

# INTEGRIERTES KOMMUNALES ENERGIE- UND KLIMASCHUTZKONZEPT

## **SCHWEDT/ODER**



## **ENDBERICHT**

gefördert im Rahmen der *RENplus*-Richtlinie



**Stadt Schwedt/Oder**  
Lindenallee 25–29  
16303 Schwedt/Oder



## IMPRESSUM

Gefördert durch das Programm RENplus der Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB)

im Auftrag von:

**Stadt Schwedt/Oder**  
Lindenallee 25–29  
16303 Schwedt/Oder

Projektleitung:

**Faktor-i<sup>3</sup> GmbH**, Herr Burkhard Zschau

Feldstraße 2

09427 Ehrenfriedersdorf

Tel.: 03 73 41 – 492-464; Fax: 03 73 41 – 492-521; E-Mail: info@faktor-i3.de

Unter Mitarbeit von:

**Dr. Uwe Mixdorf**

**Dipl.-Geogr. André Ludwig,**

**Dipl.-Geogr. Marlen Totzauer,**

**Dipl.-Ing. (FH) André Blasczyk**

**Stand: Mai 2015**

gefördert durch:



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

## Sehr geehrte Bürgerinnen und Bürger,

Unsere Stadt hat eine lange Tradition in der Bereitstellung von Energie und hier insbesondere von Kraftstoffen. Mit der Raffinerie und den zwei Papierwerken ist Schwedt/Oder einer der großen Wirtschaftsstandorte im Land Brandenburg. Neben der Herstellung von Antriebsstoffen für Mobilität durch das PCK versorgen uns unsere Stadtwerke mit Strom, Gas, Wärme sowie Telekommunikation.

Zudem nutzen wir mit der Windkraft auf unserem Stadtgebiet zunehmend unsere heimischen Energiequellen. Gerade die Gewährleistung einer sicheren und umweltschonenden Energieversorgung ist uns ein Anliegen, vom dem unsere Bürger profitieren sollen.



*Bildquelle: Sefan Csevi*

Die Herausforderung besteht darin, innerhalb unseres städtischen Transformationsprozesses neue Chancen zu nutzen und Risiken zu minimieren.

Der Ausbau erneuerbarer Energien und die Erhöhung der Energieeffizienz ist unser Beitrag zur Umsetzung der Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg. Im Rahmen des Energiekonzeptes will unsere Stadt aufzeigen, wie Energie lokal und umweltfreundlich erzeugt sowie effizient eingesetzt werden kann.

Um der steigenden Kostenlast entgegenzuwirken prüft die Stadt, an welchen Stellen lokale Potenziale vorhanden sind und wo sich Verbesserungen erzielen lassen. Bei der Entwicklung kommunaler Projekte wollen wir bürgerschaftliches Engagement ermöglichen, damit die Bürger nicht nur die Kosten der Energiewende spüren, sondern auch von ihren Vorteilen profitieren können.



**Ihr Bürgermeister**  
**Jürgen Polzehl**

## HINTERGRUND / ZIELE

### Hintergrund:

Die Stadt Schwedt/Oder hat die Erstellung eines integrierten, kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes beschlossen. Das brandenburgische Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten fördert dieses Vorhaben im Rahmen des Förderprogrammes „RENplus“ aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionalentwicklung.

Aufbauend auf der Erstellung Regionaler Energiekonzepte für das Land Brandenburg stellt die Erarbeitung Kommunalen Energiekonzepte eine weitere Basis für einen nachhaltigen Umbau der Energiesysteme dar.

Die Stadt Schwedt/Oder mit ihren 5 Stadtteilen und den Ortsteilen Blumenhagen, Criewen, Gatow, Heinersdorf, Hohenfelde, Kummerow, Kunow, Stendell, Vierraden und Zützen wird dabei stets als Ganzes betrachtet.

### Ziele:

Ziel ist die Erarbeitung eines strategischen, praxisorientierten Konzeptes für die Umsetzung der Energiewende und die Reduktion der Treibhausgase in der Stadt Schwedt/Oder. Mit dem Energiekonzept will die Stadt dem Informationsbedarf der Öffentlichkeit nachkommen sowie dazu beitragen, Energie einzusparen und CO<sub>2</sub>-ärmer sowie wirtschaftlich zu erzeugen.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>EINFÜHRUNG .....</b>	<b>10</b>
1.1	Methodik / Aussagekategorien des Energiekonzeptes.....	10
1.2	Herangehensweise .....	11
1.3	internetbasiertes Portal zur Abfrage und Bewertung von Energieverbrauchs- maßnahmen .....	12
<b>2</b>	<b>GRUNDDATEN .....</b>	<b>16</b>
2.1	Landnutzung.....	16
2.2	Bevölkerungs- und Wohnstrukturen.....	17
2.2.1	Bevölkerung und Demographie .....	17
2.2.2	Wohn- und Gebäudestrukturen.....	18
2.3	Beschäftigungs- und Wirtschaftsstruktur .....	19
<b>3</b>	<b>AKTUELLER VERBRAUCH UND AKTUELLE ERZEUGUNG .....</b>	<b>21</b>
3.1	Strom .....	21
3.1.1	aktueller Stromverbrauch .....	21
3.1.2	Aktuelle lokale Stromerzeugung.....	23
3.1.3	Lokaler Zubau erneuerbarer Energien ab 2005 .....	25
3.1.4	Geldmittelfluss Strom .....	26
3.2	Kraftstoffe .....	26
3.3	Wärme.....	27
3.3.1	Raumwärmebedarf .....	27
3.3.2	Prozesswärmeverbrauchsabschätzung.....	29
3.3.3	Wärmeverbrauchsstruktur nach Primärenergieträgern.....	30
3.3.4	Lokale Wärmeerzeugung .....	35
3.3.5	Geldmittelfluss Wärme .....	36
3.4	Energiebilanz .....	37
3.4.1	Energiebilanz ohne Großindustrie .....	38
3.4.2	Energiebilanz mit Großindustrie .....	40
3.5	Geldmittelflussbilanzierung .....	42
<b>4</b>	<b>CO<sub>2</sub>-BILANZIERUNG .....</b>	<b>43</b>
4.1	Aktuelle CO <sub>2</sub> -Bilanz.....	43
4.1.1	aktuelle CO <sub>2</sub> -Bilanz ohne Großindustrie .....	43
4.1.2	aktuelle CO <sub>2</sub> -Bilanz mit Großindustrie .....	45
4.2	Durch erneuerbare Energien vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen.....	47
4.2.1	Ohne Großindustrie .....	48
4.2.2	Mit Großindustrie .....	50

<b>5</b>	<b>POTENZIALE .....</b>	<b>52</b>
5.1	Übersicht zur Abgrenzung und Definition der Potenziale .....	52
5.2	Effizienzpotenzial Strom / Stromverbrauchsprognose .....	53
5.3	Effizienzpotenzial Raumwärme .....	54
5.4	Strom: Potenziale Photovoltaik.....	55
5.5	Strom: Potenzial Wasserkraft.....	56
5.6	Strom: Potenzial Windkraft.....	57
5.7	Strom / Wärme: Potenzial Bioenergie .....	59
5.8	Wärme: Potenzial Solarthermie .....	60
5.9	Wärme: Potenzial oberflächennahe Geothermie .....	61
<b>6</b>	<b>LEITBILD UND SZENARIEN .....</b>	<b>63</b>
6.1	Energie- und klimapolitisches Leitbild für die Stadt Schwedt/Oder .....	63
6.1.1	Einleitung .....	63
6.1.2	Ergebnisse der Befragung .....	64
6.1.3	Interpretation der Einschätzungen .....	67
6.1.3.1	Rahmenbedingungen der Energiewende .....	67
6.1.3.2	Energieträger und Erneuerbare Energien .....	67
6.1.3.3	Energieeinsparung/Energieeffizienz.....	69
6.1.3.4	Umwelt/Klima.....	70
6.1.3.5	Wirtschaft .....	71
6.1.3.6	Umsetzung der Energiewende .....	72
6.1.3.7	Energie- und Klimaschutzkonzept .....	73
6.1.4	Fazit .....	74
6.1.5	Kommunales energiewirtschaftliches Leitbild .....	75
6.2	Szenarien .....	82
6.2.1	Szenario Energiestrategie Brandenburg 2030 .....	83
6.2.2	Maximalszenario .....	84
6.2.3	Empfehlungsszenario .....	86
<b>7</b>	<b>ENERGIE- UND KOSTENEINSPARUNGEN SOWIE CO<sub>2</sub>-MINDERUNG IN ÖFFENTLICHEN GEBÄUDEN.....</b>	<b>88</b>
7.1	Methodische Herangehensweise .....	88
7.2	Exkurs: Wärmeetlas.....	89
7.3	Möglichkeiten der Energieeinsparung durch Gebäudesanierung .....	91
7.4	Gebäudeuntersuchung.....	94
<b>8</b>	<b>ENERGIEEFFIZIENZ UND CO<sub>2</sub>-MINDERUNGEN IN GEPLANTEN NEUBAUGEBIETEN .....</b>	<b>122</b>
<b>9</b>	<b>VERKEHRSSSEKTOR .....</b>	<b>125</b>
9.1	Ausgangssituation .....	125

<b>10</b>	<b>MAßNAHMENKATALOG .....</b>	<b>128</b>
10.1	Nutzung erneuerbarer Energien .....	128
10.2	Energieeinsparung / Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden .....	134
10.3	Verkehr .....	144
10.3.1	Fußgängerverkehr .....	144
10.3.2	Fahrradverkehr .....	147
10.3.3	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) .....	150
10.3.4	Mobiler Individualverkehr .....	152
10.4	übergeordnete Maßnahmen.....	153
10.5	Übersicht Maßnahmenkatalog.....	156
	<b>LITERATUR.....</b>	<b>158</b>

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Bevölkerung nach Altersgruppen .....	17
Tabelle 2: Bevölkerungsprognose bis 2030.....	17
Tabelle 3: Beschäftigungsstruktur.....	19
Tabelle 4: Wirtschaftsstruktur.....	20
Tabelle 5: Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie) .....	21
Tabelle 6: Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren (mit Großindustrie) .....	22
Tabelle 7: Lokale Stromerzeugung .....	23
Tabelle 8: Mittelfluss Strom (ohne Großindustrie) .....	26
Tabelle 9: Kraftstoffverbrauch .....	27
Tabelle 10: Kraftstoffverbrauch in Litern und Kosten.....	27
Tabelle 11: Raumwärmebedarf nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie) .....	28
Tabelle 12: Raumwärmebedarf nach Verbrauchssektoren (mit Großindustrie).....	29
Tabelle 13: Verbrauchsabschätzung Prozesswärme (ohne Großindustrie).....	29
Tabelle 14: Verbrauchsabschätzung Prozesswärme (mit Großindustrie).....	30
Tabelle 15: Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen (ohne Großindustrie) .....	30
Tabelle 16: Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen (mit Großindustrie) .....	31
Tabelle 17: Primärenergieverbrauch Wärme (ohne Großindustrie).....	32
Tabelle 18: Primärenergieträgerverbrauch Wärme (mit Großindustrie) .....	34
Tabelle 19: Lokale Wärmeerzeugung.....	35
Tabelle 20: Mittelfluss Wärme (ohne Großindustrie).....	37
Tabelle 21: Gesamtendenergiebilanz der Stadt Schwedt/Oder (einschl. Großindustrie), Stand 2014.....	37
Tabelle 22: Energiebilanz Strom (ohne Großindustrie).....	38
Tabelle 23: Energiebilanz Wärme (ohne Großindustrie) .....	38
Tabelle 24: Energiebilanz Kraftstoffe .....	39
Tabelle 25: Energiebilanz gesamt (ohne Großindustrie) .....	39
Tabelle 26: Energiebilanz Strom (mit Großindustrie) .....	40
Tabelle 27: Energiebilanz Wärme (mit Großindustrie) .....	41
Tabelle 28: Energiebilanz Kraftstoffe .....	41
Tabelle 29: Energiebilanz gesamt (mit Großindustrie) .....	41
Tabelle 30: Geldmittelflussbilanzierung.....	42
Tabelle 31: CO <sub>2</sub> -Bilanzierung nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie) .....	43
Tabelle 32: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Verbrauchssektoren (mit Großindustrie).....	45
Tabelle 33: vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen (ohne Großindustrie).....	48
Tabelle 34: Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen (mit Großindustrie) .....	50
Tabelle 35: Verbrauchsprognose und Effizienzpotenziale Strom .....	53
Tabelle 36 : Effizienzpotenziale Raumwärme .....	54
Tabelle 37 : Potenziale Photovoltaik.....	56
Tabelle 38: Potenziale Wasserkraft.....	57
Tabelle 39: Potenziale Windkraft .....	58
Tabelle 40: Potenziale und Nutzungsgrade Bioenergie .....	60
Tabelle 41: Potenziale Solarthermie .....	60
Tabelle 42: Potenziale oberflächennahe Geothermie .....	61

Tabelle 43: Übersicht Stellenwerte der Leitbildfaktoren - aus Sicht der Befragten .....	64
Tabelle 44: Stellenwert der jeweiligen Parameter.....	64
Tabelle 45: Bewertungsmatrix Szenarienentwicklung Empfehlungsszenario .....	82
Tabelle 46: Vergleich Ziele Energiestrategie BB 2030 zu Potenzial 2 .....	83
Tabelle 47: Maximalszenario Photovoltaik .....	84
Tabelle 48: Maximalszenario Wasserkraft .....	84
Tabelle 49: Maximalszenario Windkraft .....	84
Tabelle 50: Maximalszenario Bioenergie .....	85
Tabelle 51: Maximalszenario oberflächennahe Geothermie.....	85
Tabelle 52: Maximalszenario Solarthermie.....	85
Tabelle 53: Empfehlungsszenario Photovoltaik .....	86
Tabelle 54: Empfehlungsszenario Wasserkraft .....	86
Tabelle 55: Empfehlungsszenario Windkraft .....	86
Tabelle 56: Empfehlungsszenario Bioenergie .....	87
Tabelle 57: Empfehlungsszenario oberflächennahe Geothermie .....	87
Tabelle 58: Empfehlungsszenario Solarthermie .....	87

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

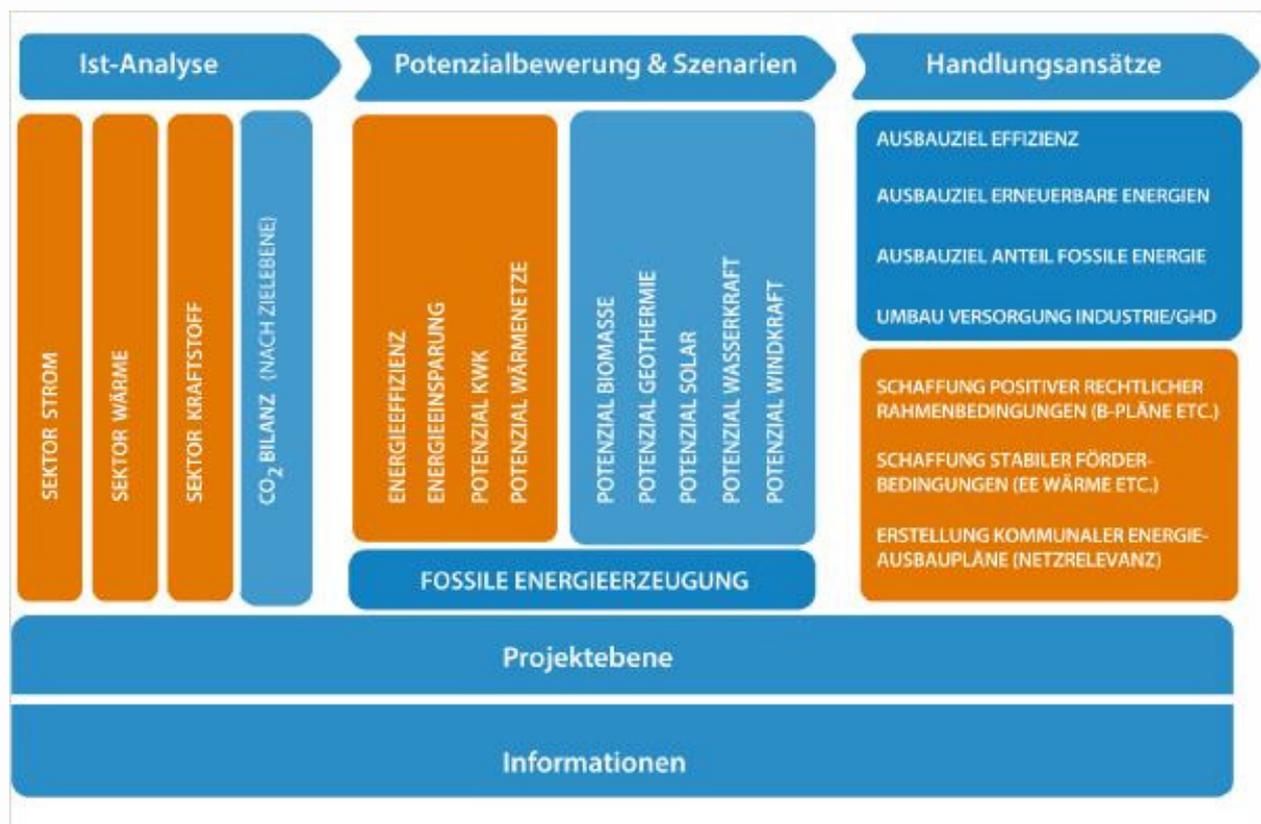
Abbildung 1: Landnutzung .....	16
Abbildung 2: Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie) .....	21
Abbildung 3: Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren (mit Großindustrie) .....	22
Abbildung 4: Verteilung der lokalen Stromerzeugung (mit Großindustrie) .....	24
Abbildung 5: Zubau erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung.....	25
Abbildung 6: Raumwärmebedarf nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie) .....	28
Abbildung 7: Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen (ohne Großindustrie).....	31
Abbildung 8: Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen (mit Großindustrie) .....	32
Abbildung 9: Wärmeverbrauchsabschätzung nach eingesetzten Primärenergieträgern – *mit bzw. **ohne Einrechnung des HSC-Reststoffanteils als Primärenergie bei der Fernwärme (ohne Großindustrie).....	33
Abbildung 10: Wärmeverbrauchabschätzung nach Primärenergieträgern – *mit bzw. **ohne Einrechnung des HSC-Reststoffanteils mit Primärenergiefaktor 0,0 (mit Großindustrie).....	34
Abbildung 11: Lokale Wärmeerzeugung (einschließlich Großindustrie) .....	36
Abbildung 12: Gesamtenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie)....	40
Abbildung 13: Einwohnerbezogener Energiekostensaldo (ohne Großindustrie) .....	42
Abbildung 14: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Energieträgern (ohne Großindustrie).....	44
Abbildung 15: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Emittentensektoren und Energieträgern (ohne Großindustrie).....	44
Abbildung 16: CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Einwohner im Vergleich (ohne Großindustrie) .....	45
Abbildung 17: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Energieträgern (mit Großindustrie) .....	46
Abbildung 18: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Emittentensektoren und Energieträgern (mit Großindustrie).....	46
Abbildung 19: CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Einwohner im Vergleich (mit Großindustrie) .....	47

Abbildung 20: CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Einwohner ohne Nutzung erneuerbarer Energien (ohne Großindustrie) .....	48
Abbildung 21: Vergleich CO <sub>2</sub> -Emissionen mit & ohne Nutzung erneuerbarer Energien (ohne Großindustrie) .....	49
Abbildung 22: CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Einwohner ohne Nutzung erneuerbarer Energien (mit Großindustrie) .....	50
Abbildung 23: Vergleich CO <sub>2</sub> -Emissionen mit & ohne Nutzung erneuerbarer Energien (mit Großindustrie) .....	51
Abbildung 24: Prognose der Stromverbräuche .....	54
Abbildung 25: Effizienzpotenziale und Nutzungsgrade Raumwärme .....	55
Abbildung 26: Potenziale und Nutzungsgrade Photovoltaik .....	56
Abbildung 27: Potenziale und Nutzungsgrade Windkraft .....	58
Abbildung 28: Potenziale und Nutzungsgrade Solarthermie .....	61
Abbildung 29: Potenziale und Nutzungsgrade oberflächennahe Geothermie .....	62
Abbildung 30: Stellenwert der 7 Leitbildfaktoren in Bezug auf die Ausrichtung der regionalen Energieversorgung in Schwedt/Oder .....	66
Abbildung 31: Mögliche Erfüllungsgrade Stadt Schwedt/Oder an Energiestrategie BB 2030	83
Abbildung 32: Ansicht 1 Wärmeatlas .....	89
Abbildung 33: Ansicht 2 Wärmeatlas .....	90
Abbildung 34: Darstellung Heizungsalternativen .....	90
Abbildung 35: Übersicht: energetische Modernisierung eines Mehrfamilienhauses .....	93

# 1 EINFÜHRUNG

## 1.1 METHODIK / AUSSAGEKATEGORIEN DES ENERGIEKONZEPTE

Ausgehend von der Beschreibung der strukturellen Gegebenheiten in Schwedt/Oder wird eine differenzierte Bestandsaufnahme der Energiebereitstellung und des Energieverbrauchs sowie die Erstellung von CO<sub>2</sub>-Bilanzen nach Energieträgern und Verbrauchergruppen vorgenommen. Hierbei werden jeweils zwei Betrachtungen angestellt - mit bzw. ohne Einbeziehung der Großindustrie (PCK Raffinerie, LEIPA, UPM). Im Anschluss werden die lokalen Potenziale für erneuerbare Energieträger sowie zur Energieeffizienz ermittelt. Diese werden anschließend in Szenarien und Leitbildern weiterentwickelt bzw. bewertet. Auf dieser umfassenden Betrachtungsbasis können städtische Handlungsfelder mit Schwerpunkten und schließlich zielgruppenspezifische Maßnahmen benannt werden. Die Handlungsschwerpunkte und Maßnahmenvorschläge tragen damit zu einer Verstärkung der Bemühungen der Stadt Schwedt im Bereich einer umweltschonenden, effizienten wie wirtschaftlichen Energieverwendung und zum Klimaschutz bei.



**Daten für die Bereiche Strom, Wärme, Kraftstoffe:**

- Erhebung aller Daten nach einheitlicher Methodik (Verbrauch, Erzeugung, Potenziale),
- umfassende Erhebung in allen relevanten Bereichen,
- direkt vergleichbare Darstellung der Daten auf Kommunal-, Landkreis- und Regionalebene

**Übersichtlichkeit & Transparenz der Ergebnisse:**

- graphische und tabellarische Darstellung,
- Übergabe wesentlicher Daten für weiter reichende kommunale Konzepte,
- „Webbasiertes Energieportal“ erlaubt interkommunalen und fortschreibbaren Vergleich aller relevanten Daten und Ergebnisse des Konzeptes

**Generierung von Handlungsansätzen:**

- Aufbereitung der Daten mit Ergebnis- und Handlungscharakter.

## 1.2 HERANGEHENSWEISE

**Energiekonzept:**

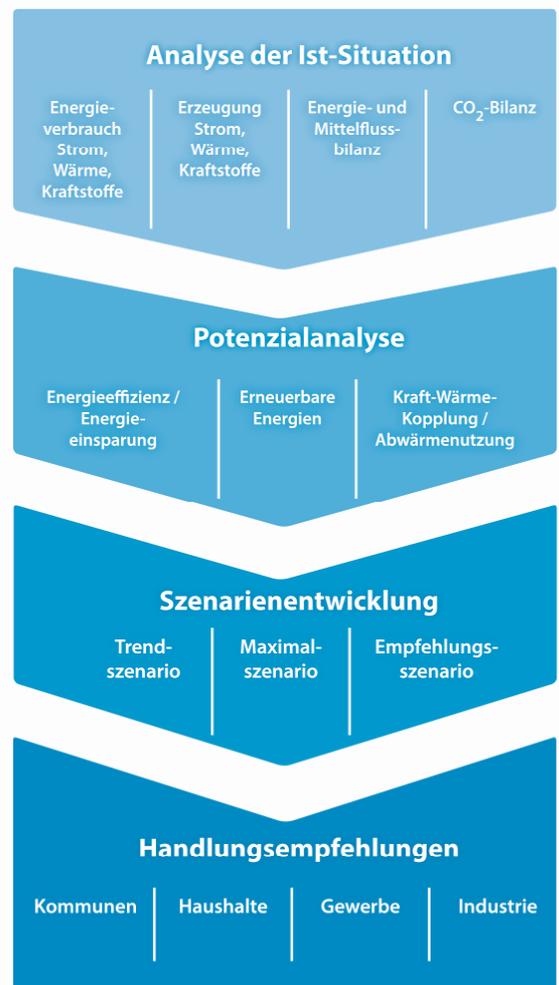
- Komplexe Betrachtung der aktuellen und zukünftigen Energieversorgung und des Energieverbrauchs
- Einzelne Arbeitsschritte beleuchten Teilbereiche und bauen aufeinander auf
- Umfassende Datenerhebung nach einheitlicher Methodik (Verbrauch, Erzeugung, Potenziale)
- Direkt vergleichbare Darstellung der Daten auf Kommunal-, Landkreis- und Regionalebene

**Zielgruppen:**

- Kommunen & kommunale Gesellschaften
- Wirtschaft & Industrie
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
- Privatbürger

**Information & Öffentlichkeitsarbeit:**

- Informationen für alle Bereiche
- Wichtig: Aufzeigen von Handlungsansätzen!



## 1.3 INTERNETBASIERTES PORTAL ZUR ABFRAGE UND BEWERTUNG VON ENERGIEVERBRAUCHSMAßNAHMEN

Zur Abschätzung des aktuellen Standes und des Potenzials von entsprechenden Alternativen zur Wärmeversorgung sowie zur energetischen Sanierung von Gebäuden ist es hilfreich, verschiedene Instrumente zur Analyse einzusetzen.

Neben der Vorarbeit durch GIS<sup>1</sup>-basierte Methoden zur Wärmebedarfsermittlung sollen auch Instrumente zur Verbraucheransprache (für Privathaushalte / Hausbesitzer) und zur Abfrage des Energiebedarfes, verbunden mit der Analyse von Handlungsansätzen zur energetischen Sanierung und von Energieeffizienzmaßnahmen, zum Einsatz kommen, die z. B. mit der Webseite der Stadt verlinkt werden können. Hierfür kann auf ein Internet-gestütztes Tool zur Abfrage und Bewertung der energetischen Ausgangssituation von Wohngebäuden im Bestand und zur Simulation von Energiesparmaßnahmen an Gebäudehülle und Anlagentechnik verwiesen werden.

Anhand des nachstehenden Linkes können Sie sich einen Eindruck zum Aufbau und zu den Features des Energietools verschaffen:

Link: <http://www.mastertool-energiewende.de>

Anhand der Internetseite können Sie nachvollziehen, wie das Tool aufgebaut ist und welche Aussagen sich darüber generieren lassen: Nach dem Anwählen der Internetseite öffnet sich das Online-Formular, in dem der Nutzer seine objektspezifischen Daten eintragen kann. Im Ergebnis erhält er ein Energieprofil zu seinem Gebäude, welches auf den energetischen Zustand des Gebäudes eingeht und Aussagen darüber trifft, was man mit Energiesparmaßnahmen für Effekte erzielen kann.

Nachstehende Screenshots dokumentieren das Energietool und seinen Aufbau:

---

<sup>1</sup> GIS – geografische Informationssysteme

### Wir ermitteln Ihr Kosteneinsparpotenzial anhand Ihrer konkreten Verbrauchsdaten.

Bitte geben Sie Ihre Daten in die Maske ein.

Beratungsempfänger	Objektanschrift
Anrede: <input type="text" value="Herr"/>	wie Empfänger: <input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein
Name: <input type="text" value="Max Mustermann"/>	Straße, Nr.: <input type="text"/>
Straße, Nr.: <input type="text" value="Mustergasse 12"/>	PLZ, Ort: <input type="text"/>
PLZ, Ort: <input type="text" value="12345 Musterwitz"/>	
E-Mail: <input type="text" value="max.mustermann@mustermail.de"/>	

Dateneingabe
Datum: <input type="text" value="07.08.2013"/>



Hier können Sie sich ein Musterbeispiel zur Kosteneinsparung am Gebäude als PDF-Format herunterladen. (benötigt [Acrobat Reader](#))

[weiter](#)

### Schritt 1 --- Beschreibung des Gebäudes

Gebäude	Haustyp	Grundriss
Baujahr ? <input type="text"/>	<input checked="" type="radio"/> freistehendes Haus ?	<input checked="" type="radio"/> kompakt ?
Anzahl Vollgeschosse ? <input type="text"/>	<input type="radio"/> Endhaus ?	<input type="radio"/> komplex ?
Anzahl der Wohneinheiten ? <input type="text"/>	<input type="radio"/> Mittelhaus ?	
beheizte Wohnfläche in m <sup>2</sup> ? <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> mit Dachgaube(n) ?	
lichte Raumhöhe in m ? <input type="text"/> <small>(nur wenn H &lt; 2,30 m oder &gt; 2,70 m)</small>		

Dach	Keller	Luftdichtheit der Gebäudehülle
<input checked="" type="radio"/> Flachdach ?	<input checked="" type="radio"/> nicht unterkellert ?	<input type="radio"/> offensichtlich undicht ?
<input type="radio"/> unbeheiztes DG ?	<input type="radio"/> unbeheiztes KG ?	<input checked="" type="radio"/> ohne Dichtheitsprüfung ?
<input type="radio"/> teilbeheiztes DG ?	<input type="radio"/> teilbeheiztes KG ?	<input type="radio"/> mit Dichtheitsprüfung ?
<input type="radio"/> vollbeheiztes DG ?	<input type="radio"/> vollbeheiztes KG ?	

[zurück](#)

[weiter](#)

Durch die verbraucher-spezifische, interaktive An- und Abfrage können Rückschlüsse auf Handlungsfelder, Umfang und Alternativen von Effizienzmaßnahmen getätigt werden. Dies erlaubt eine realistischere Einschätzung von Bedarfen an Wärmeversorgungs-lösungen sowie zum Einsatz der verschiedenen Brennstoffträger.

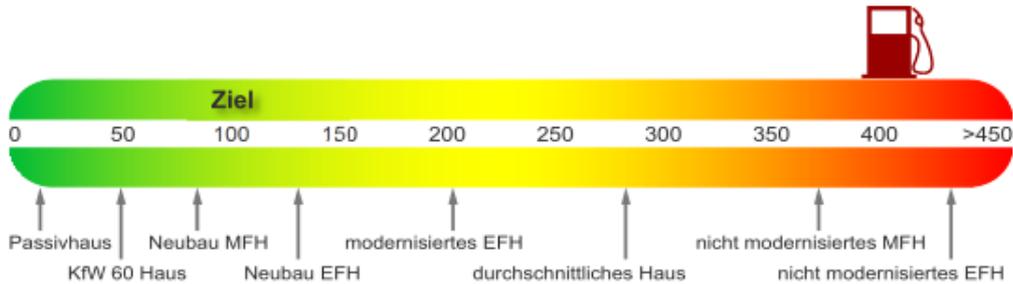
## Ergebnisse im Überblick

### Gebäudezustand

Mit 3 wichtigen Energiekennzahlen werden der Energieverbrauch des Gebäudes, die Dämmwirkung der Gebäudehülle und die Qualität der Heizung beurteilt. Ausführliche Erläuterungen im Kapitel "Gebäudezustand im Detail".

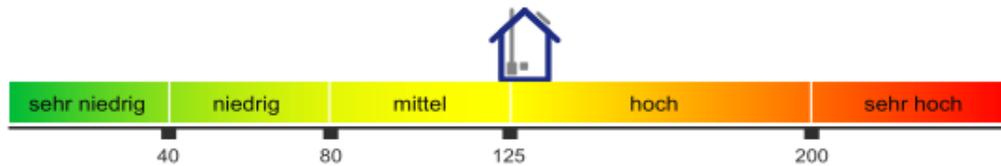
### Energieverbrauch

Endenergieverbrauch: 405 kWh/m<sup>2</sup>a



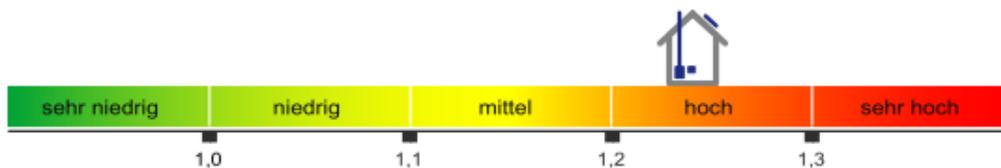
### Gebäudehülle

Jahresheizwärmebedarf: 128 kWh/m<sup>2</sup>a



### Heizung

Erzeugeraufwandszahl: 1,24



### Heizkosten ohne Modernisierung

Ein Szenario mit Energiepreissteigerung von 4%

aktuelle Jahresheizkosten	14.070 €
Jahresheizkosten in 15 Jahren	25.339 €
Jahresheizkosten in 30 Jahren	45.635 €
aufsummierte Heizkosten nach 30 Jahren (Betrachtungszeitraum)	820.680 €

## Ergebnisse im Überblick

## Energiesparmaßnahmen

Hier werden das Einsparpotenzial aller untersuchten Energiesparmaßnahmen mit den derzeitigen und künftigen Jahresheizkosten dargestellt. Ausführliche Erläuterungen im Kapitel "Energiesparmaßnahmen im Detail".

### Einsparpotenzial

bezogen auf derzeitige Jahresheizkosten und untersuchten Energiesparmaßnahmen.



### untersuchte Energiesparmaßnahmen

Das Einsparpotential basiert auf den nachfolgenden Energiesparmaßnahmen:

<b>Gebäudehülle</b> 	Flachdach	nicht relevantes Bauteil
	Dach	Zusatzdämmung ca. 8 cm (WLG 035)
	oberste Geschossdecke	nicht relevantes Bauteil
	Außenwand	Zusatzdämmung ca. 10 cm (WLG 035)
	Fenster	Glasersatz nach EnEV
	Kellerdecke	nicht relevantes Bauteil
	Kellerwand	nicht relevantes Bauteil
	Bodenplatte/Kellersohle	Zusatzdämmung ca. 3 cm (WLG 035)
<b>Wärmeerzeugung</b> 	Heizungsanlage	keine Modernisierung
	Warmwasseraufbereitung	keine Modernisierung

### Heizkosteneinsparung mit Modernisierung

Ein Szenario mit Energiepreissteigerung von 4%

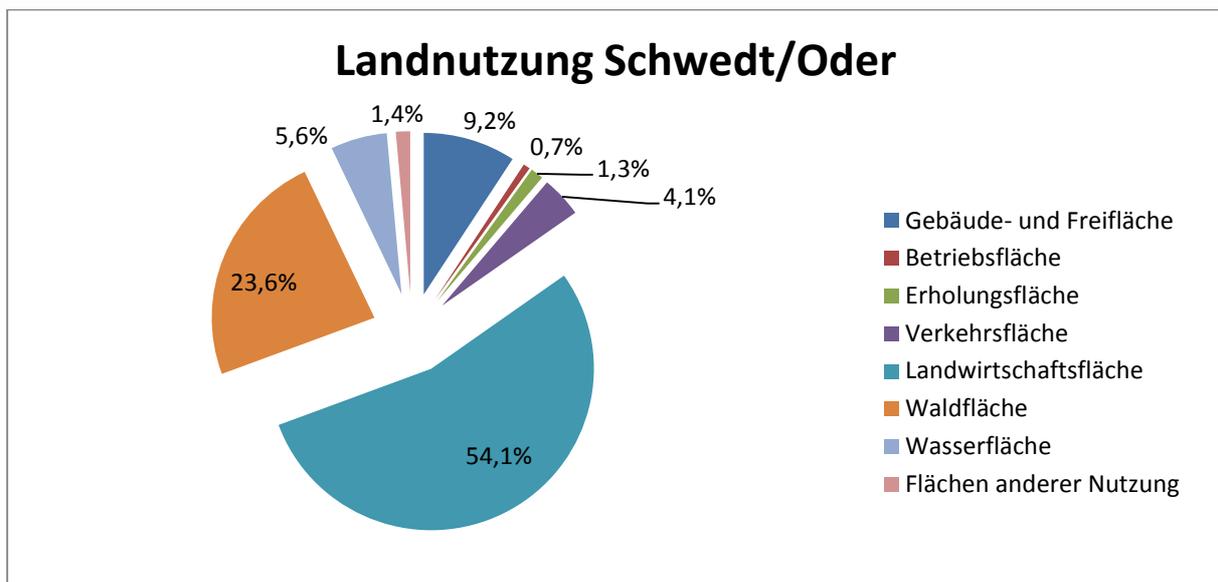
Heizkosteneinsparung im 15. Jahr	12.731 €
Heizkosteneinsparung im 30. Jahr	22.928 €
aufsummierte Heizkosteneinsparungen nach 30 Jahren (Betrachtungszeitraum)	412.323 €

## 2 GRUNDDATEN

Die Zusammenstellung der Grunddaten beruht auf Angaben des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg (2014) sowie der Stadtverwaltung (2014), die für die Stadt Schwedt/Oder ausgewertet wurden.

### 2.1 LANDNUTZUNG

Das Stadtgebiet umfasst insgesamt 203,71 km<sup>2</sup> Fläche, von denen 54,1 % landwirtschaftlich und 23,6 % forstwirtschaftlich genutzt werden. Die Anteile der Gebäude- und Freiflächen entsprechen mit 9,2 % eigentlich ländlichem Charakter, da durch das insgesamt flächenmäßig sehr große Stadtgebiet die kompaktere Kernstadt überlagert wird. Durch die Lage in einer Grundmoränenlandschaft am Ufer eines größeren Flusses ist der Anteil der Wasserfläche mit 5,6 % vergleichsweise hoch. Der Anteil der Verkehrsflächen liegt mit 4,1 % in einer mittelstädtischen Tendenz.



**Abbildung 1: Landnutzung**

Quelle: AfSBB 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

## 2.2 BEVÖLKERUNGS- UND WOHNSTRUKTUREN

### 2.2.1 BEVÖLKERUNG UND DEMOGRAPHIE

Am 31.12.2013 lebten in der Stadt Schwedt/Oder insgesamt 31.374 Einwohner, von denen 9,7 % unter 15 Jahre alt waren. 62,0 % der Bevölkerung waren im erwerbsfähigen Alter zwischen 15 und 65 Jahren. Der Anteil der über 65-jährigen lag bei 28,3 %. Gerade der Anteil der über 65-jährigen ist in Schwedt im Landesvergleich auffällig hoch. Landesweit liegt dieser Anteil bei etwa 23 %. In Verbindung mit einer insgesamt schrumpfenden Bevölkerung in Schwedt liegt der Schluss nahe, dass weitere deutliche Bevölkerungsrückgänge zu erwarten sind.

**Tabelle 1: Bevölkerung nach Altersgruppen**

Bevölkerung nach Altersgruppen	Einwohner per 31.12.2013	Einwohner unter 15 Jahre	Einwohner unter 15 Jahre in %	Einwohner 15 bis 65 Jahre (erwerbsfähiges Alter)	Einwohner 15 bis 65 Jahre (erwerbsfähiges Alter) in %	Einwohner über 65 Jahre	Einwohner über 65 Jahre in %
Schwedt/Oder	31.374	3.055	9,7%	19.448	62,0%	8.871	28,3%

Quelle: AfSBB 2014, Stadtverwaltung Schwedt 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Vom heutigen Ist-Stand aus gesehen wird für die Stadt bis zum Jahr 2020 ein Bevölkerungsrückgang um 12,4 % (-3.905 EW) prognostiziert. Für das Jahr 2030 wird ein Rückgang um 25,3 % auf dann nur noch 23.444 EW erwartet (AfSBB 2014). Der Bevölkerungsrückgang wird sich in diesem Zeitverlauf einigermaßen gleichmäßig vollziehen.

**Tabelle 2: Bevölkerungsprognose bis 2030**

Bevölkerungsprognose bis 2030	Einwohner per 31.12.2013			Einwohner Prognose 2020			Einwohner Prognose 2030		
	unter 15 Jahre	15 - 65 Jahre (erwerbsfähig)	über 65 Jahre	unter 15 Jahre	15 - 65 Jahre (erwerbsfähig)	über 65 Jahre	unter 15 Jahre	15 - 65 Jahre (erwerbsfähig)	über 65 Jahre
Schwedt/Oder	3.055	19.448	8.871	2.495	14.620	10.355	1.515	10.477	11.452

Bevölkerungsprognose bis 2030 in %	Einwohner per 31.12.2013			Einwohner Prognose 2020			Einwohner Prognose 2030		
	unter 15 Jahre	15 - 65 Jahre (erwerbsfähig)	über 65 Jahre	unter 15 Jahre	15 - 65 Jahre (erwerbsfähig)	über 65 Jahre	unter 15 Jahre	15 - 65 Jahre (erwerbsfähig)	über 65 Jahre
Schwedt/Oder	9,7%	62,0%	28,3%	9,1%	53,2%	37,7%	6,5%	44,7%	48,8%

Quelle: AfSBB 2014, LBV 2012, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Unterteilt nach Altersgruppen verzeichnet die Analyse einen deutlichen Trend: Im Vergleich der jeweiligen Bevölkerungsanteile ergibt sich eine fallende Tendenz bei der Bevölkerungsgruppe der unter 15-jährigen von 9,7 % bis zum Jahr 2020 auf 9,1 % und ein Rückgang auf 6,5 % im Jahr 2030. Ein stark rückläufiger Trend wirkt bei der Altersgruppe der erwerbsfähigen Bevölkerung. Ihre Anteile gehen 2020 auf 53,2 % zurück und sinken im Jahr 2030 auf 44,7 %. Dementsprechend steigt der Anteil der über 65-jährigen in der Stadt an. Während deren Anteil heute bei 28,3 % liegt, beträgt er 2020 bereits 37,7 % und 2030 48,8 %. Im Vergleich zum Land Brandenburg setzt sich somit der Trend eines deutlich höheren Anteils betagter Menschen in Schwedt auch bis zum Jahr 2030 fort, denn im Landesmittel beträgt hier der Anteil nur 37,9 %.

## 2.2.2 WOHN- UND GEBÄUDESTRUKTUREN

Ende 2012 existierten in Schwedt/Oder insgesamt 4.354 Wohngebäude. Davon beinhalteten 2.561 Gebäude eine Wohnung, 331 Gebäude zwei Wohnungen und beachtliche 1.462 Gebäude drei und mehr Wohnungen. Dies rührt in erheblichem Umfang von der Gebäudestruktur Schwedts her, die durch den Stadtausbau im Rahmen einer sozialistischen Planstadt zu Zeiten der DDR deutlich vergrößert wurde. Somit bestehen auch nach der Wiedervereinigung zahlreiche industriell gefertigte Mehrfamilienhäuser in Plattenbauweise. Insgesamt waren innerhalb der Gebäude zu diesem Zeitpunkt 17.907 Wohnungen vorhanden, mit einer Gesamtwohnfläche von etwa 1.234.400 m<sup>2</sup>. Durchschnittlich liegen in einem Wohngebäude 4 Wohnungen – für Brandenburg ein Spitzenwert. Von diesen Wohnungen war aufgrund der besonderen Stadtstruktur nur ein vergleichsweise kleiner aber seit 1990 stetig wachsender Anteil in Höhe von 22,9 % in Privateigentum. In ganz Brandenburg sind es 45 %. Der weitaus größte Anteil der Wohnungen (51,4 %) befand sich im Besitz der Wohnbauten GmbH, der städtischen Wohnungsgesellschaft. Der restliche Anteil von 25,7 % befand sich im Eigentum der Wohnungsgenossenschaft WOBAG. Im Bereich der wohnungswirtschaftlich betriebenen Liegenschaften lässt sich davon ausgehen, dass die große Mehrzahl der Wohnungen entweder komplett oder zumindest teilsaniert ist. Nach Angaben der Wohnbauten GmbH (2011) sind 70 % des eigenen Bestandes vollmodernisiert und weitere 26 % teilmodernisiert. Dazu wurden insgesamt etwa 337 Mio. € – vermutlich auch in den Rückbau zahlreicher Wohnungen – investiert, denn der gesamte Wohnungsbestand hat sich seit 1990 trotz zahlreicher privater Neubauten um gut 3.000 Wohnungen verringert. Der konsequente, durch sinkende Einwohnerzahlen bedingte Rückbau nicht mehr benötigter Objekte macht sich in einer vergleichsweise niedrigen Leerstandsquote von etwa 3,6 % bemerkbar, so dass Ende 2012 nur 651 Wohnungen leer standen. Im gleichen Zeitraum hat sich die Anzahl von Personen in einer Wohnung deutlich auf 1,86 (im Jahr 2012) verringert. Pro Person steht also deutlich mehr Wohnfläche zur Verfügung. Die Wohnfläche je Einwohner liegt mit 39,3 m<sup>2</sup> aber unter dem brandenburgischen Durchschnitt von 42,9 m<sup>2</sup>. Die mittlere Wohnfläche pro Wohnung liegt bei etwa 69 m<sup>2</sup>. Dies korrespondiert gut mit der Wohnungsgröße in Bezug auf die Zahl der Räume pro Wohnung. Es fällt aber auf, dass gerade bei Wohnungen mit nur einem Raum ein erhöhter Leerstand von über 10 % besteht.

Bei der Betrachtung der Wohnungen in Bezug auf die Heizungsart ist ein signifikant hoher Grad fernwärmeversorgter Wohnungen zu verzeichnen. Im ganzen Stadtgebiet werden Ende 2011 insgesamt 12.528 Wohnungen mit Fernwärme beheizt. Dies entspricht einem Versorgungsgrad von etwa 70 %. Weitere 15 % des Wohnungsbestandes werden mit Etagenheizung beheizt. Knapp 14 % werden über eine Gebäudezentralheizung versorgt. Nur 1 % der Wohnung wird mittels Einzel- oder Mehrraumöfen versorgt und nur 0,5 % über eine Blockheizung, wie etwa BHKW. Bezogen auf das Gebäude als Ganzes liegt der Anschlussgrad der Fernwärme nur bei 40 %, während weitere 40 % der Gebäude mit einer Zentralheizung ausgerüstet sind. Hier zeigt sich, dass gerade größere Wohngebäude mit mehr Wohnungen an die Fernwärme angeschlossen sind (AfSBB 2014).

## 2.3 BESCHÄFTIGUNGS- UND WIRTSCHAFTSSTRUKTUR

Neben den Haushalten stellen Gewerbebetriebe einen bedeutenden Energieverbraucher dar. Aus diesem Grund sollen im Rahmen der kommunalen Strukturanalyse auch Daten zur Beschäftigungssituation und zu Wirtschaftssektoren untersucht werden, um Aussagen über die lokale Energieverbrauchsstruktur beim Gewerbe zu erhalten.

Im Zeitraum von 2008 bis 2013 hat die Zahl der Beschäftigten am Wohnort in der Stadt Schwedt/Oder um 3,3 % abgenommen. Bei der Beschäftigung am Arbeitsort verlor die Stadt ebenfalls 4,5 %. In beiden Bereichen vollzog sich demnach eine negative Entwicklung. Folglich gingen etwas weniger Erwerbsfähige innerhalb ihres Wohnortes einer Beschäftigung nach. Dem gegenüber steht ein leichter Zuwachs an Auspendlern aus der Stadt heraus.

**Tabelle 3: Beschäftigungsstruktur**

Beschäftigungsstruktur	Beschäftigte am Wohnort 2013	Beschäftigte am Arbeitsort 2013	Beschäftigte am Wohnort 2008	Beschäftigte am Arbeitsort 2008	Arbeitsplatz-zentralität 2013	Veränderung der Arbeitsplatz-zentralität von 2008 bis 2013
Schwedt/Oder	11.032	11.844	11.405	12.380	1,07	-1,1%

Quelle: Stadtverwaltung Schwedt 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Dies zeigt auch der Indikator der Veränderung der Arbeitsplatzzentralität. Der Indikator sank im Zeitraum von 2008 bis 2013 um 1,1 % und zeigt damit die negative Entwicklung der Beschäftigungszentralität innerhalb der Stadt an. Es gibt zwar absolut gesehen mehr Ein- als Auspendler (Wert: 1,07), aber die Zahl der Einpendler steigt langsamer als die der Auspendler. Im Jahr 2008 pendelten insgesamt 3.242 Beschäftigte aus der Stadt aus, während 4.217 Beschäftigte einpendelten. Daraus resultierte Pendlersaldo von 975 Beschäftigten. Im Jahr 2013 pendelten 3.384 Beschäftigte ein, während 4.333 auspendelten. Dies ergab ein Pendlersaldo von 949 Beschäftigten. Damit steht der lokale Trend entgegen der Tendenz in den neuen Bundesländern (Stadtverwaltung Schwedt 2014).

Dieselbe Situation zeigt sich auch bei Betrachtung der Erwerbspersonen. Mitte 2011 lag ihre Anzahl bei insgesamt 16.530. Davon waren 14.710 auch erwerbstätig. Folglich lag die Erwerbslosenquote bei 11 % und somit vergleichsweise hoch. Trotz der ansässigen Großindustrien und trotz des Bevölkerungsrückganges findet also eine nennenswerte Anzahl erwerbsfähiger Personen keine Beschäftigung oder ist für lokal vorhandene Beschäftigungsmöglichkeiten zu wenig qualifiziert (AfSBB 2014). Der Vergleich mit Beschäftigungszahlen am Arbeitsort vorangehender Jahre zeigt einen stetigen Rückgang des lokalen Beschäftigungsangebotes (Stadtverwaltung Schwedt 2014). Vermutlich gingen gerade im Bereich des produzierenden Gewerbes Arbeitsplätze verloren. Dieser Trend ist jedoch nicht spezifisch für Schwedt, sondern symptomatisch für den Beschäftigungssektor der Industrie. Aufgrund des besonders hohen Industriebesatzes in Schwedt wirkt sich diese globale Entwicklung in Schwedt nur besonders deutlich aus.

Die unterschiedlichen Beschäftigungsentwicklungen spiegeln sich auch in der Wirtschaftsstruktur der Stadt wieder. Bei der Betrachtung aller Beschäftigten am Arbeitsort (inkl. geringfügig und in Teilzeit Beschäftigte) mit einer Anzahl von 14.720 fällt auf, dass

Schwedt/Oder mit 33,1 Prozentpunkten einen überdurchschnittlichen Anteil am Sektor produzierendes Gewerbe besitzt, was mit zwei ortsansässigen Papierfabriken und der PCK-Raffinerie zusammenhängt. Der Anteil der Unternehmensdienstleister ist mit 13,9 % jedoch vergleichsweise gering. Ebenfalls hoch liegen die Anteile der Sektoren Handel, Verkehr und Gastgewerbe mit 20,6% und der öffentlichen und privaten Dienstleister mit einem Anteil von 31,2 %. Die Land- und Forstwirtschaft nimmt mit 1,3 % aller Beschäftigten nur einen unbedeutenden Anteil ein.

**Tabelle 4: Wirtschaftsstruktur**

Beschäftigungsstruktur	Beschäftigte am Arbeitsort 2013	Anteil Land- und Forstwirtschaft in %	Anteil produzierendes Gewerbe in %	Anteil Handel, Verkehr und Gastgewerbe in %	Anteil Unternehmensdienstleister in %	Anteil öffentliche und private Dienstleister in %
<b>Schwedt/Oder</b>	14.720	0,5%	43,8%	20,7%	11,7%	26,6%

Quelle: AfSBB 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

## 3 AKTUELLER VERBRAUCH UND AKTUELLE ERZEUGUNG

### 3.1 STROM

#### 3.1.1 AKTUELLER STROMVERBRAUCH

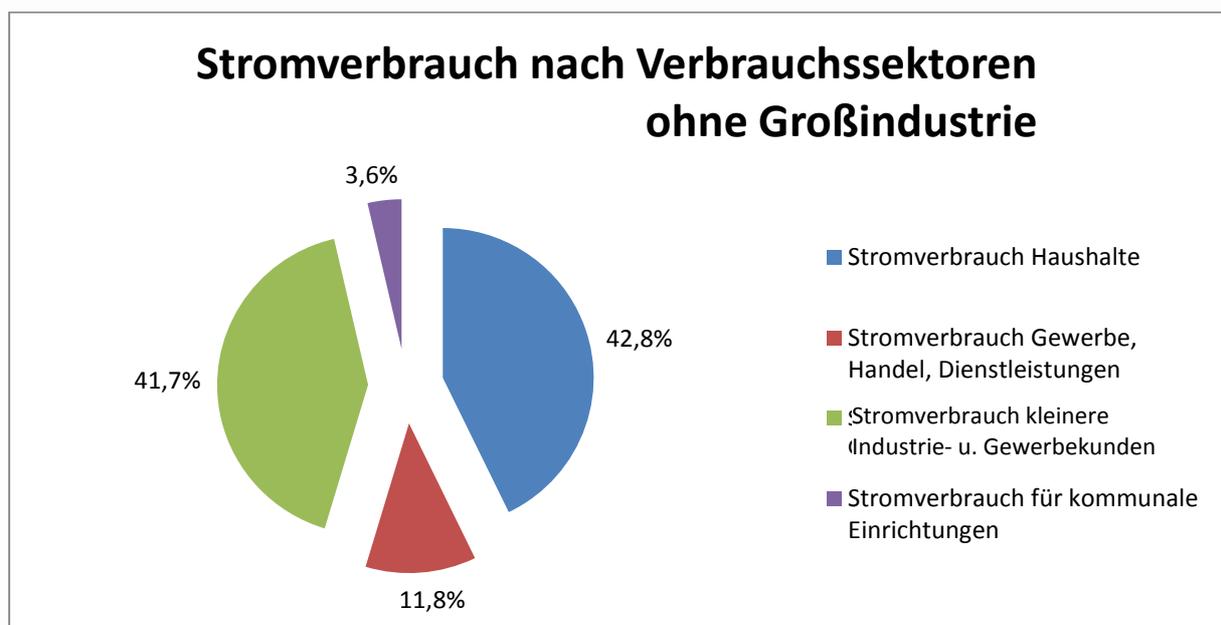
Die Darstellung des aktuellen Stromverbrauches basiert auf testierten Daten der in der Stadt Schwedt/Oder tätigen Energieversorger für das Jahr 2013. Basis der Datenerhebung sind die an die Letztverbraucher gelieferten Strommengen – gegliedert nach der gültigen Konzessionsabgaben-Verordnung (KAV).

Der Stromverbrauch der Stadt Schwedt (ohne große Industriebetriebe) im Jahr 2013 als Endenergie beträgt 91.106 MWh. Davon entfallen 42,8 % auf private Haushalte, 41,7 % auf „kleinere“ ortsansässige Industrie- und Gewerbekunden, 11,8 % auf den Sektor GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) und 3,6 % auf kommunale Stromverbräuche. Pro Kopf wurden also 2.904 kWh Strom verbraucht. Die dafür eingesetzte Menge an Primärenergie liegt bei einem Primärenergiefaktor von 0,305 bei 298.463 MWh.

**Tabelle 5: Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie)**

Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie)	Gesamtstromverbrauch (Endenergie)		Stromverbrauch Haushalte		Stromverbrauch Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		Stromverbrauch kleinere Industrie- u. Gewerbekunden		Stromverbrauch für kommunale Einrichtungen	
	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil
<b>Schwedt/Oder</b>	91.106	100,0%	38.982	42,8%	10.796	11,8%	38.030	41,7%	3.299	3,6%

Quelle: Stadtwerke Schwedt 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH



**Abbildung 2: Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie)**

Quelle: Stadtwerke Schwedt 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Neben dem Endenergieverbrauch wird Strom auch zur Wärmebereitung verwendet. Im Jahr 2013 wurden in der Stadt hierfür 2.567 MWh für den Betrieb von Wärmespeicheröfen und

785 MWh für den Betrieb von Wärmepumpen verbraucht. Diese werden in der Energiebilanz aber dem Wärmesektor zugeordnet.

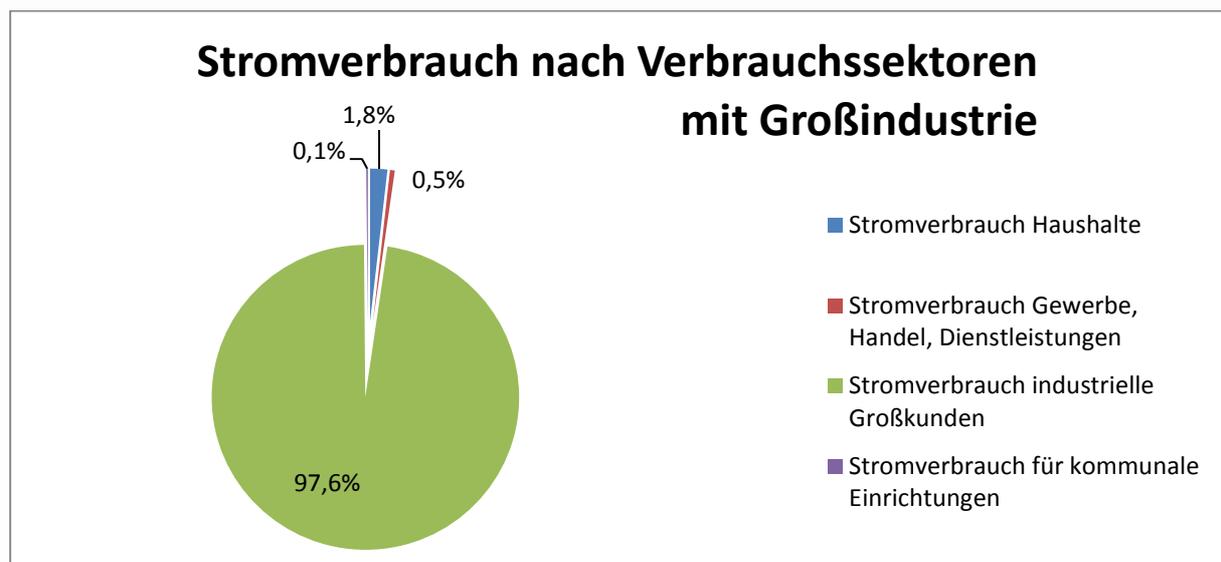
Innerhalb des Schwedter Stadtgebietes haben drei Unternehmen ihren Sitz, die im energetischen Sinn zu den Großverbrauchern zu rechnen sind. Dies sind im Einzelnen die PCK-Raffinerie, die Papierfabrik LEIPA und die Papierfabrik UPM. Diese Unternehmen werden aufgrund ihrer weit überregionalen Verflechtungen und ihrer Energieumsätze gesondert dargestellt.

Zur Verdeutlichung der Verbrauchsdimensionen der Großindustrie im Vergleich mit der Stadt Schwedt/Oder werden die vorigen städtischen Stromverbräuche nochmals in der Tabelle mit aufgeführt.

**Tabelle 6: Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren (mit Großindustrie)**

Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren (mit Großindustrie)	Gesamtstromverbrauch (Endenergie)		Stromverbrauch Haushalte		Stromverbrauch Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		Stromverbrauch industrielle Großkunden		Stromverbrauch für kommunale Einrichtungen	
	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil
<b>Schwedt/Oder</b>	2.273.967	100,0%	40.668	1,8%	11.166	0,5%	2.218.835	97,6%	3.299	0,1%

Quelle: Stadtwerke Schwedt 2014, PCK Raffinerie 2014, LEIPA 2014, UPM 2014 Faktor-i<sup>3</sup> GmbH



**Abbildung 3: Stromverbrauch nach Verbrauchssektoren (mit Großindustrie)**

Quelle: Stadtwerke Schwedt 2014, PCK Raffinerie 2014, LEIPA 2014, UPM 2014 Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Im Vergleich mit der Stromverbrauchsstruktur ohne die Großunternehmen wird schnell deutlich, dass in diesen drei Betrieben immense Mengen an Strom verbraucht werden. Zusammen sind es 2.041.565 MWh. Für den Eigenbetrieb der Industriekraftwerke werden noch zusätzliche 139.240 MWh an Energie verbraucht. Insgesamt werden also 2.140.661 MWh an Strom benötigt (95,6 % des gesamten Endenergieverbrauches der Stadt). Davon werden 599.602 MWh aus vorgelagerten Netzen beschafft. Der Rest wird in eigenen Kraftwerken produziert. Somit liegt der Stromverbrauch der gesamten Stadt Schwedt inkl. dieser Großbetriebe bei 2.273.967 MWh (Endenergie).

