55	8,96	0,00	0,00	0,00	94,51
35	4.773	4.773	10,04	100,0	3,00	84,58	8,38	0,00	0,00	0,00	92,95
36	4.771	4.771	8,04	98,0	3,00	84,57	8,38	0,00	0,00	0,00	92,95
37	4.797	4.797	-0,82	93,0	3,00	84,62	12,16	0,00	0,00	0,00	96,78
Summe			40,98								

## Schall-Immissionsort: S I O S Schönermark Kleingärten

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.369	3.371	17,91	103,2	3,00	81,55	6,73	0,00	0,00	0,00	88,29
2	3.738	3.740	16,54	103,2	3,00	82,46	7,20	0,00	0,00	0,00	89,65
3	2.987	2.989	19,46	103,2	3,00	80,51	6,23	0,00	0,00	0,00	86,74
4	3.302	3.304	18,17	103,2	3,00	81,38	6,65	0,00	0,00	0,00	88,03
5	3.558	3.559	17,19	103,2	3,00	82,03	6,97	0,00	0,00	0,00	89,00
6	3.177	3.179	19,47	104,0	3,00	81,04	6,48	0,00	0,00	0,00	87,53
7	3.151	3.152	19,57	104,0	3,00	80,97	6,45	0,00	0,00	0,00	87,42
8	2.757	2.758	21,27	104,0	3,00	79,81	5,91	0,00	0,00	0,00	85,72
9	2.417	2.419	22,91	104,0	3,00	78,67	5,42	0,00	0,00	0,00	84,09
10	2.604	2.605	21,99	104,0	3,00	79,32	5,69	0,00	0,00	0,00	85,01
11	3.171	3.172	19,49	104,0	3,00	81,03	6,47	0,00	0,00	0,00	87,50
12	2.894	2.896	20,66	104,0	3,00	80,23	6,10	0,00	0,00	0,00	86,33
13	2.686	2.687	21,60	104,0	3,00	79,58	5,81	0,00	0,00	0,00	85,39
14	3.217	3.219	18,50	103,2	3,00	81,15	6,54	0,00	0,00	0,00	87,69
15	2.897	2.899	19,85	103,2	3,00	80,24	6,10	0,00	0,00	0,00	86,35
16	2.897	2.898	19,25	102,6	3,00	80,24	6,10	0,00	0,00	0,00	86,35
17	3.033	3.036	19,96	103,9	3,00	80,65	6,29	0,00	0,00	0,00	86,94
18	3.201	3.204	19,27	103,9	3,00	81,11	6,52	0,00	0,00	0,00	87,63
19	3.494	3.496	18,13	103,9	3,00	81,87	6,89	0,00	0,00	0,00	88,77
20	3.401	3.403	18,48	103,9	3,00	81,64	6,77	0,00	0,00	0,00	88,41
21	3.704	3.707	13,46	100,0	3,00	82,38	7,16	0,00	0,00	0,00	89,54
22	3.934	3.937	15,66	103,0	3,00	82,90	7,43	0,00	0,00	0,00	90,34
23	627	627	34,95	101,0	3,00	66,94	2,10	0,00	0,00	0,00	69,04
24	521	521	37,82	102,0	3,00	65,34	1,84	0,00	0,00	0,00	67,18
25	5.619	5.619	5,76	98,0	3,00	85,99	9,24	0,00	0,00	0,00	95,24
26	5.433	5.433	-4,77	87,0	3,00	85,70	9,06	0,00	0,00	0,00	94,76
27	1.678	1.687	20,61	97,5	3,00	75,54	4,36	0,00	0,00	0,00	79,90
28	2.067	2.075	18,13	97,5	3,00	77,34	5,03	0,00	0,00	0,00	82,37
29	1.779	1.787	18,92	96,5	3,00	76,04	4,54	0,00	0,00	0,00	80,58
30	1.958	1.965	18,79	97,5	3,00	76,87	4,85	0,00	0,00	0,00	81,72
31	1.513	1.524	21,29	97,0	3,00	74,66	4,05	0,00	0,00	0,00	78,71
32	1.328	1.340	22,27	96,5	3,00	73,54	3,70	0,00	0,00	0,00	77,24
33	1.230	1.242	24,12	97,5	3,00	72,88	3,50	0,00	0,00	0,00	76,38
34	5.491	5.491	9,58	101,5	3,00	85,79	9,12	0,00	0,00	0,00	94,91
35	4.515	4.515	10,80	100,0	3,00	84,09	8,10	0,00	0,00	0,00	92,19
36	4.513	4.513	8,81	98,0	3,00	84,09	8,09	0,00	0,00	0,00	92,18
37	4.541	4.541	0,08	93,0	3,00	84,14	11,74	0,00	0,00	0,00	95,88
Summe			40,81								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: T I O T Schönermark Am Dorfanger 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.557	3.559	17,20	103,2	3,00	82,03	6,97	0,00	0,00	0,00	89,00
2	3.918	3.920	15,91	103,2	3,00	82,87	7,41	0,00	0,00	0,00	90,28
3	3.157	3.159	18,75	103,2	3,00	80,99	6,46	0,00	0,00	0,00	87,45
4	3.467	3.469	17,53	103,2	3,00	81,80	6,86	0,00	0,00	0,00	88,66
5	3.712	3.713	16,63	103,2	3,00	82,40	7,16	0,00	0,00	0,00	89,56
6	3.411	3.413	18,55	104,0	3,00	81,66	6,79	0,00	0,00	0,00	88,45
7	3.374	3.375	18,69	104,0	3,00	81,57	6,74	0,00	0,00	0,00	88,30
8	2.987	2.988	20,26	104,0	3,00	80,51	6,23	0,00	0,00	0,00	86,74
9	2.641	2.643	21,81	104,0	3,00	79,44	5,74	0,00	0,00	0,00	85,19
10	2.814	2.815	21,01	104,0	3,00	79,99	5,99	0,00	0,00	0,00	85,98
11	3.382	3.383	18,66	104,0	3,00	81,59	6,75	0,00	0,00	0,00	88,34
12	3.105	3.106	19,76	104,0	3,00	80,84	6,39	0,00	0,00	0,00	87,23
13	2.883	2.884	20,71	104,0	3,00	80,20	6,08	0,00	0,00	0,00	86,28
14	3.417	3.419	17,72	103,2	3,00	81,68	6,79	0,00	0,00	0,00	88,47
15	3.085	3.087	19,04	103,2	3,00	80,79	6,36	0,00	0,00	0,00	87,15
16	3.120	3.121	18,30	102,6	3,00	80,89	6,41	0,00	0,00	0,00	87,29
17	3.178	3.181	19,36	103,9	3,00	81,05	6,48	0,00	0,00	0,00	87,53
18	3.325	3.328	18,77	103,9	3,00	81,44	6,68	0,00	0,00	0,00	88,12
19	3.624	3.626	17,65	103,9	3,00	82,19	7,06	0,00	0,00	0,00	89,25
20	3.504	3.506	18,09	103,9	3,00	81,90	6,91	0,00	0,00	0,00	88,80
21	3.791	3.794	13,15	100,0	3,00	82,58	7,26	0,00	0,00	0,00	89,84
22	4.033	4.036	15,33	103,0	3,00	83,12	7,55	0,00	0,00	0,00	90,67
23	806	807	32,34	101,0	3,00	69,13	2,53	0,00	0,00	0,00	71,66
24	706	706	34,72	102,0	3,00	67,98	2,29	0,00	0,00	0,00	70,27
25	5.577	5.577	5,86	98,0	3,00	85,93	9,20	0,00	0,00	0,00	95,13
26	5.530	5.530	-5,02	87,0	3,00	85,85	9,16	0,00	0,00	0,00	95,01
27	1.870	1.878	19,33	97,5	3,00	76,47	4,70	0,00	0,00	0,00	81,17
28	2.239	2.246	17,16	97,5	3,00	78,03	5,32	0,00	0,00	0,00	83,35
29	1.923	1.931	18,00	96,5	3,00	76,72	4,79	0,00	0,00	0,00	81,51
30	2.010	2.017	18,47	97,5	3,00	77,09	4,94	0,00	0,00	0,00	82,03
31	1.607	1.618	20,60	97,0	3,00	75,18	4,23	0,00	0,00	0,00	79,41
32	1.350	1.363	22,07	96,5	3,00	73,69	3,74	0,00	0,00	0,00	77,43
33	1.163	1.177	24,73	97,5	3,00	72,41	3,36	0,00	0,00	0,00	75,78
34	5.590	5.590	9,33	101,5	3,00	85,95	9,21	0,00	0,00	0,00	95,16
35	4.452	4.452	11,00	100,0	3,00	83,97	8,03	0,00	0,00	0,00	92,00
36	4.449	4.450	9,00	98,0	3,00	83,97	8,02	0,00	0,00	0,00	91,99
37	4.478	4.478	0,31	93,0	3,00	84,02	11,63	0,00	0,00	0,00	95,65
Summe			38,57								

Schall-Immissionsort: U I O U Augustenhof Akazienweg 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.180	3.182	18,65	103,2	3,00	81,05	6,49	0,00	0,00	0,00	87,54
2	3.365	3.367	17,92	103,2	3,00	81,54	6,73	0,00	0,00	0,00	88,27
3	2.678	2.680	20,84	103,2	3,00	79,56	5,80	0,00	0,00	0,00	85,36
4	2.840	2.841	20,10	103,2	3,00	80,07	6,02	0,00	0,00	0,00	86,10
5	2.898	2.899	19,84	103,2	3,00	80,25	6,10	0,00	0,00	0,00	86,35
6	3.772	3.773	17,22	104,0	3,00	82,53	7,24	0,00	0,00	0,00	89,77
7	3.543	3.544	18,05	104,0	3,00	81,99	6,95	0,00	0,00	0,00	88,94
8	3.373	3.373	18,70	104,0	3,00	81,56	6,74	0,00	0,00	0,00	88,30
9	3.034	3.035	20,06	104,0	3,00	80,64	6,29	0,00	0,00	0,00	86,93
10	2.946	2.947	20,43	104,0	3,00	80,39	6,17	0,00	0,00	0,00	86,56
11	3.369	3.370	18,71	104,0	3,00	81,55	6,73	0,00	0,00	0,00	88,28
12	3.149	3.150	19,58	104,0	3,00	80,97	6,44	0,00	0,00	0,00	87,41
13	2.821	2.821	20,99	104,0	3,00	80,01	6,00	0,00	0,00	0,00	86,01
14	3.228	3.229	18,46	103,2	3,00	81,18	6,55	0,00	0,00	0,00	87,73
15	2.848	2.850	20,06	103,2	3,00	80,10	6,04	0,00	0,00	0,00	86,13
16	3.358	3.358	17,35	102,6	3,00	81,52	6,72	0,00	0,00	0,00	88,24
17	2.403	2.406	22,87	103,9	3,00	78,63	5,40	0,00	0,00	0,00	84,02
18	2.296	2.299	23,43	103,9	3,00	78,23	5,24	0,00	0,00	0,00	83,47
19	2.574	2.577	22,02	103,9	3,00	79,22	5,65	0,00	0,00	0,00	84,87

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	2.219	2.223	23,84	103,9	3,00	77,94	5,12	0,00	0,00	0,00	83,06
21	2.296	2.300	19,52	100,0	3,00	78,23	5,24	0,00	0,00	0,00	83,47
22	2.598	2.601	21,01	103,0	3,00	79,30	5,68	0,00	0,00	0,00	84,99
23	2.062	2.062	21,84	101,0	3,00	77,29	4,87	0,00	0,00	0,00	82,15
24	2.103	2.103	22,60	102,0	3,00	77,46	4,93	0,00	0,00	0,00	82,39
25	3.307	3.307	12,95	98,0	3,00	81,39	6,65	0,00	0,00	0,00	88,04
26	3.924	3.924	-0,30	87,0	3,00	82,87	7,42	0,00	0,00	0,00	90,29
27	2.229	2.235	17,22	97,5	3,00	77,99	5,30	0,00	0,00	0,00	83,28
28	2.171	2.177	17,54	97,5	3,00	77,76	5,20	0,00	0,00	0,00	82,96
29	1.811	1.818	18,72	96,5	3,00	76,19	4,59	0,00	0,00	0,00	80,79
30	1.061	1.073	25,76	97,5	3,00	71,61	3,14	0,00	0,00	0,00	74,75
31	1.428	1.438	21,96	97,0	3,00	74,15	3,89	0,00	0,00	0,00	78,04
32	1.162	1.174	23,75	96,5	3,00	72,40	3,35	0,00	0,00	0,00	75,75
33	1.121	1.132	25,16	97,5	3,00	72,08	3,27	0,00	0,00	0,00	75,35
34	3.996	3.996	13,96	101,5	3,00	83,03	7,50	0,00	0,00	0,00	90,54
35	2.171	2.171	20,22	100,0	3,00	77,73	5,04	0,00	0,00	0,00	82,77
36	2.169	2.169	18,23	98,0	3,00	77,73	5,04	0,00	0,00	0,00	82,76
37	2.198	2.198	10,85	93,0	3,00	77,84	7,26	0,00	0,00	0,00	85,10
Summe			36,29								

## Schall-Immissionsort: V I O V Hohenlandin Schlossstraße 37

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.498	3.500	17,42	103,2	3,00	81,88	6,90	0,00	0,00	0,00	88,78
2	3.559	3.561	17,19	103,2	3,00	82,03	6,97	0,00	0,00	0,00	89,00
3	3.040	3.042	19,23	103,2	3,00	80,66	6,30	0,00	0,00	0,00	86,96
4	3.087	3.088	19,04	103,2	3,00	80,79	6,36	0,00	0,00	0,00	87,16
5	3.024	3.025	19,30	103,2	3,00	80,61	6,28	0,00	0,00	0,00	86,89
6	4.343	4.344	15,33	104,0	3,00	83,76	7,91	0,00	0,00	0,00	91,66
7	4.062	4.063	16,24	104,0	3,00	83,18	7,58	0,00	0,00	0,00	90,76
8	4.001	4.002	16,44	104,0	3,00	83,04	7,51	0,00	0,00	0,00	90,55
9	3.713	3.714	17,43	104,0	3,00	82,40	7,16	0,00	0,00	0,00	89,56
10	3.538	3.539	18,07	104,0	3,00	81,98	6,95	0,00	0,00	0,00	88,92
11	3.832	3.832	17,02	104,0	3,00	82,67	7,31	0,00	0,00	0,00	89,98
12	3.670	3.671	17,59	104,0	3,00	82,30	7,11	0,00	0,00	0,00	89,41
13	3.353	3.353	18,77	104,0	3,00	81,51	6,71	0,00	0,00	0,00	88,22
14	3.630	3.632	16,93	103,2	3,00	82,20	7,06	0,00	0,00	0,00	89,26
15	3.295	3.296	18,20	103,2	3,00	81,36	6,64	0,00	0,00	0,00	88,00
16	3.929	3.930	15,28	102,6	3,00	82,89	7,42	0,00	0,00	0,00	90,31
17	2.669	2.672	21,57	103,9	3,00	79,54	5,79	0,00	0,00	0,00	85,32
18	2.431	2.434	22,73	103,9	3,00	78,73	5,44	0,00	0,00	0,00	84,17
19	2.619	2.622	21,81	103,9	3,00	79,37	5,71	0,00	0,00	0,00	85,09
20	2.192	2.196	23,99	103,9	3,00	77,83	5,08	0,00	0,00	0,00	82,91
21	2.071	2.075	20,77	100,0	3,00	77,34	4,89	0,00	0,00	0,00	82,23
22	2.348	2.352	22,25	103,0	3,00	78,43	5,32	0,00	0,00	0,00	83,75
23	3.131	3.131	16,66	101,0	3,00	80,91	6,42	0,00	0,00	0,00	87,33
24	3.185	3.185	17,44	102,0	3,00	81,06	6,49	0,00	0,00	0,00	87,55
25	2.173	2.173	18,21	98,0	3,00	77,74	5,04	0,00	0,00	0,00	82,79
26	3.349	3.349	1,79	87,0	3,00	81,50	6,70	0,00	0,00	0,00	88,20
27	3.051	3.056	13,28	97,5	3,00	80,70	6,52	0,00	0,00	0,00	87,23
28	2.853	2.858	14,14	97,5	3,00	80,12	6,24	0,00	0,00	0,00	86,37
29	2.591	2.596	14,36	96,5	3,00	79,29	5,86	0,00	0,00	0,00	85,15
30	1.845	1.852	19,50	97,5	3,00	76,36	4,65	0,00	0,00	0,00	81,01
31	2.342	2.349	16,11	97,0	3,00	78,42	5,48	0,00	0,00	0,00	83,89
32	2.215	2.222	16,29	96,5	3,00	77,93	5,28	0,00	0,00	0,00	83,21
33	2.252	2.258	17,09	97,5	3,00	78,08	5,33	0,00	0,00	0,00	83,41
34	3.424	3.424	16,00	101,5	3,00	81,69	6,80	0,00	0,00	0,00	88,49
35	1.044	1.044	28,58	100,0	3,00	71,37	3,04	0,00	0,00	0,00	74,41
36	1.042	1.042	26,60	98,0	3,00	71,36	3,04	0,00	0,00	0,00	74,40
37	1.070	1.070	19,92	93,0	3,00	71,58	4,46	0,00	0,00	0,00	76,04
Summe			35,72								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: W I O W Landin Kastanienallee 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.114	4.115	15,26	103,2	3,00	83,29	7,64	0,00	0,00	0,00	90,93
2	4.091	4.092	15,34	103,2	3,00	83,24	7,62	0,00	0,00	0,00	90,85
3	3.710	3.711	16,64	103,2	3,00	82,39	7,16	0,00	0,00	0,00	89,55
4	3.683	3.685	16,74	103,2	3,00	82,33	7,13	0,00	0,00	0,00	89,46
5	3.546	3.547	17,24	103,2	3,00	82,00	6,96	0,00	0,00	0,00	88,95
6	5.079	5.080	13,18	104,0	3,00	85,12	8,70	0,00	0,00	0,00	93,82
7	4.775	4.776	14,03	104,0	3,00	84,58	8,38	0,00	0,00	0,00	92,96
8	4.778	4.779	14,02	104,0	3,00	84,59	8,38	0,00	0,00	0,00	92,97
9	4.525	4.526	14,77	104,0	3,00	84,11	8,11	0,00	0,00	0,00	92,22
10	4.311	4.311	15,43	104,0	3,00	83,69	7,87	0,00	0,00	0,00	91,56
11	4.520	4.521	14,79	104,0	3,00	84,10	8,10	0,00	0,00	0,00	92,21
12	4.399	4.400	15,16	104,0	3,00	83,87	7,97	0,00	0,00	0,00	91,84
13	4.101	4.101	16,11	104,0	3,00	83,26	7,63	0,00	0,00	0,00	90,89
14	4.291	4.293	14,69	103,2	3,00	83,65	7,85	0,00	0,00	0,00	91,50
15	3.998	4.000	15,65	103,2	3,00	83,04	7,51	0,00	0,00	0,00	90,55
16	4.677	4.678	12,92	102,6	3,00	84,40	8,28	0,00	0,00	0,00	92,68
17	3.311	3.313	18,83	103,9	3,00	81,40	6,66	0,00	0,00	0,00	88,06
18	3.017	3.020	20,02	103,9	3,00	80,60	6,27	0,00	0,00	0,00	86,87
19	3.125	3.128	19,57	103,9	3,00	80,91	6,41	0,00	0,00	0,00	87,32
20	2.703	2.706	21,41	103,9	3,00	79,65	5,83	0,00	0,00	0,00	85,48
21	2.455	2.459	18,70	100,0	3,00	78,82	5,48	0,00	0,00	0,00	84,29
22	2.666	2.669	20,68	103,0	3,00	79,53	5,78	0,00	0,00	0,00	85,31
23	4.110	4.110	13,08	101,0	3,00	83,28	7,64	0,00	0,00	0,00	90,91
24	4.167	4.167	13,89	102,0	3,00	83,40	7,70	0,00	0,00	0,00	91,10
25	1.222	1.222	24,86	98,0	3,00	72,74	3,40	0,00	0,00	0,00	76,14
26	3.232	3.232	2,25	87,0	3,00	81,19	6,55	0,00	0,00	0,00	87,74
27	3.947	3.951	9,90	97,5	3,00	82,93	7,68	0,00	0,00	0,00	90,61
28	3.697	3.700	10,77	97,5	3,00	82,36	7,37	0,00	0,00	0,00	89,73
29	3.485	3.489	10,55	96,5	3,00	81,85	7,10	0,00	0,00	0,00	88,95
30	2.775	2.779	14,50	97,5	3,00	79,88	6,13	0,00	0,00	0,00	86,01
31	3.288	3.292	11,81	97,0	3,00	81,35	6,84	0,00	0,00	0,00	88,19
32	3.196	3.200	11,68	96,5	3,00	81,10	6,72	0,00	0,00	0,00	87,82
33	3.239	3.243	12,51	97,5	3,00	81,22	6,78	0,00	0,00	0,00	88,00
34	3.304	3.304	16,47	101,5	3,00	81,38	6,65	0,00	0,00	0,00	88,03
35	80	80	53,53	100,0	3,00	49,06	0,40	0,00	0,00	0,00	49,47
36	81	81	51,38	98,0	3,00	49,20	0,41	0,00	0,00	0,00	49,61
37	94	94	44,72	93,0	3,00	50,50	0,74	0,00	0,00	0,00	51,24
Summe			55,96								

Schall-Immissionsort: X I O X Niederlandin Hauptstraße 24

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.362	4.364	14,47	103,2	3,00	83,80	7,93	0,00	0,00	0,00	91,72
2	4.295	4.297	14,68	103,2	3,00	83,66	7,85	0,00	0,00	0,00	91,51
3	3.994	3.995	15,66	103,2	3,00	83,03	7,50	0,00	0,00	0,00	90,53
4	3.930	3.932	15,88	103,2	3,00	82,89	7,43	0,00	0,00	0,00	90,32
5	3.758	3.759	16,47	103,2	3,00	82,50	7,22	0,00	0,00	0,00	89,72
6	5.381	5.382	12,37	104,0	3,00	85,62	9,01	0,00	0,00	0,00	94,63
7	5.068	5.069	13,21	104,0	3,00	85,10	8,69	0,00	0,00	0,00	93,79
8	5.107	5.108	13,10	104,0	3,00	85,16	8,73	0,00	0,00	0,00	93,89
9	4.876	4.877	13,74	104,0	3,00	84,76	8,49	0,00	0,00	0,00	93,25
10	4.641	4.642	14,42	104,0	3,00	84,33	8,24	0,00	0,00	0,00	92,57
11	4.802	4.803	13,95	104,0	3,00	84,63	8,41	0,00	0,00	0,00	93,04
12	4.704	4.705	14,24	104,0	3,00	84,45	8,30	0,00	0,00	0,00	92,76
13	4.420	4.421	15,09	104,0	3,00	83,91	7,99	0,00	0,00	0,00	91,90
14	4.561	4.563	13,86	103,2	3,00	84,18	8,15	0,00	0,00	0,00	92,33
15	4.295	4.297	14,68	103,2	3,00	83,66	7,85	0,00	0,00	0,00	91,51
16	4.990	4.991	12,02	102,6	3,00	84,96	8,61	0,00	0,00	0,00	93,57
17	3.589	3.591	17,78	103,9	3,00	82,10	7,01	0,00	0,00	0,00	89,12
18	3.276	3.278	18,97	103,9	3,00	81,31	6,61	0,00	0,00	0,00	87,93
19	3.341	3.344	18,71	103,9	3,00	81,48	6,70	0,00	0,00	0,00	88,18

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	2.937	2.940	20,37	103,9	3,00	80,37	6,16	0,00	0,00	0,00	86,53
21	2.641	2.645	17,80	100,0	3,00	79,45	5,75	0,00	0,00	0,00	85,20
22	2.808	2.811	20,03	103,0	3,00	79,98	5,98	0,00	0,00	0,00	85,96
23	4.582	4.582	11,60	101,0	3,00	84,22	8,17	0,00	0,00	0,00	92,39
24	4.644	4.644	12,42	102,0	3,00	84,34	8,24	0,00	0,00	0,00	92,58
25	706	707	30,72	98,0	3,00	67,98	2,30	0,00	0,00	0,00	70,28
26	3.123	3.123	2,69	87,0	3,00	80,89	6,41	0,00	0,00	0,00	87,30
27	4.354	4.357	8,57	97,5	3,00	83,78	8,15	0,00	0,00	0,00	91,93
28	4.074	4.078	9,47	97,5	3,00	83,21	7,83	0,00	0,00	0,00	91,03
29	3.894	3.898	9,08	96,5	3,00	82,82	7,61	0,00	0,00	0,00	90,43
30	3.213	3.217	12,61	97,5	3,00	81,15	6,74	0,00	0,00	0,00	87,89
31	3.733	3.737	10,14	97,0	3,00	82,45	7,42	0,00	0,00	0,00	89,87
32	3.672	3.676	9,86	96,5	3,00	82,31	7,34	0,00	0,00	0,00	89,65
33	3.738	3.742	10,62	97,5	3,00	82,46	7,42	0,00	0,00	0,00	89,88
34	3.191	3.191	16,92	101,5	3,00	81,08	6,50	0,00	0,00	0,00	87,58
35	489	489	36,46	100,0	3,00	64,78	1,75	0,00	0,00	0,00	66,53
36	492	492	34,39	98,0	3,00	64,84	1,76	0,00	0,00	0,00	66,60
37	461	461	29,21	93,0	3,00	64,28	2,46	0,00	0,00	0,00	66,75
Summe			40,12								

## Schall-Immissionsort: Y I O Y Niederlandin Am Hof 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.906	3.907	15,96	103,2	3,00	82,84	7,40	0,00	0,00	0,00	90,24
2	3.820	3.821	16,25	103,2	3,00	82,64	7,29	0,00	0,00	0,00	89,94
3	3.559	3.560	17,19	103,2	3,00	82,03	6,97	0,00	0,00	0,00	89,00
4	3.475	3.476	17,50	103,2	3,00	81,82	6,87	0,00	0,00	0,00	88,69
5	3.288	3.289	18,23	103,2	3,00	81,34	6,63	0,00	0,00	0,00	87,97
6	4.951	4.952	13,53	104,0	3,00	84,90	8,57	0,00	0,00	0,00	93,46
7	4.633	4.634	14,45	104,0	3,00	84,32	8,23	0,00	0,00	0,00	92,55
8	4.697	4.698	14,26	104,0	3,00	84,44	8,30	0,00	0,00	0,00	92,73
9	4.485	4.486	14,89	104,0	3,00	84,04	8,07	0,00	0,00	0,00	92,10
10	4.235	4.235	15,67	104,0	3,00	83,54	7,78	0,00	0,00	0,00	91,32
11	4.362	4.363	15,27	104,0	3,00	83,79	7,93	0,00	0,00	0,00	91,72
12	4.279	4.280	15,53	104,0	3,00	83,63	7,83	0,00	0,00	0,00	91,46
13	4.007	4.008	16,42	104,0	3,00	83,06	7,52	0,00	0,00	0,00	90,57
14	4.115	4.117	15,26	103,2	3,00	83,29	7,65	0,00	0,00	0,00	90,94
15	3.867	3.868	16,09	103,2	3,00	82,75	7,35	0,00	0,00	0,00	90,10
16	4.569	4.570	13,24	102,6	3,00	84,20	8,16	0,00	0,00	0,00	92,36
17	3.153	3.156	19,46	103,9	3,00	80,98	6,45	0,00	0,00	0,00	87,43
18	2.831	2.834	20,83	103,9	3,00	80,05	6,02	0,00	0,00	0,00	86,06
19	2.875	2.878	20,64	103,9	3,00	80,18	6,08	0,00	0,00	0,00	86,26
20	2.482	2.486	22,47	103,9	3,00	78,91	5,52	0,00	0,00	0,00	84,43
21	2.168	2.173	20,21	100,0	3,00	77,74	5,04	0,00	0,00	0,00	82,78
22	2.318	2.323	22,40	103,0	3,00	78,32	5,27	0,00	0,00	0,00	83,59
23	4.351	4.351	12,31	101,0	3,00	83,77	7,91	0,00	0,00	0,00	91,69
24	4.421	4.421	13,09	102,0	3,00	83,91	7,99	0,00	0,00	0,00	91,90
25	892	892	28,27	98,0	3,00	70,01	2,72	0,00	0,00	0,00	72,73
26	2.637	2.637	4,84	87,0	3,00	79,42	5,74	0,00	0,00	0,00	85,16
27	4.023	4.027	9,64	97,5	3,00	83,10	7,77	0,00	0,00	0,00	90,86
28	3.713	3.717	10,71	97,5	3,00	82,40	7,39	0,00	0,00	0,00	89,79
29	3.570	3.574	10,23	96,5	3,00	82,06	7,21	0,00	0,00	0,00	89,27
30	2.937	2.942	13,77	97,5	3,00	80,37	6,36	0,00	0,00	0,00	86,74
31	3.460	3.465	11,14	97,0	3,00	81,79	7,07	0,00	0,00	0,00	88,86
32	3.458	3.463	10,65	96,5	3,00	81,79	7,07	0,00	0,00	0,00	88,86
33	3.584	3.588	11,18	97,5	3,00	82,10	7,23	0,00	0,00	0,00	89,32
34	2.706	2.707	19,01	101,5	3,00	79,65	5,84	0,00	0,00	0,00	85,48
35	710	710	32,66	100,0	3,00	68,03	2,30	0,00	0,00	0,00	70,33
36	714	714	30,61	98,0	3,00	68,07	2,31	0,00	0,00	0,00	70,39
37	694	694	24,84	93,0	3,00	67,82	3,29	0,00	0,00	0,00	71,12
Summe			37,46								



## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: Z I O Z Niederlandin Neue Straße 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.845	3.846	16,17	103,2	3,00	82,70	7,32	0,00	0,00	0,00	90,03
2	3.737	3.738	16,55	103,2	3,00	82,45	7,19	0,00	0,00	0,00	89,65
3	3.521	3.523	17,33	103,2	3,00	81,94	6,93	0,00	0,00	0,00	88,86
4	3.417	3.418	17,72	103,2	3,00	81,68	6,79	0,00	0,00	0,00	88,47
5	3.213	3.214	18,52	103,2	3,00	81,14	6,53	0,00	0,00	0,00	87,67
6	4.914	4.915	13,64	104,0	3,00	84,83	8,53	0,00	0,00	0,00	93,36
7	4.592	4.593	14,57	104,0	3,00	84,24	8,18	0,00	0,00	0,00	92,42
8	4.677	4.677	14,32	104,0	3,00	84,40	8,27	0,00	0,00	0,00	92,68
9	4.481	4.481	14,91	104,0	3,00	84,03	8,06	0,00	0,00	0,00	92,09
10	4.219	4.220	15,72	104,0	3,00	83,51	7,76	0,00	0,00	0,00	91,27
11	4.316	4.317	15,42	104,0	3,00	83,70	7,87	0,00	0,00	0,00	91,58
12	4.248	4.248	15,63	104,0	3,00	83,56	7,80	0,00	0,00	0,00	91,36
13	3.986	3.987	16,49	104,0	3,00	83,01	7,49	0,00	0,00	0,00	90,50
14	4.065	4.066	15,42	103,2	3,00	83,18	7,59	0,00	0,00	0,00	90,77
15	3.834	3.835	16,21	103,2	3,00	82,68	7,31	0,00	0,00	0,00	89,99
16	4.540	4.541	13,33	102,6	3,00	84,14	8,13	0,00	0,00	0,00	92,27
17	3.116	3.119	19,61	103,9	3,00	80,88	6,40	0,00	0,00	0,00	87,28
18	2.788	2.791	21,02	103,9	3,00	79,92	5,95	0,00	0,00	0,00	85,87
19	2.807	2.810	20,94	103,9	3,00	79,97	5,98	0,00	0,00	0,00	85,96
20	2.431	2.435	22,73	103,9	3,00	78,73	5,44	0,00	0,00	0,00	84,17
21	2.096	2.101	20,62	100,0	3,00	77,45	4,93	0,00	0,00	0,00	82,38
22	2.220	2.225	22,93	103,0	3,00	77,94	5,12	0,00	0,00	0,00	83,07
23	4.441	4.441	12,03	101,0	3,00	83,95	8,02	0,00	0,00	0,00	91,97
24	4.515	4.515	12,80	102,0	3,00	84,09	8,10	0,00	0,00	0,00	92,19
25	890	890	28,30	98,0	3,00	69,99	2,71	0,00	0,00	0,00	72,70
26	2.435	2.435	5,82	87,0	3,00	78,73	5,44	0,00	0,00	0,00	84,17
27	4.060	4.064	9,52	97,5	3,00	83,18	7,81	0,00	0,00	0,00	90,99
28	3.733	3.737	10,64	97,5	3,00	82,45	7,41	0,00	0,00	0,00	89,86
29	3.614	3.618	10,07	96,5	3,00	82,17	7,27	0,00	0,00	0,00	89,44
30	3.013	3.017	13,44	97,5	3,00	80,59	6,47	0,00	0,00	0,00	87,06
31	3.534	3.538	10,86	97,0	3,00	81,98	7,17	0,00	0,00	0,00	89,14
32	3.560	3.565	10,27	96,5	3,00	82,04	7,20	0,00	0,00	0,00	89,24
33	3.711	3.715	10,72	97,5	3,00	82,40	7,39	0,00	0,00	0,00	89,79
34	2.503	2.503	19,98	101,5	3,00	78,97	5,54	0,00	0,00	0,00	84,51
35	941	941	29,70	100,0	3,00	70,48	2,82	0,00	0,00	0,00	73,30
36	945	945	27,65	98,0	3,00	70,51	2,83	0,00	0,00	0,00	73,34
37	925	925	21,61	93,0	3,00	70,32	4,03	0,00	0,00	0,00	74,35
Summe			36,06								

Schall-Immissionsort: AA IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.747	2.750	20,51	103,2	3,00	79,79	5,90	0,00	0,00	0,00	85,68
2	3.118	3.120	18,91	103,2	3,00	80,88	6,40	0,00	0,00	0,00	87,29
3	2.371	2.373	22,34	103,2	3,00	78,51	5,35	0,00	0,00	0,00	83,85
4	2.688	2.690	20,79	103,2	3,00	79,60	5,81	0,00	0,00	0,00	85,41
5	2.951	2.952	19,61	103,2	3,00	80,40	6,18	0,00	0,00	0,00	86,58
6	2.599	2.600	22,01	104,0	3,00	79,30	5,68	0,00	0,00	0,00	84,98
7	2.550	2.552	22,24	104,0	3,00	79,14	5,61	0,00	0,00	0,00	84,75
8	2.170	2.171	24,22	104,0	3,00	77,73	5,04	0,00	0,00	0,00	82,77
9	1.819	1.821	26,31	104,0	3,00	76,21	4,47	0,00	0,00	0,00	80,68
10	1.989	1.990	25,26	104,0	3,00	76,98	4,75	0,00	0,00	0,00	81,73
11	2.557	2.558	22,21	104,0	3,00	79,16	5,62	0,00	0,00	0,00	84,78
12	2.280	2.281	23,62	104,0	3,00	78,16	5,21	0,00	0,00	0,00	83,37
13	2.065	2.066	24,82	104,0	3,00	77,30	4,87	0,00	0,00	0,00	82,18
14	2.597	2.599	21,22	103,2	3,00	79,30	5,68	0,00	0,00	0,00	84,98
15	2.275	2.278	22,84	103,2	3,00	78,15	5,20	0,00	0,00	0,00	83,35
16	2.297	2.298	22,13	102,6	3,00	78,23	5,23	0,00	0,00	0,00	83,46
17	2.436	2.440	22,70	103,9	3,00	78,75	5,45	0,00	0,00	0,00	84,19
18	2.624	2.627	21,78	103,9	3,00	79,39	5,72	0,00	0,00	0,00	85,11
19	2.909	2.912	20,49	103,9	3,00	80,28	6,12	0,00	0,00	0,00	86,41