### 3.1.2 AKTUELLE LOKALE STROMERZEUGUNG

Anlage im Bereich	Jahresvolllaststunden in Std. pro Jahr
Bioenergie / -methan	6175
Deponie- / Klärgas	6175
Photovoltaik	831
Wasserkraft	4690
Windkraft	1939
Erdgas	5000

Die Analyse des Bestandes an Stromerzeugungsanlagen in der Stadt Schwedt/Oder basiert im Bereich erneuerbarer Energien auf Angaben des Übertragungsnetzbetreibers 50-Hertz Transmission bzw. der Stadtwerke Schwedt sowie im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen ebenfalls auf Angaben der Stadtwerke sowie der lokalen Kraftwerksbetreiber. Der Stromertrag wurde zum Großteil aus den Angaben der EEG-Jahresabrechnungen 2012 des Übertragungsnetzbetreibers sowie der Stadtwerke Schwedt übernommen. Nur bei später errichteten Anlagen wurde auf o. g. mittlere Jahres-volllaststunden zur Hochrechnung zurückgegriffen. Bei kleineren und fossil betriebenen KWK-Anlagen wurden die ins Netz eingespeisten Mengenwerte der Stadtwerke Schwedt verwendet. Bei den großen Industriekraftwerken wurden wiederum Jahresvolllast-stundenwerte zur Berechnung herangezogen. Die Verortung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien beruht dabei auf dem Netzeinspeisepunkt.

Die aktuellen Mengen lokal erzeugten Stromes betragen mit Stand August 2014 etwa 1.988.125 MWh pro Jahr. Davon werden 94,6 % auf Basis fossiler Energieträger bzw. Reststoffe (Erdgas, Öl bzw. HSC-Rückstand<sup>2</sup> als Reststoff aus der Erdölverarbeitung) überwiegend durch industrielle KWK-Anlagen (ca. 1.412.950 MWh) bereitgestellt. Diese sind, bis auf etwa 1.950 MWh aus kleinen KWK-Anlagen, dem Erzeugungsbereich der Industriekraftwerke der Großindustrie zuzurechnen. Der rein fossil befeuerte Kraftwerksbereich beträgt an der Gesamtbilanz ca. 467.500 MWh. Die restlichen Mengen entstammen mit 77.113 MWh der Windkraft, mit 12.810 MWh aus Photovoltaik, mit 17.043 MWh aus Bioenergie und mit 710 MWh aus Klärgas. Die berechneten Ergebnisse der Stromerzeugung aus den Industriekraftwerken vor Ort korrespondieren dabei sehr gut mit den jeweiligen Verbrauchsangaben der drei Unternehmen (abzüglich Eigenstrombedarf für Kraftwerksbetrieb).

Tabelle 7: Lokale Stromerzeugung

Stromerzeugung Stand August 2014	Biomasseanlagen		Klärgasanlagen		Photovoltaik-anlagen		Wasserkraft-anlagen		Windkraftanlagen	
	Leistung in kW <sub>el</sub>	Jahresarbeit in MWh	Leistung in kW <sub>el</sub>	Jahresarbeit in MWh	Leistung in kW	Jahresarbeit in MWh	Leistung in kW	Jahresarbeit in MWh	Leistung in kW	Jahresarbeit in MWh
Schwedt/Oder	2.760	17.043	115	710	13.449	12.810	0	0	51.200	77.113
Stromerzeugung Stand August 2014	KWK-Anlagen		fossile Kraftwerke		Jahresarbeit EEG in MWh	Jahresarbeit KWK in MWh	Jahresarbeit gesamt in MWh			
	Leistung in kW <sub>el</sub>	Jahresarbeit in MWh	Leistung in kW <sub>el</sub>	Jahresarbeit in MWh						
Schwedt/Oder	282.590	1.412.950	93.500	467.500	107.675	1.412.950	1.988.125			

Quelle: 50 Hertz Transmission 2014, Stadtwerke Schwedt 2014, E.DIS AG 2014, DEHSt 2013, LEIPA 2014, PCK 2014, UPM 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

<sup>2</sup> HSC-Anlage: High-Conversion Soaker Cracking, HSC-Rückstand ist stofflich nicht mehr verwertbar, im PCK-Industriekraftwerk wird Energie im Kraft-Wärme-Kopplungs-Prozess damit aus industriellem Abprodukt erzeugt.

## Verteilung der lokalen Stromerzeugung

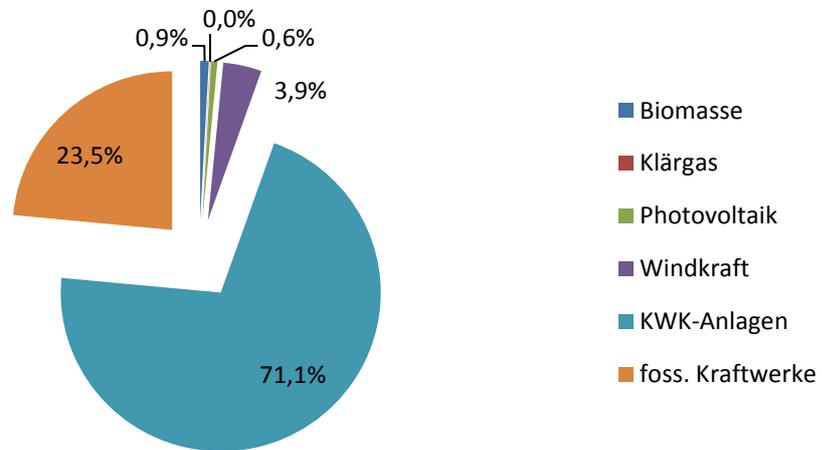


Abbildung 4: Verteilung der lokalen Stromerzeugung (mit Großindustrie)

Quelle: 50 Hertz Transmission 2014 Stadtwerke Schwedt 2014, E.DIS AG 2014, DESt 2013, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

### 3.1.3 LOKALER ZUBAU ERNEUERBARER ENERGIEN AB 2005

Die Analyse des Zubaus der Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in der Stadt Schwedt/Oder entstammt der Datenbank des Übertragungsnetzbetreibers 50-Hertz Transmission, welche nach dem Datum der Inbetriebnahme aufgeschlüsselt wurden. Der Zubau wird über den Zuwachs der installierten Leistung pro Energieträger abgebildet.

Im Betrachtungsraum fand ab dem Jahr 2005 ein dynamischer Zubau verschiedener erneuerbarer Energieträger statt. Den größten absoluten Anteil weist dabei die Windkraft auf, deren installierte Leistung stetig anstieg. Deutlich zeigt sich auch der Zubau im Bereich Photovoltaik, der ab dem Jahr 2009 überproportional verlief und sich ab 2012 wieder abschwächte. Die Nutzung von Biogas begann mit einer großen Anlage im Jahr 2014.

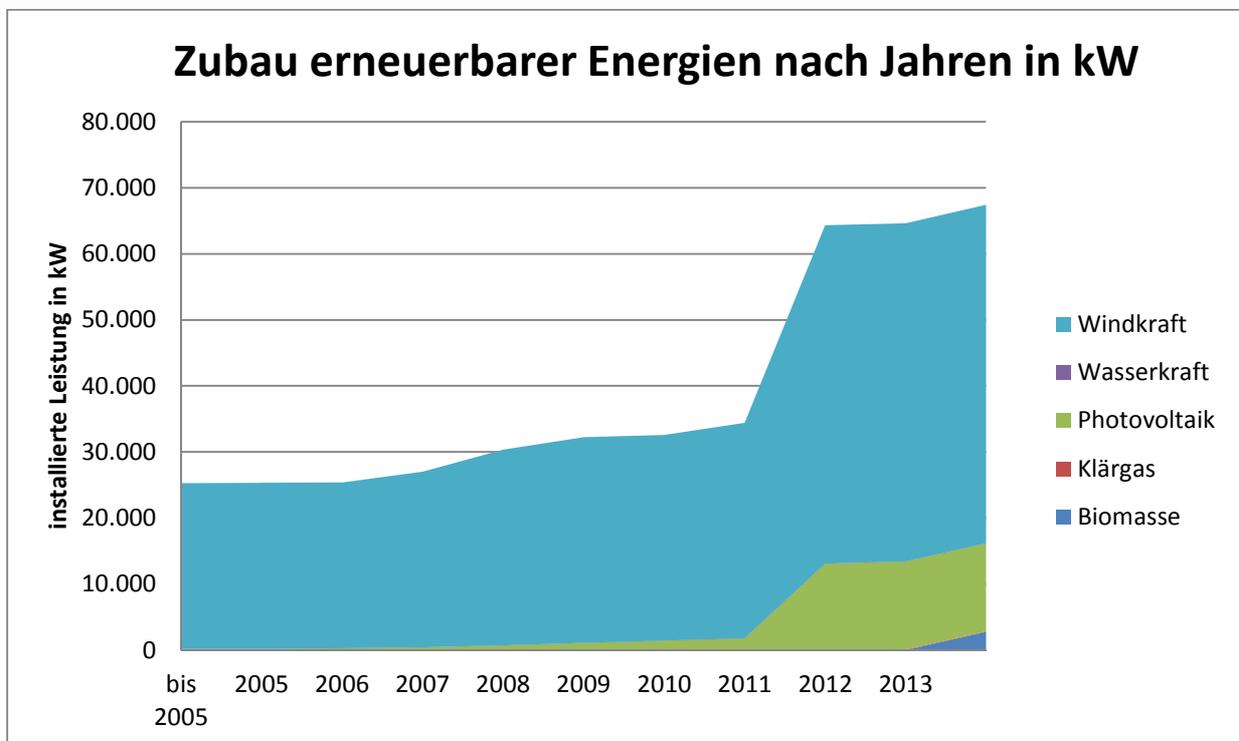


Abbildung 5: Zubau erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung

Quelle: 50 Hertz Transmission 2014, Stadtwerke Schwedt 2014, E.DIS AG 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

### 3.1.4 GELDMITTELFUSS STROM

Kostensätze für Stromverbrauch	Kosten in ct / kWh
Haushalte	29,2
GHD	29,2
Industrie	15,0
Kommune	28,7
Stromheizung / Wärmepumpen	19,8

Die Darstellung des Geldmittelflusses im Bereich Strom dient zur Veranschaulichung der Kosten, die den Stromverbrauchern durch den Elektrizitätsbezug entstehen und setzt dagegen eine „lokale Gutschrift / Energieäquivalent“ ins Verhältnis, welche den lokal bestehenden Anlagenpark unter der Annahme kostengleicher Umsätze innerhalb der gesamten Erzeugungs-, Transport- und Vertriebskette monetär beziffern soll. Aus dieser Betrachtung sind aus Gründen des Datenschutzes und anderer Kostenstrukturen jedoch die drei Unternehmen der Großindustrie mit eigenem Kraftwerkspark erzeugungs- und verbrauchsseitig ausgeklammert.

Durch den Stromverbrauch in der Stadt Schwedt/Oder entstanden den Verbrauchern unter Annahme durchschnittlicher Kostensätze je Kilowattstunde für private Verbraucher, GHD, Industrie und Kommunen im Jahr 2013 insgesamt Kosten von knapp 21,2 Mio. €. Dies entspricht auf den Einwohner bezogen etwa 675 €.

Durch die lokale Stromproduktion entsteht eine „lokale Gutschrift / Energieäquivalent“ in Höhe von 25,5 Mio. €. Im Saldo bedeutet dies einen Überschuss von etwa 4,3 Mio. €.

Tabelle 8: Mittelfluss Strom (ohne Großindustrie)

Mittelfluss Strom (Endenergie) (ohne Großindustrie)	Gesamtstromverbrauch (Endenergie) 2013 in MWh	Gesamtjahresarbeit regionale Stromerzeugung in MWh	Kosten Stromverbrauch in T€	Gutschrift regionale Stromproduktion in T€	Saldo in T€
Schwedt/Oder	91.106	109.625	21.186	25.493	4.307

Quelle: BDEW 2013, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

## 3.2 KRAFTSTOFFE

Der Energieverbrauch für Mobilität wurde mittels statistischer Daten auf Basis aktueller Kfz-Bestände in einem Schätzverfahren ermittelt. Dabei wurde nach dem so genannten „Inhouse-Verfahren“ vorgegangen, das nur Quell- und Zielstraßenverkehre in der Stadt berücksichtigt. Transit-, Bahn-, Flug- und Schiffsverkehre wurden mangels geeigneter Daten aus der Analyse ausgeklammert.

Der in Schwedt/Oder zugelassene Fahrzeugbestand wies Anfang 2014 einen Gesamtbestand von 19.211 Kfz aus, darunter 16.345 PKW. Dies entspricht einer PKW-Dichte von 0,521 PKW pro Einwohner, die für mittelstädtisch-ländliche Räume durchaus typisch ist, wenngleich sie deutlich niedriger als im Umland liegt.

Insgesamt werden in Schwedt/Oder 243.233 MWh an Kraftstoffen verbraucht. Ein Großteil davon, nämlich 68 %, entfallen auf den PKW-Bereich.

**Tabelle 9: Kraftstoffverbrauch**

Kraftstoffverbräuche in der Kommune	Anzahl aller Kfz am 01.01.2014	Energieverbrauch in MWh							
		Kraft-rad	PKW Benzin	PKW Diesel	LKW Benzin	LKW Diesel	Zugmaschinen	Sonstige	gesamt
Schwedt/Oder	19.211	964	92.414	62.687	1.001	52.076	21.726	12.365	243.233

Quelle: AfSBB 2014, KBA 2014, DIW 2011, TREMOD 2011, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Nach Kraftstoffmengen betrachtet wurden insgesamt etwa 11,0 Mio. Liter Benzin und 15,0 Mio. Liter Diesel verbraucht. Daraus entstehen für den Kraftstoffverbrauch in etwa Kosten von 40,4 Mio. €. Weitere Ansätze wie Erdgasfahrzeuge oder Elektromobilität wurden betrachtet, aber für die geringen Verbräuche konnten keine belegbaren Zahlen ermittelt werden.

**Tabelle 10: Kraftstoffverbrauch in Litern und Kosten**

Kraftstoffverbräuche in der Kommune	Kraftstoffverbrauch in 1.000 l		Kostenäquivalent in T€
	Benzin	Diesel	
Schwedt/Oder	10.974	15.036	40.424

Quelle: AfSBB 2014, KBA 2014, DIW 2011, TREMOD 2011, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Die Kraftstoffherzeugung durch die PCK-Raffinerie umfasst nach überschlägigen Schätzungen etwa 2,25 Mrd. Liter Benzin und 3,16 Mrd. Liter Diesel pro Jahr. Dies entspricht etwa einem Energieäquivalent von 50.678.000 MWh und einer regionalen Gutschrift von etwa 1,2 Mrd. € jährlich. Zusätzlich werden in Schwedt durch die VERBIO Gruppe jährlich bis zu etwa 180.000 t Bioethanol und bis zu 250.000 t Biodiesel hergestellt. Dies entspricht einem Energieäquivalent von 1.620.000 MWh bei Bioethanol bzw. 2.775.000 MWh bei Biodiesel. Insgesamt werden somit 4.395.000 MWh Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien erzeugt.

## 3.3 WÄRME

### 3.3.1 RAUMWÄRMEBEDARF

Die Betrachtung des Wärmebedarfes stellt eine besondere Herausforderung dar, da die entsprechenden Ergebnisse aus einer Vielzahl von Detailinformationen heraus ermittelt und berechnet werden müssen. Dabei wird der Bedarf und nicht der Verbrauch als Grundlage herangezogen, da aufgrund der meist wärmegeführten Fahrweise der Erzeugungsanlagen eine annähernde Deckung zwischen Bedarf und Verbrauch erreicht wird. In der Betrachtung wird grundsätzlich nach Raumwärmebedarf (incl. Warmwasser) und Prozesswärmebedarf unterschieden. Angaben zur leitungsgebundenen Versorgung mit Wärmeenergie für den Bereich Fernwärme und Gasdaten lagen seitens der Stadtwerke Schwedt vor. Für die nicht-leitungsgebundene Wärmeversorgung von Einzelgebäuden wurde mangels vollumfänglich verfügbarer Daten im Rahmen eines modellhaften Näherungsverfahrens auf Basis der Ergebnisse bei den Gebäudeberechnungen aus dem regionalen Energiekonzept der Planungsregion Uckermark-Barnim der Wärmeverbrauch im Gebäudebestand bestimmt.

Dabei werden dem Gebäudebestand je nach Nutzungsform typische Raumwärmebedarfe pro Fläche zugeordnet und auf die zu beheizende Fläche des gesamten Gebäudes hochgerechnet. Als Ansatz für die Raumwärmebedarfsberechnung dienen dabei Durchschnittswerte, die im Rahmen der Erhebung des Fortschrittes bei der Gebäudeenergieeffizienz durch den Bund eruiert werden.

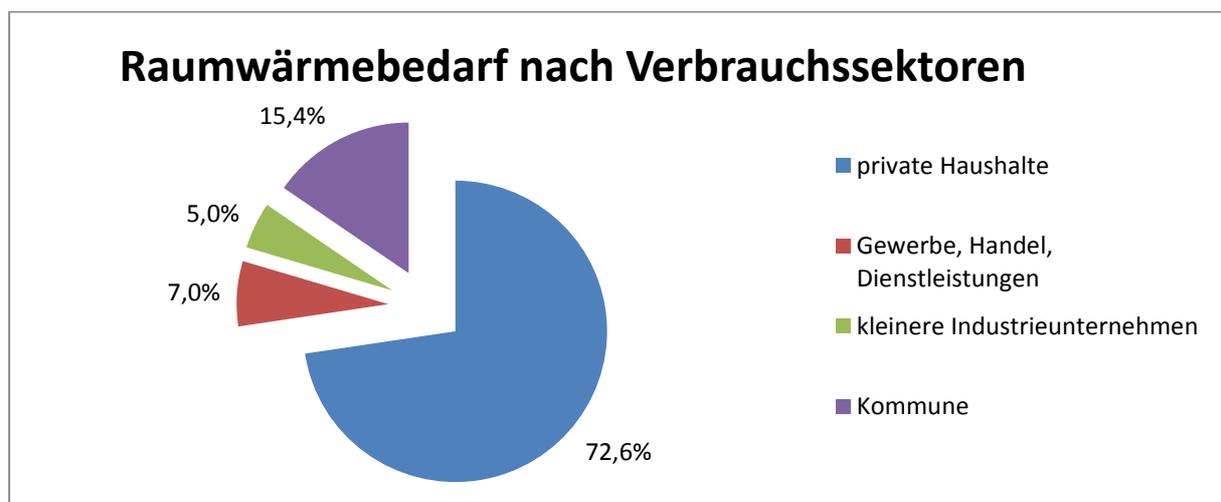
Der untersuchte Gebäudebestand für Schwedt/Oder, ohne die im Konzept zur Großindustrie gezählten Unternehmen, ergab nach Abzug eines nach Gemeindestrukturtypen abgeschätzten Anteils an nicht beheizter Wohnfläche (Keller, Speicher, etc.) einen Raumwärmebedarf von insgesamt 211.311 MWh, was einem einwohnerbezogenen Äquivalent von 6.735 kWh/Jahr entspricht.

**Tabelle 11: Raumwärmebedarf nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie)**

Raumwärmeverbrauch nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie)	Gesamtraumwärmebedarf (Endenergie)		Raumwärmebedarf private Haushalte		Raumwärmebedarf Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		Raumwärmebedarf kleinere Industrieunternehmen		Raumwärmebedarf Kommune	
	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil
Schwedt/Oder	211.311	100,0%	153.451	72,6%	14.775	7,0%	10.549	5,0%	32.536	15,4%

Quelle: angepasst Faktor-i<sup>3</sup> GmbH, Ergebnisse Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim

Unterteilt nach Verbrauchssektoren liegt der Bedarf der Haushalte bei 153.426 MWh, was 72,6 % der Gesamtmenge entspricht. Der Raumwärmebedarf im Bereich GHD beträgt 14.775 MWh oder 7,0 % des Gesamtbedarfes. Der Anteil der kleineren ortsansässigen Industrieunternehmen trägt mit 10.549 MWh zum Raumwärmebedarf bei, was 5,0 % des Gesamtbedarfes entspricht. Mit einem Bedarf von 32.536 MWh oder 15,4 % haben kommunale bzw. öffentliche Einrichtungen einen vergleichsweise hohen Anteil am gesamten Raumwärmebedarf.



**Abbildung 6: Raumwärmebedarf nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim

Wird der Raumwärmebedarf der Großindustrie in die Betrachtung einbezogen, erhöht sich der Gesamtbedarf nur in geringerem Umfang. Der Gesamtbedarf steigt von 211.311 MWh schätzungsweise um 20.000 MWh an.

**Tabelle 12: Raumwärmebedarf nach Verbrauchssektoren (mit Großindustrie)**

Raumwärme- verbrauch nach Verbrauchs- sektoren	Gesamtraum- wärmebedarf (Endenergie)		Raumwärmebedarf private Haushalte		Raumwärmebedarf Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		Raumwärmebedarf Industrie		Raumwärmebedarf Kommune	
	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil	Menge in MWh	Anteil
Schwedt/Oder	231.311	100,0%	153.451	66,3%	14.775	6,4%	30.549	13,2%	32.536	14,1%

Quelle: angepasst Faktor-i<sup>3</sup> GmbH, Ergebnisse Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim

Folglich stellt sich die Verteilung über den gesamten Raumwärmebedarf inklusive der drei Unternehmen der Großindustrie so dar, dass der Anteil privater Haushalte auf 66,3 % absinkt, der des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen auf 6,4 % und der der kommunalen und öffentlichen Abnehmer auf 14,1 %. Der Anteil der Industrie steigt auf 13,2 % und wächst damit auf über das Doppelte, was aber aufgrund der generell weniger hohen Mengen auch nicht drastisch ins Gewicht fällt.

### 3.3.2 PROZESSWÄRMEVERBRAUCHSABSCHÄTZUNG

Neben der Analyse des Raumwärmebedarfes wurde der zweite große Wärmeverbrauchssektor, der Prozesswärmeverbrauch der Industrie, untersucht. Aufgrund der vielfältigen Stoffströme und Wechselbeziehungen einzelner eingesetzter Brennstoffe und der daraus resultierenden Datenlage mit verschiedenen, möglichen Stoffstromdeterminanten konnten in diesem Bereich nur näherungsweise Angaben der großen Unternehmen zu verbrauchten Erdgas- und Ölmengen bzw. Angaben zu verarbeiteten Rückständen aus dem Raffinerieprozess (HSC-Anlage<sup>3</sup>) oder Reststoffen in der Papierindustrie verwendet werden.

Ohne die drei Großunternehmen wird der Prozesswärmebedarf der verbleibenden Industrie anhand der nach der KAV (Konzessionsabgabenverordnung) aufgeschlüsselten Erdgasverbrauchsdaten der Stadtwerke abgeschätzt. Die Schätzung ergibt einen jährlichen Energiebedarf für Prozesswärme in Höhe von 48.832 MWh.

**Tabelle 13: Verbrauchsabschätzung Prozesswärme (ohne Großindustrie)**

Prozesswärme-Verbrauchsabschätzung (ohne Großindustrie)	Gesamtprozesswärmebedarf Industrie (Endenergie) in MWh
Schwedt/Oder	48.832

Quelle: Stadtwerke Schwedt 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

<sup>3</sup> HSC-Anlage: High-Conversion Soaker Cracking, HSC-Rückstand ist stofflich nicht mehr verwertbar, im PCK-Industriekraftwerk wird Energie im Kraft-Wärme-Kopplungs-Prozess damit aus industriellem Abprodukt erzeugt.

Bei Einbeziehung der drei großen Schwedter Industrieunternehmen steigt der abgeschätzte Prozesswärmebedarf sehr deutlich an. Durch die Erdölraffinerie sowie die Papierherstellung werden große Mengen an Prozesswärme benötigt, die aber zum Großteil über betriebseigene Kraftwerke abgedeckt werden. Teilweise übersteigt die Wärmeproduktion den ausgewiesenen Fernwärmeanteil aus vermutlich betriebstechnischen Gründen<sup>4</sup>. Diese eingesetzten Brennstoffmengen werden damit allesamt dem Prozesswärmebedarf zugeschlagen. Das Ergebnis der Abschätzung liefert einen Prozesswärmebedarf von mehr als 4,8 Terawattstunden.

**Tabelle 14: Verbrauchsabschätzung Prozesswärme (mit Großindustrie)**

Prozesswärme-Verbrauchsabschätzung (mit Großindustrie)	Gesamtprozesswärmebedarf Industrie (Endenergie) in MWh
Schwedt/Oder	4.849.380

Quelle: Stadtwerke Schwedt 2014, PCK 2014, LEIPA 2014, UPM 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

### 3.3.3 WÄRMEVERBRAUCHSSTRUKTUR NACH PRIMÄRENERGIETRÄGERN

Nach der Berechnung des idealtypischen Wärmebedarfes auf Gebäudeebene wurde er in einem weiteren Arbeitsschritt mit den dort eingesetzten Primärenergieträgern untersetzt, was zunächst auf Basis der Verbrauchsangaben der Energieversorger (Erdgas, Fernwärme) und Angaben zu geförderten Wärmeanlagen (lt. Bafa-Daten) geschah. Aufgrund der schlechten Datenlage zu Verbrauchsmengen weiterer Energieträger (Heizöl, Flüssiggas, Kohle, Scheitholz, usw.) wurden diese Anteile durch ein flexibles, auf die Stadt angepasstes Modell auf Basis von Gemeindestrukturtypen bestimmt. Für die Betrachtung inklusive der ansässigen Großindustrie wurden die von den Unternehmen angegebenen Verbrauchsmengen nach Plausibilitätsprüfung jeweils dazuaddiert. Die Erhebung der Wärmeverbrauchsstrukturen stellt einen wichtigen Baustein zur CO<sub>2</sub>-Bilanzierung des gesamten Energieverbrauches dar.

Im Falle der Betrachtung ohne die großen Industrieunternehmen gliedert sich der Wärmebedarf wie folgt auf die Struktur eingesetzter Brennstoffe auf:

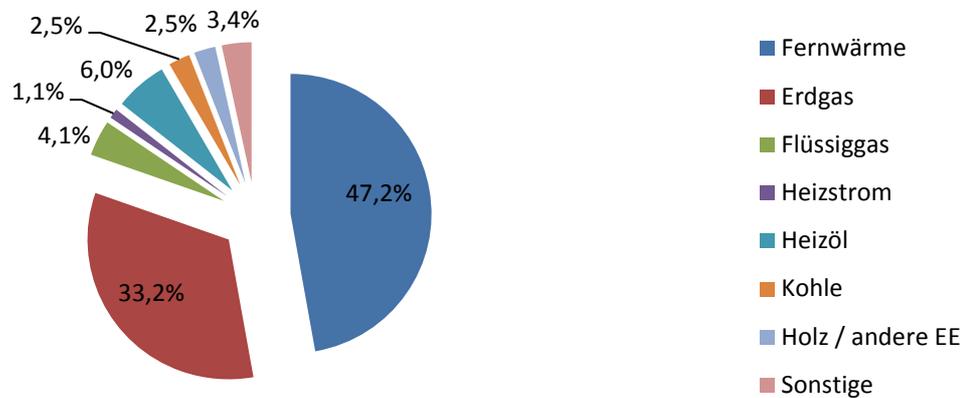
**Tabelle 15: Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen (ohne Großindustrie)**

Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen (ohne Großindustrie)	Wärmebedarf gesamt in MWh	davon Fernwärme in MWh	davon Erdgas in MWh	davon Flüssiggas in MWh	davon Heizstrom in MWh	davon Heizöl (EL) in MWh	davon Kohle in MWh	davon Holz / andere EE in MWh	davon Sonstige in MWh
Schwedt/Oder	260.143	122.733	86.372	10.730	2.941	15.613	6.438	6.438	8.879

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH verändert nach, LUGV 1996, Stadtwerke Schwedt 2014.

<sup>4</sup> In der Raffinerie PCK werden 6,7 TWh Öl bzw. ein HSC-Rückstand für energetische Zwecke verwendet, über das Industriekraftwerk werden aber nur gut 1,5 TWh Strom und nachweisbare 280 GWh Fernwärme für das städtische Netz und betriebsinterne Fernwärme bereitgestellt. Augenscheinlich wird ein Teil der aus dem Öl-/HSC-Einsatz erzeugten (Wärme-)Energie auch in Form von Dampf und anderen Medien verwendet. Analog erscheint die Situation in der Papierherstellung. Hier werden 1,5 TWh aus Biomasse durch Dampf- und andere Medienerzeugung verbraucht. Diese Mengen werden jedoch alle unter der Gesamtmenge Fernwärme substituiert.

## Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen (ohne Großindustrie)



**Abbildung 7: Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen (ohne Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

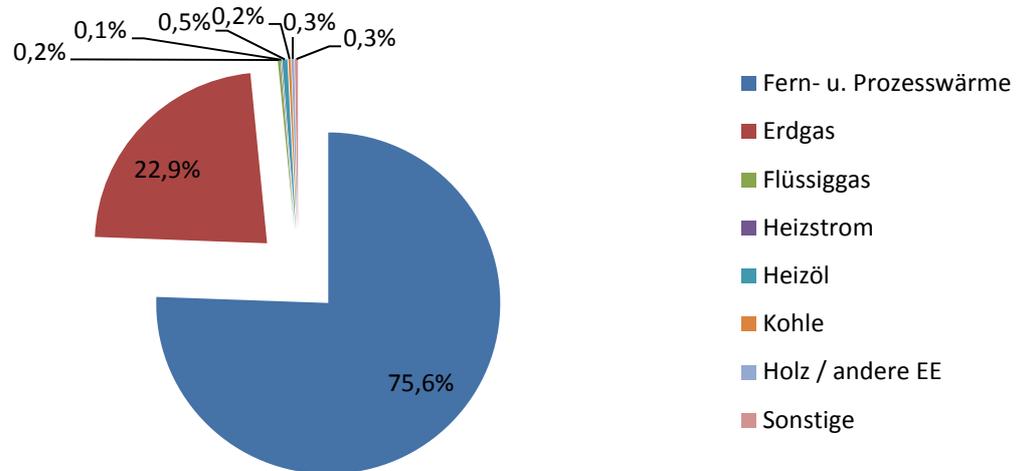
Werden die drei Unternehmen der Großindustrie in die Betrachtung einbezogen, zeigt sich eine deutlich veränderte Verteilung der aus den eingesetzten Brennstoffen resultierenden Wärmemengen. Dabei ist erwartungsgemäß eine Konzentration hin zu Heizöl, Erdgas sowie den sonstigen Ersatzbrennstoffen, die für die Fern- und Prozesswärmeerzeugung benötigt werden, zu verzeichnen.

**Tabelle 16: Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen (mit Großindustrie)**

Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen	Wärmebedarf gesamt in MWh	davon Fern- u. Prozesswärme in MWh	davon Erdgas in MWh	davon Flüssiggas in MWh	davon Heizstrom in MWh	davon Heizöl (EL) in MWh	davon Kohle in MWh	davon Holz / andere EE in MWh	davon Sonstige in MWh
Schwedt/Oder	5.080.691	3.839.723	1.162.107	12.556	2.941	24.628	11.414	12.882	14.439

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH verändert, LUGV 1996, Stadtwerke Schwedt 2014, LEIPA 2014, PCK 2014, UPM 2014.

## Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen



**Abbildung 8: Wärmeverbrauchsabschätzung nach Quellen (mit Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Nach der Darstellung der letztlich in Wärmemengen umgesetzten Brennstoffanteile ist nun die Menge des dafür eingesetzten Primärenergieaufwandes von Interesse. Hierzu wird den für die Wärmebereitung installierten Erzeugungsanlagen ein Kesselwirkungsgrad zugeordnet, der je nach eingesetztem Primärenergieträger variiert. Daraus lässt sich der entsprechende Primärenergieeinsatz ableiten, der maßgeblich für die spätere CO<sub>2</sub>-Bilanzierung im Wärmebereich ist.

Auch hier erfolgt die Betrachtung zunächst ohne die ortsansässige Großindustrie.

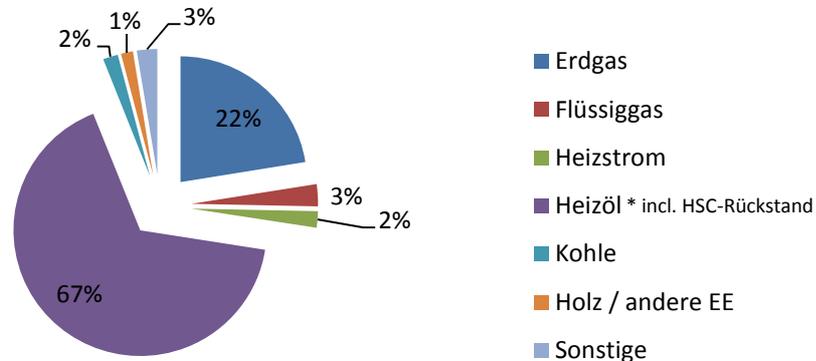
Die Menge und Verteilung der einzelnen eingesetzten Primärenergieträger lässt sich der nachfolgenden Tabelle entnehmen. Für die städtische Fernwärmeversorgung beziehen die Stadtwerke Schwedt Heißwasser von der Raffinerie PCK. Diese erzeugt Strom und Wärme über Kraft-Wärme-Kopplung im eigenen Kraftwerk. Als Brennstoff nutzt sie nur in sehr geringem Umfang den Energieträger Heizöl sondern vorrangig Reststoffe aus der Erdölverarbeitung (HSC-Rückstand). Da mit diesem Energieträger ein Abprodukt eines Industrieprozesses genutzt wird, wurde durch externe Gutachter der Primärenergiefaktor hierfür mit 0,0 bewertet (vgl. TU Dresden, Institut für Energietechnik, 2015). Die Primärenergiemenge für den HSC-Rückstand, die damit nicht bilanziell dem Heizöl angerechnet werden muss und den Primärenergieverbrauch damit in erheblichem Maße reduziert, beträgt 285.426 MWh (vgl. die Angaben in der nachstehenden Tabelle mit bzw. ohne Einrechnung des HSC-Rückstandes).

**Tabelle 17: Primärenergieverbrauch Wärme (ohne Großindustrie)**

Primärenergie-trägerverbrauch Wärme	Erdgas in MWh	Flüssiggas in MWh	Heizstrom in MWh	Heizöl (EL) in MWh	Kohle in MWh	Holz / andere EE in MWh	Sonstige in MWh	Primärenergie-verbrauch gesamt in MWh
Schwedt/Oder*	102.823	13.085	9.643	304.466*	8.700	6.955	11.839	457.510*
Schwedt/Oder**	102.823	13.085	9.643	19.040**	8.700	6.955	11.839	172.085**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH \* Wert mit HSC-Rückstand; \*\* Wert ohne Einrechnung HSC-Rückstand und mit Primärenergiefaktor Null

## Wärmeverbrauchsabschätzung nach Primärenergieträgern



## Wärmeverbrauchsabschätzung nach Primärenergieträgern

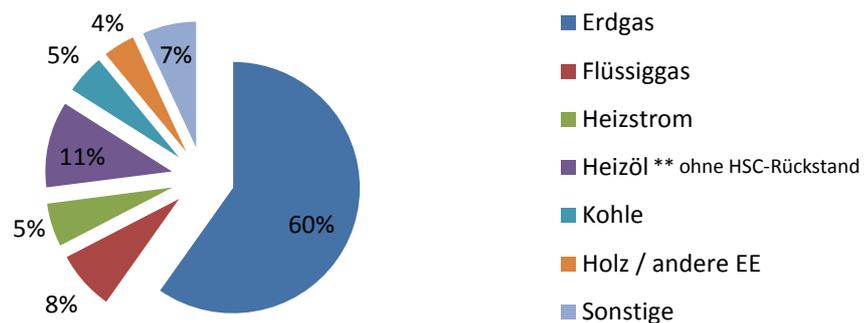


Abbildung 9: Wärmeverbrauchsabschätzung nach eingesetzten Primärenergieträgern – \*mit bzw. \*\*ohne Einrechnung des HSC-Reststoffanteils als Primärenergie bei der Fernwärme (ohne Großindustrie)

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Unter Einschluss der drei großen Industriebetriebe in Schwedt zeigt sich wiederum eine Konzentrationsverschiebung hin zu den Brennstoffen Erdgas, Ersatzbrennstoffe (biogene Reststoffe bei Papierfabriken) und vor allem dem PCK-Raffinerie-Rückstand. Die beiden letztgenannten Energieträger finden aber in der eigentlichen Primärenergiebilanz aufgrund ihres Primärenergiefaktors von Null keine Berücksichtigung. Aufgrund der Wärmebereitstellung für die Prozess- und Fernwärme durch Kraft-Wärme-Kopplung und dem hohen Anteil aus Abfallenergie erfolgt die Anrechnung dieser Mengen mit einem Primärenergiefaktor (PEF) von Null in der tatsächlichen Bilanz.

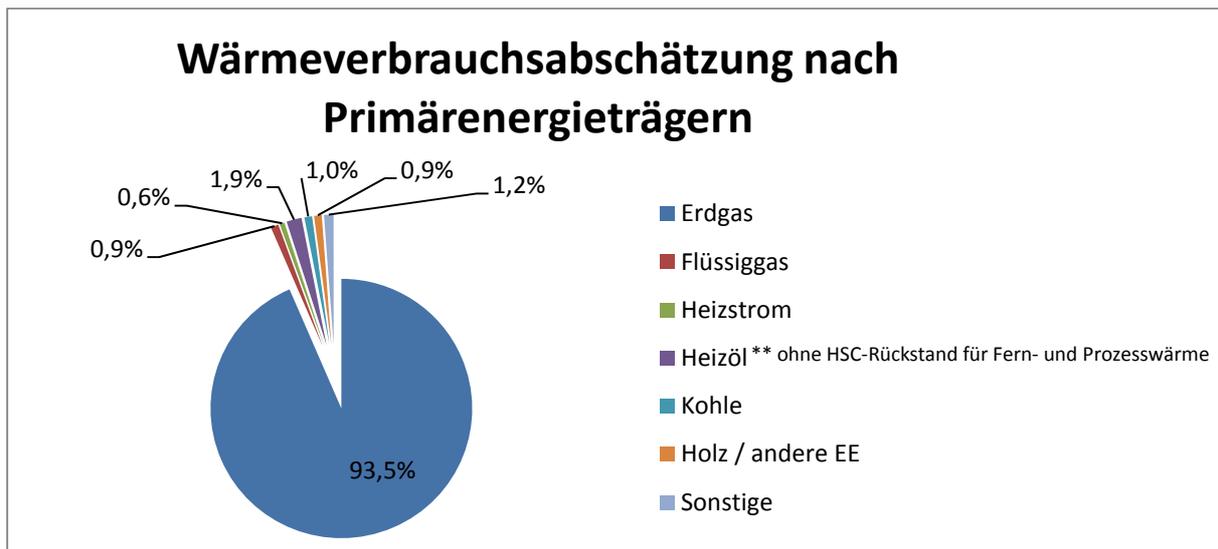
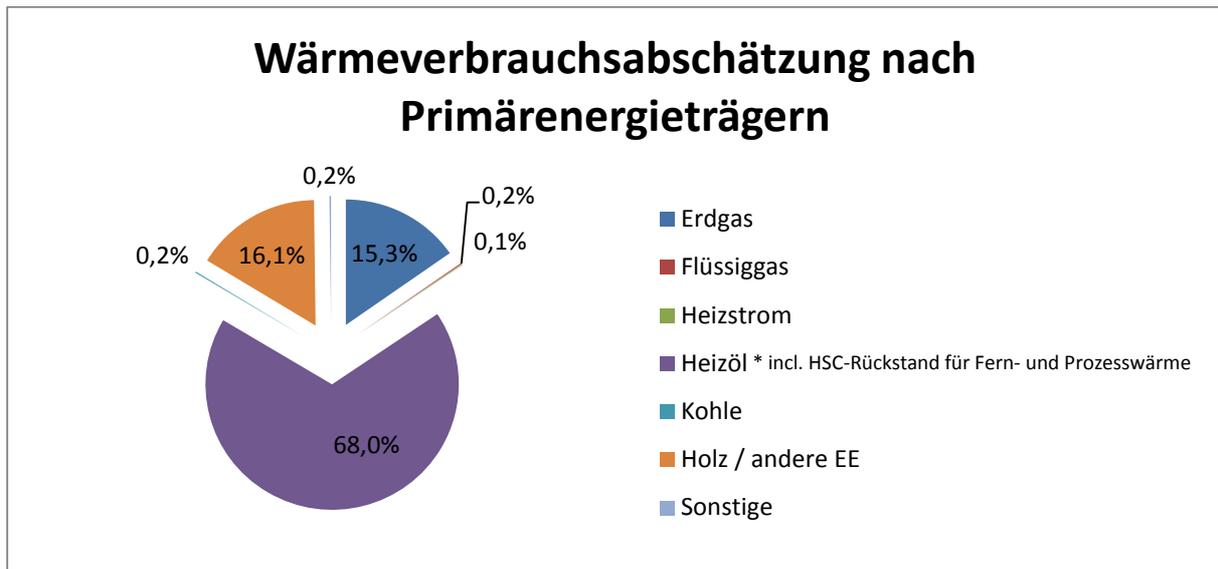
**Tabelle 18: Primärenergieträgerverbrauch Wärme (mit Großindustrie)**

Primärenergie-trägerverbrauch Wärme	Erdgas in MWh	Flüssiggas in MWh	Heizstrom in MWh	Heizöl (EL) in MWh	Kohle in MWh	Holz / andere EE in MWh	Sonstige in MWh	Primärenergie-verbrauch gesamt in MWh
Schwedt/Oder*	1.508.823	15.312	9.643	6.701.015*	15.425	1.591.773*	19.252	9.861.244
Schwedt/Oder**	1.508.823	15.312	9.643	30.034**	15.425	15.010**	19.252	1.613.499

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

\*) überwiegender Mengenanteil aus biogenen Reststoffen der Papierindustrie

\* Wert HSC-Rückstand mit PEF 0,43; \*\* Wert HSC-Rückstand und biogene Reststoffe mit PEF 0,0



**Abbildung 10: Wärmeverbrauchsabschätzung nach Primärenergieträgern – \*mit bzw. \*\*ohne Einrechnung des HSC-Reststoffanteils mit Primärenergiefaktor 0,0 (mit Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

### 3.3.4 LOKALE WÄRMEERZEUGUNG

Die Erhebung der lokalen Wärmeerzeugungsstrukturen basiert auf Daten der Stadtwerke Schwedt sowie auf der Analyse weiterer Datenbanken (Bafa, 50 Hertz Transmission). Aufgrund der lückenhaften Datenlage im Bereich der Wärmeerzeugung vor allem bei nicht-leitungsgebundenen Energieträgern (Kohle, Holz, ...) ist eine vollumfängliche Erfassung der gesamten Erzeugungsstruktur und deren produzierter Energiemengen nur bedingt möglich. Die Größenordnung von Erzeugungsstrukturen auf Basis von erneuerbaren Energien und die Nutzung der Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung lässt sich darstellen, jedoch werden entstehende Abwärmemengen aus der stofflichen Verwertung von Rohstoffen (Raffinerie, Papierproduktion etc.) bei dieser Analyse nicht berücksichtigt. Gerade im Bereich der kleinen und dezentralen Feuerungsstätten sowie nicht förderfähiger Anlagen bestehen daher weitere Datenlücken.

Die Analyse der lokalen Wärmeerzeugungsstrukturen ergab in der Zuordnung zur Nutzung erneuerbarer Energien vor allem durch die lokale Biogas- und Biomethanerzeugung einen hohen Anteil. Dieser Bereich trägt mit 495.475 MWh pro Jahr zur Wärmeerzeugung bzw. Biomethaneinspeisung bei. Die Energiegewinnung aus Solarthermie und aus geförderten Biomassekesseln unter 100 kW Wärmeleistung macht nur einen sehr geringen Teil der Erzeugung aus erneuerbaren Energien aus. Der Betrieb von Anlagen auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung macht dagegen 75,1 % der gesamten Erzeugung aus. Der Betrieb der KWK-Anlagen findet größtenteils auf Reststoffbasis<sup>5</sup> statt. In den Industriekraftwerken werden dabei Reststoffe aus der Papier- bzw. Erdölverarbeitung (HSC-Rückstand) eingesetzt. Sie tragen mit 3.816.000 MWh zur lokalen Wärmeerzeugung bei.

**Tabelle 19: Lokale Wärmeerzeugung**

Wärmeerzeugung	Biogas- und Biomethananlagen		Biomassekessel		Solarthermieanlagen		Geothermieanlagen	
	Leistung in kW <sub>th</sub>	Jahresarbeit in MWh	Leistung in kW <sub>th</sub>	Jahresarbeit in MWh	Fläche in m <sup>2</sup>	Jahresarbeit in MWh	Leistung in kW <sub>th</sub>	Jahresarbeit in MWh
Schwedt/Oder	k. A.	495.475	376	730	782	363	989	1.978
Wärmeerzeugung	KWK-Anlagen		fossile Heizwerke		Jahresarbeit EE (förderfähig) in MWh	Jahresarbeit gesamt in MWh		
	Leistung in kW <sub>th</sub>	Jahresarbeit in MWh	Leistung in kW <sub>th</sub>	Jahresarbeit in MWh				
Schwedt/Oder	ca. 477.000	3.816.000	ca. 154.200	766.140	498.546	5.080.686		

Quelle: 50 Hertz Transmission 2014 Bafa 2014, Stadtwerke Schwedt 2014, Bundesverband Erneuerbare Energien 2014, Bundesverband der Wärmepumpenhersteller 2013, LUGV o. J., Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

<sup>5</sup> HSC-Rückstand aus der Rohölverarbeitung in der PCK-Raffinerie sowie biogenen Reststoffen aus der Papierproduktion der UPM Papierfabrik

## Verteilung der lokalen Wärmeerzeugung

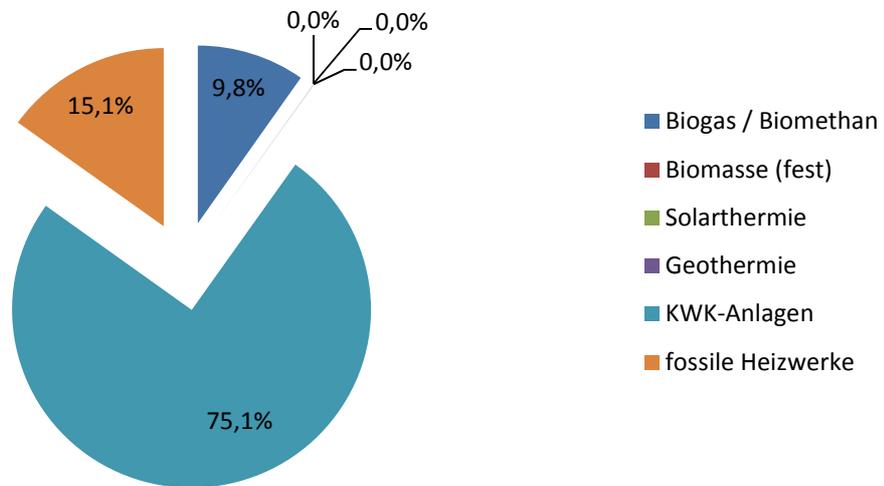


Abbildung 11: Lokale Wärmeerzeugung (einschließlich Großindustrie)

Quelle: 50 Hertz Transmission 2014, Bafa 2014, Stadtwerke Schwedt 2014, Bundesverband Erneuerbare Energien 2013, Bundesverband der Wärmepumpenhersteller 2013, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Auf Basis von Energiewandlungen, die eigentlich zu stofflichen Zwecken durchgeführt werden, ist es möglich, dass weitere – aber mit den vorhandenen Daten nicht belegbare – Wärmemengen (Abwärme) entstehen. Sie können hier nicht berücksichtigt werden.

### 3.3.5 GELDMITTELFUSS WÄRME

Die Darstellung des Geldmittelflusses im Bereich der Wärme dient vor allem der monetären Bezifferung von Kosten, die in der Stadt Schwedt durch den Verbrauch von Wärme entstehen. Dem gegenüber steht eine lokale Gutschrift / Energieäquivalent, die in einer gesamtwirtschaftlich basierten Betrachtungsweise vor allem die durch lokale Produktion von Endenergie eingesparten Bezugskosten importierter Energieträger aufzeigen soll. Jedem Energieträger wurden dabei typische Verbraucherpreise zugeordnet.

eingesetzter Energieträger	Preis pro MWh in €
Fernwärme	80,00
Erdgas	67,00
Flüssiggas	84,00
Strom	155,00
Heizöl	85,00
Kohle	45,00
Holz	55,00
Sonstige	75,00

Auf Basis der Gesamtabstschätzung des Wärmeverbrauches nach Energieträgern (ohne Großindustrie) zusammen mit Daten der Energieerzeugung ergeben sich Kosten von fast 49 Mio. € pro Jahr für die Wärmebereitung. Dies entspricht einem Einwohneräquivalent von 1.548 € pro Jahr. Durch die lokale Wärmebereitstellung ergibt sich eine lokale Gutschrift von gut 46 Mio. €. Demnach zahlen die Verbraucher etwa 2,5 Mio. € für Wärme, deren Energieträger bzw. Erzeugung nicht aus dem Gebiet der Stadt Schwedt kommt. Aus der Betrachtung ausgeschlossen sind die Wärmeverbräuche der Großindustrie, die sich durch ihre komplexe Verkettung von Eigenerzeugung und Eigenverbrauch nicht in dieser Weise darstellen lassen, zumal sie auch anderen Erzeugungsbedingungen unterliegen. Berücksichtigt sind dagegen die Kosten für Erdgas, das in der Stadt verbraucht wird, da dieses Medium in Form von Biomethan im Stadtgebiet in das Erdgasnetz eingespeist wird.

Tabelle 20: Mittelfluss Wärme (ohne Großindustrie)

Mittelfluss Wärme	Gesamtwärmeverbrauch in MWh	regionale Wärmebereitstellung in MWh	Kosten Wärmeverbrauch in T€	Gutschrift regionale Wärmelieferung in T€	Saldo in T€
Schwedt/Oder	260.143	621.279	48.581	46.202	-2.379

Quelle: BDEW 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

### 3.4 ENERGIEBILANZ

Anhand der Zusammenfassung sämtlicher, vorher dargestellter Energieverbrauchs- und -produktionsmengen zu einer Energiebilanz kann der aktuelle Eigenversorgungsgrad der Stadt Schwedt/Oder in den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe in Relation zum aktuellen Verbrauch veranschaulicht werden.

Insgesamt ergibt die Energiebilanzierung für die Stadt Schwedt/Oder einschließlich der Großindustrie einen Gesamtenergiebedarf von 7.597,65 GWh. Davon entfallen 29,93 % auf den Stromverbrauch, 66,87 % auf den Wärmeverbrauch und 3,20 % auf den Kraftstoffverbrauch. Der Gesamtverbrauch der Stadt Schwedt/Oder ohne die Großindustrie beträgt insgesamt nur 7,8 % des gesamten Energiebedarfs, somit ca. 594,24 GWh, wobei der bereits gewonnene Anteil der Strom- und Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien den städtischen Gesamtenergiebedarf für Strom, Kraftstoff und Wärme von derzeit 594,24 GWh um 11,97 GWh überschreitet. Dementsprechend könnte die Stadt Schwedt/Oder ihren Gesamtenergiebedarf theoretisch auf das gesamte Jahr betrachtet selbst komplett bilanziell aus Erneuerbaren Energien decken.

Tabelle 21: Gesamtendenergiebilanz der Stadt Schwedt/Oder (einschl. Großindustrie), Stand 2014

Sektor		Strom (29,93%)			Kraftstoff (3,20%)			Wärme (66,87%)			Gesamt (100%)		
Verbrauch	Gesamtverbrauch	2.273,96	GWh	100%	243,00	GWh	100%	5.080,69	GWh	100%	7.597,65	GWh	100%
	Verbrauch ohne Großindustrie	91,10	GWh	4,0%	243,00	GWh	100%	260,14	GWh	5,1%	594,24	GWh	7,8%
Erzeugung	Gesamterzeugung	1.988,12	GWh	100%	55.073,00	GWh	22664%	5.080,69	GWh	100%	62.141,81	GWh	817,9%
	davon durch KWK	1.412,95	GWh	71%		GWh	0%	3.816,00	GWh	75,1%	5.228,95	GWh	68,8%
	davon durch Erneuerbare Energien	107,67	GWh	5%	4.395,00	GWh	1809%	498,54	GWh	9,8%	5.001,21	GWh	65,8%
	davon anderweitige Erzeugung (HKW o.ä.)	467,50	GWh	24%	50.678,00	GWh	20855%	766,14	GWh	15,1%	51.911,64	GWh	683,3%
Bilanz mit Großindustrie	Überschuss		GWh		54.830,00	GWh	22563,8%	-	GWh	0,0%	54.544,16	GWh	717,9%
	Unterdeckung	285,84	GWh	13%		GWh		-	GWh	0,0%			

In der Erzeugung von Benzin und Diesel ist Schwedt/Oder als führender Produktionsstandort in Ostdeutschland am Standort der PCK-Raffinerie zu bezeichnen. Selbst die als Beimischung verwendeten Mengen an Bioethanol und der Biodiesel übersteigen den Verbrauch an Kraftstoffen der Stadt Schwedt/Oder um ein Vielfaches. Unter Einbeziehung der Großindustrie ergibt sich aus der umfassenden Energiebilanz für den Standort Schwedt/Oder ein Energieüberschuss in der Herstellung von ca. 54.544 GWh. Dieser Produktionsüberschuss resultiert maßgeblich aus der Kraftstoffproduktion und entspricht in etwa dem siebenfachen Gesamtenergiebedarf der Stadt Schwedt/Oder und sichert damit eine enorme Wertschöpfung für die Stadt.

### 3.4.1 ENERGIEBILANZ OHNE GROßINDUSTRIE

Die Energiebilanzierung zeigt einen vollständigen Eigen-Deckungsgrad des Verbrauches im Strombereich. Insgesamt 118,2 % des Verbrauches werden aus erneuerbarem Strom gedeckt. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass die hier durchgeführte Jahresmengensaldierung über das Jahr sehr ungleich verteilt sein kann.

Im Wärmebereich werden ebenfalls sehr hohe Eigen-Deckungsgrade des Wärmeverbrauches durch die lokale Produktion erreicht. Hier liegt der Anteil der Erzeugung in Bezug auf den Verbrauch bei 240,0 %. 191,6 % stammen davon aus erneuerbaren Quellen. Dabei ist anzumerken, dass die Wärmebereitstellung für das Fernwärmeversorgungssystem der Stadtwerke Schwedt aus in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugter Wärme der PCK-Raffinerie Schwedt stammt, die in das Fernwärmenetz eingespeist wird. Im Bereich der erneuerbaren Wärmeerzeugung wurden bilanziell die großen Mengen an Biomethan berücksichtigt, welche in das Erdgasnetz eingespeist werden.

**Tabelle 22: Energiebilanz Strom (ohne Großindustrie)**

Energiebilanz Strom	Schwedt/Oder		
	Energieverbrauch gesamt in MWh	regional erzeugte Energie in MWh	Verhältnis zum Energieverbrauch in %
<b>Stromverbrauch</b>	<b>91.106</b>		<b>100,0%</b>
regionale Stromerzeugung		109.625	120,3%
davon erneuerbar		107.675	118,2%
überregionaler Zu-/Abfluss		-16.464	-20,3%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

**Tabelle 23: Energiebilanz Wärme (ohne Großindustrie)**

Energiebilanz Wärme	Schwedt/Oder		
	Energieverbrauch gesamt in MWh	regional erzeugte Energie in MWh	Verhältnis zum Energieverbrauch in %
<b>Wärmeverbrauch</b>	<b>260.143</b>		<b>100,0%</b>
regionale Wärmeerzeugung		624.329	240,0%
davon erneuerbar		498.546	191,6%
überregionaler Zu-/Abfluss		-364.186	-140,0%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Im Kraftstoffbereich findet durch die VERBIO Gruppe eine erhebliche, lokal basierte Produktion von Biodiesel bzw. Bioethanol statt. Aufgrund der sehr großen produzierten Kraftstoffmengen und der vermutlichen Zuliefertätigkeit der Biokraftstoffe zur PCK-Raffinerie werden jedoch in der Betrachtung ohne Großindustrie die sehr großen Mengen im Verhältnis Gesamtproduktion – Biokraftstoffproduktion<sup>6</sup> nur bis zur Deckung des Eigenbedarfs berücksichtigt.

**Tabelle 24: Energiebilanz Kraftstoffe**

Energiebilanz Kraftstoffe	Schwedt/Oder		
	Energieverbrauch gesamt in MWh	regional erzeugte Energie in MWh	Verhältnis zum Energieverbrauch in %
<b>Kraftstoffverbrauch</b>	<b>243.233</b>		<b>100,0%</b>
<b>regionale Kraftstofferzeugung</b>		243.233	100,0%
<b>davon erneuerbar</b>		19.426	8,0%
<b>überregionaler Zu-/Abfluss</b>		0	0,0%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

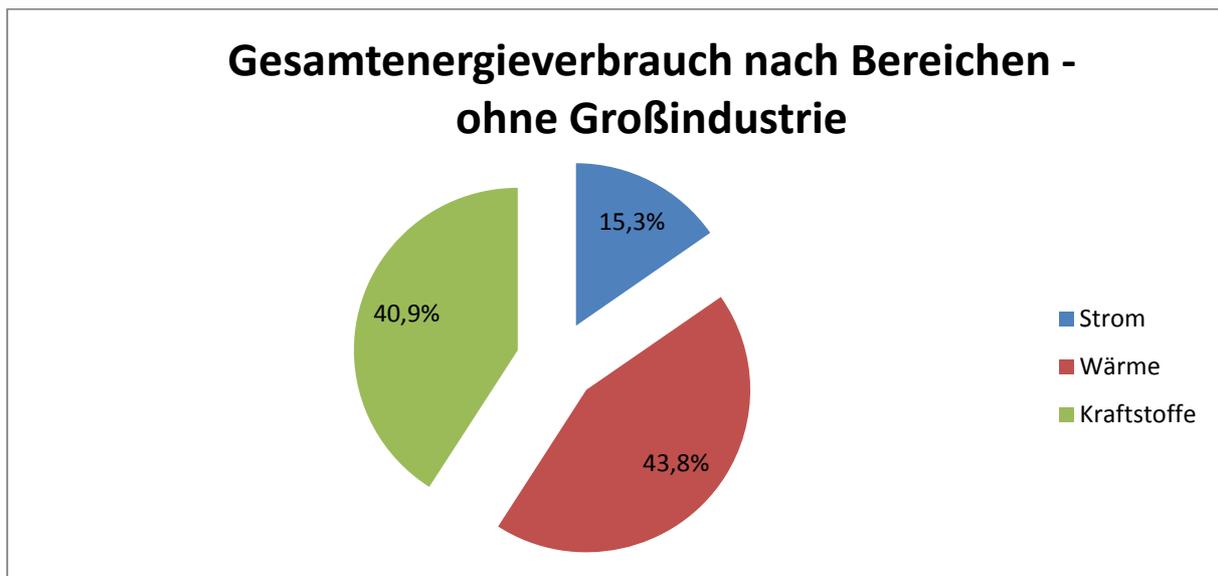
**Tabelle 25: Energiebilanz gesamt (ohne Großindustrie)**

Energiebilanz gesamt	Schwedt/Oder		
	Energieverbrauch gesamt in MWh	regional erzeugte Energie in MWh	Verhältnis zum Energieverbrauch in %
<b>Gesamtenergieverbrauch</b>	<b>594.482</b>		<b>100,0%</b>
<b>regionale Energieerzeugung</b>		977.187	164,4%
<b>davon erneuerbar</b>		625.648	105,2%
<b>überregionaler Zu-/Abfluss</b>		-382.705	-51,9%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Insgesamt ergibt die Energiebilanzierung für die Stadt Schwedt/Oder (ohne Großindustrie) einen Energiebedarf von 594.482 MWh. Davon entfallen 15,3 % auf den Stromverbrauch, 43,8 % auf den Wärmeverbrauch und 40,9 % auf den Kraftstoffverbrauch. 164,4 % der verbrauchten Energie (darunter der Output aus der Raffinerie für die städtische Fernwärme und die Biomethaneinspeisungen in das Erdgasnetz) werden aus lokaler Erzeugung bereitgestellt und werden aktuell nach dieser Betrachtungsweise schon zu knapp zwei Dritteln aus erneuerbaren Energien gewonnen. Dementsprechend könnte die Stadt Schwedt/Oder ihren Gesamtenergiebedarf rechnerisch auf das gesamte Jahr betrachtet selbst decken.