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	2.850	2.853	20,75	103,9	3,00	80,11	6,04	0,00	0,00	0,00	86,15
21	3.174	3.177	15,47	100,0	3,00	81,04	6,48	0,00	0,00	0,00	87,52
22	3.386	3.389	17,63	103,0	3,00	81,60	6,76	0,00	0,00	0,00	88,36
23	105	105	52,04	101,0	3,00	51,44	0,51	0,00	0,00	0,00	51,96
24	136	136	50,67	102,0	3,00	53,68	0,64	0,00	0,00	0,00	54,32
25	5.315	5.315	6,54	98,0	3,00	85,51	8,94	0,00	0,00	0,00	94,45
26	4.881	4.881	-3,27	87,0	3,00	84,77	8,49	0,00	0,00	0,00	93,26
27	1.057	1.070	25,79	97,5	3,00	71,59	3,13	0,00	0,00	0,00	74,72
28	1.453	1.463	22,27	97,5	3,00	74,30	3,94	0,00	0,00	0,00	78,24
29	1.192	1.205	23,46	96,5	3,00	72,62	3,42	0,00	0,00	0,00	76,04
30	1.525	1.534	21,71	97,5	3,00	74,72	4,07	0,00	0,00	0,00	78,79
31	1.021	1.036	25,64	97,0	3,00	71,31	3,06	0,00	0,00	0,00	74,37
32	1.015	1.031	25,20	96,5	3,00	71,26	3,04	0,00	0,00	0,00	74,31
33	1.152	1.165	24,84	97,5	3,00	72,33	3,34	0,00	0,00	0,00	75,66
34	4.936	4.936	11,07	101,5	3,00	84,87	8,55	0,00	0,00	0,00	93,42
35	4.269	4.269	11,57	100,0	3,00	83,61	7,82	0,00	0,00	0,00	91,43
36	4.267	4.267	9,57	98,0	3,00	83,60	7,82	0,00	0,00	0,00	91,42
37	4.293	4.293	0,99	93,0	3,00	83,66	11,32	0,00	0,00	0,00	94,97
Summe			54,51								

## Schall-Immissionsort: AB IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.471	1.475	27,95	103,2	3,00	74,37	3,87	0,00	0,00	0,00	78,24
2	1.112	1.117	31,05	103,2	3,00	71,96	3,19	0,00	0,00	0,00	75,14
3	1.604	1.607	26,97	103,2	3,00	75,12	4,11	0,00	0,00	0,00	79,22
4	1.283	1.287	29,48	103,2	3,00	73,19	3,52	0,00	0,00	0,00	76,71
5	979	982	32,45	103,2	3,00	70,84	2,91	0,00	0,00	0,00	73,75
6	2.562	2.563	22,19	104,0	3,00	79,18	5,63	0,00	0,00	0,00	84,81
7	2.257	2.259	23,74	104,0	3,00	78,08	5,17	0,00	0,00	0,00	83,25
8	2.583	2.584	22,09	104,0	3,00	79,24	5,66	0,00	0,00	0,00	84,90
9	2.634	2.635	21,85	104,0	3,00	79,42	5,73	0,00	0,00	0,00	85,15
10	2.304	2.305	23,50	104,0	3,00	78,25	5,24	0,00	0,00	0,00	83,50
11	1.991	1.992	25,25	104,0	3,00	76,99	4,76	0,00	0,00	0,00	81,74
12	2.121	2.122	24,50	104,0	3,00	77,54	4,96	0,00	0,00	0,00	82,50
13	2.087	2.088	24,69	104,0	3,00	77,39	4,91	0,00	0,00	0,00	82,30
14	1.749	1.752	25,97	103,2	3,00	75,87	4,36	0,00	0,00	0,00	80,23
15	1.831	1.833	25,43	103,2	3,00	76,26	4,49	0,00	0,00	0,00	80,76
16	2.369	2.370	21,76	102,6	3,00	78,49	5,34	0,00	0,00	0,00	83,84
17	1.480	1.485	28,57	103,9	3,00	74,44	3,89	0,00	0,00	0,00	78,33
18	1.360	1.366	29,51	103,9	3,00	73,71	3,67	0,00	0,00	0,00	77,38
19	1.051	1.059	32,33	103,9	3,00	71,49	3,07	0,00	0,00	0,00	74,56
20	1.331	1.337	29,76	103,9	3,00	73,52	3,62	0,00	0,00	0,00	77,14
21	1.313	1.320	26,00	100,0	3,00	73,41	3,58	0,00	0,00	0,00	77,00
22	1.029	1.038	31,65	103,0	3,00	71,32	3,03	0,00	0,00	0,00	74,35
23	3.889	3.889	13,82	101,0	3,00	82,80	7,38	0,00	0,00	0,00	90,17
24	3.994	3.994	14,46	102,0	3,00	83,03	7,50	0,00	0,00	0,00	90,53
25	3.893	3.893	10,81	98,0	3,00	82,81	7,38	0,00	0,00	0,00	90,19
26	1.350	1.350	12,75	87,0	3,00	73,61	3,64	0,00	0,00	0,00	77,25
27	2.910	2.914	13,89	97,5	3,00	80,29	6,32	0,00	0,00	0,00	86,61
28	2.477	2.482	15,92	97,5	3,00	78,90	5,69	0,00	0,00	0,00	84,58
29	2.736	2.741	13,67	96,5	3,00	79,76	6,07	0,00	0,00	0,00	85,83
30	2.851	2.855	14,15	97,5	3,00	80,11	6,24	0,00	0,00	0,00	86,35
31	3.081	3.085	12,66	97,0	3,00	80,79	6,56	0,00	0,00	0,00	87,35
32	3.476	3.480	10,58	96,5	3,00	81,83	7,09	0,00	0,00	0,00	88,92
33	3.913	3.917	10,01	97,5	3,00	82,86	7,63	0,00	0,00	0,00	90,49
34	1.364	1.364	27,13	101,5	3,00	73,70	3,67	0,00	0,00	0,00	77,36
35	3.721	3.721	13,41	100,0	3,00	82,41	7,17	0,00	0,00	0,00	89,58
36	3.723	3.723	11,40	98,0	3,00	82,42	7,18	0,00	0,00	0,00	89,59
37	3.723	3.723	3,23	93,0	3,00	82,42	10,31	0,00	0,00	0,00	92,73
Summe			41,67								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: AC IO AC Pinnow Kiefernweg 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.945	1.947	24,72	103,2	3,00	76,79	4,68	0,00	0,00	0,00	81,47
2	1.592	1.594	27,06	103,2	3,00	75,05	4,08	0,00	0,00	0,00	79,14
3	2.038	2.040	24,17	103,2	3,00	77,19	4,83	0,00	0,00	0,00	82,02
4	1.725	1.727	26,13	103,2	3,00	75,75	4,32	0,00	0,00	0,00	80,06
5	1.409	1.411	28,45	103,2	3,00	73,99	3,75	0,00	0,00	0,00	77,74
6	3.042	3.043	20,03	104,0	3,00	80,67	6,30	0,00	0,00	0,00	86,97
7	2.737	2.738	21,37	104,0	3,00	79,75	5,88	0,00	0,00	0,00	85,63
8	3.057	3.058	19,97	104,0	3,00	80,71	6,32	0,00	0,00	0,00	87,03
9	3.095	3.096	19,81	104,0	3,00	80,82	6,37	0,00	0,00	0,00	87,19
10	2.764	2.764	21,25	104,0	3,00	79,83	5,92	0,00	0,00	0,00	85,75
11	2.469	2.470	22,65	104,0	3,00	78,85	5,49	0,00	0,00	0,00	84,35
12	2.592	2.592	22,05	104,0	3,00	79,27	5,67	0,00	0,00	0,00	84,95
13	2.540	2.540	22,30	104,0	3,00	79,10	5,60	0,00	0,00	0,00	84,69
14	2.224	2.226	23,12	103,2	3,00	77,95	5,12	0,00	0,00	0,00	83,08
15	2.285	2.287	22,79	103,2	3,00	78,18	5,22	0,00	0,00	0,00	83,40
16	2.844	2.845	19,48	102,6	3,00	80,08	6,03	0,00	0,00	0,00	86,11
17	1.860	1.863	25,94	103,9	3,00	76,41	4,54	0,00	0,00	0,00	80,95
18	1.678	1.682	27,14	103,9	3,00	75,51	4,24	0,00	0,00	0,00	79,75
19	1.381	1.386	29,35	103,9	3,00	73,84	3,71	0,00	0,00	0,00	77,54
20	1.553	1.557	28,03	103,9	3,00	74,84	4,02	0,00	0,00	0,00	78,86
21	1.413	1.419	25,19	100,0	3,00	74,04	3,77	0,00	0,00	0,00	77,81
22	1.111	1.118	30,84	103,0	3,00	71,97	3,19	0,00	0,00	0,00	75,15
23	4.256	4.256	12,61	101,0	3,00	83,58	7,81	0,00	0,00	0,00	91,39
24	4.361	4.361	13,28	102,0	3,00	83,79	7,92	0,00	0,00	0,00	91,72
25	3.628	3.628	11,74	98,0	3,00	82,19	7,06	0,00	0,00	0,00	89,25
26	881	881	17,40	87,0	3,00	69,90	2,69	0,00	0,00	0,00	72,59
27	3.313	3.317	12,21	97,5	3,00	81,41	6,88	0,00	0,00	0,00	88,29
28	2.875	2.879	14,04	97,5	3,00	80,19	6,27	0,00	0,00	0,00	86,46
29	3.099	3.103	12,08	96,5	3,00	80,84	6,59	0,00	0,00	0,00	87,42
30	3.121	3.125	12,99	97,5	3,00	80,90	6,62	0,00	0,00	0,00	87,51
31	3.406	3.410	11,35	97,0	3,00	81,65	7,00	0,00	0,00	0,00	88,65
32	3.772	3.775	9,50	96,5	3,00	82,54	7,46	0,00	0,00	0,00	90,00
33	4.189	4.192	9,10	97,5	3,00	83,45	7,96	0,00	0,00	0,00	91,41
34	889	889	31,80	101,5	3,00	69,98	2,71	0,00	0,00	0,00	72,69
35	3.595	3.595	13,86	100,0	3,00	82,11	7,02	0,00	0,00	0,00	89,13
36	3.598	3.598	11,85	98,0	3,00	82,12	7,02	0,00	0,00	0,00	89,14
37	3.594	3.594	3,78	93,0	3,00	82,11	10,07	0,00	0,00	0,00	92,18
Summe			39,76								

Schall-Immissionsort: AD IO AD Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.005	4.007	15,62	103,2	3,00	83,06	7,52	0,00	0,00	0,00	90,57
2	4.029	4.030	15,54	103,2	3,00	83,11	7,54	0,00	0,00	0,00	90,65
3	3.568	3.569	17,16	103,2	3,00	82,05	6,98	0,00	0,00	0,00	89,04
4	3.583	3.585	17,10	103,2	3,00	82,09	7,00	0,00	0,00	0,00	89,09
5	3.486	3.487	17,46	103,2	3,00	81,85	6,88	0,00	0,00	0,00	88,73
6	4.902	4.902	13,67	104,0	3,00	84,81	8,52	0,00	0,00	0,00	93,32
7	4.611	4.612	14,51	104,0	3,00	84,28	8,20	0,00	0,00	0,00	92,48
8	4.573	4.573	14,63	104,0	3,00	84,20	8,16	0,00	0,00	0,00	92,37
9	4.295	4.296	15,48	104,0	3,00	83,66	7,85	0,00	0,00	0,00	91,51
10	4.107	4.108	16,09	104,0	3,00	83,27	7,63	0,00	0,00	0,00	90,91
11	4.371	4.371	15,24	104,0	3,00	83,81	7,94	0,00	0,00	0,00	91,75
12	4.224	4.225	15,71	104,0	3,00	83,52	7,77	0,00	0,00	0,00	91,29
13	3.913	3.913	16,74	104,0	3,00	82,85	7,41	0,00	0,00	0,00	90,26
14	4.157	4.159	15,12	103,2	3,00	83,38	7,69	0,00	0,00	0,00	91,07
15	3.838	3.839	16,19	103,2	3,00	82,68	7,32	0,00	0,00	0,00	90,00
16	4.491	4.491	13,48	102,6	3,00	84,05	8,07	0,00	0,00	0,00	92,12
17	3.182	3.185	19,34	103,9	3,00	81,06	6,49	0,00	0,00	0,00	87,55
18	2.917	2.920	20,45	103,9	3,00	80,31	6,13	0,00	0,00	0,00	86,44
19	3.070	3.072	19,80	103,9	3,00	80,75	6,34	0,00	0,00	0,00	87,09

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	2.639	2.642	21,71	103,9	3,00	79,44	5,74	0,00	0,00	0,00	85,18
21	2.451	2.455	18,72	100,0	3,00	78,80	5,47	0,00	0,00	0,00	84,27
22	2.699	2.702	20,53	103,0	3,00	79,63	5,83	0,00	0,00	0,00	85,46
23	3.722	3.722	14,40	101,0	3,00	82,42	7,17	0,00	0,00	0,00	89,59
24	3.773	3.773	15,22	102,0	3,00	82,53	7,24	0,00	0,00	0,00	89,77
25	1.703	1.703	21,09	98,0	3,00	75,63	4,27	0,00	0,00	0,00	79,90
26	3.472	3.472	1,32	87,0	3,00	81,81	6,86	0,00	0,00	0,00	88,67
27	3.653	3.656	10,93	97,5	3,00	82,26	7,31	0,00	0,00	0,00	89,57
28	3.443	3.446	11,71	97,5	3,00	81,75	7,05	0,00	0,00	0,00	88,79
29	3.191	3.195	11,70	96,5	3,00	81,09	6,71	0,00	0,00	0,00	87,80
30	2.449	2.455	16,06	97,5	3,00	78,80	5,64	0,00	0,00	0,00	84,44
31	2.946	2.951	13,23	97,0	3,00	80,40	6,38	0,00	0,00	0,00	86,78
32	2.807	2.812	13,35	96,5	3,00	79,98	6,18	0,00	0,00	0,00	86,16
33	2.810	2.815	14,33	97,5	3,00	79,99	6,18	0,00	0,00	0,00	86,17
34	3.546	3.546	15,54	101,5	3,00	81,99	6,96	0,00	0,00	0,00	88,95
35	511	511	36,02	100,0	3,00	65,16	1,81	0,00	0,00	0,00	66,97
36	508	508	34,08	98,0	3,00	65,11	1,80	0,00	0,00	0,00	66,91
37	538	538	27,59	93,0	3,00	65,62	2,75	0,00	0,00	0,00	68,37
Summe			39,42								

## Schall-Immissionsort: AE IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.189	2.191	23,31	103,2	3,00	77,81	5,07	0,00	0,00	0,00	82,88
2	1.843	1.845	25,36	103,2	3,00	76,32	4,51	0,00	0,00	0,00	80,83
3	2.257	2.259	22,94	103,2	3,00	78,08	5,17	0,00	0,00	0,00	83,25
4	1.950	1.952	24,69	103,2	3,00	76,81	4,69	0,00	0,00	0,00	81,50
5	1.631	1.633	26,78	103,2	3,00	75,26	4,15	0,00	0,00	0,00	79,41
6	3.295	3.295	19,00	104,0	3,00	81,36	6,64	0,00	0,00	0,00	87,99
7	2.987	2.988	20,26	104,0	3,00	80,51	6,23	0,00	0,00	0,00	86,73
8	3.300	3.301	18,98	104,0	3,00	81,37	6,64	0,00	0,00	0,00	88,02
9	3.328	3.328	18,87	104,0	3,00	81,44	6,68	0,00	0,00	0,00	88,12
10	2.996	2.996	20,22	104,0	3,00	80,53	6,24	0,00	0,00	0,00	86,77
11	2.717	2.718	21,46	104,0	3,00	79,68	5,85	0,00	0,00	0,00	85,54
12	2.832	2.833	20,94	104,0	3,00	80,04	6,01	0,00	0,00	0,00	86,06
13	2.768	2.768	21,23	104,0	3,00	79,84	5,92	0,00	0,00	0,00	85,77
14	2.470	2.471	21,84	103,2	3,00	78,86	5,49	0,00	0,00	0,00	84,35
15	2.515	2.516	21,62	103,2	3,00	79,02	5,56	0,00	0,00	0,00	84,58
16	3.089	3.090	18,43	102,6	3,00	80,80	6,36	0,00	0,00	0,00	87,16
17	2.052	2.055	24,78	103,9	3,00	77,26	4,86	0,00	0,00	0,00	82,11
18	1.843	1.846	26,05	103,9	3,00	76,33	4,52	0,00	0,00	0,00	80,84
19	1.559	1.563	27,98	103,9	3,00	74,88	4,03	0,00	0,00	0,00	78,91
20	1.676	1.679	27,16	103,9	3,00	75,50	4,23	0,00	0,00	0,00	79,74
21	1.482	1.487	24,65	100,0	3,00	74,45	3,89	0,00	0,00	0,00	78,34
22	1.188	1.194	30,11	103,0	3,00	72,54	3,34	0,00	0,00	0,00	75,88
23	4.429	4.429	12,07	101,0	3,00	83,93	8,00	0,00	0,00	0,00	91,93
24	4.533	4.533	12,75	102,0	3,00	84,13	8,12	0,00	0,00	0,00	92,24
25	3.463	3.463	12,35	98,0	3,00	81,79	6,85	0,00	0,00	0,00	88,64
26	625	625	20,97	87,0	3,00	66,92	2,10	0,00	0,00	0,00	69,02
27	3.509	3.513	11,46	97,5	3,00	81,91	7,13	0,00	0,00	0,00	89,04
28	3.070	3.074	13,20	97,5	3,00	80,75	6,55	0,00	0,00	0,00	87,30
29	3.274	3.277	11,37	96,5	3,00	81,31	6,82	0,00	0,00	0,00	88,13
30	3.245	3.249	12,48	97,5	3,00	81,23	6,79	0,00	0,00	0,00	88,02
31	3.558	3.562	10,78	97,0	3,00	82,03	7,19	0,00	0,00	0,00	89,23
32	3.906	3.909	9,04	96,5	3,00	82,84	7,63	0,00	0,00	0,00	90,47
33	4.311	4.313	8,71	97,5	3,00	83,70	8,10	0,00	0,00	0,00	91,79
34	633	633	35,35	101,5	3,00	67,02	2,12	0,00	0,00	0,00	69,14
35	3.505	3.505	14,20	100,0	3,00	81,89	6,90	0,00	0,00	0,00	88,80
36	3.508	3.508	12,19	98,0	3,00	81,90	6,91	0,00	0,00	0,00	88,81
37	3.502	3.502	4,17	93,0	3,00	81,89	9,90	0,00	0,00	0,00	91,79
Summe			39,85								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: AF IO AG Akazienweg 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.149	2.151	23,53	103,2	3,00	77,65	5,01	0,00	0,00	0,00	82,66
2	1.793	1.795	25,68	103,2	3,00	76,08	4,43	0,00	0,00	0,00	80,51
3	2.242	2.244	23,02	103,2	3,00	78,02	5,15	0,00	0,00	0,00	83,17
4	1.930	1.932	24,82	103,2	3,00	76,72	4,66	0,00	0,00	0,00	81,38
5	1.614	1.615	26,91	103,2	3,00	75,16	4,12	0,00	0,00	0,00	79,29
6	3.241	3.242	19,21	104,0	3,00	81,22	6,57	0,00	0,00	0,00	87,78
7	2.938	2.939	20,47	104,0	3,00	80,36	6,16	0,00	0,00	0,00	86,52
8	3.261	3.262	19,13	104,0	3,00	81,27	6,59	0,00	0,00	0,00	87,86
9	3.301	3.301	18,98	104,0	3,00	81,37	6,64	0,00	0,00	0,00	88,02
10	2.969	2.970	20,34	104,0	3,00	80,45	6,20	0,00	0,00	0,00	86,66
11	2.672	2.673	21,67	104,0	3,00	79,54	5,79	0,00	0,00	0,00	85,33
12	2.797	2.797	21,10	104,0	3,00	79,94	5,96	0,00	0,00	0,00	85,90
13	2.745	2.746	21,33	104,0	3,00	79,77	5,89	0,00	0,00	0,00	85,66
14	2.428	2.430	22,05	103,2	3,00	78,71	5,43	0,00	0,00	0,00	84,15
15	2.491	2.492	21,74	103,2	3,00	78,93	5,52	0,00	0,00	0,00	84,46
16	3.048	3.049	18,60	102,6	3,00	80,68	6,31	0,00	0,00	0,00	86,99
17	2.056	2.059	24,76	103,9	3,00	77,27	4,86	0,00	0,00	0,00	82,14
18	1.863	1.866	25,92	103,9	3,00	76,42	4,55	0,00	0,00	0,00	80,97
19	1.571	1.576	27,89	103,9	3,00	74,95	4,05	0,00	0,00	0,00	79,00
20	1.716	1.720	26,88	103,9	3,00	75,71	4,30	0,00	0,00	0,00	80,01
21	1.544	1.549	24,19	100,0	3,00	74,80	4,01	0,00	0,00	0,00	78,81
22	1.246	1.252	29,59	103,0	3,00	72,95	3,45	0,00	0,00	0,00	76,40
23	4.446	4.446	12,01	101,0	3,00	83,96	8,02	0,00	0,00	0,00	91,98
24	4.551	4.551	12,70	102,0	3,00	84,16	8,14	0,00	0,00	0,00	92,30
25	3.578	3.578	11,93	98,0	3,00	82,07	7,00	0,00	0,00	0,00	89,07
26	711	711	19,65	87,0	3,00	68,04	2,31	0,00	0,00	0,00	70,34
27	3.512	3.515	11,45	97,5	3,00	81,92	7,14	0,00	0,00	0,00	89,05
28	3.073	3.077	13,19	97,5	3,00	80,76	6,55	0,00	0,00	0,00	87,31
29	3.289	3.293	11,31	96,5	3,00	81,35	6,85	0,00	0,00	0,00	88,20
30	3.287	3.291	12,32	97,5	3,00	81,35	6,84	0,00	0,00	0,00	88,19
31	3.586	3.590	10,67	97,0	3,00	82,10	7,23	0,00	0,00	0,00	89,33
32	3.943	3.947	8,91	96,5	3,00	82,92	7,67	0,00	0,00	0,00	90,60
33	4.354	4.357	8,57	97,5	3,00	83,78	8,15	0,00	0,00	0,00	91,93
34	709	709	34,18	101,5	3,00	68,01	2,30	0,00	0,00	0,00	70,31
35	3.613	3.613	13,80	100,0	3,00	82,16	7,04	0,00	0,00	0,00	89,20
36	3.616	3.616	11,79	98,0	3,00	82,17	7,04	0,00	0,00	0,00	89,21
37	3.610	3.610	3,71	93,0	3,00	82,15	10,10	0,00	0,00	0,00	92,25
Summe			39,40								

Schall-Immissionsort: AG IO AH Gartenweg 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.704	1.706	26,27	103,2	3,00	75,64	4,28	0,00	0,00	0,00	79,92
2	1.379	1.382	28,68	103,2	3,00	73,81	3,70	0,00	0,00	0,00	77,51
3	1.751	1.753	25,96	103,2	3,00	75,87	4,36	0,00	0,00	0,00	80,23
4	1.446	1.449	28,15	103,2	3,00	74,22	3,82	0,00	0,00	0,00	78,04
5	1.126	1.128	30,93	103,2	3,00	72,05	3,21	0,00	0,00	0,00	75,26
6	2.829	2.829	20,95	104,0	3,00	80,03	6,01	0,00	0,00	0,00	86,04
7	2.514	2.515	22,43	104,0	3,00	79,01	5,56	0,00	0,00	0,00	84,57
8	2.811	2.812	21,03	104,0	3,00	79,98	5,98	0,00	0,00	0,00	85,96
9	2.826	2.827	20,96	104,0	3,00	80,03	6,00	0,00	0,00	0,00	86,03
10	2.494	2.495	22,52	104,0	3,00	78,94	5,53	0,00	0,00	0,00	84,47
11	2.238	2.239	23,85	104,0	3,00	78,00	5,14	0,00	0,00	0,00	83,15
12	2.339	2.340	23,31	104,0	3,00	78,38	5,30	0,00	0,00	0,00	83,68
13	2.264	2.265	23,71	104,0	3,00	78,10	5,18	0,00	0,00	0,00	83,28
14	1.985	1.987	24,48	103,2	3,00	76,96	4,75	0,00	0,00	0,00	81,71
15	2.012	2.014	24,32	103,2	3,00	77,08	4,79	0,00	0,00	0,00	81,87
16	2.603	2.604	20,59	102,6	3,00	79,31	5,69	0,00	0,00	0,00	85,00
17	1.552	1.556	28,04	103,9	3,00	74,84	4,02	0,00	0,00	0,00	78,86
18	1.361	1.366	29,51	103,9	3,00	73,71	3,67	0,00	0,00	0,00	77,38
19	1.067	1.073	32,18	103,9	3,00	71,61	3,10	0,00	0,00	0,00	74,71

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	1.241	1.246	30,54	103,9	3,00	72,91	3,44	0,00	0,00	0,00	76,35
21	1.128	1.136	27,66	100,0	3,00	72,10	3,23	0,00	0,00	0,00	75,33
22	827	836	33,95	103,0	3,00	69,45	2,59	0,00	0,00	0,00	72,04
23	3.942	3.942	13,64	101,0	3,00	82,92	7,44	0,00	0,00	0,00	90,36
24	4.047	4.047	14,29	102,0	3,00	83,14	7,56	0,00	0,00	0,00	90,70
25	3.561	3.561	11,99	98,0	3,00	82,03	6,97	0,00	0,00	0,00	89,00
26	1.073	1.073	15,29	87,0	3,00	71,61	3,10	0,00	0,00	0,00	74,71
27	3.008	3.012	13,47	97,5	3,00	80,58	6,46	0,00	0,00	0,00	87,04
28	2.569	2.574	15,47	97,5	3,00	79,21	5,83	0,00	0,00	0,00	85,04
29	2.785	2.790	13,45	96,5	3,00	79,91	6,15	0,00	0,00	0,00	86,06
30	2.807	2.811	14,35	97,5	3,00	79,98	6,18	0,00	0,00	0,00	86,15
31	3.089	3.093	12,62	97,0	3,00	80,81	6,57	0,00	0,00	0,00	87,38
32	3.456	3.460	10,66	96,5	3,00	81,78	7,06	0,00	0,00	0,00	88,84
33	3.875	3.878	10,14	97,5	3,00	82,77	7,59	0,00	0,00	0,00	90,36
34	1.099	1.099	29,52	101,5	3,00	71,82	3,15	0,00	0,00	0,00	74,97
35	3.430	3.430	14,48	100,0	3,00	81,71	6,81	0,00	0,00	0,00	88,51
36	3.432	3.432	12,47	98,0	3,00	81,71	6,81	0,00	0,00	0,00	88,52
37	3.430	3.430	4,48	93,0	3,00	81,71	9,77	0,00	0,00	0,00	91,47
Summe			41,50								

## Schall-Immissionsort: AH IO AI BBP4 Straße der Jugend

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.612	1.615	26,91	103,2	3,00	75,17	4,12	0,00	0,00	0,00	79,29
2	1.264	1.268	29,65	103,2	3,00	73,06	3,48	0,00	0,00	0,00	76,55
3	1.712	1.715	26,22	103,2	3,00	75,68	4,29	0,00	0,00	0,00	79,98
4	1.396	1.400	28,54	103,2	3,00	73,92	3,73	0,00	0,00	0,00	77,65
5	1.083	1.086	31,35	103,2	3,00	71,72	3,12	0,00	0,00	0,00	74,84
6	2.716	2.717	21,46	104,0	3,00	79,68	5,85	0,00	0,00	0,00	85,53
7	2.408	2.409	22,95	104,0	3,00	78,64	5,40	0,00	0,00	0,00	84,04
8	2.724	2.725	21,42	104,0	3,00	79,71	5,86	0,00	0,00	0,00	85,57
9	2.763	2.764	21,25	104,0	3,00	79,83	5,92	0,00	0,00	0,00	85,75
10	2.432	2.432	22,84	104,0	3,00	78,72	5,44	0,00	0,00	0,00	84,16
11	2.138	2.140	24,40	104,0	3,00	77,61	4,99	0,00	0,00	0,00	82,60
12	2.259	2.260	23,74	104,0	3,00	78,08	5,18	0,00	0,00	0,00	83,26
13	2.209	2.210	24,01	104,0	3,00	77,89	5,10	0,00	0,00	0,00	82,99
14	1.892	1.895	25,05	103,2	3,00	76,55	4,60	0,00	0,00	0,00	81,15
15	1.954	1.956	24,67	103,2	3,00	76,83	4,70	0,00	0,00	0,00	81,52
16	2.512	2.513	21,03	102,6	3,00	79,00	5,56	0,00	0,00	0,00	84,56
17	1.556	1.560	28,00	103,9	3,00	74,86	4,02	0,00	0,00	0,00	78,89
18	1.403	1.408	29,17	103,9	3,00	73,97	3,75	0,00	0,00	0,00	77,72
19	1.098	1.104	31,87	103,9	3,00	71,86	3,16	0,00	0,00	0,00	75,02
20	1.330	1.335	29,77	103,9	3,00	73,51	3,61	0,00	0,00	0,00	77,12
21	1.264	1.271	26,42	100,0	3,00	73,08	3,49	0,00	0,00	0,00	76,57
22	968	977	32,30	103,0	3,00	70,80	2,90	0,00	0,00	0,00	73,70
23	3.962	3.962	13,57	101,0	3,00	82,96	7,46	0,00	0,00	0,00	90,42
24	4.067	4.067	14,22	102,0	3,00	83,19	7,59	0,00	0,00	0,00	90,77
25	3.752	3.752	11,30	98,0	3,00	82,49	7,21	0,00	0,00	0,00	89,70
26	1.189	1.189	14,16	87,0	3,00	72,50	3,33	0,00	0,00	0,00	75,83
27	3.001	3.005	13,49	97,5	3,00	80,56	6,45	0,00	0,00	0,00	87,01
28	2.565	2.570	15,49	97,5	3,00	79,20	5,82	0,00	0,00	0,00	85,02
29	2.806	2.810	13,35	96,5	3,00	79,97	6,18	0,00	0,00	0,00	86,15
30	2.878	2.882	14,03	97,5	3,00	80,19	6,28	0,00	0,00	0,00	86,47
31	3.133	3.137	12,44	97,0	3,00	80,93	6,63	0,00	0,00	0,00	87,57
32	3.515	3.519	10,43	96,5	3,00	81,93	7,14	0,00	0,00	0,00	89,07
33	3.944	3.948	9,91	97,5	3,00	82,93	7,67	0,00	0,00	0,00	90,60
34	1.205	1.205	28,51	101,5	3,00	72,62	3,36	0,00	0,00	0,00	75,98
35	3.613	3.613	13,80	100,0	3,00	82,16	7,04	0,00	0,00	0,00	89,20
36	3.616	3.616	11,79	98,0	3,00	82,16	7,04	0,00	0,00	0,00	89,21
37	3.615	3.615	3,69	93,0	3,00	82,16	10,11	0,00	0,00	0,00	92,27
Summe			41,23								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: AI IO AJ Schönermark Lattenberg 28

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.190	3.192	18,61	103,2	3,00	81,08	6,50	0,00	0,00	0,00	87,58
2	3.569	3.570	17,15	103,2	3,00	82,05	6,99	0,00	0,00	0,00	89,04
3	2.835	2.837	20,12	103,2	3,00	80,06	6,02	0,00	0,00	0,00	86,08
4	3.155	3.157	18,75	103,2	3,00	80,99	6,45	0,00	0,00	0,00	87,44
5	3.426	3.427	17,69	103,2	3,00	81,70	6,80	0,00	0,00	0,00	88,50
6	2.926	2.927	20,52	104,0	3,00	80,33	6,14	0,00	0,00	0,00	86,47
7	2.918	2.920	20,55	104,0	3,00	80,31	6,13	0,00	0,00	0,00	86,44
8	2.514	2.515	22,42	104,0	3,00	79,01	5,56	0,00	0,00	0,00	84,57
9	2.185	2.187	24,13	104,0	3,00	77,80	5,06	0,00	0,00	0,00	82,86
10	2.394	2.395	23,03	104,0	3,00	78,59	5,38	0,00	0,00	0,00	83,97
11	2.957	2.958	20,39	104,0	3,00	80,42	6,19	0,00	0,00	0,00	86,60
12	2.683	2.684	21,61	104,0	3,00	79,58	5,80	0,00	0,00	0,00	85,38
13	2.496	2.497	22,51	104,0	3,00	78,95	5,53	0,00	0,00	0,00	84,48
14	3.021	3.023	19,31	103,2	3,00	80,61	6,27	0,00	0,00	0,00	86,88
15	2.719	2.721	20,64	103,2	3,00	79,69	5,86	0,00	0,00	0,00	85,55
16	2.664	2.666	20,30	102,6	3,00	79,52	5,78	0,00	0,00	0,00	85,29
17	2.918	2.921	20,45	103,9	3,00	80,31	6,13	0,00	0,00	0,00	86,44
18	3.111	3.114	19,63	103,9	3,00	80,87	6,40	0,00	0,00	0,00	87,26
19	3.395	3.397	18,50	103,9	3,00	81,62	6,77	0,00	0,00	0,00	88,39
20	3.337	3.340	18,73	103,9	3,00	81,47	6,69	0,00	0,00	0,00	88,17
21	3.659	3.662	13,62	100,0	3,00	82,27	7,10	0,00	0,00	0,00	89,38
22	3.874	3.876	15,86	103,0	3,00	82,77	7,36	0,00	0,00	0,00	90,13
23	542	542	36,42	101,0	3,00	65,68	1,89	0,00	0,00	0,00	67,57
24	450	450	39,28	102,0	3,00	64,07	1,65	0,00	0,00	0,00	65,71
25	5.719	5.719	5,51	98,0	3,00	86,15	9,34	0,00	0,00	0,00	95,48
26	5.369	5.369	-4,60	87,0	3,00	85,60	9,00	0,00	0,00	0,00	94,59
27	1.508	1.517	21,84	97,5	3,00	74,62	4,04	0,00	0,00	0,00	78,66
28	1.922	1.930	19,00	97,5	3,00	76,71	4,79	0,00	0,00	0,00	81,50
29	1.679	1.688	19,59	96,5	3,00	75,55	4,36	0,00	0,00	0,00	79,91
30	1.975	1.983	18,68	97,5	3,00	76,94	4,88	0,00	0,00	0,00	81,82
31	1.490	1.501	21,47	97,0	3,00	74,52	4,01	0,00	0,00	0,00	78,53
32	1.398	1.410	21,69	96,5	3,00	73,98	3,83	0,00	0,00	0,00	77,82
33	1.396	1.406	22,72	97,5	3,00	73,96	3,83	0,00	0,00	0,00	77,79
34	5.424	5.424	9,76	101,5	3,00	85,69	9,05	0,00	0,00	0,00	94,74
35	4.640	4.640	10,43	100,0	3,00	84,33	8,23	0,00	0,00	0,00	92,57
36	4.638	4.638	8,43	98,0	3,00	84,33	8,23	0,00	0,00	0,00	92,56
37	4.665	4.666	-0,36	93,0	3,00	84,38	11,94	0,00	0,00	0,00	96,32
Summe			42,08								