<sup>6</sup> Es wurde eine durchschnittliche Beimengungsquote von 8 % Biotreibstoffen an der Gesamtkraftstoffproduktion veranschlagt.



**Abbildung 12: Gesamtenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

### 3.4.2 ENERGIEBILANZ MIT GROßINDUSTRIE

Die Energiebilanzierung inklusive der in Schwedt ansässigen Großindustrie zeigt trotz deren immenser Verbrauchsmengen hohe Eigen-Deckungsgrade des Verbrauches im Strom- und Wärmebereich. Hier können 87,4 % des lokalen Stromverbrauches durch eigene Erzeugung (v.a. Industriekraftwerke PCK-Raffinerie und Papierindustrie) gedeckt werden. Dagegen fällt der Anteil erneuerbarer Energien angesichts der hohen Verbräuche niedrig aus. Insgesamt 4,7 % des Verbrauches werden aus erneuerbarem Strom gedeckt. 12,6 % des Stromverbrauches werden nach Schwedt importiert.

Im Wärmebereich deckt sich die Erzeugung mit der Menge des Wärmeverbrauches durch die lokale Produktion. 9,8 % stammen dabei aus erneuerbaren Quellen, größtenteils durch das bilanzierte Einspeisen von Biomethan in das Erdgasnetz. Den weitaus größten Anteil an der Wärmeerzeugung haben sog. „Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung“ mit Nutzung von Synthesegas- bzw. auf HSC-Reststoffbasis<sup>7</sup> mit ca. 3.816 GWh (rd. 75,41 %) und fossil befeuerte „Heiz(kraft)werke“ mit 744,75 GWh (rd. 14,74 %).

**Tabelle 26: Energiebilanz Strom (mit Großindustrie)**

Energiebilanz Strom	Schwedt/Oder		
	Energieverbrauch gesamt in MWh	regional erzeugte Energie in MWh	Verhältnis zum Energieverbrauch in %
Stromverbrauch	2.273.967		100,0%
regionale Stromerzeugung		1.988.125	87,4%
davon erneuerbar		107.675	4,7%
überregionaler Zu-/Abfluss		285.841	12,6%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

<sup>7</sup> Rückstand aus der Rohölverarbeitung im PCK, HSC-Anlage (High-Conversion Soaker Cracking)

**Tabelle 27: Energiebilanz Wärme (mit Großindustrie)**

Energiebilanz Wärme	Schwedt/Oder		
	Energieverbrauch gesamt in MWh	regional erzeugte Energie in MWh	Verhältnis zum Energieverbrauch in %
Wärmeverbrauch	5.080.691		100,0%
regionale Wärmeerzeugung		5.080.686	100%
davon erneuerbar		498.546	9,8%
überregionaler Zu-/Abfluss		5	0%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Im Kraftstoffbereich finden durch die VERBIO Gruppe und die PCK-Raffinerie eine überregional bedeutsame Produktionen von Biodiesel und Bioethanol bzw. Benzin und Diesel statt. Aufgrund der sehr großen produzierten Kraftstoffmengen nehmen sich die Kraftstoffverbräuche in der Binnenbetrachtung für Schwedt entsprechend gering aus.

**Tabelle 28: Energiebilanz Kraftstoffe**

Energiebilanz Kraftstoffe	Schwedt/Oder		
	Energieverbrauch gesamt in MWh	regional erzeugte Energie in MWh	Verhältnis zum Energieverbrauch in %
Kraftstoffverbrauch	243.233		100,0%
regionale Kraftstofferzeugung		55.073.000	22.664,0%
davon erneuerbar		4.395.000	1.806,9%
überregionaler Zu-/Abfluss		-54.829.767	-22.542,1%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

**Tabelle 29: Energiebilanz gesamt (mit Großindustrie)**

Energiebilanz gesamt	Schwedt/Oder		
	Energieverbrauch gesamt in MWh	regional erzeugte Energie in MWh	Verhältnis zum Energieverbrauch in %
Gesamtenergieverbrauch	7.597.890		100,0%
regionale Energieerzeugung		62.141.811	817,9%
davon erneuerbar		5.001.221	65,8%
überregionaler Zu-/Abfluss		-54.543.921	-717,9%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Insgesamt ergibt die Energiebilanzierung für die Stadt Schwedt/Oder (mit Großindustrie) einen immens hohen Energieverbrauch von 7.597.890 MWh. Davon entfallen 29,9 % auf den Stromverbrauch, 66,9 % auf den Wärmeverbrauch und 3,2 % auf den Kraftstoffverbrauch. 817,9 % der verbrauchten Energie werden aus lokaler Erzeugung bereitgestellt. Aktuell werden nach dieser Betrachtungsweise schon knapp zwei Drittel des Verbrauches aus erneuerbaren Energien gewonnen. Insgesamt könnte die Stadt Schwedt/Oder ihren Gesamtenergiebedarf rechnerisch selbst um ein Vielfaches decken.

## 3.5 GELDMITTELFUSSBILANZIERUNG

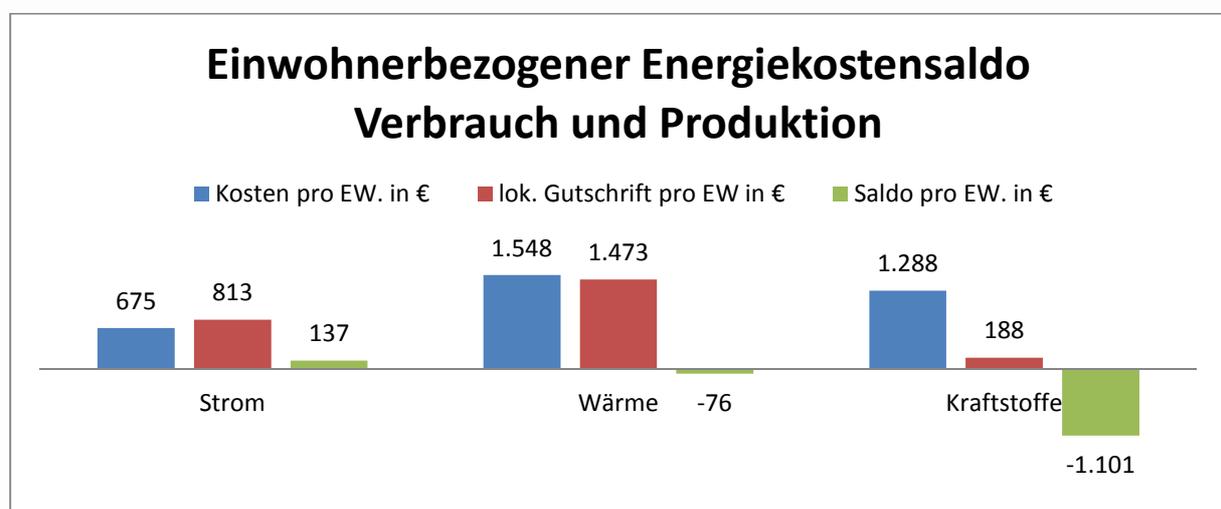
Ähnlich wie in der Energiebilanz verdeutlicht die bilanzierte Zusammenfassung der Geldmittelflüsse (ohne Großindustrie) in den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe die ermittelten Energiekosten absolut und auf den Einwohner bezogen. Dadurch lassen sich Kostengrößen für diese drei Bereiche vergleichend darstellen. Dem gegenüber steht die lokale Gutschrift / Energieäquivalent, welche eingesparte lokale und gesamtwirtschaftliche Geldabflüsse darstellen.

Die Monetärbetrachtung ergab, dass in Schwedt jährlich etwa 110 Mio. € für Energie ausgegeben werden. Davon entfallen 37 % auf den Kraftstoffbereich, 19 % auf den Strombereich und 44 % auf den Wärmebereich. Unter Berücksichtigung der Monetärgutschrift lokaler Produktion resultiert ein negativer Saldo von etwa 33 Mio. € jährlich, der aus der Stadt makroökonomisch betrachtet abfließt. Pro Einwohner sind es durchschnittlich 1.039 €. Unter Einbeziehung der Großindustrie in diese Betrachtung dürfte der Saldo jedoch deutlich positiv ausfallen (Exportüberschuss).

**Tabelle 30: Geldmittelflussbilanzierung**

Mittelflussbilanz	Schwedt/Oder		
	Kosten in T€	reg. Gutschrift in T€	Saldo in T€
Strom	21.186	25.493	4.307
Wärme	48.581	46.202	-2.379
Kraftstoffe	40.424	5.891	-34.533
<b>gesamt</b>	<b>110.191</b>	<b>77.586</b>	<b>-32.605</b>
Mittelflussbilanz pro Einwohner	Kosten pro EW. in €	reg. Gutschrift pro EW. in €	Saldo pro EW. in €
Strom pro EW.	675	813	137
Wärme pro EW.	1.548	1.473	-76
Kraftstoffe pro EW.	1.288	188	-1.101
<b>Kosten gesamt pro EW.</b>	<b>3.512</b>	<b>2.473</b>	<b>-1.039</b>

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH



**Abbildung 13: Einwohnerbezogener Energiekostensaldo (ohne Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

## 4 CO<sub>2</sub>-BILANZIERUNG

### 4.1 AKTUELLE CO<sub>2</sub>-BILANZ

Die Bilanzierung der Emissionen von CO<sub>2</sub> durch den lokalen Energieverbrauch ist ein weiterer Bestandteil des Energiekonzeptes. Dabei findet die Bilanzierungsmethode nach dem LUGV Verwendung. Für alle betrachteten Energieträger wurden die lt. LUGV (o. J.) gültigen Emissionswerte verwendet.

#### 4.1.1 AKTUELLE CO<sub>2</sub>-BILANZ OHNE GROßINDUSTRIE

Die aktuellen CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Stadt Schwedt/Oder (ohne Großindustrie) liegen bei insgesamt 75.423 t pro Jahr. Davon emittieren die Haushalte 14 %, der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) 1 %, die Industrie 4 %, die Kommune selbst 3 % und der Verkehr 78 %.

**Tabelle 31: CO<sub>2</sub>-Bilanzierung nach Verbrauchssektoren (ohne Großindustrie)**

CO <sub>2</sub> -Bilanzierung nach Verbrauchssektoren	CO <sub>2</sub> -Emissionen in t					
	private Haushalte	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	Industrie	kommunale Einrichtungen	Verkehr	gesamt
Schwedt/Oder	10.078	970	3.272	2.260	58.843	75.423

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach LUGV o. J.

Die für die Stadt Schwedt/Oder verwendete Endenergie in Form von Fernwärme entstammt aus Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung. Als Brennstoff fungieren überwiegend die Reststoffe der Rohölraffinierung (HSC-Rückstand). Deshalb wurde die Fernwärme mit einem Primärenergieträger von 0,0 durch ein unabhängiges Institut zertifiziert. Dadurch werden für den Bereich der Fernwärme keine CO<sub>2</sub>-relevanten Emissionen bilanziert. Der Hauptteil der Emissionen für die Stadt Schwedt/Oder ist demnach dem Verkehrsbereich sowie dem noch verbliebenen Anteil anderer fossiler Primärenergieträger zuzuordnen.

Nach eingesetzten Energieträgern betrachtet verteilen sich die Emissionen wie folgt:

## CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern ohne Großindustrie

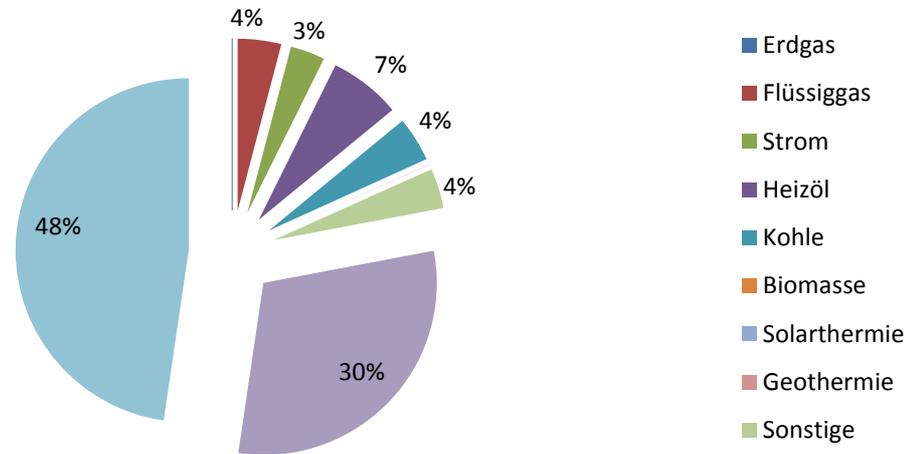


Abbildung 14: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern (ohne Großindustrie)

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach LUGV o. J.

Die Struktur der aktuellen CO<sub>2</sub>-Emissionen zeigt folgendes Diagramm:

## CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Emittentensektoren und Energieträgern - ohne Großindustrie

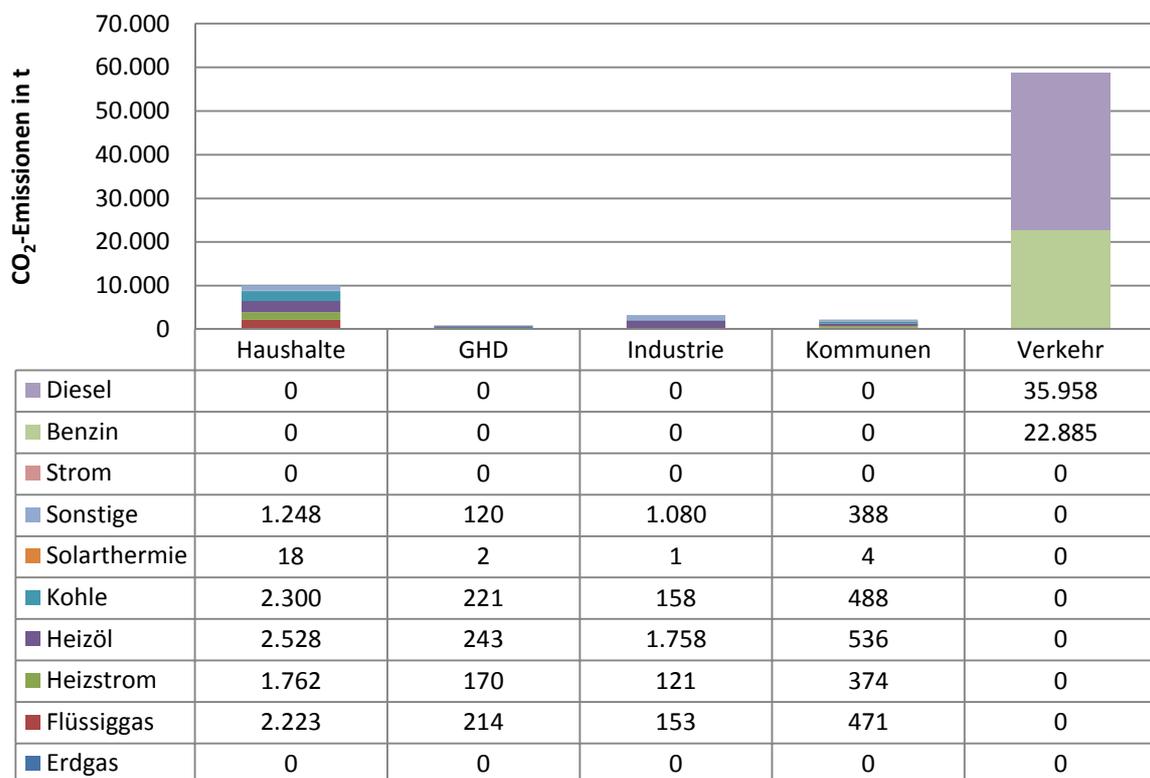


Abbildung 15: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Emittentensektoren und Energieträgern (ohne Großindustrie)

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach GEMIS 2013, UBA 2013

Somit liegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen von 2,4 t pro Jahr und Einwohner in Schwedt – ohne die großen Industriebetriebe – deutlich unter dem Landes- und Bundesdurchschnitt. Dies resultiert vor allem aus der hohen Fernwärmenutzungsdichte, dem Primärenergiefaktor von 0,0 für das Fernwärmeversorgungssystem, welches einen industriellen Reststoff aus der Rohölraffinierung als Brennstoff nutzt und die Wärme im Kraft-Wärme-Kopplungs-Prozess erzeugt sowie den hohen Mengen erneuerbarer Energien, die in Schwedt produziert werden. Im Bundesschnitt liegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei 10,0 t pro EW und Jahr und im Landesdurchschnitt bei 9,0 t. Damit kann Schwedt mit seiner Energiebilanz als sehr klimafreundlich eingestuft werden.

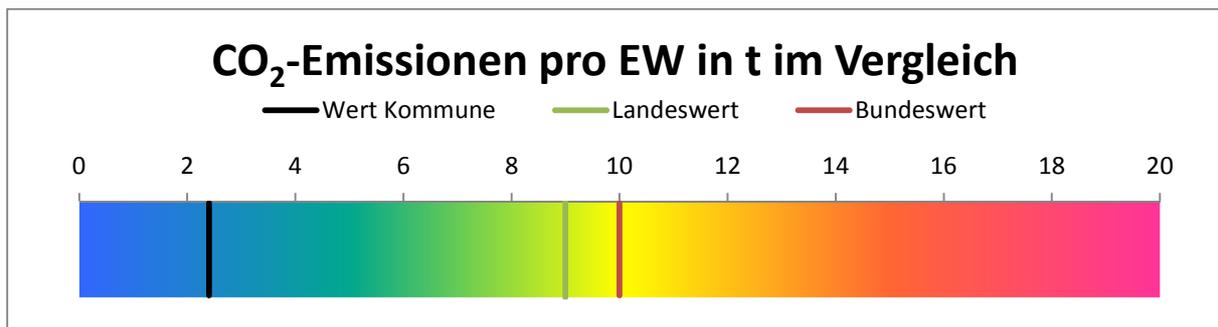


Abbildung 16: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner im Vergleich (ohne Großindustrie)

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach LUGV o. J.

#### 4.1.2 AKTUELLE CO<sub>2</sub>-BILANZ MIT GROßINDUSTRIE

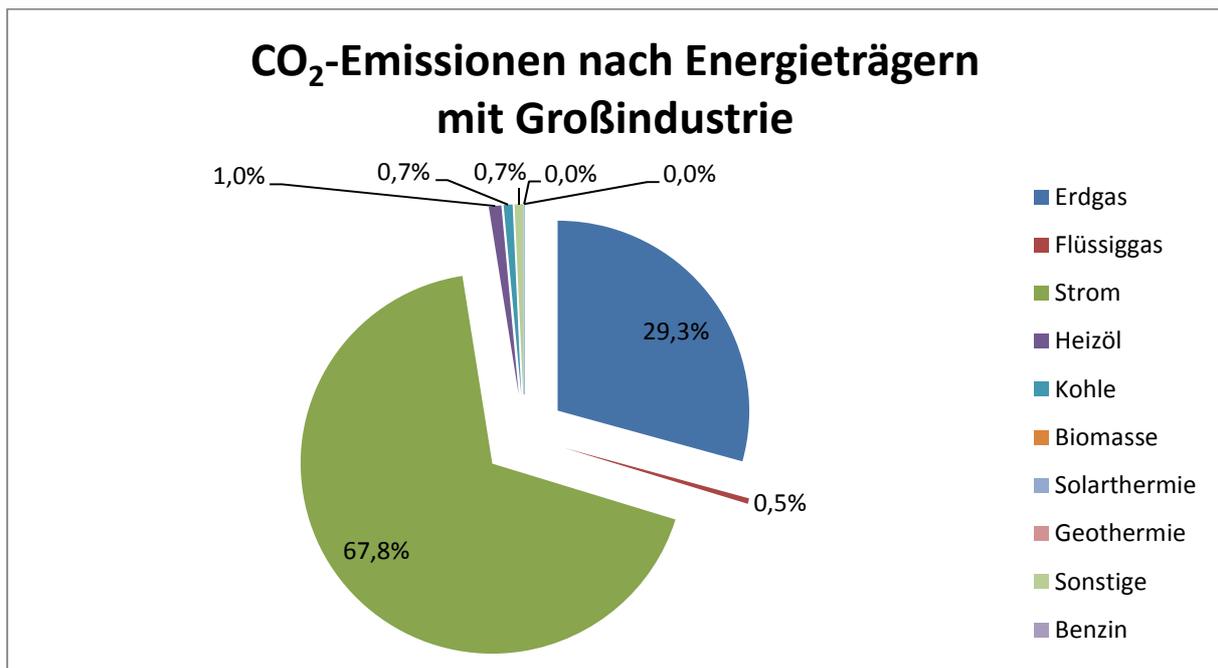
Die aktuellen CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Stadt Schwedt/Oder unter Einbeziehung der Großindustrie liegen bei insgesamt 764.919 t pro Jahr. Davon emittieren die privaten Haushalte 6,0 %, der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) 1,2 %, die Industrie 92,0 % und die Kommune selbst 0,8 %. Der Verkehrssektor wurde durch die anteilige Anrechnung der Biokraftstoffproduktion bilanziell mit 0 % veranschlagt.

Tabelle 32: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Verbrauchssektoren (mit Großindustrie)

CO <sub>2</sub> -Bilanzierung nach Verbrauchssektoren	CO <sub>2</sub> -Emissionen in t					
	private Haushalte	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	Industrie	kommunale Einrichtungen	Verkehr	gesamt
Schwedt/Oder	45.994	9.531	703.361	6.033	0	764.919

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach LUGV o. J.

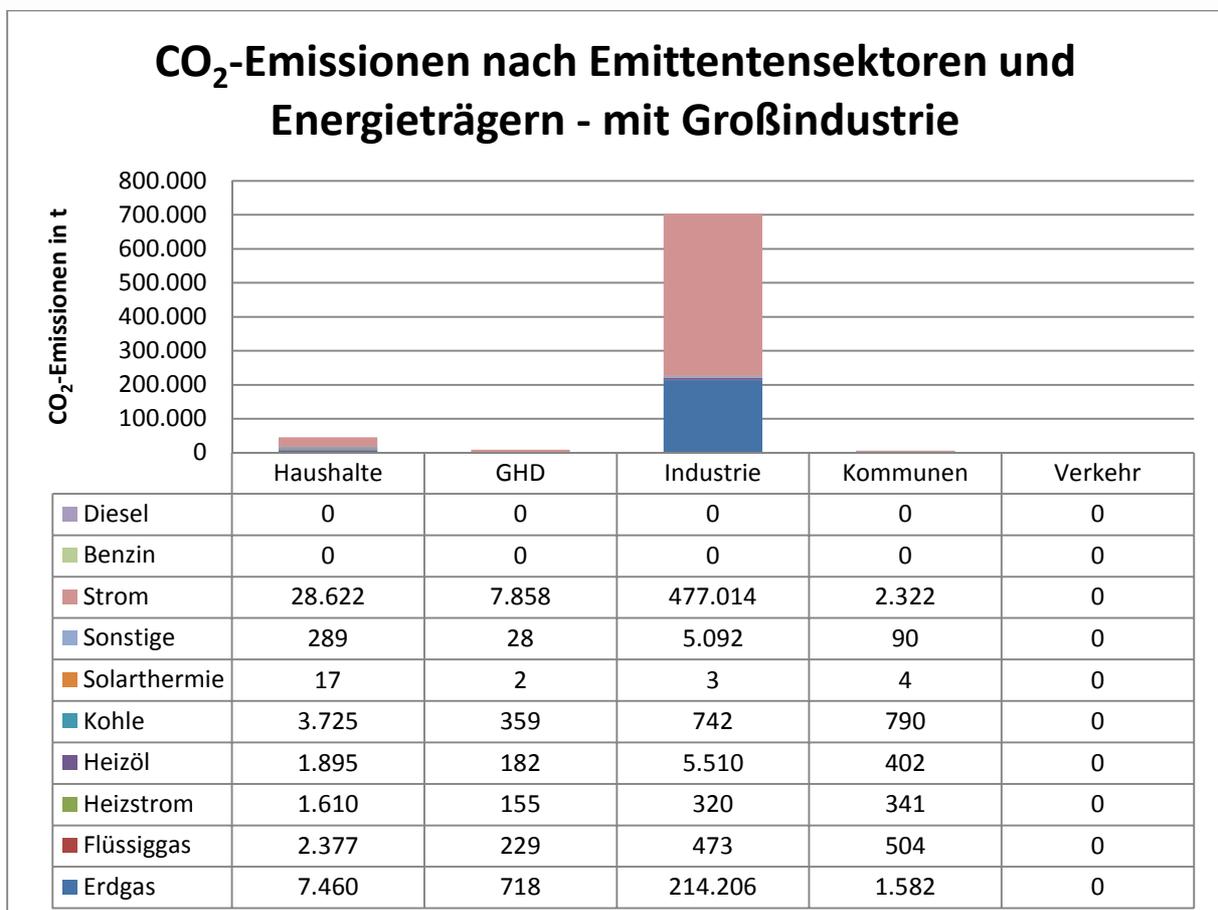
Der Hauptteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen stammt hierbei aus der Verwendung von fossilen Primärenergieträgern, welche neben biogenen Reststoffen und den in der Produktion anfallenden Abfallstoffen zur notwendigen Energiebereitstellung im Strom- und Wärmebereich eingesetzt werden. Neben den großen Mengen an vor Ort produzierten Biokraftstoffen senken gerade diese Rest- und Abfallstoffe die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Großindustrie enorm, was sich entsprechend positiv auf die Gesamtbilanz der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stadt Schwedt/Oder auswirkt.



**Abbildung 17: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern (mit Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach LUGV o. J.

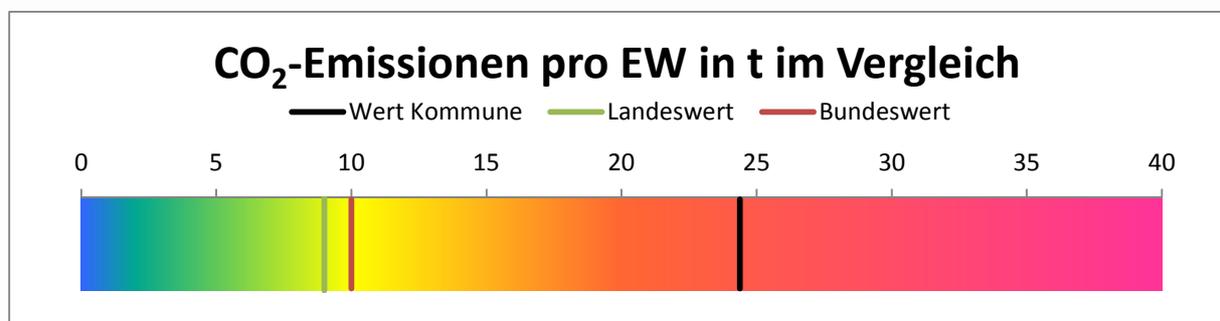
Die Struktur der aktuellen CO<sub>2</sub>-Emissionen zeigt folgendes Diagramm:



**Abbildung 18: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Emittentensektoren und Energieträgern (mit Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach GEMIS 2013, UBA 2013

Unter Berücksichtigung der großen Industriebetriebe liegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen von 24,4 t pro Jahr und Einwohner in Schwedt/Oder weit über dem Bundesvergleichswert. 22,0 t pro Einwohner emittiert davon allein die Großindustrie – dies ist aber in Anbetracht der Größe wie der Art der Industriebetriebe (Erdölraffinerie, Papierproduktion, Biokraftstoffproduktion) und der hergestellten Produktionsmengen als vergleichsweise niedrig einzustufen. Dieser Umstand ist den Bemühungen der Unternehmen geschuldet, (biogene) Reststoffe wie in der Papierproduktion oder dem HSC-Rückstand aus der Rohölraffinerie in der PCK-Raffinerie zur Strom- und Wärmeerzeugung einzusetzen. Damit ist beispielsweise das PCK eine rückstandsfreie Raffinerie. Zudem übersteigt der Energiegehalt des HSC-Rückstandes den energetischen Eigenbedarf der Raffinerie, so dass u. a. zusätzlich die Stadt Schwedt mit Fernwärme versorgt wird. Aber auch die Anrechnung der Biokraftstoffe gegenüber dem Kraftstoffverbrauch im Schwedter Verkehrssektor trägt zur bilanziellen Entlastung in der Klimabilanz bei.



**Abbildung 19: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner im Vergleich (mit Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach LUGV o. J.

## 4.2 DURCH ERNEUERBARE ENERGIEN VERMIEDENE CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN

Um Aussagen über die aktuell schon durch die Nutzung erneuerbarer Energien eingesparten Emissionen zu erhalten, wurden pro erneuerbarem Energieträger Substitutionsfaktoren fossiler Energieträger nach Durchschnittswerten des Umweltbundesamtes (2013) angenommen. Diese aktuell schon eingesparten Emissionen wurden in einem weiteren Schritt auf die aktuelle CO<sub>2</sub>-Bilanzierung hinzu addiert, so dass sich Aussagen über die Emissionsstruktur der Stadt Schwedt/Oder ohne die Nutzung erneuerbarer Energien machen lassen. Gleichzeitig wird die heutige Minderungswirkung erneuerbarer Energien pro fossilem Energieträger sichtbar.

## 4.2.1 OHNE GROßINDUSTRIE

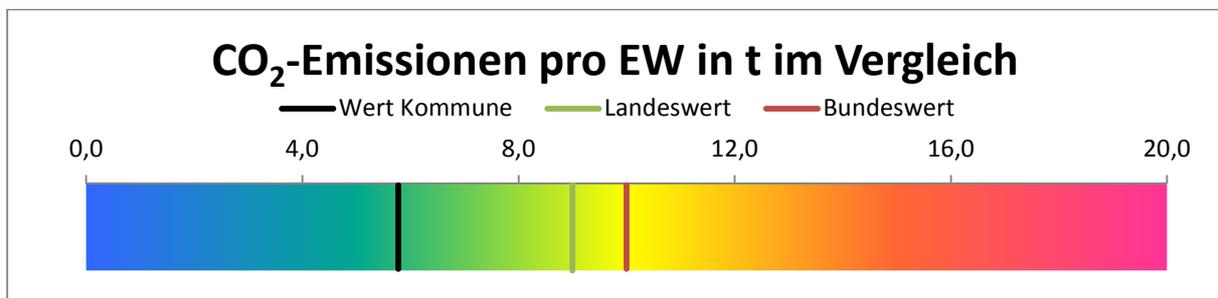
Die Analyse der aktuell eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen (ohne Großindustrie) durch die Nutzung erneuerbarer Energien verzeichnet die größten Einspareffekte im Strombereich und hier zum Großteil aus der Windkraftnutzung. Durch die lokale Stromproduktion aus erneuerbaren Energien werden 71 % der gesamten Einsparungen erzielt. Weitere 24 % verteilen sich auf den Wärmebereich und hier vor allen auf die Effekte der Biomethaneinspeisung, welche den fossilen Energieträger Erdgas bilanziell ersetzt. Die übrigen 5 % entstammen den biogenen Anteilen der Kraftstoffe.

**Tabelle 33: vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen (ohne Großindustrie)**

vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Energieträgern	vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen in t								
	aus Erdgas	aus Flüssiggas	aus Strom	aus Heizöl	aus Kohle	aus Sonstige	aus Benzin	aus Diesel	gesamt
Schwedt/Oder	21.571	919	75.521	2.388	105	0	1.560	3.636	105.702

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach GEMIS 2013, UBA 2013

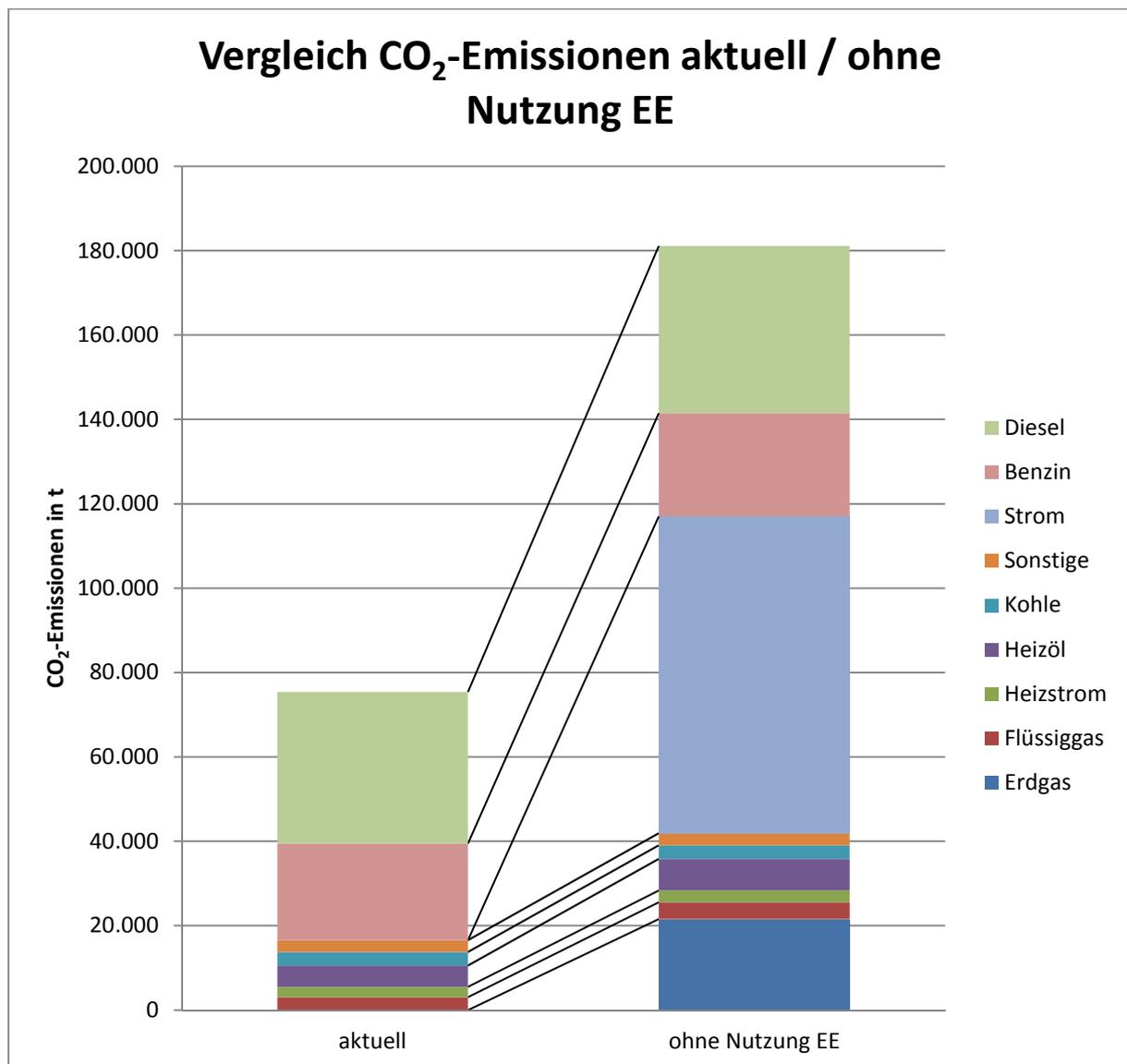
Ohne die Nutzung erneuerbarer Energien als Energieträger lägen die CO<sub>2</sub>-Emissionen absolut bei 181.100 t/a sowie pro Einwohner und Jahr bei insgesamt 5,8 t. Folglich werden einwohnerbezogen 3,4 t pro Jahr durch die Nutzung erneuerbarer Energien schon eingespart.



**Abbildung 20: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner ohne Nutzung erneuerbarer Energien (ohne Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach GEMIS 2013, UBA 2013

Das nachfolgende Diagramm zeigt die aktuelle Emissionsstruktur sowie eine Struktur ohne erneuerbare Energien im Vergleich.



**Abbildung 21: Vergleich CO<sub>2</sub>-Emissionen mit & ohne Nutzung erneuerbarer Energien (ohne Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach GEMIS 2013, UBA 2013

Neben der in der oben stehenden Abbildung ersichtlichen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Einsatz von erneuerbaren Energien stellt insbesondere die auf der Verwendung des HSC-Rückstandes und in Kraft-Wärme-Kopplung erfolgte Wärmebereitstellung für die Fernwärmeversorgung in Schwedt einen maßgeblichen Faktor zur Reduktion des Primärenergieverbrauches sowie zur CO<sub>2</sub>-Reduktion dar. Damit geht eine Substituierung von anderen Primärenergieträgern wie bspw. Öl einher, die anstatt des HSC-Rückstandes benötigt würden. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringert sich dadurch um 75.923 t pro Jahr. Die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen lägen unter Einbeziehung dieser CO<sub>2</sub>-Menge in der Gesamtbilanz für Schwedt bei 4,8 t pro Jahr und Einwohner ohne die Einbeziehung der Großindustrie.

## 4.2.2 MIT GROßINDUSTRIE

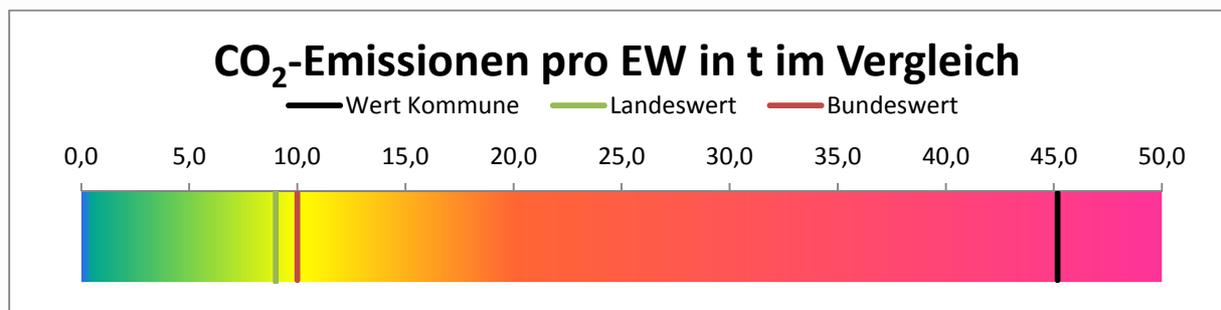
Die Analyse der aktuell eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen (mit Großindustrie) durch die Nutzung erneuerbarer Energien verzeichnet die größten Einspareffekte im Strom- und Wärmebereich und hier zum Großteil aus der industriellen Nutzung von biogenen Reststoffen (bspw. in den Papierfabriken zur Energieerzeugung), die stofflich nicht mehr genutzt werden können<sup>8</sup>. Sie substituieren besonders Erdgas und Öl. Durch die lokale Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien werden 70 % der gesamten Einsparungen erzielt. Weitere 21 % verteilen sich auf den Strombereich und hier vor allem auf die Effekte der Windkraftnutzung. Die übrigen 9 % entstammen den biogenen Anteilen der Kraftstoffe.

**Tabelle 34: Vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen (mit Großindustrie)**

vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Energieträgern	vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen in t								
	aus Erdgas	aus Flüssiggas	aus Strom	aus Heizöl	aus Kohle	aus Sonstige	aus Benzin	aus Diesel	gesamt
<b>Schwedt/Oder</b>	145.096	1.429	134.107	294.343	13.580	0	24.444	39.595	652.595

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach GEMIS 2013, UBA 2013

Ohne die Nutzung erneuerbarer Energien als Energieträger lägen die CO<sub>2</sub>-Emissionen absolut bei 1.417.514 t/a sowie pro Einwohner und Jahr bei insgesamt 45,2 t. Folglich werden einwohnerbezogen 20,8 t pro Jahr durch die Nutzung erneuerbarer Energien schon eingespart.

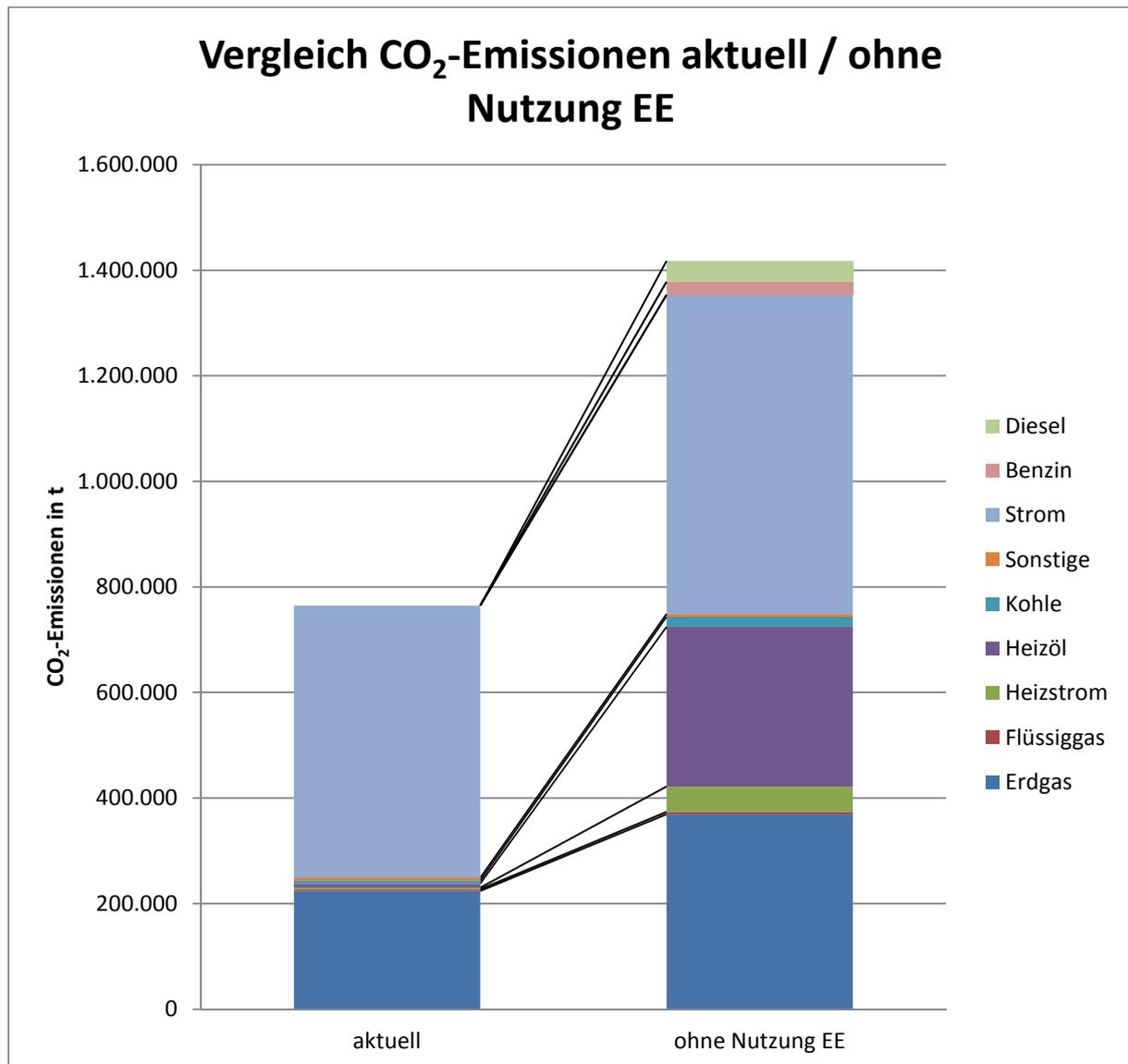


**Abbildung 22: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner ohne Nutzung erneuerbarer Energien (mit Großindustrie)**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach GEMIS 2013, UBA 2013

<sup>8</sup> Die aus industriellen Reststoffen wie den HSC-Rückständen der Erdölraffinerie erzeugten Energiemengen reduzieren die CO<sub>2</sub>-Emissionen in der allgemeinen Klimabilanz und senken damit das Grundniveau. Sie werden damit nicht dem Kapitel „Durch Erneuerbare Energien vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen“ zugeordnet.

Das nachfolgende Diagramm zeigt die aktuelle Emissionsstruktur sowie eine Struktur ohne erneuerbare Energien im Vergleich.



**Abbildung 23: Vergleich CO<sub>2</sub>-Emissionen mit & ohne Nutzung erneuerbarer Energien (mit Großindustrie)**

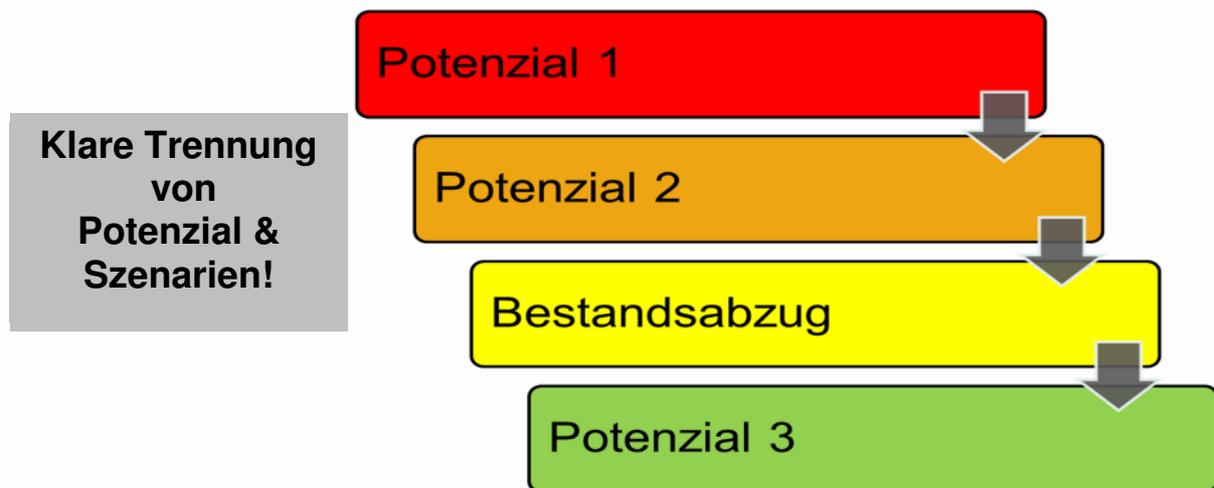
Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach GEMIS 2013, UBA 2013

Neben der in der oben stehenden Abbildung ersichtlichen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Einsatz von erneuerbaren Energien stellt insbesondere die Verwendung des HSC-Rückstandes aus der Erdölraffinerie als industrielles Reststoffprodukt einen maßgeblichen Faktor zur Reduktion des Primärenergieverbrauches sowie zur CO<sub>2</sub>-Reduktion dar. Damit geht eine Substituierung von anderen Primärenergieträgern, wie Erdgas, Strom und Öl einher, die anstatt des HSC-Rückstandes benötigt würden. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringert sich dadurch um 1.912.213 t pro Jahr. Die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen lägen unter Einbeziehung dieser CO<sub>2</sub>-Menge in der Gesamtbilanz für Schwedt bei 85,3 t pro Jahr und Einwohner.

## 5 POTENZIALE

### 5.1 ÜBERSICHT ZUR ABGRENZUNG UND DEFINITION DER POTENZIALE

*Vorgehensweise zur Potenzialabgrenzung:*



Das **Potenzial 1** ist das mit dem heutigen Stand der Technik realisierbare Potenzial, unter Ausschluss der wirtschaftlichen, umwelt- und gesellschaftsrechtlichen sowie politischen Rahmenbedingungen.

Das **Potenzial 2** entspricht dem Potenzial 1, das jedoch unter Berücksichtigung der bestehenden Normen, Restriktionen und Gesetzgebungen sowie der Wirtschaftlichkeit realisierbar ist.

Das **Potenzial 3** entspricht dem Potenzial 2 unter Abzug der bereits ausgeschöpften, d. h. der aktuell schon in Nutzung befindlichen Potenziale.

## 5.2 EFFIZIENZPOTENZIAL STROM / STROMVERBRAUCHSPROGNOSE

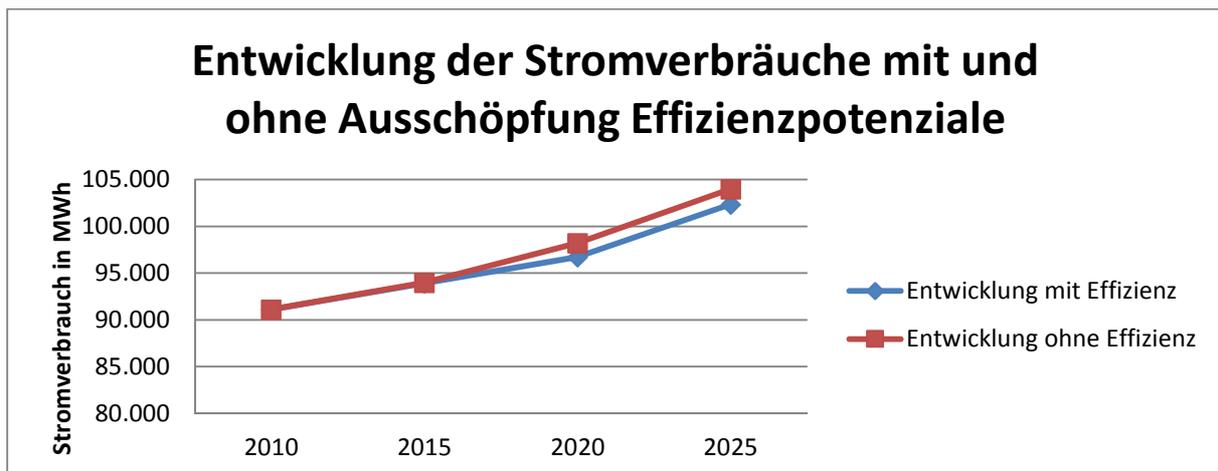
Im Bereich Strom wurde die Analyse von Effizienzpotenzialen – abweichend zu allen anderen Potenzialanalysen – im Rahmen einer Stromverbrauchsprognose vorgenommen. Das Effizienzpotenzial wurde dynamisch als eine sich entwickelnde Größe abgeschätzt, die aufgrund des derzeitigen Bestandes an Strom verbrauchenden Geräten und deren Nutzungsdauer erst mit der Zeit erschlossen werden kann (Stichwort: Austausch- bzw. Ersatzrate). Dabei wurde auf eine Studie des VDE (2008) Bezug genommen wobei deren Parameter unter Berücksichtigung der Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Stadt angepasst wurden. Darüber hinaus wurde ein weiterer, sich abzeichnender Trend (Power-to-Heat) berücksichtigt, nach dem Strom wieder zunehmend zur Beheizung (Wärmespeicheröfen) bzw. Heizungsunterstützung (Wärmepumpen) genutzt wird.

Die Analyse der Entwicklung der Stromverbräuche ergab trotz der Wirkungen des demographischen Wandels und der Effizienzsteigerungen bei elektrischen Geräten einen weiteren Anstieg des lokalen Stromverbrauches (ohne Großindustrie) von insgesamt 12,3 % von heute ab bis zum Jahr 2025. Gründe liegen vor allem in der Zunahme der Nutzung des Stromes zum Beheizen und im steigenden Strombedarf des produzierenden und verarbeitenden Gewerbes sowie einer weiteren Zunahme an elektrischen Geräten im privaten wie gewerblichen Bereich. Im Bereich der Privathaushalte bewirkt zudem die demografische Entwicklung u.a. ein verändertes Nutzerverhalten durch einen höheren Anteil von Menschen über 65 Jahre. Effizienzpotenziale können im Bereich Strom erst über eine längere Zeitspanne generiert werden, da Elektrogeräte in der Regel bis an das Ende ihrer Nutzungsdauer verwendet und erst dann durch neue Geräte mit höherer Energieeffizienz ersetzt werden. Deswegen macht der Anteil von Energieeffizienzmaßnahmen im Jahr 2025 gerade einmal 1,6 % des gesamten Stromverbrauches aus. Dies entspricht in etwa 1.640 MWh.

**Tabelle 35: Verbrauchsprognose und Effizienzpotenziale Strom**

Verbrauchsprognose und Effizienzpotenziale Strom	Gesamtstromverbrauch (Endenergie) aktuell in MWh	prognostizierter Gesamtstromverbrauch (Endenergie) (mit Effizienz) 2025 in MWh	Veränderung 2025 (mit Effizienz) zu 2010 in %	Anteil von Effizienzmaßnahmen am Stromverbrauch 2025 in %
Schwedt/Oder	91.106	102.334	12,3	1,60

Quelle: VDE 2008, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH



**Abbildung 24: Prognose der Stromverbräuche**

Quelle: VDE 2008, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

### 5.3 EFFIZIENZPOTENZIAL RAUMWÄRME

Die Analyse des Effizienzpotenziales im Bereich Raumwärme beruht ebenfalls wie die Raumwäreberechnung auf den Gebäudedaten für die Stadt. Abweichend von der Berechnung des aktuellen Wärmebedarfes wurden für die Potenzialanalyse Abschätzungen getroffen, in welchem Umfang Effizienzpotenziale bestehen und auch erschlossen werden können. Das Potenzial 1 geht von der theoretischen Annahme aus, dass alle in der Stadt befindlichen Gebäude auf einen Null-Energie-Haus-Standard gebracht werden können und entfällt damit aus der weiteren Betrachtung. Das Potenzial 2 lehnt sich an Sanierungsstandards der EnEV (2009) an. Das Potenzial 3 geht von der Veränderung der durchschnittlichen Wärmeenergieverbräuche pro m<sup>2</sup> seit Inkrafttreten der ersten EnEV aus und wird unter Berücksichtigung des schon genutzten Potenzials dargestellt.

Die Analyse des Effizienzpotenziales im Bereich Raumwärme führte zu einem Einsparpotenzial 2 von insgesamt 124.679 MWh. Dies entspricht gut 53 % des aktuellen Raumwärmebedarfes in der Stadt. Durch Sanierungsmaßnahmen seit dem Jahr 1990 wurde das Potenzial schon zu 59,2 % genutzt. Weitere 50.843 MWh an Einsparung erscheinen aus heutiger Sicht noch erschließbar.

**Tabelle 36 : Effizienzpotenziale Raumwärme**

Effizienzpotenzial Raumwärme	Potenzial 2 Energieeffizienz in MWh	bereits genutztes Effizienzpotenzial in MWh	Potenzial 3 Energieeffizienz in MWh	Nutzungsgrad in %
Schwedt/Oder	124.679	73.837	50.843	59,2%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim

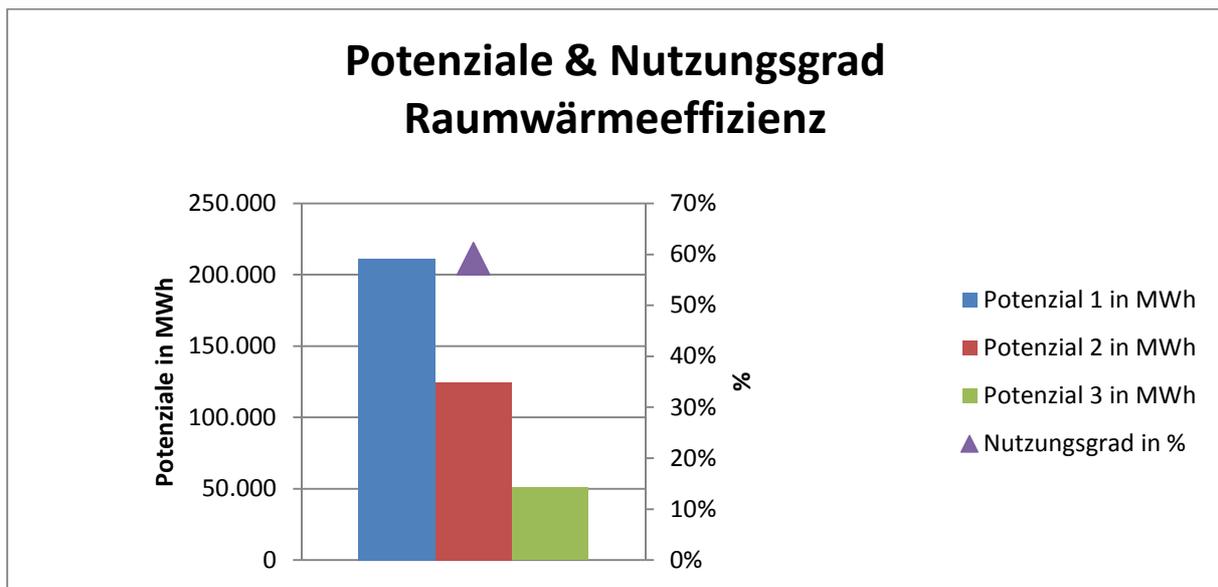


Abbildung 25: Effizienzpotenziale und Nutzungsgrade Raumwärme

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim

## 5.4 STROM: POTENZIALE PHOTOVOLTAIK

Anhand der in den Daten für die Gebäude hinterlegten Informationen wurde das energetische Potenzial für die photovoltaische Nutzung von Dachflächen auf Gebäuden erhoben. Dafür wurde aus den vorhandenen Informationen - wie Gebäudegrundrissfläche, Gebäudehöhe (First), Gebäudehöhe (Traufe) - eine Brutto-Dachfläche errechnet. Neben der Dachfläche kann die Dachneigung anhand verschiedener Parameter, wie der Gebäudehöhe, ermittelt werden. Fallen bspw. beide Gebäudehöhen (First und Traufe) zusammen, besteht ein Flachdach. Der nächste Bearbeitungsschritt bestand in der Auswahl der für Photovoltaik geeigneten (Teil-) Dachflächen, welche stark von der Ausrichtung des Daches (Exposition), der Verschattung durch Dachaufbauten (Kamine, Gauben, etc.) sowie der Dachneigung abhängen. Die verbleibenden Eignungsflächen wurden dann imaginär mit PV-Modulen bestückt und deren Flächenleistung anhand der mittleren Sonnenscheindauer in Jahres-Energieerträge umgerechnet.

Ausschlusskriterien:
Siedlung
Mischbauflächen
Wald/Forst
Straßenverkehr
Schienerverkehr
Luftverkehrslandeplätze
Stand- und Fließgewässer
Freileitungen
Flächen mit Bodenwertzahlen > 20
Natur- und Landschaftsschutzgebiete
FFH-Gebiete
Vogelschutzgebiete
geschützte Moore
Trinkwasserschutzzone I - IV

Zudem wurden die Potenziale für eine Nutzung der Photovoltaik auf Freiflächen aus den Ergebnissen des Regionalen Energiekonzeptes Uckermark-Barnim berechnet. Da die Nutzung von Photovoltaik zur Energieerzeugung grundsätzlich theoretisch auf fast allen unbebauten Flächen möglich ist, dadurch aber starke Nutzungskonflikte mit anderen Flächennutzungen entstehen würden, wurde diese Potenzialanalyse deduktiv anhand eines fest definierten Kataloges von Flächenausschlusskriterien (s. Tab. links) durchgeführt. Somit konnten Raumnutzungskonflikte minimiert und Eignungsstandorte definiert werden. Für die eruierten Potenzialflächen wurden

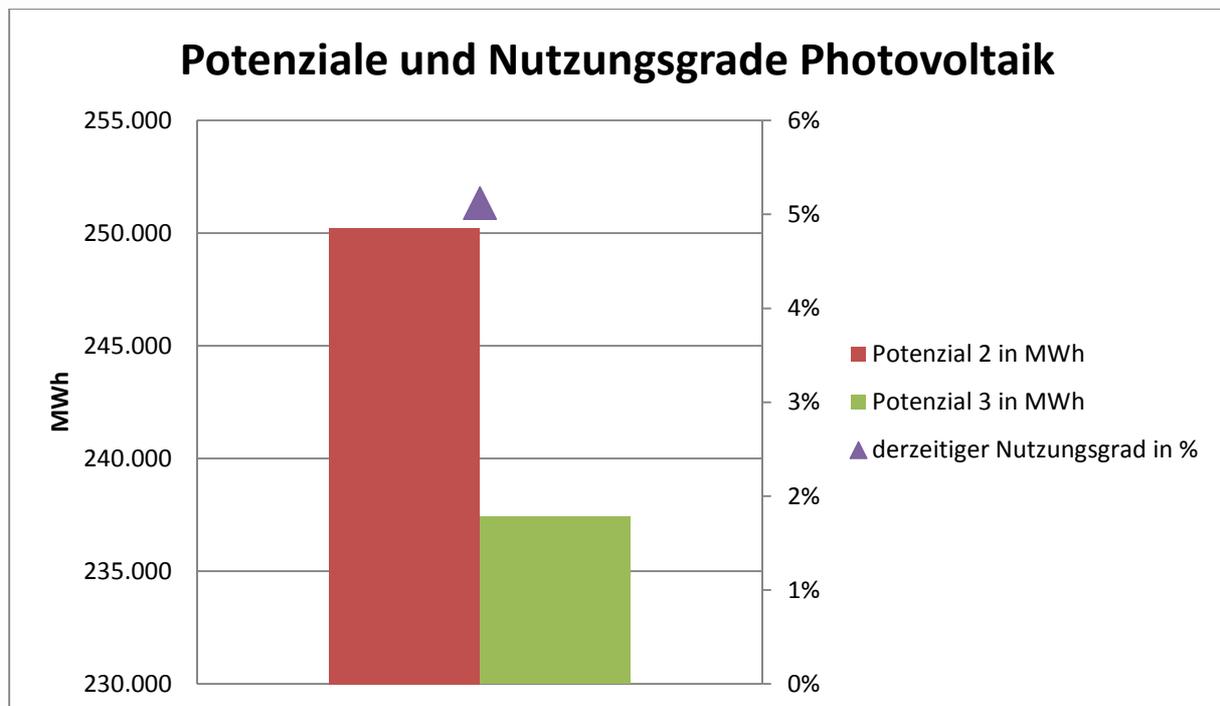
dann unter Berücksichtigung von Modulabstandskriterien und der mittleren Sonnenscheindauer entsprechende Energieerträge berechnet.