Schall-Immissionsort: AJ IO AK Dorfstraße 80

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.233	1.238	29,92	103,2	3,00	72,85	3,43	0,00	0,00	0,00	76,28
2	841	847	34,02	103,2	3,00	69,56	2,62	0,00	0,00	0,00	72,17
3	1.477	1.480	27,91	103,2	3,00	74,41	3,88	0,00	0,00	0,00	78,29
4	1.155	1.159	30,64	103,2	3,00	72,28	3,27	0,00	0,00	0,00	75,56
5	905	908	33,28	103,2	3,00	70,16	2,75	0,00	0,00	0,00	72,91
6	2.256	2.257	23,75	104,0	3,00	78,07	5,17	0,00	0,00	0,00	83,24
7	1.967	1.968	25,40	104,0	3,00	76,88	4,72	0,00	0,00	0,00	81,60
8	2.325	2.326	23,39	104,0	3,00	78,33	5,28	0,00	0,00	0,00	83,61
9	2.421	2.422	22,89	104,0	3,00	78,68	5,42	0,00	0,00	0,00	84,11
10	2.099	2.100	24,62	104,0	3,00	77,45	4,93	0,00	0,00	0,00	82,37
11	1.718	1.719	26,98	104,0	3,00	75,71	4,30	0,00	0,00	0,00	80,01
12	1.884	1.885	25,91	104,0	3,00	76,51	4,58	0,00	0,00	0,00	81,09
13	1.904	1.905	25,79	104,0	3,00	76,60	4,61	0,00	0,00	0,00	81,21
14	1.497	1.501	27,75	103,2	3,00	74,52	3,92	0,00	0,00	0,00	78,44
15	1.650	1.653	26,64	103,2	3,00	75,36	4,19	0,00	0,00	0,00	79,55
16	2.106	2.107	23,18	102,6	3,00	77,48	4,94	0,00	0,00	0,00	82,41
17	1.456	1.461	28,76	103,9	3,00	74,29	3,85	0,00	0,00	0,00	78,14
18	1.425	1.430	29,00	103,9	3,00	74,11	3,79	0,00	0,00	0,00	77,90
19	1.129	1.135	31,57	103,9	3,00	72,10	3,22	0,00	0,00	0,00	75,33

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	1.493	1.498	28,47	103,9	3,00	74,51	3,91	0,00	0,00	0,00	78,42
21	1.564	1.570	24,03	100,0	3,00	74,92	4,04	0,00	0,00	0,00	78,96
22	1.310	1.316	29,03	103,0	3,00	73,39	3,58	0,00	0,00	0,00	76,96
23	3.827	3.827	14,03	101,0	3,00	82,66	7,30	0,00	0,00	0,00	89,96
24	3.933	3.933	14,67	102,0	3,00	82,89	7,43	0,00	0,00	0,00	90,32
25	4.267	4.267	9,57	98,0	3,00	83,60	7,82	0,00	0,00	0,00	91,42
26	1.710	1.710	10,05	87,0	3,00	75,66	4,28	0,00	0,00	0,00	79,94
27	2.807	2.811	14,35	97,5	3,00	79,98	6,18	0,00	0,00	0,00	86,15
28	2.390	2.395	16,37	97,5	3,00	78,59	5,55	0,00	0,00	0,00	84,14
29	2.693	2.698	13,87	96,5	3,00	79,62	6,01	0,00	0,00	0,00	85,63
30	2.913	2.917	13,88	97,5	3,00	80,30	6,33	0,00	0,00	0,00	86,63
31	3.080	3.084	12,66	97,0	3,00	80,78	6,56	0,00	0,00	0,00	87,34
32	3.503	3.507	10,48	96,5	3,00	81,90	7,13	0,00	0,00	0,00	89,03
33	3.956	3.959	9,87	97,5	3,00	82,95	7,69	0,00	0,00	0,00	90,64
34	1.716	1.716	24,51	101,5	3,00	75,69	4,30	0,00	0,00	0,00	79,99
35	4.044	4.044	12,30	100,0	3,00	83,14	7,56	0,00	0,00	0,00	90,70
36	4.047	4.047	10,29	98,0	3,00	83,14	7,56	0,00	0,00	0,00	90,70
37	4.048	4.048	1,92	93,0	3,00	83,14	10,89	0,00	0,00	0,00	94,04
Summe			42,18								

## Schall-Immissionsort: AK IO AL Landiner Straße 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.224	1.229	30,00	103,2	3,00	72,79	3,41	0,00	0,00	0,00	76,20
2	996	1.001	32,24	103,2	3,00	71,01	2,95	0,00	0,00	0,00	73,96
3	1.166	1.170	30,54	103,2	3,00	72,36	3,29	0,00	0,00	0,00	75,66
4	887	892	33,47	103,2	3,00	70,01	2,72	0,00	0,00	0,00	72,72
5	574	579	37,96	103,2	3,00	66,25	1,98	0,00	0,00	0,00	68,24
6	2.374	2.375	23,13	104,0	3,00	78,51	5,35	0,00	0,00	0,00	83,86
7	2.047	2.049	24,92	104,0	3,00	77,23	4,85	0,00	0,00	0,00	82,07
8	2.292	2.293	23,56	104,0	3,00	78,21	5,23	0,00	0,00	0,00	83,43
9	2.264	2.265	23,71	104,0	3,00	78,10	5,18	0,00	0,00	0,00	83,28
10	1.934	1.935	25,60	104,0	3,00	76,73	4,66	0,00	0,00	0,00	81,40
11	1.761	1.763	26,70	104,0	3,00	75,92	4,38	0,00	0,00	0,00	80,30
12	1.814	1.816	26,35	104,0	3,00	76,18	4,46	0,00	0,00	0,00	80,65
13	1.695	1.696	27,14	104,0	3,00	75,59	4,26	0,00	0,00	0,00	79,85
14	1.497	1.501	27,75	103,2	3,00	74,53	3,92	0,00	0,00	0,00	78,44
15	1.452	1.455	28,10	103,2	3,00	74,26	3,83	0,00	0,00	0,00	78,09
16	2.096	2.097	23,24	102,6	3,00	77,43	4,92	0,00	0,00	0,00	82,35
17	935	943	33,58	103,9	3,00	70,49	2,83	0,00	0,00	0,00	73,32
18	754	764	35,80	103,9	3,00	68,67	2,43	0,00	0,00	0,00	71,10
19	452	468	40,79	103,9	3,00	64,41	1,69	0,00	0,00	0,00	66,10
20	716	726	36,33	103,9	3,00	68,22	2,34	0,00	0,00	0,00	70,56
21	778	789	31,56	100,0	3,00	68,95	2,49	0,00	0,00	0,00	71,43
22	560	576	37,81	103,0	3,00	66,21	1,98	0,00	0,00	0,00	68,19
23	3.326	3.326	15,88	101,0	3,00	81,44	6,68	0,00	0,00	0,00	88,11
24	3.431	3.431	16,48	102,0	3,00	81,71	6,81	0,00	0,00	0,00	88,52
25	3.635	3.635	11,72	98,0	3,00	82,21	7,07	0,00	0,00	0,00	89,28
26	1.622	1.623	10,66	87,0	3,00	75,20	4,13	0,00	0,00	0,00	79,34
27	2.392	2.398	16,35	97,5	3,00	78,60	5,56	0,00	0,00	0,00	84,15
28	1.953	1.960	18,82	97,5	3,00	76,84	4,84	0,00	0,00	0,00	81,68
29	2.169	2.175	16,56	96,5	3,00	77,75	5,20	0,00	0,00	0,00	82,95
30	2.233	2.239	17,20	97,5	3,00	78,00	5,30	0,00	0,00	0,00	83,30
31	2.485	2.490	15,38	97,0	3,00	78,93	5,70	0,00	0,00	0,00	84,62
32	2.867	2.872	13,08	96,5	3,00	80,16	6,26	0,00	0,00	0,00	86,43
33	3.298	3.302	12,27	97,5	3,00	81,38	6,86	0,00	0,00	0,00	88,23
34	1.662	1.662	24,88	101,5	3,00	75,41	4,20	0,00	0,00	0,00	79,62
35	3.296	3.296	15,00	100,0	3,00	81,36	6,64	0,00	0,00	0,00	88,00
36	3.298	3.298	12,99	98,0	3,00	81,37	6,64	0,00	0,00	0,00	88,01
37	3.302	3.302	5,06	93,0	3,00	81,38	9,52	0,00	0,00	0,00	90,90
Summe			46,73								



## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: AL IO AN Schlosstraße 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.874	3.876	16,07	103,2	3,00	82,77	7,36	0,00	0,00	0,00	90,13
2	3.883	3.884	16,04	103,2	3,00	82,79	7,37	0,00	0,00	0,00	90,16
3	3.449	3.450	17,60	103,2	3,00	81,76	6,83	0,00	0,00	0,00	88,59
4	3.449	3.450	17,60	103,2	3,00	81,76	6,83	0,00	0,00	0,00	88,59
5	3.338	3.339	18,03	103,2	3,00	81,47	6,69	0,00	0,00	0,00	88,16
6	4.798	4.799	13,96	104,0	3,00	84,62	8,41	0,00	0,00	0,00	93,03
7	4.502	4.503	14,84	104,0	3,00	84,07	8,08	0,00	0,00	0,00	92,15
8	4.481	4.482	14,90	104,0	3,00	84,03	8,06	0,00	0,00	0,00	92,09
9	4.214	4.215	15,74	104,0	3,00	83,50	7,76	0,00	0,00	0,00	91,25
10	4.014	4.015	16,39	104,0	3,00	83,07	7,53	0,00	0,00	0,00	90,60
11	4.256	4.256	15,61	104,0	3,00	83,58	7,81	0,00	0,00	0,00	91,39
12	4.119	4.120	16,05	104,0	3,00	83,30	7,65	0,00	0,00	0,00	90,95
13	3.813	3.813	17,08	104,0	3,00	82,63	7,29	0,00	0,00	0,00	89,91
14	4.036	4.037	15,52	103,2	3,00	83,12	7,55	0,00	0,00	0,00	90,67
15	3.726	3.728	16,58	103,2	3,00	82,43	7,18	0,00	0,00	0,00	89,61
16	4.391	4.391	13,78	102,6	3,00	83,85	7,96	0,00	0,00	0,00	91,81
17	3.057	3.060	19,86	103,9	3,00	80,71	6,32	0,00	0,00	0,00	87,04
18	2.781	2.784	21,06	103,9	3,00	79,89	5,94	0,00	0,00	0,00	85,84
19	2.919	2.922	20,44	103,9	3,00	80,31	6,14	0,00	0,00	0,00	86,45
20	2.490	2.493	22,43	103,9	3,00	78,94	5,53	0,00	0,00	0,00	84,46
21	2.284	2.288	19,59	100,0	3,00	78,19	5,22	0,00	0,00	0,00	83,41
22	2.523	2.527	21,37	103,0	3,00	79,05	5,58	0,00	0,00	0,00	84,63
23	3.733	3.733	14,36	101,0	3,00	82,44	7,19	0,00	0,00	0,00	89,63
24	3.789	3.789	15,17	102,0	3,00	82,57	7,26	0,00	0,00	0,00	89,83
25	1.592	1.592	21,88	98,0	3,00	75,04	4,08	0,00	0,00	0,00	79,12
26	3.265	3.265	2,12	87,0	3,00	81,28	6,60	0,00	0,00	0,00	87,87
27	3.604	3.607	11,11	97,5	3,00	82,14	7,25	0,00	0,00	0,00	89,40
28	3.372	3.376	11,98	97,5	3,00	81,57	6,96	0,00	0,00	0,00	88,52
29	3.141	3.145	11,90	96,5	3,00	80,95	6,65	0,00	0,00	0,00	87,60
30	2.416	2.422	16,23	97,5	3,00	78,68	5,59	0,00	0,00	0,00	84,28
31	2.925	2.930	13,32	97,0	3,00	80,34	6,35	0,00	0,00	0,00	86,68
32	2.818	2.823	13,30	96,5	3,00	80,01	6,19	0,00	0,00	0,00	86,21
33	2.856	2.860	14,13	97,5	3,00	80,13	6,25	0,00	0,00	0,00	86,38
34	3.339	3.339	16,33	101,5	3,00	81,47	6,69	0,00	0,00	0,00	88,16
35	439	439	37,54	100,0	3,00	63,84	1,61	0,00	0,00	0,00	65,45
36	437	437	35,58	98,0	3,00	63,81	1,61	0,00	0,00	0,00	65,42
37	464	464	29,16	93,0	3,00	64,33	2,47	0,00	0,00	0,00	66,80
Summe			40,76								

Schall-Immissionsort: AM IO AM Schlosstraße 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.966	3.967	15,75	103,2	3,00	82,97	7,47	0,00	0,00	0,00	90,44
2	3.957	3.959	15,78	103,2	3,00	82,95	7,46	0,00	0,00	0,00	90,41
3	3.552	3.553	17,22	103,2	3,00	82,01	6,96	0,00	0,00	0,00	88,98
4	3.538	3.539	17,27	103,2	3,00	81,98	6,95	0,00	0,00	0,00	88,92
5	3.412	3.413	17,74	103,2	3,00	81,66	6,79	0,00	0,00	0,00	88,45
6	4.913	4.914	13,64	104,0	3,00	84,83	8,53	0,00	0,00	0,00	93,36
7	4.613	4.614	14,51	104,0	3,00	84,28	8,21	0,00	0,00	0,00	92,49
8	4.605	4.606	14,53	104,0	3,00	84,27	8,20	0,00	0,00	0,00	92,46
9	4.346	4.347	15,32	104,0	3,00	83,76	7,91	0,00	0,00	0,00	91,67
10	4.138	4.138	15,99	104,0	3,00	83,34	7,67	0,00	0,00	0,00	91,01
11	4.361	4.362	15,27	104,0	3,00	83,79	7,93	0,00	0,00	0,00	91,72
12	4.233	4.234	15,68	104,0	3,00	83,53	7,78	0,00	0,00	0,00	91,31
13	3.931	3.932	16,67	104,0	3,00	82,89	7,43	0,00	0,00	0,00	90,32
14	4.137	4.138	15,19	103,2	3,00	83,34	7,67	0,00	0,00	0,00	91,01
15	3.836	3.837	16,20	103,2	3,00	82,68	7,31	0,00	0,00	0,00	89,99
16	4.509	4.509	13,42	102,6	3,00	84,08	8,09	0,00	0,00	0,00	92,17
17	3.156	3.158	19,45	103,9	3,00	80,99	6,46	0,00	0,00	0,00	87,44
18	2.870	2.873	20,66	103,9	3,00	80,17	6,07	0,00	0,00	0,00	86,23
19	2.992	2.995	20,13	103,9	3,00	80,53	6,24	0,00	0,00	0,00	86,76

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
20	2.566	2.569	22,06	103,9	3,00	79,20	5,64	0,00	0,00	0,00	84,83
21	2.337	2.341	19,31	100,0	3,00	78,39	5,30	0,00	0,00	0,00	83,69
22	2.562	2.565	21,18	103,0	3,00	79,18	5,63	0,00	0,00	0,00	84,81
23	3.908	3.908	13,76	101,0	3,00	82,84	7,40	0,00	0,00	0,00	90,24
24	3.965	3.965	14,56	102,0	3,00	82,96	7,47	0,00	0,00	0,00	90,43
25	1.409	1.409	23,27	98,0	3,00	73,98	3,75	0,00	0,00	0,00	77,73
26	3.219	3.219	2,31	87,0	3,00	81,15	6,54	0,00	0,00	0,00	87,69
27	3.755	3.759	10,56	97,5	3,00	82,50	7,44	0,00	0,00	0,00	89,94
28	3.512	3.516	11,45	97,5	3,00	81,92	7,14	0,00	0,00	0,00	89,06
29	3.292	3.297	11,29	96,5	3,00	81,36	6,85	0,00	0,00	0,00	88,21
30	2.577	2.582	15,43	97,5	3,00	79,24	5,84	0,00	0,00	0,00	85,08
31	3.089	3.094	12,62	97,0	3,00	80,81	6,58	0,00	0,00	0,00	87,38
32	2.993	2.998	12,53	96,5	3,00	80,54	6,44	0,00	0,00	0,00	86,98
33	3.038	3.042	13,34	97,5	3,00	80,66	6,50	0,00	0,00	0,00	87,17
34	3.292	3.292	16,51	101,5	3,00	81,35	6,63	0,00	0,00	0,00	87,98
35	266	266	42,39	100,0	3,00	59,50	1,10	0,00	0,00	0,00	60,60
36	265	265	40,42	98,0	3,00	59,47	1,10	0,00	0,00	0,00	60,57
37	289	289	33,98	93,0	3,00	60,23	1,75	0,00	0,00	0,00	61,98
Summe			45,13								

Projekt:  
Mark Landin

Lizenzierter Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 10:52/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Keiner

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (z.B. DK, DE, SE, NL)

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

Modell: 0,0 dB(A)

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!

Schall: Nordex 97,5 dB - Oktav

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
22.10.2019 USER 22.10.2019 10:46

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	164,0		10,0	97,5	Nein	79,2	85,3	89,1	91,7	92,4	89,9	82,4	74,3

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!

Schall: Nordex 96,5 dB - Oktave

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
22.10.2019 USER 22.10.2019 10:48

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	164,0		10,0	96,5	Nein	78,2	84,3	88,1	90,7	91,4	88,9	81,4	73,3

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!

Schall: Nordex 97,0 dB - Oktave

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
22.10.2019 USER 22.10.2019 10:47

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	164,0		10,0	97,0	Nein	78,7	84,8	88,6	91,2	91,9	89,4	81,9	73,8

Projekt:  
Mark Landin

Lizenziertes Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 10:52/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)

WEA: REpower MM 92 Evolution 2050 92.5 !O!

Schall: 103,2

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
01.04.2014 USER 17.08.2016 12:39

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwin- digkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von anderer Nabenhöhe	80,0	10,0	103,2	Nein	Generische Daten	82,9	91,3	95,5	97,7	97,2	95,2	91,2	80,3
Von WEA-Katalog	100,0	10,0	103,2	Nein	Generische Daten	82,9	91,3	95,5	97,7	97,2	95,2	91,2	80,3

WEA: AN Windenergie GmbH AN BONUS 1,3 MW/62 1300-250 62.0 !O!

Schall: 104,0

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
DEWI AM 000205 21.03.2000 USER 02.04.2014 12:33

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	68,0	10,0	104,0	Nein	Generische Daten	83,7	92,1	96,3	98,5	98,0	96,0	92,0	81,1

WEA: VENSYS 77 1500 77.0 !O!

Schall: 102,6

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
06.03.2014 USER 02.04.2014 16:01

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	10,0	102,6	Nein	Generische Daten	82,3	90,7	94,9	97,1	96,6	94,6	90,6	79,7

WEA: REpower 3.4M104 3400 104.0 !O!

Schall: 103,9

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
REpower 02.08.2011 USER 13.02.2014 14:59  
Based on Document no. SD-3.1-WT.PC.00-B-A-EN

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	128,0	5,0	103,9	Nein	Generische Daten	83,6	92,0	96,2	98,4	97,9	95,9	91,9	81,0

WEA: SENVION 3.2M122 NES 3200 122.0 !O!

Schall: 100,0

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
01.03.2018 USER 01.03.2018 08:24

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	139,0	10,0	100,0	Nein	Generische Daten	79,7	88,1	92,3	94,5	94,0	92,0	88,0	77,1

WEA: REpower 3.0M122 3000 122.0 !O!

Schall: 103

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
16.08.2018 USER 16.08.2018 13:56

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	139,0	10,0	103,0	Nein	Generische Daten	82,7	91,1	95,3	97,5	97,0	95,0	91,0	80,1

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)

WEA: Vorbelastung Vorbelastung 100 100.0 !-!

Schall: 101

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
20.07.2015 USER 26.04.2016 12:38

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	10,0	101,0	Nein	Generische Daten	80,7	89,1	93,3	95,5	95,0	93,0	89,0	78,1

WEA: Vorbelastung Vorbelastung 100 100.0 !-!

Schall: 102

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
20.07.2015 USER 16.08.2018 13:43

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	10,0	102,0	Nein	Generische Daten	81,7	90,1	94,3	96,5	96,0	94,0	90,0	79,1

WEA: Vorbelastung Vorbelastung 100 100.0 !-!

Schall: 98

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
20.07.2015 USER 20.07.2015 16:53

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	10,0	98,0	Nein	Generische Daten	77,7	86,1	90,3	92,5	92,0	90,0	86,0	75,1

WEA: Vorbelastung Vorbelastung 100 100.0 !-!

Schall: 87

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
23.01.2018 USER 23.01.2018 09:13

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	10,0	10,0	87,0	Nein	Generische Daten	66,7	75,1	79,3	81,5	81,0	79,0	75,0	64,1

WEA: Vorbelastung Vorbelastung 100 100.0 !-!

Schall: 101,5

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
20.07.2015 USER 26.04.2016 12:39

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	10,0	101,5	Nein	Generische Daten	81,2	89,6	93,8	96,0	95,5	93,5	89,5	78,6

WEA: Vorbelastung Vorbelastung 100 100.0 !-!

Schall: 100

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
18.06.2019 USER 18.06.2019 11:09

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	10,0	10,0	100,0	Nein	Generische Daten	79,7	88,1	92,3	94,5	94,0	92,0	88,0	77,1

Projekt:  
Mark Landin

Lizenzierter Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 10:52/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A); 97,0 dB(A); 96,5 dB(A)

WEA: Vorbelastung Vorbelastung 100 100.0 !-!

Schall: 93,0

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
BHKW II Tischkühler	02.04.2019	USER	03.04.2019 14:30

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	10,0	10,0	93,0	Nein	60,9	70,9	80,9	86,9	87,9	86,9	82,9	76,9

### Schall-Immissionsort: A I O A Pinnow Ahornweg 25

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Abstand: 0

### Schall-Immissionsort: B I O B Pinnow Mürower Weg 3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Abstand: 0

### Schall-Immissionsort: C I O C Pinnow Mühlenteich 11

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Abstand: 0

### Schall-Immissionsort: D I O D Frauenhagen Pinnower Straße 11

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0

### Schall-Immissionsort: E I O E Frauenhagen Pinnower Straße 9

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0

### Schall-Immissionsort: F I O F Frauenhagen Pinnower Straße 8

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0

### Schall-Immissionsort: G I O G Frauenhagen Pinnower Straße 7

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)  
Schall-Immissionsort: H I O H Frauenhagen Pinnower Straße 12  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: I I O I Frauenhagen Pinnower Straße 3  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: J I O J Frauenhagen Pinnower Straße 2  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: K I O K Frauenhagen Am Hang 5  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: L I O L Frauenhagen Am Hang 26  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: M I O M Frauenhagen Zum Windrad 9  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: N I O N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: O I O O Frauenhagen Schönermarker Straße 14  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: P I O P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:  
Mark Landin

Lizenziertes Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 10:52/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)  
Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: Q I O Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: R I O R Schönermark Siedlungsstraße 21  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: S I O S Schönermark Kleingärten  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: T I O T Schönermark Am Dorfanger 6  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: U I O U Augustenhof Akazienweg 8  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: V I O V Hohenlandin Schlossstraße 37  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: W I O W Landin Kastanienallee 2  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: X I O X Niederlandin Hauptstraße 24  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung



Projekt:  
Mark Landin

Lizenzierter Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 10:52/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)

Schall-Immissionsort: Y IO Y Niederlandin Am Hof 5

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: Z IO Z Niederlandin Neue Straße 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: AA IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: AB IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AC IO AC Pinnow Kiefernweg 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AD IO AD Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: AE IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Abstand: 600

Schall-Immissionsort: AF IO AG Akazienweg 9

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Abstand: 3\*GH

Schall-Immissionsort: AG IO AH Gartenweg 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:  
Mark Landin

Lizenziertes Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoeppnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 10:52/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A)  
Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AH IO AI BBP4 Straße der Jugend  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AI IO AJ Schönermark Lattenberg 28  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AJ IO AK Dorfstraße 80  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AK IO AL Landiner Straße 1  
Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 50,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AL IO AN Schlossstraße 5  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

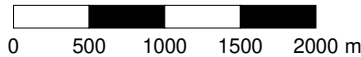
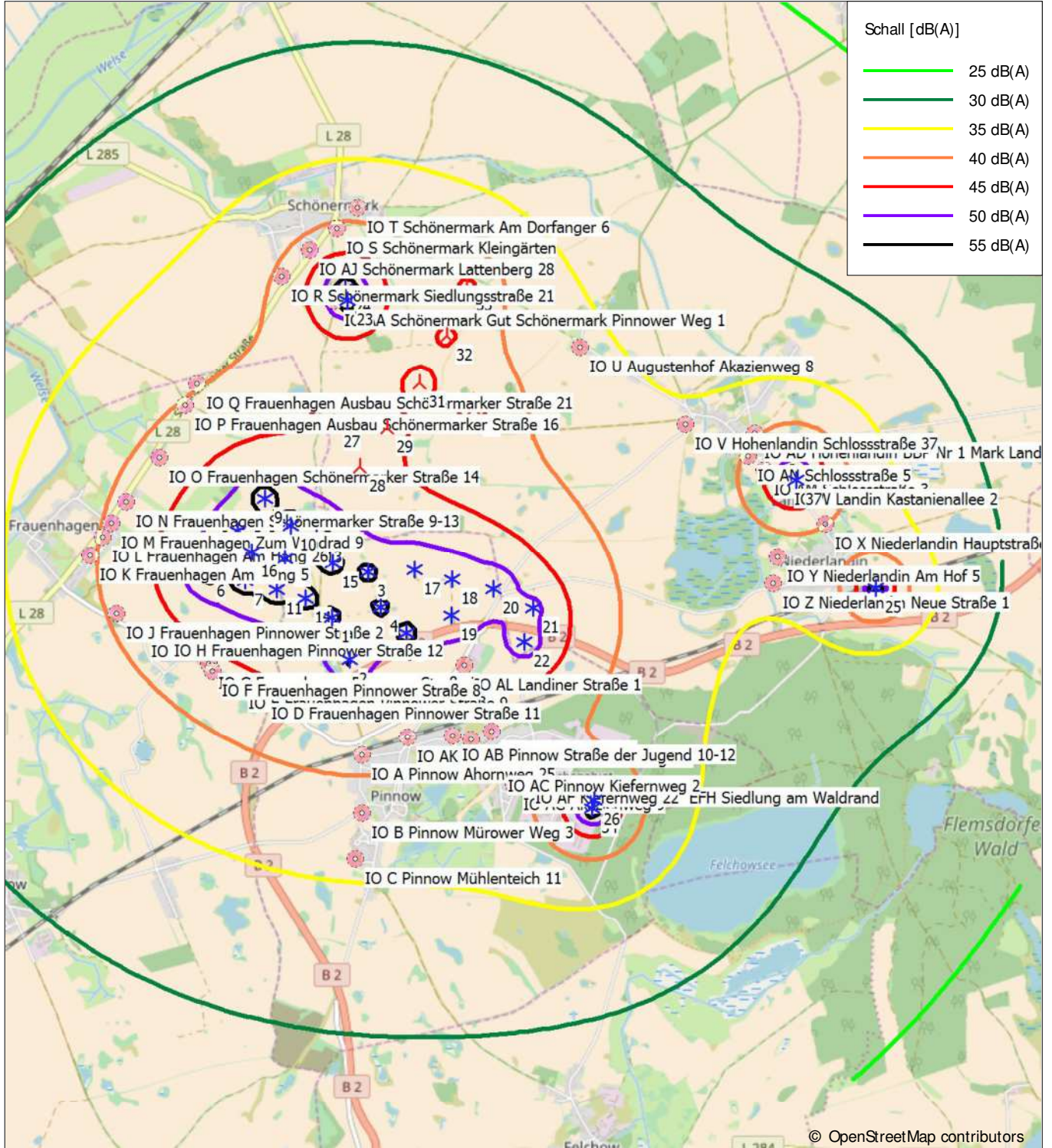
Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AM IO AM Schlossstraße 3  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

## DECI BEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A); 97,0 dB(A); 96,5 dB(A)



Karte: Open Street Map (EMD International A/S) , Maßstab 1:50.000, Mitte: ETRS 89 Zone: 33 Ost: 440.005 Nord: 5.881.525

⚡ Neue WEA    \* Existierende WEA    📍 Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

## DECI BEL - Hauptergebnis

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZB  
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

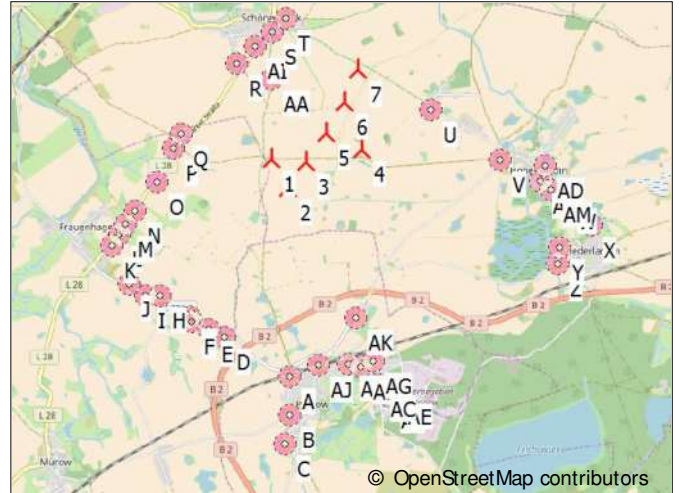
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2  
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:  
ETRS 89 Zone: 33



Maßstab 1:100.000  
Neue WEA Schall-Immissionsort

## WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
				Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
		[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
1	438.222	5.882.625	40,9 WEA 1	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 97,5 dB - Oktav	10,0	97,5	Nein
2	438.438	5.882.242	42,3 WEA 2	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 97,5 dB - Oktav	10,0	97,5	Nein
3	438.682	5.882.573	45,4 WEA 3	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 96,5 dB - Oktave	10,0	96,5	Nein
4	439.435	5.882.732	40,0 WEA 4	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 97,5 dB - Oktav	10,0	97,5	Nein
5	438.964	5.882.960	50,0 WEA 5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 97,0 dB - Oktave	10,0	97,0	Nein
6	439.207	5.883.366	50,0 WEA 6	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 96,5 dB - Oktave	10,0	96,5	Nein
7	439.388	5.883.799	43,9 WEA 7	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	USER	Nordex 97,5 dB - Oktav	10,0	97,5	Nein

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall	Von WEA
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
A	IO A Pinnow Ahornweg 25	438.428	5.879.738	50,0	5,0	40,0	21,3
B	IO B Pinnow Mürower Weg 3	438.422	5.879.230	40,0	5,0	40,0	19,3
C	IO C Pinnow Mühlenteich 11	438.356	5.878.839	40,0	5,0	40,0	17,9
D	IO D Frauenhagen Pinnower Straße 11	437.563	5.880.276	50,0	5,0	45,0	22,7
E	IO E Frauenhagen Pinnower Straße 9	437.364	5.880.370	50,0	5,0	45,0	22,7
F	IO F Frauenhagen Pinnower Straße 8	437.136	5.880.484	45,3	5,0	45,0	22,6
G	IO G Frauenhagen Pinnower Straße 7	437.106	5.880.543	48,5	5,0	45,0	22,8
H	IO H Frauenhagen Pinnower Straße 12	436.722	5.880.833	40,0	5,0	45,0	22,6
I	IO I Frauenhagen Pinnower Straße 3	436.525	5.880.831	39,9	5,0	45,0	21,9
J	IO J Frauenhagen Pinnower Straße 2	436.310	5.880.988	38,9	5,0	45,0	21,5
K	IO K Frauenhagen Am Hang 5	436.086	5.881.499	33,0	5,0	45,0	21,8
L	IO L Frauenhagen Am Hang 26	436.196	5.881.655	30,0	5,0	45,0	22,6
M	IO M Frauenhagen Zum Windrad 9	436.275	5.881.776	27,9	5,0	45,0	23,1
N	IO N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13	436.406	5.881.958	24,8	5,0	45,0	24,1
O	IO O Frauenhagen Schönermarker Straße 14	436.700	5.882.342	25,4	5,0	45,0	26,2
P	IO P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16	436.930	5.882.787	28,3	5,0	45,0	27,8
Q	IO Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21	437.033	5.882.975	33,2	5,0	45,0	28,3
R	IO R Schönermark Siedlungsstraße 21	437.784	5.883.894	30,0	5,0	40,0	29,4
S	IO S Schönermark Kleingärten	438.266	5.884.303	26,9	5,0	45,0	29,5
T	IO T Schönermark Am Dorfanger 6	438.446	5.884.482	23,8	5,0	45,0	29,3
U	IO U Augustenhof Akazienweg 8	440.363	5.883.247	40,0	5,0	45,0	31,1
V	IO V Hohenlandin Schlossstraße 37	441.273	5.882.567	37,4	5,0	45,0	24,7
W	IO W Landin Kastanienallee 2	442.131	5.882.077	37,9	5,0	45,0	20,4
X	IO X Niederlandin Hauptstraße 24	442.475	5.881.692	34,4	5,0	45,0	18,7
Y	IO Y Niederlandin Am Hof 5	442.056	5.881.407	30,0	5,0	45,0	19,7

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Hauptergebnis

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZB

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung		Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]
						Schall [dB(A)]	Schall [dB(A)]	
Z	IO Z Niederlandin Neue Straße 1	442.016	5.881.179	32,7	5,0	40,0	19,4	
AA	IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1	438.242	5.883.682	30,1	5,0	45,0	32,8	
AB	IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12	439.214	5.879.890	40,0	5,0	40,0	21,8	
AC	IO AC Pinnow Kiefernweg 2	439.608	5.879.616	48,8	5,0	40,0	20,4	
AD	IO AD Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"	441.872	5.882.486	40,0	5,0	40,0	21,8	
AE	IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand	439.843	5.879.513	50,0	5,0	40,0	19,7	
AF	IO AG Akazienweg 9	439.741	5.879.459	50,0	5,0	40,0	19,6	
AG	IO AH Gartenweg 1	439.553	5.879.928	47,1	5,0	40,0	21,7	
AH	IO AI BBP4 Straße der Jugend	439.376	5.879.855	42,8	5,0	40,0	21,6	
AI	IO AJ Schönermark Lattenberg 28	438.030	5.884.121	30,0	5,0	40,0	29,4	
AJ	IO AK Dorfstraße 80	438.824	5.879.884	41,5	5,0	40,0	22,0	
AK	IO AL Landiner Straße 1	439.324	5.880.502	40,0	5,0	50,0	24,6	
AL	IO AN Schlosstraße 5	441.810	5.882.287	40,0	5,0	40,0	21,9	
AM	IO AM Schlosstraße 3	441.949	5.882.166	39,8	5,0	40,0	21,2	

## Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA						
	1	2	3	4	5	6	7
A	2895	2505	2847	3159	3267	3711	4174
B	3402	3013	3354	3646	3770	4211	4671
C	3789	3405	3749	4040	4166	4607	5067
D	2440	2152	2555	3088	3028	3500	3968
E	2413	2159	2568	3142	3045	3518	3982
F	2401	2188	2599	3216	3078	3550	4008
G	2363	2159	2571	3197	3049	3520	3977
H	2338	2221	2621	3312	3091	3549	3989
I	2470	2378	2773	3476	3238	3691	4124
J	2518	2470	2853	3579	3307	3748	4169
K	2415	2467	2810	3569	3228	3637	4025
L	2247	2318	2650	3414	3061	3464	3846
M	2124	2213	2536	3302	2938	3336	3713
N	1935	2052	2358	3127	2748	3135	3505
O	1548	1741	1996	2763	2347	2708	3058
P	1302	1603	1765	2506	2041	2350	2659
Q	1239	1584	1697	2414	1931	2209	2495
R	1342	1776	1597	2019	1505	1518	1607
S	1678	2067	1779	1958	1513	1328	1230
T	1870	2239	1923	2010	1607	1350	1163
U	2229	2171	1811	1061	1428	1162	1121
V	3051	2853	2591	1845	2342	2215	2252
W	3947	3697	3485	2775	3288	3196	3239
X	4354	4074	3894	3213	3733	3672	3738
Y	4023	3713	3570	2937	3460	3458	3584
Z	4060	3733	3614	3013	3534	3560	3711
AA	1057	1453	1192	1525	1021	1015	1152
AB	2910	2477	2736	2851	3081	3476	3913
AC	3313	2875	3099	3121	3406	3772	4189
AD	3653	3443	3191	2449	2946	2807	2810
AE	3509	3070	3274	3245	3558	3906	4311
AF	3512	3073	3289	3287	3586	3943	4354
AG	3008	2569	2785	2807	3089	3456	3875
AH	3001	2565	2806	2878	3133	3515	3944
AI	1508	1922	1679	1975	1490	1398	1396
AJ	2807	2390	2693	2913	3080	3503	3956
AK	2392	1953	2169	2233	2485	2867	3298
AL	3604	3372	3141	2416	2925	2818	2856
AM	3755	3512	3292	2577	3089	2993	3038

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA,ref:	Schalleistungspegel der WEA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: A I O A Pinnow Ahornweg 25

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.895	2.899	13,96	97,5	3,00	80,24	6,30	0,00	0,00	0,00	86,55
2	2.505	2.509	15,79	97,5	3,00	78,99	5,73	0,00	0,00	0,00	84,72
3	2.847	2.851	13,17	96,5	3,00	80,10	6,23	0,00	0,00	0,00	86,34
4	3.159	3.163	12,83	97,5	3,00	81,00	6,67	0,00	0,00	0,00	87,67
5	3.267	3.271	11,90	97,0	3,00	81,29	6,82	0,00	0,00	0,00	88,11
6	3.711	3.715	9,72	96,5	3,00	82,40	7,39	0,00	0,00	0,00	89,79
7	4.174	4.176	9,15	97,5	3,00	83,42	7,94	0,00	0,00	0,00	91,36
Summe			21,33								

#### Schall-Immissionsort: B I O B Pinnow Mürower Weg 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.402	3.405	11,87	97,5	3,00	81,64	6,99	0,00	0,00	0,00	88,64
2	3.013	3.017	13,44	97,5	3,00	80,59	6,47	0,00	0,00	0,00	87,06
3	3.354	3.358	11,05	96,5	3,00	81,52	6,93	0,00	0,00	0,00	88,45
4	3.646	3.650	10,95	97,5	3,00	82,25	7,31	0,00	0,00	0,00	89,55
5	3.770	3.774	10,01	97,0	3,00	82,54	7,46	0,00	0,00	0,00	90,00
6	4.211	4.214	8,03	96,5	3,00	83,49	7,98	0,00	0,00	0,00	91,48
7	4.671	4.674	7,62	97,5	3,00	84,39	8,50	0,00	0,00	0,00	92,89
Summe			19,28								

#### Schall-Immissionsort: C I O C Pinnow Mühlenteich 11

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.789	3.792	10,44	97,5	3,00	82,58	7,48	0,00	0,00	0,00	90,06
2	3.405	3.409	11,86	97,5	3,00	81,65	7,00	0,00	0,00	0,00	88,65
3	3.749	3.753	9,58	96,5	3,00	82,49	7,43	0,00	0,00	0,00	89,92
4	4.040	4.044	9,58	97,5	3,00	83,14	7,79	0,00	0,00	0,00	90,92
5	4.166	4.170	8,67	97,0	3,00	83,40	7,93	0,00	0,00	0,00	91,34
6	4.607	4.610	6,80	96,5	3,00	84,27	8,43	0,00	0,00	0,00	92,70
7	5.067	5.070	6,50	97,5	3,00	85,10	8,91	0,00	0,00	0,00	94,01
Summe			17,87								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: D I O D Frauenhagen Pinnower Straße 11

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.440	2.445	16,11	97,5	3,00	78,76	5,63	0,00	0,00	0,00	84,39
2	2.152	2.158	17,65	97,5	3,00	77,68	5,17	0,00	0,00	0,00	82,85
3	2.555	2.560	14,53	96,5	3,00	79,16	5,81	0,00	0,00	0,00	84,97
4	3.088	3.092	13,13	97,5	3,00	80,80	6,57	0,00	0,00	0,00	87,38
5	3.028	3.032	12,88	97,0	3,00	80,63	6,49	0,00	0,00	0,00	87,13
6	3.500	3.504	10,49	96,5	3,00	81,89	7,12	0,00	0,00	0,00	89,01
7	3.968	3.971	9,83	97,5	3,00	82,98	7,70	0,00	0,00	0,00	90,68
Summe			22,75								

Schall-Immissionsort: E I O E Frauenhagen Pinnower Straße 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.413	2.418	16,25	97,5	3,00	78,67	5,59	0,00	0,00	0,00	84,26
2	2.159	2.164	17,62	97,5	3,00	77,71	5,18	0,00	0,00	0,00	82,89
3	2.568	2.572	14,47	96,5	3,00	79,21	5,82	0,00	0,00	0,00	85,03
4	3.142	3.145	12,90	97,5	3,00	80,95	6,65	0,00	0,00	0,00	87,60
5	3.045	3.049	12,81	97,0	3,00	80,68	6,51	0,00	0,00	0,00	87,20
6	3.518	3.522	10,43	96,5	3,00	81,94	7,14	0,00	0,00	0,00	89,08
7	3.982	3.985	9,78	97,5	3,00	83,01	7,72	0,00	0,00	0,00	90,73
Summe			22,72								

Schall-Immissionsort: F I O F Frauenhagen Pinnower Straße 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.401	2.406	16,31	97,5	3,00	78,63	5,57	0,00	0,00	0,00	84,20
2	2.188	2.194	17,45	97,5	3,00	77,82	5,23	0,00	0,00	0,00	83,05
3	2.599	2.604	14,32	96,5	3,00	79,31	5,87	0,00	0,00	0,00	85,19
4	3.216	3.220	12,60	97,5	3,00	81,16	6,75	0,00	0,00	0,00	87,90
5	3.078	3.083	12,67	97,0	3,00	80,78	6,56	0,00	0,00	0,00	87,34
6	3.550	3.553	10,31	96,5	3,00	82,01	7,18	0,00	0,00	0,00	89,20
7	4.008	4.011	9,69	97,5	3,00	83,07	7,75	0,00	0,00	0,00	90,81
Summe			22,60								

Schall-Immissionsort: G I O G Frauenhagen Pinnower Straße 7

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.363	2.368	16,51	97,5	3,00	78,49	5,51	0,00	0,00	0,00	84,00
2	2.159	2.165	17,61	97,5	3,00	77,71	5,18	0,00	0,00	0,00	82,89
3	2.571	2.575	14,46	96,5	3,00	79,22	5,83	0,00	0,00	0,00	85,04
4	3.197	3.200	12,68	97,5	3,00	81,10	6,72	0,00	0,00	0,00	87,82
5	3.049	3.053	12,79	97,0	3,00	80,70	6,52	0,00	0,00	0,00	87,22
6	3.520	3.523	10,42	96,5	3,00	81,94	7,15	0,00	0,00	0,00	89,08
7	3.977	3.980	9,80	97,5	3,00	83,00	7,71	0,00	0,00	0,00	90,71
Summe			22,75								

Schall-Immissionsort: H I O H Frauenhagen Pinnower Straße 12

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.338	2.343	16,64	97,5	3,00	78,40	5,47	0,00	0,00	0,00	83,87
2	2.221	2.227	17,27	97,5	3,00	77,95	5,28	0,00	0,00	0,00	83,24
3	2.621	2.627	14,21	96,5	3,00	79,39	5,91	0,00	0,00	0,00	85,29
4	3.312	3.316	12,22	97,5	3,00	81,41	6,88	0,00	0,00	0,00	88,29
5	3.091	3.096	12,61	97,0	3,00	80,81	6,58	0,00	0,00	0,00	87,39
6	3.549	3.553	10,31	96,5	3,00	82,01	7,18	0,00	0,00	0,00	89,20

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
7	3.989	3.992	9,76	97,5	3,00	83,02	7,72	0,00	0,00	0,00	90,75
Summe			22,57								

### Schall-Immissionsort: I I O I Frauenhagen Pinnower Straße 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.470	2.475	15,96	97,5	3,00	78,87	5,68	0,00	0,00	0,00	84,55
2	2.378	2.383	16,43	97,5	3,00	78,54	5,53	0,00	0,00	0,00	84,08
3	2.773	2.778	13,50	96,5	3,00	79,87	6,13	0,00	0,00	0,00	86,00
4	3.476	3.480	11,58	97,5	3,00	81,83	7,09	0,00	0,00	0,00	88,92
5	3.238	3.242	12,01	97,0	3,00	81,22	6,78	0,00	0,00	0,00	87,99
6	3.691	3.695	9,79	96,5	3,00	82,35	7,36	0,00	0,00	0,00	89,71
7	4.124	4.128	9,31	97,5	3,00	83,31	7,88	0,00	0,00	0,00	91,20
Summe			21,88								

### Schall-Immissionsort: J I O J Frauenhagen Pinnower Straße 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.518	2.523	15,72	97,5	3,00	79,04	5,75	0,00	0,00	0,00	84,79
2	2.470	2.476	15,95	97,5	3,00	78,87	5,68	0,00	0,00	0,00	84,55
3	2.853	2.858	13,14	96,5	3,00	80,12	6,24	0,00	0,00	0,00	86,37
4	3.579	3.583	11,20	97,5	3,00	82,08	7,22	0,00	0,00	0,00	89,31
5	3.307	3.311	11,74	97,0	3,00	81,40	6,87	0,00	0,00	0,00	88,27
6	3.748	3.752	9,58	96,5	3,00	82,49	7,43	0,00	0,00	0,00	89,92
7	4.169	4.172	9,16	97,5	3,00	83,41	7,94	0,00	0,00	0,00	91,34
Summe			21,55								

### Schall-Immissionsort: K I O K Frauenhagen Am Hang 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.415	2.421	16,23	97,5	3,00	78,68	5,59	0,00	0,00	0,00	84,27
2	2.467	2.473	15,97	97,5	3,00	78,86	5,67	0,00	0,00	0,00	84,53
3	2.810	2.815	13,33	96,5	3,00	79,99	6,18	0,00	0,00	0,00	86,17
4	3.569	3.573	11,24	97,5	3,00	82,06	7,21	0,00	0,00	0,00	89,27
5	3.228	3.233	12,05	97,0	3,00	81,19	6,76	0,00	0,00	0,00	87,96
6	3.637	3.641	9,98	96,5	3,00	82,23	7,30	0,00	0,00	0,00	89,52
7	4.025	4.028	9,64	97,5	3,00	83,10	7,77	0,00	0,00	0,00	90,87
Summe			21,81								

### Schall-Immissionsort: L I O L Frauenhagen Am Hang 26

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.247	2.253	17,12	97,5	3,00	78,06	5,33	0,00	0,00	0,00	83,38
2	2.318	2.324	16,74	97,5	3,00	78,33	5,44	0,00	0,00	0,00	83,77
3	2.650	2.656	14,07	96,5	3,00	79,48	5,95	0,00	0,00	0,00	85,43
4	3.414	3.418	11,82	97,5	3,00	81,68	7,01	0,00	0,00	0,00	88,68
5	3.061	3.066	12,74	97,0	3,00	80,73	6,54	0,00	0,00	0,00	87,27
6	3.464	3.468	10,63	96,5	3,00	81,80	7,07	0,00	0,00	0,00	88,88
7	3.846	3.850	10,24	97,5	3,00	82,71	7,55	0,00	0,00	0,00	90,26
Summe			22,56								



## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: M I O M Frauenhagen Zum Windrad 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.124	2.131	17,80	97,5	3,00	77,57	5,13	0,00	0,00	0,00	82,70
2	2.213	2.220	17,31	97,5	3,00	77,93	5,27	0,00	0,00	0,00	83,20
3	2.536	2.542	14,62	96,5	3,00	79,10	5,78	0,00	0,00	0,00	84,88
4	3.302	3.306	12,26	97,5	3,00	81,39	6,86	0,00	0,00	0,00	88,25
5	2.938	2.944	13,26	97,0	3,00	80,38	6,37	0,00	0,00	0,00	86,75
6	3.336	3.341	11,12	96,5	3,00	81,48	6,91	0,00	0,00	0,00	88,39
7	3.713	3.717	10,71	97,5	3,00	82,40	7,39	0,00	0,00	0,00	89,79
Summe			23,13								

Schall-Immissionsort: N I O N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.935	1.943	18,92	97,5	3,00	76,77	4,81	0,00	0,00	0,00	81,58
2	2.052	2.059	18,22	97,5	3,00	77,28	5,01	0,00	0,00	0,00	82,28
3	2.358	2.365	15,53	96,5	3,00	78,48	5,50	0,00	0,00	0,00	83,98
4	3.127	3.131	12,96	97,5	3,00	80,91	6,63	0,00	0,00	0,00	87,54
5	2.748	2.754	14,11	97,0	3,00	79,80	6,09	0,00	0,00	0,00	85,89
6	3.135	3.141	11,92	96,5	3,00	80,94	6,64	0,00	0,00	0,00	87,58
7	3.505	3.509	11,47	97,5	3,00	81,90	7,13	0,00	0,00	0,00	89,03
Summe			24,07								

Schall-Immissionsort: O I O O Frauenhagen Schönermarker Straße 14

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.548	1.558	21,53	97,5	3,00	74,85	4,12	0,00	0,00	0,00	78,97
2	1.741	1.750	20,17	97,5	3,00	75,86	4,47	0,00	0,00	0,00	80,33
3	1.996	2.004	17,55	96,5	3,00	77,04	4,91	0,00	0,00	0,00	81,95
4	2.763	2.768	14,55	97,5	3,00	79,84	6,11	0,00	0,00	0,00	85,96
5	2.347	2.354	16,08	97,0	3,00	78,44	5,49	0,00	0,00	0,00	83,92
6	2.708	2.715	13,79	96,5	3,00	79,67	6,04	0,00	0,00	0,00	85,71
7	3.058	3.063	13,25	97,5	3,00	80,72	6,53	0,00	0,00	0,00	87,26
Summe			26,21								

Schall-Immissionsort: P I O P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.302	1.313	23,50	97,5	3,00	73,37	3,64	0,00	0,00	0,00	77,01
2	1.603	1.613	21,13	97,5	3,00	75,15	4,22	0,00	0,00	0,00	79,37
3	1.765	1.774	19,01	96,5	3,00	75,98	4,51	0,00	0,00	0,00	80,49
4	2.506	2.511	15,77	97,5	3,00	79,00	5,73	0,00	0,00	0,00	84,73
5	2.041	2.049	17,78	97,0	3,00	77,23	4,99	0,00	0,00	0,00	82,22
6	2.350	2.357	15,57	96,5	3,00	78,45	5,49	0,00	0,00	0,00	83,94
7	2.659	2.664	15,03	97,5	3,00	79,51	5,96	0,00	0,00	0,00	85,47
Summe			27,77								

Schall-Immissionsort: Q I O Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.239	1.251	24,05	97,5	3,00	72,94	3,51	0,00	0,00	0,00	76,46
2	1.584	1.593	21,27	97,5	3,00	75,05	4,19	0,00	0,00	0,00	79,23
3	1.697	1.706	19,47	96,5	3,00	75,64	4,39	0,00	0,00	0,00	80,03
4	2.414	2.420	16,24	97,5	3,00	78,68	5,59	0,00	0,00	0,00	84,27
5	1.931	1.939	18,45	97,0	3,00	76,75	4,80	0,00	0,00	0,00	81,56
6	2.209	2.216	16,33	96,5	3,00	77,91	5,27	0,00	0,00	0,00	83,18

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
7	2.495	2.501	15,83	97,5	3,00	78,96	5,72	0,00	0,00	0,00	84,68
Summe			28,26								

### Schall-Immissionsort: R I O R Schönermark Siedlungsstraße 21

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.342	1.353	23,16	97,5	3,00	73,62	3,72	0,00	0,00	0,00	77,34
2	1.776	1.784	19,94	97,5	3,00	76,03	4,53	0,00	0,00	0,00	80,56
3	1.597	1.606	20,18	96,5	3,00	75,12	4,21	0,00	0,00	0,00	79,33
4	2.019	2.026	18,42	97,5	3,00	77,13	4,95	0,00	0,00	0,00	82,08
5	1.505	1.515	21,36	97,0	3,00	74,61	4,04	0,00	0,00	0,00	78,65
6	1.518	1.528	20,76	96,5	3,00	74,68	4,06	0,00	0,00	0,00	78,75
7	1.607	1.616	21,11	97,5	3,00	75,17	4,23	0,00	0,00	0,00	79,40
Summe			29,37								

### Schall-Immissionsort: S I O S Schönermark Kleingärten

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.678	1.687	20,61	97,5	3,00	75,54	4,36	0,00	0,00	0,00	79,90
2	2.067	2.075	18,13	97,5	3,00	77,34	5,03	0,00	0,00	0,00	82,37
3	1.779	1.787	18,92	96,5	3,00	76,04	4,54	0,00	0,00	0,00	80,58
4	1.958	1.965	18,79	97,5	3,00	76,87	4,85	0,00	0,00	0,00	81,72
5	1.513	1.524	21,29	97,0	3,00	74,66	4,05	0,00	0,00	0,00	78,71
6	1.328	1.340	22,27	96,5	3,00	73,54	3,70	0,00	0,00	0,00	77,24
7	1.230	1.242	24,12	97,5	3,00	72,88	3,50	0,00	0,00	0,00	76,38
Summe			29,52								

### Schall-Immissionsort: T I O T Schönermark Am Dorfanger 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.870	1.878	19,33	97,5	3,00	76,47	4,70	0,00	0,00	0,00	81,17
2	2.239	2.246	17,16	97,5	3,00	78,03	5,32	0,00	0,00	0,00	83,35
3	1.923	1.931	18,00	96,5	3,00	76,72	4,79	0,00	0,00	0,00	81,51
4	2.010	2.017	18,47	97,5	3,00	77,09	4,94	0,00	0,00	0,00	82,03
5	1.607	1.618	20,60	97,0	3,00	75,18	4,23	0,00	0,00	0,00	79,41
6	1.350	1.363	22,07	96,5	3,00	73,69	3,74	0,00	0,00	0,00	77,43
7	1.163	1.177	24,73	97,5	3,00	72,41	3,36	0,00	0,00	0,00	75,78
Summe			29,26								

### Schall-Immissionsort: U I O U Augustenhof Akazienweg 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA											
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.229	2.235	17,22	97,5	3,00	77,99	5,30	0,00	0,00	0,00	83,28
2	2.171	2.177	17,54	97,5	3,00	77,76	5,20	0,00	0,00	0,00	82,96
3	1.811	1.818	18,72	96,5	3,00	76,19	4,59	0,00	0,00	0,00	80,79
4	1.061	1.073	25,76	97,5	3,00	71,61	3,14	0,00	0,00	0,00	74,75
5	1.428	1.438	21,96	97,0	3,00	74,15	3,89	0,00	0,00	0,00	78,04
6	1.162	1.174	23,75	96,5	3,00	72,40	3,35	0,00	0,00	0,00	75,75
7	1.121	1.132	25,16	97,5	3,00	72,08	3,27	0,00	0,00	0,00	75,35
Summe			31,08								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A); 97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: V I O V Hohenlandin Schlossstraße 37

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.051	3.056	13,28	97,5	3,00	80,70	6,52	0,00	0,00	0,00	87,23
2	2.853	2.858	14,14	97,5	3,00	80,12	6,24	0,00	0,00	0,00	86,37
3	2.591	2.596	14,36	96,5	3,00	79,29	5,86	0,00	0,00	0,00	85,15
4	1.845	1.852	19,50	97,5	3,00	76,36	4,65	0,00	0,00	0,00	81,01
5	2.342	2.349	16,11	97,0	3,00	78,42	5,48	0,00	0,00	0,00	83,89
6	2.215	2.222	16,29	96,5	3,00	77,93	5,28	0,00	0,00	0,00	83,21
7	2.252	2.258	17,09	97,5	3,00	78,08	5,33	0,00	0,00	0,00	83,41
Summe			24,74								

Schall-Immissionsort: W I O W Landin Kastanienallee 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.947	3.951	9,90	97,5	3,00	82,93	7,68	0,00	0,00	0,00	90,61
2	3.697	3.700	10,77	97,5	3,00	82,36	7,37	0,00	0,00	0,00	89,73
3	3.485	3.489	10,55	96,5	3,00	81,85	7,10	0,00	0,00	0,00	88,95
4	2.775	2.779	14,50	97,5	3,00	79,88	6,13	0,00	0,00	0,00	86,01
5	3.288	3.292	11,81	97,0	3,00	81,35	6,84	0,00	0,00	0,00	88,19
6	3.196	3.200	11,68	96,5	3,00	81,10	6,72	0,00	0,00	0,00	87,82
7	3.239	3.243	12,51	97,5	3,00	81,22	6,78	0,00	0,00	0,00	88,00
Summe			20,37								

Schall-Immissionsort: X I O X Niederlandin Hauptstraße 24

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.354	4.357	8,57	97,5	3,00	83,78	8,15	0,00	0,00	0,00	91,93
2	4.074	4.078	9,47	97,5	3,00	83,21	7,83	0,00	0,00	0,00	91,03
3	3.894	3.898	9,08	96,5	3,00	82,82	7,61	0,00	0,00	0,00	90,43
4	3.213	3.217	12,61	97,5	3,00	81,15	6,74	0,00	0,00	0,00	87,89
5	3.733	3.737	10,14	97,0	3,00	82,45	7,42	0,00	0,00	0,00	89,87
6	3.672	3.676	9,86	96,5	3,00	82,31	7,34	0,00	0,00	0,00	89,65
7	3.738	3.742	10,62	97,5	3,00	82,46	7,42	0,00	0,00	0,00	89,88
Summe			18,69								

Schall-Immissionsort: Y I O Y Niederlandin Am Hof 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.023	4.027	9,64	97,5	3,00	83,10	7,77	0,00	0,00	0,00	90,86
2	3.713	3.717	10,71	97,5	3,00	82,40	7,39	0,00	0,00	0,00	89,79
3	3.570	3.574	10,23	96,5	3,00	82,06	7,21	0,00	0,00	0,00	89,27
4	2.937	2.942	13,77	97,5	3,00	80,37	6,36	0,00	0,00	0,00	86,74
5	3.460	3.465	11,14	97,0	3,00	81,79	7,07	0,00	0,00	0,00	88,86
6	3.458	3.463	10,65	96,5	3,00	81,79	7,07	0,00	0,00	0,00	88,86
7	3.584	3.588	11,18	97,5	3,00	82,10	7,23	0,00	0,00	0,00	89,32
Summe			19,69								

Schall-Immissionsort: Z I O Z Niederlandin Neue Straße 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.060	4.064	9,52	97,5	3,00	83,18	7,81	0,00	0,00	0,00	90,99
2	3.733	3.737	10,64	97,5	3,00	82,45	7,41	0,00	0,00	0,00	89,86
3	3.614	3.618	10,07	96,5	3,00	82,17	7,27	0,00	0,00	0,00	89,44
4	3.013	3.017	13,44	97,5	3,00	80,59	6,47	0,00	0,00	0,00	87,06
5	3.534	3.538	10,86	97,0	3,00	81,98	7,17	0,00	0,00	0,00	89,14
6	3.560	3.565	10,27	96,5	3,00	82,04	7,20	0,00	0,00	0,00	89,24

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA											
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
7	3.711	3.715	10,72	97,5	3,00	82,40	7,39	0,00	0,00	0,00	89,79
Summe			19,42								

### Schall-Immissionsort: AA IO AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
WEA											
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.057	1.070	25,79	97,5	3,00	71,59	3,13	0,00	0,00	0,00	74,72
2	1.453	1.463	22,27	97,5	3,00	74,30	3,94	0,00	0,00	0,00	78,24
3	1.192	1.205	23,46	96,5	3,00	72,62	3,42	0,00	0,00	0,00	76,04
4	1.525	1.534	21,71	97,5	3,00	74,72	4,07	0,00	0,00	0,00	78,79
5	1.021	1.036	25,64	97,0	3,00	71,31	3,06	0,00	0,00	0,00	74,37
6	1.015	1.031	25,20	96,5	3,00	71,26	3,04	0,00	0,00	0,00	74,31
7	1.152	1.165	24,84	97,5	3,00	72,33	3,34	0,00	0,00	0,00	75,66
Summe			32,83								

### Schall-Immissionsort: AB IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12

Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
WEA											
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2.910	2.914	13,89	97,5	3,00	80,29	6,32	0,00	0,00	0,00	86,61
2	2.477	2.482	15,92	97,5	3,00	78,90	5,69	0,00	0,00	0,00	84,58
3	2.736	2.741	13,67	96,5	3,00	79,76	6,07	0,00	0,00	0,00	85,83
4	2.851	2.855	14,15	97,5	3,00	80,11	6,24	0,00	0,00	0,00	86,35
5	3.081	3.085	12,66	97,0	3,00	80,79	6,56	0,00	0,00	0,00	87,35
6	3.476	3.480	10,58	96,5	3,00	81,83	7,09	0,00	0,00	0,00	88,92
7	3.913	3.917	10,01	97,5	3,00	82,86	7,63	0,00	0,00	0,00	90,49
Summe			21,84								

### Schall-Immissionsort: AC IO AC Pinnow Kiefernweg 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
WEA											
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3.313	3.317	12,21	97,5	3,00	81,41	6,88	0,00	0,00	0,00	88,29
2	2.875	2.879	14,04	97,5	3,00	80,19	6,27	0,00	0,00	0,00	86,46
3	3.099	3.103	12,08	96,5	3,00	80,84	6,59	0,00	0,00	0,00	87,42
4	3.121	3.125	12,99	97,5	3,00	80,90	6,62	0,00	0,00	0,00	87,51
5	3.406	3.410	11,35	97,0	3,00	81,65	7,00	0,00	0,00	0,00	88,65
6	3.772	3.775	9,50	96,5	3,00	82,54	7,46	0,00	0,00	0,00	90,00
7	4.189	4.192	9,10	97,5	3,00	83,45	7,96	0,00	0,00	0,00	91,41
Summe			20,37								

### Schall-Immissionsort: AD IO AD Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung											
WEA											
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3.653	3.656	10,93	97,5	3,00	82,26	7,31	0,00	0,00	0,00	89,57
2	3.443	3.446	11,71	97,5	3,00	81,75	7,05	0,00	0,00	0,00	88,79
3	3.191	3.195	11,70	96,5	3,00	81,09	6,71	0,00	0,00	0,00	87,80
4	2.449	2.455	16,06	97,5	3,00	78,80	5,64	0,00	0,00	0,00	84,44
5	2.946	2.951	13,23	97,0	3,00	80,40	6,38	0,00	0,00	0,00	86,78
6	2.807	2.812	13,35	96,5	3,00	79,98	6,18	0,00	0,00	0,00	86,16
7	2.810	2.815	14,33	97,5	3,00	79,99	6,18	0,00	0,00	0,00	86,17
Summe			21,82								

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
Schall-Immissionsort: AE IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.509	3.513	11,46	97,5	3,00	81,91	7,13	0,00	0,00	0,00	89,04
2	3.070	3.074	13,20	97,5	3,00	80,75	6,55	0,00	0,00	0,00	87,30
3	3.274	3.277	11,37	96,5	3,00	81,31	6,82	0,00	0,00	0,00	88,13
4	3.245	3.249	12,48	97,5	3,00	81,23	6,79	0,00	0,00	0,00	88,02
5	3.558	3.562	10,78	97,0	3,00	82,03	7,19	0,00	0,00	0,00	89,23
6	3.906	3.909	9,04	96,5	3,00	82,84	7,63	0,00	0,00	0,00	90,47
7	4.311	4.313	8,71	97,5	3,00	83,70	8,10	0,00	0,00	0,00	91,79
Summe			19,72								

Schall-Immissionsort: AF IO AG Akazienweg 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.512	3.515	11,45	97,5	3,00	81,92	7,14	0,00	0,00	0,00	89,05
2	3.073	3.077	13,19	97,5	3,00	80,76	6,55	0,00	0,00	0,00	87,31
3	3.289	3.293	11,31	96,5	3,00	81,35	6,85	0,00	0,00	0,00	88,20
4	3.287	3.291	12,32	97,5	3,00	81,35	6,84	0,00	0,00	0,00	88,19
5	3.586	3.590	10,67	97,0	3,00	82,10	7,23	0,00	0,00	0,00	89,33
6	3.943	3.947	8,91	96,5	3,00	82,92	7,67	0,00	0,00	0,00	90,60
7	4.354	4.357	8,57	97,5	3,00	83,78	8,15	0,00	0,00	0,00	91,93
Summe			19,64								

Schall-Immissionsort: AG IO AH Gartenweg 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.008	3.012	13,47	97,5	3,00	80,58	6,46	0,00	0,00	0,00	87,04
2	2.569	2.574	15,47	97,5	3,00	79,21	5,83	0,00	0,00	0,00	85,04
3	2.785	2.790	13,45	96,5	3,00	79,91	6,15	0,00	0,00	0,00	86,06
4	2.807	2.811	14,35	97,5	3,00	79,98	6,18	0,00	0,00	0,00	86,15
5	3.089	3.093	12,62	97,0	3,00	80,81	6,57	0,00	0,00	0,00	87,38
6	3.456	3.460	10,66	96,5	3,00	81,78	7,06	0,00	0,00	0,00	88,84
7	3.875	3.878	10,14	97,5	3,00	82,77	7,59	0,00	0,00	0,00	90,36
Summe			21,68								

Schall-Immissionsort: AH IO AI BBP4 Straße der Jugend

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.001	3.005	13,49	97,5	3,00	80,56	6,45	0,00	0,00	0,00	87,01
2	2.565	2.570	15,49	97,5	3,00	79,20	5,82	0,00	0,00	0,00	85,02
3	2.806	2.810	13,35	96,5	3,00	79,97	6,18	0,00	0,00	0,00	86,15
4	2.878	2.882	14,03	97,5	3,00	80,19	6,28	0,00	0,00	0,00	86,47
5	3.133	3.137	12,44	97,0	3,00	80,93	6,63	0,00	0,00	0,00	87,57
6	3.515	3.519	10,43	96,5	3,00	81,93	7,14	0,00	0,00	0,00	89,07
7	3.944	3.948	9,91	97,5	3,00	82,93	7,67	0,00	0,00	0,00	90,60
Summe			21,56								

Schall-Immissionsort: AI IO AJ Schönermark Lattenberg 28

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.508	1.517	21,84	97,5	3,00	74,62	4,04	0,00	0,00	0,00	78,66
2	1.922	1.930	19,00	97,5	3,00	76,71	4,79	0,00	0,00	0,00	81,50
3	1.679	1.688	19,59	96,5	3,00	75,55	4,36	0,00	0,00	0,00	79,91
4	1.975	1.983	18,68	97,5	3,00	76,94	4,88	0,00	0,00	0,00	81,82
5	1.490	1.501	21,47	97,0	3,00	74,52	4,01	0,00	0,00	0,00	78,53
6	1.398	1.410	21,69	96,5	3,00	73,98	3,83	0,00	0,00	0,00	77,82

(Fortsetzung nächste Seite)...

## DECI BEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
7	1.396	1.406	22,72	97,5	3,00	73,96	3,83	0,00	0,00	0,00	77,79
Summe			29,40								

### Schall-Immissionsort: AJ IO AK Dorfstraße 80

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.807	2.811	14,35	97,5	3,00	79,98	6,18	0,00	0,00	0,00	86,15
2	2.390	2.395	16,37	97,5	3,00	78,59	5,55	0,00	0,00	0,00	84,14
3	2.693	2.698	13,87	96,5	3,00	79,62	6,01	0,00	0,00	0,00	85,63
4	2.913	2.917	13,88	97,5	3,00	80,30	6,33	0,00	0,00	0,00	86,63
5	3.080	3.084	12,66	97,0	3,00	80,78	6,56	0,00	0,00	0,00	87,34
6	3.503	3.507	10,48	96,5	3,00	81,90	7,13	0,00	0,00	0,00	89,03
7	3.956	3.959	9,87	97,5	3,00	82,95	7,69	0,00	0,00	0,00	90,64
Summe			22,00								

### Schall-Immissionsort: AK IO AL Landiner Straße 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.392	2.398	16,35	97,5	3,00	78,60	5,56	0,00	0,00	0,00	84,15
2	1.953	1.960	18,82	97,5	3,00	76,84	4,84	0,00	0,00	0,00	81,68
3	2.169	2.175	16,56	96,5	3,00	77,75	5,20	0,00	0,00	0,00	82,95
4	2.233	2.239	17,20	97,5	3,00	78,00	5,30	0,00	0,00	0,00	83,30
5	2.485	2.490	15,38	97,0	3,00	78,93	5,70	0,00	0,00	0,00	84,62
6	2.867	2.872	13,08	96,5	3,00	80,16	6,26	0,00	0,00	0,00	86,43
7	3.298	3.302	12,27	97,5	3,00	81,38	6,86	0,00	0,00	0,00	88,23
Summe			24,61								

### Schall-Immissionsort: AL IO AN Schlosstraße 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.604	3.607	11,11	97,5	3,00	82,14	7,25	0,00	0,00	0,00	89,40
2	3.372	3.376	11,98	97,5	3,00	81,57	6,96	0,00	0,00	0,00	88,52
3	3.141	3.145	11,90	96,5	3,00	80,95	6,65	0,00	0,00	0,00	87,60
4	2.416	2.422	16,23	97,5	3,00	78,68	5,59	0,00	0,00	0,00	84,28
5	2.925	2.930	13,32	97,0	3,00	80,34	6,35	0,00	0,00	0,00	86,68
6	2.818	2.823	13,30	96,5	3,00	80,01	6,19	0,00	0,00	0,00	86,21
7	2.856	2.860	14,13	97,5	3,00	80,13	6,25	0,00	0,00	0,00	86,38
Summe			21,90								

### Schall-Immissionsort: AM IO AM Schlosstraße 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.755	3.759	10,56	97,5	3,00	82,50	7,44	0,00	0,00	0,00	89,94
2	3.512	3.516	11,45	97,5	3,00	81,92	7,14	0,00	0,00	0,00	89,06
3	3.292	3.297	11,29	96,5	3,00	81,36	6,85	0,00	0,00	0,00	88,21
4	2.577	2.582	15,43	97,5	3,00	79,24	5,84	0,00	0,00	0,00	85,08
5	3.089	3.094	12,62	97,0	3,00	80,81	6,58	0,00	0,00	0,00	87,38
6	2.993	2.998	12,53	96,5	3,00	80,54	6,44	0,00	0,00	0,00	86,98
7	3.038	3.042	13,34	97,5	3,00	80,66	6,50	0,00	0,00	0,00	87,17
Summe			21,19								

Projekt:  
Mark Landin

Lizenzierter Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 12:54/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZB

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Keiner

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (z.B. DK, DE, SE, NL)

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

Modell: 0,0 dB(A)

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!

Schall: Nordex 97,5 dB - Oktav

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	22.10.2019	USER	22.10.2019 10:46

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	164,0		10,0	97,5	Nein	79,2	85,3	89,1	91,7	92,4	89,9	82,4	74,3

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!

Schall: Nordex 96,5 dB - Oktave

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	22.10.2019	USER	22.10.2019 10:48

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	164,0		10,0	96,5	Nein	78,2	84,3	88,1	90,7	91,4	88,9	81,4	73,3

WEA: NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!

Schall: Nordex 97,0 dB - Oktave

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	22.10.2019	USER	22.10.2019 10:47

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	164,0		10,0	97,0	Nein	78,7	84,8	88,6	91,2	91,9	89,4	81,9	73,8

Schall-Immissionsort: A IO A Pinnow Ahornweg 25

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Abstand: 0

Projekt:  
Mark Landin

Lizenzierter Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 12:54/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZB

Schall-Immissionsort: B I O B Pinnow Mürower Weg 3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Abstand: 0

Schall-Immissionsort: C I O C Pinnow Mühlenteich 11

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Abstand: 0

Schall-Immissionsort: D I O D Frauenhagen Pinnower Straße 11

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0

Schall-Immissionsort: E I O E Frauenhagen Pinnower Straße 9

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0

Schall-Immissionsort: F I O F Frauenhagen Pinnower Straße 8

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0

Schall-Immissionsort: G I O G Frauenhagen Pinnower Straße 7

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0

Schall-Immissionsort: H I O H Frauenhagen Pinnower Straße 12

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0

Schall-Immissionsort: I I O I Frauenhagen Pinnower Straße 3

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand: 0

Schall-Immissionsort: J I O J Frauenhagen Pinnower Straße 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells



Projekt:  
Mark Landin

Lizenziertes Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 12:54/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A); 97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZB  
Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: K I O K Frauenhagen Am Hang 5  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: L I O L Frauenhagen Am Hang 26  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: M I O M Frauenhagen Zum Windrad 9  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: N I O N Frauenhagen Schönermarker Straße 9-13  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: O I O O Frauenhagen Schönermarker Straße 14  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: P I O P Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 16  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: Q I O Q Frauenhagen Ausbau Schönermarker Straße 21  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: R I O R Schönermark Siedlungsstraße 21  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Abstand: 0

Projekt:  
Mark Landin

Lizenziertes Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 12:54/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZB

Schall-Immissionsort: S I O S Schönermark Kleingärten

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: T I O T Schönermark Am Dorfanger 6

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: U I O U Augustenhof Akazienweg 8

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: V I O V Hohenlandin Schlossstraße 37

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: W I O W Landin Kastanienallee 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: X I O X Niederlandin Hauptstraße 24

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Y I O Y Niederlandin Am Hof 5

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: Z I O Z Niederlandin Neue Straße 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: AA I O AA Schönermark Gut Schönermark Pinnower Weg 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:  
Mark Landin

Lizenzierter Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 12:54/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A);97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZB  
Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: AB IO AB Pinnow Straße der Jugend 10-12  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AC IO AC Pinnow Kiefernweg 2  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AD IO AD Hohenlandin BBP Nr 1 Mark Landin "Am Seeweg"  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Abstand: 0

Schall-Immissionsort: AE IO AF Kiefernweg 22 EFH Siedlung am Waldrand  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Abstand: 600

Schall-Immissionsort: AF IO AG Akazienweg 9  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Abstand: 3\* GH

Schall-Immissionsort: AG IO AH Gartenweg 1  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AH IO AI BBP4 Straße der Jugend  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AI IO AJ Schönermark Lattenberg 28  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Projekt:  
Mark Landin

Lizenziertes Anwender:  
WINDPLAN BOSSE GmbH Ing. Büro für Windenergieplanung  
Hoepfnerstr. 32a  
DE-12101 Berlin  
+49 (0) 30 78 99 15 25  
Klas Pulsack / pulsack@teut.de  
Berechnet:  
22.10.2019 12:54/3.3.274

## DECI BEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A); 97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZB

Schall-Immissionsort: AJ IO AK Dorfstraße 80  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AK IO AL Landiner Straße 1  
Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 50,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AL IO AN Schlossstraße 5  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

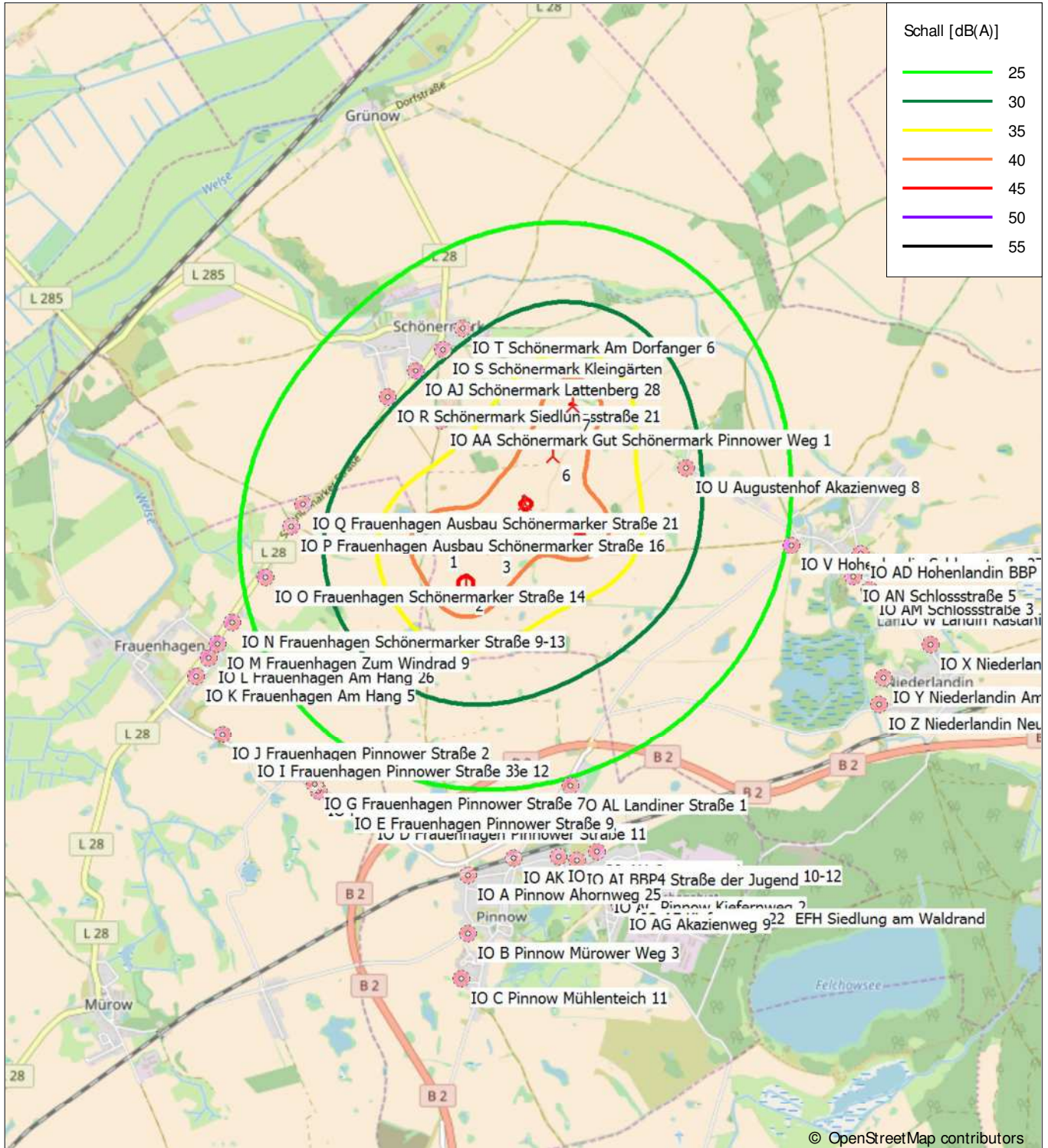
Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: AM IO AM Schlossstraße 3  
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

## DECI BEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: MAL 7 x N149 97,5 dB(A); 97,0 dB(A); 96,5 dB(A) ZB



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Open Street Map (EMD International A/S) , Maßstab 1:50.000, Mitte: ETRS 89 Zone: 33 Ost: 439.099 Nord: 5.882.569

Neue WEA Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

# **Berechnung nach WKA- Geräuschemissionserlass**

**Vorbelastung:** Biogasanlage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: A  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.223	MM 92 Evolution-2.050	1,66	30,01	31,67	1468,926278
2	833	MM 92 Evolution-2.050	1,66	34,13	35,79	3793,14985
3	1.589	MM 92 Evolution-2.050	1,66	27,08	28,74	748,1695005
4	1.292	MM 92 Evolution-2.050	1,66	29,41	31,07	1279,381304
5	1.125	MM 92 Evolution-2.050	1,66	30,95	32,61	1823,895702
6	2.082	AN BONUS 1,3 MW/62-1.	2,10	24,72	26,82	480,8393484
7	1.828	AN BONUS 1,3 MW/62-1.	2,10	26,26	28,36	685,4882265
8	2.227	AN BONUS 1,3 MW/62-1.	2,10	23,91	26,01	399,0249024
9	2.385	AN BONUS 1,3 MW/62-1.	2,10	23,07	25,17	328,8516309
10	2.084	AN BONUS 1,3 MW/62-1.	2,10	24,71	26,81	479,7334486
11	1.618	AN BONUS 1,3 MW/62-1.	2,10	27,68	29,78	950,6047937
12	1.832	AN BONUS 1,3 MW/62-1.	2,10	26,24	28,34	682,3386941
13	1.924	AN BONUS 1,3 MW/62-1.	2,10	25,66	27,76	597,0352866
14	1.444	MM 92 Evolution-2.050	1,66	28,16	29,82	959,4006315
15	1.686	MM 92 Evolution-2.050	1,66	26,39	28,05	638,2634862
16	2.008	77-1.500	2,10	23,75	25,85	384,591782
17	1.669	3.4M104-3.400	1,74	27,2	28,94	783,4296428
18	1.712	3.4M104-3.400	1,74	26,91	28,65	732,8245331
19	1.440	3.4M104-3.400	1,74	28,88	30,62	1153,453258
20	1.840	3.4M104-3.400	1,74	26,07	27,81	603,9486294
21	1.956	3.2M122 NES-3.200	2,10	21,45	23,55	226,4644308
22	1.716	3.0M122-3.000	2,10	25,98	28,08	642,6877173
23	3.945	Vb 1 - Biogasanlage Schö	1,28	13,63	14,91	30,97419299
24	4.049	Vb 2 - Schweinezucht Gut	1,28	14,28	15,56	35,97493352
25	4.688	Vb 3 - KWEA Landin	1,28	8,29	9,57	9,057326009
26	2.053	Biomethananlage Fa. Verl	1,28	7,89	9,17	8,260379496
27	2.050	Biogaseinspeisanlage Pin	1,28	22,41	23,69	233,8837239
28	4.457	Landiner Land Getreidetr	1,28	10,98	12,26	16,82674061
29	4.459	Landiner Land Gebläse	1,28	8,97	10,25	10,59253725
30	4.461	landiner Land LKW Fahr	1,28	0,37	1,65	1,462177174

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
43,05		0	0	0	43,05	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: A  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.895	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	13,96	16,06	40,3645393
28	2.505	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	15,79	17,89	61,51768727
29	2.847	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	13,17	15,27	33,65115694
30	3.159	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	12,83	14,93	31,11716337
31	3.267	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	11,9	14,00	25,11886432
32	3.711	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	9,72	11,82	15,2054753
33	4.174	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	9,15	11,25	13,33521432

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
23,43		0	0	0	23,43

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	43,05
Zusatzbelastung	23,43
Gesamtbelastung	43,10
Gesamtbelastung	43

**Vorbelastung:** Biogasanlage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: B  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>-0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.723	MM 92 Evolution-2.0:	1,66	26,14	27,80	602,5595861
2	1.339	MM 92 Evolution-2.0:	1,66	29,01	30,67	1166,809617
3	2.097	MM 92 Evolution-2.0:	1,66	23,83	25,49	353,9973411
4	1.797	MM 92 Evolution-2.0:	1,66	25,65	27,31	538,2697825
5	1.611	MM 92 Evolution-2.0:	1,66	26,92	28,58	721,1074792
6	2.492	AN BONUS 1,3 MW/	2,10	22,53	24,63	290,4022654
7	2.267	AN BONUS 1,3 MW/	2,10	23,69	25,79	379,314985
8	2.682	AN BONUS 1,3 MW/	2,10	21,62	23,72	235,5049284
9	2.866	AN BONUS 1,3 MW/	2,10	20,79	22,89	194,5360082
10	2.573	AN BONUS 1,3 MW/	2,10	22,14	24,24	265,4605562
11	2.083	AN BONUS 1,3 MW/	2,10	24,72	26,82	480,8393484
12	2.312	AN BONUS 1,3 MW/	2,10	23,45	25,55	358,9219346
13	2.424	AN BONUS 1,3 MW/	2,10	22,88	24,98	314,7748314
14	1.929	MM 92 Evolution-2.0:	1,66	24,82	26,48	444,6312675
15	2.190	MM 92 Evolution-2.0:	1,66	23,31	24,97	314,0508694
16	2.466	77-1.500	2,10	21,26	23,36	216,7704105
17	2.162	3.4M104-3.400	1,74	24,15	25,89	388,150366
18	2.176	3.4M104-3.400	1,74	24,08	25,82	381,9442708
19	1.888	3.4M104-3.400	1,74	25,76	27,50	562,3413252
20	2.261	3.4M104-3.400	1,74	23,61	25,35	342,7677865
21	2.318	3.2M122 NES-3.200	2,10	19,40	21,50	141,2537545
22	2.049	3.0M122-3.000	2,10	23,89	25,99	397,1915495
23	4.452	Vb 1 - Biogasanlage	1,28	11,99	13,27	21,23244462
24	4.557	Vb 2 - Schweinezuch	1,28	12,68	13,96	24,88857318
25	4.869	Vb 3 - KWEA Landin	1,28	7,76	9,04	8,016780634
26	2.019	Biomethananlage Fa	1,28	8,09	9,37	8,649679188
27	1.997	Biogaseinspeisanlag	1,28	22,72	24,00	251,1886432
28	4.751	Landiner Land Getrei	1,28	10,11	11,39	13,77209469
29	4.753	Landiner Land Gebäl	1,28	8,10	9,38	8,669618758
30	4.752	landiner Land LKW F	1,28	-0,67	0,61	1,150800389

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	Δ
39,74		0	0	0	39,74	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: B  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>-0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.402	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	11,87	13,97	24,94594727
28	3.013	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	13,44	15,54	35,80964371
29	3.354	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	11,05	13,15	20,65380156
30	3.646	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	10,95	13,05	20,18366364
31	3.770	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	10,01	12,11	16,25548756
32	4.211	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	8,03	10,13	10,3038612
33	4.671	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	7,62	9,72	9,375620069

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
21,38		0	0	0	21,38

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	39,74
Zusatzbelastung	21,38
Gesamtbelastung	39,81
Gesamtbelastung	40



**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: C  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10^0,1*Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.104	MM 92 Evolut	1,66	23,79	25,45	350,751874
2	1.727	MM 92 Evolut	1,66	26,12	27,78	599,7910763
3	2.490	MM 92 Evolut	1,66	21,74	23,40	218,7761624
4	2.193	MM 92 Evolut	1,66	23,29	24,95	312,6079367
5	2.006	MM 92 Evolut	1,66	24,36	26,02	399,9447498
6	2.801	AN BONUS 1	2,10	21,07	23,17	207,4913517
7	2.600	AN BONUS 1	2,10	22,01	24,11	257,6321157
8	3.023	AN BONUS 1	2,10	20,11	22,21	166,341265
9	3.226	AN BONUS 1	2,10	19,27	21,37	137,0881766
10	2.943	AN BONUS 1	2,10	20,45	22,55	179,8870915
11	2.434	AN BONUS 1	2,10	22,82	24,92	310,4559588
12	2.675	AN BONUS 1	2,10	21,65	23,75	237,1373706
13	2.803	AN BONUS 1	2,10	21,07	23,17	207,4913517
14	2.298	MM 92 Evolut	1,66	22,72	24,38	274,1574172
15	2.574	MM 92 Evolut	1,66	21,33	22,99	199,0673339
16	2.811	77-1.500	2,10	19,63	21,73	148,9361078
17	2.558	3.4M104-3.40	1,74	22,10	23,84	242,1029047
18	2.565	3.4M104-3.40	1,74	22,07	23,81	240,43628
19	2.273	3.4M104-3.40	1,74	23,55	25,29	338,0648362
20	2.634	3.4M104-3.40	1,74	21,74	23,48	222,8435149
21	2.666	3.2M122 NES	2,10	17,68	19,78	95,06047937
22	2.386	3.0M122-3.00	2,10	22,05	24,15	260,0159563
23	4.843	Vb 1 - Biogas	1,28	10,84	12,12	16,29296033
24	4.947	Vb 2 - Schwei	1,28	11,54	12,82	19,14255925
25	5.093	Vb 3 - KWEA	1,28	7,14	8,42	6,950243176
26	2.139	Biomethananl	1,28	7,40	8,68	7,379042301
27	2.104	Biogaseinspe	1,28	22,10	23,38	217,7709772
28	5.047	Landiner Lanc	1,28	9,27	10,55	11,35010816
29	5.049	Landiner Lanc	1,28	7,26	8,54	7,144963261
30	5.047	landiner Land	1,28	-1,67	-0,39	0

37,70	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	Δ
	Lr					
		0	0	0	37,70	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: C  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10^0,1*Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.789	N149/4.0-4.5-	2,10	10,44	12,54	17,94733627
28	3.405	N149/4.0-4.5-	2,10	11,86	13,96	24,88857318
29	3.749	N149/4.0-4.5-	2,10	9,58	11,68	14,72312502
30	4.040	N149/4.0-4.5-	2,10	9,58	11,68	14,72312502
31	4.166	N149/4.0-4.5-	2,10	8,67	10,77	11,93988104
32	4.607	N149/4.0-4.5-	2,10	6,8	8,90	7,762471166
33	5.067	N149/4.0-4.5-	2,10	6,5	8,60	7,244359601

19,97	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
	Lr				
		0	0	0	19,97

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	37,70
Zusatzbelastung	19,97
Gesamtbelastung	37,78
Gesamtbelastung	38

**Vorbelastung:** Biogasanlage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: D  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	902	MM 92 Evolution-2.0	1,66	33,29	34,95	3126,079367
2	820	MM 92 Evolution-2.0	1,66	34,31	35,97	3953,666201
3	1.405	MM 92 Evolution-2.0	1,66	28,48	30,14	1032,761406
4	1.278	MM 92 Evolution-2.0	1,66	29,54	31,20	1318,256739
5	1.364	MM 92 Evolution-2.0	1,66	28,82	30,48	1116,863248
6	1.163	AN BONUS 1,3 MW	2,10	31,38	33,48	2228,435149
7	1.000	AN BONUS 1,3 MW	2,10	33,02	35,12	3250,872974
8	1.433	AN BONUS 1,3 MW	2,10	29,06	31,16	1306,170888
9	1.702	AN BONUS 1,3 MW	2,10	27,10	29,20	831,7637711
10	1.484	AN BONUS 1,3 MW	2,10	28,67	30,77	1193,988104
11	917	AN BONUS 1,3 MW	2,10	33,95	36,05	4027,170343
12	1.193	AN BONUS 1,3 MW	2,10	31,10	33,20	2089,296131
13	1.436	AN BONUS 1,3 MW	2,10	29,04	31,14	1300,169578
14	912	MM 92 Evolution-2.0	1,66	33,18	34,84	3047,89499
15	1.293	MM 92 Evolution-2.0	1,66	29,41	31,07	1279,381304
16	1.239	77-1.500	2,10	29,29	31,39	1377,209469
17	1.710	3.4M104-3.400	1,74	26,92	28,66	734,5138682
18	1.930	3.4M104-3.400	1,74	25,51	27,25	530,8844442
19	1.785	3.4M104-3.400	1,74	26,43	28,17	656,1452663
20	2.210	3.4M104-3.400	1,74	23,89	25,63	365,5947916
21	2.471	3.2M122 NES-3.200	2,10	18,63	20,73	118,3041556
22	2.324	3.0M122-3.000	2,10	22,38	24,48	280,5433638
23	3.494	Vb 1 - Biogasanlage	1,28	15,24	16,52	44,87453899
24	3.592	Vb 2 - Schweinezuc	1,28	15,87	17,15	51,88000389
25	5.409	Vb 3 - KWEA Landii	1,28	6,29	7,57	5,714786367
26	3.030	Biomethananlage F	1,28	3,08	4,36	2,728977783
27	3.034	Biogaseinspeisanla	1,28	17,56	18,84	76,55966069
28	4.989	Landiner Land Getr	1,28	9,43	10,71	11,77605974
29	4.991	Landiner Land Gebi	1,28	7,42	8,70	7,413102413
30	4.999	landiner Land LKW	1,28	-1,50	-0,22	0

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
45,49		0	0	0	45,49	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: D  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.440	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	16,11	18,21	66,22165037
28	2.152	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	17,65	19,75	94,40608763
29	2.555	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	14,53	16,63	46,02565736
30	3.088	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	13,13	15,23	33,34264128
31	3.028	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	12,88	14,98	31,47748314
32	3.500	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	10,49	12,59	18,15515663
33	3.968	N149/4.0-4.5-4.500	2,10	9,83	11,93	15,59552503

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet					
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
24,85		0	0	0	24,85	

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	45,49
Zusatzbelastung	24,85
Gesamtbelastung	45,52
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>46</b>

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: E  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	992	MM 92 Evolut	1,66	32,28	33,94	2477,42206
2	986	MM 92 Evolut	1,66	32,36	34,02	2523,48077
3	1.483	MM 92 Evolut	1,66	27,87	29,53	897,428795
4	1.398	MM 92 Evolut	1,66	28,53	30,19	1044,72022
5	1.522	MM 92 Evolut	1,66	27,58	29,24	839,459987
6	1.009	AN BONUS 1	2,10	32,93	35,03	3184,19752
7	898	AN BONUS 1	2,10	34,16	36,26	4226,68614
8	1.326	AN BONUS 1	2,10	29,93	32,03	1595,87915
9	1.626	AN BONUS 1	2,10	27,63	29,73	939,723311
10	1.444	AN BONUS 1	2,10	28,98	31,08	1282,33058
11	880	AN BONUS 1	2,10	34,39	36,49	4456,56248
12	1.157	AN BONUS 1	2,10	31,45	33,55	2264,64431
13	1.433	AN BONUS 1	2,10	29,06	31,16	1306,17089
14	938	MM 92 Evolut	1,66	32,88	34,54	2844,46111
15	1.325	MM 92 Evolut	1,66	29,13	30,79	1199,4993
16	1.149	77-1.500	2,10	30,12	32,22	1667,24721
17	1.819	3.4M104-3.40	1,74	26,21	27,95	623,734835
18	2.063	3.4M104-3.40	1,74	24,72	26,46	442,588372
19	1.941	3.4M104-3.40	1,74	25,44	27,18	522,396189
20	2.360	3.4M104-3.40	1,74	23,09	24,83	304,088503
21	2.639	3.2M122 NES	2,10	17,81	19,91	97,9489985
22	2.506	3.0M122-3.00	2,10	21,45	23,55	226,464431
23	3.455	Vb 1 - Biogas	1,28	15,39	16,67	46,4515275
24	3.550	Vb 2 - Schwei	1,28	16,03	17,31	53,8269783
25	5.593	Vb 3 - KWEA	1,28	5,82	7,10	5,12861384
26	3.248	Biomethanarl	1,28	2,19	3,47	2,22330989
27	3.253	Biogaseinspe	1,28	16,67	17,95	62,3734835
28	5.143	Landiner Lanc	1,28	9,00	10,28	10,6659612
29	5.144	Landiner Lanc	1,28	7,00	8,28	6,72976656
30	5.153	landiner Land	1,28	-2,01	-0,73	0

45,46	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90
	45,46				

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: E  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.413	N149/4.0-4.5-	2,10	16,25	18,35	68,3911647
28	2.159	N149/4.0-4.5-	2,10	17,62	19,72	93,7562007
29	2.568	N149/4.0-4.5-	2,10	14,47	16,57	45,3941617
30	3.142	N149/4.0-4.5-	2,10	12,9	15,00	31,6227766
31	3.045	N149/4.0-4.5-	2,10	12,81	14,91	30,974193
32	3.518	N149/4.0-4.5-	2,10	10,43	12,53	17,9060585
33	3.982	N149/4.0-4.5-	2,10	9,78	11,88	15,4170045

24,82	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
	24,82				

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	45,46
Zusatzbelastung	24,82
Gesamtbelastung	45,50
Gesamtbelastung	45

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: F  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.136	MM 92 Evolut	1,66	30,81	32,47	1766,03782
2	1.197	MM 92 Evolut	1,66	30,25	31,91	1552,38701
3	1.601	MM 92 Evolut	1,66	26,99	28,65	732,824533
4	1.561	MM 92 Evolut	1,66	27,28	28,94	783,429643
5	1.718	MM 92 Evolut	1,66	26,18	27,84	608,135001
6	862	AN BONUS 1	2,10	34,60	36,70	4677,35141
7	834	AN BONUS 1	2,10	34,94	37,04	5058,24662
8	1.234	AN BONUS 1	2,10	30,73	32,83	1918,66874
9	1.566	AN BONUS 1	2,10	28,05	30,15	1035,14217
10	1.433	AN BONUS 1	2,10	29,06	31,16	1306,17089
11	898	AN BONUS 1	2,10	34,16	36,26	4226,68614
12	1.160	AN BONUS 1	2,10	31,42	33,52	2249,05461
13	1.466	AN BONUS 1	2,10	28,81	30,91	1233,10483
14	1.023	MM 92 Evolut	1,66	31,95	33,61	2296,14865
15	1.400	MM 92 Evolut	1,66	28,51	30,17	1039,92017
16	1.087	77-1.500	2,10	30,72	32,82	1914,25593
17	1.963	3.4M104-3.40	1,74	25,30	27,04	505,824662
18	2.229	3.4M104-3.40	1,74	23,79	25,53	357,272838
19	2.133	3.4M104-3.40	1,74	24,32	26,06	403,645393
20	2.543	3.4M104-3.40	1,74	22,17	23,91	246,03676
21	2.838	3.2M122 NES	2,10	16,90	19,00	79,4328235
22	2.721	3.0M122-3.00	2,10	20,43	22,53	179,060585
23	3.419	Vb 1 - Biogas	1,28	15,52	16,80	47,8630092
24	3.511	Vb 2 - Schwei	1,28	16,17	17,45	55,5904257
25	5.805	Vb 3 - KWEA	1,28	5,30	6,58	4,5498806
26	3.501	Biomethananl	1,28	1,21	2,49	1,77418948
27	3.507	Biogaseinspe	1,28	15,69	16,97	49,7737085
28	5.323	Landiner Lanc	1,28	8,52	9,80	9,54992586
29	5.324	Landiner Lanc	1,28	6,52	7,80	6,02559586
30	5.333	landiner Land	1,28	-2,60	-1,32	0

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
45,36		0	0	0	45,36	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: F  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.401	N149/4.0-4.5-	2,10	16,31	18,41	69,3425806
28	2.188	N149/4.0-4.5-	2,10	17,45	19,55	90,1571138
29	2.599	N149/4.0-4.5-	2,10	14,32	16,42	43,8530698
30	3.216	N149/4.0-4.5-	2,10	12,6	14,70	29,5120923
31	3.078	N149/4.0-4.5-	2,10	12,67	14,77	29,9916252
32	3.550	N149/4.0-4.5-	2,10	10,31	12,41	17,4180687
33	4.008	N149/4.0-4.5-	2,10	9,69	11,79	15,1008015

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
24,70		0	0	0	24,70

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	45,36
Zusatzbelastung	24,70
Gesamtbelastung	45,40
Gesamtbelastung	45

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: A  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.142	MM 92 Evolut	1,66	30,76	32,42	1745,82215
2	1.224	MM 92 Evolut	1,66	30,01	31,67	1468,92628
3	1.597	MM 92 Evolut	1,66	27,02	28,68	737,90423
4	1.571	MM 92 Evolut	1,66	27,21	28,87	770,903469
5	1.739	MM 92 Evolut	1,66	26,05	27,71	590,20108
6	802	AN BONUS 1	2,10	35,35	37,45	5559,04257
7	791	AN BONUS 1	2,10	35,50	37,60	5754,39937
8	1.183	AN BONUS 1	2,10	31,20	33,30	2137,96209
9	1.519	AN BONUS 1	2,10	28,40	30,50	1122,01845
10	1.397	AN BONUS 1	2,10	29,35	31,45	1396,36836
11	873	AN BONUS 1	2,10	34,46	36,56	4528,9758
12	1.129	AN BONUS 1	2,10	31,71	33,81	2404,3628
13	1.440	AN BONUS 1	2,10	29,01	31,11	1291,21927
14	1.014	MM 92 Evolut	1,66	32,05	33,71	2349,63282
15	1.386	MM 92 Evolut	1,66	28,63	30,29	1069,05488
16	1.042	77-1.500	2,10	31,18	33,28	2128,13905
17	1.966	3.4M104-3.40	1,74	25,29	27,03	504,661298
18	2.238	3.4M104-3.40	1,74	23,74	25,48	353,18317
19	2.150	3.4M104-3.40	1,74	24,22	25,96	394,457302
20	2.557	3.4M104-3.40	1,74	22,11	23,85	242,66101
21	2.858	3.2M122 NES	2,10	16,81	18,91	77,8036551
22	2.747	3.0M122-3.00	2,10	20,31	22,41	174,180687
23	3.375	Vb 1 - Biogas	1,28	15,69	16,97	49,7737085
24	3.466	Vb 2 - Schwei	1,28	16,34	17,62	57,8096047
25	5.828	Vb 3 - KWEA	1,28	5,24	6,52	4,4874539
26	3.549	Biomethanarl	1,28	1,03	2,31	1,70215851
27	3.556	Biogaseinspe	1,28	15,51	16,79	47,7529274
28	5.334	Landiner Lanc	1,28	8,49	9,77	9,48418463
29	5.335	Landiner Lanc	1,28	6,49	7,77	5,98411595
30	5.345	landiner Land	1,28	-2,63	-1,35	0

45,68	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	Δ
	Lr					
		0	0	0	45,68	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: A  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.363	N149/4.0-4.5-	2,10	16,51	18,61	72,6105957
28	2.159	N149/4.0-4.5-	2,10	17,61	19,71	93,5405674
29	2.571	N149/4.0-4.5-	2,10	14,46	16,56	45,289758
30	3.197	N149/4.0-4.5-	2,10	12,68	14,78	30,060763
31	3.049	N149/4.0-4.5-	2,10	12,79	14,89	30,8318795
32	3.520	N149/4.0-4.5-	2,10	10,42	12,52	17,8648757
33	3.977	N149/4.0-4.5-	2,10	9,8	11,90	15,4881662

24,85	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr,90	Δ
	Lr					
		0	0	0	24,85	

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	45,68
Zusatzbelastung	24,85
Gesamtbelastung	45,72
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>46</b>

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: H  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.461	MM 92 Evolut	1,66	28,03	29,69	931,107875
2	1.630	MM 92 Evolut	1,66	26,78	28,44	698,232404
3	1.843	MM 92 Evolut	1,66	25,36	27,02	503,500609
4	1.890	MM 92 Evolut	1,66	25,06	26,72	469,894109
5	2.105	MM 92 Evolut	1,66	23,78	25,44	349,945167
6	640	AN BONUS 1	2,10	37,67	39,77	9484,18463
7	826	AN BONUS 1	2,10	35,03	37,13	5164,16369
8	1.078	AN BONUS 1	2,10	32,20	34,30	2691,5348
9	1.447	AN BONUS 1	2,10	28,95	31,05	1273,50308
10	1.432	AN BONUS 1	2,10	29,07	31,17	1309,18192
11	1.039	AN BONUS 1	2,10	32,61	34,71	2958,01247
12	1.222	AN BONUS 1	2,10	30,83	32,93	1963,36028
13	1.551	AN BONUS 1	2,10	28,16	30,26	1061,69556
14	1.259	MM 92 Evolut	1,66	29,69	31,35	1364,58314
15	1.575	MM 92 Evolut	1,66	27,17	28,83	763,835784
16	1.024	77-1.500	2,10	31,36	33,46	2218,19642
17	2.240	3.4M104-3.40	1,74	23,73	25,47	352,370871
18	2.542	3.4M104-3.40	1,74	22,18	23,92	246,603934
19	2.499	3.4M104-3.40	1,74	22,39	24,13	258,821292
20	2.883	3.4M104-3.40	1,74	20,60	22,34	171,395731
21	3.210	3.2M122 NES	2,10	15,33	17,43	55,3350109
22	3.129	3.0M122-3.00	2,10	18,66	20,76	119,124201
23	3.280	Vb 1 - Biogas	1,28	16,06	17,34	54,200089
24	3.362	Vb 2 - Schwei	1,28	16,74	18,02	63,3869711
25	6.190	Vb 3 - KWEA	1,28	4,38	5,66	3,68128974
26	4.012	Biomethananl	1,28	-0,59	0,69	1,17219537
27	4.021	Biogaseinspe	1,28	13,87	15,15	32,7340695
28	5.630	Landiner Lanc	1,28	7,73	9,01	7,9615935
29	5.631	Landiner Lanc	1,28	5,73	7,01	5,0234259
30	5.643	landiner Land	1,28	-3,56	-2,28	0