Die Analyse des Potenziales Photovoltaik ergab ein hohes Potenzial 2 von insgesamt 250.232 MWh. Der überwiegende Teil des Potentials liegt auf Dachflächen. Bisher wird die Photovoltaik in der Stadt nur wenig genutzt. Der durchschnittliche Nutzungsgrad beträgt gerade 5,1 % des Potentials 2. Somit ergibt sich ein noch erschließbares Potenzial 3 von 237.422 MWh.

**Tabelle 37 : Potenziale Photovoltaik**

Potenziale Photovoltaik	Potenzial 1 (Dach) in MWh	Potenzial 2 (Dach) in MWh	Potenzial 2 (Freifläche) in MWh	Potenzial 3 (gesamt) in MWh	derzeitiger Nutzungsgrad in %
Schwedt/Oder	148.218	148.218	102.014	237.422	5,1%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim



**Abbildung 26: Potenziale und Nutzungsgrade Photovoltaik**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim

## 5.5 STROM: POTENZIAL WASSERKRAFT

Die Erhebung der Potenziale der Wasserkraft erfolgte anhand der Angaben zu Querverbauungen an Wasserläufen, deren ungefähre Höhe und des mittleren Wasserdurchflusses. Da nur zu einigen wenigen Wehren Angaben zur Durchflussmenge vorhanden waren, wurde jeweils der letzte vorhandene Wert für alle weiteren Wehre in Fließrichtung angenommen und daraus jeweils eine kinetische Energie berechnet. Das

Repowering bestehender Anlagen wurde ebenfalls in die Analyse einbezogen. Hier wurde konservativ mit einer 10 %-igen Leistungssteigerung gerechnet. Da die Dimensionierungen der bestehenden Anlagen oft nur unzureichend mit den Durchflussmengen der Analyse korrelieren, wurde für den Fall der eigentlichen Potenzialüberschreitung durch bestehende Anlagen der bestehende Anlagenbestand bzw. die damit verbundene Anlagendimensionierung als Potenzial angenommen.

Eine Nutzung des Wasserkraftpotenzials findet in Schwedt/Oder derzeit nicht statt. Es existiert zwar ein kleines Potenzial im Bereich der Schleuse Schwedt in Höhe von 80 MWh. Da aber an einer Schleuse aufgrund der besonderen Anforderungen an eine Wasserkraftanlage nur mit einem geringen Potenzial zu rechnen ist, erscheint diese Option weniger interessant.

**Tabelle 38: Potenziale Wasserkraft**

Potenziale Wasserkraft	Potenzial 1 in MWh	Potenzial 2 in MWh	Potenzial 3 in MWh	derzeitiger Nutzungsgrad in %
Schwedt/Oder	82	80	80	0,0%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim

## 5.6 STROM: POTENZIAL WINDKRAFT

Ausschlusskriterien	
Potenzial 1	Potenzial 2
Wohnbauflächen	Wohnbauflächen
Einzelhäuser	Einzelhäuser
Gewerbe- und Industriegebiete	Gewerbe- und Industriegebiete
störungsempfindliche Grün- und Freifläche	störungsempfindliche Grün- und Freifläche
Bundesautobahn	Bundesautobahn
Bundes- und Landesstraßen	Bundes- und Landesstraßen
Kreisstraßen	Kreisstraßen
Schienenstrecken	Schienenstrecken
Flughafen, Verkehrslandeplätze	Flughafen, Verkehrslandeplätze
Hochspannungsfreileitungen	Hochspannungsfreileitungen
Rohstoffvorkommen	Rohstoffvorkommen
	Überschwemmungsgebiet
	Nationalpark
	Naturschutzgebiete
	Europäische Bann- und Schonwälder
	Binnen- und Fließgewässer
	Wasser- und Heilschutzgebiete

Die Potenziale für eine Nutzung der Windkraft wurden auf Basis der Daten der Ergebnisse aus dem Regionalen Energiekonzept Uckermark-Barnim entnommen und für die Stadt Schwedt angepasst. Da die Nutzung der Windkraft grundsätzlich auf fast allen unbebauten und genügend windhöffigen Flächen möglich ist, dadurch aber starke Nutzungskonflikte mit anderen Flächennutzungen entstehen würden, wurde diese Potenzialanalyse deduktiv anhand eines fest definierten Kataloges von Flächenausschlusskriterien (s. Tab. links) durchgeführt. Durch dieses Vorgehen konnten Raumnutzungskonflikte minimiert und Eignungsstandorte definiert werden. Zur Ermittlung des Windkraftpotenzials wurde den eruierten Restflächen unter Berücksichtigung von Anlagenabstandskriterien und der mittleren Jahresvolllaststunden einer Windkraft-Referenzanlage der 3-MW-Klasse entsprechende Energieerträge zugeordnet.

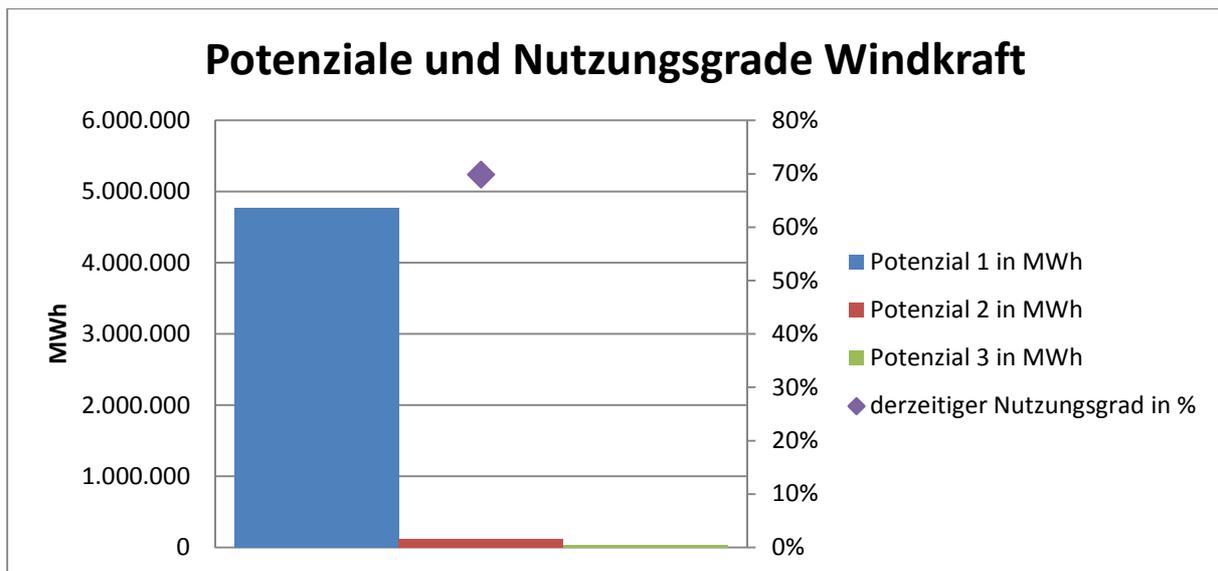
Die Analyse des Potenziales Windkraft ergab ein sehr hohes Potenzial 1 von insgesamt 4.772.448 MWh. Dieses rein technische Potenzial nimmt jedoch keine Rücksicht auf alle anderen räumlichen Belange. Deshalb wurde der angewendete Kriterienkatalog zur Ausweisung des Potenziales 2 raumsensitiv (v. a. naturschutzrelevant und mit Abstandsregelungen zur Bebauung) erweitert. Daraus ergab sich ein sehr viel kleineres realistisches Potenzial 2 von 110.376 MWh pro Jahr. Die aktuelle Nutzung der Windkraft liegt

aktuell darunter. Bei einem Anlagenrepowering und der Belegung weiterer geeigneter Standorte könnte jedoch das Potenzial ausgeschöpft werden.

**Tabelle 39: Potenziale Windkraft**

Potenziale Windkraft	Potenzial 1 in MWh	Potenzial 2 in MWh	Potenzial 3 in MWh	derzeitiger Nutzungsgrad in %
Schwedt/Oder	4.772.448	110.376	33.263	69,9%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim



**Abbildung 27: Potenziale und Nutzungsgrade Windkraft**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim

## 5.7 STROM / WÄRME: POTENZIAL BIOENERGIE

Die Analyse des Bioenergiepotenzials wird auf Basis vorhandener Daten des Statistischen Landesamtes, der Kreislandwirtschafts- bzw. Veterinärämter sowie des regionalen Abfallzweckverbandes erhoben. Auf das theoretisch bestehende Potenzial 1 wird bei dieser Erhebung verzichtet, da die Annahme, alle bestehenden Biomassen energetisch nutzen zu können, kaum Praxis- und Sachbezug aufweist. Generell werden dem Bioenergiepotenzial verschiedene Aufkommensbereiche zugeordnet:

Das Teilpotenzial aller ackerbaulichen und Grünlandbiomasse wird anhand der Hektarzahlen der jeweiligen Anbaubiomassen errechnet, die pro Hektar mit einem spezifischen Durchschnittsertrag versehen wurden.

Ähnlich erfolgt die Analyse des Teilpotenziales tierischer Exkreme, welches anhand der Kriterien Tierart und Großvieheinheiten sowie einem daraus resultierenden Gülleertrag berechnet wird. Unter Berücksichtigung von Stoffmengenverlusten bei der Vergärung zu Biogas wird aus diesen beiden Teilpotenzialen ein Energiepotenzial pro Jahr berechnet.

Bei der Analyse der Waldholzpotenziale wird nur das Aufkommen an Waldrestholz und Brennholz berücksichtigt, da höherwertige Holzsortimente aufgrund des Preisgefüges zum überwiegenden Teil stofflich genutzt werden. Das Potenzial an Waldrestholz unterliegt jedoch selbst starken Restriktionen (Nährstoffaustrag etc.), von daher sind aus diesem Bereich wenig größere Potenziale zu erwarten. Die Bestockungsflächen werden ebenfalls mit durchschnittlichen Mengenerträgen an Waldrestholz pro Jahr versehen und daraus ein entsprechender Energieertrag berechnet.

Das Teilpotenzial der Abfallbiomasse wird nach veröffentlichten Angaben des Abfallzweckverbandes berechnet. Biogene Mengenangaben der Abfallstatistik werden mit einem durchschnittlichen Brennwert in Energiemengen umgerechnet und pro Einwohner auf das Stadtgebiet heruntergebrochen.

Das Ergebnis zeigt noch erschließbare Potenziale vor allem im Bereich der Strohnutzung, der überwiegende Anteil aller anderen biogenen Inputstoffe aus der Landwirtschaft zur Biogasproduktion, wie Energiepflanzen und Gülle, unterliegen bereits einer Verwendung. Gerade im Bereich der Strohnutzung sind Kooperationen zur Aufkommensbündelung und -koordination zur weiteren Potenzialerschließung sinnvoll, um ausreichende Mengen zur Biogasproduktion, wie in den VERBIO-Anlagen zu gewinnen. Kleinere aber doch nennenswerte Potenziale bestehen rechnerisch noch im Bereich der Nutzung von Waldrestholz. Dabei ist aber nicht klar, inwiefern schon eine Nutzung durch den Landesbetrieb Forst und private Waldeigentümer(gemeinschaften) (lokal bzw. überlokal) stattfindet, denn Holz ist ein Handelsgut. Die größte Anzahl an Holzfeuerungen ist im privaten Bereich in Form von Biomassefeuerungen im kleineren Anlagenbereich (8 – 100 kW) zu verzeichnen. Im Bereich der Reststoffnutzung (biogener Abfall) besteht das Problem der Substratlogistik und der teilweise schon stofflichen Nutzung (Kompostierung). Letztendlich führen die bereits vorhandenen Nutzungsformen zu einem Nutzungsgrad von etwa 80 % im Bereich der Bioenergie.

**Tabelle 40: Potenziale und Nutzungsgrade Bioenergie**

Gesamt- potenziale Bioenergie	Potenzial 2 Ackerflächen in MWh	Potenzial 2 Gülle- nutzung in MWh	Potenzial 2 Holz in MWh	Potenzial 2 Abfall in MWh	Gesamt- potenzial 2 in MWh	Potenzial 3 in MWh	Nutzungs- grad in %
Schwedt/Oder	18.147	k. A.	1.874	1.961	21.982	4.209	80,9

Quelle: AfSBB 2014, Kreislandwirtschaftsamt Uckermark 2014, Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

## 5.8 WÄRME: POTENZIAL SOLARTHERMIE

Anhand der in den Berechnungen des Regionalen Energiekonzeptes Uckermark-Barnim hinterlegten Informationen wurde das energetische Potenzial für die solarthermische Nutzung von Dachflächen auf Gebäuden erhoben. Dafür wurde aus den vorhandenen Informationen - wie Gebäudegrundrissfläche, Gebäudehöhe (First), Gebäudehöhe (Traufe) - eine Brutto-Dachfläche errechnet, deren Neigungsgrad von den verschiedenen Parametern der Gebäudehöhe abhängt. Fallen bspw. beide Gebäudehöhen (First und Traufe) zusammen, kann von einem Flachdach ausgegangen werden. Der nächste Bearbeitungsschritt bestand in der Auswahl der für Solarthermie geeigneten (Teil-)Dachflächen, welche stark von der Ausrichtung des Daches (Exposition), der Verschattung durch Dachaufbauten (Kamine, Gauben, etc.) sowie der Dachschrägheit abhängen. Die verbleibenden Eignungsflächen wurden dann imaginär mit Solarthermie-Kollektoren bestückt und deren Flächenleistung anhand der mittleren Sonnenscheindauer in entsprechende Energieerträge umgerechnet.

Im Ergebnis daraus resultiert ein sehr hohes Potenzial 2 der Solarthermie von insgesamt 595.520 MWh für die Stadt Schwedt/Oder, da zahlreiche Dachflächen für eine solarthermische Nutzung geeignet scheinen. Durch den geringen Nutzungsgrad von nur 0,1 % des vorhandenen Potentials ergibt sich ein (theoretisch) erschließbares Potenzial 3 von 595.157 MWh, wenn von einer ausschließlichen Belegung aller geeigneten Flächen mit Solarthermie ausgegangen wird. Diesem theoretisch noch erschließbaren Potenzial steht der Umstand entgegen, dass Dachflächen entweder für Solarthermie oder für PV-Anlagen genutzt werden können. Dies wurde in der Gesamtpotenzialbetrachtung nicht berücksichtigt, da es sich hierbei um das reine Darstellen von Potenzialen handelt. Im Bereich der Szenarienbetrachtung wurde jedoch eine Aufteilung der Dachflächen für PV- bzw. Solarthermieanlagen vorgenommen. Andere Hemmnisse die einer Potenzialnutzung entgegenstehen, wie die Wirtschaftlichkeit von Solarthermie in Abhängigkeit von der günstigen Fernwärmeversorgung in Schwedt, wurden hierbei ebenso nicht betrachtet.

**Tabelle 41: Potenziale Solarthermie**

Potenziale Solarthermie	Potenziale 1 & 2 in MWh	Potenzial 3 in MWh	derzeitiger Nutzungsgrad in %
Schwedt/Oder	595.520	595.157	0,1%

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim

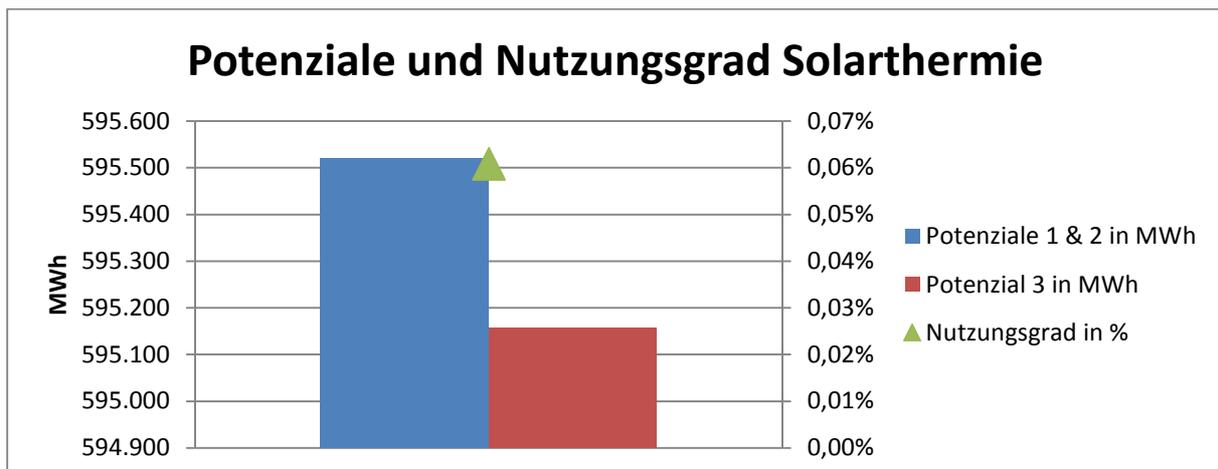


Abbildung 28: Potenziale und Nutzungsgrade Solarthermie

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim

## 5.9 WÄRME: POTENZIAL OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

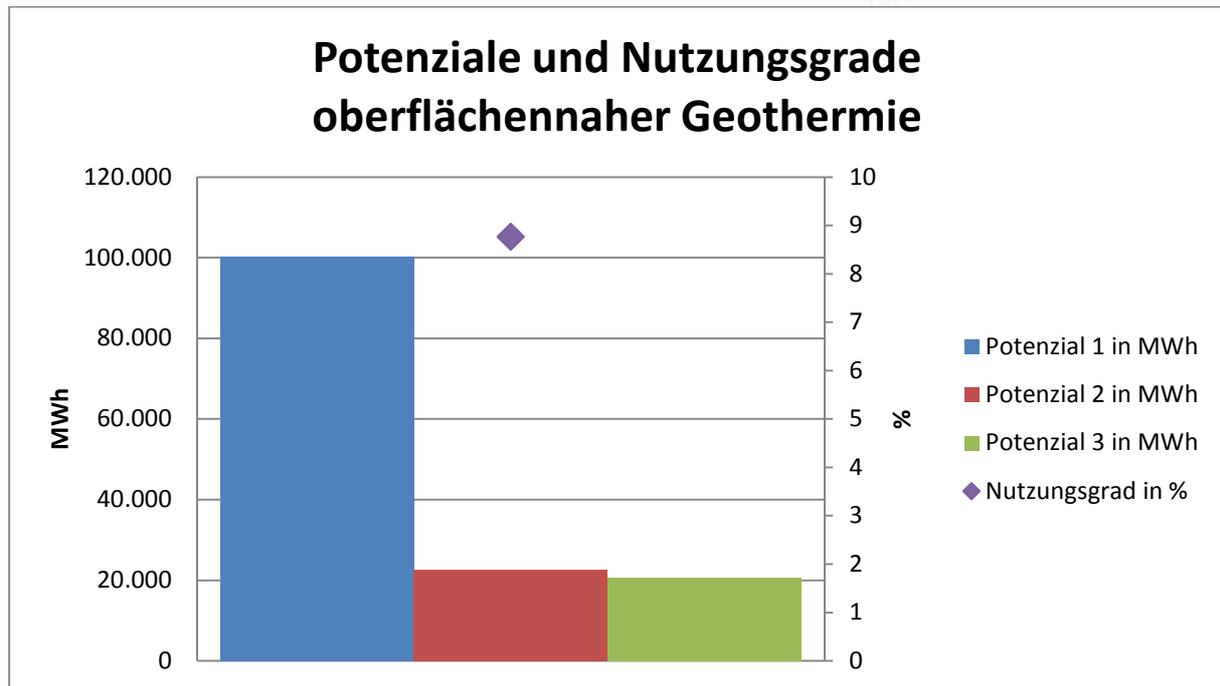
Die Potenziale der oberflächennahen Geothermie wurden ebenfalls mit Berechnungsdaten des Regionalen Energiekonzeptes Uckermark-Barnim erhoben. Da oberflächennahe Geothermienutzung nur in der Nähe von zu beheizenden Gebäuden sinnvoll erscheint, wurde die Potenzialanalyse auf die direkte Umgebung der Gebäude- und Freiflächen der Stadt begrenzt. Ausschlussgebiete zur Geothermienutzung waren Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebiete der Kategorien I – IV. Zur Berechnung des Potenzial 1 wurde um alle Siedlungsflächen ein 500 m breiter Streifen gelegt, für Potenzial 2 wurden nur die Siedlungsflächen betrachtet. Über die verbleibenden grundsätzlichen Eignungsgebiete wurde ein Bohrraster gelegt, dessen Einzelpunkte jeweils im Abstand von 100 Metern zueinander liegen. Als weitere Berechnungsparameter zur Potenzialermittlung wurden eine Bohrtiefe von 100 Meter je Bohrung sowie eine Wärmeentzugsleistung von 50 W / m Bohrtiefe und eine Jahresbetriebsstundenzahl von 2000 angenommen. Daraus konnte ein entsprechender Wärmeertrag berechnet werden.

Die Berechnung ergab trotz einiger Ausschlussgebiete ein hohes Potenzial 1, mit dem in etwa ein Drittel des lokalen Raumwärmebedarfes gedeckt werden könnte. Deutlich niedriger fällt das ausschließlich auf die vorhandenen Siedlungsflächen begrenzte Potenzial 2 mit 22.560 MWh aus. Nach Angaben der regionalen Energieversorger (2012) liegt der Nutzungsgrad des Potentials 2 bei 8,8 %, so dass noch Wärme in der Größenordnung von 20.582 MWh aus oberflächennaher Geothermie gewonnen werden kann, wenngleich angemerkt werden muss, dass die Annahmen zur Potenzialerhebung methodisch fundiert aber ambitioniert sind.

Tabelle 42: Potenziale oberflächennahe Geothermie

Potenziale oberflächennahe Geothermie	Potenzial 1 in MWh	Potenzial 2 in MWh	Potenzial 3 in MWh	derzeitiger Nutzungsgrad in %
Schwedt/Oder	100.290	22.560	20.582	8,8

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim



**Abbildung 29: Potenziale und Nutzungsgrade oberflächennahe Geothermie**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH nach Ergebnis Regionales Energiekonzept Uckermark-Barnim

## 6 LEITBILD UND SZENARIEN

### 6.1 ENERGIE- UND KLIMAPOLITISCHES LEITBILD FÜR DIE STADT SCHWEDT/ODER

#### 6.1.1 EINLEITUNG

Die vorliegende Auswertung der Leitbild-Befragung im Rahmen der Erstellung des kommunalen Energiekonzeptes für die Stadt Schwedt/Oder reflektiert die erhobenen Befragungsergebnisse und Meinungsäußerungen zum Zeitpunkt der Befragung und stellt damit eine Momentaufnahme dar. Im Rahmen des Berichtswesens dient die Auswertung der Reflektion und Darstellung der Ergebnisse zum Stellenwert wesentlicher Kriterien - aus Sicht der Befragten - für ein Energiekonzept bzw. das damit im Zusammenhang stehende Leitbild. Im Zuge der Leitbildermittlung kam eine internetbasierte Online-Befragung zum Tragen, auf die in verschiedenen Medien und Veranstaltungen hingewiesen wurde. Die Ergebnisse der Befragung dienen zur Einschätzung des Stellenwertes verschiedener Kriterien, die einen wesentlichen Bezug und Einfluss auf die aktuelle und zukünftige Ausrichtung und Gestaltung des Energiesystems und der Energieverwendung im Bereich der Stadt Schwedt/Oder haben. Mittels der Einschätzung der Bedeutung der jeweiligen Rahmenbedingungen, Handlungsfelder und Gestaltungsoptionen im Zuge der Energieversorgung kann abgewogen werden, wo die regionalen Akteure Schwerpunkte, Chancen und Risiken bei der zukünftigen Gestaltung der Energieversorgung und des Energieverbrauches sehen. Zudem können, wenn auch nur in allgemeiner Form, Rückschlüsse auf Einstellungen, Akzeptanz und Handlungsfelder gezogen werden, die auch ein Schlaglicht auf die Einschätzung der mit den lokalen Gegebenheiten verbundenen Stärken und Schwächen werfen. Die Bewertungsergebnisse erlauben damit Rückschlüsse zu ziehen, die für die Formulierung eines kommunalen Energie-Leitbildes und damit für die zukünftige Ausrichtung der örtlichen Energieversorgung und -nutzung dienlich sind. Diese „Leitplanken“ geben eine strategische Richtung vor, innerhalb derer sich die Stadt Schwedt/Oder und ihre Akteure zukünftig bewegen möchten.

#### Das Leitbild

- formuliert einen Zielzustand (realistisches Idealbild),
- bildet den Rahmen für Strategien, Ziele und operatives Handeln,
- soll der Öffentlichkeit deutlich machen, wofür die Stadt Schwedt/Oder energiestrategisch steht.

## 6.1.2 ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG

Grundlage der Befragung waren 7 sogenannte Leitbildfaktoren, d.h. Kriterien, die im Zusammenhang mit der Erstellung des kommunalen Energiekonzeptes als wesentlich erachtet wurden. Diese 7 Oberbegriffe wurden zudem mit weiteren Einflussparametern untersetzt, um ein differenzierteres Bild hinsichtlich der Einschätzung des Stellenwertes dieser Parameter zu bekommen.

**Tabelle 43: Übersicht Stellenwerte der Leitbildfaktoren - aus Sicht der Befragten**

Energieträger	Erneuerbare Energien	Energieeinsparung/ Energieeffizienz	Umwelt	Wirtschaft	Umsetzung Energiewende	Anforderungen an das Energiekonzept
3,2	3,3	3,5	3,2	3,8	3,1	3,0

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Stellenwert:

1 - sehr gering, 2 – gering, 3 – mittel, 4 – hoch, 5 – sehr hoch

Die nachfolgende Aufstellung verdeutlicht die Kriterienwahl und -zusammensetzung sowie die ermittelten Stellenwerte des jeweiligen Parameters.

**Tabelle 44: Stellenwert der jeweiligen Parameter**

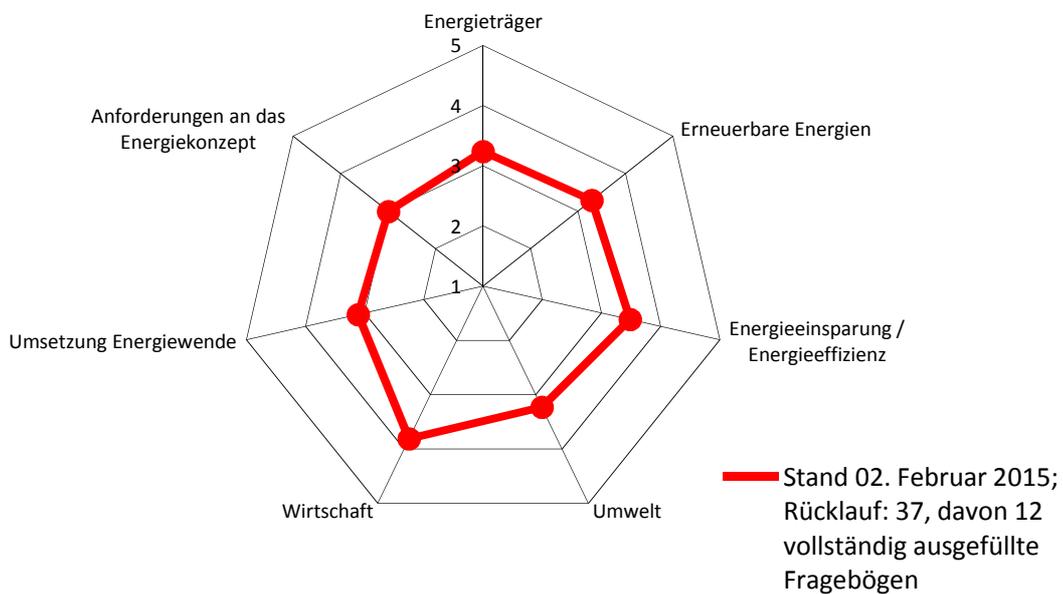
Leitbildfaktor	Parameter / Unteraspekt	Stellenwert
		1 – sehr gering 3 – mittel 5 – sehr hoch
<b>Energieträger</b>	• Erneuerbare Energieträger	3,9
	• Stellenwert Erneuerbare Energieträger persönlich	3,9
	• Gas u.a. fossile (auch BHKW)	3,7
	• Gas u.a. fossile (auch BHKW) persönlich	2,8
	• Kohle persönlich	2,7
	• Kohle in Zukunft	2,3
<b>Erneuerbare Energien</b>	• Wind	3,6
	• Solar (PV Zukunft)	3,8
	• Solar (Solarthermie) persönlich	3,4
	• Biogas persönlich	2,8
	• Biogas (Konkurrenz Nahrungsmittel vs. Energiepflanze)	3,4
	• Biogas – Reststoffe in Region	3,6
	• Biomasse Potenzial persönlich	2,7
	• Biomasse zur Wärmeerzeugung	3,1
	• Geothermie Potenziale persönlich	3,3
	• Geothermie Ausbaupotenzial persönlich	3,2

<b>Energieeinsparung/ Energieeffizienz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanierung in Kommune</li> <li>• Sanierung finanzielle Möglichkeiten</li> <li>• Sanierung Stellenwert Förderung</li> <li>• Heizung Umstellung persönlich</li> <li>• Heizung Finanzen Gebäudeeigentümer</li> <li>• Verhalten</li> <li>• Geräte/Technologie (A<sup>+</sup>, etc.) persönlich</li> <li>• Geräte/Technologie (A<sup>+</sup>, etc.) Verbrauchssektoren Privathaushalte</li> <li>• Geräte/Technologie (A<sup>+</sup>, etc.) Verbrauchssektoren Wohnungswirtschaft</li> <li>• Geräte/Technologie (A<sup>+</sup>, etc.) Verbrauchssektoren GHD</li> <li>• Geräte/Technologie (A<sup>+</sup>, etc.) Verbrauchssektoren Industrie</li> </ul>	<p>3,5</p> <p>2,9</p> <p>3,8</p> <p>3,6</p> <p>2,9</p> <p>3,6</p> <p>3,3</p> <p>3,4</p> <p>3,7</p> <p>3,3</p> <p>4,3</p>
<b>Umwelt / Klima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effekte CO<sub>2</sub>-Reduktion</li> <li>• Effekte Klimaschutz</li> <li>• Effekte regionale Folgen</li> <li>• Betroffenheit Landwirtschaft</li> <li>• Betroffenheit Forstwirtschaft</li> <li>• Betroffenheit Energiewirtschaft</li> <li>• Betroffenheit Handwerk</li> <li>• Betroffenheit Tourismus</li> <li>• Betroffenheit Naturschutz</li> <li>• Klima (CO<sub>2</sub>-Bilanz)</li> <li>• Landschaft Auswirkungen allgemein</li> <li>• Landschaft Auswirkungen persönlich</li> <li>• Landschaft Stellenwert Interessen</li> <li>• Natur-, Umweltschutz Berücksichtigung</li> <li>• Natur-, Umweltschutz Belange gerechtfertigt</li> <li>• Natur-, Umweltschutz Belange übertrieben</li> <li>• Natur-, Umweltschutz Belange Chancen Kompromiss</li> </ul>	<p>3,1</p> <p>2,9</p> <p>2,9</p> <p>3,5</p> <p>3,4</p> <p>3,3</p> <p>2,6</p> <p>2,7</p> <p>3,4</p> <p>3,8</p> <p>3,9</p> <p>3,3</p> <p>3,5</p> <p>3,4</p> <p>3,8</p> <p>2,4</p> <p>3,1</p>
<b>Wirtschaft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplätze Stellenwert in Region</li> <li>• Arbeitsplätze Erhalt bestehender in der Energiewirtschaft</li> <li>• Arbeitsplätze Erhalt bestehender in anderen Bereichen der Industrie</li> <li>• Arbeitsplätze Erhalt bestehender im Gewerbe</li> <li>• Arbeitsplätze Ausbau</li> <li>• Wertschöpfung</li> <li>• Zukunftsfähigkeit</li> </ul>	<p>3,1</p> <p>3,8</p> <p>3,9</p> <p>4,3</p> <p>3,3</p> <p>4,0</p> <p>4,3</p>
<b>Umsetzung Energiewende (Leitbild)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ambitioniert</li> <li>• fachlich-technisch angemessen</li> <li>• weiter wie bisher</li> <li>• bremsen</li> </ul>	<p>4,1</p> <p>4,3</p> <p>2,5</p> <p>1,6</p>

<b>Energie- und Klimaschutzkonzept</b>	• ambitionierte Ziele (Energieautarkie)	4,1
	• kompetentes Netzwerk- und Prozessmanagement kommunaler Strukturen	2,9
	• Know-How in kommunalen Projekten	3,0
	• Vorbildwirkung Chancen/Risiken erkannt	2,8
	• Vorbildwirkung Chancen/Risiken genutzt	2,8
	• Vorbildwirkung der Stadt/Kommune	3,0
	• Image Ambitionen Vergleich regional, national	3,5
	• Image Ambitionen Aufbau	3,7
	• Image Stellenwert persönlich	2,9
	• Energieeinsparung/Energieeffizienz Zukunft	3,7
	• Erneuerbare Energien/dezentrale Energieerzeugung und verwendung	- 3,5

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

Zusammenfassend ergibt sich aus der Bedeutung der sieben Hauptkriterien folgendes Bild:



**Abbildung 30: Stellenwert der 7 Leitbildfaktoren in Bezug auf die Ausrichtung der regionalen Energieversorgung in Schwedt/Oder**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH

## 6.1.3 INTERPRETATION DER EINSCHÄTZUNGEN

### 6.1.3.1 RAHMENBEDINGUNGEN DER ENERGIEWENDE

Den befragten Akteuren ist bewusst, dass der Bund mittels seiner Rahmenkompetenz und Rechtsverordnungen den Schwerpunkt bei der Ausrichtung und Steuerung der Energiewende einnimmt. Bundesrechtliche Restriktionen, wie auch Förderbedingungen haben hierbei den größten Einfluss, zudem spielt auch die generelle Abstimmung zwischen Bund - Ländern - Energiewirtschaft eine maßgebliche Rolle bei der Ausgestaltung der Energiewende. Von daher ist den Befragten bekannt, dass sich Aktivitäten auf Landes-, wie Regional- oder Kommunalebene immer auch an den bundesdeutschen Gegebenheiten auszurichten und zu orientieren haben. Aufgrund der aktuellen Rahmenbedingungen - insbesondere durch das vormals bestehende, wie derzeit durch die Novellierung zum 01. August 2014 geänderte Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) - bleibt immer abzuwägen, welche Spielräume bestehen, um regionalspezifische oder kommunale Handlungsfelder, Steuerungsoptionen usw. auszunutzen und individuelle Schwerpunkte bzw. Akzente zu setzen und letztendlich Entscheidungen zu treffen. Hier besteht - nicht nur bei den Befragten, sondern generell - ein nicht unerhebliches Maß an Unsicherheit, wie sich aufgrund der geänderten Rahmenbedingungen durch die Bundesregierung bei der Neuausrichtung des EEG der Spielraum für den Ausbau der Erneuerbaren Energien und den Maßnahmen zur energetischen Sanierung gestalten wird und welcher Handlungsrahmen sich daraus für die einzelnen Akteure ergibt. Generell – und das widerspiegelt auch das Antwortverhalten der Befragten – zieht Ernüchterung ein, was die weiteren Möglichkeiten zum Ausbau der Energiewende betrifft. Die Ausbauintensität und -vielfalt der letzten Jahre weicht einem gedeckelten Zubau, der anders als vormals, nicht mehr vordergründig die Vielfalt an Technologien und Erneuerbaren Energieträgern unterstützt.

### 6.1.3.2 ENERGIETRÄGER UND ERNEUERBARE ENERGIEN

In einem Bundesland, in dem die Braunkohlenutzung durch Tagebaue und Kraftwerke eine solche Dimension wie in Brandenburg einnimmt, wäre zu vermuten, dass sich dies auch durch einen hohen Bewertungsstellenwert manifestiert. Dem ist nur bedingt so: Im Rahmen der Befragung nimmt die Braunkohle nur einen geringeren Stellenwert bei den Energieträgern ein. Offenbar fehlt ein regionaler Bezug zur Braunkohle – persönlich bei den Befragten als auch allgemein als Energieträger – und deren Bedeutung wird als nur gering bis mittelhoch gewichtet. Auch der Stellenwert der Kohle in Zukunft wird - trotz der Bedeutung der Kohle für das gesamte bundesdeutsche Energiesystem - nur mit einem geringen Stellenwert versehen. Dagegen haben die Erneuerbaren Energien einen vergleichbar hohen Abstimmungswert erhalten, insbesondere auch auf der persönlichen Einschätzungsebene. Pragmatisch betrachtet heißt das, dass man die energetische Nutzung der Braunkohle als notwendige Technologie und derzeitigen Garant für eine Stabilisierung des Energiesystems in der Bundesrepublik sieht, die auch preisstabilisierend fungiert. Aufgrund der Umwelt- und Klimaauswirkungen geht der Befragungstrend aber eindeutig in Richtung des Umbaus der Energieversorgung, um die Chancen der erneuerbaren Energieträger zu nutzen.

Die Herausforderung für die Kohleverstromung bzw. generell der Kohlenutzung bleibt deren Zukunftsfähigkeit. Das bedeutet, dass der heimische und preiswerte Energieträger sich in die zukünftigen Energiesysteme integrieren lassen muss, aber verstärkt auch Regelfunktionen zum Lastausgleich der fluktuierenden erneuerbaren Energieträger wie Wind und Solar einnehmen wird. Darüber hinaus müssen die Kohlekraftwerke effizienter und damit umweltverträglicher werden. Das Thema CCS wird in Brandenburg nicht weiter aktiv betrieben, zumal die Anlagen und Technologien der Erprobungsanlage abgebaut und vor Ort nicht weiter verwendet werden. Von daher müssen andere, innovative Wege gefunden werden, das CO<sub>2</sub> in Prozessketten einer Nutzung zuzuführen. Kohle könnte als Zukunftstechnologie in Form einer grundstoffbasierten Verbundwirtschaft neue Chancen erfahren. Andere Bundesländer wie Sachsen zeigen hier die Richtung auf.

Öl und Gas als andere fossile Energieträger nehmen aus Sicht der Befragten einen mittleren bis hohen Stellenwert ein. Sie werden ihre Rolle als flexible Brückentechnologie bei Gaskraftwerken sowie in Teilmärkten, wie im Wärme- und Mobilitätssektor einnehmen, aber nicht wesentlich ausbauen. Hier müssen zukünftig Ersatzrohstoffe aus dem erneuerbaren Bereich verstärkt eine Rolle spielen, zumal die aktuellen politischen Rahmenbedingungen in Osteuropa auch darauf hinweisen, dass eine verstärkte Reduzierung der Importabhängigkeit anzustreben ist.

Im Bereich der Erneuerbaren Energien nimmt bei den Befragten die Windenergie einen mittleren bis hohen Stellenwert ein. Vorhandene Potenziale der Windenergienutzung sollten geprüft und aus Sicht der Akteure in Handlungsansätze und -planungen aufgenommen werden. Hierbei gilt es, einen gemeinsamen Konsens zu schaffen, der sowohl die Vor- als auch die Nachteile hinsichtlich der energetischen Nutzung, aber auch der landschaftlichen, naturräumlichen wie naturschutzrelevanten Beeinflussung und Veränderungen berücksichtigt.

Den höchsten Stellenwert messen die Befragten der Solarenergie bei. Obwohl durch die anstehende Novellierung des EEG und den abgemilderten Ausbauzielen der Bundesregierung sich hier eine Streckung des Zubaus abzeichnet, wird der Nutzung der Solarenergie in Form von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen sowohl für die Zukunft als auch aus persönlicher Sichtweise im Bereich der Erneuerbaren Energien ein hoher Stellenwert zugewiesen. Damit geht die Sichtweise einer weit verbreiteten, wie auch persönlich und lokal nutzbaren Erneuerbaren Energiequelle einher.

Im Bereich der Geothermie ist die Einschätzung der Befragten mit einem mittleren Stellenwert als zurückhaltend einzustufen. Hierbei sehen die Befragten sowohl in Bezug auf die umfassende Nutzung der Geothermie im Allgemeinen vor Ort (als Ergänzung bei Gebäuden, die nicht an die Fernwärmeversorgung angeschlossen werden können), wie auch deren Nutzung im persönlichen Bereich, nur bedingte Chancen. Von daher erfährt der Stellenwert zur Geothermie in Schwedt/Oder nur eine mittlere Ausprägung.

In der Region erscheinen die Energieträger Biogas und Biomasse durch die Anlagen der VERBIO und GASAG, die darauf ihre Produktion stützen, von technologischer wie wirtschaftlicher Relevanz geprägt. Ressourcenseitig, d.h. für den Bereich der flächenmäßigen land- wie forstwirtschaftlichen Aufkommen, reflektierten die Befragten auch auf die naturräumlichen wie strukturellen Gegebenheiten im Bereich der Stadt Schwedt/Oder mit ihren Schutzgebieten, indem sie einer Übernutzung bzw. Beeinträchtigung von Landschafts-

wie Naturschutz bzw. im Hinblick auf die Konkurrenz zur landwirtschaftlichen Lebensmittelproduktion kritisch gegenüber stehen. Die energetische Holznutzung, insbesondere im Wärmebereich, sowie die Einschätzung der Potenziale im Bereich Biomasse hierfür sind von einem durchschnittlichen Stellenwert geprägt. Dies reflektiert gegebenenfalls auf die Wald- und Waldeigentumsstrukturen, einschließlich der naturschutzrechtlich ausgewiesenen Schutzgebiete, sowie die nur bedingt gesehenen Möglichkeiten zum Anbau schnell-wachsender Baumarten auf landwirtschaftlichen Flächen (sog. Kurzumtriebsplantagen). Zudem ist aufgrund des hohen Anschlussgrades an die Fernwärmeversorgung der Einsatz von Biomassefeuerungsanlagen nur auf wenige Gebäude beschränkt. Die Nutzungsmöglichkeiten im landwirtschaftlichen Biogasanlagenbereich werden als gering eingeschätzt, da mit den bereits vorhandenen (industriellen) Biogasanlagen in der Region ein Großteil der Ressourcen und Inputstoffe bereits genutzt wird. Weiteren Kontingenten an Reststoffen (Bioabfälle der braunen Tonne, aus der Tierhaltung und der Pflanzenproduktion, hierbei vor allem Pflanzenreste wie Stroh und nicht Anbaubiomasse wie Mais) wird jedoch ein durchaus höherer Stellenwert beigemessen. Dazu bedarf es aber entweder neuer Aufschlussverfahren (Stroh – Extrusion) oder geschlossener Rohstoffketten, die auf Reststoffen oder Bioabfällen basieren. Berücksichtigt werden muss dabei nach Einschätzung der Befragten auf jeden Fall die Konkurrenzsituation zwischen Nahrungsmitteln und Energiepflanzen.

### **6.1.3.3 ENERGIEEINSPARUNG/ENERGIEEFFIZIENZ**

Der Beitrag von Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Steigerung der Energieeffizienz wurde durch die Befragten mit einem mittleren bis teilweise sehr hohen Stellenwert eingestuft. Gemessen an den Unterkategorien nehmen im Bereich der energetischen Sanierung die Möglichkeiten zur Inanspruchnahme und Gewährleistung von Fördergeldern sowie Maßnahmen zur Heizungsumstellung bzw. -tausch einen hohen Stellenwert ein. Der Wille der Bürger energieeffizient zu handeln wird insbesondere durch die Nutzung von Geräten und Technologien, die den neuesten energetischen Standards entsprechen sowie der Reflektion des eigenen Verhaltens hinsichtlich der potenziellen Möglichkeiten zur Energieeinsparung deutlich. Hier kommt die Erwartung zum Tragen, dass „Ingenieurskunst“, Innovationen und technologischer Fortschritt wesentliche Treiber im Hinblick auf Energieeffizienz sein werden. Zudem kommen in allen Bereichen, wo Energie verbraucht wird, d.h. bei Strom, Wärme und Mobilität, Einspar- und Effizienzmaßnahmen zum Tragen, die sich durch ein geändertes Verhalten erzielen lassen. Hintergrund dieses Antwortverhaltens ist die Möglichkeit, mittels wenig kostenintensiver Maßnahmen (Verhaltensänderungen, hydraulischer Heizungsabgleich etc.) und/oder dem (notwendigen) Austausch bzw. der Anschaffung energieeffizienterer Geräte, Kosten zu sparen. Dementsprechend hoch fällt die Einschätzung zu den Möglichkeiten bei den Verhaltensänderungen zur Energieeinsparung aus. Gleichzeitig besteht aufgrund nur durchschnittlicher Vermögens- und Finanzierungsaspekte bei Fragen zur Heizungsumstellung und energetischen Sanierung für private Haushalte das Problem, die nötigen Eigenmittel aufzubringen. In Bezug auf die Möglichkeiten von Gebäudeeigentümern in Schwedt nimmt die Umstellung bzw. Erneuerung der Heizungsanlage für die Befragten einen mittleren bis hohen Stellenwert ein, zumal sich in diesem Bereich die dafür notwendigen Investitionskosten in einem überschaubaren Zeitraum amortisieren. Die energetische

Sanierung der Gebäude hat für die Befragten einen hohen Stellenwert, wird aber aufgrund begrenzter finanzieller Möglichkeiten nicht ohne staatliche Zuschüsse und Fördermittel funktionieren. Dafür ist der Amortisationsgrad solcher Maßnahmen für viele Akteure noch zu gering, als dass sie einen hohen Stellenwert einnehmen könnten.

Im Vergleich der Notwendigkeit bzw. den Möglichkeiten zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung haben die Befragten der Industrie als dem wichtigsten Sektor vor Ort den höchsten Stellenwert beigemessen. Indem die PCK Raffinerie Schwedt wie auch die beiden Papierfabriken zu den energieintensiven Bereichen zählen, ist dieser Punkt für diese Industriezweige von höchster Wichtigkeit. Maßnahmen zur Energieeinsparung wie zur Energieeffizienz werden zudem in der Wohnungswirtschaft als bedeutsam eingeschätzt, gefolgt von den privaten Haushalten und dem Verbrauchssektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD).

#### 6.1.3.4 UMWELT/KLIMA

Der Stellenwert des Umweltaspektes im Zusammenhang mit der Energieerzeugung hat für die befragten Akteure eine mittlere Bedeutung. Innerhalb der erfassten Unterkategorien zeigen die Einstellungen der Befragten ein Spektrum zwischen mittlerer und hoher Bedeutung der einzelnen Umwelt- und Klimaaspekte. Von den Unterkategorien wurde besonders den Auswirkungen auf die Landschaft bzw. das Landschaftsbild der höchste Stellenwert eingeräumt.

Die Befragung zeigt, dass sich die Akteure der Bedeutung und des Zusammenhanges zwischen der Energiewende und deren umweltpolitischen Zielen und Auswirkungen sehr wohl bewusst sind. Hierbei spielt sicherlich auch der Umstand eine Rolle, dass wir mit unseren heutigen Entscheidungen und deren Folgen nicht nur für uns verantwortlich sind, sondern auch für Folgegenerationen und über die Region hinaus. Zum anderen erfahren gerade auch Brandenburg und die Region um Schwedt/Oder, dass der Klimawandel und seine Auswirkungen nicht vor regionalen Grenzen halt machen. Insbesondere die Auswirkungen auf die Land- und Forstwirtschaft und damit auf die Ertrags- und Einkommensverhältnisse der in diesem Bereich Tätigen ist in Brandenburg bereits deutlicher zu spüren, als in anderen bundesdeutschen Regionen. Dementsprechend fällt die Einschätzung und Sorge der Befragten im Hinblick auf die Betroffenheit für die damit verbundenen Landnutzungsformen aus. Die Energiewirtschaft ist ebenfalls betroffen, rangiert aber erst an dritter Stelle bei den Befragten, was möglicherweise mit deren Handlungs- und Anpassungsfähigkeit in Verbindung steht.

Im Zusammenhang mit den Auswirkungen der Energieproduktion auf das Landschaftsbild verweisen die Akteure sehr deutlich auf die damit einhergehenden Problembereiche. Das liegt zum einen an der bislang gemachten Erfahrung einer Region, die durch die erdölverarbeitende Industrie wie durch die Papier- und Metallbranche und deren Kraftwerke geprägt ist, die so in anderen Regionen nicht vorhanden sind. Hinzu kam in den letzten Jahren eine wachsende Anzahl an Windkraft- und Solaranlagen. Aufgrund des naturräumlich wie touristisch bedeutsamen Umfeldes werden die Belange des Natur- und Umweltschutzes jedoch als angemessen und mit einem hohen Stellenwert versehen. Damit zeigen die Befragten an, dass die landschaftsprägenden Veränderungen zugenommen haben und entsprechend

wahrgenommen werden. Dieser Umstand scheint derzeit an die Grenzen des Akzeptierten und Zumutbaren zu stoßen, das zeigen zumindest die Reaktionen im Hinblick auf den Stand und Ausbaugrad der Erneuerbaren Energieträger, wie Wind- und PV-Parks, die maßgeblich das Landschaftsbild in Brandenburg verändert haben. Zudem besteht hinsichtlich der Wahrung von Naturschutzziele, der Sicherung von landschaftlich und touristisch attraktiven Gebieten usw. die Einschätzung, dass diese Ansprüche gerechtfertigt - und nicht übertrieben seien. Vertrauen auf die Rechtsprechung und die Gewährleistung von Ansprüchen durch abgestimmte (Planungs-)Prozesse müssen hier dazu beitragen, dass die Bevölkerung nicht die Akzeptanz gegenüber den Erneuerbaren Energien verliert und bestmöglich mittels Teilhabe und Partizipation auch von den Vorteilen dieser Anlagen einen Nutzen davon trägt.

Im Vergleich zu der Wahrung der Aspekte aus dem Klima-, Natur- und Umweltschutz nehmen der Stellenwert und die Interessen von Handwerksbetrieben oder des Tourismus eher eine geringere Ausprägung ein. Lediglich die Auswirkungen auf die Energiewirtschaft und die Betroffenheit der Energieversorger durch den Umbau der Energiesysteme werden als mittelhoch eingestuft.

Zur Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Umwelt und zur Bildung von Kompromissen kann die Einhaltung der Auflagen für effiziente Energieerzeugungs- und -versorgungssysteme (Anlagen, Netze Leitungen), Energieeinsparmaßnahmen und deren Realisierung sowie weitere Maßnahmen, die unter dem Themenschwerpunkt „Umwelt(auflagen)“ zuzuordnen sind, beitragen.

### 6.1.3.5 WIRTSCHAFT

Der Beitrag bzw. die Betroffenheit der Wirtschaft im Zuge der Energiewende und deren regionaler Ausgestaltung(-smöglichkeiten) wird durch die Befragten mit dem höchsten Stellenwert im Rahmen der Leitbildbefragung bewertet.

Im Hinblick auf die Parameter mit besonderer Bedeutung für die Befragten legten die Akteure den Schwerpunkt auf den Erhalt bestehender Arbeitsplätze sowie die Zukunftsfähigkeit der Wirtschaftsunternehmen wie der Energieerzeugung und -versorgung. Im Zusammenhang mit der Zukunftsfähigkeit der Energieversorgung wird kein einzelner Energieträger oder Technologiepfad herausgestellt. Vielmehr liegen der Fokus speziell auf der Bedeutung des Energieverbrauches im industriellen Bereich und die damit verbundenen Aspekte zur Erhaltung der Arbeitsplätze in diesen Unternehmen sowie auf der Sicherung der Wärmeversorgung durch die Abwärme der PCK-Raffinerie in der Stadt.

Wichtigstes Kriterium bleibt für die Befragten der Erhalt bestehender Arbeitsplätze in der Region. Da ein Großteil dieser Arbeitsplätze in der papier- und erdölverarbeitenden Industrie angesiedelt sind, gilt es insbesondere für diese Unternehmen, aber auch für die Unternehmen in anderen Branchen, im Gewerbe und bei Dienstleistungsunternehmen, die Auswirkungen der Energiewende einzuschätzen und ggf. auf kritische bzw. kritisch werdende Aspekte, wie steigende Energiekosten, zu reagieren. Arbeit und Einkommenserzielung bleiben damit in einer von strukturellen Veränderungen wie vom demografischen Wandel geprägten Stadt die maßgeblichen Faktoren für die Frage des Verbleibs der Bevölkerung, als Wohn-, Industrie- und Gewerbestandort und damit nicht zuletzt als maßgeblicher Faktor für die Möglichkeiten, eine funktionierende Infrastruktur und Verwaltung aufrecht zu erhalten.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Frage nach der Teilhabe bzw. der Wertschöpfung vor Ort. In den vergangenen Jahren sind Investitionen in größere Anlagen, vor allem im Wind-Bereich, zumeist ohne wesentliche Beteiligung von lokaler Teilhabe erfolgt. Hierbei stellen die Befragten auf die unterschiedlichen Auswirkungen auf Basis des Anlagenbetriebs vor Ort ab, deren Kapitalgeber oftmals nicht ortsansässig waren. Zum anderen sind es die Anwohner und die Bevölkerung vor Ort, die bestehende und potenziell negative Auswirkungen zu akzeptieren hatten. Demzufolge wird vermehrt nach Möglichkeiten der Partizipation und Teilhabe vor Ort gesucht. Entsprechende Anforderungen bestehen gegenüber den Betreibern bzw. Errichtern zukünftiger Anlagen, die Bevölkerung und die Kommune noch intensiver als bislang einzubeziehen. Diesem Umstand entsprechen die Stadtwerke Schwedt mit ihrem Vorhaben, die Errichtung von Windenergieanlagen mit Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung zu verbinden.

Im Kontext zwischen wirtschaftlichen und energiepolitischen Belangen gilt es, eine Abstimmung in Bezug zu den anderen Kriterien und Effekten der Energiewende (Wirtschaftlichkeit und Kosten, Versorgungssicherheit, Umwelt- und Klimaverträglichkeit, Akzeptanz und Beteiligung) zu finden. Die Abwägung sollte nach der Maxime die Risiken zu minimieren und möglichst viele Chancen und positive Effekte zugunsten der Region und ihrer Akteure zu nutzen, erfolgen. In diesen Kontext ist auch der hohe Stellenwert der Zukunftsfähigkeit der Wirtschaft, wie der Energieversorgung vor Ort einzuordnen. Auch hierbei schwingt die Einschätzung mit, dass die Stadt Schwedt/Oder als Wohn-, Lebens- und Wirtschaftsstandort weitere Verschlechterungen vermeiden sollte und damit Entscheidungen in diesem Zusammenhang fundiert, angemessen und mit dem nötigen Maß zur Aufrechterhaltung von kommunalen, wirtschaftlichen wie persönlichen Handlungsoptionen vornehmen sollte.

### 6.1.3.6 UMSETZUNG DER ENERGIEWENDE

Um die Frage zu beantworten, wie die Steuerung und Ausgestaltung der Energiewende - hier vorrangig unter nationalen wie lokalen Gesichtspunkten - weiter zu erfolgen hat, fanden die Befragten zwei wesentliche Treiber: Zum einen setzen sie auf ein ambitioniertes Fortsetzen der Maßnahmen zum Umbau unserer Energiesysteme. Zum anderen muss dieser Umbau fachlich wie technisch angemessen erfolgen. Der hohe Stellenwert dieser energiefachlichen Kriterien manifestiert sich darin, dass dieser Wert mit zu den höchsten Einzelstellenwerten im Rahmen der Befragung zählt.

Damit sind es technische, technologische und energiewirtschaftliche, d.h. rationale Aspekte, die einen sinnvollen und effizienten Umbau bewerkstelligen sollten. Bei der Bewertung dieses Kriteriums wird deutlich, dass technischer und systemischer Sachverstand, die Einschätzung und Gestaltung von (Energie-)Strukturen, Technologien und Prozessen usw. wesentlich zu einem zukunftsfähigen und zielführenden Umbau der Energieversorgung beitragen müssen. Unbesehen der letzten politischen Beschlüsse der Bundesregierung soll es aus Sicht der Befragten bei einem ambitionierten Vorgehen im Zuge der Energiewende bleiben.

Einem „weiter wie bisher“ – möglicherweise im Sinne von unstrukturiertem, unkoordiniertem Ausbau – wird genauso eine Abfuhr erteilt, wie bei der Energiewende zu bremsen. Das Antwortverhalten reflektiert damit auf die Auswirkungen des bisherigen EEG und der

politischen Zielsetzungen, die zum einen auch zu nicht unerheblichen Mehrbelastungen für alle Energieverbraucher geführt haben (Stichwort gestiegene EEG-Umlage). Andererseits kann und sollte es sich Deutschland nicht leisten, aus dem Prozess der Energiewende und damit auch des internationalen Vorreiters auszusteigen.

Von daher lautet die empfohlene Devise: Mit Augenmaß und Sachverstand und unter Wahrung und Ausgleich der Interessen möglichst vieler Anspruchsgruppen, den Prozess der Energiewende fortzusetzen!

### **6.1.3.7 ENERGIE- UND KLIMASCHUTZKONZEPT**

Hinsichtlich der Formulierung von Zielen, der Ausgestaltung und Umsetzung des kommunalen Energiekonzeptes wurden durch die Befragten folgende Punkte für besonders wichtig erachtet:

An vorderster Stelle rangieren das Festhalten und die Umsetzung der ambitionierten Ziele im Zusammenhang mit einem hohen Eigenversorgungsgrad und Sicherheitsaspekte (Stichwort ‚bilanzielle‘ Energieautarkie, Versorgungssicherheit). Die Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Sicherung der zentralen Fernwärmeversorgung sind für die Stadt Schwedt/Oder wie für die Befragten ebenso wichtig wie unumgänglich. Fragen zur Energieautarkie – hier im Sinne eines möglichst hohen (bilanziellen und nicht netzautonomen) Anteils an vor Ort erzeugter Energie – spielen hier mit in die Überlegungen hinein, sollten aber auf die vorhandenen und besonderen Strukturen vor Ort abgestimmt werden. So gilt es beispielsweise das System zur Fernwärmeversorgung weiter zu stabilisieren, zu verdichten bzw. in den Fällen, wo ein Anschluss nicht oder nur unwirtschaftlich möglich ist, durch ergänzende und bestenfalls auf erneuerbaren Energieträgern basierende Lösungen abzustellen.

Ein ebenfalls sehr hoher Stellenwert wird den Maßnahmen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung beigemessen – sowohl auf persönlicher Ebene, wie unter zukünftigen Gesichtspunkten. Dahinter steht möglicherweise der Wunsch der Befragten nach Kostenentlastung bzw. -stabilität, Sicherheit und Effizienz der Versorgung und im Hinblick auf zukünftige Energieanlagen die Möglichkeit zur persönlichen Teilhabe sowie Selbstbestimmung.

Damit wird im Rahmen der Befragung deutlich, dass es bei der Wahrung aller Interessen und der Gestaltung unserer Energiesysteme immer auch um das Primat von persönlichen, lokalen, kommunalen wie wirtschaftlichen Interessen - vor Landes- oder Bundesinteressen geht. Es geht um die Chancen der regionalen Akteure und nicht vorrangig um die Bedienung und Wahrung der Interessen Dritter! Das bedeutet, im Rahmen der lokalen Gestaltungs-freiheit wollen die Akteure möglichst selbst bestimmen, wie sie ihre Chancen wahren können, auf welche Aspekte sie Wert legen und welchen Weg der Ausgestaltung sie einschlagen.

In diesem Zusammenhang erscheint auch das Kriterium „kompetentes Netzwerk- und Prozessmanagement kommunaler Strukturen“ mit einem weniger hohen Stellenwert versehen worden zu sein. Hinsichtlich der Antwort auf die Frage „Wer steuert lokal diesen Prozess?“ wird das Know-How seitens der Kommune für Projekte - auch im Sinne einer kompetenten Steuerungsebene/Planungsstelle - als eher gering bis mittelmäßig ausgeprägt

angesehen. Hierfür gilt es demnach Fachkompetenz, auch ggf. von außen, zusammen mit den lokalen Partnern vor Ort, wie den Stadtwerken und der Wohnungswirtschaft, aufzubauen und sichtbar zu machen, um für die Komplexität der Aufgaben gewappnet zu sein. Einzelnen Akteuren wird diese übergreifende Position eher nicht zugetraut, vielmehr scheint es weiterhin sinnvoll und notwendig zu sein, durch ein abgestimmtes gemeinsames Miteinander der beteiligten Akteure und Institutionen ein Kompetenz-Netzwerk zu bilden, welches die Prozesse in Schwedt/Oder steuert.

Schlussendlich geht es den befragten Akteuren auch um solche Aspekte wie dem Image der Stadt als Energiekommune sowie die Frage, ob die Stadt Schwedt/Oder als Vorbild für die Energiewende stehen kann. Alle diese Aspekte wurden mit einem mittleren Stellenwert beurteilt, wobei man daraus nicht zwingend schließen kann, dass dies eine völlige „Egal“-Haltung darstellt. Für die Befragten erscheinen diese Imageaspekte vielmehr als Randbedingung, die den Hauptprozess unterstützen können, aber letztendlich durch andere, wesentlichere und persönliche Aspekte überlagert werden. Begrüßenswert wäre es, wenn die Stadt Schwedt/Oder an dieser Stelle weiterhin an ihrem Image arbeitet, dieses schärft und ausbaut. Es würde durchaus positiv gesehen, wenn sich Schwedt national wie regional ein Image als energiebewusste und innovative Stadt zulegen könnte. In der zukünftigen Entwicklung wird es zunehmend von Bedeutung sein, auf der Basis einer vorhandenen energetischen Betrachtung und Zielsetzung agieren zu können, um beispielsweise den Vorteil weiterer Fördermittel und damit die Begleitung des Strukturwandels nutzen zu können. Die Vorbild- und Ausstrahlungswirkung der Stadt und ihrer Verwaltung könnten hierzu maßgeblich beitragen, um weitere Akteure zu motivieren, zu sensibilisieren und darüber nachzudenken, was sie tun können, um entsprechende Chancen bei der Energieerzeugung, -nutzung und -einsparung zu ergreifen. Diese Vorbildwirkung wurde im Rahmen der Bewertung durch die Befragten mit einer mittleren Potenzialstufe bewertet, was suggeriert, dass es noch Luft nach oben gibt. Diese Vorbildwirkung sollte demnach noch intensiver wahrgenommen und öffentlichkeitswirksam - gemeinsam mit weiteren Akteuren (Wohnungswirtschaft, Stadtwerke) - in der Stadt und darüber hinaus kommuniziert werden.

#### 6.1.4 FAZIT

Die Energiewende - mit ihren Auswirkungen auf bundes-, landes- oder kommunaler Ebene - ist ein komplexes und ambitioniertes Vorhaben, das weltweit Beachtung findet. Der grundlegende Umbau der Energieversorgung stellt sich dabei den Herausforderungen zum Klimaschutz sowie einer nachhaltigen Energieversorgung. Dabei gilt es zukünftig eine zuverlässige, bezahlbare und umweltschonende Energieversorgung sicherzustellen.

Auch die Stadt Schwedt/Oder befindet sich mitten in diesem Prozess. Neben Aspekten zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz spielen die Erneuerbaren Energien auch hier zunehmend eine wichtige Rolle. Darüber hinaus sind es die Besonderheiten bei der Fernwärmeversorgung, die auch weiterhin als erhaltenswerte Basis und etabliertes Versorgungssystem für Schwedt gelten.

Die Befragung hat gezeigt, dass die Bürger es begrüßen und fordern, dass die Stadt wie auch die lokalen Akteure ihre Chancen beim Umbau der Energieversorgung wahren, Risiken minimieren und selbstbestimmt agieren.

Persönliche und wirtschaftliche Aspekte, wie die Frage nach der Versorgungssicherheit und Stabilität der Energiekosten, den Möglichkeiten zur Unterstützung der Gebäudeeigentümer durch Fördermittel zur Ergänzung ihrer Investitionskosten und der Eigenmittel für einen Heizungstausch oder entsprechende Sanierungsmaßnahmen spielen eine dominierende Rolle, aber auch die Berücksichtigung von Beteiligungsmöglichkeiten an größeren Vorhaben sollte angemessen, transparent und kompromissbereit erfolgen.

Ein Hinweis an die politisch Verantwortlichen auf den Ebenen Land und Bund: Lasst die Regionen und ihre Akteure machen, gebt sinnvolle, abgestimmte und zielführende Rahmenbedingungen und unterstützende Leistungen – und setzt nicht das bisher Erreichte durch ein Abwürgen der Energiewende auf's Spiel!

### 6.1.5 KOMMUNALES ENERGIEWIRTSCHAFTLICHES LEITBILD

Das energiewirtschaftliche Leitbild der Stadt Schwedt/Oder umreißt die Aspekte zur zukünftigen Ausrichtung und Gestaltung des Energiesystems im Stadtbereich. Es reflektiert auf die jeweiligen Rahmenbedingungen, Handlungsfelder und Gestaltungsoptionen im Bereich der Energieversorgung und -nutzung, wobei die Einschätzung der regionalen Akteure hinsichtlich ihrer Schwerpunktsetzung sowie der Bewertung von Chancen und Risiken bei der zukünftigen Gestaltung der Energieversorgung und des Energieverbrauches in die Leitbildentwicklung integriert wurden.

Das Leitbild gibt demnach im Sinne von „Leitplanken“ eine strategische Richtung vor, innerhalb derer sich die Kommune zukünftig bewegen kann und möchte.

Das Leitbild orientiert sich dabei an dem energiepolitischen Zielviereck der Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg und berücksichtigt damit die nachstehenden Kriterien

- Wirtschaftlichkeit & Kosten,
- Umweltverträglichkeit,
- Akzeptanz & Beteiligung,
- Versorgungssicherheit

in besonderem Maße.

## Handlungsmaxime – „Chancen wahren & Risiken minimieren“

Es geht um nichts weniger, als um die lokale Zukunftsfähigkeit der Kommune, seiner Einwohner, der ortsansässigen Industrie, Energie- und Wohnungswirtschaft sowie des Gewerbes, das haben alle Beteiligten am Leitbildprozess mehr als deutlich zum Ausdruck gebracht. Zudem tangiert das Thema Energie alle gesellschaftlichen wie wirtschaftlichen Bereiche – sei es auf Seiten der Verbraucher, wie der Erzeuger von Energie. Dabei ordnet sich die Stadt Schwedt/Oder in einen nationalen, bundesländer- wie regionalspezifischen Kontext ein – auch dies gilt es bei der Leitbildentwicklung zu berücksichtigen. Vor dem Hintergrund begrenzter Ressourcen und dem politischen Wunsch, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verringern, besteht damit die Herausforderung eine sichere, finanzierbare und emissionsarme Versorgung mit Energie zu gewährleisten.

Durch die Handlungsmaxime – „Chancen wahren & Risiken minimieren“ – wird ein strategischer Rahmen formuliert, der offen lässt, welche Akzente und Schwerpunkte im Einzelnen gesetzt werden (müssen). Stattdessen wird auf die vor Ort gegebenen Rahmenbedingungen (Ressourcen, Strukturen, Technologien, Know-How etc.) reflektiert - mit der Maßgabe, diese optimal zu nutzen und die Akteure vor Ort mitzunehmen.

Übertragen auf die Veränderungsprozesse im Zuge des Umbaus und der Ausgestaltung der Energiesysteme soll die Handlungsmaxime mittels der nachstehenden **Prinzipien** für wesentliche Bereiche und Handlungsfelder untersetzt werden:

- **Ressourcen:** kennen, bewerten, optimal nutzen, Wertschöpfung generieren;
- **Interessen:** wahrnehmen, beachten, Kompromisse erzielen, Folgen abschätzen;
- **Innovationen:** fördern, integrieren, Treiber für zukünftige Entwicklung sein;
- **Netzwerke & Kooperationen:** Stärken bündeln & Schwächen ausgleichen;
- **Nachhaltigkeit:** Generationenverantwortlichkeit wahrnehmen, Prozess- und Ressourcenstabilität sichern, Ausgewogenheit zwischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten herstellen;
- **Ganzheitlichkeit:** System-Zusammenhänge beachten, gelenkten, aber dennoch ambitionierten Ausbau statt unkoordinierte Effekte voranbringen.

Die Handlungsfelder stehen in Beziehung zueinander, wobei die Herausforderung für die Akteure darin liegt, die Komplexität zu erfassen und zu handhaben. Je besser dies gelingt, desto größer sind die Chancen für die Kommune und ihre Bürger, den Prozess der Energiewende für sich erfolgreich zu gestalten. Hierbei wurde auch im Rahmen der Leitbildbefragung deutlich, dass die Bevölkerung den lokalen Akteuren wie der Stadtverwaltung, den Stadtwerken Schwedt sowie der Wohnungswirtschaft ein nicht unerhebliches Maß an Vertrauen gegenüber bringt. Die Akteure haben im Zuge des wirtschaftlichen wie strukturellen Anpassungsprozesses das städtische Erscheinungsbild erheblich verbessert. Nach der Realisierung des Stadtumbaukonzeptes sind alle Wohnungen modernisiert, die Fernwärmeversorgung wurde angepasst und gewährleistet eine wirtschaftliche Versorgung und die Kooperation mit der Stadt und ihren Planungsstellen erfolgte in den letzten Jahrzehnten sehr erfolgreich. Schwedt sieht sich damit auf einem guten Weg - als Energie- und Wirtschaftsstandort zwischen Tradition und Moderne.

Das Leitbild reflektiert damit auf die Herausforderungen und Entwicklungen in der (regionalen) Energiewirtschaft und soll aufzeigen, wo sich die Stadt Schwedt/Oder energiepolitisch einordnet. Bedingt durch den Beschluss der Bundesregierung zum Ausstieg aus der Atomkraft und den Ausbau der erneuerbaren Energien lag der Schwerpunkt des energiewirtschaftlichen Zielvierecks in den letzten Jahren eher auf den Themen Umwelt- und Klimaschutz, was durchaus seine Berechtigung findet. Mit der stetig zunehmenden Integration von Erneuerbaren Energien in den deutschen Energiemarkt gingen jedoch auch andere Effekte einher – der Anstieg der EEG-Umlage und die kritische Netzsituation stellen nur zwei exemplarische Aspekte dar. Damit gewinnen unter den aktuellen Entwicklungen die Aspekte zur Wirtschaftlichkeit und die Versorgungssicherheit wieder zunehmend an Bedeutung – ein Umstand der im Rahmen des Leitbildprozesses ebenso von den lokalen Akteuren als wichtig erachtet wurde. Die daraus resultierenden Ansprüche müssen demnach von den erneuerbaren Energien, gemeinsam mit der Fernwärmeversorgung als Basis für die Stadt Schwedt/Oder, in den nächsten Jahren und Jahrzehnten gemeistert werden. Dass die Erneuerbaren in Zukunft den Hauptbeitrag zur Stromversorgung in der Bundesrepublik leisten sollen geht nur mit der Option einher, heute etablierte Energieträger wie die Braunkohle als Brückentechnologie mit in das Energiesystem zu integrieren. Braunkohle stellt aktuell einen wichtigen Beitrag zur Kosten- und Versorgungsstabilität dar. Dessen ungeachtet muss sich die lokale Energieerzeugung den neuen und zukünftigen Anforderungen stellen, die hierbei insbesondere in der Effektivität, Flexibilität und Regelbarkeit der Stromerzeugung bis hin zum Grad der Eigenstromnutzung bzw. der Partizipation an lokal verorteten größeren EE-Anlagen begründet liegen. Zudem stellt sich der Bereich der Wärmeversorgung in Schwedt als Besonderheit gegenüber anderen Kommunen dar. Hier sehen auch die Akteure vor Ort einen maßgeblichen Ansatz für Versorgungssicherheit und Stabilität, wobei es durchaus lokale Ergänzungen im Zusammenhang mit der Versorgung einzelner Liegenschaften oder Gebäude auf Basis von erneuerbaren Energieträgern, wie Geothermie o.ä., geben kann und wird.

### **Herausforderung Ausbau Erneuerbare Energien**

Reflektierend auf die bereits genutzten Ressourcen und die Potenziale im Gebiet der Stadt Schwedt/Oder ergeben sich insbesondere in den Bereichen Wind, Photovoltaik, Geo- und Solarthermie weitere Zubaumöglichkeiten. Die Chancen hierzu sollten die Bürger wie die Kommune und die (Energie- und Wohnungs-) Wirtschaft ergreifen, handelt es sich doch hierbei um Anlagen, die auch in deren Bereich Verwendung finden können. Ein limitierender Faktor hierbei wird maßgeblich die Finanzierung und Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Anlagen sein. Im Strombereich nehmen zunehmend Fragen zur Eigenstromverwendung vor der Netzeinspeisung und Vergütung des Stroms nach EEG zu. Im Wärmebereich geht es sowohl bei Solar- wie auch geothermischen Anlagen um Fragen der Systemeinbindung/-abgrenzung zur Fernwärme und Amortisation der Anschaffung.

In Bereichen des Ausbaus Erneuerbarer Energien, die über das Einsatzspektrum in privaten Haushalten hinausgehen, müssen komplexere Kriterien und Überlegungen zum Tragen kommen. So sind in Zusammenhang mit Windkraft- oder Solaranlagen zunächst Standortfragen, Verfügungs- und Nutzungsrechte etc. zu klären. Hierzu zählt neben der Nutzung und Wahrung naturräumlicher Gegebenheiten auch die Akzeptanz in der Bevölkerung. Sowohl im Rahmen der Leitbilddiskussion wie auch aus neueren Umfragen (vgl. Agentur für Erneuerbare Energien) wurde deutlich, dass die Zustimmung der Bevölkerung zu

Erneuerbaren Energieanlagen in der Umgebung des eigenen Wohnortes in Brandenburg - im Bundesvergleich - am geringsten ausfiel. Zwar ist die generelle Zustimmung zum Ausbau der Erneuerbaren Energien weiterhin sehr hoch, aber die individuellen Interessen und Beteiligungsmöglichkeiten der Akteure vor Ort müssen abgestimmt und zu kompromissfähigen Lösungen unter Einbeziehung der unmittelbar Betroffenen führen. Die weitere Zustimmung zum Ausbau der Erneuerbaren Energien wird auch – oder gerade – von den Kosten und der Umverteilung des Ausbaus und den Möglichkeiten der Partizipation abhängen. Es bleibt abzuwarten, wie aufgrund der Einkommens- und Haushaltssituation im Bereich der Stadt Schwedt/Oder ggf. weiter steigende Strompreise und EEG-Umlagen eine Belastung für Bürger, öffentliche Verwaltung und Gewerbe darstellen.

Chancen wahren bedeutet in diesem Zusammenhang auch, die sich bietenden Ausbau- und Sanierungsoptionen zu nutzen. Die Effekte die dabei entstehen sind ein Auftrags- bzw. Umsatzvolumen für ortsansässige Handwerks- und Installationsbetriebe, Gewerbesteuer, Flächenpacht und insbesondere im Wärmebereich, bei Stabilisierung der Fernwärmeversorgung, ein geringer oder stabiler Wärmepreis. Im Hinblick auf zukunftsfähige und innovative Systemlösungen sollten sich die lokalen Akteure fragen, ob bereits Lösungsansätze existieren, die u. a. im Bereich von Speicher- bzw. Umwandlungsalternativen von Strom in andere Energieformen wie Gas, Wärme, Wasserstoff etc. in Schwedt in irgendeiner Form etabliert werden könnten. Hierzu sind die vorhandenen Kontakte mit externen Experten und Akteuren zu nutzen, um weiterhin innovative Lösungen und Technologien in die vorhandenen Systeme einbinden zu können.

Insbesondere im Zusammenhang mit der erfolgten Änderung und Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes müssen die Vorhaben und Projekte in der Region den damit einhergehenden Herausforderungen Rechnung tragen. Aufgrund des Ausbaus der Erneuerbaren Energien sind Fragen zur weiteren Gestaltung der EEG-Umlage, der Netzanschlussgebühr usw. in den kommenden Jahren zu beantworten, auch wenn aktuell die Politik versucht hier Gestaltungsspielräume auszuloten. Bei höheren EEG-Umlagekosten werden diese wiederum auf die Verbraucher umgelegt – ein Effekt der durch die sinkende Akzeptanz, insbesondere auch für die Region, die Betroffenen und die Beteiligten am Ausbau der Erneuerbaren Energien zunehmend spalten wird. Durch die Einbeziehung der Eigenstromerzeugung in die EEG-Umlage soll dieser Umstand abgemildert werden. Die Umlagepflicht soll dabei (ab einer bestimmten Größenordnung) für alle Eigenversorger von EE- und hocheffizienten KWK-Anlagen gelten.

Das EEG verfolgte bislang primär nicht das Ziel einer sicheren und preisgünstigen Energieversorgung, sondern darüber wurde vielmehr die Weiterentwicklung der verschiedenen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energieträger angestrebt. Das wird sich nun mit der Änderung des EEG zu einem Quoten- bzw. Ausschreibungsmodell ändern, damit würden die kosteneffizientesten Technologien verstärkt ausgebaut – das wäre für die Region Schwedt vorrangig die Windkraft. Biogas, Biomasse und Photovoltaik (auf Freiflächen!) würden aufgrund ihrer Gestehungskosten bzw. nur bedingt verfügbaren Ressourcen (Holz, Gülle, biogene Reststoffe) nicht oder nur bedingt zum Ausbau beitragen. Falls in Zukunft die breite Entwicklung verschiedener Technologien nicht mehr gefördert werden sollte, bliebe für die Stadt Schwedt nur noch ein bedingter Ausbau der Erneuerbaren Energien die Folge. Dies

würde auch dazu führen, dass die Anforderungen für die Integration von dezentralen Anlagen – vor allem aus wirtschaftlichen und investitionstechnischen Gesichtspunkten - weiter steigen würden.

### **Herausforderung Versorgungssicherheit**

Die deutsche Stromversorgung gilt als sehr zuverlässig, so hält sich die durchschnittliche Versorgungsunterbrechung je angeschlossenem Letztverbraucher in den letzten Jahren auf einem stabil niedrigen Niveau und lag 2012 bei einem Wert von 15,91 Minuten je Kalenderjahr (vgl. BNetzA 2014).

Mit dem beschlossenen Kernenergieausstieg und dem steigenden Anteil Erneuerbarer Energien geht eine Veränderung im Kraftwerksportfolio einher, die dazu führt, dass die nicht verfügbare Leistung in den vergangenen Jahren stetig angestiegen ist. Insbesondere Windkraft- und Photovoltaikanlagen weisen aufgrund ihrer Wetterabhängigkeit eine geringere Verfügbarkeit im Gegensatz zu konventionellen Kraftwerken, wie der Braunkohle, auf.

Zur Stromversorgungssicherheit der Stadt Schwedt trägt aktuell nur eine 110 kV Anbindung an das Übertragungsnetz bei. Somit stellt sich die Frage, ob und wie im Falle eines Blackouts oder technischer Probleme auf alternative Maßnahmen zur Erhöhung der Versorgungssicherheit durch einen mittelspannungsseitigen Anschluss an das PCK-Kraftwerk zurück gegriffen werden könnte.

Im Wärmebereich der Stadt Schwedt/Oder stellt sich die Frage zur Versorgungssicherheit vordergründig im Zusammenhang mit den Optionen zur Fernwärmeversorgung aus der PCK Raffinerie GmbH bzw. durch die Stadtwerke Schwedt. Die Konzipierung und Auslegung der konkreten Energieerzeugungs- und -versorgungsstrukturen wurde in den letzten Jahren an die geänderten Rahmenbedingungen angepasst (Rückbau Wohnungen und Fernwärmenetz). Weitere Möglichkeiten zur effizienten und auf erneuerbaren Energieträgern basierenden Wärmeversorgung wurden im Stadtgebiet im Bereich der Wohnungswirtschaft, insbesondere für neu entstandene Wohngebäude, die nicht sinnvoll an das vorhandene Fernwärmenetz angebunden werden konnten, genutzt. Auch im Bereich der privaten Haushalte, bei Ein- und Zweifamilienhäusern, besteht der Trend sich zunehmend von kostenintensiven Energieträgern wie Öl abzuwenden und Alternativen im Pellet-, Geothermie- oder Nahwärme-Bereich zu suchen.

### **Herausforderung Minimierung der Risiken**

Wie können die Stadt Schwedt/Oder und ihre Akteure einen Beitrag dazu leisten, um die Risiken zu mindern, die bei der Energieversorgung und dem Energieverbrauch in Zukunft auf Angebot und Nachfrage einwirken können. Um das zu erreichen, könnten sich in folgenden Bereichen Handlungsoptionen aufzeigen:

1. Sicherung, Stabilisierung und ggf. Erweiterung der Fernwärmeversorgung in der Stadt Schwedt/Oder, dort wo ihr Einsatz lokal sinnvoll ist (angebotsseitige Flexibilität und Reaktion auf Last- wie Nachfrageschwankungen, Demografie- und Wirtschaftsentwicklung ...)
2. Erhöhung der nachfrageseitigen Flexibilität (u.a. Smart-Grids und Einführung Energie-Controlling in Liegenschaften; Kooperation Stadt, Wohnungswirtschaft, Energieversorgung)

3. Erweiterung der Elektrizitätsspeicherkapazität/Elektromobilität u.a. im privaten, öffentlichen und gewerblichen Bereich in Kombination mit PV-Dachanlagen, sowie der Umwandlungsoptionen von Strom in weitere Energieformen (z.B. Power-to-Gas, Power-to-Heat), wenn sich hierfür Ansätze gemeinsam mit der Errichtung von Windenergie-Anlagen ergeben sollten.

## Fazit

Unter dem Slogan „**Schwedt – Stadt voller Energie**“ hat sich Schwedt in den letzten Jahren und Jahrzehnten zu einer attraktiven und wirtschaftlich breit aufgestellten Region entwickelt. Der Anpassungsprozess erfolgte dabei durchaus mit drastischen Maßnahmen wie dem massiven Rückbau von Wohnungen. Durch ein im Rahmen der Stadtentwicklung strategisch abgestimmtes Vorgehen aller einzubindenden Akteure wurde ein beispielgebendes Niveau erreicht, welches durch einen hohen Modernisierungs- und Sanierungsstandard, sowie durch eine versorgungssichere und vor allem wirtschaftlich angemessene Bereitstellung von Energie geprägt ist. Auch die lokal prägende Großindustrie im Bereich der Erdölverarbeitung und der Papierproduktion hat ihren Anteil daran, die benötigten (fossilen) Energieträger möglichst effizient zu nutzen.

Aktuell und zukünftig sollte die breite Entwicklung verschiedener Technologien im Bereich der erneuerbaren wie konventionellen Energieträger, sowie angrenzender Bereiche des Transportes, der Umwandlung und der Speicherung von Energie von den Akteuren in Schwedt beobachtet, aufgegriffen, unterstützt und - soweit möglich und sinnvoll - mit eigenen Kapazitäten umgesetzt werden. Die Förderung von Innovationen, die Weiterentwicklung von Anwendungs- und Systemlösungen für unterschiedliche Technologien und die Einbindung in die vorhandenen Systeme sollten in der Region dazu führen, Arbeitsplätze zu sichern und evtl. neue zu schaffen und damit die Wirtschaft zu stärken. Damit würde eines der wesentlichsten Ziele der lokalen Leitbildentwicklung bewusst angegangen – der Erhalt vorhandener Arbeitsplätze und die Zukunftsfähigkeit der Energieversorgung - und damit der Erhalt und die Sicherung der in diesem Zusammenhang stehenden Unternehmen, Arbeitsplätze und des Wohlstandes der Region. Die Möglichkeiten im Stadtbereich sind bereits gut genutzt worden und stehen in unmittelbarem Kontext mit den Ausgangsbedingungen und der lokalen Infra-, Flächen- und Siedlungsstruktur. Die Strukturen zur Wärme- und Wohnraumversorgung sind angepasst worden, sind technisch wie wirtschaftlich auf einem hohen Niveau, etabliert und angemessen. Der Erhalt und die bisherige wie zukünftige Anpassung dieser Strukturen stellen die Basis einer bewährten und abgestimmten Zusammenarbeit der Akteure vor Ort dar.

Wichtige Aspekte, auf die es verstärkt zu achten gilt, sind die Versorgungssicherheit bei der Stromversorgung bei überregionalen Krisenszenarien, die weitere Erhöhung der Energieeffizienz, wie zum Beispiel bei der Straßenbeleuchtung sowie auf Kundenbedürfnisse zugeschnittene intelligente Bündelangebote innovativer Energieprodukte in Verbindung mit Telekommunikationsdienstleistungen.

Hier könnte die Stadt Schwedt/Oder eine überregionale Vorreiterrolle bei der Umsetzung der intelligenten Mess- und Zählertechnik in Ausführung durch die Stadtwerke Schwedt übernehmen.

Maßnahmen im Bereich Energie und Energieeffizienz wurden weitestgehend realisiert, es gilt diese weiterhin anzupassen, zu ergänzen und innovativ zu agieren.

Die Summe aller Handlungsmöglichkeiten, von der Einzelmaßnahme bis zur abgestimmten Systemlösung, sollten unter dem Motto **„Chancen nutzen & Risiken minimieren“** ausgeschöpft werden.

Eine abschließende Bemerkung sei an dieser Stelle erlaubt: Die Energiewende und damit die Vision einer zukünftigen Energieversorgung ist kein Projekt, welches in wenigen Jahren abgeschlossen sein wird. Die diversen Herausforderungen werden Zeit benötigen, um gemeistert zu werden. Neben den hier aufgezeigten Optionen werden sich weitere Entwicklungen und Handlungsfelder ergeben, die heute noch nicht abzusehen sind. Die Zielsetzung und Formulierung eines energetischen Leitbildes gibt uns die Möglichkeit, diese immer wieder „auf's Neue“ zu überprüfen und nach zu justieren. Vor diesem Hintergrund wurde das Leitbild so allgemein wie möglich und so konkret wie nötig für die lokalen Möglichkeiten zur Entwicklung der Energiesysteme formuliert. Es wird nicht darauf abgezielt, überdimensionierte Zielsetzungen vorzunehmen, stattdessen wird einem gelenkten, abgestimmten und fachlich getragenen Prozess zugestimmt, der die vielfältigen und begründeten Interessen der Bürger und Akteure aufgreift und zu einem Konsens führt.

In jedem Fall besteht weiterhin Forschungs-, Entwicklungs-, Beratungs- und Steuerungsbedarf, um Entscheidungen auf fundierter Basis zu treffen. Hier hat die Stadt Schwedt/Oder eigene wie externe Kapazitäten, auf die sie zurückgreifen kann. Neben all den Möglichkeiten, die sich den regionalen Akteuren in ihren eigenen Handlungsfeldern bieten, gilt es Einfluss auf politische Prozesse zu nehmen, um die Interessen der Kommune und ihrer Bürger gebührend geltend zu machen. So bleibt es abzuwarten, ob zum weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien eine breite Entwicklung von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Quellen weiterhin möglich ist oder eine Fokussierung auf wenige (günstigere) Technologien und Zubauquoten eher bevorzugt wird. Dabei stellt sich zunehmend die Frage, ob ein bestimmter Anteil Strom aus erneuerbaren Quellen ein eigenständiges politisches Ziel ist, oder ob die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Quellen ausschließlich ein Instrument darstellt, um die CO<sub>2</sub>-Vermeidungsziele zu erreichen.

Neben den Empfehlungen und Handlungsfeldern im Stromsektor sollten die Sektoren Wärme und Mobilität im Stadtbereich beachtet werden. Hier wurden bereits Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, einschließlich der Systemeinbindung Erneuerbarer Energien, zum Heizungstausch in Gebieten außerhalb der Fernwärmerversorgung und weitere Sanierungsmaßnahmen ergriffen und sind entsprechend zu forcieren. Im Wärmesektor stellt die Fernwärme den maßgeblichen Schlüssel zur Wärmebereitstellung dar. Im Bereich der Wohnungswirtschaft sind Maßnahmen zur energetischen Sanierung und zur Steigerung der Energieeffizienz weit fortgeschritten. Im Rahmen des Ausbaus erneuerbarer Energieanlagen gilt es die lokale Teilhabe wie auch die regionale Wertschöpfung zu erhöhen. Im Verkehrssektor sieht es für die Kommune deutlich schwieriger aus, entsprechende Optionen zu generieren. In diesem Bereich gilt es vornehmlich den ÖPNV einzubinden sowie das Motto „Stadt der kurzen Wege“ planerisch wie angebotsseitig durch Radwege- oder Car-Sharing-Konzepte flexibel umzusetzen. Die Elektromobilität ist aufgrund der aktuellen Reichweiten- und Kostenproblematik derzeit nur in der Lage, einen kleinen Teil der individuellen

(erdölbasierten) Mobilität zu ersetzen. Hier könnte die direkte Herstellung von Treibstoffen auf Basis von Erneuerbaren Energien (Biomethan, Methanol, Wasserstoff) die Problematik der umweltverträglichen Mobilität wie auch der Problematik der Energiespeicherung entschärfen helfen. Die Stadtwerke Schwedt gehen bereits auf diese Entwicklungen ein und bieten sowohl für Gas- als auch Elektrofahrzeuge entsprechende Angebote an.

Insgesamt zeigt sich, dass sich die Stadt Schwedt/Oder auf einem guten und erfolgreichen Weg als Energiestandort zwischen Tradition und Moderne befindet.

## 6.2 SZENARIEN

Anhand von drei unterschiedlichen Szenarien (Szenario Energiestrategie Brandenburg 2030, Maximalszenario, Empfehlungsszenario) wurde eine mögliche Entwicklung des Ausbaus erneuerbarer Energien auf der Grundlage von unterschiedlichen Ausgangsparametern prognostiziert, mit denen sich zukünftige Ausbaupfade grob abschätzen lassen. Anhand der Unterschiede in den zukünftigen Entwicklungen können auch deren lokale Rahmenbedingungen und Ausbauoptionen deutlich gemacht werden. Im Szenario Energiestrategie Brandenburg 2030 werden die formulierten Landesziele auf die Einzelgemeinde herunterskaliert. Das Maximalszenario unterstellt maximale Ausbaustrebungen in der Stadt Schwedt/Oder sowie sehr günstige ökonomische und soziale Rahmenbedingungen für deren Realisierung. Im Empfehlungsszenario liegt der Schwerpunkt auf einem Ausgleich der Einzelziele (Umwelt- und Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit, Akzeptanz der Bevölkerung) des sog. energiepolitischen Zielvierecks, dessen Zielerreichung und Ausgewogenheit mit Hilfe der unten stehenden komplexen Zielerreichungsmatrix nach dem Verfahren der Nutzwertanalyse (vgl. WEBER et al. 1995) bewertet werden kann.

**Tabelle 45: Bewertungsmatrix Szenarientwicklung Empfehlungsszenario**

Bewertungsmatrix Szenarientwicklung Empfehlungsszenario	Windkraft	Wasserkraft	Photovoltaik	Bioenergie	Solarthermie	oberflächennahe Geothermie
Umwelt- und Klimaverträglichkeit	15	25	15	25	10	15
Wirtschaftlichkeit	30	35	30	20	40	35
Versorgungssicherheit	25	30	25	25	35	35
Akzeptanz & Beteiligung	30	10	30	30	15	15
<b>GESAMT</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

Im Bereich der Potenzialanalyse für Photovoltaik und Solarthermie wurde noch keine Aufteilung der Dächer für beide Anlagenarten getroffen. Im Szenario werden dagegen 60 % der Dachflächen für Photovoltaik und 40 % der Dachflächen für Solarthermie reserviert.

## 6.2.1 SZENARIO ENERGIESTRATEGIE BRANDENBURG 2030

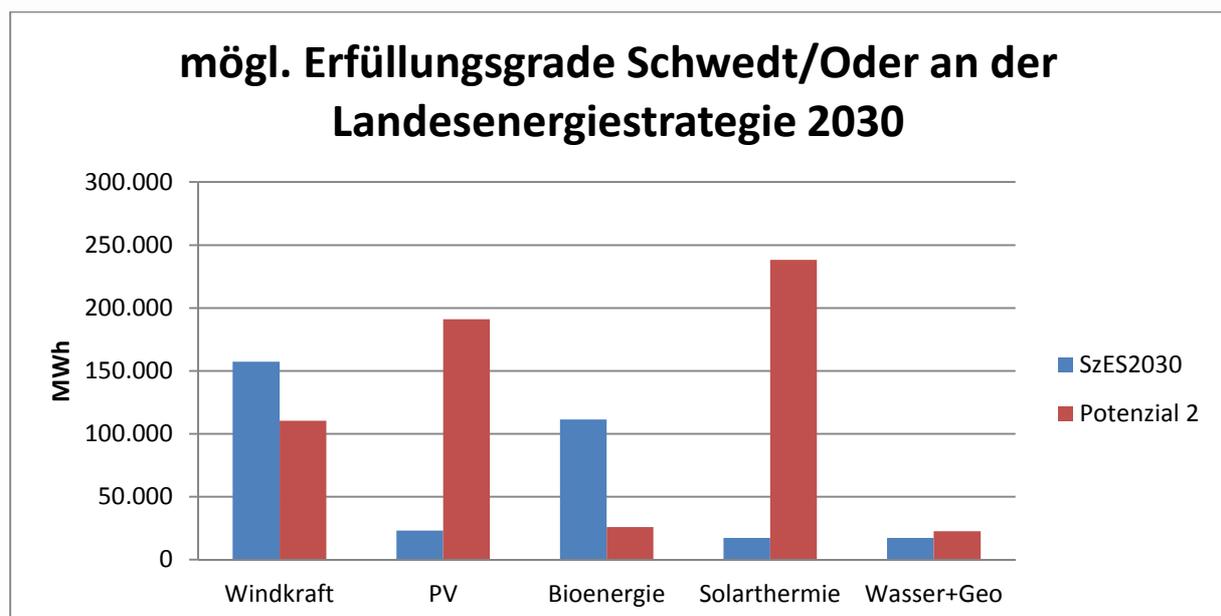
Der Vergleich der auf die Stadt Schwedt/Oder herunterskalierten Ziele der Landesenergiestrategie 2030 zeigt, dass nicht jedes formulierte Ziel der Energiestrategie 2030 anteilig durch den Maximalausbau erneuerbarer Energien (Ausschöpfung Potenzial 2) in Schwedt erfüllt werden kann. Dafür könnten andere Zielstellungen übererfüllt werden.

Im Bereich der Windkraft besteht kein ausreichend großes Potenzial, um die Zielvorgabe des Landes in Höhe von 157.380 MWh zu erfüllen. Im Bereich der Photovoltaik gibt die Energiestrategie eine Zielmenge von 23.031 MWh an Energie vor. Im Bereich der Bioenergie steckt die Energiestrategie hohe Ziele, die aber auch die Anteile biogener Restabfälle bei der Müllverbrennung umfassen. Der Bioenergie-Anteil der Stadt Schwedt/Oder beträgt 111.318 MWh. Insofern und durch Müllim- und -exporte ist diese Zielvorgabe mit den Ergebnissen der Stadt nicht direkt vergleichbar. Die höchste Übererfüllung der Landesziele könnte im Bereich der Solarthermie erzielt werden. Hier beträgt der Anteil am Landesziel 17.273 MWh. Das Landesziel für die sonstigen Energieträger (Geothermie und Wasserkraft) beträgt auf die Stadt herunterskaliert 17.273 MWh. Seitens der Stadt kann diese Zielvorgabe erfüllt werden.

**Tabelle 46: Vergleich Ziele Energiestrategie BB 2030 zu Potenzial 2**

Vergleich Energiestrategie zu Potenzial 2 (inkl. Bestandswahrung)	Windkraft		Photovoltaik		Bioenergie		Solarthermie		Sonstige	
	ES 2030 in MWh	Potenzial 2 in MWh	ES 2030 in MWh	Potenzial 2 in MWh	ES 2030 in MWh	Potenzial 2 in MWh	ES 2030 in MWh	Potenzial 2 in MWh	ES 2030 in MWh	Potenzial 2 in MWh
<b>Schwedt/Oder</b>	157.380	110.376	23.031	190.945	111.318	25.840	17.273	238.208	17.273	22.640

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013



**Abbildung 31: Mögliche Erfüllungsgrade Stadt Schwedt/Oder an Energiestrategie BB 2030**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

## 6.2.2 MAXIMALSZENARIO

Das Maximalszenario für Photovoltaik ließe einen Energieertrag von 190.945 MWh für die Stadt Schwedt/Oder erwarten. Dies entspricht einem Erfüllungsgrad von 829 % der Vorgaben der Landesenergiestrategie. Pro Einwohner könnten somit 5.610 kWh aus Sonnenstrom gewonnen werden, was den aktuellen Stromverbrauch rechnerisch zu fast 30 % decken würde.

**Tabelle 47: Maximalszenario Photovoltaik**

Ergebnisse Maximalszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Photovoltaik		
	SzMax in MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	190.945	829	5.610

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

Das Maximalszenario für Wasserkraft erbringt einen Energieertrag in Höhe von 80 MWh. Damit kann die Wasserkraft lokal quasi nicht zur Erfüllung der Landesenergiestrategie beitragen. Pro Einwohner ließe sich ein jährlicher Energieertrag von 2 kWh erwarten.

**Tabelle 48: Maximalszenario Wasserkraft**

Ergebnisse Maximalszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Wasserkraft		
	SzMax in MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	80	0	2

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

Das Maximalszenario für Windkraft ließe einen Energieertrag von 110.376 MWh für die Stadt Schwedt/Oder erwarten. Dies entspricht einem Erfüllungsgrad von 70 % der Vorgaben der Landesenergiestrategie. Pro Einwohner könnten somit 3.243 kWh aus Windenergie gewonnen werden, was den aktuellen Stromverbrauch zu etwa 10 % decken würde.

**Tabelle 49: Maximalszenario Windkraft**

Ergebnisse Maximalszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Windkraft		
	SzMax in MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	110.376	70	3.243

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

Das Maximalszenario für Geothermie ließe einen Energieertrag von 22.560 MWh für die Stadt Schwedt/Oder erwarten. Dies entspricht einem Erfüllungsgrad von 131 % der Vorgaben der Landesenergiestrategie. Pro Einwohner könnten somit 663 kWh aus Erdwärme gewonnen werden, was den aktuellen Raumwärmeverbrauch zu etwa 8 % decken würde.

**Tabelle 50: Maximalszenario Bioenergie**

Ergebnisse Maximalszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Bioenergie		
	SzMax in MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	25.840	45	759

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

Das Maximalszenario für Bioenergie ließe einen Energieertrag von 25.840 MWh für die Stadt Schwedt/Oder erwarten. Dies entspricht einem Erfüllungsgrad von 45 % der Vorgaben der Landesenergiestrategie. Pro Einwohner könnten somit 759 kWh Energie aus Bioenergie gewonnen werden, was den aktuellen Stromverbrauch zu ca. 10 % und den Raumwärmeverbrauch zu etwa 4 % decken könnte.

**Tabelle 51: Maximalszenario oberflächennahe Geothermie**

Ergebnisse Maximalszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Geothermie		
	SzMax in MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	22.560	131	663

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

Das Maximalszenario für Solarthermie ließe einen Energieertrag von 238.208 MWh für die Stadt Schwedt/Oder erwarten. Dies entspricht einem Erfüllungsgrad von 1.379 % der Vorgaben der Landesenergiestrategie. Pro Einwohner könnten somit 6.999 kWh aus Sonnenwärme gewonnen werden, was den aktuellen Wärmeverbrauch zu etwa 80 % decken würde.

**Tabelle 52: Maximalszenario Solarthermie**

Ergebnisse Maximalszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Solarthermie		
	SzMax in MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	238.208	1.379	6.999

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

## 6.2.3 EMPFEHLUNGSSZENARIO

Das Empfehlungsszenario für Photovoltaik ließe einen Energieertrag von 111.782 MWh für die Stadt Schwedt/Oder erwarten. Dies entspricht einem Erfüllungsgrad von 485 % der Vorgaben der Landesenergiestrategie. Pro Einwohner könnten somit 3.284 kWh aus Sonnenstrom gewonnen werden, was den aktuellen Stromverbrauch zu einem guten Teil decken würde.

**Tabelle 53: Empfehlungsszenario Photovoltaik**

Ergebnisse Empfehlungsszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Photovoltaik		
	SzEmpf in MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	111.782	485	3.284

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

Das Empfehlungsszenario für Wasserkraft ließe einen Energieertrag von 64 MWh für die Stadt Schwedt/Oder erwarten. Zur Zielerreichung der Landesenergiestrategie kann die Nutzung der Wasserkraft demnach kaum beitragen. Pro Einwohner könnten nur 2 kWh aus Wasserkraft gewonnen werden.

**Tabelle 54: Empfehlungsszenario Wasserkraft**

Ergebnisse Empfehlungsszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Wasserkraft		
	SzEmpf in MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	64	0	2

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

Das Empfehlungsszenario für Windkraft ließe einen Energieertrag von 110.376 MWh für Schwedt durch die Erhaltung der durch die schon für Windkraft genutzten Flächen erwarten. Dies entspricht einem Erfüllungsgrad von 70 % der Vorgaben der Landesenergiestrategie. Pro Einwohner könnten somit 3.243 kWh aus Windenergie gewonnen werden, was den aktuellen Stromverbrauch zum Teil decken könnte.

**Tabelle 55: Empfehlungsszenario Windkraft**

Ergebnisse Empfehlungsszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Windkraft		
	SzEmpf in MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	110.376	70	3.243

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

Das Empfehlungsszenario für Bioenergie ließe aus den dem Stadtgebiet zugeordneten Flächen (der Land- und Forstwirtschaft) sowie den biogenen Abfallmengen aus Schwedt einen Energieertrag von 17.550 MWh für die Stadt Schwedt/Oder erwarten. Dies entspricht ziemlich genau dem möglichen Ertrag aus der aktuell installierten Biomethananlage und einem Erfüllungsgrad von 31 % der Vorgaben der Landesenergiestrategie. Pro Einwohner könnten somit 516 kWh aus Bioenergie gewonnen werden, was den aktuellen Stromverbrauch zu etwa 7 % und den Wärmeverbrauch zu gut 2 % decken würde. Die in den industriellen Biokraftstoff-

wie Biomethananlagen der VERBIO bzw. GASAG erzeugten Energiemengen übersteigen mit etwa 4.300 GWh bei Weitem diese lokalen Aufkommen. Die Inputstoffe für diese Anlagen kommen jedoch nicht nur aus den der Stadt Schwedt zuzuordnenden Flächen sondern werden überregional in Ostdeutschland und Westpolen beschafft. Von daher fließen diese Erzeugungsanlagen und ihre benötigten Potenziale auch nicht in die lokale Szenarioberechnung ein.

**Tabelle 56: Empfehlungsszenario Bioenergie**

Ergebnisse Empfehlungsszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Bioenergie		
	SzEmpf n MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	17.550	31	516

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

Das Empfehlungsszenario für Geothermie ließe einen Energieertrag von 14.241 MWh für Schwedt/Oder erwarten. Dies entspricht einem Erfüllungsgrad von 82 % der Vorgaben der Landesenergiestrategie. Pro Einwohner könnten somit 418 kWh aus Erdwärme gewonnen werden, was den aktuellen Raumwärmeverbrauch zu etwa 5 % decken würde.

**Tabelle 57: Empfehlungsszenario oberflächennahe Geothermie**

Ergebnisse Empfehlungsszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Geothermie		
	SzEmpf in MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	14.241	82	418

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

Das Empfehlungsszenario für Solarthermie ließe einen Energieertrag von 96.772 MWh für die Stadt Schwedt/Oder erwarten. Dies entspricht einem Erfüllungsgrad von 560 % der Vorgaben der Landesenergiestrategie. Pro Einwohner könnten somit 2.843 kWh aus Sonnenwärme gewonnen werden, was den aktuellen Wärmeverbrauch zu etwa 30 % decken würde.

**Tabelle 58: Empfehlungsszenario Solarthermie**

Ergebnisse Empfehlungsszenario und Vergleich zur Energiestrategie 2030	Solarthermie		
	SzEmpf in MWh	Erfüllungsgrad ES 2030 in %	Produktion pro EW in kWh
Schwedt/Oder	96.772	560	2.843

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2013

## **7 ENERGIE- UND KOSTENEINSPARUNGEN SOWIE CO<sub>2</sub>- MINDERUNG IN ÖFFENTLICHEN GEBÄUDEN**

### **7.1 METHODISCHE HERANGEHENSWEISE**

Die Untersuchung des öffentlichen Gebäudebestandes auf mögliche Energie- und Kosteneinsparungen und damit verbundene CO<sub>2</sub>-Minderungen bedarf in einem ersten Schritt zunächst einer Bemessungsgrundlage für den gesamtenergetischen Zustand des Gebäudes. Hierzu werden von der Kommune Gebäudeenergieverbräuche im Strom- und im Wärmebereich samt der daraus entstehenden Kosten und den Adressdaten der Gebäude zugearbeitet. Ergänzend können zu den Angaben zu Verbräuchen und Kosten noch weitere Parameter wie aktuelle Gebäudenutzung, Gebäudetyp, Angaben zu bereits durchgeführten Sanierungen und Heizungsanlagentypen angegeben werden.

Die von der Kommunalverwaltung zugearbeiteten Verbrauchsdaten werden dann hinsichtlich ihrer CO<sub>2</sub>-Intensität untersucht. Dazu werden die angegebenen Verbrauchswerte im Strom und Wärmebereich mit den CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren des LUGV in Relation gesetzt. Als Ergebnis können die direkten Emissionen der Gebäude durch den Energieverbrauch dargestellt werden.

Ergänzend dazu werden die Echtverbräuche der untersuchten Gebäude im Bereich Wärme mit idealtypischen Gebäudewärmebedarfswerten aus der Analyse des Raumwärmebedarfes abgeglichen. Dieser Vergleich dient der Identifizierung von Abweichungsgraden der Echtverbräuche der Gebäude zur Idealtypik der spezifischen Gebäudenutzungsform. Je nach positiver oder negativer Abweichung von der Idealtypik laut Darstellung des Raumwärmebedarfes wird dann eine Prioritätenliste im Hinblick auf gebäudebezogene Effizienz- und Einsparmaßnahmen abgeleitet, anhand derer besonders interessante Liegenschaften (hohe negative Abweichungsgrade) herausgearbeitet werden.

Für die benannten Liegenschaften werden dann jeweils Maßnahmenansätze zugeordnet, die für das Gebäude relevant erscheinen. Diese entstammen den Themenfeldern der Gebäudehüllensanierung, des Einsatzes effizienter Heizungs- und Wärmeleittechnik sowie des Einsatzes erneuerbarer Energien. Für alle Maßnahmenansätze werden mittlere Effizienz- und Energiesparpotenziale sowie durchschnittliche Kosten pro beheizte Fläche angenommen, so dass für jedes analysierte Gebäude auch mögliche Energie- und Kosteneinsparungen sowie CO<sub>2</sub>-Minderungen darstellbar sind.

## 7.2 EXKURS: WÄRMEATLAS

Neben der Erfassung der Raumwärmebedarfe für öffentliche Gebäude wurden zusätzlich auch alle weiteren Gebäude im Untersuchungsraum auf diese Art und Weise analysiert. Die Ergebnisse der gesamten Gebäudeanalyse wurden anhand eines internetbasierten Tools, dem Wärmeatlas, online jedem interessierten Nutzer zur Verfügung gestellt.

Dazu besteht folgende Internetadresse: <http://www.waermekataster.energiekonzepte-brandenburg.de> wobei die dargestellten Daten aus Zwischenergebnissen des Regionalen Energiekonzeptes Uckermark-Barnim zusammengestellt wurden.

Dieses graphische Tool ermöglicht es jedem Nutzer, anhand einer Adresseingabe sein gewähltes Gebäude anzusteuern. Dabei wird der Gebäudeumriss dargestellt, dessen Innenfläche farblich gekennzeichnet ist. Jede Farbe steht dabei für einen berechneten Raumwärmebedarf, der aber aus Datenschutzgründen nicht als Verbrauchsmenge, sondern als installierte thermische Leistung in sechs Größenklassen ausgedrückt ist.



**Abbildung 32: Ansicht 1 Wärmeatlas**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2014

Durch Anklicken eines Gebäudes wird die Angabe zum mittleren Wärmebedarf des gewählten Gebäudes sichtbar. Diese Angabe lässt sich bei Kenntnis der real installierten Leistung durch eigene Angaben interaktiv ergänzen.



**Abbildung 33: Ansicht 2 Wärmeatlas**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2014

Darüber hinaus lassen sich zwei weitere nützliche Module anwählen. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung zeigt in Anlehnung an die VDI 2067 eine Vollkostenrechnung zum Thema Heizungstausch und vergleicht verschiedene Ersatzalternativen kostenmäßig miteinander.

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach VDI 2067 für Kesselleistung bis 15 kW\*

	Öl-Brennwertkessel	Pelletkessel	Gas-Brennwertkessel	Gas-Brennwert & Solarthermie**	Luft-Wasser-Wärmepumpe	Flüssiggasanlage	Scheitholzkessel	Fernwärme
<b>Investitionskosten</b>								
Kessel / Anlage [€]	4.200	10.300	3.600	11.300	8.100	3.600	5.360	0
Gebäude (Lagerräume, Gas- oder FW-Anschluß) [€]	1.400	2.800	2.500	2.500	1.000	1.600	0	1.800
Installation [€]	2.500	2.500	2.500	2.500	2.000	2.500	2.500	1.000
Sonstiges (Altkessel-Entsorgung, Pumpen, Schornstein-Sanierung) [€]	1.300	1.300	1.300	1.300	800	1.300	1.300	0
<b>Gesamtinvestition [€]</b>	<b>9.400</b>	<b>16.900</b>	<b>9.900</b>	<b>17.600</b>	<b>11.900</b>	<b>9.000</b>	<b>9.160</b>	<b>2.800</b>
Fördermittel [€]	800	2.900	740	2.210	1.300	740	1.400	280
<b>Investition abzüglich Förderung [€]</b>	<b>8.600</b>	<b>14.000</b>	<b>9.160</b>	<b>15.390</b>	<b>10.600</b>	<b>8.260</b>	<b>7.760</b>	<b>2.520</b>
<b>Kosten pro Jahr [€/a]</b>	<b>2.783</b>	<b>3.132</b>	<b>2.577</b>	<b>3.295</b>	<b>2.565</b>	<b>2.670</b>	<b>2.462</b>	<b>1.732</b>
<b>Gesamtkosten für 10 Jahre [€]</b>	<b>27.831</b>	<b>31.320</b>	<b>25.773</b>	<b>32.953</b>	<b>25.647</b>	<b>26.701</b>	<b>24.624</b>	<b>17.320</b>
<b>Gesamtkosten pro MWh Wärme incl. MwSt [€/MWh]</b>	<b>170</b>	<b>191</b>	<b>157</b>	<b>201</b>	<b>157</b>	<b>163</b>	<b>150</b>	<b>106</b>

\*Alle Angaben, soweit nicht anders ausgewiesen, sind ohne MwSt. angegeben.

\*\*Neben der Warmwasseraufbereitung dient die Solarthermie der Heizungsunterstützung in Höhe von 2-5 % des Wärmebedarfs.

© Faktor-i<sup>3</sup> GmbH, alle Rechte vorbehalten.

Stand: 15.09.2014

**Abbildung 34: Darstellung Heizungsalternativen**

Quelle: Faktor-i<sup>3</sup> GmbH 2014

Der Gebäudeenergiecheck als weitere Wahlalternative ist im Kapitel „Internetbasiertes Portal zur Abfrage und Bewertung von Energieverbrauchsmaßnahmen“ bereits beschrieben.

Somit besteht über die Erstanalyse öffentlicher Gebäudestrukturen hinaus ein wertvolles Modul zur Bemessung lokaler Wärmebedarfssituationen, welches interessierten Akteuren schnell Information über Art und Lage von Wärmebedarfssenkern sowie über Effizienzmaßnahmen geben kann.

## 7.3 MÖGLICHKEITEN DER ENERGIEEINSPARUNG DURCH GEBÄUDESANIERUNG

Grundsätzlich existieren zur Verringerung des Heizenergiebedarfes in Gebäuden mehrere Möglichkeiten:

- nachträgliche Dämmmaßnahmen, bspw. an Gebäudehülle,
- Verbesserung der Heizungsanlage,
- energiebewusstes Nutzerverhalten.

Durch Energiesparmaßnahmen an Gebäuden lässt sich Klimaschutz betreiben und die eigenen Energiekosten verringern. Nachträgliche Dämmmaßnahmen reduzieren Heizkosten und tragen zum Werterhalt des Gebäudes bei bzw. verhelfen bei entsprechend fachgerechter Ausführung zu einem besseren Raumklima.

Grundsätzlich gilt, dass wärmetechnische Gebäudemodernisierungen nicht mit einem „universellen“ Dämmsystem ausgeführt werden können. Für die Wahl des Dämmsystems gelten je nach Gebäude unterschiedliche technische und architektonische Randbedingungen. Dies macht eine sorgfältige und sachgerechte Auswahl der einzelnen Maßnahmen innerhalb eines Gesamtkonzeptes erforderlich. Deshalb werden kompetente Fachleute (Architekt, Energieberater, Fachfirma) benötigt, die u. a. auf der Grundlage einer Energiebilanz ein solches Gesamtkonzept für das Gebäude entwickeln. Besonders wichtig ist dies, wenn die Modernisierungsmaßnahmen nicht in einem Zuge durchgeführt werden, sondern in Stufen (Sanierungsplan). Die einzelnen Konstruktionen müssen aufeinander abgestimmt sein, damit sie mit den für einen späteren Zeitpunkt vorgesehenen Maßnahmen harmonisieren und nicht zu Fehlinvestitionen werden. Zu bedenken ist auch, dass die Bauteile eine Nutzungsdauer von ca. 15 bis 50 Jahren haben. Deshalb sollte auf eine hohe energetische Qualität geachtet werden. Die Mehrkosten z. B. für dickeren Dämmstoff sind, gemessen am Gesamtaufwand einer Modernisierung, von untergeordneter Bedeutung. Spätere Nachbesserungen sind aufwändig und unwirtschaftlich.

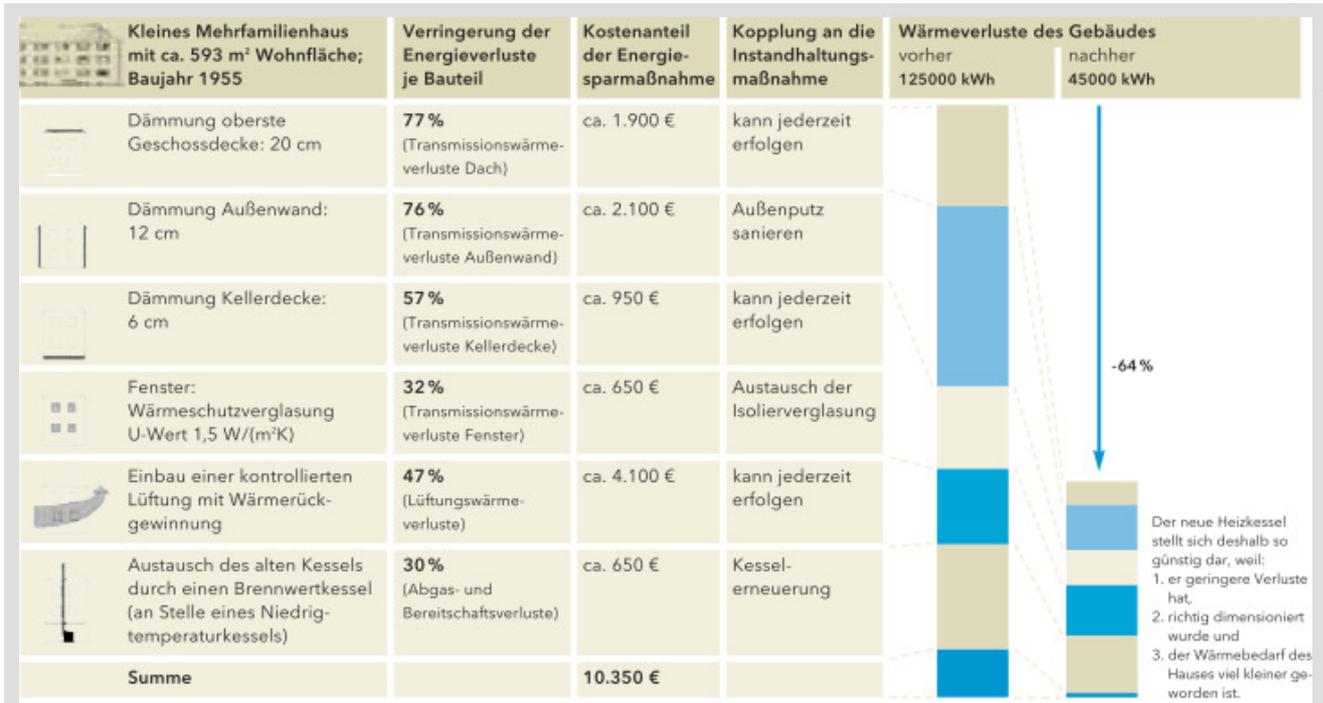
Eine gute energetische Modernisierung zeichnet sich nicht nur durch hohe Dämmstoffdicken aus, sondern auch durch eine lückenlos gedämmte Gebäudehülle und im Detail luftdicht ausgebildete Anschlüsse. Dies schützt vor Bauschäden und Schimmelbildung. Deswegen sollten Detaillösungen nicht dem Zufall überlassen werden, sondern von Fachleuten vor Baubeginn geplant werden.

Wenn Instandsetzungsmaßnahmen an der Außenhülle des Gebäudes erforderlich werden oder die Heizung ausgetauscht werden muss, ist der Zeitpunkt für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen günstig. Der zusätzliche finanzielle Aufwand dafür ist jetzt relativ gering, da viele Arbeiten ohnehin anfallen. Wird dieser Zeitpunkt verpasst, so ist bis zur nächsten Erneuerung (d. h. für die nächsten 15 bis 50 Jahre) die Chance vertan, kostengünstig Energiesparmaßnahmen durchzuführen. Wird eine Wärmeschutzmaßnahme durchgeführt, so sollte geprüft werden, ob nicht auch andere Bauteile in den nächsten Jahren instand gesetzt werden müssen. Bei einem Vorziehen der Maßnahmen können sich Kostenvorteile ergeben und Bauteilanschlüsse (z. B. Außenwand – Dach) sind einfacher zu realisieren. Sinnvolle Maßnahmenpakete sind insbesondere:

- Außenwand - Fenster: Bauphysikalisch günstig: Feuchteschäden und Schimmel wird vorgebeugt; Kostenvorteil: Bauteilanschlüsse (Fensterlaibung),
- Außenwand - Fenster - Dach: Bauphysikalisch günstig: Feuchteschäden und Schimmel wird vorgebeugt; Kostenvorteil: Gerüst, Bauteilanschlüsse, u. a.,
- Kellerdecke - oberste Geschossdecke - Wärmeerzeuger: Kostenvorteil: Heizungsanlage kann kleiner dimensioniert werden; Kellerdämmung einfacher, wenn Heizungsrohre neu verlegt werden.