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
45,39		0	0	0	45,39	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: H  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.338	N149/4.0-4.5-	2,10	16,64	18,74	74,8169501
28	2.221	N149/4.0-4.5-	2,10	17,27	19,37	86,4967919
29	2.621	N149/4.0-4.5-	2,10	14,21	16,31	42,7562886
30	3.312	N149/4.0-4.5-	2,10	12,22	14,32	27,0395836
31	3.091	N149/4.0-4.5-	2,10	12,61	14,71	29,5801247
32	3.549	N149/4.0-4.5-	2,10	10,31	12,41	17,4180687
33	3.989	N149/4.0-4.5-	2,10	9,76	11,86	15,3461698

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
24,68		0	0	0	24,68

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	45,39
Zusatzbelastung	24,68
Gesamtbelastung	45,42
Gesamtbelastung	45

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: I  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.657	MM 92 Evolut	1,66	26,59	28,25	668,343918
2	1.824	MM 92 Evolut	1,66	25,47	27,13	516,416369
3	2.034	MM 92 Evolut	1,66	24,19	25,85	384,591782
4	2.086	MM 92 Evolut	1,66	23,89	25,55	358,921935
5	2.302	MM 92 Evolut	1,66	22,70	24,36	272,897778
6	775	AN BONUS 1	2,10	35,70	37,80	6025,59586
7	1.000	AN BONUS 1	2,10	33,01	35,11	3243,39617
8	1.208	AN BONUS 1	2,10	30,96	33,06	2023,01918
9	1.576	AN BONUS 1	2,10	27,98	30,08	1018,59139
10	1.591	AN BONUS 1	2,10	27,87	29,97	993,116048
11	1.227	AN BONUS 1	2,10	30,79	32,89	1945,36008
12	1.397	AN BONUS 1	2,10	29,35	31,45	1396,36836
13	1.724	AN BONUS 1	2,10	26,94	29,04	801,678063
14	1.452	MM 92 Evolut	1,66	28,09	29,75	944,060876
15	1.761	MM 92 Evolut	1,66	25,89	27,55	568,852931
16	1.180	77-1.500	2,10	29,82	31,92	1555,96563
17	2.432	3.4M104-3.40	1,74	22,72	24,46	279,254384
18	2.736	3.4M104-3.40	1,74	21,26	23,00	199,526231
19	2.696	3.4M104-3.40	1,74	21,44	23,18	207,969669
20	3.079	3.4M104-3.40	1,74	19,77	21,51	141,579378
21	3.407	3.2M122 NES	2,10	14,56	16,66	46,344692
22	3.326	3.0M122-3.00	2,10	17,87	19,97	99,3116048
23	3.383	Vb 1 - Biogas	1,28	15,66	16,94	49,4310687
24	3.462	Vb 2 - Schwei	1,28	16,36	17,64	58,0764418
25	6.387	Vb 3 - KWEA	1,28	3,93	5,21	3,31894458
26	4.194	Biomethan anl	1,28	-1,19	0,09	1,02093948
27	4.202	Biogaseinspe	1,28	13,28	14,56	28,5759054
28	5.822	Landiner Lanc	1,28	7,25	8,53	7,1285303
29	5.823	Landiner Lanc	1,28	5,25	6,53	4,49779855
30	5.835	landiner Land	1,28	-4,14	-2,86	0

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
43,77		0	0	0	43,77	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: I  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.470	N149/4.0-4.5-	2,10	15,96	18,06	63,9734835
28	2.378	N149/4.0-4.5-	2,10	16,43	18,53	71,285303
29	2.773	N149/4.0-4.5-	2,10	13,5	15,60	36,3078055
30	3.476	N149/4.0-4.5-	2,10	11,58	13,68	23,3345806
31	3.238	N149/4.0-4.5-	2,10	12,01	14,11	25,7632116
32	3.691	N149/4.0-4.5-	2,10	9,79	11,89	15,4525444
33	4.124	N149/4.0-4.5-	2,10	9,31	11,41	13,8356638

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
23,98		0	0	0	23,98

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	43,77
Zusatzbelastung	23,98
Gesamtbelastung	43,82
Gesamtbelastung	44

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: J  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.870	MM 92 Evolut	1,66	25,18	26,84	483,058802
2	2.064	MM 92 Evolut	1,66	24,02	25,68	369,82818
3	2.214	MM 92 Evolut	1,66	23,17	24,83	304,088503
4	2.293	MM 92 Evolut	1,66	22,75	24,41	276,057786
5	2.525	MM 92 Evolut	1,66	21,57	23,23	210,377844
6	872	AN BONUS 1	2,10	34,47	36,57	4539,41617
7	1.149	AN BONUS 1	2,10	31,50	33,60	2290,86765
8	1.273	AN BONUS 1	2,10	30,38	32,48	1770,10896
9	1.631	AN BONUS 1	2,10	27,58	29,68	928,966387
10	1.697	AN BONUS 1	2,10	27,12	29,22	835,603018
11	1.404	AN BONUS 1	2,10	29,29	31,39	1377,20947
12	1.538	AN BONUS 1	2,10	28,26	30,36	1086,42562
13	1.858	AN BONUS 1	2,10	26,07	28,17	656,145266
14	1.646	MM 92 Evolut	1,66	26,67	28,33	680,769359
15	1.925	MM 92 Evolut	1,66	24,84	26,50	446,683592
16	1.290	77-1.500	2,10	28,84	30,94	1241,65231
17	2.617	3.4M104-3.40	1,74	21,81	23,55	226,464431
18	2.931	3.4M104-3.40	1,74	20,39	22,13	163,305195
19	2.909	3.4M104-3.40	1,74	20,49	22,23	167,109061
20	3.280	3.4M104-3.40	1,74	18,95	20,69	117,219537
21	3.618	3.2M122 NES	2,10	13,77	15,87	38,6366977
22	3.550	3.0M122-3.00	2,10	17,02	19,12	81,6582371
23	3.377	Vb 1 - Biogas	1,28	15,68	16,96	49,6592321
24	3.451	Vb 2 - Schwei	1,28	16,40	17,68	58,6138165
25	6.596	Vb 3 - KWEA	1,28	3,46	4,74	2,97851643
26	4.452	Biomethanal	1,28	-2,00	-0,72	0
27	4.461	Biogaseinspe	1,28	12,47	13,75	23,7137371
28	6.001	Landiner Lanc	1,28	6,82	8,10	6,45654229
29	6.002	Landiner Lanc	1,28	4,82	6,10	4,07380278
30	6.015	landiner Land	1,28	-4,67	-3,39	0

42,66	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Δ
	Lr				Lr, 90
		0	0	0	42,66

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: J  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.518	N149/4.0-4.5-	2,10	15,72	17,82	60,5340875
28	2.470	N149/4.0-4.5-	2,10	15,95	18,05	63,8263486
29	2.853	N149/4.0-4.5-	2,10	13,14	15,24	33,419504
30	3.579	N149/4.0-4.5-	2,10	11,2	13,30	21,3796209
31	3.307	N149/4.0-4.5-	2,10	11,74	13,84	24,2102905
32	3.748	N149/4.0-4.5-	2,10	9,58	11,68	14,723125
33	4.169	N149/4.0-4.5-	2,10	9,16	11,26	13,3659552

23,64	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	
	Lr				Lr,90
		0	0	0	23,64

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	42,66
Zusatzbelastung	23,64
Gesamtbelastung	42,71
Gesamtbelastung	43



**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: K  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.168	MM 92 Evolut	1,66	23,43	25,09	322,849412
2	2.431	MM 92 Evolut	1,66	22,03	23,69	233,883724
3	2.418	MM 92 Evolut	1,66	22,10	23,76	237,684029
4	2.563	MM 92 Evolut	1,66	21,38	23,04	201,372425
5	2.831	MM 92 Evolut	1,66	20,14	21,80	151,356125
6	1.031	AN BONUS 1	2,10	32,69	34,79	3013,00602
7	1.359	AN BONUS 1	2,10	29,65	31,75	1496,23566
8	1.297	AN BONUS 1	2,10	30,17	32,27	1686,55303
9	1.594	AN BONUS 1	2,10	27,84	29,94	986,279486
10	1.764	AN BONUS 1	2,10	26,68	28,78	755,092228
11	1.645	AN BONUS 1	2,10	27,49	29,59	909,913273
12	1.692	AN BONUS 1	2,10	27,16	29,26	843,334758
13	1.973	AN BONUS 1	2,10	25,36	27,46	557,185749
14	1.908	MM 92 Evolut	1,66	24,95	26,61	458,141887
15	2.105	MM 92 Evolut	1,66	23,78	25,44	349,945167
16	1.402	77-1.500	2,10	27,90	30,00	1000
17	2.823	3.4M104-3.40	1,74	20,87	22,61	182,38957
18	3.153	3.4M104-3.40	1,74	19,46	21,20	131,825674
19	3.182	3.4M104-3.40	1,74	19,34	21,08	128,233058
20	3.515	3.4M104-3.40	1,74	18,05	19,79	95,2796164
21	3.875	3.2M122 NES	2,10	12,86	14,96	31,3328572
22	3.846	3.0M122-3.00	2,10	15,96	18,06	63,9734835
23	3.143	Vb 1 - Biogas	1,28	16,61	17,89	61,5176873
24	3.204	Vb 2 - Schwei	1,28	17,36	18,64	73,1139083
25	6.828	Vb 3 - KWEA	1,28	2,96	4,24	2,65460556
26	4.866	Biomethanal	1,28	-3,23	-1,95	0
27	4.881	Biogaseinspe	1,28	11,23	12,51	17,8237877
28	6.151	Landiner Lanc	1,28	6,47	7,75	5,95662144
29	6.151	Landiner Lanc	1,28	4,47	5,75	3,75837404
30	6.166	landiner Land	1,28	-5,11	-3,83	0

41,46	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	Δ
	0				0	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: K  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.415	N149/4.0-4.5-	2,10	16,23	18,33	68,0769359
28	2.467	N149/4.0-4.5-	2,10	15,97	18,07	64,1209577
29	2.810	N149/4.0-4.5-	2,10	13,33	15,43	34,9140315
30	3.569	N149/4.0-4.5-	2,10	11,24	13,34	21,5774441
31	3.228	N149/4.0-4.5-	2,10	12,05	14,15	26,0015956
32	3.637	N149/4.0-4.5-	2,10	9,98	12,08	16,1435856
33	4.025	N149/4.0-4.5-	2,10	9,64	11,74	14,9279441

23,91	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
	0				0

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	41,46
Zusatzbelastung	23,91
Gesamtbelastung	41,54
Gesamtbelastung	42

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: L  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.110	MM 92 Evolut	1,66	23,75	25,41	347,536161
2	2.396	MM 92 Evolut	1,66	22,21	23,87	243,781082
3	2.326	MM 92 Evolut	1,66	22,58	24,24	265,460556
4	2.490	MM 92 Evolut	1,66	21,74	23,40	218,776162
5	2.770	MM 92 Evolut	1,66	20,41	22,07	161,064564
6	960	AN BONUS 1	2,10	33,44	35,54	3580,96437
7	1.289	AN BONUS 1	2,10	30,23	32,33	1710,01532
8	1.173	AN BONUS 1	2,10	31,28	33,38	2177,70977
9	1.447	AN BONUS 1	2,10	28,94	31,04	1270,57411
10	1.640	AN BONUS 1	2,10	27,52	29,62	916,22049
11	1.576	AN BONUS 1	2,10	27,97	30,07	1016,24869
12	1.594	AN BONUS 1	2,10	27,84	29,94	986,279486
13	1.859	AN BONUS 1	2,10	26,06	28,16	654,636174
14	1.841	MM 92 Evolut	1,66	25,36	27,02	503,500609
15	2.008	MM 92 Evolut	1,66	24,34	26,00	398,107171
16	1.300	77-1.500	2,10	28,75	30,85	1216,186
17	2.727	3.4M104-3.40	1,74	21,30	23,04	201,372425
18	3.060	3.4M104-3.40	1,74	19,84	21,58	143,879858
19	3.106	3.4M104-3.40	1,74	19,65	21,39	137,720947
20	3.424	3.4M104-3.40	1,74	18,39	20,13	103,038612
21	3.790	3.2M122 NES	2,10	13,15	15,25	33,4965439
22	3.775	3.0M122-3.00	2,10	16,21	18,31	67,7641508
23	2.955	Vb 1 - Biogas	1,28	17,40	18,68	73,790423
24	3.016	Vb 2 - Schwei	1,28	18,14	19,42	87,4983775
25	6.729	Vb 3 - KWEA	1,28	3,17	4,45	2,78612117
26	4.841	Biomethanal	1,28	-3,16	-1,88	0
27	4.859	Biogaseinspe	1,28	11,29	12,57	18,0717413
28	6.028	Landiner Lanc	1,28	6,76	8,04	6,36795521
29	6.028	Landiner Lanc	1,28	4,76	6,04	4,01790811
30	6.044	landiner Land	1,28	-4,76	-3,48	0

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
42,19		0	0	0	42,19	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: L  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.247	N149/4.0-4.5-	2,10	17,12	19,22	83,5603018
28	2.318	N149/4.0-4.5-	2,10	16,74	18,84	76,5596607
29	2.650	N149/4.0-4.5-	2,10	14,07	16,17	41,3999675
30	3.414	N149/4.0-4.5-	2,10	11,82	13,92	24,6603934
31	3.061	N149/4.0-4.5-	2,10	12,74	14,84	30,4789499
32	3.464	N149/4.0-4.5-	2,10	10,63	12,73	18,7499451
33	3.846	N149/4.0-4.5-	2,10	10,24	12,34	17,1395731

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
24,66		0	0	0	24,66

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	42,19
Zusatzbelastung	24,66
Gesamtbelastung	42,26
Gesamtbelastung	42

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: M  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.081	MM 92 Evolut	1,66	23,91	25,57	360,578643
2	2.385	MM 92 Evolut	1,66	22,26	23,92	246,603934
3	2.268	MM 92 Evolut	1,66	22,88	24,54	284,446111
4	2.448	MM 92 Evolut	1,66	21,94	23,60	229,086765
5	2.736	MM 92 Evolut	1,66	20,57	22,23	167,109061
6	935	AN BONUS 1	2,10	33,72	35,82	3819,44271
7	1.258	AN BONUS 1	2,10	30,50	32,60	1819,70086
8	1.096	AN BONUS 1	2,10	32,02	34,12	2582,26019
9	1.347	AN BONUS 1	2,10	29,75	31,85	1531,08746
10	1.560	AN BONUS 1	2,10	28,10	30,20	1047,12855
11	1.543	AN BONUS 1	2,10	28,21	30,31	1073,98941
12	1.537	AN BONUS 1	2,10	28,26	30,36	1086,42562
13	1.786	AN BONUS 1	2,10	26,53	28,63	729,45751
14	1.808	MM 92 Evolut	1,66	25,58	27,24	529,663444
15	1.949	MM 92 Evolut	1,66	24,69	26,35	431,519077
16	1.241	77-1.500	2,10	29,26	31,36	1367,72883
17	2.665	3.4M104-3.40	1,74	21,59	23,33	215,278173
18	3.000	3.4M104-3.40	1,74	20,09	21,83	152,405275
19	3.060	3.4M104-3.40	1,74	19,84	21,58	143,879858
20	3.365	3.4M104-3.40	1,74	18,62	20,36	108,642562
21	3.736	3.2M122 NES	2,10	13,34	15,44	34,9945167
22	3.731	3.0M122-3.00	2,10	16,36	18,46	70,1455298
23	2.815	Vb 1 - Biogas	1,28	18,02	19,30	85,1138038
24	2.874	Vb 2 - Schwei	1,28	18,75	20,03	100,693167
25	6.661	Vb 3 - KWEA	1,28	3,32	4,60	2,8840315
26	4.833	Biomethanal	1,28	-3,13	-1,85	0
27	4.852	Biogaseinspe	1,28	11,31	12,59	18,1551566
28	5.941	Landiner Lanc	1,28	6,97	8,25	6,68343918
29	5.941	Landiner Lanc	1,28	4,97	6,25	4,21696503
30	5.958	landiner Land	1,28	-4,50	-3,22	0

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	<b>Lr</b>	<b>Kt</b>	<b>Ki</b>	<b>Cmet</b>	<b>Lr, 90</b>	
42,61		0	0	0	42,61	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: M  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.124	N149/4.0-4.5-	2,10	17,8	19,90	97,7237221
28	2.213	N149/4.0-4.5-	2,10	17,31	19,41	87,2971368
29	2.536	N149/4.0-4.5-	2,10	14,62	16,72	46,9894109
30	3.302	N149/4.0-4.5-	2,10	12,26	14,36	27,2897778
31	2.938	N149/4.0-4.5-	2,10	13,26	15,36	34,3557948
32	3.336	N149/4.0-4.5-	2,10	11,12	13,22	20,9893988
33	3.713	N149/4.0-4.5-	2,10	10,71	12,81	19,0985326

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	<b>Lr</b>	<b>Kt</b>	<b>Ki</b>	<b>Cmet</b>	<b>Lr,90</b>
25,23		0	0	0	25,23

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	42,61
Zusatzbelastung	25,23
Gesamtbelastung	42,69
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>43</b>

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: N  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.047	MM 92 Evolut	1,66	24,11	25,77	377,572191
2	2.375	MM 92 Evolut	1,66	22,32	23,98	250,034536
3	2.186	MM 92 Evolut	1,66	23,33	24,99	315,500462
4	2.390	MM 92 Evolut	1,66	22,24	23,90	245,470892
5	2.688	MM 92 Evolut	1,66	20,79	22,45	175,792361
6	929	AN BONUS 1	2,10	33,78	35,88	3872,57645
7	1.232	AN BONUS 1	2,10	30,74	32,84	1923,09173
8	997	AN BONUS 1	2,10	33,04	35,14	3265,87832
9	1.201	AN BONUS 1	2,10	31,02	33,12	2051,16218
10	1.445	AN BONUS 1	2,10	28,96	31,06	1276,43881
11	1.508	AN BONUS 1	2,10	28,47	30,57	1140,24979
12	1.462	AN BONUS 1	2,10	28,83	30,93	1238,79659
13	1.682	AN BONUS 1	2,10	27,23	29,33	857,037845
14	1.767	MM 92 Evolut	1,66	25,84	27,50	562,341325
15	1.866	MM 92 Evolut	1,66	25,21	26,87	486,407206
16	1.170	77-1.500	2,10	29,90	32,00	1584,89319
17	2.574	3.4M104-3.40	1,74	22,02	23,76	237,684029
18	2.910	3.4M104-3.40	1,74	20,48	22,22	166,724721
19	2.991	3.4M104-3.40	1,74	20,13	21,87	153,815464
20	3.276	3.4M104-3.40	1,74	18,97	20,71	117,760597
21	3.652	3.2M122 NES	2,10	13,64	15,74	37,4973002
22	3.665	3.0M122-3.00	2,10	16,60	18,70	74,1310241
23	2.596	Vb 1 - Biogas	1,28	19,03	20,31	107,398941
24	2.654	Vb 2 - Schwei	1,28	19,76	21,04	127,057411
25	6.551	Vb 3 - KWEA	1,28	3,56	4,84	3,04789499
26	4.817	Biomethanal	1,28	-3,09	-1,81	0
27	4.840	Biogaseinspe	1,28	11,35	12,63	18,3231442
28	5.803	Landiner Lanc	1,28	7,30	8,58	7,21107479
29	5.803	Landiner Lanc	1,28	5,30	6,58	4,5498806
30	5.820	landiner Land	1,28	-4,10	-2,82	0

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
43,16		0	0	0	43,16	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: N  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	1.935	N149/4.0-4.5-	2,10	18,92	21,02	126,473635
28	2.052	N149/4.0-4.5-	2,10	18,22	20,32	107,646521
29	2.358	N149/4.0-4.5-	2,10	15,53	17,63	57,9428696
30	3.127	N149/4.0-4.5-	2,10	12,96	15,06	32,0626932
31	2.748	N149/4.0-4.5-	2,10	14,11	16,21	41,7830367
32	3.135	N149/4.0-4.5-	2,10	11,92	14,02	25,2348077
33	3.505	N149/4.0-4.5-	2,10	11,47	13,57	22,7509743

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
26,17		0	0	0	26,17

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	43,16
Zusatzbelastung	26,17
Gesamtbelastung	43,24
Gesamtbelastung	43

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: O  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.041	MM 92 Evolut	1,66	24,14	25,80	380,189396
2	2.411	MM 92 Evolut	1,66	22,13	23,79	239,331576
3	2.066	MM 92 Evolut	1,66	24,00	25,66	368,128974
4	2.318	MM 92 Evolut	1,66	22,61	24,27	267,300641
5	2.633	MM 92 Evolut	1,66	21,05	22,71	186,637969
6	1.076	AN BONUS 1	2,10	32,22	34,32	2703,95836
7	1.297	AN BONUS 1	2,10	30,16	32,26	1682,67406
8	929	AN BONUS 1	2,10	33,79	35,89	3881,50366
9	978	AN BONUS 1	2,10	33,25	35,35	3427,67787
10	1.286	AN BONUS 1	2,10	30,27	32,37	1725,83789
11	1.531	AN BONUS 1	2,10	28,31	30,41	1099,00584
12	1.398	AN BONUS 1	2,10	29,33	31,43	1389,95263
13	1.533	AN BONUS 1	2,10	28,29	30,39	1093,95637
14	1.763	MM 92 Evolut	1,66	25,87	27,53	566,239289
15	1.758	MM 92 Evolut	1,66	25,90	27,56	570,164272
16	1.144	77-1.500	2,10	30,15	32,25	1678,80402
17	2.422	3.4M104-3.40	1,74	22,77	24,51	282,487997
18	2.754	3.4M104-3.40	1,74	21,17	22,91	195,433946
19	2.882	3.4M104-3.40	1,74	20,60	22,34	171,395731
20	3.114	3.4M104-3.40	1,74	19,62	21,36	136,772883
21	3.499	3.2M122 NES	2,10	14,21	16,31	42,7562886
22	3.550	3.0M122-3.00	2,10	17,02	19,12	81,6582371
23	2.123	Vb 1 - Biogas	1,28	21,49	22,77	189,234362
24	2.177	Vb 2 - Schwei	1,28	22,19	23,47	222,330989
25	6.322	Vb 3 - KWEA	1,28	4,08	5,36	3,43557948
26	4.805	Biomethanal	1,28	-3,05	-1,77	0
27	4.835	Biogaseinspe	1,28	11,36	12,64	18,3653834
28	5.512	Landiner Lanc	1,28	8,03	9,31	8,53100114
29	5.512	Landiner Lanc	1,28	6,03	7,31	5,38269783
30	5.531	landiner Land	1,28	-3,22	-1,94	0

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	<b>Lr</b>	<b>Kt</b>	<b>Ki</b>	<b>Cmet</b>	<b>Lr, 90</b>	
43,54		0	0	0	43,54	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: O  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	1.548	N149/4.0-4.5-	2,10	21,53	23,63	230,674719
28	1.741	N149/4.0-4.5-	2,10	20,17	22,27	168,655303
29	1.996	N149/4.0-4.5-	2,10	17,55	19,65	92,2571427
30	2.763	N149/4.0-4.5-	2,10	14,55	16,65	46,2381021
31	2.347	N149/4.0-4.5-	2,10	16,08	18,18	65,7657837
32	2.708	N149/4.0-4.5-	2,10	13,79	15,89	38,8150366
33	3.058	N149/4.0-4.5-	2,10	13,25	15,35	34,2767787

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	<b>Lr</b>	<b>Kt</b>	<b>Ki</b>	<b>Cmet</b>	<b>Lr,90</b>
28,30		0	0	0	28,30

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	43,54
Zusatzbelastung	28,30
Gesamtbelastung	43,67
Gesamtbelastung	44

**Vorbelastung:** Biogasanlage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: P  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.234	MM 92 Evolut	1,66	23,06	24,72	296,483139
2	2.626	MM 92 Evolut	1,66	21,08	22,74	187,931682
3	2.144	MM 92 Evolut	1,66	23,56	25,22	332,659553
4	2.435	MM 92 Evolut	1,66	22,01	23,67	232,809126
5	2.755	MM 92 Evolut	1,66	20,48	22,14	163,681652
6	1.452	AN BONUS 1	2,10	28,90	31,00	1258,92541
7	1.599	AN BONUS 1	2,10	27,80	29,90	977,237221
8	1.175	AN BONUS 1	2,10	31,26	33,36	2167,7041
9	1.055	AN BONUS 1	2,10	32,43	34,53	2837,91903
10	1.387	AN BONUS 1	2,10	29,43	31,53	1422,32879
11	1.779	AN BONUS 1	2,10	26,57	28,67	736,207097
12	1.582	AN BONUS 1	2,10	27,93	30,03	1006,93167
13	1.617	AN BONUS 1	2,10	27,68	29,78	950,604794
14	1.971	MM 92 Evolut	1,66	24,56	26,22	418,793565
15	1.868	MM 92 Evolut	1,66	25,20	26,86	485,2885
16	1.391	77-1.500	2,10	27,99	30,09	1020,93948
17	2.449	3.4M104-3.40	1,74	22,63	24,37	273,526873
18	2.765	3.4M104-3.40	1,74	21,13	22,87	193,642196
19	2.940	3.4M104-3.40	1,74	20,35	22,09	161,808004
20	3.109	3.4M104-3.40	1,74	19,64	21,38	137,404198
21	3.494	3.2M122 NES	2,10	14,23	16,33	42,9536427
22	3.587	3.0M122-3.00	2,10	16,88	18,98	79,0678628
23	1.676	Vb 1 - Biogas	1,28	24,28	25,56	359,749335
24	1.720	Vb 2 - Schwei	1,28	24,98	26,26	422,668614
25	6.200	Vb 3 - KWEA	1,28	4,36	5,64	3,66437575
26	4.930	Biomethanal	1,28	-3,41	-2,13	0
27	4.967	Biogaseinspe	1,28	10,99	12,27	16,8655303
28	5.322	Landiner Lanc	1,28	8,53	9,81	9,57194071
29	5.321	Landiner Lanc	1,28	6,53	7,81	6,03948629
30	5.342	landiner Land	1,28	-2,62	-1,34	0

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
42,10		0	0	0	42,10	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: P  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	1.302	N149/4.0-4.5-	2,10	23,5	25,60	363,078055
28	1.603	N149/4.0-4.5-	2,10	21,13	23,23	210,377844
29	1.765	N149/4.0-4.5-	2,10	19,01	21,11	129,121927
30	2.506	N149/4.0-4.5-	2,10	15,77	17,87	61,2350392
31	2.041	N149/4.0-4.5-	2,10	17,78	19,88	97,2747224
32	2.350	N149/4.0-4.5-	2,10	15,57	17,67	58,4790084
33	2.659	N149/4.0-4.5-	2,10	15,03	17,13	51,6416369

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
29,87		0	0	0	29,87

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	42,10
Zusatzbelastung	29,87
Gesamtbelastung	42,35
Gesamtbelastung	42

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: Q  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10^0,1*Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.340	MM 92 Evolution-;	1,66	22,50	24,16	260,615355
2	2.737	MM 92 Evolution-;	1,66	20,56	22,22	166,724721
3	2.206	MM 92 Evolution-;	1,66	23,21	24,87	306,902199
4	2.509	MM 92 Evolution-;	1,66	21,64	23,30	213,796209
5	2.828	MM 92 Evolution-;	1,66	20,15	21,81	151,705037
6	1.631	AN BONUS 1,3 M	2,10	27,58	29,68	928,966387
7	1.753	AN BONUS 1,3 M	2,10	26,74	28,84	765,596607
8	1.322	AN BONUS 1,3 M	2,10	29,96	32,06	1606,94125
9	1.151	AN BONUS 1,3 M	2,10	31,49	33,59	2285,5988
10	1.476	AN BONUS 1,3 M	2,10	28,72	30,82	1207,81384
11	1.912	AN BONUS 1,3 M	2,10	25,73	27,83	606,73633
12	1.697	AN BONUS 1,3 M	2,10	27,13	29,23	837,529282
13	1.693	AN BONUS 1,3 M	2,10	27,16	29,26	843,334758
14	2.087	MM 92 Evolution-;	1,66	23,88	25,54	358,096437
15	1.948	MM 92 Evolution-;	1,66	24,70	26,36	432,513831
16	1.531	77-1.500	2,10	26,90	29,00	794,328235
17	2.486	3.4M104-3.400	1,74	22,45	24,19	262,421854
18	2.792	3.4M104-3.400	1,74	21,01	22,75	188,364909
19	2.985	3.4M104-3.400	1,74	20,16	21,90	154,881662
20	3.127	3.4M104-3.400	1,74	19,57	21,31	135,207256
21	3.509	3.2M122 NES-3.2	2,10	14,17	16,27	42,3642966
22	3.619	3.0M122-3.000	2,10	16,77	18,87	77,0903469
23	1.492	Vb 1 - Biogasanla	1,28	25,62	26,90	489,778819
24	1.530	Vb 2 - Schweinezi	1,28	26,33	27,61	576,766463
25	6.154	Vb 3 - KWEA Lan	1,28	4,46	5,74	3,74973002
26	4.993	Biomethananlage	1,28	-3,58	-2,30	0
27	5.033	Biogaseinspeisanl	1,28	10,81	12,09	16,1808004
28	5.247	Landiner Land Ge	1,28	8,72	10,00	10
29	5.247	Landiner Land Ge	1,28	6,72	8,00	6,30957344
30	5.269	landiner Land LKV	1,28	-2,39	-1,11	0

41,38	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90
	41,38				

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: Q  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10^0,1*Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	1.239	N149/4.0-4.5-4.50	2,10	24,05	26,15	412,097519
28	1.584	N149/4.0-4.5-4.50	2,10	21,27	23,37	217,270118
29	1.697	N149/4.0-4.5-4.50	2,10	19,47	21,57	143,548943
30	2.414	N149/4.0-4.5-4.50	2,10	16,24	18,34	68,2338694
31	1.931	N149/4.0-4.5-4.50	2,10	18,45	20,55	113,501082
32	2.209	N149/4.0-4.5-4.50	2,10	16,33	18,43	69,6626514
33	2.495	N149/4.0-4.5-4.50	2,10	15,83	17,93	62,0869034

30,36	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90
	30,36				

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	41,38
Zusatzbelastung	30,36
Gesamtbelastung	41,71
Gesamtbelastung	42

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: R  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.985	MM 92 Evolut	1,66	19,46	21,12	129,419584
2	3.373	MM 92 Evolut	1,66	17,89	19,55	90,1571138
3	2.666	MM 92 Evolut	1,66	20,89	22,55	179,887092
4	2.990	MM 92 Evolut	1,66	19,44	21,10	128,824955
5	3.275	MM 92 Evolut	1,66	18,28	19,94	98,6279486
6	2.638	AN BONUS 1	2,10	21,83	23,93	247,172415
7	2.652	AN BONUS 1	2,10	21,76	23,86	243,220401
8	2.237	AN BONUS 1	2,10	23,85	25,95	393,550075
9	1.925	AN BONUS 1	2,10	25,65	27,75	595,662144
10	2.159	AN BONUS 1	2,10	24,28	26,38	434,510224
11	2.712	AN BONUS 1	2,10	21,48	23,58	228,034207
12	2.444	AN BONUS 1	2,10	22,77	24,87	306,902199
13	2.284	AN BONUS 1	2,10	23,60	25,70	371,535229
14	2.798	MM 92 Evolut	1,66	20,28	21,94	156,314764
15	2.519	MM 92 Evolut	1,66	21,59	23,25	211,348904
16	2.400	77-1.500	2,10	21,60	23,70	234,422882
17	2.791	3.4M104-3.40	1,74	21,01	22,75	188,364909
18	3.013	3.4M104-3.40	1,74	20,04	21,78	150,660707
19	3.283	3.4M104-3.40	1,74	18,94	20,68	116,949939
20	3.267	3.4M104-3.40	1,74	19,00	20,74	118,576875
21	3.608	3.2M122 NES	2,10	13,81	15,91	38,9941987
22	3.802	3.0M122-3.00	2,10	16,11	18,21	66,2216504
23	602	Vb 1 - Biogas	1,28	35,36	36,64	4613,17575
24	557	Vb 2 - Schwei	1,28	37,15	38,43	6966,26514
25	5.818	Vb 3 - KWEA	1,28	5,26	6,54	4,50816705
26	5.286	Biomethanal	1,28	-4,38	-3,10	0
27	5.338	Biogaseinspe	1,28	9,98	11,26	13,3659552
28	4.773	Landiner Lanc	1,28	10,04	11,32	13,5518941
29	4.771	Landiner Lanc	1,28	8,04	9,32	8,55066713
30	4.797	landiner Land	1,28	-0,82	0,46	1,11173173

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
42,14		0	0	0	42,14	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: R  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	1.342	N149/4.0-4.5-	2,10	23,16	25,26	335,737614
28	1.776	N149/4.0-4.5-	2,10	19,94	22,04	159,955803
29	1.597	N149/4.0-4.5-	2,10	20,18	22,28	169,044093
30	2.019	N149/4.0-4.5-	2,10	18,42	20,52	112,719746
31	1.505	N149/4.0-4.5-	2,10	21,36	23,46	221,819642
32	1.518	N149/4.0-4.5-	2,10	20,76	22,86	193,196832
33	1.607	N149/4.0-4.5-	2,10	21,11	23,21	209,411246

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
31,47		0	0	0	31,47

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	42,14
Zusatzbelastung	31,47
Gesamtbelastung	42,49
Gesamtbelastung	42



**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: A  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	3.369	MM 92 Evolut	1,66	17,91	19,57	90,5732601
2	3.738	MM 92 Evolut	1,66	16,54	18,20	66,0693448
3	2.987	MM 92 Evolut	1,66	19,46	21,12	129,419584
4	3.302	MM 92 Evolut	1,66	18,17	19,83	96,1612278
5	3.558	MM 92 Evolut	1,66	17,19	18,85	76,7361489
6	3.177	AN BONUS 1	2,10	19,47	21,57	143,548943
7	3.151	AN BONUS 1	2,10	19,57	21,67	146,892628
8	2.757	AN BONUS 1	2,10	21,27	23,37	217,270118
9	2.417	AN BONUS 1	2,10	22,91	25,01	316,956746
10	2.604	AN BONUS 1	2,10	21,99	24,09	256,448404
11	3.171	AN BONUS 1	2,10	19,49	21,59	144,211535
12	2.894	AN BONUS 1	2,10	20,66	22,76	188,799135
13	2.686	AN BONUS 1	2,10	21,60	23,70	234,422882
14	3.217	MM 92 Evolut	1,66	18,50	20,16	103,752842
15	2.897	MM 92 Evolut	1,66	19,85	21,51	141,579378
16	2.897	77-1.500	2,10	19,25	21,35	136,458314
17	3.033	3.4M104-3.40	1,74	19,96	21,70	147,910839
18	3.201	3.4M104-3.40	1,74	19,27	21,01	126,182753
19	3.494	3.4M104-3.40	1,74	18,13	19,87	97,0509967
20	3.401	3.4M104-3.40	1,74	18,48	20,22	105,196187
21	3.704	3.2M122 NES	2,10	13,46	15,56	35,9749335
22	3.934	3.0M122-3.00	2,10	15,66	17,76	59,7035287
23	627	Vb 1 - Biogas	1,28	34,95	36,23	4197,58984
24	521	Vb 2 - Schwei	1,28	37,82	39,10	8128,30516
25	5.619	Vb 3 - KWEA	1,28	5,76	7,04	5,05824662
26	5.433	Biomethanal	1,28	-4,77	-3,49	0
27	5.491	Biogaseinspe	1,28	9,58	10,86	12,189896
28	4.515	Landiner Lanc	1,28	10,80	12,08	16,1435856
29	4.513	Landiner Lanc	1,28	8,81	10,09	10,2093948
30	4.541	landiner Land	1,28	0,08	1,36	1,36772883

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
41,88		0	0	0	41,88	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: S  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	1.678	N149/4.0-4.5-	2,10	20,61	22,71	186,637969
28	2.067	N149/4.0-4.5-	2,10	18,13	20,23	105,43869
29	1.779	N149/4.0-4.5-	2,10	18,92	21,02	126,473635
30	1.958	N149/4.0-4.5-	2,10	18,79	20,89	122,743923
31	1.513	N149/4.0-4.5-	2,10	21,29	23,39	218,272991
32	1.328	N149/4.0-4.5-	2,10	22,27	24,37	273,526873
33	1.230	N149/4.0-4.5-	2,10	24,12	26,22	418,793565

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
31,62		0	0	0	31,62

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	41,88
Zusatzbelastung	31,62
Gesamtbelastung	42,27
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>42</b>

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: T  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	3.557	MM 92 Evolut	1,66	17,20	18,86	76,913044
2	3.918	MM 92 Evolut	1,66	15,91	17,57	57,1478637
3	3.157	MM 92 Evolut	1,66	18,75	20,41	109,900584
4	3.467	MM 92 Evolut	1,66	17,53	19,19	82,9850768
5	3.712	MM 92 Evolut	1,66	16,63	18,29	67,4528028
6	3.411	AN BONUS 1	2,10	18,55	20,65	116,144861
7	3.374	AN BONUS 1	2,10	18,69	20,79	119,94993
8	2.987	AN BONUS 1	2,10	20,26	22,36	172,186857
9	2.641	AN BONUS 1	2,10	21,81	23,91	246,03676
10	2.814	AN BONUS 1	2,10	21,01	23,11	204,644464
11	3.382	AN BONUS 1	2,10	18,66	20,76	119,124201
12	3.105	AN BONUS 1	2,10	19,76	21,86	153,461698
13	2.883	AN BONUS 1	2,10	20,71	22,81	190,985326
14	3.417	MM 92 Evolut	1,66	17,72	19,38	86,6961876
15	3.085	MM 92 Evolut	1,66	19,04	20,70	117,489755
16	3.120	77-1.500	2,10	18,30	20,40	109,64782
17	3.178	3.4M104-3.40	1,74	19,36	21,10	128,824955
18	3.325	3.4M104-3.40	1,74	18,77	20,51	112,460497
19	3.624	3.4M104-3.40	1,74	17,65	19,39	86,8960429
20	3.504	3.4M104-3.40	1,74	18,09	19,83	96,1612278
21	3.791	3.2M122 NES	2,10	13,15	15,25	33,4965439
22	4.033	3.0M122-3.00	2,10	15,33	17,43	55,3350109
23	806	Vb 1 - Biogas	1,28	32,34	33,62	2301,44182
24	706	Vb 2 - Schwei	1,28	34,72	36,00	3981,07171
25	5.577	Vb 3 - KWEA	1,28	5,86	7,14	5,17606832
26	5.530	Biomethanal	1,28	-5,02	-3,74	0
27	5.590	Biogaseinspe	1,28	9,33	10,61	11,5080039
28	4.452	Landiner Lanc	1,28	11,00	12,28	16,9044093
29	4.449	Landiner Lanc	1,28	9,00	10,28	10,6659612
30	4.478	landiner Land	1,28	0,31	1,59	1,44211535

39,48	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90
	0				0

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: T  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	1.870	N149/4.0-4.5-	2,10	19,33	21,43	138,995263
28	2.239	N149/4.0-4.5-	2,10	17,16	19,26	84,3334758
29	1.923	N149/4.0-4.5-	2,10	18	20,10	102,329299
30	2.010	N149/4.0-4.5-	2,10	18,47	20,57	114,024979
31	1.607	N149/4.0-4.5-	2,10	20,6	22,70	186,208714
32	1.350	N149/4.0-4.5-	2,10	22,07	24,17	261,216135
33	1.163	N149/4.0-4.5-	2,10	24,73	26,83	481,947798

31,36	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
	0				0

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	39,48
Zusatzbelastung	31,36
Gesamtbelastung	40,10
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>40</b>

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: U  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>ΔL</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	3.180	MM 92 Evolut	1,66	18,65	20,31	107,398941
2	3.365	MM 92 Evolut	1,66	17,92	19,58	90,782053
3	2.678	MM 92 Evolut	1,66	20,84	22,50	177,827941
4	2.840	MM 92 Evolut	1,66	20,10	21,76	149,968484
5	2.898	MM 92 Evolut	1,66	19,84	21,50	141,253754
6	3.772	AN BONUS 1	2,10	17,22	19,32	85,5066713
7	3.543	AN BONUS 1	2,10	18,05	20,15	103,514217
8	3.373	AN BONUS 1	2,10	18,70	20,80	120,226443
9	3.034	AN BONUS 1	2,10	20,06	22,16	164,437172
10	2.946	AN BONUS 1	2,10	20,43	22,53	179,060585
11	3.369	AN BONUS 1	2,10	18,71	20,81	120,503594
12	3.149	AN BONUS 1	2,10	19,58	21,68	147,23125
13	2.821	AN BONUS 1	2,10	20,99	23,09	203,704208
14	3.228	MM 92 Evolut	1,66	18,46	20,12	102,80163
15	2.848	MM 92 Evolut	1,66	20,06	21,72	148,593564
16	3.358	77-1.500	2,10	17,35	19,45	88,1048873
17	2.403	3.4M104-3.40	1,74	22,87	24,61	289,067988
18	2.296	3.4M104-3.40	1,74	23,43	25,17	328,851631
19	2.574	3.4M104-3.40	1,74	22,02	23,76	237,684029
20	2.219	3.4M104-3.40	1,74	23,84	25,58	361,409863
21	2.296	3.2M122 NES	2,10	19,52	21,62	145,211162
22	2.598	3.0M122-3.00	2,10	21,01	23,11	204,644464
23	2.062	Vb 1 - Biogas	1,28	21,84	23,12	205,116218
24	2.103	Vb 2 - Schwei	1,28	22,60	23,88	244,343055
25	3.307	Vb 3 - KWEA	1,28	12,95	14,23	26,4850014
26	3.924	Biomethananl	1,28	-0,30	0,98	1,25314117
27	3.996	Biogaseinspe	1,28	13,96	15,24	33,419504
28	2.171	Landiner Lanc	1,28	20,22	21,50	141,253754
29	2.169	Landiner Lanc	1,28	18,23	19,51	89,3305484
30	2.198	landiner Land	1,28	10,86	12,14	16,3681652

36,49	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Δ
	Lr				Lr, 90
		0	0	0	36,49

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: U  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>ΔL</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.229	N149/4.0-4.5-	2,10	17,22	19,32	85,5066713
28	2.171	N149/4.0-4.5-	2,10	17,54	19,64	92,0449572
29	1.811	N149/4.0-4.5-	2,10	18,72	20,82	120,781384
30	1.061	N149/4.0-4.5-	2,10	25,76	27,86	610,942025
31	1.428	N149/4.0-4.5-	2,10	21,96	24,06	254,683025
32	1.162	N149/4.0-4.5-	2,10	23,75	25,85	384,591782
33	1.121	N149/4.0-4.5-	2,10	25,16	27,26	532,108259

33,18	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	
	Lr				Lr,90
		0	0	0	33,18

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	36,49
Zusatzbelastung	33,18
Gesamtbelastung	38,15
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>38</b>

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: A  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	3.498	MM 92 Evolut	1,66	17,42	19,08	80,9095899
2	3.559	MM 92 Evolut	1,66	17,19	18,85	76,7361489
3	3.040	MM 92 Evolut	1,66	19,23	20,89	122,743923
4	3.087	MM 92 Evolut	1,66	19,04	20,70	117,489755
5	3.024	MM 92 Evolut	1,66	19,30	20,96	124,738351
6	4.343	AN BONUS 1	2,10	15,33	17,43	55,3350109
7	4.062	AN BONUS 1	2,10	16,24	18,34	68,2338694
8	4.001	AN BONUS 1	2,10	16,44	18,54	71,4496326
9	3.713	AN BONUS 1	2,10	17,43	19,53	89,7428795
10	3.538	AN BONUS 1	2,10	18,07	20,17	103,992017
11	3.832	AN BONUS 1	2,10	17,02	19,12	81,6582371
12	3.670	AN BONUS 1	2,10	17,59	19,69	93,1107875
13	3.353	AN BONUS 1	2,10	18,77	20,87	122,179966
14	3.630	MM 92 Evolut	1,66	16,93	18,59	72,2769804
15	3.295	MM 92 Evolut	1,66	18,20	19,86	96,8277856
16	3.929	77-1.500	2,10	15,28	17,38	54,7015963
17	2.669	3.4M104-3.40	1,74	21,57	23,31	214,28906
18	2.431	3.4M104-3.40	1,74	22,73	24,47	279,898132
19	2.619	3.4M104-3.40	1,74	21,81	23,55	226,464431
20	2.192	3.4M104-3.40	1,74	23,99	25,73	374,110588
21	2.071	3.2M122 NES	2,10	20,77	22,87	193,642196
22	2.348	3.0M122-3.00	2,10	22,25	24,35	272,270131
23	3.131	Vb 1 - Biogas	1,28	16,66	17,94	62,2300285
24	3.185	Vb 2 - Schwei	1,28	17,44	18,72	74,4731974
25	2.173	Vb 3 - KWEA	1,28	18,21	19,49	88,9201118
26	3.349	Biomethananl	1,28	1,79	3,07	2,02768272
27	3.424	Biogaseinspe	1,28	16,00	17,28	53,4564359
28	1.044	Landiner Lanc	1,28	28,58	29,86	968,277856
29	1.042	Landiner Lanc	1,28	26,60	27,88	613,762005
30	1.070	landiner Land	1,28	19,92	21,20	131,825674

Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90
	36,98	0	0	0	36,98

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: A  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.051	N149/4.0-4.5-	2,10	13,28	15,38	34,5143739
28	2.853	N149/4.0-4.5-	2,10	14,14	16,24	42,0726628
29	2.591	N149/4.0-4.5-	2,10	14,36	16,46	44,2588372
30	1.845	N149/4.0-4.5-	2,10	19,5	21,60	144,543977
31	2.342	N149/4.0-4.5-	2,10	16,11	18,21	66,2216504
32	2.215	N149/4.0-4.5-	2,10	16,29	18,39	69,0239804
33	2.252	N149/4.0-4.5-	2,10	17,09	19,19	82,9850768

Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
	26,85	0	0	0	26,85

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	36,98
Zusatzbelastung	26,85
Gesamtbelastung	37,38
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>37</b>

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: W  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	4.114	MM 92 Evolut	1,66	15,26	16,92	49,2039536
2	4.091	MM 92 Evolut	1,66	15,34	17,00	50,1187234
3	3.710	MM 92 Evolut	1,66	16,64	18,30	67,6082975
4	3.683	MM 92 Evolut	1,66	16,74	18,40	69,1830971
5	3.546	MM 92 Evolut	1,66	17,24	18,90	77,6247117
6	5.079	AN BONUS 1	2,10	13,18	15,28	33,7287309
7	4.775	AN BONUS 1	2,10	14,03	16,13	41,0204103
8	4.778	AN BONUS 1	2,10	14,02	16,12	40,926066
9	4.525	AN BONUS 1	2,10	14,77	16,87	48,6407206
10	4.311	AN BONUS 1	2,10	15,43	17,53	56,6239289
11	4.520	AN BONUS 1	2,10	14,79	16,89	48,8652359
12	4.399	AN BONUS 1	2,10	15,16	17,26	53,2108259
13	4.101	AN BONUS 1	2,10	16,11	18,21	66,2216504
14	4.291	MM 92 Evolut	1,66	14,69	16,35	43,1519077
15	3.998	MM 92 Evolut	1,66	15,65	17,31	53,8269783
16	4.677	77-1.500	2,10	12,92	15,02	31,7687407
17	3.311	3.4M104-3.40	1,74	18,83	20,57	114,024979
18	3.017	3.4M104-3.40	1,74	20,02	21,76	149,968484
19	3.125	3.4M104-3.40	1,74	19,57	21,31	135,207256
20	2.703	3.4M104-3.40	1,74	21,41	23,15	206,538016
21	2.455	3.2M122 NES	2,10	18,70	20,80	120,226443
22	2.666	3.0M122-3.00	2,10	20,68	22,78	189,670592
23	4.110	Vb 1 - Biogas	1,28	13,08	14,36	27,2897778
24	4.167	Vb 2 - Schwei	1,28	13,89	15,17	32,8851631
25	1.222	Vb 3 - KWEA	1,28	24,86	26,14	411,149721
26	3.232	Biomethananl	1,28	2,25	3,53	2,25423921
27	3.304	Biogaseinspe	1,28	16,47	17,75	59,5662144
28	80	Landiner Lanc	1,28	53,53	54,81	302691,343
29	81	Landiner Lanc	1,28	51,39	52,67	184926,862
30	94	landiner Land	1,28	44,73	46,01	39902,4902

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
57,24		0	0	0	57,24	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: W  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.947	N149/4.0-4.5-	2,10	9,9	12,00	15,8489319
28	3.697	N149/4.0-4.5-	2,10	10,77	12,87	19,3642196
29	3.485	N149/4.0-4.5-	2,10	10,55	12,65	18,40772
30	2.775	N149/4.0-4.5-	2,10	14,5	16,60	45,708819
31	3.288	N149/4.0-4.5-	2,10	11,81	13,91	24,603676
32	3.196	N149/4.0-4.5-	2,10	11,68	13,78	23,8781128
33	3.239	N149/4.0-4.5-	2,10	12,51	14,61	28,9067988

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
22,47		0	0	0	22,47

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	57,24
Zusatzbelastung	22,47
Gesamtbelastung	57,24
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>57</b>

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: X  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	4.362	MM 92 Evolut	1,66	14,47	16,13	41,0204103
2	4.295	MM 92 Evolut	1,66	14,68	16,34	43,052661
3	3.994	MM 92 Evolut	1,66	15,66	17,32	53,9510623
4	3.930	MM 92 Evolut	1,66	15,88	17,54	56,7544605
5	3.758	MM 92 Evolut	1,66	16,47	18,13	65,012969
6	5.381	AN BONUS 1	2,10	12,37	14,47	27,9898132
7	5.068	AN BONUS 1	2,10	13,21	15,31	33,9625273
8	5.107	AN BONUS 1	2,10	13,10	15,20	33,1131121
9	4.876	AN BONUS 1	2,10	13,74	15,84	38,3707245
10	4.641	AN BONUS 1	2,10	14,42	16,52	44,874539
11	4.802	AN BONUS 1	2,10	13,95	16,05	40,2717034
12	4.704	AN BONUS 1	2,10	14,24	16,34	43,052661
13	4.420	AN BONUS 1	2,10	15,09	17,19	52,3600437
14	4.561	MM 92 Evolut	1,66	13,86	15,52	35,6451133
15	4.295	MM 92 Evolut	1,66	14,68	16,34	43,052661
16	4.990	77-1.500	2,10	12,02	14,12	25,8226019
17	3.589	3.4M104-3.40	1,74	17,78	19,52	89,5364766
18	3.276	3.4M104-3.40	1,74	18,97	20,71	117,760597
19	3.341	3.4M104-3.40	1,74	18,71	20,45	110,917482
20	2.937	3.4M104-3.40	1,74	20,37	22,11	162,554876
21	2.641	3.2M122 NES	2,10	17,80	19,90	97,7237221
22	2.808	3.0M122-3.00	2,10	20,03	22,13	163,305195
23	4.582	Vb 1 - Biogas	1,28	11,60	12,88	19,4088588
24	4.644	Vb 2 - Schwei	1,28	12,42	13,70	23,4422882
25	706	Vb 3 - KWEA	1,28	30,72	32,00	1584,89319
26	3.123	Biomethananl	1,28	2,69	3,97	2,49459473
27	3.191	Biogaseinspe	1,28	16,92	18,20	66,0693448
28	489	Landiner Lanc	1,28	36,46	37,74	5942,92159
29	492	Landiner Lanc	1,28	34,39	35,67	3689,77599
30	461	landiner Land	1,28	29,21	30,49	1119,43788

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
41,42		0	0	0	41,42	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: X  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	4.354	N149/4.0-4.5-	2,10	8,57	10,67	11,6680962
28	4.074	N149/4.0-4.5-	2,10	9,47	11,57	14,3548943
29	3.894	N149/4.0-4.5-	2,10	9,08	11,18	13,121999
30	3.213	N149/4.0-4.5-	2,10	12,61	14,71	29,5801247
31	3.733	N149/4.0-4.5-	2,10	10,14	12,24	16,7494288
32	3.672	N149/4.0-4.5-	2,10	9,86	11,96	15,703628
33	3.738	N149/4.0-4.5-	2,10	10,62	12,72	18,7068214

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
20,79		0	0	0	20,79

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	41,42
Zusatzbelastung	20,79
Gesamtbelastung	41,46
Gesamtbelastung	41

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: Y  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	3.906	MM 92 Evolut	1,66	15,96	17,62	57,8096047
2	3.820	MM 92 Evolut	1,66	16,25	17,91	61,80164
3	3.559	MM 92 Evolut	1,66	17,19	18,85	76,7361489
4	3.475	MM 92 Evolut	1,66	17,50	19,16	82,4138115
5	3.288	MM 92 Evolut	1,66	18,23	19,89	97,4989638
6	4.951	AN BONUS 1	2,10	13,53	15,63	36,5594792
7	4.633	AN BONUS 1	2,10	14,45	16,55	45,1855944
8	4.697	AN BONUS 1	2,10	14,26	16,36	43,2513831
9	4.485	AN BONUS 1	2,10	14,89	16,99	50,0034535
10	4.235	AN BONUS 1	2,10	15,67	17,77	59,8411595
11	4.362	AN BONUS 1	2,10	15,27	17,37	54,5757861
12	4.279	AN BONUS 1	2,10	15,53	17,63	57,9428696
13	4.007	AN BONUS 1	2,10	16,42	18,52	71,1213514
14	4.115	MM 92 Evolut	1,66	15,26	16,92	49,2039536
15	3.867	MM 92 Evolut	1,66	16,09	17,75	59,5662144
16	4.569	77-1.500	2,10	13,24	15,34	34,1979443
17	3.153	3.4M104-3.40	1,74	19,46	21,20	131,825674
18	2.831	3.4M104-3.40	1,74	20,83	22,57	180,717413
19	2.875	3.4M104-3.40	1,74	20,64	22,38	172,981636
20	2.482	3.4M104-3.40	1,74	22,47	24,21	263,633139
21	2.168	3.2M122 NES	2,10	20,21	22,31	170,215851
22	2.318	3.0M122-3.00	2,10	22,40	24,50	281,838293
23	4.351	Vb 1 - Biogas	1,28	12,31	13,59	22,855988
24	4.421	Vb 2 - Schwei	1,28	13,09	14,37	27,3526873
25	892	Vb 3 - KWEA	1,28	28,27	29,55	901,571138
26	2.637	Biomethananl	1,28	4,84	6,12	4,0926066
27	2.706	Biogaseinspe	1,28	19,01	20,29	106,905488
28	710	Landiner Lanc	1,28	32,66	33,94	2477,42206
29	714	Landiner Lanc	1,28	30,61	31,89	1545,25444
30	694	landiner Land	1,28	24,84	26,12	409,26066

38,83	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90
	38,83				

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: Y  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	4.023	N149/4.0-4.5-	2,10	9,64	11,74	14,9279441
28	3.713	N149/4.0-4.5-	2,10	10,71	12,81	19,0985326
29	3.570	N149/4.0-4.5-	2,10	10,23	12,33	17,1001532
30	2.937	N149/4.0-4.5-	2,10	13,77	15,87	38,6366977
31	3.460	N149/4.0-4.5-	2,10	11,14	13,24	21,0862815
32	3.458	N149/4.0-4.5-	2,10	10,65	12,75	18,8364909
33	3.584	N149/4.0-4.5-	2,10	11,18	13,28	21,2813905

21,79	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
	21,79				

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	38,83
Zusatzbelastung	21,79
Gesamtbelastung	38,91
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>39</b>

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: Z  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	3.845	MM 92 Evolut	1,66	16,17	17,83	60,673633
2	3.737	MM 92 Evolut	1,66	16,55	18,21	66,2216504
3	3.521	MM 92 Evolut	1,66	17,33	18,99	79,250133
4	3.417	MM 92 Evolut	1,66	17,72	19,38	86,6961876
5	3.213	MM 92 Evolut	1,66	18,52	20,18	104,231743
6	4.914	AN BONUS 1	2,10	13,64	15,74	37,4973002
7	4.592	AN BONUS 1	2,10	14,57	16,67	46,4515275
8	4.677	AN BONUS 1	2,10	14,32	16,42	43,8530698
9	4.481	AN BONUS 1	2,10	14,91	17,01	50,234259
10	4.219	AN BONUS 1	2,10	15,72	17,82	60,5340875
11	4.316	AN BONUS 1	2,10	15,42	17,52	56,4936975
12	4.248	AN BONUS 1	2,10	15,63	17,73	59,2925325
13	3.986	AN BONUS 1	2,10	16,49	18,59	72,2769804
14	4.065	MM 92 Evolut	1,66	15,42	17,08	51,0505
15	3.834	MM 92 Evolut	1,66	16,21	17,87	61,2350392
16	4.540	77-1.500	2,10	13,33	15,43	34,9140315
17	3.116	3.4M104-3.40	1,74	19,61	21,35	136,458314
18	2.788	3.4M104-3.40	1,74	21,02	22,76	188,799135
19	2.807	3.4M104-3.40	1,74	20,94	22,68	185,353162
20	2.431	3.4M104-3.40	1,74	22,73	24,47	279,898132
21	2.096	3.2M122 NES	2,10	20,62	22,72	187,068214
22	2.220	3.0M122-3.00	2,10	22,93	25,03	318,419752
23	4.441	Vb 1 - Biogas	1,28	12,03	13,31	21,428906
24	4.515	Vb 2 - Schwei	1,28	12,80	14,08	25,5858589
25	890	Vb 3 - KWEA	1,28	28,30	29,58	907,82053
26	2.435	Biomethananl	1,28	5,82	7,10	5,12861384
27	2.503	Biogaseinspe	1,28	19,98	21,26	133,659552
28	941	Landiner Lanc	1,28	29,70	30,98	1253,14117
29	945	Landiner Lanc	1,28	27,65	28,93	781,627805
30	925	landiner Land	1,28	21,61	22,89	194,536008

37,47	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Δ
	Lr				Lr, 90
		0	0	0	37,47

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: Z  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	4.060	N149/4.0-4.5-	2,10	9,52	11,62	14,5211162
28	3.733	N149/4.0-4.5-	2,10	10,64	12,74	18,7931682
29	3.614	N149/4.0-4.5-	2,10	10,07	12,17	16,4816239
30	3.013	N149/4.0-4.5-	2,10	13,44	15,54	35,8096437
31	3.534	N149/4.0-4.5-	2,10	10,86	12,96	19,7696964
32	3.560	N149/4.0-4.5-	2,10	10,27	12,37	17,2583789
33	3.711	N149/4.0-4.5-	2,10	10,72	12,82	19,1425593

21,52	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	
	Lr				Lr,90
		0	0	0	21,52

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	37,47
Zusatzbelastung	21,52
Gesamtbelastung	37,58
Gesamtbelastung	38



**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: AA  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>-0,1*Lp,90,j</sup>
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.747	MM 92 Evolut	1,66	20,51	22,17	164,816239
2	3.118	MM 92 Evolut	1,66	18,91	20,57	114,024979
3	2.371	MM 92 Evolut	1,66	22,34	24,00	251,188643
4	2.688	MM 92 Evolut	1,66	20,79	22,45	175,792361
5	2.951	MM 92 Evolut	1,66	19,61	21,27	133,967669
6	2.599	AN BONUS 1	2,10	22,01	24,11	257,632116
7	2.550	AN BONUS 1	2,10	22,24	24,34	271,643927
8	2.170	AN BONUS 1	2,10	24,22	26,32	428,54852
9	1.819	AN BONUS 1	2,10	26,31	28,41	693,425806
10	1.989	AN BONUS 1	2,10	25,26	27,36	544,502653
11	2.557	AN BONUS 1	2,10	22,21	24,31	269,773943
12	2.280	AN BONUS 1	2,10	23,62	25,72	373,250158
13	2.065	AN BONUS 1	2,10	24,82	26,92	492,039536
14	2.597	MM 92 Evolut	1,66	21,22	22,88	194,088588
15	2.275	MM 92 Evolut	1,66	22,84	24,50	281,838293
16	2.297	77-1.500	2,10	22,13	24,23	264,850014
17	2.436	3.4M104-3.40	1,74	22,70	24,44	277,971327
18	2.624	3.4M104-3.40	1,74	21,78	23,52	224,905461
19	2.909	3.4M104-3.40	1,74	20,49	22,23	167,109061
20	2.850	3.4M104-3.40	1,74	20,75	22,49	177,418948
21	3.174	3.2M122 NES	2,10	15,47	17,57	57,1478637
22	3.386	3.0M122-3.00	2,10	17,63	19,73	93,9723311
23	105	Vb 1 - Biogas	1,28	52,04	53,32	214783,047
24	136	Vb 2 - Schwei	1,28	50,67	51,95	156675,107
25	5.315	Vb 3 - KWEA	1,28	6,54	7,82	6,05340875
26	4.881	Biomethanal	1,28	-3,27	-1,99	0
27	4.936	Biogaseinspe	1,28	11,07	12,35	17,1790839
28	4.269	Landiner Lanc	1,28	11,57	12,85	19,2752491
29	4.267	Landiner Lanc	1,28	9,57	10,85	12,16186
30	4.293	landiner Land	1,28	0,99	2,27	1,68655303

Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90
	55,77	0	0	0	55,77

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: AA  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>-0,1*Lp,j</sup>
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	1.057	N149/4.0-4.5-	2,10	25,79	27,89	615,176873
28	1.453	N149/4.0-4.5-	2,10	22,27	24,37	273,526873
29	1.192	N149/4.0-4.5-	2,10	23,46	25,56	359,749335
30	1.525	N149/4.0-4.5-	2,10	21,71	23,81	240,43628
31	1.021	N149/4.0-4.5-	2,10	25,64	27,74	594,292159
32	1.015	N149/4.0-4.5-	2,10	25,2	27,30	537,031796
33	1.152	N149/4.0-4.5-	2,10	24,84	26,94	494,310687

Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
	34,93	0	0	0	34,93

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	55,77
Zusatzbelastung	34,93
Gesamtbelastung	55,80
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>56</b>

**Vorbelastung:** Biogasanlage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: AB  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.471	MM 92 Evolut	1,66	27,95	29,61	914,113241
2	1.112	MM 92 Evolut	1,66	31,05	32,71	1866,37969
3	1.604	MM 92 Evolut	1,66	26,97	28,63	729,45751
4	1.283	MM 92 Evolut	1,66	29,48	31,14	1300,16958
5	979	MM 92 Evolut	1,66	32,45	34,11	2576,32116
6	2.562	AN BONUS 1	2,10	22,19	24,29	268,534445
7	2.257	AN BONUS 1	2,10	23,74	25,84	383,707245
8	2.583	AN BONUS 1	2,10	22,09	24,19	262,421854
9	2.634	AN BONUS 1	2,10	21,85	23,95	248,313311
10	2.304	AN BONUS 1	2,10	23,50	25,60	363,078055
11	1.991	AN BONUS 1	2,10	25,25	27,35	543,250331
12	2.121	AN BONUS 1	2,10	24,50	26,60	457,08819
13	2.087	AN BONUS 1	2,10	24,69	26,79	477,529274
14	1.749	MM 92 Evolut	1,66	25,97	27,63	579,428696
15	1.831	MM 92 Evolut	1,66	25,43	27,09	511,681836
16	2.369	77-1.500	2,10	21,76	23,86	243,220401
17	1.480	3.4M104-3.40	1,74	28,57	30,31	1073,98941
18	1.360	3.4M104-3.40	1,74	29,51	31,25	1333,52143
19	1.051	3.4M104-3.40	1,74	32,33	34,07	2552,7013
20	1.331	3.4M104-3.40	1,74	29,76	31,50	1412,53754
21	1.313	3.2M122 NES	2,10	26,00	28,10	645,654229
22	1.029	3.0M122-3.00	2,10	31,65	33,75	2371,37371
23	3.889	Vb 1 - Biogas	1,28	13,82	15,10	32,3593657
24	3.994	Vb 2 - Schwei	1,28	14,46	15,74	37,4973002
25	3.893	Vb 3 - KWEA	1,28	10,81	12,09	16,1808004
26	1.350	Biomethananl	1,28	12,75	14,03	25,29298
27	1.364	Biogaseinspe	1,28	27,13	28,41	693,425806
28	3.721	Landiner Lanc	1,28	13,41	14,69	29,4442163
29	3.723	Landiner Lanc	1,28	11,40	12,68	18,5353162
30	3.723	landiner Land	1,28	3,23	4,51	2,82487997

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
43,42		0	0	0	43,42	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: AB  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.910	N149/4.0-4.5-	2,10	13,89	15,99	39,7191549
28	2.477	N149/4.0-4.5-	2,10	15,92	18,02	63,3869711
29	2.736	N149/4.0-4.5-	2,10	13,67	15,77	37,7572191
30	2.851	N149/4.0-4.5-	2,10	14,15	16,25	42,1696503
31	3.081	N149/4.0-4.5-	2,10	12,66	14,76	29,9226464
32	3.476	N149/4.0-4.5-	2,10	10,58	12,68	18,5353162
33	3.913	N149/4.0-4.5-	2,10	10,01	12,11	16,2554876

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
23,94		0	0	0	23,94

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	43,42
Zusatzbelastung	23,94
Gesamtbelastung	43,47
Gesamtbelastung	43

**Vorbelastung:** Biogasanlage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: AC  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.945	MM 92 Evolut	1,66	24,72	26,38	434,510224
2	1.592	MM 92 Evolut	1,66	27,06	28,72	744,731974
3	2.038	MM 92 Evolut	1,66	24,17	25,83	382,824743
4	1.725	MM 92 Evolut	1,66	26,13	27,79	601,173737
5	1.409	MM 92 Evolut	1,66	28,45	30,11	1025,65193
6	3.042	AN BONUS 1	2,10	20,03	22,13	163,305195
7	2.737	AN BONUS 1	2,10	21,37	23,47	222,330989
8	3.057	AN BONUS 1	2,10	19,97	22,07	161,064564
9	3.095	AN BONUS 1	2,10	19,81	21,91	155,238701
10	2.764	AN BONUS 1	2,10	21,25	23,35	216,271852
11	2.469	AN BONUS 1	2,10	22,65	24,75	298,538262
12	2.592	AN BONUS 1	2,10	22,05	24,15	260,015956
13	2.540	AN BONUS 1	2,10	22,30	24,40	275,42287
14	2.224	MM 92 Evolut	1,66	23,12	24,78	300,60763
15	2.285	MM 92 Evolut	1,66	22,79	24,45	278,612117
16	2.844	77-1.500	2,10	19,48	21,58	143,879858
17	1.860	3.4M104-3.40	1,74	25,94	27,68	586,138165
18	1.678	3.4M104-3.40	1,74	27,14	28,88	772,680585
19	1.381	3.4M104-3.40	1,74	29,35	31,09	1285,28666
20	1.553	3.4M104-3.40	1,74	28,03	29,77	948,418463
21	1.413	3.2M122 NES	2,10	25,19	27,29	535,796658
22	1.111	3.0M122-3.00	2,10	30,84	32,94	1967,88629
23	4.256	Vb 1 - Biogas	1,28	12,61	13,89	24,4906324
24	4.361	Vb 2 - Schwei	1,28	13,28	14,56	28,5759054
25	3.628	Vb 3 - KWEA	1,28	11,74	13,02	20,0447203
26	881	Biomethananl	1,28	17,40	18,68	73,790423
27	889	Biogaseinspe	1,28	31,80	33,08	2032,35701
28	3.595	Landiner Lanc	1,28	13,86	15,14	32,6587832
29	3.598	Landiner Lanc	1,28	11,85	13,13	20,558906
30	3.594	landiner Land	1,28	3,78	5,06	3,20626932

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
41,46		0	0	0	41,46	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: AC  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.313	N149/4.0-4.5-	2,10	12,21	14,31	26,9773943
28	2.875	N149/4.0-4.5-	2,10	14,04	16,14	41,1149721
29	3.099	N149/4.0-4.5-	2,10	12,08	14,18	26,1818301
30	3.121	N149/4.0-4.5-	2,10	12,99	15,09	32,2849412
31	3.406	N149/4.0-4.5-	2,10	11,35	13,45	22,1309471
32	3.772	N149/4.0-4.5-	2,10	9,5	11,60	14,4543977
33	4.189	N149/4.0-4.5-	2,10	9,1	11,20	13,1825674

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
22,46		0	0	0	22,46

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	41,46
Zusatzbelastung	22,46
Gesamtbelastung	41,51
Gesamtbelastung	42

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: AD  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>-0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	4.005	MM 92 Evolut	1,66	15,62	17,28	53,4564359
2	4.029	MM 92 Evolut	1,66	15,54	17,20	52,480746
3	3.568	MM 92 Evolut	1,66	17,16	18,82	76,207901
4	3.583	MM 92 Evolut	1,66	17,10	18,76	75,1622894
5	3.486	MM 92 Evolut	1,66	17,46	19,12	81,6582371
6	4.902	AN BONUS 1	2,10	13,67	15,77	37,7572191
7	4.611	AN BONUS 1	2,10	14,51	16,61	45,8141887
8	4.573	AN BONUS 1	2,10	14,63	16,73	47,0977326
9	4.295	AN BONUS 1	2,10	15,48	17,58	57,2796031
10	4.107	AN BONUS 1	2,10	16,09	18,19	65,9173895
11	4.371	AN BONUS 1	2,10	15,24	17,34	54,200089
12	4.224	AN BONUS 1	2,10	15,71	17,81	60,3948629
13	3.913	AN BONUS 1	2,10	16,74	18,84	76,5596607
14	4.157	MM 92 Evolut	1,66	15,12	16,78	47,6430987
15	3.838	MM 92 Evolut	1,66	16,19	17,85	60,9536897
16	4.491	77-1.500	2,10	13,48	15,58	36,1409863
17	3.182	3.4M104-3.40	1,74	19,34	21,08	128,233058
18	2.917	3.4M104-3.40	1,74	20,45	22,19	165,576996
19	3.070	3.4M104-3.40	1,74	19,80	21,54	142,560759
20	2.639	3.4M104-3.40	1,74	21,71	23,45	221,309471
21	2.451	3.2M122 NES	2,10	18,72	20,82	120,781384
22	2.699	3.0M122-3.00	2,10	20,53	22,63	183,231442
23	3.722	Vb 1 - Biogas	1,28	14,40	15,68	36,982818
24	3.773	Vb 2 - Schwei	1,28	15,22	16,50	44,6683592
25	1.703	Vb 3 - KWEA	1,28	21,09	22,37	172,583789
26	3.472	Biomethananl	1,28	1,32	2,60	1,81970086
27	3.546	Biogaseinspe	1,28	15,54	16,82	48,0839348
28	511	Landiner Lanc	1,28	36,02	37,30	5370,31796
29	508	Landiner Lanc	1,28	34,08	35,36	3435,57948
30	538	landiner Land	1,28	27,59	28,87	770,903469