Die Dämmung von Kellerdecke und oberster Geschossdecke ist nicht an eine Instandsetzung gekoppelt und sollte möglichst früh umgesetzt werden. Die Fristen der Energieeinsparverordnung sind zu beachten. Der Einbau dichter Fenster bei unzureichender Außenwanddämmung kann zu Lüftungsdefiziten und in der Folge zu Feuchteschäden und Schimmelbildung führen. Der gleichzeitige Austausch von Fenstern und die Dämmung der Außenwände sind deswegen bauphysikalisch sinnvoll. Andernfalls ist unbedingt für eine ausreichende Belüftung der Räume, z. B. durch bewusstes Fensterlüften, zu sorgen. Unabhängig davon, ob Energiesparmaßnahmen nacheinander oder in Stufen bzw. Paketen ausgeführt werden, sollte immer darauf geachtet werden, dass spätere Maßnahmen problemlos umgesetzt werden können. Die Erstellung eines Gesamtkonzeptes zu Beginn der energetischen Modernisierung ist deswegen sehr empfehlenswert.

Verlässliche Kostenaussagen zu Energiesparmaßnahmen können nur über Angebote für das jeweils konkrete Gebäude gewonnen werden. Besonders sinnvoll und wirtschaftlich ist es, Energiesparmaßnahmen mit anstehenden Instandsetzungen zu verbinden und verschiedene Maßnahmen zu koppeln. Viele Kosten fallen bei Instandsetzungen ohnehin an und für die Energiesparmaßnahmen entstehen nur noch Zusatzkosten. Beispielhaft ist dies für eine Außenwanddämmung mit einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS) aufgezeigt. Gekoppelt mit der Instandsetzung sind Energiesparmaßnahmen fast immer wirtschaftlich. Sie finanzieren sich durch die eingesparten Heizkosten faktisch von selbst. Häufig werden nicht nur die Kosten für die Energiespartechnik refinanziert, sondern auch ein Teil der ohnehin anstehenden Instandsetzung.



**Abbildung 35: Übersicht: energetische Modernisierung eines Mehrfamilienhauses**

Quelle: Hess. Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung 2006

## 7.4 GEBÄUDEUNTERSUCHUNG

### **Allgemeine Bewertung der Energiebezugspreise für die kommunalen Liegenschaften**

Die kommunalen Liegenschaften der Stadt Schwedt/Oder werden nach den Informationen des Liegenschaftsbeauftragten (WIESNER 2014) insgesamt durch die Stadtwerke Schwedt GmbH mit Strom und Wärme bzw. den dafür eingesetzten Energieträgern beliefert. Die Stadt Schwedt/Oder samt ihrer Liegenschaften gilt als so genannter Bündelkunde der Stadtwerke Schwedt GmbH, d. h. alle Abnahmestellen für Liegenschaften in kommunalem Besitz werden virtuell als ein Endkundenvertrag behandelt. Aufgrund der damit zusammengefassten und dadurch deutlich größeren Abnahmemengen lassen sich für die Stadt günstigere Bezugspreise realisieren, was sich auch in den vorliegenden Preislisten widerspiegelt.

Da aufgrund von Datenschutz- wie Wettbewerbsgründen konkrete Preisangaben nicht offengelegt werden können, nimmt die nachstehende Einordnung der kommunalen Energiepreise lediglich auf allgemeine Aspekte Bezug. Bei der Fernwärmeversorgung setzt sich der Gesamtpreis grundsätzlich aus verschiedenen Preismodulen zusammen. Dies sind im Einzelnen (brutto) der Leistungspreis (in €/kW\*a), ein Arbeitspreis in Abhängigkeit vom Verbrauch (in ct/kWh) und ggf. ein kundenspezifischer Nachlass sowie ein Verrechnungspreis, welcher – abhängig von der Zählergröße – auf die jeweiligen Gaszähler bezogen wird.

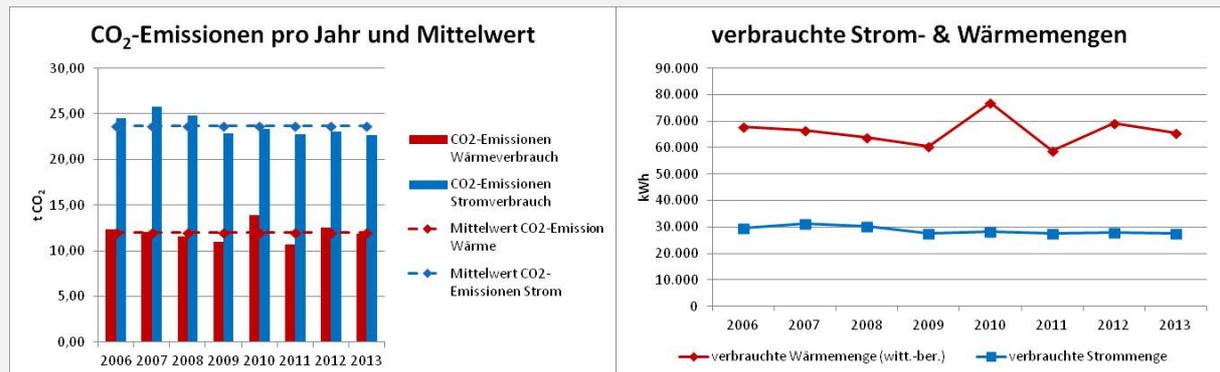
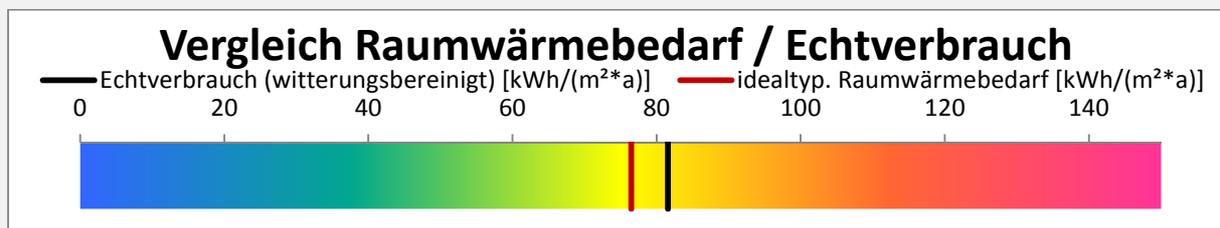
Der Preis für den Fernwärmeverbrauch in Schwedt liegt im Bundesvergleich im unteren Durchschnitt von vergleichbaren Mengenpreisen für Fernwärme.

Ähnlich verhält es sich bei der Gestaltung des Strompreises für Abnehmer der Stadt Schwedt. Der Gesamtpreis setzt sich aus dem Grundpreis pro Monat für einen Anschluss sowie dem Arbeitspreis je kWh, wiederum abzüglich eines möglichen Kundenrabattes zusammen. Daneben fallen die festgesetzten Kosten für Netznutzung, Steuern, Abgaben und Umlagen als weitere Beträge an. Die Preise für den kommunalen Stromverbrauch können als entsprechend günstig bewertet werden.

## Bewertung der Einzelgebäude

### Objekt: Bibliothek Ermelerspeicher, Lindenallee 36

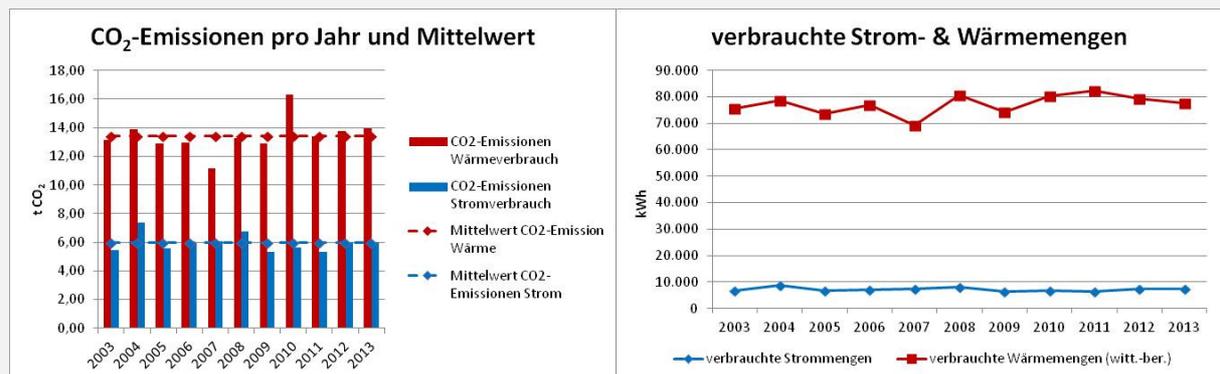
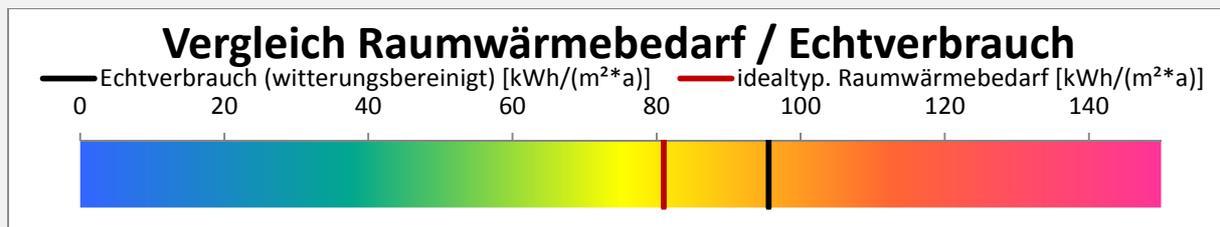
eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	66.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 69.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	4.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	29.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	6.100 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	23,72 t / a



Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum tendenziell gleichbleibend. Im Durchschnitt lag er bei 66.000 kWh pro Jahr. Nach heutigen Preisen liegen die Kosten dafür bei etwa 4.000 €/a oder günstigen 5,96 ct/kWh. Vom Jahr 2006 ab bis zum Jahr 2009 fiel der Wärmeverbrauch leicht ab, um im Jahr 2010 deutlich anzusteigen. Danach setzt wieder eine eher fallende Tendenz ein. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt leicht über dem typischen Normbedarf. Gründe könnten in der Gebäudeenergetik liegen. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 29.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 6.100 € bzw. günstigen 21,28 ct/kWh. Der Stromverbrauch gestaltet sich über den Betrachtungszeitraum annähernd gleichbleibend, mit einer ganz leicht fallenden Tendenz.

## Objekt: Feuerwehr Schwedt, Bäckerstr. 5

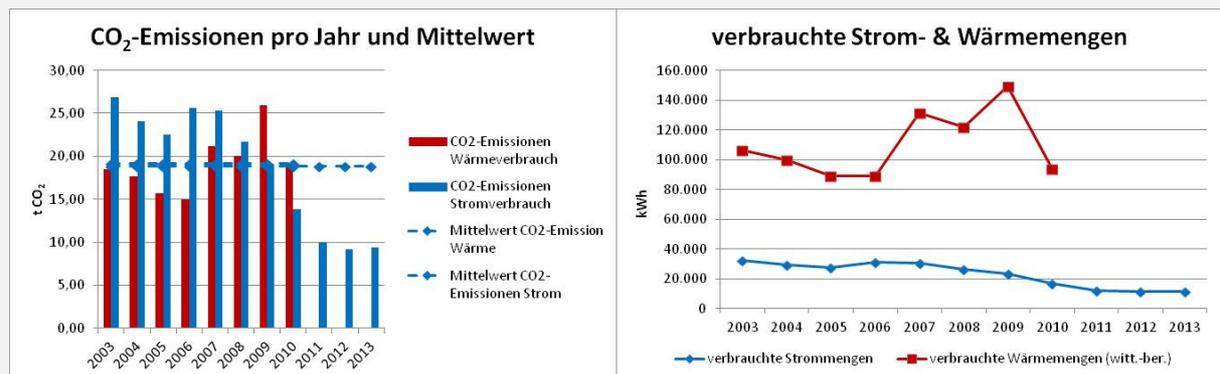
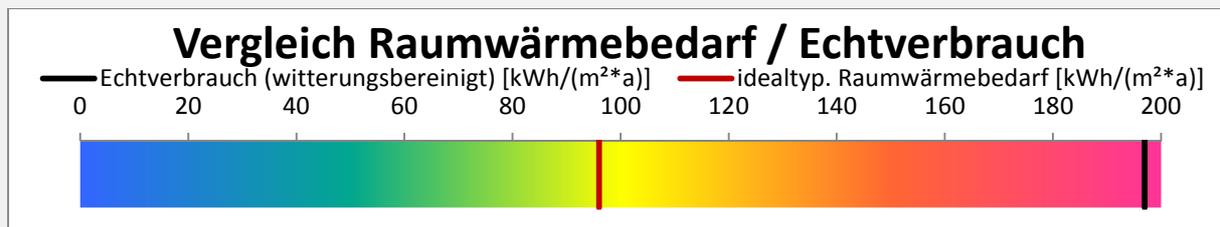
eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	74.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 77.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	4.400 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	7.200 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	1.500 €, 21,29 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	5,95 t / a



Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum annähernd konstant und lag bei durchschnittlich 74.000 kWh/a. Es kommt im Betrachtungszeitraum allenfalls zu leichteren Schwankungen. Die Preise für die gelieferte Wärme gestalten sich aufgrund der Bündelkundenverträge als günstig. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt etwas über einem typischen Normbedarf. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 7.200 kWh/a. Die Stromkosten lagen im Mittel bei 1.500 € bzw. günstigen 21,29 ct/kWh. Die über den Betrachtungszeitraum angefallenen Verbrauchsmengen bleiben relativ konstant.

## Objekt: Friedhof Schwedt, Neuer Friedhof 1

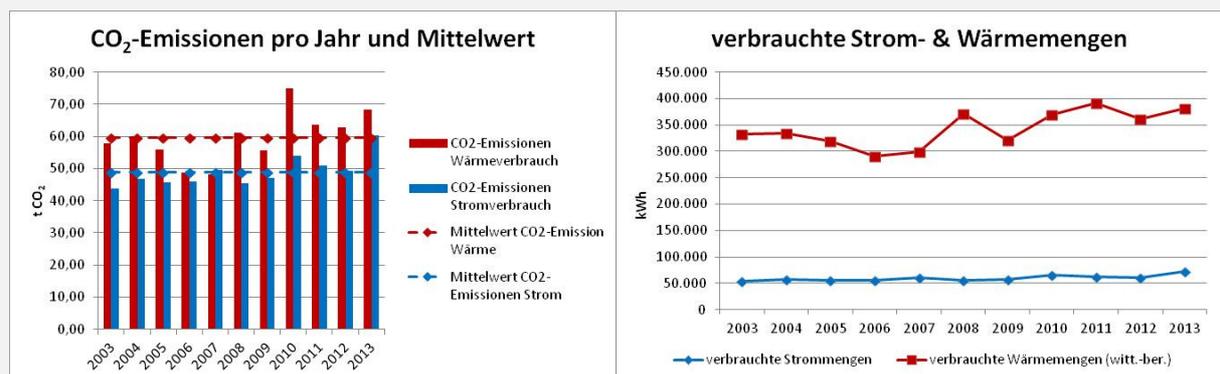
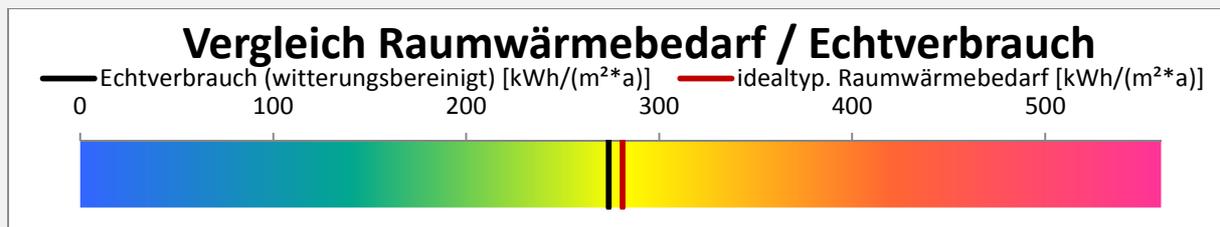
eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	105.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 110.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	6.300 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	23.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	4.900 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	18,97 t / a



Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum relativ uneinheitlich. Er lag witterungsbereinigt bei durchschnittlich 110.000 kWh/a. Die hohe Schwankungsbreite lässt sich dabei am ehesten mit verschiedenen Nutzungsintensitäten erklären. Aufgrund des bestehenden Bündelkundenvertrages sind die Mengenpreise sehr günstig und liegen bei 5,96 ct/kWh. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt deutlich über einem typischen Normbedarf. Offenbar wird das Gebäude mehr beheizt als die meisten Gebäude dieses Typus. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 23.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 4.900 € bzw. günstigen 21,28 ct/kWh. Die verbrauchten Strommengen weisen eine deutlich rückläufige Tendenz auf. Der Stromverbrauch hat sich über den Betrachtungszeitraum fast halbiert.

## Objekt: Feuerwehr Schwedt, Heinersdorfer Str. 6

eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	330.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 340.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	20.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	60.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	12.500 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	49,02 t / a

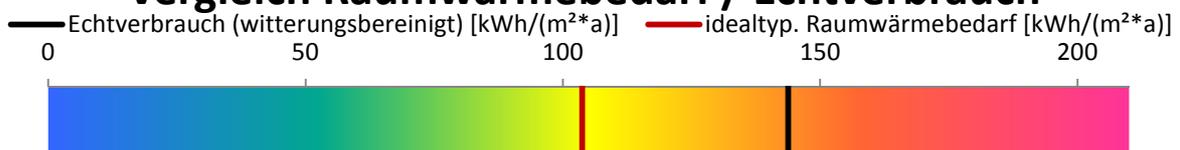


Der Verbrauch an Wärme lag im Betrachtungszeitraum mit leichten Schwankungen bei durchschnittlich 330.000 kWh/a. Im Jahr 2011 wurde am meisten Wärmeenergie aufgewendet. Aufgrund der Konstellation eines Bündelvertrages mit dem Lieferanten ergeben sich günstige Mengenpreise von 5,96 ct/kWh. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt nahe an einem typischen Normbedarf. Der augenscheinlich hohe Bedarf lässt sich dabei auch aus dem Bedarf an Trocknungswärme herleiten. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 60.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 12.500 € bzw. preiswerten 21,28 ct/kWh. Der Stromverbrauch weist eine leicht ansteigende Tendenz über den Betrachtungszeitraum hinweg auf.

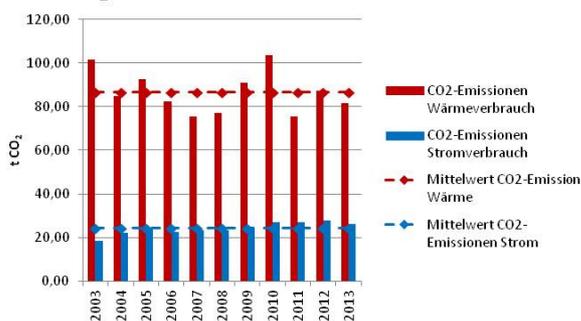
## Objekt: GS 1 „Bert Brecht“, Str. der Jugend 9a

eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	480.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 500.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	28.500 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	29.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	6.200 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	24,18 t / a

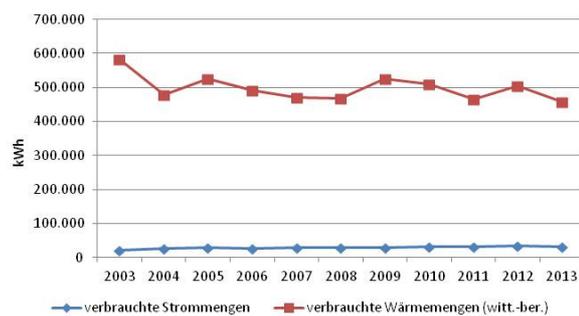
### Vergleich Raumwärmebedarf / Echtverbrauch



CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr und Mittelwert



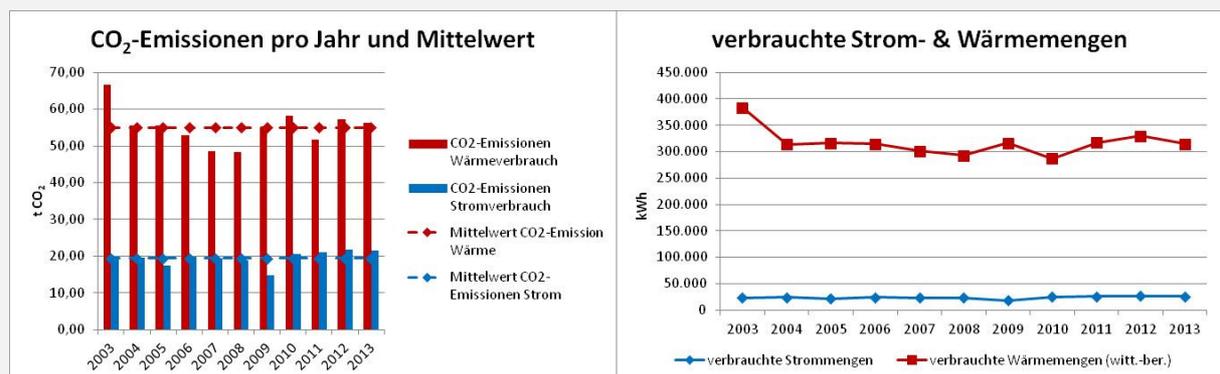
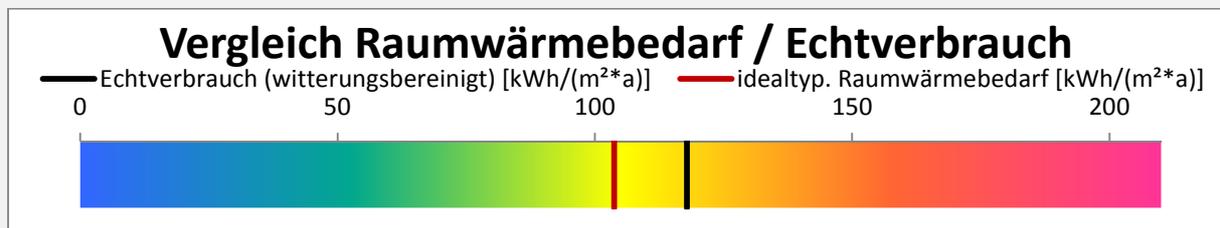
verbrauchte Strom- & Wärmemengen



Der Verbrauch an Wärmeenergie war im Betrachtungszeitraum relativ konstant bis leicht rückläufig und lag im Mittel bei 480.000 kWh/a. Die Schwankungsbreite des Verbrauches liegt – abgesehen vom Jahr 2003 – im Bereich normaler Abweichungen. Insgesamt ergibt sich durch den Lieferantenbündelvertrag ein günstiger Preis von 5,96 ct/kWh. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt aber deutlich über einem typischen Normbedarf. Dies könnte an noch nicht erfolgter energetischer Sanierung liegen. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 29.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 6.200 € bzw. 21,28 ct/kWh. Der über den Betrachtungszeitraum ersichtliche Verlauf des Stromverbrauches zeigt sich als relativ konstant.

## Objekt: GS 3 „Astrid Lindgren“, Dr.-Thomas-Neubauer-Str. 3

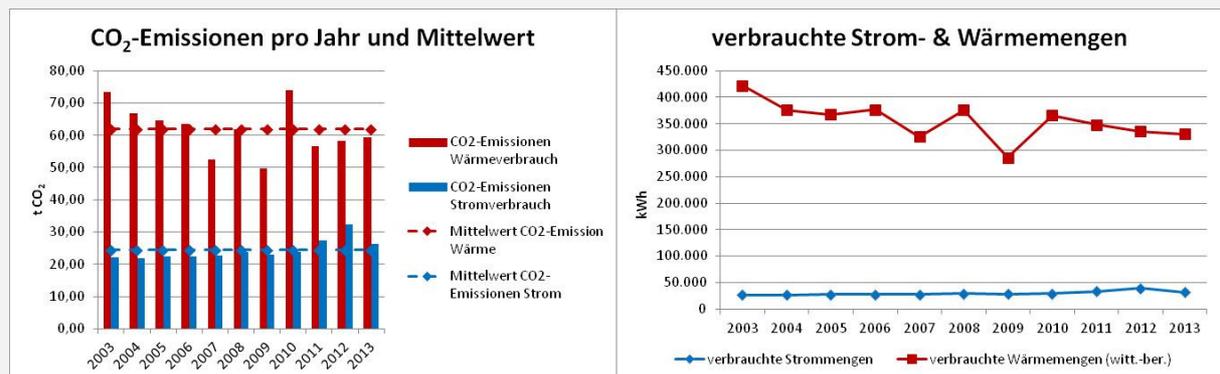
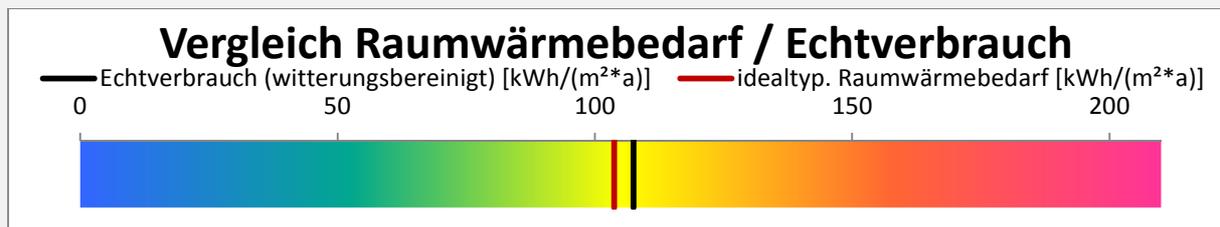
eingesetzte Brennstoffe: Fernwärme\* (\* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)  
 ungefährender Verbrauch (Wärme): 300.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 320.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)  
 durchschnittliche Kosten (Wärme): 18.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)  
 CO<sub>2</sub>-Emissionen (Wärme): 0\* t / a  
 ungefährender Verbrauch (Strom): 23.500 kWh / a  
 durchschnittliche Kosten (Strom): 5.000 €, 21,28 ct / kWh  
 CO<sub>2</sub>-Emissionen (Strom): 19,48 t / a



Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum weitgehend einheitlich. Nur im ersten Betrachtungsjahr 2003 lag der Verbrauch signifikant höher. Im Mittel lag der Einsatz bei 300.000 kWh/a. Der Wärmepreis liegt dabei bei günstigen 5,96 ct/kWh. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt etwas über einem typischen Normbedarf. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 23.500 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen bei 5.000 € bzw. durchschnittlich bei preisgünstigen 21,28 ct/kWh. Im Betrachtungszeitraum verhielt sich der Stromverbrauch relativ konstant.

## Objekt: GS 4 „Erich Kästner“, Rosa-Luxemburg-Str. 47

eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	340.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 355.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	20.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	30.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	6.300 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	24,40 t / a

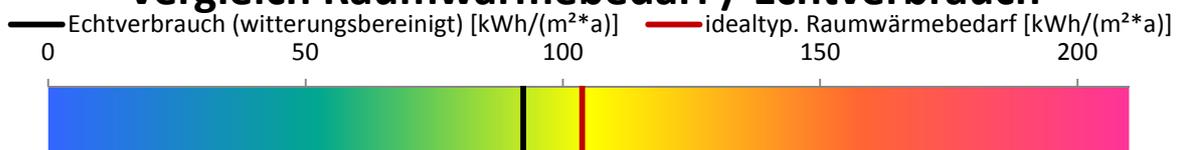


Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum uneinheitlich, aber mit insgesamt fallender Tendenz. Während im Jahr 2003 ein sehr hoher Wärmeverbrauch zu verzeichnen war, schwächte er sich in den folgenden Jahren ab, wenn auch mit starken Schwankungen in den Jahren 2007 bis 2009. Im Mittel lag der Einsatz bei 340.000 kWh/a. Die Kosten für die Wärme liegen aktuell bei etwa 20.000 €/a oder günstigen 5,96 ct/kWh. Der mittlere Wärmeverbrauch liegt dabei nahe an einem typischen Normbedarf. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 30.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 6.300 € bzw. insgesamt günstigen 21,28 ct/kWh. Im Betrachtungszeitraum stieg der Stromverbrauch tendenziell immer weiter an.

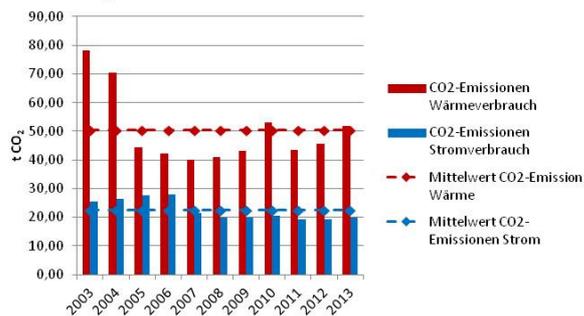
## Objekt: GS 6 „Am Waldrand“, Dr.-Wilh.-Külz-Viertel 2

eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	280.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 290.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	16.500 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	27.300 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	5.800 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	22,53 t / a

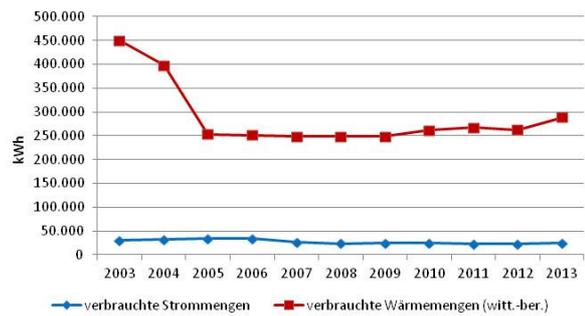
### Vergleich Raumwärmebedarf / Echtverbrauch



CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr und Mittelwert



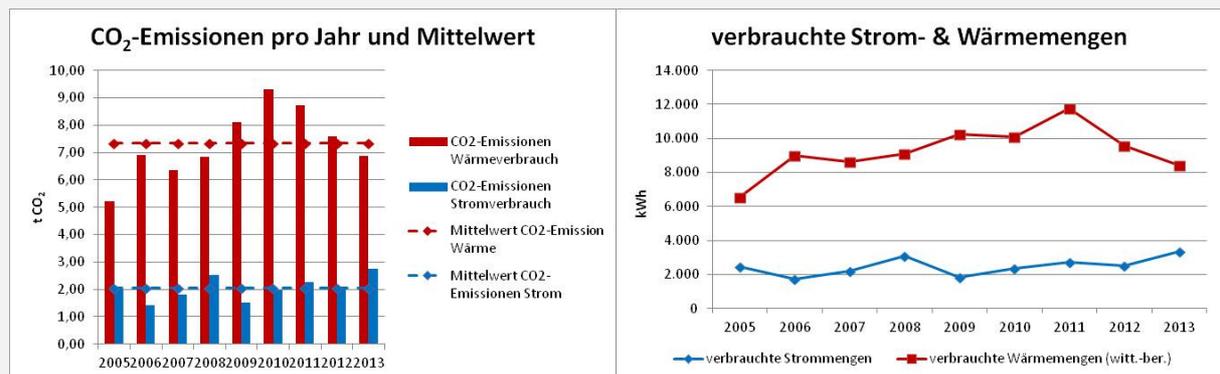
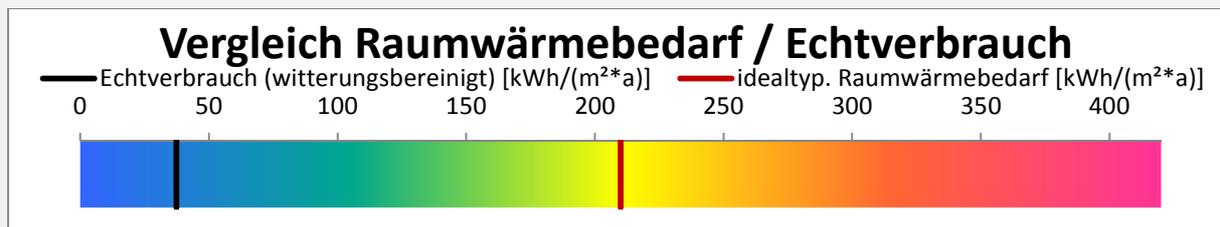
verbrauchte Strom- & Wärmemengen



Der Verbrauch an Wärmeenergie war im Betrachtungszeitraum mengenmäßig unterschiedlich. Während in den Jahren 2003 und 2004 ein Verbrauch von etwa 400.000 kWh vorlag, bewegte er sich in den Folgejahren eher um 250.000 kWh, wenn auch mit leicht ansteigender Tendenz. Dies könnte auf eine 2004 durchgeführte Gebäudesanierung oder eine Verringerung der beheizten Nutzfläche hinweisen. Im Mittel lag der Einsatz bei 280.000 kWh/a. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt unter einem typischen Normbedarf, was ebenfalls auf eine energetische Sanierung hinweist. Die Wärmekosten liegen derzeit bei etwa 16.500 €/a. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 27.300 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 5.800 € bzw. insgesamt 21,28 ct/kWh. Im Betrachtungszeitraum sank der Stromverbrauch langsam aber stetig ab.

## Objekt: GV Gatow, Brunnenstr. 1

eingesetzte Brennstoffe: Strom  
 ungefährender Verbrauch (Wärme): 8.900 kWh Strom / a, entspricht etwa: 9.250 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)  
 durchschnittliche Kosten (Wärme): 1.900 € / a, 21,29 ct / kWh (Wärme)  
 CO<sub>2</sub>-Emissionen (Wärme): 7,33 t / a  
 ungefährender Verbrauch (Strom): 2.500 kWh / a  
 durchschnittliche Kosten (Strom): 530 €, 21,31 ct / kWh  
 CO<sub>2</sub>-Emissionen (Strom): 2,04 t / a

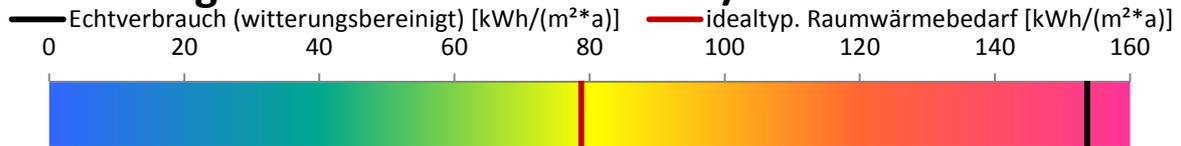


Der Verbrauch an Wärmeenergie war im Betrachtungszeitraum unterschiedlich hoch – wenn auch auf sehr niedrigem Niveau – was eventuell auf eine unterschiedlich intensive Nutzung des Gebäudes schließen lässt. Im Mittel lag der Einsatz bei 8.900 kWh/a. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt sichtbar unter einem typischen Normbedarf. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 2.500 kWh/a und blieb vergleichsweise konstant pro Jahr. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 530 € bzw. preiswürdigen 21,31 ct/kWh.

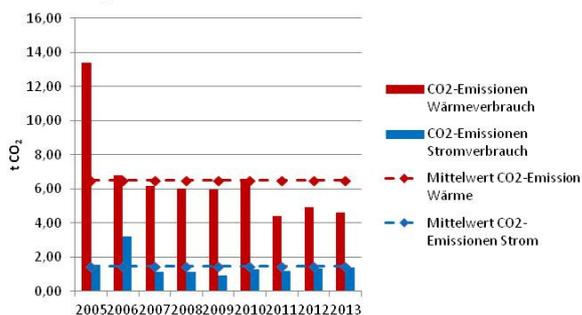
## Objekt: GV Kummerow, Kummerower Dorfstr. 42

eingesetzte Brennstoffe:	Erdgas
ungefährer Verbrauch (Wärme):	32.000 kWh Erdgas / a, entspricht etwa: 28.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	1.900 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	6,51 t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	1.800 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	380 €, 21,33 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	1,46 t / a

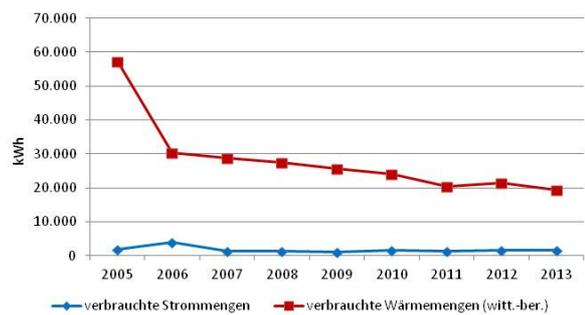
### Vergleich Raumwärmebedarf / Echtverbrauch



#### CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr und Mittelwert



#### verbrauchte Strom- & Wärmemengen

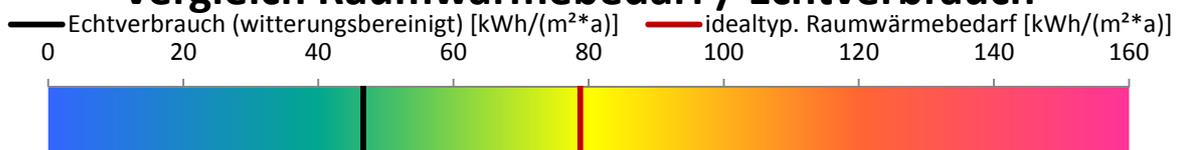


Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum stark rückläufig. Im Mittel lag der Einsatz bei 32.000 kWh/a. In den letzten Jahren wurden aber nur geringfügig mehr als 20.000 kWh/a verbraucht. Mit anderen Worten hat sich der reale Verbrauch (105 kWh/m<sup>2</sup>\*a) fast einem typischen Normbedarf (79 kWh/m<sup>2</sup>\*a) angenähert. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt aber noch über einem typischen Normbedarf. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 1.800 kWh/a und blieb im Betrachtungszeitraum vergleichsweise konstant. Die Stromkosten lagen im Mittel bei 380 € bzw. durchschnittlich günstigen 21,33 ct/kWh.

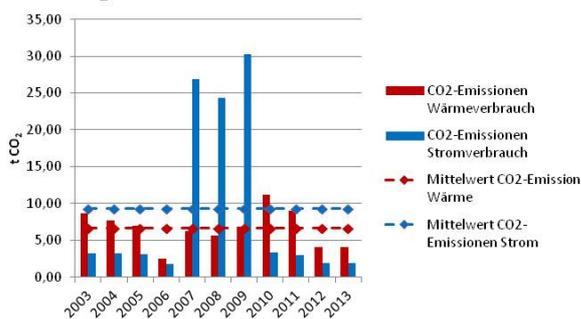
## Objekt: GV Kunow, Kunower Dorfstr. 44

eingesetzte Brennstoffe:	Erdgas
ungefährer Verbrauch (Wärme):	33.000 kWh Erdgas / a, entspricht etwa: 28.500 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	2.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	6,61 t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	11.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	2.400 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	9,35 t / a

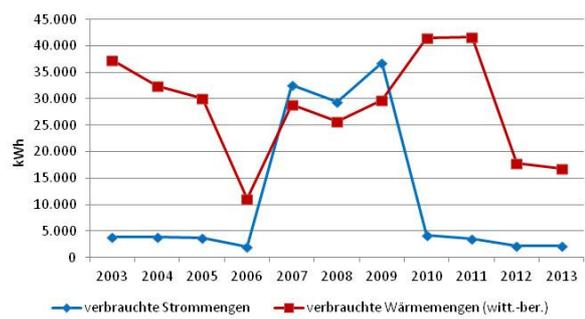
### Vergleich Raumwärmebedarf / Echtverbrauch



CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr und Mittelwert



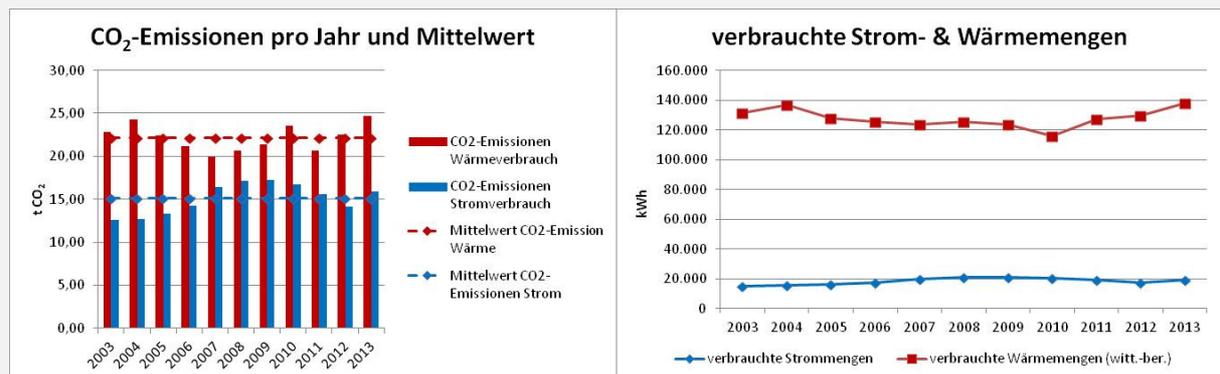
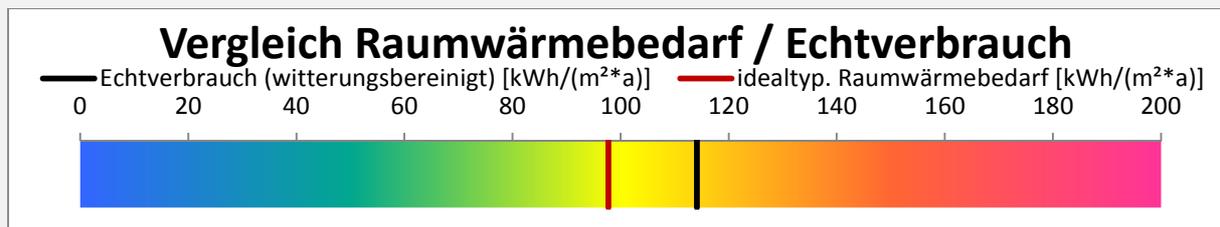
verbrauchte Strom- & Wärmemengen



Der Verbrauch an Wärmeenergie war im Betrachtungszeitraum sehr unterschiedlich. Im Mittel lag der Einsatz bei 33.000 kWh/a. Die im Betrachtungszeitraum sehr unterschiedlichen Jahresverbräuche von etwa 12.000 bis etwa 44.000 kWh/a lassen sich nur durch unterschiedliche Auslastungen erklären. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt weit unter einem typischen Normbedarf. Dies spricht auch für eine nicht immer konstante Auslastung bzw. Beheizung des Gebäudes. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 11.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 2.400 € bzw. insgesamt günstigen 21,28 ct/kWh. Der Stromverbrauch war ebenfalls stark schwankend. In den Jahren 2007 bis 2009 war er um ein Vielfaches höher als in den anderen betrachteten Jahren. Dies lässt zusätzlich auf eine unregelmäßige Nutzung schließen.

## Objekt: KiTa 11, Straße der Jugend 8

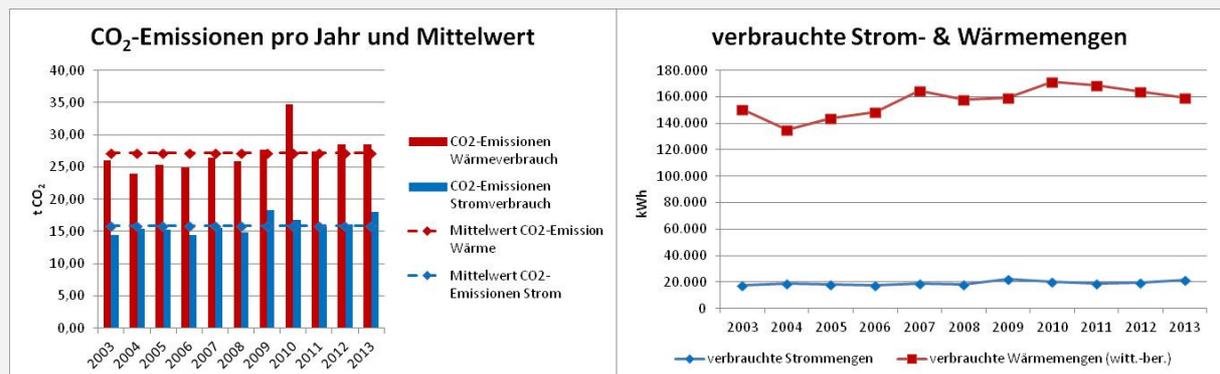
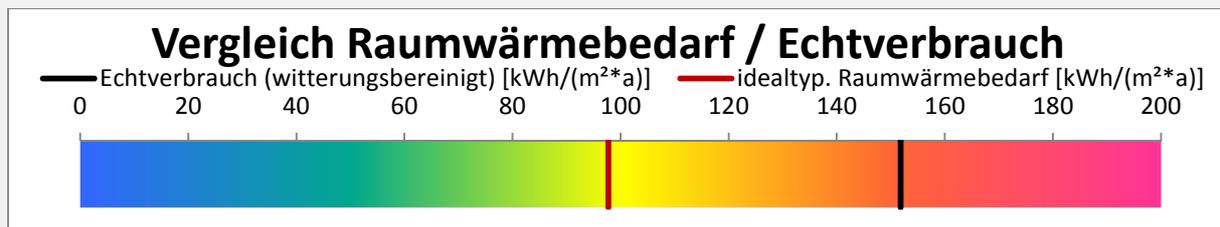
eingesetzte Brennstoffe: Fernwärme\* (\* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)  
 ungefährender Verbrauch (Wärme): 122.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 128.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)  
 durchschnittliche Kosten (Wärme): 7.300 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)  
 CO<sub>2</sub>-Emissionen (Wärme): 0\* t / a  
 ungefährender Verbrauch (Strom): 18.000 kWh / a  
 durchschnittliche Kosten (Strom): 3.900 €, 21,28 ct / kWh  
 CO<sub>2</sub>-Emissionen (Strom): 15,09 t / a



Der Verbrauch an Wärmeenergie war im Betrachtungszeitraum einigermaßen konstant. Im Mittel lag der Einsatz bei 122.000 kWh/a. Durch einen Lieferantenbündelvertrag konnte die Wärme zu günstigen Preisen eingekauft werden. Die Gesamtkosten belaufen sich derzeit auf 7.300 € oder 5,96 ct/kWh. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt etwas über einem typischen Normbedarf. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 18.000 kWh/a und blieb im Betrachtungszeitraum vergleichsweise konstant, wenn auch mit leicht ansteigender Tendenz. Die Stromkosten lagen im Mittel bei 3.900 € bzw. insgesamt günstigen 21,28 ct/kWh.

## Objekt: KiTa 13, Justus-von-Liebig-Str. 1a

eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	150.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 156.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	9.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	19.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	4.100 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	15,91 t / a

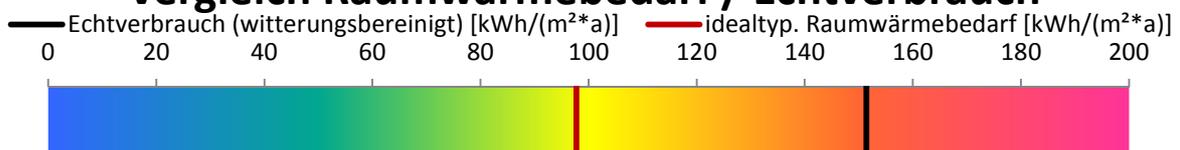


Der Verbrauch an Brennstoffen war im Betrachtungszeitraum tendenziell ansteigend. Im Mittel lag der Einsatz bei 150.000 kWh/a. Der Durchschnittspreis lag bei günstigen 5,96 ct/kWh. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt deutlich über einem typischen Normbedarf. Offenbar sind an dem Gebäude noch keine energetischen Dämm- bzw. Sanierungsmaßnahmen vorgenommen worden. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 19.000 kWh/a, die im Betrachtungszeitraum ebenfalls leicht ansteigen. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 4.100 € bzw. insgesamt günstigen 21,28 ct/kWh.

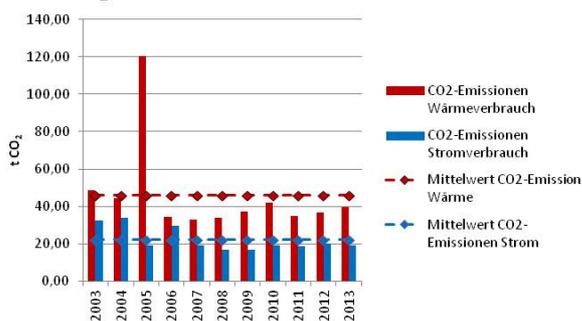
## Objekt: KiTa 24, Ehm-Welk-Str. 19

eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	250.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 260.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	15.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	27.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	5.800 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	22,30 t / a

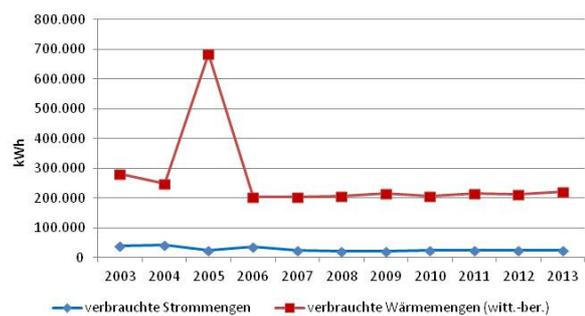
### Vergleich Raumwärmebedarf / Echtverbrauch



CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr und Mittelwert



verbrauchte Strom- & Wärmemengen

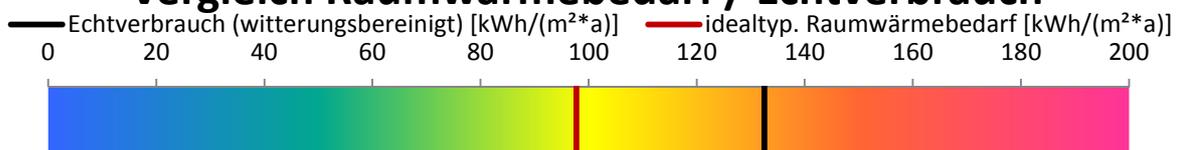


Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum ab dem Jahr 2006 tendenziell gleichbleibend. In den Jahren 2004 und 2005 wurden demgegenüber jährlich etwa 50.000 kWh mehr verbraucht und im Jahr 2006 über 660.000 kWh. Mögliche Ursachen hierfür können mit den vorliegenden Daten nicht aufgedeckt werden. Im Durchschnitt lag der Verbrauch bei 250.000 kWh pro Jahr. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt leicht über dem typischen Normbedarf, wenn auch ab 2006 wesentlich geringer (ca. 30 kWh/m<sup>2</sup>\*a). Gründe könnten in der Gebäudeenergetik liegen. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 27.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 5.800 € bzw. günstigen 21,28 ct/kWh. Der Stromverbrauch gestaltet sich über den Betrachtungszeitraum annähernd gleichbleibend, mit einer ganz leicht fallenden Tendenz.

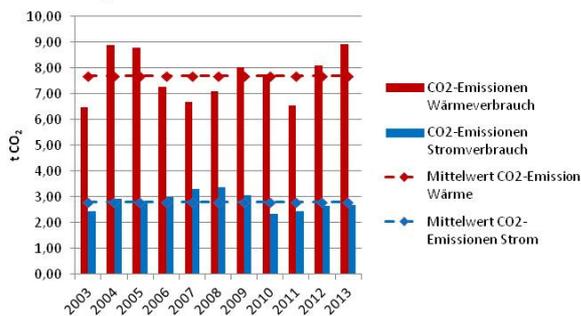
## Objekt: KiTa Kunow, Kunower Dorfstr. 44

eingesetzte Brennstoffe:	Erdgas
ungefährer Verbrauch (Wärme):	38.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 33.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	2.300 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	7,68 t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	3.400 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	700 €, 21,30 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	2,82 t / a

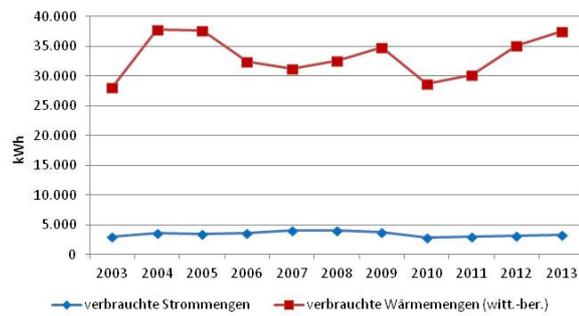
### Vergleich Raumwärmebedarf / Echtverbrauch



#### CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr und Mittelwert



#### verbrauchte Strom- & Wärmemengen

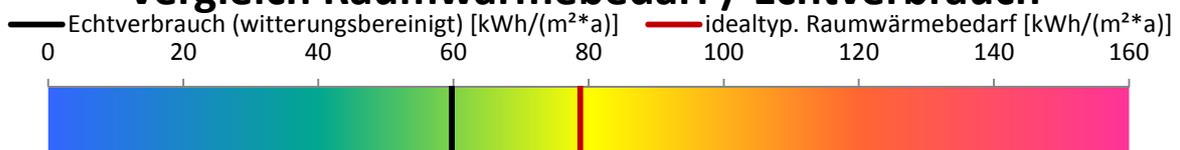


Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum schwankend und lag bei durchschnittlich 33.000 kWh/a. Es kommt im Betrachtungszeitraum zu leichteren Schwankungen, welche aber noch mit verschiedenen Witterungseinflüssen erklärt werden können. Die Preise für die gelieferte Wärme gestalten sich aufgrund der Bündelkundenverträge als günstig. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt signifikant über einem typischen Normbedarf. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 3.400 kWh/a. Die Stromkosten lagen im Mittel bei 700 € bzw. günstigen 21,30 ct/kWh. Die über den Betrachtungszeitraum angefallenen Verbrauchsmengen bleiben relativ konstant und waren sogar leicht rückläufig.

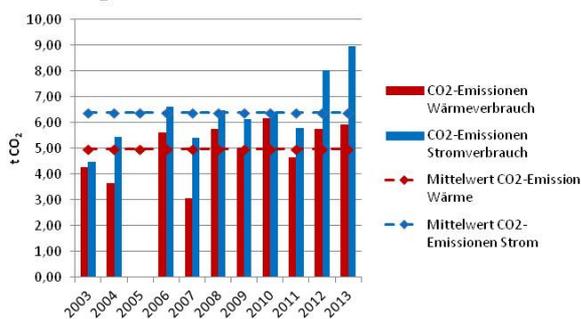
## Objekt: Museum, Jüdenstr. 17

eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	28.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 29.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	1.600 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	8.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	1.600 €, 21,29 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	6,37 t / a

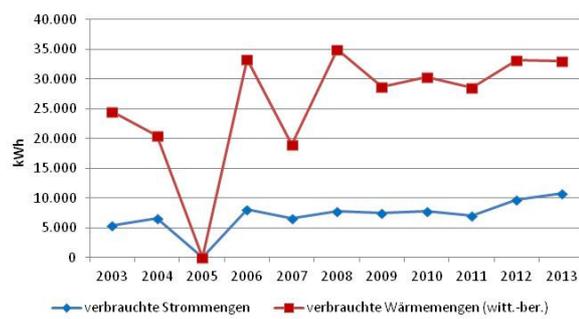
### Vergleich Raumwärmebedarf / Echtverbrauch



CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr und Mittelwert



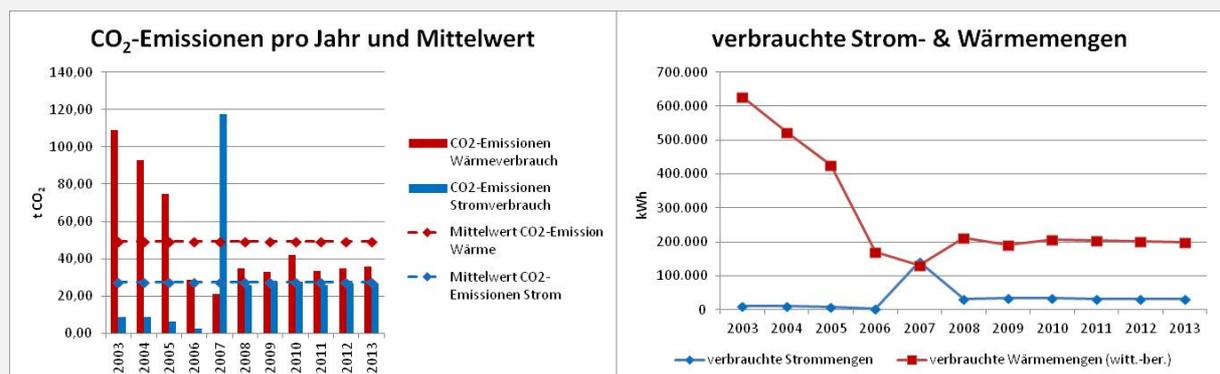
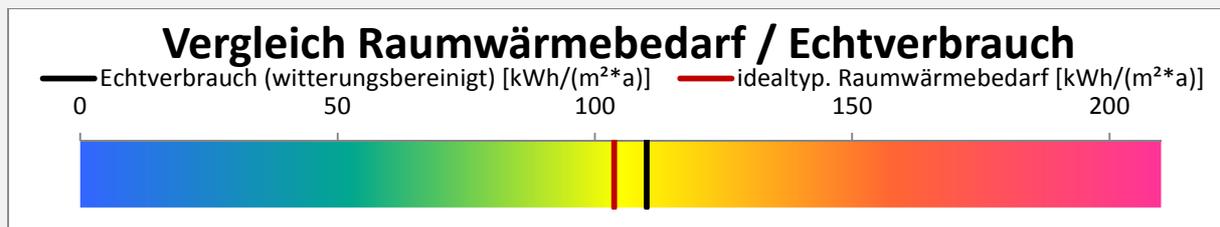
verbrauchte Strom- & Wärmemengen



Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum relativ uneinheitlich. Er lag witterungsbereinigt bei durchschnittlich 29.000 kWh/a. Die hohe Schwankungsbreite lässt sich dabei am ehesten mit verschiedenen Nutzungsintensitäten erklären. Aufgrund des bestehenden Bündelkundenvertrages sind die Mengenpreise sehr günstig und liegen bei 5,96 ct/kWh. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt deutlich unter einem typischen Normbedarf, was ebenso für verschiedene Gebäudenutzungsintensitäten spricht. Im Jahr 2005 scheint das Museum gar keinen Betrieb gehabt zu haben. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 8.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 1.600 € bzw. günstigen 21,29 ct/kWh. Die verbrauchten Strommengen weisen eine deutlich zunehmende Tendenz auf. Sie haben sich über den Betrachtungszeitraum hinweg fast verdoppelt.

## Objekt: Musik- und Kunstschule, Berliner Str. 56

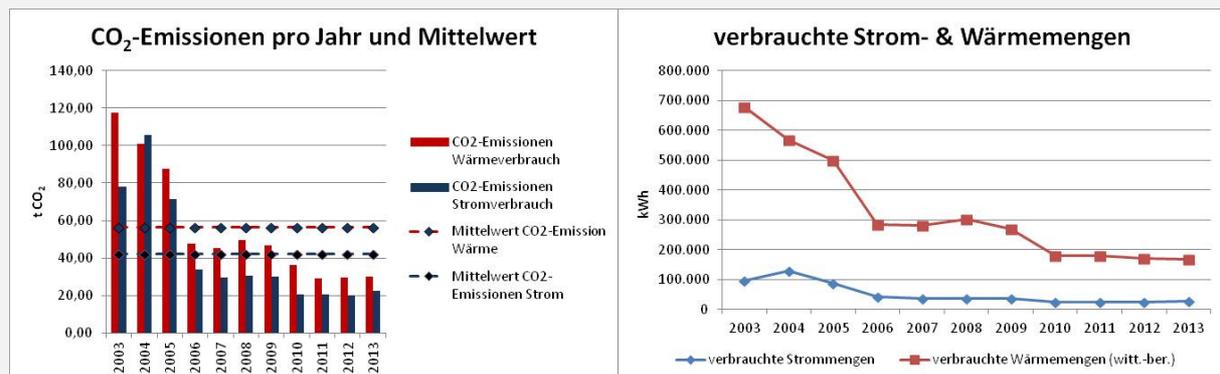
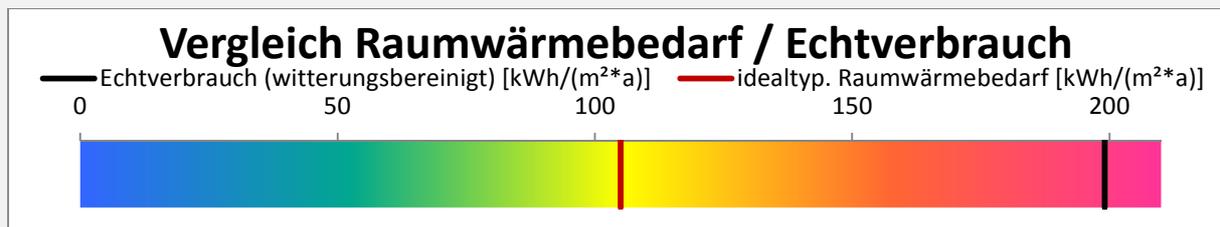
eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	270.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 280.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	16.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	33.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	7.000 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	27,58 t / a



Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum stark rückläufig und lag über den ganzen Betrachtungszeitraum gesehen bei durchschnittlich 270.000 kWh/a. Ab dem Jahr 2003 bis 2007 war der Wärmeverbrauch stark rückläufig. Von zunächst mehr als 600.000 kWh/a sank er kontinuierlich ab und pendelte sich ab 2008 auf etwa 200.000 kWh/a ein. Offensichtlich wurden vor 2008 energetische Verbesserungen des Gebäudes vorgenommen. Damit liegt der Verbrauch pro Quadratmeter ab 2008 (ca. 80 kWh/m<sup>2</sup>\*a) merklich unter einem typischen Normbedarf von 104 kWh/m<sup>2</sup>\*a, im ganzen Betrachtungszeitraum aber aufgrund der hohen Anfangsverbräuche noch etwas darüber. Aufgrund der Konstellation eines Bündelvertrages mit dem Lieferanten ergeben sich günstige Mengenpreise von 5,96 ct/kWh. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 33.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 7.000 € bzw. preiswerten 21,28 ct/kWh. Der Stromverbrauch weist eine leicht ansteigende Tendenz über den Betrachtungszeitraum auf. Der Verlauf des Stromverbrauches weist ebenfalls auf eine energetische Sanierung hin (Peak 2007) mit einem anschließenden Verbrauchsanstieg. Dies könnte evtl. mit der Installation von Wärmepumpen, weiteren Stromverbrauchern (Licht, Media, Komfort) oder anderer Effizienztechnik zusammenhängen.

## Objekt: MZG „Kosmonaut“, Berliner Str. 52a

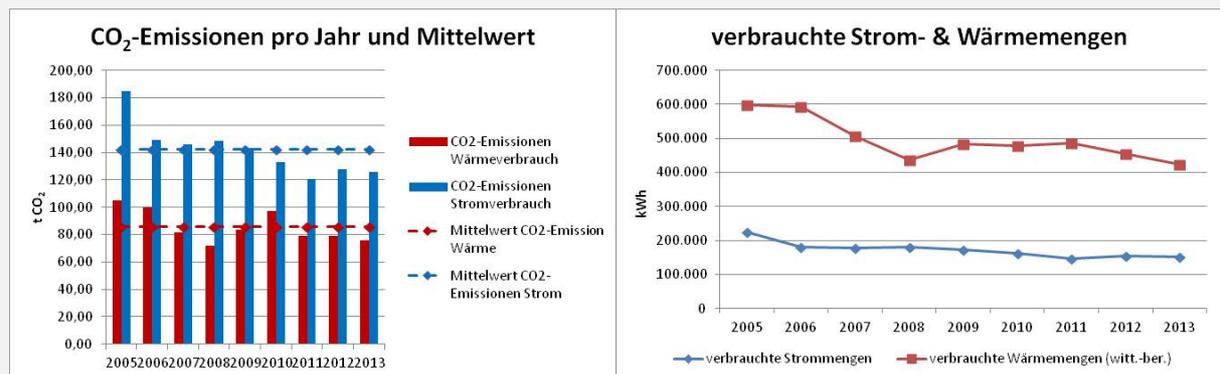
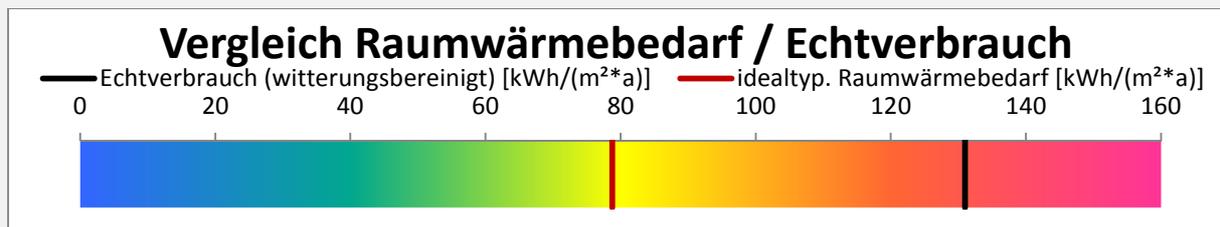
eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	310.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 325.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	19.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	50.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	11.000 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	42,04 t / a



Der Verbrauch an Wärmeenergie war im Betrachtungszeitraum in zwei Stufen stark rückläufig und lag im Mittel bei 310.000 kWh/a. Während der Wärmeenergieverbrauch im ersten Betrachtungsjahr 2003 noch bei gut 650.000 kWh/a lag, sank er ab 2006 auf etwa 300.000 kWh/a ab. Seit dem Jahr 2010 wurden nur noch deutlich unter 200.000 kWh/a verbraucht. Die vorliegende Verbrauchskurve deutet auf eine energetische Sanierung des Gebäudes in zwei Etappen hin. Insgesamt ergibt sich durch den Lieferantenbündelvertrag ein günstiger Preis von 5,96 ct/kWh. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt ab dem Jahr 2010 (106 kWh/m<sup>2</sup>\*a) mit einem typischen Normbedarf (105 kWh/m<sup>2</sup>\*a) quasi gleich auf. Vorher wurden bis zu 415 kWh/m<sup>2</sup>\*a verbraucht. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 50.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 11.000 € bzw. 21,28 ct/kWh. Auch hier ergibt sich eine deutlich rückläufige Tendenz. Von anfangs mehr als 90.000 kWh/a sank der Verbrauch auf etwa 25.000 kWh/a ab. Aufgrund der sehr starken Reduktion des Verbrauches wurden vermutlich konsequent neue Elektrogeräte angeschafft.

## Objekt: Rathaus 1, Lindenallee 25-29

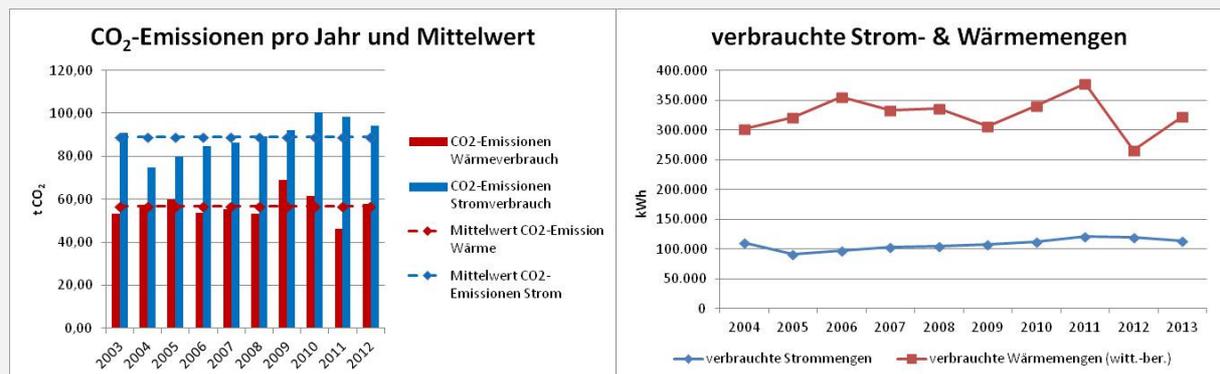
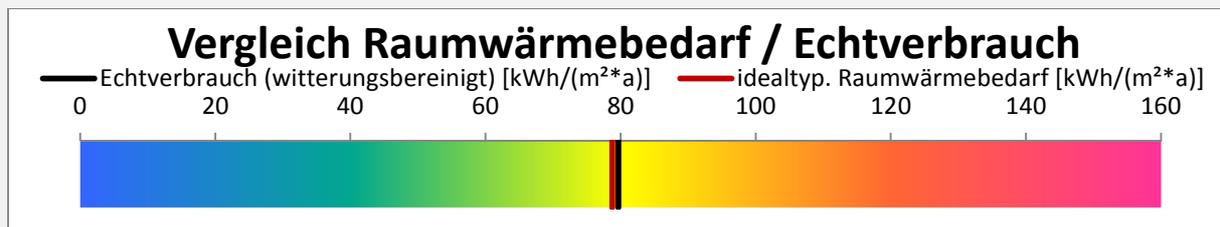
eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	475.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 500.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	28.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	170.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	37.000 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	142,12 t / a



Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum tendenziell deutlich rückläufig. Während im ersten Betrachtungsjahr 2005 etwa 600.000 kWh/a verbraucht wurden, lag der Verbrauch im Jahr 2013 um etwa ein Drittel niedriger. Im Mittel lag der Einsatz bei 475.000 kWh/a. Offenbar wurden energetische Sanierungen zumindest in Teilen des Gebäudes durchgeführt. Dennoch liegt der Wärmeverbrauch pro m<sup>2</sup> noch sichtbar über einem typischen Normbedarf von 79 kWh/m<sup>2</sup>\*a, nämlich zuletzt bei 112 kWh/m<sup>2</sup>\*a. Der Wärmepreis liegt dabei bei günstigen 5,96 ct/kWh. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 170.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen bei preiswürdigen 37.000 € bzw. durchschnittlich günstigen 21,28 ct/kWh. Im Betrachtungszeitraum konnte der Stromverbrauch deutlich abgesenkt werden, von über 220.000 kWh/a auf zuletzt gut 150.000 kWh/a.

## Objekt: Rathaus 2, Dr.-Theodor-Neubauer-Str. 5

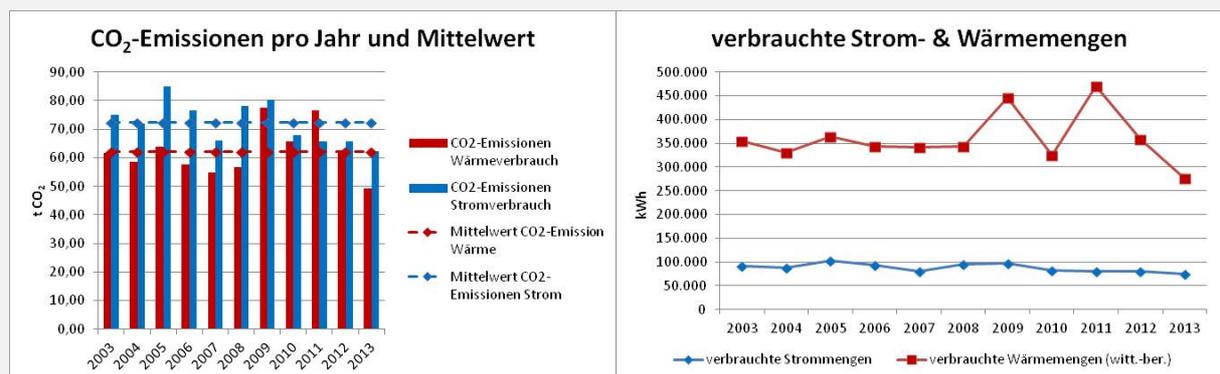
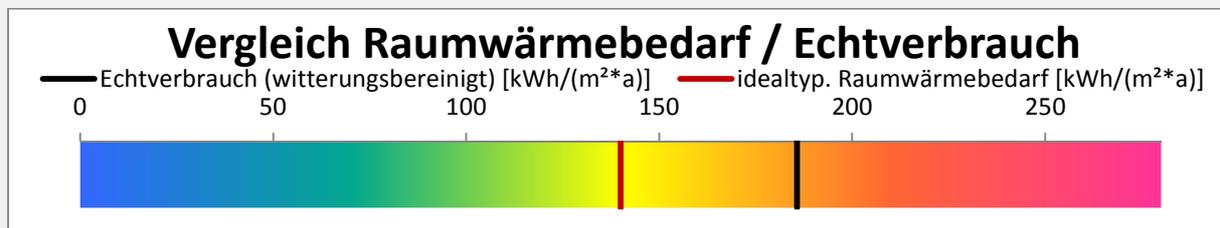
eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	310.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 330.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	19.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	108.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	23.000 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	89,08 t / a



Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum uneinheitlich, aber mit insgesamt leicht ansteigender Tendenz. Der 2004 bei knapp über 300.000 kWh/a liegende witterungsbereinigte Verbrauch schwankte bis zum Jahr 2010 bis auf etwa 350.000 kWh/a und stieg im folgenden Jahr auf fast 380.000 kWh an, um dann auf nur noch 266.000 kWh abzufallen. Im Jahr 2013 ergibt sich wieder ein eher durchschnittlicher Wärmeverbrauch. Im Mittel lag der Einsatz bei 310.000 kWh/a. Die Preise für die Wärme liegen aktuell bei etwa 19.000 €/a oder günstigen 5,96 ct/kWh. Der mittlere Wärmeverbrauch liegt dabei nahe an einem typischen Normbedarf von 79 kWh/m<sup>2</sup>\*a. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 108.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 23.000 € bzw. insgesamt günstigen 21,28 ct/kWh. Im Betrachtungszeitraum stieg der Stromverbrauch tendenziell leicht an.

## Objekt: Sporthalle „Külzviertel“, Dr.-Wilh.-Külz-Viertel 2

eingesetzte Brennstoffe: Fernwärme\* (\* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)  
 ungefährender Verbrauch (Wärme): 340.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 360.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)  
 durchschnittliche Kosten (Wärme): 20.500 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)  
 CO<sub>2</sub>-Emissionen (Wärme): 0\* t / a  
 ungefährender Verbrauch (Strom): 88.000 kWh / a  
 durchschnittliche Kosten (Strom): 19.000 €, 21,28 ct / kWh  
 CO<sub>2</sub>-Emissionen (Strom): 72,21 t / a

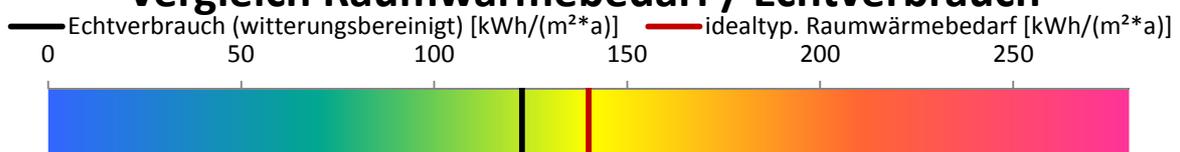


Der Verbrauch an Wärmeenergie war im Betrachtungszeitraum mengenmäßig unterschiedlich. Während er in den Jahren bis 2008 vergleichsweise konstant um 350.000 kWh/a schwankte, ergaben sich danach Jahresverbräuche von weit über 450.000 kWh sowie im Jahr 2013 ein Verbrauch von etwa 275.000 kWh. Dies könnte auf eine schwankende Nutzungsintensität der Sporthalle in den letzten Jahren hinweisen. Im Mittel lag der Einsatz bei 340.000 kWh/a. Der gesamte Wärmeverbrauch (186 kWh/m<sup>2</sup>\*a) liegt im Durchschnitt über einem typischen Normbedarf (140 kWh/m<sup>2</sup>\*a). Im Jahr 2013 wurde der Normbedarf jedoch erreicht. Die Wärmekosten liegen derzeit bei etwa 20.500 €/a. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 88.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 19.000 € bzw. insgesamt 21,28 ct/kWh. Im Betrachtungszeitraum sank der Stromverbrauch tendenziell ab.

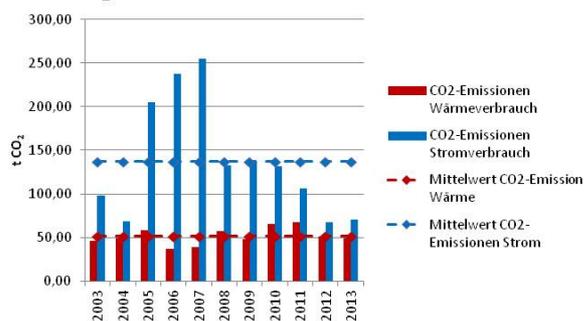
## Objekt: Sporthalle „Neue Zeit“, F.-von-Schill-Str. 17b

eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	285.000 kWh Strom / a, entspricht etwa: 300.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	17.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	165.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	35.000 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	137,16 t / a

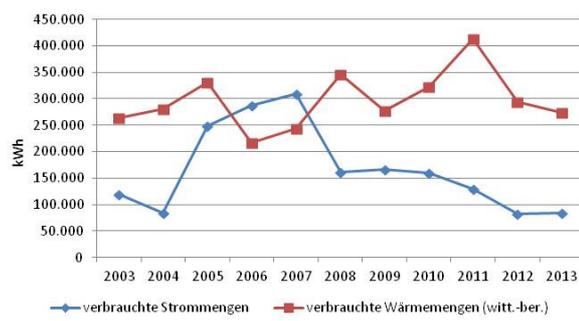
### Vergleich Raumwärmebedarf / Echtverbrauch



#### CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr und Mittelwert



#### verbrauchte Strom- & Wärmemengen

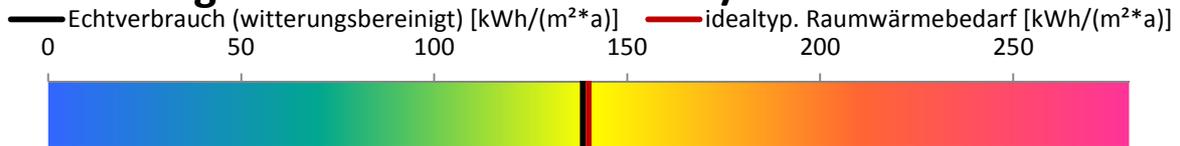


Der Verbrauch an Wärmeenergie war im Betrachtungszeitraum sehr schwankend, was eventuell auf eine unterschiedlich intensive Nutzung des Gebäudes schließen lässt. Im Mittel lag der Einsatz bei 300.000 kWh/a. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt sichtbar unter einem typischen Normbedarf. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 165.000 kWh/a und schwankt ebenfalls stark. Während in den Jahren 2004, 2012 und 2013 weniger als 100.000 kWh verbraucht wurden, liegt das Spitzenverbrauchsyear 2007 bei über 300.000 kWh. Solche Verbrauchsschwankungen lassen sich wahrscheinlich mit einer externen Stromnutzung in größerem Umfang und über längere Zeit hinweg erklären. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 35.000 € bzw. preiswürdigen 21,28 ct/kWh. Aktuell liegen sie jedoch bei etwa der Hälfte, da sich auch der Verbrauch halbiert hat.

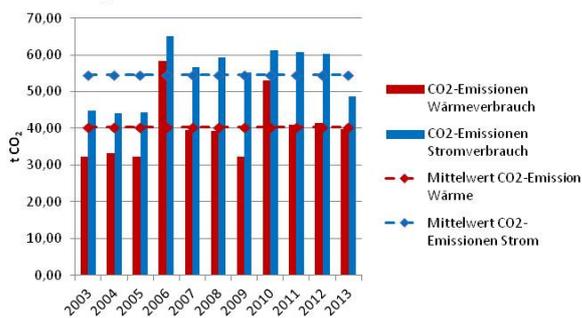
## Objekt: Sporthalle „Talsand“, Rosa-Luxemburg-Str. 4

eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	220.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 230.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	13.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	66.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	14.000 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	54,59 t / a

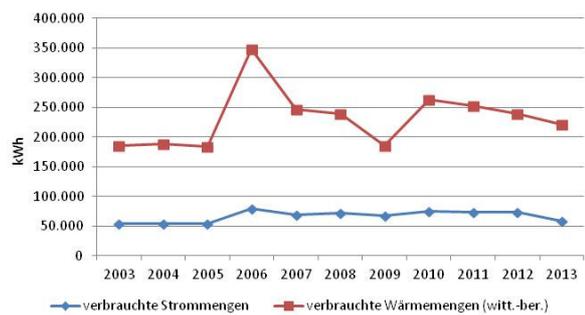
### Vergleich Raumwärmebedarf / Echtverbrauch



#### CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr und Mittelwert



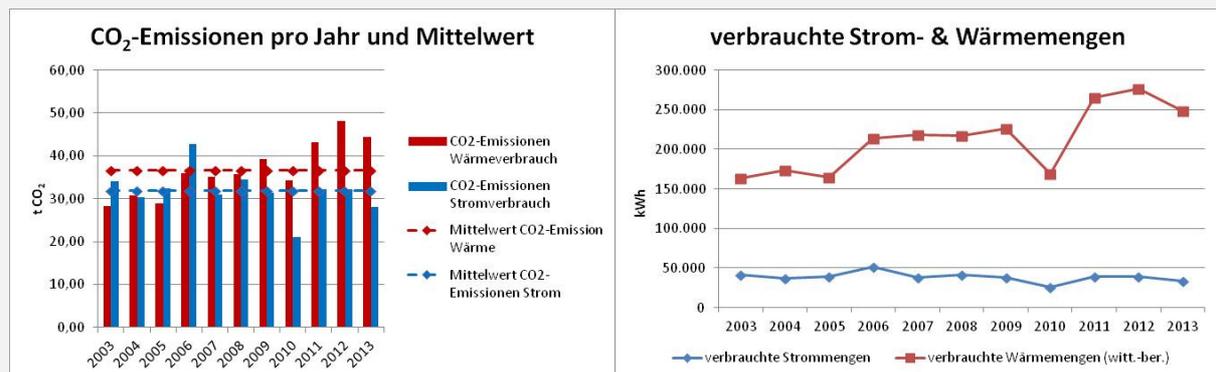
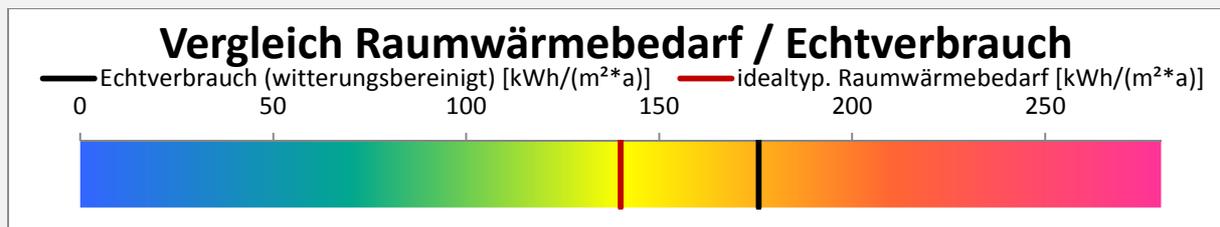
#### verbrauchte Strom- & Wärmemengen



Der Verbrauch an Wärme wies im Betrachtungszeitraum erhebliche Schwankungen auf. Im Mittel lag der Einsatz bei 220.000 kWh/a. Nach Verbräuchen deutlich unter 200.000 kWh/a ergab sich im Jahr 2006 ein sehr hoher Verbrauch von fast 330.000 kWh/a. Danach vollzog sich eine mehrheitlich wieder absinkende Tendenz, welche sich im Jahr 2013 an den Wert von 200.000 kWh/a annähert. Mit anderen Worten hat sich der reale Durchschnitts-Verbrauch (139 kWh/m<sup>2</sup>\*a) fast einem typischen Normbedarf (140 kWh/m<sup>2</sup>\*a) angenähert. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 66.000 kWh/a und blieb im Betrachtungszeitraum vergleichsweise konstant. Die Stromkosten lagen im Mittel bei 14.000 € bzw. durchschnittlich günstigen 21,28 ct/kWh.

## Objekt: Sporthalle am Kinderheim, Am Aquarium 3

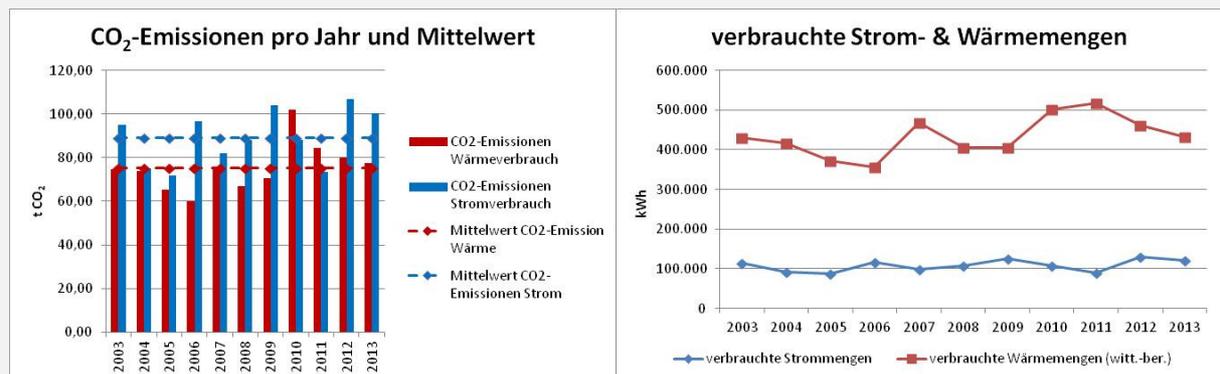
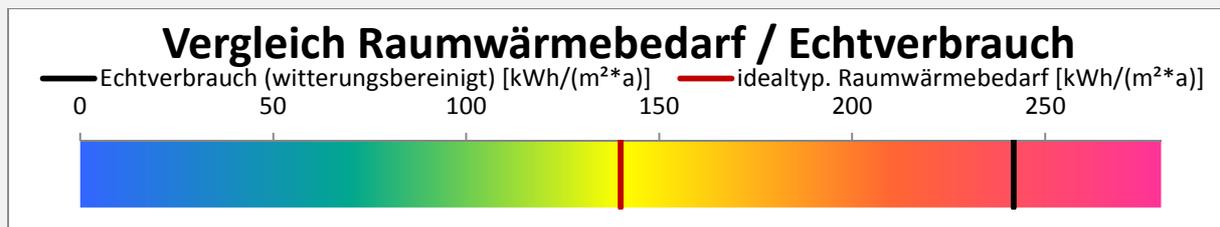
eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	200.000 kWh Erdgas / a, entspricht etwa: 210.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	12.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	39.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	8.200 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	31,82 t / a



Der Verbrauch an Wärmeenergie war im Betrachtungszeitraum sehr unterschiedlich, mit einer insgesamt ansteigenden Tendenz. Im Mittel lag der Einsatz bei 200.000 kWh/a. Die im Betrachtungszeitraum sehr unterschiedlichen Jahresverbräuche von etwa 160.000 bis etwa 270.000 kWh/a lassen sich nur durch unterschiedliche Auslastungen des Gebäudes erklären. Der gesamte durchschnittliche Wärmeverbrauch (176 kWh/m<sup>2</sup>\*a) liegt deutlich über einem typischen Normbedarf von 140 kWh/m<sup>2</sup>\*a. Aktuell werden Werte von über 200 kWh/m<sup>2</sup>\*a erreicht. Dies spricht auch für eine nicht immer konstante Auslastung bzw. Beheizung. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 39.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 8.200 € bzw. insgesamt günstigen 21,28 ct/kWh. Der Stromverbrauch schwankte ebenfalls leicht. Dies lässt zusätzlich auf eine unregelmäßige Nutzung schließen.

## Objekt: Sporthalle Dreiklang, Hanns-Eisler-Weg 19a

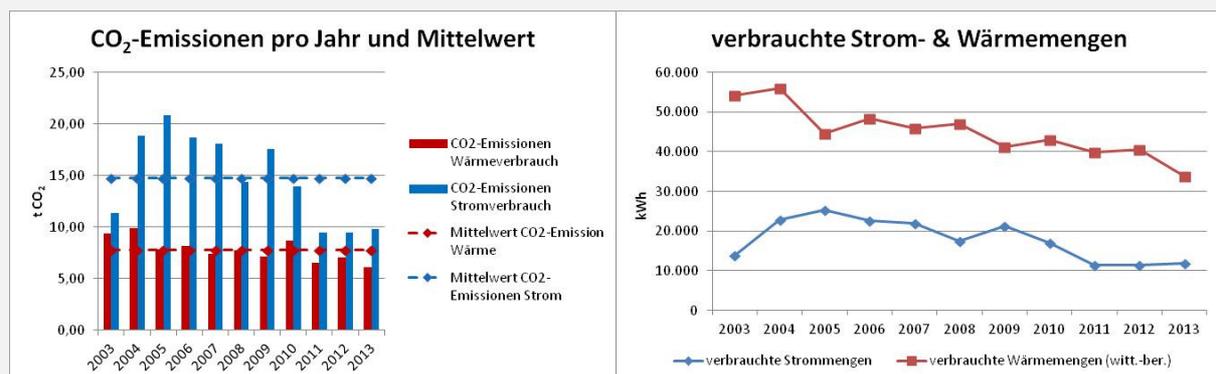
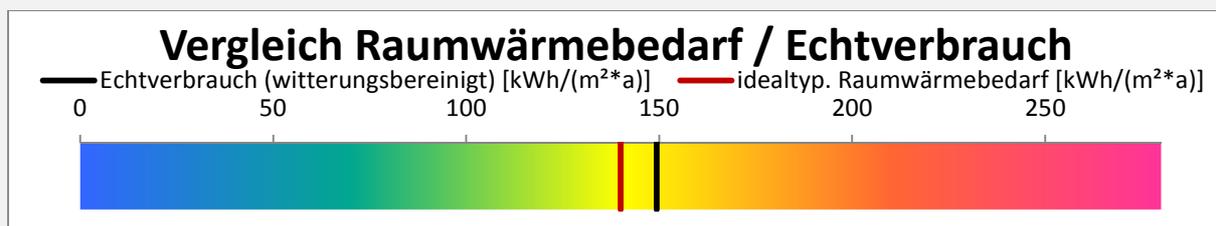
eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	420.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 430.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	25.000 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	110.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	23.000 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	89,23 t / a



Der Verbrauch an Wärmeenergie unterlag im Betrachtungszeitraum einigen Schwankungen. Im Mittel lag der Einsatz bei 420.000 kWh/a. Dabei lag die Schwankungsbreite zwischen etwa 360.000 kWh/a und 520.000 kWh/a. Offenbar war die Intensität des Wärmebedarfs im Betrachtungszeitraum unterschiedlich. Auch der durchschnittliche Verbrauch pro m<sup>2</sup> (242 kWh/m<sup>2</sup>\*a) liegt in den betrachteten Jahren deutlich über einem typischen Normbedarf. Offenbar wurde bei dieser Halle noch keine energetische Sanierung vorgenommen. Durch einen Lieferantenbündelvertrag konnte die Wärme zu günstigen Preisen eingekauft werden. Die Gesamtkosten belaufen sich derzeit auf 25.000 € oder 5,96 ct/kWh. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 110.000 kWh/a und blieb im Betrachtungszeitraum vergleichsweise konstant, wenn auch mit leicht ansteigender Tendenz. Die Stromkosten lagen im Mittel bei 23.000 € bzw. insgesamt günstigen 21,28 ct/kWh.

## Objekt: Sportplatz „Külzviertel“, Dr.-W.-Külz-Viertel 2

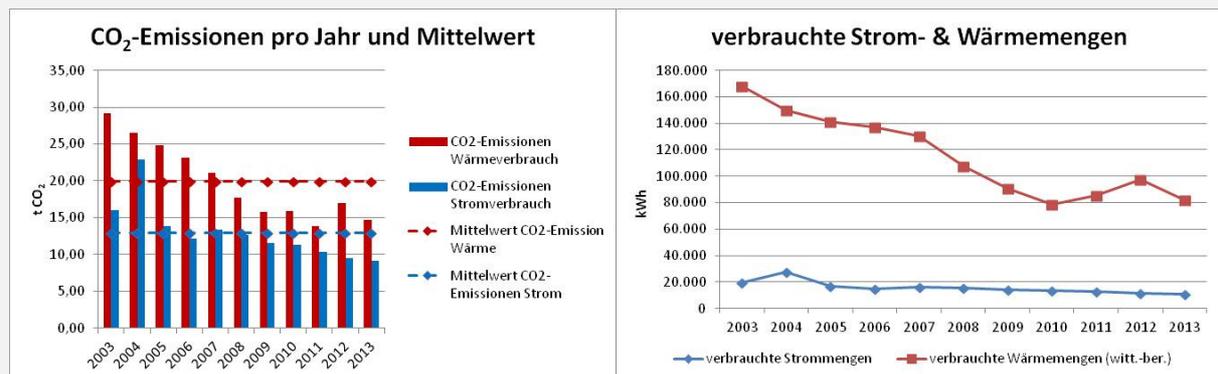
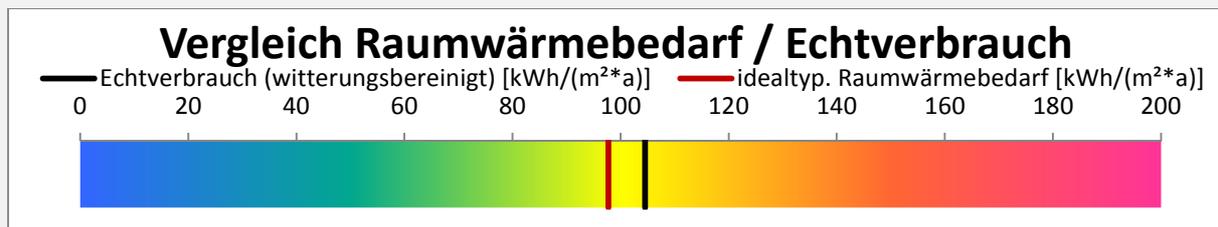
eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	43.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 45.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	2.500 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	18.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	3.800 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	14,77 t / a



Der Verbrauch an Wärme war im Betrachtungszeitraum fast stetig abfallend. Im Mittel lag der Einsatz bei 43.000 kWh/a. Der Durchschnittspreis lag bei günstigen 5,96 ct/kWh. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt etwas über einem typischen Normbedarf, wobei die letzten Verbrauchswerte (113 kWh/m<sup>2</sup>\*a) diesen Wert deutlich unterschreiten. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 18.000 kWh/a, die im Betrachtungszeitraum zwar schwanken, aber durchschnittlich ebenfalls leicht abfallen. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 3.800 € bzw. insgesamt günstigen 21,28 ct/kWh. Auch der Stromverbrauch hat sich über den Betrachtungszeitraum deutlich verringert.

## Objekt: Vereinshaus / Frauenzentrum, Lindenallee 62a

eingesetzte Brennstoffe:	Fernwärme* (* Primärenergiefaktor der Fernwärme: 0,0)
ungefährer Verbrauch (Wärme):	110.000 kWh Wärme / a, entspricht etwa: 115.000 kWh Wärme / a (witterungsbereinigt)
durchschnittliche Kosten (Wärme):	6.500 € / a, 5,96 ct / kWh (Wärme)
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Wärme):	0* t / a
ungefährer Verbrauch (Strom):	16.000 kWh / a
durchschnittliche Kosten (Strom):	3.300 €, 21,28 ct / kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Strom):	12,99 t / a



Der Verbrauch an Wärmeenergie war im Betrachtungszeitraum kontinuierlich rückläufig und lag im Mittel bei 110.000 kWh/a. Während der Wärmeenergieverbrauch im ersten Betrachtungsjahr 2003 noch bei gut 160.000 kWh/a lag, sank er bis 2013 auf etwa 80.000 kWh/a ab. Seit dem Jahr 2009 wurden nur noch deutlich unter 100.000 kWh/a verbraucht. Die vorliegende Verbrauchskurve deutet auf eine sukzessive energetische Sanierung des Gebäudes oder auf eine Minderung der beheizten Fläche hin. Insgesamt ergibt sich durch den Lieferantenbündelvertrag ein günstiger Preis von 5,96 ct/kWh. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt ab dem Jahr 2008 (97 kWh/m<sup>2</sup>\*a) mit einem typischen Normbedarf (98 kWh/m<sup>2</sup>\*a) quasi gleich auf. Vorher wurden bis zu 152 kWh/m<sup>2</sup>\*a verbraucht. Der gemessene Stromverbrauch beträgt im Durchschnitt etwa 16.000 kWh/a. Die Stromkosten dafür lagen im Mittel bei 3.300 € bzw. 21,28 ct/kWh. Auch hier ergibt sich eine deutlich rückläufige Tendenz. Von anfangs mehr als 19.000 kWh/a sank der Verbrauch auf etwa 11.000 kWh/a ab. Aufgrund der sehr starken Reduktion des Verbrauches wurden vermutlich konsequent neue Elektrogeräte angeschafft oder Verbrauchsquellen reduziert.

## 8 ENERGIEEFFIZIENZ UND CO<sub>2</sub>-MINDERUNGEN IN GEPLANTEN NEUBAUGEBIETEN

Kommunen kommt bei der Steigerung der Energieeffizienz und dem flankierenden Ausbau erneuerbarer Energien eine zentrale Rolle zu. Sie sind einerseits Energieverbraucher, andererseits aber auch Vorbild und Schnittstelle zu den Bürgern und den örtlichen Wirtschaftsstrukturen. Zudem haben Kommunen den gesetzlichen Auftrag als Planungsträger zu agieren und sind in diesem Zusammenhang mit der kommunalen Flächennutzungs- und Bauleitplanung beauftragt. Mit den Möglichkeiten des Städtebaurechts lässt sich grundsätzlich ein Beitrag zur rationelleren Verwendung und zentralen, dezentralen sowie verstärkt erneuerbaren Erzeugung von Energie leisten. Im Einzelnen werden nachfolgend die Möglichkeiten der kommunalen Bauleitplanung schlaglichtartig vorgestellt. Primäre Aufgabe der Bauleitplanung ist zwar die umweltgerechte Errichtung neuer Wohn- und Gewerbestandorte, doch kann sie auch zu einer ressourcenschonenden Innenentwicklung der Kommune ihren Beitrag leisten (vgl. § 1a Abs. 2 und 13a BauGB).

Der Klimaschutz - und damit auch eine positive Auswirkung von Effizienz- und CO<sub>2</sub>-Minderungsanstrengungen - ist zuvorderst in den Oberzielen und Grundlagen des Baugesetzbuches (§ 1 BauGB) benannt. Hier werden insbesondere folgende Leitlinien vorgegeben:

- § 1 Abs. 5 S. 2 BauGB: Bauleitpläne sollen zum Schutz natürlicher Lebensgrundlagen beitragen, auch in Verantwortung für einen allgemeinen Klimaschutz,
- § 1 Abs. 6 S. 7a BauGB: bei der Aufstellung von Bauleitplänen sollen insbesondere die Belange des Umweltschutzes und die Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima sowie deren komplexem Wirkungsgefüge berücksichtigt werden,
- § 1 Abs. 6 S. 7f BauGB: die Nutzung erneuerbarer Energien und die sparsame sowie rationelle Energieverwendung sollen berücksichtigt werden,
- § 1a Abs. 2 BauGB: der sparsame und schonende Umgang mit Grund und Boden soll berücksichtigt werden und die Wiedernutzbarmachung von Brachflächen ist anzustreben (Korrespondenz mit § 35 Abs. 5 S. 1 BauGB),
- § 1a Abs. 3 BauGB: die Funktionen des Naturhaushaltes sind durch den Ausgleich vorgenommener Eingriffe zu erhalten,
- § 2 Abs. 4 BauGB: mögliche Auswirkungen auf Natur und Umwelt sollen durch die Durchführung einer Umweltprüfung dargestellt und eventuell festgestellte Risiken in der planerischen Gesamtabwägung Berücksichtigung finden,
- § 1 Abs. 6 Nr. 8e und 8f BauGB: die Belange der Versorgung, insbesondere mit Energie und Wasser, sowie die Sicherung von Rohstoffvorkommen sind zu berücksichtigen (i. V. m. politischen Energiezielen wie Energiekonzept der Bundesregierung zu sehen),
- § 1 Abs. 6 Nr. 9 BauGB: die Belange des ÖPNV und des nicht-motorisierten Verkehrs sind speziell im Hinblick auf die Vermeidung und Verringerung von Verkehr sowie im Hinblick auf eine städtebauliche Entwicklung zu berücksichtigen.

Die maßgebliche Steuerungsmöglichkeit im Rahmen der Bauleitplanung besteht jedoch durch konkrete Festsetzungen in den Bebauungsplänen gemäß § 9 BauGB:

- § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB: die Stellung baulicher Anlagen kann festgesetzt werden. So lässt sich etwa die Exposition von Gebäuden zum Zweck einer Südausrichtung des Daches festsetzen und damit optimale Voraussetzungen für die Nutzung der Solarenergie schaffen.
- § 9 Abs. 1 Nr. 2a BauGB: in Verbindung mit § 23 Abs. 1 BauNVO können durch abweichende Maße der Tiefe von Abstandsflächen eine Verschattung von Gebäudeflächen vermieden und damit eine energetisch optimale Ausgangslage geschaffen werden.
- § 9 Abs. 1 Nr. 12 und 13 BauGB: damit lassen sich spezielle Versorgungsflächen und -infrastrukturen festsetzen, wie etwa die notwendigen Voraussetzungen für die spätere Errichtung von BHKW oder Windenergieanlagen.
- § 9 Abs. 1 Nr. 23a BauGB: anhand dieser Regelung können im Bebauungsplan Gebiete bestimmt werden, die ganz oder teilweise vor schädlichen Umwelteinwirkungen i. S. d. BImSchG (Luftverunreinigungen durch Heizungsabgase) geschützt werden sollen. In erster Linie kann damit der Einsatz fossiler Brennstoffe limitiert werden.
- § 9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB: damit lassen sich bei Neubauten etwa Dachformen und Dachneigungen festsetzen, um die Installation und den Betrieb von Solaranlagen bestmöglich vorzubereiten.
- § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB: hiernach kann eine Gemeinde aus städtebaulichen Gründen bauliche oder sonstige technische Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umweltauswirkungen oder zur Vermeidung bzw. Verminderung solcher Einwirkungen treffen.

Über die allgemein verbindlichen Regelungen des § 9 BauGB hinaus können durch die Festsetzung städtebaulicher Verträge nach § 11 BauGB weitergehende Spielräume für die Kommune erschlossen werden, um Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Minderungen einen gebührenden Rang einzuräumen. Nach § 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB kann die Nutzung von Netzen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung sowie von Solaranlagen für die Wärme-, Kälte- und Elektrizitätsversorgung der Gegenstand eines städtebaulichen Vertrages sein. Auch andere Maßnahmen sind als Gegenstand eines städtebaulichen Vertrages grundsätzlich möglich, da die Maßnahmenauflistung nicht zwingend abschließend zu verstehen ist. So könnte also die Einhaltung von Energieeffizienzstandards und von Energiekennzahlen vertraglich geregelt werden. Auch die Nutzung bestimmter Energieversorgungssysteme (bspw. Solar, Geothermie, „freiwilliger“ Anschlusszwang an Wärmenetze) lässt sich vereinbaren.

Auch in bereits mit einem Bebauungsplan belegten und bebauten Gebieten existieren planrechtliche Möglichkeiten der Steigerung der Energieeffizienz bzw. daraus resultierender CO<sub>2</sub>-Minderung, wenn etwa städtebauliche Missstände vorliegen und Sanierungsmaßnahmen eingeleitet wurden. Ein wesentliches Merkmal für eventuell bestehende Missstände sind die Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung (vgl. § 136 BauGB). Eine bedeutende Zielsetzung entspricht dabei der Entsprechung der Erfordernisse des Klimaschutzes und der Klimaanpassung. Dieser Paragraph legt folglich den Grundstein für energetische

Untersuchungen im Bereich des auf ein Gebiet begrenzten Gebäudebestandes (bspw. Quartierskonzept, Sanierungsmanagement). Dies ist insbesondere i. V. m. § 148 BauGB von Interesse. Seit der Novellierung des BauGB gelten auch „Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung“ als Baumaßnahmen i. S. d. Baugesetzbuches für eine Gebietsaufwertung oder -anpassung. In eine ähnliche Richtung tendiert auch § 171a BauGB. Selbst in unter Erhaltungssatzung stehenden Gebieten nach § 172 BauGB erlaubt die „Anpassung an die baulichen oder anlagentechnischen Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung“ eine Veränderung des Areals zugunsten der Energieeffizienz.

## 9 VERKEHRSSSEKTOR

### 9.1 AUSGANGSSITUATION

Innerhalb der Stadt Schwedt/Oder waren zum 01.01.2012 insgesamt 19.320 Kfz zugelassen, darunter 16.757 PKW. Der für ländliche Regionen typische, hohe Wert der PKW-Dichte von mehr als 0,500 pro Einwohner wird hier nicht erreicht. Die Stadt erreicht einen Wert von 0,492, was auf eine weniger hohe Kfz-gebundene Mobilität der Einwohner im Vergleich zum Umland schließen lässt. Ein möglicher Grund dafür liegt im gut ausgebauten öffentlichen Personennahverkehrssystem der Stadt, auf das weiter unten eingegangen wird. Weiterhin spricht der Indikator der Arbeitsplatzzentralität mit dem Wert von 1,07 (AfsBB 2014) dafür, dass saldiert betrachtet, etwas mehr Menschen in die Stadt einpendeln als auspendeln. Dennoch existiert eine bedeutende Anzahl von sowohl Ein- als auch Auspendlern, die mutmaßlich zum Großteil den PKW benutzen. Dies korrespondiert mit der Analyse der Beschäftigungsstrukturen, welche im Bereich des produzierenden Gewerbes einen Schwerpunkt besitzen. Gerade das produzierende Gewerbe bringt auf dem Gebiet der Stadt Schwedt/Oder aber auch erhebliche Mengen an LKW-Verkehr mit sich. Dies schlägt sich an den Verkehrszählungspunkten um die Stadt nieder (vgl. LBV 2012). Dieser Umstand rührt mit ziemlicher Sicherheit vom An- und Ablieferverkehr aus dem dortigen Industriekomplex her. Der damit im Zusammenhang stehende Verkehrsstrom verteilt sich weiter nach Süden - zum kleineren Teil auf die B 166 in Richtung Prenzlau und das Autobahnkreuz Uckermark (Zählstelle nahe Stendell: 612 LKW), welche aber auch einen nicht unerheblichen LKW-Strom in Richtung Chojna (Zählstelle Brückenstraße: 525 LKW) aufnimmt und zum größeren Teil auf die B 2 in Richtung Angermünde und die BAB 11 (Zählstelle Landin: 947 LKW). Geringere Schwerverkehrsströme verlaufen noch über die L 284 in Richtung Angermünde (Zählstelle Felchow: 241 LKW). Zusammenfassend bedeutet dies eine vergleichsweise hohe Belastung des Schwedter Raumes durch gewerblichen LKW-Verkehr, der aber durch den Bau der westlichen Umgehungsstraße weitgehend um das Stadtzentrum herumgeführt wird.

Mit Blick auf die zentralörtliche Gliederung wird deutlich, dass die Stadt Schwedt/Oder die Funktion eines Mittelzentrums in der Region neben der Stadt Prenzlau erfüllt. Die benachbarte Stadt Angermünde ist als Mittelzentrum nur teilfunktional ausgestattet. Somit erschließt sich der Stadt ein Einzugsgebiet von etwa der Hälfte des Landkreises Uckermark für die Deckung des kurz- und v. a. mittelfristigen Bedarfs an Waren und Gütern. Die insgesamt leicht ansteigenden Zahlen des PKW-Verkehres - insbesondere die hohe PKW-Fahrtenzahl auf der L 284 in Richtung Schwedt-Zentrum - deuten darauf hin. Augenscheinlich hat ein nennenswerter Anteil der Fahrten Schwedt zum Ziel. Darauf deuten auch die Parkmöglichkeiten im Schwedter Stadtzentrum hin. Offensichtlich deckt sich die Bevölkerung des Umlandes hier bei Bedarf mit Waren und Gütern ein. Hauptanlaufpunkte sind das Stadtzentrum und das Oder-Center.

Alles in allem scheint aber innerhalb der Stadt Schwedt eher mit rückläufigen Verkehrsmengen zu rechnen zu sein. Die Hauptgründe sind hier die Eröffnung der Westumgehung, die einen Großteil des Schwerverkehres aufnimmt, die Anbindung des Hafens an die Bahngleise sowie die rückläufigen Bevölkerungszahlen. Insofern stellt der Straßentransit in die Republik Polen heute einen gewichtigen Anteil des Verkehrs, der aber noch durch bestehende Straßenverbindungen zu bewältigen ist. Allerdings bestehen Bestrebungen, den

Straßen transit durch eine neue, die Oder querende Verbindung nördlich der Stadt vorbeizuleiten, um den deutsch-polnischen Wirtschaftsraum um Schwedt attraktiver zu gestalten.

Die Betrachtung der Daten der amtlichen Verkehrszählung des LBV (2012) verdeutlicht die Situation. Auf der Verkehrsachse B 166 in Richtung Chojna fließen im Durchschnitt täglich 6.565 PKW (Zählstelle Brückenstraße), welche sich nach Westen und Norden auf die L 284 (Zählstelle Felchow: 6.447 PKW) und die B 166 (Zählstelle nahe Stendell: 4.990 PKW) verteilen. Der entlang der Achse der B 2 fließende PKW-Verkehr scheint dagegen entweder die Stadt Schwedt als Ziel oder Quelle zu haben bzw. fließt am Stadtzentrum auf der Westumgehung vorbei (Zählstelle nahe Friedrichsthal: 3.045 PKW; Zählstelle nahe Landin: 2.721 PKW). Räumliche Belastungsschwerpunkte mit PKW-Verkehr bestehen daher im Schwedter Zentrum im Bereich Vierradener Straße, Berliner Straße und südöstliche Lindenalle sowie im Bereich der Bundesstraßen 2 und 166 in Verbindung mit dem Anliegerverkehr der dortigen Gewerbe (Zählstelle nahe Försterei Berkholz: 13.386 Kfz, davon 1.664 LKW).

Im Bereich des straßengebundenen ÖPNV besteht ein gutes Angebot, das für ländliche Räume nicht immer ganz typisch ist. Der ÖPNV erschließt die innere Stadt fast vollständig, so dass Bushaltestellen fußläufig gut erreichbar erscheinen. Auch in die einzelnen Ortsteile bestehen gute Relationen, die teilweise bis in die späten Abendstunden bedient werden. Es wurden folgende Buslinien untersucht:

- Linie 403 (Schwedt, ZOB - Gramzow - Prenzlau)
- Linie 451 (Schwedt, ZOB - Heinersdorf - Landin - Pinnow - Mürow - Angermünde, Bf.)
- Linie 459 (Schwedt, ZOB - Stendell - Blumberg - Wartin - Casekow, Bf.)
- Linie 465 (Schwedt, ZOB - Pinnow - Frauenhagen - Schönermark - Passow)
- Linie 468 (Schwedt, ZOB - Criewen - Flemsdorf - Angermünde, Bf.)
- Linie 469 (Schwedt, ZOB - Vierraden - Gatow - Gartz, ZOB)
- Linie 470 (Schwedt, ZOB - Vierraden - Gartz - Szczecin)
- Linie 472 (Schwedt, ZOB - Vierraden - Kunow - Casekow, Bf.)
- Linie 475 (Schwedt, ZOB - Passow - Biesenbrow - Greiffenberg - Wilmersdorf)
- Linie 479 (Schwedt, ZOB - Criewen - Angermünde - Chorin - Eberswalde)
- Linie 481 (Ringlinie: ZOB - Steinstraße - Ärztehaus - CKS - Berliner Straße - Sportplatz - Klinikum - Festwiese - Ärztehaus - Stadthäuser - ZOB)
- Linie 482 (Ringlinie: ZOB - Stadthäuser - Ärztehaus - Klinikum - Berliner Straße - Sportplatz - CKS - Festwiese - Ärztehaus - ZOB)
- Linie 484 (Schwedt, ZOB - Talsand - Vierradener Platz - Bahnhof - Friedhof - Vierraden - Gatow, Nord)
- Linie 486 (Schwedt, PCK Busbf. - ZOB - Schwedt, Papierfabrik)
- Linie 489 (Schwedt, PCK Busbf. - Schwedt, An den Schloßwiesen)
- Linie 491 (Ringlinie: Schwedt, ZOB - Meyenburg - Berkholz - Heinersdorf - Schwedt, ZOB)
- Linie 492 (Schwedt, Tennishalle - Schwedt, ZOB - CKS - Krajnik Dolny - Szczecin)

Allen innerhalb der Stadt verkehrenden Buslinien ist gemein, dass sie bis in den späten Abend und auch an Samstagen sowie Sonn- und Feiertagen regelmäßig und im Taktverkehr betrieben werden. Die Ringlinien weisen von Montag bis Freitag fast durchgängig einen Halbstunden-Takt auf, der sonst stündlich verkehrt. Auch aus dem Stadtgebiet aus- und einlaufende Linien verkehren oft im Stunden- oder Zweistunden-Takt. Am Wochenende sowie an Feiertagen besteht immerhin noch ein ausgedünnter Taktfahrplan mancher Linien. Manch andere Linien werden nur Montag bis Freitag bedient. Grundsätzlich besteht im straßengebundenen ÖPNV in und um Schwedt ein gutes Angebot, das im Vergleich zu vielen anderen und eher ländlich geprägten Regionen seines Gleichen sucht. Das Angebot eröffnet zumindest von Montag bis Freitag eine flächendeckende Alternative zur Automobilität. Interessant sind die Linienangebote für den Ausflugs- und Einkaufsverkehr nach Szczecin, welche jeweils am ersten Samstag des Monats angeboten werden. Offensichtlich ist die zuständige Verkehrsgesellschaft bestrebt, auch für Einkaufs- und Ausflugsverkehre attraktiv zu sein. Ein wegweisender Ansatz ist der KombiBus der Uckermärkischen Verkehrsgesellschaft (UVG).

Im Bereich des schienengebundenen ÖPNV ist Schwedt montags bis freitags stündlich mit der Bundeshauptstadt und dem südbrandenburgischen Raum durch einen Regionalexpress verbunden. Er befährt die Stichstrecke Angermünde - Schwedt. An Wochenenden und Feiertagen besteht diese Verbindung im Zweistunden-Takt. Haltepunkte innerhalb des Stadtgebietes sind Schwedt (Oder) und Schwedt-Mitte. Hier besteht auch der Verknüpfungspunkt zum Busverkehr. Im Bereich des Güterverkehrs ist neben der Strecke von Angermünde aus mit einem Gleisanschluss zu den Gewerbegebieten nordöstlich der Stadt und dem Schwedter Hafen die Strecke Passow - Stendell von Bedeutung, da hierüber die Raffinerie an den Schienenverkehr angebunden ist. Eine direkte Verknüpfung mit dem Bahnhof in Schwedt wurde durch den Bau der Westumgehung unterbrochen, jedoch ist eine neue Schienentrasse zum Schwedter Hafen angedacht.

Der Schwedter Hafen wird vor allem zum Transport von Massengutverkehren genutzt. Diese klimafreundliche Alternative zum Straßentransport trägt zur Vermeidung von LKW-Verkehren bei. Rein rechnerisch konnten so im Jahr 2012 durch 395 umgeschlagene Schiffsladungen mit insgesamt 219.436 t (Hafen Schwedt 2014) etwa 8.800 LKW-Fahrten vermieden werden (Annahme: 25 t Zuladung je LKW). Dies erbringt eine Treibhausgasemissionsminderung von etwa 130 g CO<sub>2</sub> pro Tonnenkilometer gegenüber dem LKW. Hauptumschlagsgüter waren neben Getreide und anderen land- und forstwirtschaftlichen Erzeugnissen auch Schwergüter, Windkraftanlageanteile und andere Großanlageanteile (Hafen Schwedt 2014).

## 10 MAßNAHMENKATALOG

### 10.1 NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN

#### (M1.1) Ausbau Photovoltaiknutzung auf Dächern:

##### Beschreibung:

Die Nutzung der Photovoltaik auf Dächern ist eine gute Alternative der Stromerzeugung für Gebäudebesitzer aller Art. Durch die Möglichkeit der Eigenstromnutzung in Verbindung mit intelligentem Lastmanagement und Speicherlösungen erscheint die Photovoltaik als eine interessante Möglichkeit weiter steigende Bezugspreise für Strom zu vermeiden. Die Nutzung von Dächern zur Stromerzeugung durch PV stellt zudem eine sehr gute Alternative dar, den Flächendruck beim Ausbau erneuerbarer Energien ein Stück weit aus sensiblen Naturräumen zu nehmen. Darüber hinaus birgt die Nutzung der Photovoltaik das im Vergleich mit anderen erneuerbaren Energien das höchste regionale Wertschöpfungspotenzial.

Einflussmöglichkeiten der Kommune bestehen hier vor allem in Kooperation mit den Stadtwerken in der Einrichtung eines Flächenpools für geeignete Dachflächen interessierter Gebäudebesitzer und deren Veröffentlichung, sowie die Möglichkeit von Bürgeranlagen auf den Kommunaldächern.

##### Erforderliche Arbeitsschritte:

- Identifizierung geeigneter Dachflächen (auch Statik),
- Beratung und Information der Dachflächeneigentümer,
- Unterstützung bei der Projektumsetzung und -finanzierung (Dachverpachtung, Contracting),

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Private, Kommunen, Wirtschaft
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	etwa 1.500 € / kW <sub>p</sub>
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	750 g CO <sub>2</sub> / a * kWh
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz-, mittel- und langfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Sensibilisierung, Öffentlichkeitsarbeit, Umsetzung

## **(M1.2) Ausbau Windenergienutzung:**

### **Beschreibung:**

Die Nutzung der Windenergie ist nach heutigen Gesichtspunkten die kostenmäßig günstigste Form der erneuerbaren Stromerzeugung und auch die flächeneffektivste. Dies könnte durch das perspektivische Anlagenrepowering von Altanlagen und die schrittweise Ausweisung von Neustandorten erfolgen. Durch die Nutzung von Speicherlösungen durch die Methan(ol)isierung von Strom erscheint die Windenergie als eine interessante Möglichkeit weiter steigende Bezugspreise für Strom bzw. Kraftstoffe zu vermeiden. Um unterschiedlichen Interessenlagen Rechnung zu tragen sollten nicht alle durch die Potenzialanalyse positiv bewerteten Flächen komplett genutzt und aufgrund der Bewahrung des Landschaftsbildes Teilflächen von Eignungsgebieten nicht als Vorranggebiete ausgewiesen werden. Wo möglich sollten betroffene Anwohner vom Bau und Betrieb der neuen Windkraftanlagen profitieren (Bürgermodell, Stiftungen, etc.) und Ausbauplanungen im Konsens mit Bürgern durchgeführt werden. Die Stadtwerke Schwedt und die Firma Enertrag gehen mit gutem Beispiel voran und bieten allen Kunden in der Nähe eigener Windparks ein spezielles Stromprodukt der Stadtwerke inkl. eines Windkraftbonus an, der bis zu 50 % Ersparnis bringen kann.

### **Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Identifizierung geeigneter Flächen samt Besitzstrukturen,
- Abstimmung mit Flächeneigentümern und Regionalplanung über das Vorhaben (evtl. Flächenausschreibung),
- konsensfähige Projektierung mit allen Beteiligten (eigentliche Planung, Bürgerinformation, Findung geeigneter Beteiligungsmöglichkeiten),

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Private, Kommunen, Wirtschaft, Banken
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	etwa 2.100 € / kW
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	810 g CO <sub>2</sub> / a * kWh
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz-, mittel- und langfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Sensibilisierung, Öffentlichkeitsarbeit, Umsetzung

### **(M1.3) Ausbau Bioenergienutzung:**

#### **Beschreibung:**

Im Bereich der Bioenergie empfiehlt sich aufgrund der mengenmäßig vorhandenen Potenziale v. a. im Bereich der Ackerflächen die Nutzung der Stroh- und Reststoffpotenziale (Strohaufschlussverfahren) zu prüfen. Da aus Bioenergie in einer Biogasanlage Strom und Wärme gewonnen werden können und die Stromproduktion darüber hinaus regelbar ist (Grundlast), erscheint eine Prüfung der Biogasnutzung für die Sicherung der Grundlast sinnvoll. Außerdem könnte die beim Vergärungsprozess entstehende Abwärme dezentral und im Bereich der Ortsteile genutzt werden, wo keine zentrale Fernwärmeversorgung anliegt. Eventuell könnte in der Nähe eines Erdgasnetzes aufbereitetes Biomethan dort eingespeist werden, wie es schon bei der Anlage der GASAG praktiziert wird. Dennoch empfiehlt sich aufgrund der endogenen Ressourcen nur sehr eingeschränkt eine verstärkte Nutzung der Biomasse von Äckern und Gülle. Ein moderater Zubau von kleineren Feuerungskesseln im Bereich holzartige Biomasse erscheint ebenfalls noch möglich.