40,71	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr
	Lr, 90				
		0	0	0	40,71

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: AD  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>-0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.653	N149/4.0-4.5-	2,10	10,93	13,03	20,0909281
28	3.443	N149/4.0-4.5-	2,10	11,71	13,81	24,043628
29	3.191	N149/4.0-4.5-	2,10	11,7	13,80	23,9883292
30	2.449	N149/4.0-4.5-	2,10	16,06	18,16	65,4636174
31	2.946	N149/4.0-4.5-	2,10	13,23	15,33	34,1192912
32	2.807	N149/4.0-4.5-	2,10	13,35	15,45	35,0751874
33	2.810	N149/4.0-4.5-	2,10	14,33	16,43	43,9541615

23,92	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr
	Lr,90				
		0	0	0	23,92

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	40,71
Zusatzbelastung	23,92
Gesamtbelastung	40,80
Gesamtbelastung	41

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: AF  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.189	MM 92 Evolut	1,66	23,31	24,97	314,050869
2	1.843	MM 92 Evolut	1,66	25,36	27,02	503,500609
3	2.257	MM 92 Evolut	1,66	22,94	24,60	288,40315
4	1.950	MM 92 Evolut	1,66	24,69	26,35	431,519077
5	1.631	MM 92 Evolut	1,66	26,78	28,44	698,232404
6	3.295	AN BONUS 1	2,10	19,00	21,10	128,824955
7	2.987	AN BONUS 1	2,10	20,26	22,36	172,186857
8	3.300	AN BONUS 1	2,10	18,98	21,08	128,233058
9	3.328	AN BONUS 1	2,10	18,87	20,97	125,025903
10	2.996	AN BONUS 1	2,10	20,22	22,32	170,608239
11	2.717	AN BONUS 1	2,10	21,46	23,56	226,986485
12	2.832	AN BONUS 1	2,10	20,94	23,04	201,372425
13	2.768	AN BONUS 1	2,10	21,23	23,33	215,278173
14	2.470	MM 92 Evolut	1,66	21,84	23,50	223,872114
15	2.515	MM 92 Evolut	1,66	21,62	23,28	212,813905
16	3.089	77-1.500	2,10	18,43	20,53	112,979591
17	2.052	3.4M104-3.40	1,74	24,78	26,52	448,74539
18	1.843	3.4M104-3.40	1,74	26,05	27,79	601,173737
19	1.559	3.4M104-3.40	1,74	27,98	29,72	937,562007
20	1.676	3.4M104-3.40	1,74	27,16	28,90	776,247117
21	1.482	3.2M122 NES	2,10	24,65	26,75	473,151259
22	1.188	3.0M122-3.00	2,10	30,11	32,21	1663,41265
23	4.429	Vb 1 - Biogas	1,28	12,07	13,35	21,6271852
24	4.533	Vb 2 - Schwei	1,28	12,75	14,03	25,29298
25	3.463	Vb 3 - KWEA	1,28	12,35	13,63	23,0674719
26	625	Biomethanarl	1,28	20,97	22,25	167,880402
27	633	Biogaseinspe	1,28	35,35	36,63	4602,56574
28	3.505	Landiner Lanc	1,28	14,20	15,48	35,318317
29	3.508	Landiner Lanc	1,28	12,19	13,47	22,2330989
30	3.502	landiner Land	1,28	4,17	5,45	3,50751874

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
41,45		0	0	0	41,45	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: AF  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.509	N149/4.0-4.5-	2,10	11,46	13,56	22,6986485
28	3.070	N149/4.0-4.5-	2,10	13,2	15,30	33,8844156
29	3.274	N149/4.0-4.5-	2,10	11,37	13,47	22,2330989
30	3.245	N149/4.0-4.5-	2,10	12,48	14,58	28,7078058
31	3.558	N149/4.0-4.5-	2,10	10,78	12,88	19,4088588
32	3.906	N149/4.0-4.5-	2,10	9,04	11,14	13,0016958
33	4.311	N149/4.0-4.5-	2,10	8,71	10,81	12,0503594

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
21,82		0	0	0	21,82

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	41,45
Zusatzbelastung	21,82
Gesamtbelastung	41,49
Gesamtbelastung	41

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: A  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	2.149	MM 92 Evolut	1,66	23,53	25,19	330,369541
2	1.793	MM 92 Evolut	1,66	25,68	27,34	542,00089
3	2.242	MM 92 Evolut	1,66	23,02	24,68	293,764965
4	1.930	MM 92 Evolut	1,66	24,82	26,48	444,631267
5	1.614	MM 92 Evolut	1,66	26,91	28,57	719,448978
6	3.241	AN BONUS 1	2,10	19,21	21,31	135,207256
7	2.938	AN BONUS 1	2,10	20,47	22,57	180,717413
8	3.261	AN BONUS 1	2,10	19,13	21,23	132,739446
9	3.301	AN BONUS 1	2,10	18,98	21,08	128,233058
10	2.969	AN BONUS 1	2,10	20,34	22,44	175,38805
11	2.672	AN BONUS 1	2,10	21,67	23,77	238,231947
12	2.797	AN BONUS 1	2,10	21,10	23,20	208,929613
13	2.745	AN BONUS 1	2,10	21,33	23,43	220,292646
14	2.428	MM 92 Evolut	1,66	22,05	23,71	234,963282
15	2.491	MM 92 Evolut	1,66	21,74	23,40	218,776162
16	3.048	77-1.500	2,10	18,60	20,70	117,489755
17	2.056	3.4M104-3.40	1,74	24,76	26,50	446,683592
18	1.863	3.4M104-3.40	1,74	25,92	27,66	583,445104
19	1.571	3.4M104-3.40	1,74	27,89	29,63	918,332596
20	1.716	3.4M104-3.40	1,74	26,88	28,62	727,779805
21	1.544	3.2M122 NES	2,10	24,19	26,29	425,598413
22	1.246	3.0M122-3.00	2,10	29,59	31,69	1475,70653
23	4.446	Vb 1 - Biogas	1,28	12,01	13,29	21,3304491
24	4.551	Vb 2 - Schwei	1,28	12,70	13,98	25,0034536
25	3.578	Vb 3 - KWEA	1,28	11,93	13,21	20,9411246
26	711	Biomethananl	1,28	19,65	20,93	123,879659
27	709	Biogaseinspe	1,28	34,18	35,46	3515,60441
28	3.613	Landiner Lanc	1,28	13,80	15,08	32,2106879
29	3.616	Landiner Lanc	1,28	11,79	13,07	20,2768272
30	3.610	landiner Land	1,28	3,71	4,99	3,15500462

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
41,02		0	0	0	41,02	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: A  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.512	N149/4.0-4.5-	2,10	11,45	13,55	22,6464431
28	3.073	N149/4.0-4.5-	2,10	13,19	15,29	33,8064836
29	3.289	N149/4.0-4.5-	2,10	11,31	13,41	21,9280494
30	3.287	N149/4.0-4.5-	2,10	12,32	14,42	27,6694165
31	3.586	N149/4.0-4.5-	2,10	10,67	12,77	18,9234362
32	3.943	N149/4.0-4.5-	2,10	8,91	11,01	12,6182753
33	4.354	N149/4.0-4.5-	2,10	8,57	10,67	11,6680962

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
21,74		0	0	0	21,74

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	41,02
Zusatzbelastung	21,74
Gesamtbelastung	41,08
Gesamtbelastung	41

**Vorbelastung:** Biogasanlage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: AH  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.704	MM 92 Evolut	1,66	26,27	27,93	620,869034
2	1.379	MM 92 Evolut	1,66	28,68	30,34	1081,43395
3	1.751	MM 92 Evolut	1,66	25,96	27,62	578,096047
4	1.446	MM 92 Evolut	1,66	28,15	29,81	957,194071
5	1.126	MM 92 Evolut	1,66	30,93	32,59	1815,51566
6	2.829	AN BONUS 1	2,10	20,95	23,05	201,836636
7	2.514	AN BONUS 1	2,10	22,43	24,53	283,791903
8	2.811	AN BONUS 1	2,10	21,03	23,13	205,58906
9	2.826	AN BONUS 1	2,10	20,96	23,06	202,301918
10	2.494	AN BONUS 1	2,10	22,52	24,62	289,734359
11	2.238	AN BONUS 1	2,10	23,85	25,95	393,550075
12	2.339	AN BONUS 1	2,10	23,31	25,41	347,536161
13	2.264	AN BONUS 1	2,10	23,71	25,81	381,065823
14	1.985	MM 92 Evolut	1,66	24,48	26,14	411,149721
15	2.012	MM 92 Evolut	1,66	24,32	25,98	396,278034
16	2.603	77-1.500	2,10	20,59	22,69	185,780446
17	1.552	3.4M104-3.40	1,74	28,04	29,78	950,604794
18	1.361	3.4M104-3.40	1,74	29,51	31,25	1333,52143
19	1.067	3.4M104-3.40	1,74	32,18	33,92	2466,03934
20	1.241	3.4M104-3.40	1,74	30,54	32,28	1690,44093
21	1.128	3.2M122 NES	2,10	27,66	29,76	946,237161
22	827	3.0M122-3.00	2,10	33,95	36,05	4027,17034
23	3.942	Vb 1 - Biogas	1,28	13,64	14,92	31,0455959
24	4.047	Vb 2 - Schwei	1,28	14,29	15,57	36,0578643
25	3.561	Vb 3 - KWEA	1,28	11,99	13,27	21,2324446
26	1.073	Biomethananl	1,28	15,29	16,57	45,3941617
27	1.099	Biogaseinspe	1,28	29,52	30,80	1202,26443
28	3.430	Landiner Lanc	1,28	14,48	15,76	37,6703799
29	3.432	Landiner Lanc	1,28	12,47	13,75	23,7137371
30	3.430	landiner Land	1,28	4,48	5,76	3,76703799

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	<b>Lr</b>	<b>Kt</b>	<b>Ki</b>	<b>Cmet</b>	<b>Lr, 90</b>	
43,26		0	0	0	43,26	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: AH  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.008	N149/4.0-4.5-	2,10	13,47	15,57	36,0578643
28	2.569	N149/4.0-4.5-	2,10	15,47	17,57	57,1478637
29	2.785	N149/4.0-4.5-	2,10	13,45	15,55	35,8921935
30	2.807	N149/4.0-4.5-	2,10	14,35	16,45	44,1570447
31	3.089	N149/4.0-4.5-	2,10	12,62	14,72	29,6483139
32	3.456	N149/4.0-4.5-	2,10	10,66	12,76	18,8799135
33	3.875	N149/4.0-4.5-	2,10	10,14	12,24	16,7494288

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	<b>Lr</b>	<b>Kt</b>	<b>Ki</b>	<b>Cmet</b>	<b>Lr,90</b>
23,78		0	0	0	23,78

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	43,26
Zusatzbelastung	23,78
Gesamtbelastung	43,31
Gesamtbelastung	43

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: AI  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.612	MM 92 Evolut	1,66	26,91	28,57	719,448978
2	1.264	MM 92 Evolut	1,66	29,65	31,31	1352,07256
3	1.712	MM 92 Evolut	1,66	26,22	27,88	613,762005
4	1.396	MM 92 Evolut	1,66	28,54	30,20	1047,12855
5	1.083	MM 92 Evolut	1,66	31,35	33,01	1999,86187
6	2.716	AN BONUS 1	2,10	21,46	23,56	226,986485
7	2.408	AN BONUS 1	2,10	22,95	25,05	319,889511
8	2.724	AN BONUS 1	2,10	21,42	23,52	224,905461
9	2.763	AN BONUS 1	2,10	21,25	23,35	216,271852
10	2.432	AN BONUS 1	2,10	22,84	24,94	311,888958
11	2.138	AN BONUS 1	2,10	24,40	26,50	446,683592
12	2.259	AN BONUS 1	2,10	23,74	25,84	383,707245
13	2.209	AN BONUS 1	2,10	24,01	26,11	408,319386
14	1.892	MM 92 Evolut	1,66	25,05	26,71	468,813382
15	1.954	MM 92 Evolut	1,66	24,67	26,33	429,536427
16	2.512	77-1.500	2,10	21,03	23,13	205,58906
17	1.556	3.4M104-3.40	1,74	28,00	29,74	941,889597
18	1.403	3.4M104-3.40	1,74	29,17	30,91	1233,10483
19	1.098	3.4M104-3.40	1,74	31,87	33,61	2296,14865
20	1.330	3.4M104-3.40	1,74	29,77	31,51	1415,79378
21	1.264	3.2M122 NES	2,10	26,42	28,52	711,213514
22	968	3.0M122-3.00	2,10	32,30	34,40	2754,2287
23	3.962	Vb 1 - Biogas	1,28	13,57	14,85	30,5492111
24	4.067	Vb 2 - Schwei	1,28	14,22	15,50	35,4813389
25	3.752	Vb 3 - KWEA	1,28	11,30	12,58	18,1134009
26	1.189	Biomethananl	1,28	14,16	15,44	34,9945167
27	1.205	Biogaseinspe	1,28	28,51	29,79	952,796164
28	3.613	Landiner Lanc	1,28	13,80	15,08	32,2106879
29	3.616	Landiner Lanc	1,28	11,79	13,07	20,2768272
30	3.615	landiner Land	1,28	3,69	4,97	3,14050869

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
42,98		0	0	0	42,98	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: AI  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.001	N149/4.0-4.5-	2,10	13,49	15,59	36,2242998
28	2.565	N149/4.0-4.5-	2,10	15,49	17,59	57,4116462
29	2.806	N149/4.0-4.5-	2,10	13,35	15,45	35,0751874
30	2.878	N149/4.0-4.5-	2,10	14,03	16,13	41,0204103
31	3.133	N149/4.0-4.5-	2,10	12,44	14,54	28,4446111
32	3.515	N149/4.0-4.5-	2,10	10,43	12,53	17,9060585
33	3.944	N149/4.0-4.5-	2,10	9,91	12,01	15,8854675

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
23,65		0	0	0	23,65

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	42,98
Zusatzbelastung	23,65
Gesamtbelastung	43,03
Gesamtbelastung	43



**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: AJ  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	3.190	MM 92 Evolut	1,66	18,61	20,27	106,414302
2	3.569	MM 92 Evolut	1,66	17,15	18,81	76,0326277
3	2.835	MM 92 Evolut	1,66	20,12	21,78	150,660707
4	3.155	MM 92 Evolut	1,66	18,75	20,41	109,900584
5	3.426	MM 92 Evolut	1,66	17,69	19,35	86,0993752
6	2.926	AN BONUS 1	2,10	20,52	22,62	182,810022
7	2.918	AN BONUS 1	2,10	20,55	22,65	184,0772
8	2.514	AN BONUS 1	2,10	22,42	24,52	283,1392
9	2.185	AN BONUS 1	2,10	24,13	26,23	419,758984
10	2.394	AN BONUS 1	2,10	23,03	25,13	325,836701
11	2.957	AN BONUS 1	2,10	20,39	22,49	177,418948
12	2.683	AN BONUS 1	2,10	21,61	23,71	234,963282
13	2.496	AN BONUS 1	2,10	22,51	24,61	289,067988
14	3.021	MM 92 Evolut	1,66	19,31	20,97	125,025903
15	2.719	MM 92 Evolut	1,66	20,64	22,30	169,824365
16	2.664	77-1.500	2,10	20,30	22,40	173,780083
17	2.918	3.4M104-3.40	1,74	20,45	22,19	165,576996
18	3.111	3.4M104-3.40	1,74	19,63	21,37	137,088177
19	3.395	3.4M104-3.40	1,74	18,50	20,24	105,681751
20	3.337	3.4M104-3.40	1,74	18,73	20,47	111,429453
21	3.659	3.2M122 NES	2,10	13,62	15,72	37,3250158
22	3.874	3.0M122-3.00	2,10	15,86	17,96	62,5172693
23	542	Vb 1 - Biogas	1,28	36,42	37,70	5888,43655
24	450	Vb 2 - Schwei	1,28	39,28	40,56	11376,2729
25	5.719	Vb 3 - KWEA	1,28	5,51	6,79	4,77529274
26	5.369	Biomethanal	1,28	-4,60	-3,32	0
27	5.424	Biogaseinspe	1,28	9,76	11,04	12,7057411
28	4.640	Landiner Lanc	1,28	10,43	11,71	14,8251809
29	4.638	Landiner Lanc	1,28	8,43	9,71	9,35405674
30	4.665	landiner Land	1,28	-0,36	0,92	1,23594743

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
43,23		0	0	0	43,23	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: AJ  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ</sup> ·Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	1.508	N149/4.0-4.5-	2,10	21,84	23,94	247,742206
28	1.922	N149/4.0-4.5-	2,10	19	21,10	128,824955
29	1.679	N149/4.0-4.5-	2,10	19,59	21,69	147,570653
30	1.975	N149/4.0-4.5-	2,10	18,68	20,78	119,674053
31	1.490	N149/4.0-4.5-	2,10	21,47	23,57	227,509743
32	1.398	N149/4.0-4.5-	2,10	21,69	23,79	239,331576
33	1.396	N149/4.0-4.5-	2,10	22,72	24,82	303,389118

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
31,50		0	0	0	31,50

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	43,23
Zusatzbelastung	31,50
Gesamtbelastung	43,51
Gesamtbelastung	44

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: AK  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.233	MM 92 Evolut	1,66	29,92	31,58	1438,79858
2	841	MM 92 Evolut	1,66	34,02	35,68	3698,2818
3	1.477	MM 92 Evolut	1,66	27,91	29,57	905,732601
4	1.155	MM 92 Evolut	1,66	30,64	32,30	1698,24365
5	905	MM 92 Evolut	1,66	33,28	34,94	3118,88958
6	2.256	AN BONUS 1	2,10	23,75	25,85	384,591782
7	1.967	AN BONUS 1	2,10	25,40	27,50	562,341325
8	2.325	AN BONUS 1	2,10	23,39	25,49	353,997341
9	2.421	AN BONUS 1	2,10	22,89	24,99	315,500462
10	2.099	AN BONUS 1	2,10	24,62	26,72	469,894109
11	1.718	AN BONUS 1	2,10	26,98	29,08	809,095899
12	1.884	AN BONUS 1	2,10	25,91	28,01	632,411851
13	1.904	AN BONUS 1	2,10	25,79	27,89	615,176873
14	1.497	MM 92 Evolut	1,66	27,75	29,41	872,971368
15	1.650	MM 92 Evolut	1,66	26,64	28,30	676,082975
16	2.106	77-1.500	2,10	23,18	25,28	337,287309
17	1.456	3.4M104-3.40	1,74	28,76	30,50	1122,01845
18	1.425	3.4M104-3.40	1,74	29,00	30,74	1185,76875
19	1.129	3.4M104-3.40	1,74	31,57	33,31	2142,8906
20	1.493	3.4M104-3.40	1,74	28,47	30,21	1049,54243
21	1.564	3.2M122 NES	2,10	24,03	26,13	410,204103
22	1.310	3.0M122-3.00	2,10	29,03	31,13	1297,17927
23	3.827	Vb 1 - Biogas	1,28	14,03	15,31	33,9625273
24	3.933	Vb 2 - Schwei	1,28	14,67	15,95	39,3550075
25	4.267	Vb 3 - KWEA	1,28	9,57	10,85	12,16186
26	1.710	Biomethananl	1,28	10,05	11,33	13,5831345
27	1.716	Biogaseinspe	1,28	24,51	25,79	379,314985
28	4.044	Landiner Lanc	1,28	12,30	13,58	22,8034207
29	4.047	Landiner Lanc	1,28	10,29	11,57	14,3548943
30	4.048	landiner Land	1,28	1,92	3,20	2,08929613

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90	
43,91		0	0	0	43,91	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: AK  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.807	N149/4.0-4.5-	2,10	14,35	16,45	44,1570447
28	2.390	N149/4.0-4.5-	2,10	16,37	18,47	70,307232
29	2.693	N149/4.0-4.5-	2,10	13,87	15,97	39,536662
30	2.913	N149/4.0-4.5-	2,10	13,88	15,98	39,6278034
31	3.080	N149/4.0-4.5-	2,10	12,66	14,76	29,9226464
32	3.503	N149/4.0-4.5-	2,10	10,48	12,58	18,1134009
33	3.956	N149/4.0-4.5-	2,10	9,87	11,97	15,7398286

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
24,11		0	0	0	24,11

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	43,91
Zusatzbelastung	24,11
Gesamtbelastung	43,96
Gesamtbelastung	44

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: AL  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	1.224	MM 92 Evolut	1,66	30,00	31,66	1465,54784
2	996	MM 92 Evolut	1,66	32,24	33,90	2454,70892
3	1.166	MM 92 Evolut	1,66	30,54	32,20	1659,58691
4	887	MM 92 Evolut	1,66	33,47	35,13	3258,36701
5	574	MM 92 Evolut	1,66	37,96	39,62	9162,2049
6	2.374	AN BONUS 1	2,10	23,13	25,23	333,426413
7	2.047	AN BONUS 1	2,10	24,92	27,02	503,500609
8	2.292	AN BONUS 1	2,10	23,56	25,66	368,128974
9	2.264	AN BONUS 1	2,10	23,71	25,81	381,065823
10	1.934	AN BONUS 1	2,10	25,60	27,70	588,843655
11	1.761	AN BONUS 1	2,10	26,70	28,80	758,577575
12	1.814	AN BONUS 1	2,10	26,35	28,45	699,841996
13	1.695	AN BONUS 1	2,10	27,14	29,24	839,459987
14	1.497	MM 92 Evolut	1,66	27,75	29,41	872,971368
15	1.452	MM 92 Evolut	1,66	28,10	29,76	946,237161
16	2.096	77-1.500	2,10	23,24	25,34	341,979443
17	935	3.4M104-3.40	1,74	33,58	35,32	3404,0819
18	754	3.4M104-3.40	1,74	35,80	37,54	5675,44605
19	452	3.4M104-3.40	1,74	40,79	42,53	17906,0585
20	716	3.4M104-3.40	1,74	36,33	38,07	6412,09577
21	778	3.2M122 NES	2,10	31,56	33,66	2322,7368
22	560	3.0M122-3.00	2,10	37,81	39,91	9794,89985
23	3.326	Vb 1 - Biogas	1,28	15,88	17,16	51,9995997
24	3.431	Vb 2 - Schwei	1,28	16,48	17,76	59,7035287
25	3.635	Vb 3 - KWEA	1,28	11,72	13,00	19,9526231
26	1.622	Biomethananl	1,28	10,66	11,94	15,6314764
27	1.662	Biogaseinspe	1,28	24,88	26,16	413,047502
28	3.296	Landiner Lanc	1,28	15,00	16,28	42,4619564
29	3.298	Landiner Lanc	1,28	12,99	14,27	26,7300641
30	3.302	landiner Land	1,28	5,06	6,34	4,3052661

48,50	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr
	Lr, 90				
		0	0	0	48,50

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: AL  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	2.392	N149/4.0-4.5-	2,10	16,35	18,45	69,9841996
28	1.953	N149/4.0-4.5-	2,10	18,82	20,92	123,594743
29	2.169	N149/4.0-4.5-	2,10	16,56	18,66	73,4513868
30	2.233	N149/4.0-4.5-	2,10	17,2	19,30	85,1138038
31	2.485	N149/4.0-4.5-	2,10	15,38	17,48	55,9757601
32	2.867	N149/4.0-4.5-	2,10	13,08	15,18	32,9609712
33	3.298	N149/4.0-4.5-	2,10	12,27	14,37	27,3526873

26,71	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Kt	Ki	Cmet	Lr
	Lr,90				
		0	0	0	26,71

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	48,50
Zusatzbelastung	26,71
Gesamtbelastung	48,53
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>49</b>

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: A  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	3.874	MM 92 Evolut	1,66	16,07	17,73	59,2925325
2	3.883	MM 92 Evolut	1,66	16,04	17,70	58,8843655
3	3.449	MM 92 Evolut	1,66	17,60	19,26	84,3334758
4	3.449	MM 92 Evolut	1,66	17,60	19,26	84,3334758
5	3.338	MM 92 Evolut	1,66	18,03	19,69	93,1107875
6	4.798	AN BONUS 1	2,10	13,96	16,06	40,3645393
7	4.502	AN BONUS 1	2,10	14,84	16,94	49,4310687
8	4.481	AN BONUS 1	2,10	14,90	17,00	50,1187234
9	4.214	AN BONUS 1	2,10	15,74	17,84	60,8135001
10	4.014	AN BONUS 1	2,10	16,39	18,49	70,6317554
11	4.256	AN BONUS 1	2,10	15,61	17,71	59,020108
12	4.119	AN BONUS 1	2,10	16,05	18,15	65,3130553
13	3.813	AN BONUS 1	2,10	17,08	19,18	82,7942164
14	4.036	MM 92 Evolut	1,66	15,52	17,18	52,2396189
15	3.726	MM 92 Evolut	1,66	16,58	18,24	66,6806769
16	4.391	77-1.500	2,10	13,78	15,88	38,7257645
17	3.057	3.4M104-3.40	1,74	19,86	21,60	144,543977
18	2.781	3.4M104-3.40	1,74	21,06	22,80	190,546072
19	2.919	3.4M104-3.40	1,74	20,44	22,18	165,19618
20	2.490	3.4M104-3.40	1,74	22,43	24,17	261,216135
21	2.284	3.2M122 NES	2,10	19,59	21,69	147,570653
22	2.523	3.0M122-3.00	2,10	21,37	23,47	222,330989
23	3.733	Vb 1 - Biogas	1,28	14,36	15,64	36,6437575
24	3.789	Vb 2 - Schwei	1,28	15,17	16,45	44,1570447
25	1.592	Vb 3 - KWEA	1,28	21,88	23,16	207,014135
26	3.265	Biomethananl	1,28	2,12	3,40	2,18776162
27	3.339	Biogaseinspe	1,28	16,33	17,61	57,6766463
28	438	Landiner Lanc	1,28	37,54	38,82	7620,7901
29	437	Landiner Lanc	1,28	35,58	36,86	4852,885
30	464	landiner Land	1,28	29,16	30,44	1106,62378

	Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet					Δ
	<b>Lr</b>	<b>Kt</b>	<b>Ki</b>	<b>Cmet</b>	<b>Lr, 90</b>	
42,06		0	0	0	42,06	

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: A  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>Δ0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.604	N149/4.0-4.5-	2,10	11,11	13,21	20,9411246
28	3.372	N149/4.0-4.5-	2,10	11,98	14,08	25,5858589
29	3.141	N149/4.0-4.5-	2,10	11,9	14,00	25,1188643
30	2.416	N149/4.0-4.5-	2,10	16,23	18,33	68,0769359
31	2.925	N149/4.0-4.5-	2,10	13,32	15,42	34,8337315
32	2.818	N149/4.0-4.5-	2,10	13,3	15,40	34,673685
33	2.856	N149/4.0-4.5-	2,10	14,13	16,23	41,9758984

	Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet				
	<b>Lr</b>	<b>Kt</b>	<b>Ki</b>	<b>Cmet</b>	<b>Lr,90</b>
24,00		0	0	0	24,00

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	42,06
Zusatzbelastung	24,00
Gesamtbelastung	42,13
Gesamtbelastung	42

**Vorbelastung:** Biogasalage, Stallanlagen & Windpark  
 Immissionspunkt IP: AM  
 Meteorolog. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>-0,1</sup> *Lp,90,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
1	3.966	MM 92 Evolut	1,66	15,75	17,41	55,0807696
2	3.957	MM 92 Evolut	1,66	15,78	17,44	55,4625713
3	3.552	MM 92 Evolut	1,66	17,22	18,88	77,2680585
4	3.538	MM 92 Evolut	1,66	17,27	18,93	78,1627805
5	3.412	MM 92 Evolut	1,66	17,74	19,40	87,096359
6	4.913	AN BONUS 1	2,10	13,64	15,74	37,4973002
7	4.613	AN BONUS 1	2,10	14,51	16,61	45,8141887
8	4.605	AN BONUS 1	2,10	14,53	16,63	46,0256574
9	4.346	AN BONUS 1	2,10	15,32	17,42	55,2077439
10	4.138	AN BONUS 1	2,10	15,99	18,09	64,4169266
11	4.361	AN BONUS 1	2,10	15,27	17,37	54,5757861
12	4.233	AN BONUS 1	2,10	15,68	17,78	59,9791076
13	3.931	AN BONUS 1	2,10	16,67	18,77	75,3355564
14	4.137	MM 92 Evolut	1,66	15,19	16,85	48,4172368
15	3.836	MM 92 Evolut	1,66	16,20	17,86	61,0942025
16	4.509	77-1.500	2,10	13,42	15,52	35,6451133
17	3.156	3.4M104-3.40	1,74	19,45	21,19	131,522483
18	2.870	3.4M104-3.40	1,74	20,66	22,40	173,780083
19	2.992	3.4M104-3.40	1,74	20,13	21,87	153,815464
20	2.566	3.4M104-3.40	1,74	22,06	23,80	239,883292
21	2.337	3.2M122 NES	2,10	19,31	21,41	138,356638
22	2.562	3.0M122-3.00	2,10	21,18	23,28	212,813905
23	3.908	Vb 1 - Biogas	1,28	13,76	15,04	31,9153786
24	3.965	Vb 2 - Schwei	1,28	14,56	15,84	38,3707245
25	1.409	Vb 3 - KWEA	1,28	23,27	24,55	285,101827
26	3.219	Biomethananl	1,28	2,31	3,59	2,2855988
27	3.292	Biogaseinspe	1,28	16,51	17,79	60,1173737
28	266	Landiner Lanc	1,28	42,39	43,67	23280,9126
29	265	Landiner Lanc	1,28	40,43	41,71	14825,1809
30	289	landiner Land	1,28	33,98	35,26	3357,37614

Summe aus Teilpegeln der Vorbelastung, gerundet	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr, 90
	46,42	0	0	0	46,42

**Zusatzbelastung:** WKA mit Herstellergarantie  
 Immissionspunkt IP: AM  
 Met. Dämpfungskoeffizient 0

Nr.	Entfernung			Teilpegel		
	D [m]	Anl.-Typ	Δ L	Lp,j	Lp,90,j	10 <sup>-0,1</sup> *Lp,j
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4	Spalte6	Spalte7	Spalte72
27	3.755	N149/4.0-4.5-	2,10	10,56	12,66	18,4501542
28	3.512	N149/4.0-4.5-	2,10	11,45	13,55	22,6464431
29	3.292	N149/4.0-4.5-	2,10	11,29	13,39	21,8272991
30	2.577	N149/4.0-4.5-	2,10	15,43	17,53	56,6239289
31	3.089	N149/4.0-4.5-	2,10	12,62	14,72	29,6483139
32	2.993	N149/4.0-4.5-	2,10	12,53	14,63	29,0402265
33	3.038	N149/4.0-4.5-	2,10	13,34	15,44	34,9945167

Summe aus Teilpegeln der Zusatzbelastung, gerundet	Lr	Kt	Ki	Cmet	Lr,90
	23,29	0	0	0	23,29

Zusammenfassung	
	Lr
Vorbelastung	46,42
Zusatzbelastung	23,29
Gesamtbelastung	46,44
Gesamtbelastung	46

**Zusammenfassung**

alle Werte in dB(A)

IO	Grenzwert nach TA Lärm	berechnete Gesamtbelastung [gerundet] L <sub>r,90</sub>	berechnete Gesamtbelastung L <sub>r,90</sub>	berechnete Zusatzbelastung L <sub>r,90</sub>	berechnete Vorbelastung L <sub>r,90</sub>	Grenzwert - Gesamtbelastung	WEA-Zusatzb. + 1 dB(A) über IRW?	WEA-Zusatzb. < 15 dB(A) unter IRW?	Ergebnis
A	40	43	43,10	23,43	43,05	nicht OK	nicht OK	OK	OK
B	40	40	39,81	21,38	39,74	OK	OK	OK	OK
C	40	38	37,78	19,97	37,70	OK	OK	OK	OK
D	45	46	45,52	24,85	45,49	nicht OK	OK	OK	OK
E	45	45	45,50	24,82	45,46	OK	OK	OK	OK
F	45	45	45,40	24,70	45,36	OK	OK	OK	OK
G	45	46	45,72	24,85	45,68	nicht OK	OK	OK	OK
H	45	45	45,42	24,68	45,39	OK	OK	OK	OK
I	45	44	43,82	23,98	43,77	OK	OK	OK	OK
J	45	43	42,71	23,64	42,66	OK	OK	OK	OK
K	45	42	41,54	23,91	41,46	OK	OK	OK	OK
L	45	42	42,26	24,66	42,19	OK	OK	OK	OK
M	45	43	42,69	25,23	42,61	OK	OK	OK	OK
N	45	43	43,24	26,17	43,16	OK	OK	OK	OK
O	45	44	43,67	28,30	43,54	OK	OK	OK	OK
P	45	42	42,35	29,87	42,10	OK	OK	OK	OK
Q	45	42	41,71	30,36	41,38	OK	OK	nicht OK	OK
R	42	42	42,49	31,47	42,14	OK	OK	nicht OK	OK
S	45	42	42,27	31,62	41,88	OK	OK	nicht OK	OK
T	45	40	40,10	31,36	39,48	OK	OK	nicht OK	OK
U	45	38	38,15	33,18	36,49	OK	OK	nicht OK	OK
V	45	37	37,38	26,85	36,98	OK	OK	OK	OK
W	45	57	57,24	22,47	57,24	nicht OK	nicht OK	OK	OK
X	45	41	41,46	20,79	41,42	OK	OK	OK	OK
Y	45	39	38,91	21,79	38,83	OK	OK	OK	OK
Z	40	38	37,58	21,52	37,47	OK	OK	OK	OK
AA	45	56	55,80	34,93	55,77	nicht OK	nicht OK	nicht OK	<b>Einzelfallprüfung</b>
AB	40	43	43,47	23,94	43,42	nicht OK	nicht OK	OK	OK
AC	40	42	41,51	22,46	41,46	nicht OK	nicht OK	OK	OK
AD	40	41	40,80	23,92	40,71	nicht OK	OK	OK	OK
AF	40	41	41,49	21,82	41,45	nicht OK	OK	OK	OK
AG	40	41	41,08	21,74	41,02	nicht OK	OK	OK	OK
AH	45	43	43,31	23,78	43,26	OK	OK	OK	OK
AI	40	43	43,03	23,65	42,98	nicht OK	nicht OK	OK	OK
AJ	45	44	43,51	31,50	43,23	OK	OK	nicht OK	OK
AK	40	44	43,96	24,11	43,91	nicht OK	nicht OK	OK	OK
AL	50	49	48,53	26,71	48,50	OK	OK	OK	OK
AM	40	46	46,44	23,29	46,42	nicht OK	nicht OK	OK	OK
AN	40	42	42,13	24,00	42,06	nicht OK	nicht OK	OK	OK