#### **Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Initialgespräche mit möglichen Akteuren,
- technische, räumliche und kostenseitige Voranalyse,
- Aufstellen eines Projektplanes, Umsetzung

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Landwirtschaft i. w. S.
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	etwa 3.000 € / kW <sub>el</sub>
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	500 g CO <sub>2</sub> / a * kWh
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz-, mittel- und langfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Bereitstellung Bauflächen, Genehmigungsplanung

#### **(M1.4) Ausbau Geothermienutzung:**

##### **Beschreibung:**

Besonders bei größeren Sanierungen im Gebäudebestand sowie bei Neubauten empfiehlt sich die erweiterte Nutzung der oberflächennahen Geothermie als Lösung für Einzelgebäude und kleine Gebäudekomplexe zur Heizungs- und Warmwasserunterstützung. Aufgrund der unterschiedlich guten Eignung des Untergrundes lässt sich nicht bei jedem Sanierungs- oder Neubauvorhaben eine vollumfängliche Geothermienutzung realisieren. Durch den sehr geringen Flächenbedarf eignet sich die Geothermie aber grundsätzlich für landschaftssensible Räume.

Der Kommune kommt hier eine Vorbildfunktion zu. Durch die Nutzung der oberflächennahen Geothermie bei größeren Bestandssanierungen kommunaler Liegenschaften samt begleitender Öffentlichkeitsarbeit und Informationen über das Vorhaben lassen sich Bürger für diese Form der Nutzung erneuerbarer Energien interessieren und sensibilisieren. Die Nutzung der Geothermie erscheint in Schwedt allerdings räumlich gesehen nur unter bestimmten Bedingungen interessant. Aufgrund der großflächigen Ausdehnung des Fernwärmenetzes erscheint Geothermie vor allem dort als Alternative, wo kein Fernwärmeanschluss existiert.

##### **Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Prüfung der eigenen Liegenschaften auf grundsätzliche Eignung,
- technische, räumliche und kostenseitige Voranalyse bei Sanierungsvorhaben,
- Aufstellen eines Projektplanes, Umsetzung

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Private, Kommunen, Wirtschaft
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	etwa 1.000 € / kW <sub>th</sub>
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	300 g CO <sub>2</sub> / a * kWh
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz-, mittel- und langfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	mittel
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Genehmigung, Sensibilisierung

### **(M1.5) Ausbau Solarthermienutzung:**

#### **Beschreibung:**

Aufgrund des begrenzten Potenziales von Erdwärme empfiehlt sich perspektivisch gerade bei Einzelgebäuden und kleineren Gebäudekomplexen die Nutzung der Solarthermie. Allerdings ist die derzeitige Rentabilität der Nutzung der Solarthermie eher gering. Daher könnte durch Solarsatzungen in Randlagen oder städtebauliche Verträge bei Neubaugebieten der Ausbau der Solarthermie über die Anforderungen der EnEV hinaus unterstützt werden. Mit Blick auf den Schutz der Landschaft stellt die Nutzung der Solarthermie eine sehr gute Möglichkeit dar, da sie auf absehbare Zeit nur auf Hausdächern zum Einsatz kommen wird und deswegen keine unversiegelten Flächen beeinträchtigt. Auch für die Nutzung der Solarthermie gilt, dass sie am besten dort einsetzbar ist, wo kein Fernwärmenetz vorhanden ist, um dort die Nutzung fossiler Energien und die Abhängigkeit davon zu reduzieren.

#### **Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Identifizierung geeigneter Dachflächen,
- Beratung der Dachflächeneigentümer,
- Unterstützung bei der Finanzierung (bspw. Contracting)

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Private, Kommunen, tlw. Gewerbe
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	etwa 1.000 € /m <sup>2</sup>
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	200 g CO <sub>2</sub> / a * m <sup>2</sup>
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	mittel- und langfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	mittel
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Sensibilisierung, Öffentlichkeitsarbeit

**(M1.6) Entwicklung regionalspezifischer Bürgerbeteiligungsmodelle:**

**Beschreibung:**

Gerade die Erhöhung der Akzeptanz erneuerbarer Energien lässt sich über regionalspezifisch angepasste Beteiligungsmodelle optimieren. Durch etwa ein EE-Sparbuch können Bürger an den Erträgen aus EEG-Vergütungen beteiligt werden, ohne dabei größere Summen anlegen zu müssen, die oft nicht vorhanden sind. Solche Spareinlagen könnten die Grundlage zur Finanzierung solcher Anlagen in der Kommune sein, indem etwa der Energieversorger kommunale Dächer anmietet, um darauf PV-Anlagen zu installieren. Ein solcher Fonds sollte aber regional begrenzt sein.

Eine weitere Möglichkeit ist die direkte Bürgerbeteiligung an Anlagen. Bürger können sich mit Anteilen etwa in zu gründende Energiegenossenschaften oder andere Betreiberformen einkaufen und aus den erwirtschafteten Überschüssen ihre Rendite ziehen. Zur Initiierung solcher Modelle bedarf es aber eines größeren Kapitalstocks. Ein guter Ansatz ist das Angebot eines Windkraftbonus für die Kunden des stadtwereeigenen Ökostrom-Produkts, mit welchen – je nach Reichweite des Kunden zu Windparks – Strompreisrabatte an diese Kunden ausgeschüttet werden.

**Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Entwicklung geeigneter Beteiligungsmodelle mit regionalen Banken und Energieversorgern und Kontraktoren,
- Vertragsgestaltung etwa mit Energieversorgern für bspw. Dach-Contracting,
- Erarbeitung eines Marketing- und Finanzierungs-Konzeptes

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Private, Kommunen, Banken, Energieversorger
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	k. A.
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	k. A.
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz-, mittel- und langfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Sensibilisierung, Öffentlichkeitsarbeit, Bereitstellen von Flächen, „Kümmerer“-Funktion

## 10.2 ENERGIEEINSPARUNG / ENERGIEEFFIZIENZ IN ÖFFENTLICHEN GEBÄUDEN

### (M2.1) Beeinflussung des Nutzerverhaltens in Liegenschaften:

#### Beschreibung:

Um energiebewusst handeln zu können, sind Informationen und Wissen notwendig. Daher ist die Schulung von Anlagenbedienern (z. B. Hausmeister) und Anlagenbenutzern (Angestellte, Lehrer, Schüler, Nutzer von Sportstätten, Museen etc.) kommunaler Gebäude entscheidend. Neben einer bewussten Nutzung von Gebäuden, Fahrzeugen und Geräten trägt die Weiterbildung der kommunalen Mitarbeiter dazu bei, dass Standards mit Energie-Bezug auf der kommunalen Ebene effektiv umgesetzt werden können, dass das Wissen um die Energiewende für die notwendige Akzeptanz von Maßnahmen sorgt sowie Anlagenbediener und Nutzer als Multiplikatoren ihr erworbenes Wissen auch in private Haushalte tragen. Insbesondere solche Bereiche, in denen viel Energie verwendet wird, sollten Teil von Schulungen sein: Stromverbrauch (Optimierung von Beleuchtung, Büro- und Kommunikationstechnik/Computernutzung), Heizenergie (Optimierung Raumwärme), Mobilität. Wissen kann über Informationsmaterial, Ausstellungen oder Fortbildungen (intern, extern) vermittelt werden. Das Angebot soll praxisorientiert auf die Mitwirkung der Akteure in den Einrichtungen zielen. Da die Nutzer von öffentlichen Gebäuden die Energiekosten nicht selbst aufbringen müssen, sollten sie durch andere Methoden zu energiebewusstem Verhalten motiviert werden. Neben monetären Anreizen wie Beteiligung an Einsparserfolgen durch Betreiber von Anlagen oder Nutzer in kommunalen Liegenschaften, können dies auch Anreize wie die Verknüpfung von beruflichem und privatem Nutzen oder die Beteiligung an Wettbewerben sein. Als Grundlage für die Herbeiführung einer Verhaltensänderung kann aber auch das Erstellen einer Dienstanweisung sinnvoll sein.

#### Erforderliche Arbeitsschritte:

- Klärung koordinierende Stelle sowie Abstimmung / Vernetzung bisheriger Akteure und Aktivitäten,
- Entwicklung oder Übernahme eines übertragbaren Konzeptes mit Beratungs- und Unterstützungsmodulen für städtische Liegenschaften,
- Zusammenstellung von Informationsmaterialien für die entsprechenden Zielgruppen,
- Zeit- und Ablaufplanung, Erstellung Maßnahmenkatalog,
- Bereitstellung von Finanzmitteln/Erschließung von Fördermitteln,
- Modellprojekte an ausgewählten Liegenschaften, für engagierte Mitarbeiter und für Schulungen.
- Durchführung von regelmäßigen Schulungen, Öffentlichkeitsarbeit, etc.

#### Akteure und Zielgruppe:

Kommunen

#### Erwartete Gesamtkosten:

Kosten für Personalaufwand, Kosten Externe

#### Erwartete Kosteneinsparung:

ca. 5 - 15 % der Energiekosten

<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	ca. 5 - 15 % Endenergie
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	202 - 266 g CO <sub>2</sub> / a * kWh
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurzfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Umsetzung

### **(M2.2) Integriertes Facility-Management:**

#### **Beschreibung:**

Das Integrierte Facility-Management für Kommunen und deren Liegenschaften hilft bei der systematischen Erfassung aller relevanten und messbaren Gebäudeinformationen. Die Spannweite möglicher Betrachtungsschwerpunkte reicht dabei von Erstaufnahme und Monitoring der Energie- und Wasserverbräuche in öffentlichen Liegenschaften bis hin zur Betrachtung von Sanierungsstandards, Gebäudeinfrastruktur und vielen weiteren Eigenschaften, die über ein onlinebasiertes Datenmanagement zusammengeführt, miteinander verglichen und jeweils hinsichtlich ihrer Spar- und Effizienzverbesserungsmöglichkeiten bewertet werden können. Ein großer Vorteil, der schon bei der Erstanalyse wirkt, ist die Sensibilisierung der ausführenden Mitarbeiter. Das Facility-Management fußt dabei auf einer längerfristigen Kooperation von mindestens fünf Jahren. Durch das jährliche Erstellen eines Facility-Berichtes und ein Liegenschaftsmonitoring lassen sich konkrete (Verbrauchs-)Entwicklungen für Liegenschaften ermitteln und Optimierungspotenziale aufzeigen.

Identifizierte Effizienz- und Einsparpotenziale lassen sich im Rahmen des Facility-Managements auch in die Umsetzung bringen. Unter Beachtung aller relevanten städtebaulichen, denkmalpflegerischen, baukulturellen, wohnungswirtschaftlichen und sozialen Aspekte können technische, infrastrukturelle und wirtschaftliche Potenziale gehoben und konkrete Maßnahmen ergriffen werden, um kurz-, mittel- und langfristig Kosten zu sparen. Gerade durch den hohen Integrationsgrad verschiedener Parameter bei solchen ganzheitlichen Managements lassen sich Maßnahmen auf Basis von strategischen Entscheidungsgrundlagen samt einer zielgerichteten Investitionsplanung treffen.

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommunen und öffentlicher Bereich
<b>angesetzte Energie- /Kosteneinsparung:</b>	mind. 10 % der komm. Verbräuche
<b>Gesamtkosten:</b>	max. 150.000 € über max. drei Jahre
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz-, mittelfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Durchführung

**(M2.3) Optimierung der Beleuchtung in Liegenschaften, einschließlich der Prüfung der Wirtschaftlichkeit von LED in öffentlichen Straßenbeleuchtungen:**

**Beschreibung:**

Im Zuge der Sanierung von Beleuchtungsanlagen in Gebäuden sollte moderne energieeffiziente Technik zum Einsatz kommen (z.B. Bewegungsmelder, Helligkeitssensoren, stromsparende Leuchtmittel). Zudem sollte eine Überprüfung der Straßenbeleuchtung im Hinblick auf den wirtschaftlichen Einsatz von LED erfolgen.

**Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Erarbeitung eines Beleuchtungskonzeptes und
- Berücksichtigung von effizienter (LED-)Technik beim Nachkauf von Leuchtmitteln.

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommunen
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	ca. 2.000 € pro Gebäude ca. 700 € je Straßenleuchte
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	ca. 10 % der Stromkosten ca. 120 € Straßenleuchte / a
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	ca. 10 % Endenergie ca. 100 W / Straßenleuchte
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	80 g CO <sub>2</sub> / a * kWh ca. 120 - 280 g CO <sub>2</sub> / a * kWh
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	mittelfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	mittel
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Umsetzung, <i>Straßenleuchtenkataster</i>

## **(M2.4) Pilotprojekt energieeffizientes Verwaltungsgebäude:**

### **Beschreibung:**

Kommunen sollen beim energieeffizienten Bauen bzw. Sanieren eine Vorbildfunktion wahrnehmen. Hierzu sollen in einem Pilotprojekt die unterschiedlichen Möglichkeiten für energieeffizientes Bauen / Sanieren an einem kommunalen Verwaltungsgebäude angewandt und demonstrierbar gemacht werden. Damit kann das Gebäude gleichzeitig als Informations- und Beratungsstelle genutzt werden. Dabei soll das Pilotprojekt energieeffizientes Bauen und Sanieren einen ganzheitlichen Ansatz bei Planung, Ausführung, Betrieb oder Sanierung eines Gebäudes umfassen. Folgende Aspekte sollten beim Bau bzw. der Sanierung beachtet werden: hochwertige Dämmung der Gebäudehülle, Heizungssystem mit klimaschonendem Brennstoff/Energieträger, Installation einer PV-Anlage, Umsetzung von „Green IT“.

### **Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Beschluss des Amtes
- Identifizierung und Auswahl möglicher Projekte,
- Erstellung eines Sanierungsplans,
- Beantragung von Fördermitteln und
- Beauftragung durchführen.

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommunen
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	abhängig von jeweiligen Maßnahmen
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	ca. 50 % der Energiekosten
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	ca. 50 % des Energieverbrauches
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	202 - 266 g CO <sub>2</sub> / a * kWh
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	mittelfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Umsetzung

## **(M2.5) Punktueller Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung:**

### **Beschreibung:**

KWK-Anlagen erzeugen Strom und Nutzwärme gekoppelt, d. h. gleichzeitig in einem Prozess. Hierdurch kann der eingesetzte Brennstoff sehr viel effizienter genutzt werden als bei der herkömmlichen Erzeugung in getrennten Anlagen. Da geringere Brennstoffmengen verbraucht werden, fallen auch geringere Kosten für deren Beschaffung an. Ein wachsender Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung bedeutet zugleich eine Dezentralisierung der Stromerzeugung hin zu Nahwärme- und Objektversorgungssystemen. Da die Stadt Schwedt schon zu großen Teilen mit Fernwärme versorgt wird, kommen hierzu dann aber nur Gebiete in Betracht, die entweder außerhalb der Versorgung liegen oder wo eine zentrale Versorgung nicht mehr als rentabel erscheint. Die damit verbundene Wertschöpfung bei örtlichen Unternehmen aus den Bereichen Planung, Errichtung, Betrieb und Instandhaltung der Anlagen führt zur Einbindung lokaler Energieversorger, des Handwerks und zur Stärkung des Mittelstandes. Dies sichert und schafft Arbeitsplätze. Finanzierung und Betrieb können seitens der Stadtwerke, über eigens dafür gegründete Gesellschaften oder über Dritte erfolgen. Für größere Industriebetriebe mit entsprechendem Strom- und Wärmebedarf ist darüber hinaus eine Vielzahl von Kraft-Wärme-Kopplungssystemen verfügbar, z. B. Dampf- oder Gasturbinen.

### **Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Erstellung von Potenzialanalysen für BHKW in öffentlichen Einrichtungen bzw. Versorgungssystemen (Nahwärme) und möglichst weitgehende Ausschöpfung der Potenziale, Nutzung derartiger Vorhaben als Demonstrationsprojekte,
- Überprüfung der Möglichkeiten des BHKW-Einbaus bei Neubau- und Infrastrukturprojekten,
- Nutzung von eventuell bestehenden Fördermöglichkeiten aus Landes- oder Bundesmitteln,
- Kontaktierung in Frage kommender Industriebetriebe und deren Informierung über BHKW-Einsatz- und Finanzierungsmöglichkeiten und
- evtl. Verhandlung mit EVU über den Abschluss einer freiwilligen Vereinbarung zur Erhöhung der Einspeisevergütung über das gesetzliche Maß hinaus (wirtschaftlicher Betrieb).

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommunen
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	je nach Größe ab ca. 100.000 €
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	ca. 25 % der Energiekosten
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	keine
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	abh. von eingesetztem Energieträger
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz- bis mittelfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Umsetzung

## (M2.6) Dämmmaßnahmen an der Außenwand:

### Beschreibung:

In der Regel besitzt die Außenwand den größten Flächenanteil an der Gebäudehülle und trägt mit etwa 30 % zu den Wärmeverlusten eines Gebäudes bei. Für die Verbesserung des Wärmeschutzes der Außenwand gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten: die Dämmung der Außenfläche der Wand (Außendämmung) oder die Dämmung der inneren, raumzugewandten Flächen (Innendämmung). Die Außendämmung ist unter bauphysikalischen Gesichtspunkten die bessere Lösung. Die gesamte Außenwand wird hierbei von der Dämmschicht umhüllt. Somit können Wärmebrücken weitgehend vermieden und die tragende Konstruktion optimal geschützt werden. Ist eine Außendämmung nicht möglich, bietet sich die Innendämmung an. Zur Vermeidung von Wärmebrücken sollte die Dämmung immer bis 50 cm unterhalb der Höhe der Kellerdecke gezogen werden.

### Erforderliche Arbeitsschritte:

- Erstellung eines Gesamtkonzeptes für das Gebäude in Form eines Planes bzw. einer To-Do-Liste: Was ist am Dringendsten? Welche Maßnahme ist kostengünstig? Wie Maßnahmen abstimmen?
- Überprüfung des zukünftigen Heizenergiebedarfes nach Sanierung,
- Kostenvoranschlag über Maßnahmen, Sicherung Expertise,
- Angebotseinholung und Ausführung (empfh. Mindestdämmstoffdicke: 12 cm außen, 6 cm innen)

### Akteure und Zielgruppe:

Gebäudeeigentümer

### Erwartete Gesamtkosten:

100 - 200 € / m<sup>2</sup> BTF, davon Energiesparmaßnahme 25 - 40 € / m<sup>2</sup> BTF\*

### Erwartete Kosteneinsparung:

ca. 25 % der Energiekosten

### Erwartete Energieeinsparung:

ca. 11 l Öl oder 11 m<sup>3</sup> Erdgas je m<sup>2</sup> BTF / a

### CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:

bis ca. 25 % der Emissionen

### Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:

mittel- und langfristig bei anstehender Sanierung

### Priorität der Maßnahme:

hoch

### Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:

Umsetzung, Information für Gebäudeeigentümer

\*) BTF = Bauteilfläche

## (M2.7) Dämmmaßnahmen am Dach:

### Beschreibung:

Das Dach ist von allen Bauteilen am stärksten den Umwelteinflüssen ausgesetzt und aufgrund seiner großen Fläche mit ca. 20 % maßgeblich an den Wärmeverlusten eines Gebäudes beteiligt. Hohe Dämmstoffdicken sind daher im Dachbereich empfehlenswert und meist leicht einzubauen. Außerdem wird mit dieser Maßnahme einer sommerlichen Überhitzung im Gebäude vorgebeugt. Besonders wichtig ist die Sicherstellung einer hohen Luftdichtigkeit, da warme Luft gerade im Winter durch Fugen entweicht. Neben einem erhöhten Heizenergieverbrauch kann dies auch zu Feuchteschäden in der Dachkonstruktion führen. Vor der Umsetzung der Maßnahme gilt es, eine Nutzung des Dachbodens in die Planung einzubeziehen oder auszuschließen. Für letzteren Fall genügt die wesentlich kostengünstigere Dämmung der obersten Geschosdecke.

### Erforderliche Arbeitsschritte:

- Erstellung eines Gesamtkonzeptes für das Dach in Form eines Planes bzw. einer To-Do-Liste: Soll der Dachboden genutzt werden? Welche Maßnahme ist kostengünstig? Wie Maßnahmen abstimmen?
- Überprüfung des zukünftigen Heizenergiebedarfes nach Sanierung,
- Kostenvoranschlag über Maßnahmen, Sicherung Expertise,
- Angebotseinholung und Ausführung (empf. Mindestdämmstoffdicke: 12 cm Geschosdecke, 20 cm Steil-/Flachdach)

### Akteure und Zielgruppe:

Gebäudeeigentümer

### Erwartete Gesamtkosten:

25 - 180 € / m<sup>2</sup> BTF, davon Energie-sparmaßnahme 25 - 100 € / m<sup>2</sup> BTF\*

### Erwartete Kosteneinsparung:

ca. 25 % der Energiekosten

### Erwartete Energieeinsparung:

ca. 12 l Öl oder 12 m<sup>3</sup> Erdgas je m<sup>2</sup> BTF / a

### CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:

bis ca. 25 % der Emissionen

### Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:

mittel- und langfristig bei anstehender Sanierung

### Priorität der Maßnahme:

hoch

### Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:

Umsetzung, Information für Gebäudeeigentümer

\*) BTF = Bauteilfläche

## (M2.8) Dämmmaßnahmen im Keller:

### Beschreibung:

Durch die Dämmung des Kellers lässt sich kostengünstig viel Energie sparen und die Behaglichkeit des Klimas im Erdgeschoss erhöhen. Meistens werden Kellerräume nicht beheizt. In diesen Fällen bietet sich die Dämmung der Kellerdecke an. Dazu werden Dämmstoffplatten von unten an die Kellerdecke geklebt. Es sollten Dämmstoffdicken von mindestens 6 cm verwendet werden und der Dämmstoff sollte besonders bei niedrigen Decken vor Beschädigungen geschützt werden. Neben der Dämmung der Decke sollten zusätzlich die Heizungsrohre im Heizsystem möglichst komplett und fugenfrei gedämmt werden. Werden Kellerräume beheizt, muss eine Dämmung wesentlich kostenintensiver analog zu Maßnahmen der Außen- oder Innendämmung erfolgen.

### Erforderliche Arbeitsschritte:

- Nutzungskonzept für Kellerräume (Warmraum / Kaltraum)
- Kostenvoranschlag über Maßnahmen, Sicherung Expertise,
- Angebotseinholung und Ausführung (empf. Mindestdämmstoffdicke: 6 cm)

### Akteure und Zielgruppe:

Gebäudeeigentümer

### Erwartete Gesamtkosten:

15 - 50 € / m<sup>2</sup> BTF, davon Energie-sparmaßnahme 15 - 30 € / m<sup>2</sup> BTF\*

### Erwartete Kosteneinsparung:

ca. 15 % der Energiekosten

### Erwartete Energieeinsparung:

ca. 4 l Öl oder 4 m<sup>3</sup> Erdgas je m<sup>2</sup> BTF / a

### CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:

bis ca. 15 % der Emissionen

### Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:

mittel- und langfristig bei anstehender Sanierung

### Priorität der Maßnahme:

hoch

### Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:

Umsetzung, Information für Gebäudeeigentümer

\*) BTF = Bauteilfläche

## (M2.9) Energetische Verbesserung der Fenster:

### Beschreibung:

Der Wärmegradient von Fenstern und Verglasungen hat sich in den letzten Jahren stetig verbessert. Somit lässt sich durch das Austauschen von Fenstern oder Glasfronten erheblich Energie sparen. Dies rührt einerseits aus neuen Fenstersystemen mit 3-fach-Verglasung her. Deren Wärmeverluste betragen nur noch 15 % einer Einfach-Verglasung. Andererseits schließen neuere Fenster dichter. Gerade dies kann aber in manchen Fällen problematisch sein, da durch allgemein dichtere Fenster der Transport von Luftfeuchte unterbunden wird. Deswegen sollte immer für einen ausreichenden Lufttausch durch Lüftung geachtet werden. Neben der guten Verglasung sollte auch ein hochwertiger Fensterrahmen eingebaut werden. Es werden mittlerweile entsprechende Fenstersysteme angeboten. Eine Zertifizierung für den Einsatz in Passivhäusern bescheinigt die hochwertige energetische Qualität.

### Erforderliche Arbeitsschritte:

- Kostenvoranschlag über Maßnahmen, Sicherung Expertise,
- Angebotseinholung und Ausführung (empf. Mindest-U-Wert: 1,1 (Verglasung); 1,3 (Fenster))

### Akteure und Zielgruppe:

Gebäudeeigentümer

### Erwartete Gesamtkosten:

120 - 500 € / m<sup>2</sup> BTF, davon Energie-sparmaßnahme 25 - 40 € / m<sup>2</sup> BTF\*

### Erwartete Kosteneinsparung:

ca. 15 % der Energiekosten

### Erwartete Energieeinsparung:

ca. 13 l Öl oder 13 m<sup>3</sup> Erdgas je m<sup>2</sup> BTF / a (Verglas.)

ca. 8 l Öl oder 8 m<sup>3</sup> Erdgas je m<sup>2</sup> BTF / a (Fenster)

### CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:

bis ca. 15 % der Emissionen

### Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:

mittel- und langfristig bei anstehender Sanierung

### Priorität der Maßnahme:

hoch

### Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:

Umsetzung, Information für Gebäudeeigentümer

\*) BTF = Bauteilfläche

**(M2.10) Prüfung der Umstellung des Primärenergieeinsatzes für Strombezug in öffentlichen Gebäuden (ÖKOSTROM mit besserer CO<sub>2</sub>-Bilanz):**

**Beschreibung:**

Um die CO<sub>2</sub>-Bilanz der kommunalen Verwaltung und ihrer Liegenschaften weiter zu verbessern, kann ein Wechsel hin zu einem Ökostromtarif dazu beitragen. Durch die Umstellung des Primärenergieeinsatzes weg von fossilen Energieträgern wie Öl oder Kohle hin zu erneuerbaren, trägt der Bezug von Ökostrom zum Klimaschutz und zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung bei.

**Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Alternativen prüfen, Marktrecherche,
- Angebotseinholung und ggf. Vertragsabschluss

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	kommunaler Strombezug
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	+/- Null
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	ca. 10 % der Energiekosten (in Abhängigkeit von Konditionen Alt- / Neuvertrag)
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	keine
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	bis ca. 70 % der vorherigen Emissionen
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz- bis mittelfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	mittel
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Umsetzung, Informationen, Angebote

## 10.3 VERKEHR

Mit drei Strategien können im Handlungsfeld Verkehr CO<sub>2</sub>-Einsparungen erzielt werden. Dies sind effizientere Antriebsarten bei den Fahrzeugen, die Verlagerung von PKW-Fahrten auf den Umweltverbund - Wege werden statt mit dem eigenen Pkw mit dem ÖPNV, dem Rad oder zu Fuß zurückgelegt – und Verkehrsvermeidung, indem Wege reduziert bzw. komplett vermieden werden.

### 10.3.1 FUßGÄNGERVERKEHR

#### **(M3.1) Verbesserung Fußwegenetz und Fußwegequalität (i. S. „Stadt der kurzen Wege“):**

##### **Beschreibung:**

Im Zuge von Neubau- oder Sanierungsmaßnahmen oder für die Gesamtstadt könnte ein umfassendes Konzept mit Maßnahmen zur Förderung des Fußgängerverkehrs erarbeitet werden. Dabei soll die Verbesserung des Fußwegenetzes und der Qualität der Fußwege im Mittelpunkt stehen. Gerade in Vierteln mit hohem Parkdruck durch Blockbebauung sind kurze und barrierefreie Wege für den Fußverkehr oft eingeschränkt. Die Maßnahmen sollen Möglichkeiten berücksichtigen, wie trotz geringer räumlicher Ressourcen sichere und attraktive Räume für den Fußverkehr geschaffen werden können. Der Fußverkehrsanteil am Modal Split kann dadurch erhöht werden. Aufgrund der guten innerstädtischen ÖPNV-Verbindungen sollte der Fußverkehr zu Bus- und Bahnhaltstellen ausgerichtet werden.

##### **Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Analyse von Wegstrecken auf Barrierefreiheit und im Sinne der „Stadt der kurzen Wege“
- Erhöhung der Fußwegedichte, der Fußgängerfreundlichkeit und Einrichtung neuer, direkterer Fußwege an Defizitstellen
- Einbettung in ein Gesamtkonzept

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommune
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	ca. 50.000 € / Jahr
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	0,65 kWh / km zu Fuß
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	200 g CO <sub>2</sub> / km zu Fuß
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz- bis langfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Konzeption, Umsetzung

### (M3.2) Fußgängerfreundliche Planung von Ortsdurchfahrten in Ortsteilen:

#### Beschreibung:

Dem Fußverkehr kommt für das Zurücklegen kurzer Entfernungen bis etwa 1.000 m eine große Bedeutung zu. Gerade in Ortsdurchfahrten in den Ortsteilen in unsaniertem Zustand ohne längsseitige Fußwege schreckt der Durchgangsverkehr potenzielle Fußgänger ab, da sie ein Unfallrisiko bzw. Spritzwasserschäden an ihrer Bekleidung befürchten. Aber auch sanierte Ortsdurchfahrten ohne die ausreichende Berücksichtigung von den Belangen der Fußgänger, mit dann ansteigenden Durchfahrtsgeschwindigkeiten des motorisierten Verkehrs, lassen diese Gefahr ansteigen. Insofern empfiehlt sich eine fußgängerfreundliche Planung von Ortsdurchfahrten, die weniger der Leichtigkeit des fließenden Autoverkehrs Rechnung trägt, als vielmehr der Erhöhung der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum. Deshalb sind schon bei der Planung Straßenquerschnitte angemessen zu definieren und entsprechende Vorkehrungen zur Entschleunigung des Straßenverkehrs zu treffen.

#### Erforderliche Arbeitsschritte:

- Analyse von Gehwegstrecken mit Handlungsbedarf
- Fußgängerfreundliche Bauausführungsplanung im Rahmen von Straßensanierungsvorhaben
- Fußgängerfreundliche Umsetzung

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommune
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	k. A.
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	0,65 kWh / km zu Fuß
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	200 g CO <sub>2</sub> / km zu Fuß
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz-, mittel- und langfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	mittel
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Berücksichtigung bei der Planung, Umsetzung

### (M3.3) Versorgung mit Gütern des täglichen Bedarfs vor Ort in den Ortsteilen:

#### Beschreibung:

Allerdings ist eine signifikante Steigerung des Fußverkehrs immer damit verbunden, dass in einzelnen Ortschaften überhaupt fußläufig erreichbare Ziele existieren. Als Beispiel wären hier Einrichtungen zur Versorgung mit Gütern des täglichen Bedarfs zu nennen. Deshalb gibt es in einigen Kommunen Ansätze mehr oder weniger kommunale Verkaufseinrichtungen in kleinen Orten zu etablieren. Im Fall von Schwedt mit dem Oder-Einkaufszentrum und den kleinen Ortsteilen außerhalb der Kernstadt böte sich ein Bestell- / Lieferservice für die Bürger gerade beim Lebensmittelhandel gegen einen geringen Aufpreis an. Gerade mit Blick auf die demographische Entwicklung mit betagteren Einwohnern erscheint ein solcher Ansatz sinnvoll.

#### Erforderliche Arbeitsschritte:

- Analyse der Einkaufsmöglichkeiten vor Ort
- bei weiteren Distanzen zur nächsten Einkaufsmöglichkeit Einrichten eines Lieferservices in Abstimmung mit Supermärkten
- Anschaffung eines Liefer-Kfz

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommune
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	ca. 30.000 € für Kfz
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	0,65 kWh / km zu Fuß
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	200 g CO <sub>2</sub> / km zu Fuß
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	mittel- und langfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	mittel
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	„Kümmerer“, Initiator, Dienstleister

## 10.3.2 FAHRRADVERKEHR

### (M3.4) Komplettierung Radwegenetz, einschl. Lückenschluss und Qualitätsverbesserung (s. Lärmaktionsplan 2014):

#### Beschreibung:

Die Radwegekarte Brandenburg für den Landkreis Uckermark zeigt grundsätzlich ein ausgewogenes Netz von sowohl überregionalen wie auch regional und lokal bezogenen Wegstrecken (MIL 2013). Für die Stadt Schwedt/Oder zeigt sich, dass alle Ortsteile über einen Fahrradweg mit der Kernstadt verbunden sind, so dass allenfalls noch örtliche Ergänzungen im Netz fehlen. Entlang der vergleichsweise stark befahrenen B 166 fehlt jedoch ein gesonderter Fahrradweg. Ziel ist die Komplettierung des Radwegenetzes, einschließlich der Schließung von Lücken und der Verbesserung der Qualität.

#### Erforderliche Arbeitsschritte:

- Analyse fehlender Streckenabschnitte und deren Nachfrage
- Beantragung von Fördermitteln bzw. Umsetzung mit Kreis- und Landesbehörden

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommune, Landkreis, Land
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	50 T € / Jahr
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	k. A.
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurzfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Planung, Initiator, Umsetzung

**(M3.5) Radfahrklima schaffen - Forcierung der Öffentlichkeitsarbeit (auch touristisch):**

**Beschreibung:**

Eine zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit, insbesondere auch für den touristischen Bereich, kann neben dem stetigen Ausbau und der Verbesserung der Infrastruktur dazu beitragen, Verkehre vom MIV auf das Fahrrad zu verlagern. Ziel ist es, das Fahrrad neben der Nutzung als Freizeit- vor allem als Alltagsverkehrsmittel weiter zu etablieren.

**Erforderliche Arbeitsschritte:**

- regelmäßige Beilagen / Serien zum Thema Radverkehr in der Presse
- wiederkehrende städtische Aktionen in Verbindung mit Vereinen (ADFC, Touristik) durchführen
- weitere Beteiligung an Kampagnen
- Fahrradbotschafter oder Radverkehrsbeauftragten ernennen
- Politikerradtouren, um für das Thema Radfahren zu sensibilisieren

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommune
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	k. a.
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	k. A.
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurzfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	mittel
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Planung, Akteurs- / Öffentlichkeitsarbeit

**(M3.6) Fahrradparkplätze:**

**Beschreibung:**

Gerade bei Umsteige- und Verknüpfungspunkten im ÖPNV-Netz sowie bei Einkaufsmöglichkeiten bietet sich die Errichtung von Fahrradstellplätzen an, damit ein fehlender Stellplatz den Umstieg auf den Umweltverbund nicht verhindert. Allgemein sollte auch in Wohngebieten der Ausbau diebstahlsicherer Fahrradabstellanlagen gefördert werden.

**Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Erfassung relevanter Orte für Abstellanlagen
- Bau, Instandhaltung, Beschilderung

**Akteure und Zielgruppe:**

Kommune

**Erwartete Gesamtkosten:**

35.000 € Errichtung, 15.000 € Wartung / a  
 (standort- und größenabhängig)

**Erwartete Kosteneinsparung:**

k. A.

**Erwartete Energieeinsparung:**

k. A.

**CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:**

k. A.

**Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:**

kurzfristig

**Priorität der Maßnahme:**

mittel

**Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:**

Planung, Umsetzung

### 10.3.3 ÖFFENTLICHER PERSONENNAHVERKEHR (ÖPNV)

#### (M3.7) Job- / Umweltticket:

##### Beschreibung:

Speziell für Pendler im Nahraum um Schwedt/Oder könnte das Angebot eines preisgünstigen Job- oder Umwelttickets für Berufspendler zum vermehrten Umstieg auf den Bus bewegen. Profitieren könnten davon v. a. Beschäftigte im Bereich um die Stadt. Voraussetzung für die Erwägung solcher Pendlerangebote ist immer die Abstimmung mit größeren Betrieben vor Ort sowie mit den Aufgabenträgern des Landkreises, da neben der grundsätzlichen Bereitschaft auch eine Linienoptimierung der Busfahrten in Bezug auf Arbeitszeiten stattfinden muss.

Ein solches Pendlerticket könnte seitens der Stadt bzw. der Arbeitgeber beworben werden. Innerhalb des VBB existieren bereits solche Angebote, allerdings nur im Großraum Berlin für die Bediensteten des Bundes. Es wird sehr gut angenommen. Sehr positive Beispiele existieren auch im Dresdener Verkehrsverbund und im Verkehrsverbund Rhein-Neckar.

##### Erforderliche Arbeitsschritte:

- Gespräche mit Unternehmen und dem Verkehrsverbund
- Öffentlichkeitsarbeit
- Verhandlungen über Tarife, etc.

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommune, Landkreis, Verkehrsverbund
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	k. A.
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	0,65 kWh / km zu Fuß
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	200 g CO <sub>2</sub> / km zu Fuß
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurzfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Initiator, „Kümmerer“

### **(M3.8) Förderung des Stadt- und Regionalverkehrs der UVG:**

#### **Beschreibung:**

Um für umweltfreundliche Mobilität zu sorgen sollte der Stadt- und Regionalverkehr vor allem für Personen, die den Umweltverbund bisher noch nicht bzw. wenig nutzen, ausgebaut werden. Durch eine Verbesserung der Netzqualität und Knotenpunkte, Haltestellen, Informations- und Leitsysteme kann die Attraktivität und Akzeptanz des Umweltverbundes erhöht werden. Wichtig ist eine zielgruppenspezifische Ansprache. Außerdem sollte auf die Bündelung verschiedener Angebote und das spezifische Marketing zur Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel (z. B. Informationen über ÖV und Nutzung eines Leihfahrrades etwa auf einer Homepage) geachtet werden.

#### **Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Gespräche mit Unternehmen und dem Verkehrsverbund
- Netzqualität und Knotenpunkte, Haltestellen, Informations- und Leitsysteme, einschl. Öffentlichkeitsarbeit
- Erstellung Informationsportal

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommune, Landkreis, Verkehrsverbund
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	20 - 40.000 € /a
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	0,65 kWh / km zu Fuß
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	200 g CO <sub>2</sub> / km zu Fuß
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz- bis mittelfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Initiator, „Kümmerer“, Abstimmung UVG

## 10.3.4 MOBILER INDIVIDUALVERKEHR

### (M3.9) E-Mobility:

#### Beschreibung:

Viele Initiativen sind zurzeit im Bereich der E-Mobility vorhanden, auch einzelne vorhandene Förderprogramme eignen sich für die Akquisition von Umsetzungsmitteln. Insbesondere ist hierbei auch die Zweiradmobilität zu berücksichtigen (Scooter und Pedelecs), da die Kosten für die Fahrzeuge deutlich geringer sind. So kann die Kommune z.B. die Nutzung und Anschaffung von Elektroautos in privaten Haushalten fördern, indem sie Abstellmöglichkeiten schafft, die für Elektroautos reserviert werden. Dies geht jedoch nach derzeitigem Rechtsstand nur in Parkgaragen, die der Kommune gehören. Im öffentlichen Raum ist dies laut StVO derzeit nicht zulässig. Bei der Verteilung solcher Ausweise ist darauf zu achten, dass sie nur Nutzer erhalten deren Wagen mit Strom aus erneuerbaren Energien geladen werden. Dies ist etwa im privaten Bereich über eine Solaranlage möglich, die den Strom zum Laden des PKW gewinnt. Die in Schwedt ansässigen Stadtwerke fördern die Anschaffung eines mit Strom betriebenen Kfz bereits mit einem Zuschuss. Darüber hinaus kann an diversen Ladestationen schon jetzt Ökostrom „getankt“ werden.

#### Erforderliche Arbeitsschritte:

- Öffentlichkeitsarbeit, Abstimmung mit Energieversorgern
- Einbinden interessierter Akteure
- Installation von Ladestationen

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommune, Energieversorger
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	ca. 6.000 € mehr als herkömmlicher Antrieb
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	ca. 3,5 ct / km
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	200 g CO <sub>2</sub> / km bei EE-Strom
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz-, mittel- und langfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	mittel
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Öffentlichkeitsarbeit, Information

### **(M3.10) Betriebliches Mobilitätsmanagement:**

#### **Beschreibung:**

Das erhebliche Energiesparpotenzial von Mobilitätsmanagement ist in Modellversuchen u. a. durch die Deutsche Energieagentur nachgewiesen worden. Es kann jedoch nur dann ausgeschöpft werden, wenn es systematisch, breit angelegt und dauerhaft betrieben wird. Dabei geht es um die Verknüpfung bestehender Ansätze und Akteure sowie die Initiierung innovativer Mobilitätsangebote.

#### **Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Öffentlichkeitsarbeit, Abstimmung mit Energieversorgern
- Einbinden interessierter Akteure
- Installation von Ladestationen

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommune, Energieversorger
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	ca. 2.000 € für Material /a
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	ca. 3 ct / km
<b>Erwartete Energieeinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	k. A.
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz-, mittelfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	mittel
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Öffentlichkeitsarbeit, Vernetzung

## **10.4 ÜBERGEORDNETE MAßNAHMEN**

Neben den oben beschriebenen Handlungsfeldern sollen unter der Rubrik „übergeordnete Maßnahmen“ Ansätze aufgezeigt werden, die sowohl die Energieversorgung in Schwedt/Oder, deren Sicherung, Effizienz wie auch CO<sub>2</sub>-Emissionen betreffen. Dazu zählen Maßnahmen zur Absicherung der Versorgungssicherheit im Strom- wie Wärmebereich, als auch im Hinblick auf die besondere Konstellation der umweltschonenden Fernwärmeversorgung, die sich aus der Wärmebereitstellung durch die PCK-Raffinerie an die Stadtwerke Schwedt, als Betreiber des Fernwärmeversorgungssystems in Verbindung mit der hohen Anschluss- und Erschließungsdichte im Stadtgebiet von Schwedt ergibt. Das Institut für Energietechnik der TU Dresden hat 2015 das Fernwärmesystem der Stadtwerke Schwedt GmbH geprüft und mit einem Primärenergiefaktor (PEF) von 0,0 testiert. Das rührt aus dem Umstand her, dass die Wärmebereitstellung mit einem Anteil von 99,9 % aus in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugter Wärme erfolgt, wobei der überwiegende Anteil (88,8 %) aus Abfallenergie (HSC-Rückstand der Erdölraffinerie) stammt. Dieser Umstand sorgt dafür, dass für die Fern- (und Prozess-)wärme in der PCK-Raffinerie keine anderen Energieträger eingesetzt werden müssen und führt zu einer entsprechend günstigen Klimabilanz.

**(M4.1) Erhöhung der Versorgungssicherheit der Stadt Schwedt/Oder im Strombereich durch mittelspannungsseitigen Anschluss an das Kraftwerk der PCK-Raffinerie:**

**Beschreibung:**

Mit dem beschlossenen Kernenergieausstieg und dem steigenden Anteil Erneuerbarer Energien geht eine Veränderung im Kraftwerksportfolio in der Bundesrepublik einher, die dazu führt, dass die nicht verfügbare Leistung in den vergangenen Jahren stetig angestiegen ist. Insbesondere Windkraft- und Photovoltaikanlagen weisen aufgrund ihrer Wetterabhängigkeit eine geringere Verfügbarkeit im Gegensatz zu konventionellen Kraftwerken, wie der Braunkohle, auf. Damit steigt, neben weiteren möglichen Ursachen, das grundsätzliche Risiko eines überregionalen Netzzwischenfalles, eines sogenannten Blackouts.

Zur Versorgungssicherheit bei der Stromversorgung der Stadt Schwedt trägt aktuell nur eine 110 kV Anbindung an das Übertragungsnetz bei. Somit stellt sich die Frage, ob und wie im Falle eines Blackouts oder technischer Probleme auf alternative Maßnahmen zur Erhöhung der Versorgungssicherheit durch einen mittelspannungsseitigen Anschluss an das PCK-Kraftwerk zurück gegriffen werden könnte.

**Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Analyse von Ausfall- und Krisenszenarien, technischen Optionen zur Absicherung
- Erhöhung der Versorgungssicherheit und Neustartfähigkeit des (lokalen) Netzes
- Einbettung in ein Gesamtkonzept, Krisenstrategie bei Netzausfall, Blackout-Strategie

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommune, Wirtschaft, Stadtwerke, PCK
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	ca. 1,5 Mio. €
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	k. A.
<b>Erwarteter Effekt:</b>	Absicherung bei Blackout, Re-Start möglich
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz- mittelfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Konzeption, Umsetzung

## **(M4.2) Prüfung und Anpassung der Fernwärmesatzung Schwedt infolge der Zertifizierung der Fernwärmeversorgung auf Basis Kraft-Wärme-Kopplung mit dem Primärenergiefaktor (PEF) 0,0:**

### **Beschreibung:**

Das Institut für Energietechnik an der TU Dresden bewertete das Fernwärmeversorgungssystem der Stadtwerke Schwedt mit dem Primärenergiefaktor 0,0. Damit hat das Institut bescheinigt, dass die hohen Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) erfüllt werden und stufte die Fernwärmeversorgung in Schwedt als sehr umweltschonend ein.

Die Stadtwerke beziehen Heißwasser für die Fernwärme von der PCK-Raffinerie GmbH. Die PCK-Raffinerie erzeugt Strom und Wärme über Kraft-Wärme-Kopplung im eigenen Kraftwerk. Als Brennstoff nutzt sie einen Reststoff (HSC-Rückstand) aus der Erdölverarbeitung, der im Kraftwerk zu Strom, Dampf und Heißwasser umgewandelt wird. Die PCK-Raffinerie betreibt ihr Kraftwerk mit einer dreistufigen Rauchgasreinigung, in der Schwefeldioxid, Stickoxide und Staub nahezu vollständig entfernt werden. Das Fernwärmenetz der Stadtwerke erstreckt sich über 70 Kilometer in Schwedt. Drei Viertel aller Haushalte sind an die Fernwärmeversorgung angeschlossen. Mit einer Fortschreibung und Anpassung der Fernwärmesatzung würde die Stadt Schwedt/Oder weiter auf eine wirtschaftliche, effiziente, umweltschonende, sichere und zuverlässige Wärmeversorgung setzen.

### **Erforderliche Arbeitsschritte:**

- Analyse der bestehenden Fernwärmeversorgung
- Prüfung technischer Optionen zur Absicherung und ggf. Erweiterung
- Erhöhung der Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit des Netzes und damit auch für die Abnehmer
- Einbettung in ein energetisches Gesamtkonzept zur Stadtentwicklung, Energie- und Wärmeversorgung in Schwedt/Oder, unter Einbeziehung wichtiger lokaler Akteure (Stadt, Stadtwerke, Wohnungswirtschaft, PCK Raffinerie)

<b>Akteure und Zielgruppe:</b>	Kommune, Stadtwerke, Wohnungswirtschaft, PCK Raffinerie
<b>Erwartete Gesamtkosten:</b>	für Konzept 12,5 T€
<b>Erwartete Kosteneinsparung:</b>	k. A.
<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial:</b>	entspr. bei Ersatz anderer Energieträger durch Fernwärme mit PEF von 0,0
<b>Erwarteter Effekt:</b>	Absicherung der effizienten, kostengünstigen wie umweltschonenden Wärmeversorgung
<b>Zeitraum für die Durchführung der Maßnahme:</b>	kurz- mittelfristig
<b>Priorität der Maßnahme:</b>	hoch
<b>Einwirkungs- und Steuerungsmöglichkeiten:</b>	Konzeption, Umsetzung

## 10.5 ÜBERSICHT MAßNAHMENKATALOG

Maßnahme	Kosten	Kosten-einsparung	Energie-einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenzial	Umsetzungshorizont	Priorität
M1.1	ca. 1.500 €/kW <sub>p</sub>	k. A.	k. A.	750 g CO <sub>2</sub> /a*kWh	kurz-, mittel-, langfristig	hoch
M1.2	ca. 2.100 €/kW	k. A.	k. A.	810 g CO <sub>2</sub> /a*kWh	kurz-, mittel-, langfristig	hoch
M1.3	ca. 3.000 €/kW <sub>el</sub>	k. A.	k. A.	500 g CO <sub>2</sub> /a*kWh	kurz-, mittel-, langfristig	hoch
M1.4	ca. 1.000 €/kW <sub>th</sub>	k. A.	k. A.	300 g CO <sub>2</sub> /a*kWh	kurz-, mittel-, langfristig	mittel
M1.5	ca. 1.000 €/m <sup>2</sup>	k. A.	k. A.	200 g CO <sub>2</sub> /a*kWh	mittel-, langfristig	mittel
M1.6	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	kurz-, mittel-, langfristig	hoch
M2.1	k. A.	5 - 15 %	5 - 15 %	202 - 266 g CO <sub>2</sub> /a*kWh	kurzfristig	hoch
M2.2	150 T€	mind. 10 % Verbr.	mind. 10 % Verbrauch	mind. 10 % Emissionen	kurz-, mittelfristig	hoch
M2.3	2.000 € pro Gebäude; ca. 700 € je Straßenleuchte	10 – 50 % Stromkosten	10 – 50 % Endenergie	80 - 280 g CO <sub>2</sub> /a*kWh	mittelfristig	mittel
M2.4	k. A.	50 %	50 %	202 - 266 g CO <sub>2</sub> /a*kWh	mittelfristig	hoch
M2.5	ab 100 T€	ca. 25 %	k. A.	abh. Energieträger	kurz- bis mittelfristig	hoch
M2.6	25 - 40 €/m <sup>2</sup> BTF*	ca. 25 %	ca. 11 l Öl / 11 m <sup>3</sup> Gas je m <sup>2</sup> BTF	bis ca. 25 %	mittel-, langfristig	hoch
M2.7	25 - 100 €/m <sup>2</sup> BTF	ca. 25 %	ca. 12 l Öl / 12 m <sup>3</sup> Gas je m <sup>2</sup> BTF	bis ca. 25 %	mittel-, langfristig	hoch
M2.8	15 - 30 €/m <sup>2</sup> BTF	ca. 15 %	ca. 4 l Öl / 4 m <sup>3</sup> Gas je m <sup>2</sup> BTF	bis ca. 15 %	mittel-, langfristig	hoch
M2.9	25 - 40 €/m <sup>2</sup> BTF	ca. 15 %	ca. 8-13 l Öl / 8-13 m <sup>3</sup> Gas je m <sup>2</sup> BTF	bis ca. 15 %	mittel-, langfristig	hoch

\* BTF - Bauteilfläche

Maßnahme	Kosten	Kosten-einsparung	Energie-einsparung	CO <sub>2</sub> -Minderungspotenzial	Umsetzungshorizont	Priorität
M2.10	+/- Null	ca. 10 % (je nach Konditionen alt / neu)	keine	bis ca. 70 %	kurz-mittelfristig	mittel
M3.1	50 T€ / a	k. A.	0,65 kWh/km zu Fuß	ca. 200 g/km zu Fuß	kurz-langfristig	hoch
M3.2	k. A.	k. A.	0,65 kWh/km zu Fuß	ca. 200 g/km zu Fuß	mittel-, langfristig	mittel
M3.3	k. A.	k. A.	0,65 kWh/ gespartem PKW-km	ca. 200 g/ gespartem PKW-km	mittel-, langfristig	mittel
M3.4	50 T€ / a	k. A.	nicht messbar	nicht messbar	kurzfristig	hoch
M3.5	k. A.	k. A.	nicht messbar	nicht messbar	kurzfristig	mittel
M3.6	35 T€ Erricht. 15 T€ / a (Standort- u. größenabh.)	keine	nicht messbar	nicht messbar	kurzfristig	mittel
M3.7	k. A.	k. A.	0,65 kWh/ gespartem PKW-km	ca. 200 g/ gespartem PKW-km	kurzfristig	hoch
M3.8	20 - 40 T€ / a	k. A.	0,65 kWh/ gespartem PKW-km	ca. 200 g/ gespartem PKW-km	kurz-mittelfristig	hoch
M3.9	ca. 6.000 € mehr als herk. Antrieb	ca. 3,5 ct/ km	keine	ca. 200 g/km bei erneuerbarem Strom	kurz-, mittel-, langfristig	mittel
M3.10	k. A.	k. A.	keine	nicht messbar	kurz-, mittelfristig	mittel
M4.1	1,5 Mio. €	k. A.	Absicherung	k. A.	kurz-, mittelfristig	hoch
M4.2	für Konzept 12,5 T€	k. A.	Absicherung	entspr. bei Ersatz anderer Energieträger durch Fernwärme mit PEF* von 0,0	kurz-, mittelfristig	hoch

\* PEF - Primärenergiefaktor

## LITERATUR

- 50 Hertz Transmission GmbH (2013): EEG-Veröffentlichungen. [www.50hertz.com/EEG.htm](http://www.50hertz.com/EEG.htm).  
Zugriff: 03.08.2013.
- AfSBB (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg) (2014): Online-Statistik-Portal.
- Bevölkerung: <http://www.statistik-berlin-brandenburg.de>. Zugriff: 20.05.2014.
  - Flächendaten: <http://www.statistik-berlin-brandenburg.de>. Zugriff: 20.05.2014.
  - Wohnungsbestand: <http://www.statistik-berlin-brandenburg.de>. Zugriff: 20.05.2014.
  - Mikrozensus 2010 (Wohnsituation): <http://www.statistik-berlin-brandenburg.de>.  
Zugriff: 20.05.2014.
  - Soz.-pfl. Beschäftigung: <http://www.statistik-berlin-brandenburg.de>. Zugriff:  
20.05.2014.
  - Beschäftigte nach Wirtschaftssektoren: <http://www.statistik-berlin-brandenburg.de>.  
Zugriff: 20.05.2014.
  - Energiebilanz: <http://www.statistik-berlin-brandenburg.de>. Zugriff: 20.05.2014.
- Bafa (Bundesamt für Wirtschafts- und Ausfuhrkontrolle) (2012): Anlagenbestand  
Biomassekessel und Solarthermieanlagen. [www.solaratlas.de](http://www.solaratlas.de); [www.biomasseatlas.de](http://www.biomasseatlas.de),  
Zugriff: 19.06.2012.
- BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) (2013): BDEW-  
Energiepreisanalyse der Jahre 2010 und 2012. Berlin.
- Bundesverband Erneuerbarer Energien (2013): Bundesdeutsche mittlere  
Jahresvolllaststunden – gegliedert nach Energieträgern. Mündliche Auskunft. Berlin.
- Bundesverband der Wärmepumpenhersteller (2013): Mündliche Aussage zum Anteil von  
Erdwärmepumpen an allen verkauften Wärmepumpen. Berlin.
- DEHSt (Deutsche Emissionshandelsstelle) (2013): Liste der emissionszertifikatspflichtigen  
Anlagen in Deutschland im Zeitraum 2013 – 2020.  
<[http://www.dehst.de/DE/Teilnehmer/Anlagenbetreiber/Zuteilung-2013-  
2020/Anlagenliste/anlagenliste\\_node.html](http://www.dehst.de/DE/Teilnehmer/Anlagenbetreiber/Zuteilung-2013-2020/Anlagenliste/anlagenliste_node.html)> Zugriff: 12.04.13
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) (2011): Wochenbericht Nr. 48/2011.
- EnEV (Energieeinsparverordnung) Stand 2012.
- E.DIS AG (2014): Jahresabrechnung EEG-Anlagen 2013. Fürstenwalde/Spree.
- GEMIS (Globales Emissionsmodell Integrierter Systeme) Internationales Institut für  
Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (Hrsg.) (2013): Datenbank GEMIS. Version 4.8.  
Darmstadt.
- Hafen Schwedt (2014): Bestes Umschlagsergebnis seit 2007. <[http://www.hafen-  
schwedt.de/](http://www.hafen-schwedt.de/)>, Zugriff: 30.01.2014.
- IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung) (2011): TREMOD-Bericht 2010. Heidelberg.
- KBA (Kraftfahrt-Bundesamt) (2014): Kfz-Zulassungsstatistik. Flensburg.
- Landesamt für Bauen, Verkehr (2012):
- Strukturatlas Brandenburg. [www.strukturatlas-brandenburg.de](http://www.strukturatlas-brandenburg.de), Zugriff: 20.05.2012.

- Bevölkerungsvorausschätzung des Landes Brandenburg.  
[http://www.lbv.brandenburg.de/dateien/stadt\\_wohnen/rb\\_bevoelkerungsvorausschaetzung\\_2009\\_bis\\_2030.pdf](http://www.lbv.brandenburg.de/dateien/stadt_wohnen/rb_bevoelkerungsvorausschaetzung_2009_bis_2030.pdf). Zugriff: 21.05.2012.

Landkreis Uckermark (2014): Daten zu landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Stadt Schwedt/Oder. Auskunft durch das Landwirtschaftsamt am 26.11.2013.

LBV (Landesamt für Bauen und Verkehr) (2012): Verkehrsstärkenkarte. Erfassungsjahr 2010. Potsdam.

LEIPA (2014): Angaben zum betrieblichen Energieumsatz. Auskunft durch Herrn Bellante per E-Mail am 21.07.2014. Schwedt/Oder.

LUGV (Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz) (1996): Angaben zu Fernwärmenetzen samt Verbräuchen. Übergabe durch Herrn Zeidler (o. D.). Potsdam.

LUGV (Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz) (o. J.): CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren des Landes Brandenburg.

MIL (Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft) (2013): Radwegkarte Brandenburg für den Landkreis Oberspreewald-Lausitz. Potsdam.

PCK (2014): Angaben zum betrieblichen Energieumsatz. Auskunft durch Herrn van Winsen per E-Mail am 21.07.2014. Schwedt/Oder.

Stadtverwaltung Schwedt/Oder (2014): E-Mail von Frau Müller, Übersicht lokalstatistischer Daten des Fachbereiches 03, erhalten am 07.07.2014.

Stadtwerke Schwedt (2014): Strom-, Erdgas- und Fernwärmeverbrauchsdaten sowie Erzeugungsdaten KWK-G 2013.

TU Dresden, Institut für Energietechnik, Professur für Gebäudeenergietechnik und Wärmeversorgung (2015): Kurzbericht - Zertifizierung des Primärenergiefaktors nach FW 309 Teil 1 für Fernwärmeversorgungssysteme für das Fernwärmenetz der Stadtwerke Schwedt GmbH. Dresden, 16.01.2015.

UBA (Umweltbundesamt) (2013): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Durch Einsatz erneuerbarer Energien vermiedene Emissionen im Jahr 2012. Aktualisierte Anhänge 2 und 4 der Veröffentlichung „Climate Change 12/2009“. Dessau.

Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe (2010): Energie- und Klimaschutzkonzept für den Kreis Karlsruhe (unveröffentlicht). Karlsruhe.

UPM (2014): Angaben zum betrieblichen Energieumsatz. Auskunft durch Herrn Deßpot per E-Mail am 21.07.2014. Schwedt/Oder.

VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik) (Hrsg.) (2008): Effizienz- und Einsparpotentiale elektrischer Energie in Deutschland. Perspektive und Handlungsbedarf bis 2025. Frankfurt a. M.

WEBER, M. et al. (1995): Scoring-Verfahren – häufige Anwendungsfehler und ihre Vermeidung. In: Der Betrieb, 33,1621-1626.

WIESNER, H. (2014): Daten Wärme- bzw. Stromverbrauch öffentliche Liegenschaften Stadt Schwedt/Oder mit Stand November 2014. Schwedt/Oder.

Wohnbauten Schwedt GmbH (2014): Unser Unternehmen. [http://www.wohnbauten-schwedt.de/5\\_unser\\_unternehmen.php](http://www.wohnbauten-schwedt.de/5_unser_unternehmen.php), Zugriff am: 09.07.2014.

GEFÖRDERT DURCH



ÜBERREICHT DURCH

**Faktor-i<sup>3</sup> GmbH**

Feldstraße 2  
09427 Ehrenfriedersdorf  
Telefon 037341 492464  
Fax 037341 492521  
E Mail [info@faktor-i3.de](mailto:info@faktor-i3.de)  
Internet [www.faktor-i3.de](http://www.faktor-i3.de)