



# Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Oranienbaum-Wörlitz

Abschlussbericht



#### **Förderinformation:**

Das Klimaschutzkonzept der Stadt Oranienbaum-Wörlitz wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Projekttitel: „**Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Oranienbaum-Wörlitz**“

(Förderkennzeichen: **FKZ 67K13893**).



#### **Herausgeber:**

Verwaltungsamt  
Stadt Oranienbaum-Wörlitz  
Franzstraße 1  
06785 Oranienbaum-Wörlitz  
**Bauamt** – Aufgabengebiet Klimaschutz

#### **Verantwortlicher Mitarbeiter:**

Guido Lehmann  
Franzstraße 1  
06785 Oranienbaum-Wörlitz  
Telefon: 034904/321066  
Telefax: 034904/403-33

#### Webseite:

<http://www.oranienbaum-woerlitz.de/klima/>

#### E-Mail:

[guido.lehmann@oranienbaum-woerlitz.de](mailto:guido.lehmann@oranienbaum-woerlitz.de)

#### **Projektunterstützung:**

Frau Dr. Alexa K. Lutzenberger  
ALRENE Ingenieurbüro  
Dorfstraße 7  
22962 Siek  
[akl@alrene.eu](mailto:akl@alrene.eu)

*„Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text verallgemeinernd das generische Maskulinum verwendet. Diese Formulierungen umfassen gleichermaßen weibliche, männliche, trans und diverse Personen; alle sind damit selbstverständlich gleichberechtigt angesprochen.“*



# Inhalt

<b>Inhalt</b>	<b>3</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>9</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>11</b>
<b>2 Ist-Analyse sowie Energie- und Treibhausgasbilanz</b>	<b>12</b>
2.1 Methodik	13
2.2 Datenerhebung	13
2.2.1 Strom	13
2.2.2 Wärme/Kälte	14
2.2.3 Mobilität	14
2.3 Ergebnisse der Energiebilanzierung	14
2.3.1 Stromverbrauch	14
2.3.1.1 Liegenschaften	16
2.3.1.2 Private Haushalte	17
2.3.1.3 Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und Industrie	18
2.3.1.4 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien	19
2.3.1.5 Gesamtstromverbrauch	19
2.3.2 Thermische Energie (Wärme/Kälte)	20
2.3.2.1 Liegenschaften	21
2.3.2.2 Private Haushalte	22
2.3.2.3 Industrie und GHD	23
2.3.3 Mobilität	23
2.3.3.1 Persönliche Mobilität PKW	24
2.3.3.2 ÖPNV	26
2.3.3.3 Individualverkehr	26
2.3.3.4 Sonstiger Verkehr:	26
2.4 Ergebnisse der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanzierung	26



<b>3</b>	<b>Potenzialanalyse</b>	<b>29</b>
3.1	Treibhausgasminderungspotenziale durch Einsparungen stationärer Energieverbräuche	29
3.2	Treibhausgasminderungspotenziale im Mobilitätssektor	30
3.3	Treibhausgasminderungspotenziale durch den Einsatz erneuerbarer Energien und einer Anpassung der Energieverteilungsstruktur	31
3.3.1	Photovoltaik	31
3.3.1.1	Potential Industrie- und Gewerbegebäude	32
3.3.1.2	Potential Privathaushalte	33
3.3.1.3	Konversionsflächennutzung	34
3.3.2	Solarthermie	34
3.3.2.1	Potential Kommunale Gebäude	34
3.3.2.2	Potential Privathaushalte	34
3.3.3	Biomasse	34
3.3.4	Abfall	36
3.3.5	Geothermie	39
3.4	Weitere Treibhausgasminderungspotenziale	40
3.5	Zusammenfassung der Potenzialanalyse	42
<b>4</b>	<b>Szenarien bis zum Jahr 2045</b>	<b>43</b>
4.1	Annahmen zu den Szenarien	43
4.1.1	Bevölkerungsentwicklung	43
4.1.2	BUSINESS AS USUAL-Szenario	44
4.1.3	GOOD CASE-Szenario	44
4.2	Ergebnisse der Szenarien	46
4.2.1	Strom:	46
4.2.1.1	Private Haushalte	46
4.2.1.2	GHD und Industrie	47
4.2.1.3	Gesamtstromverbrauch	49
4.2.2	Wärme/ Kälte	50



4.2.2.1	Rahmendaten und Annahmen für die Szenarien	50
4.2.2.2	Private Haushalte	51
4.2.2.3	Liegenschaften	54
4.2.2.4	GHD, Industrie	54
4.2.2.5	Gesamtwärmeverbrauch	56
4.2.3	Szenarien zum Mobilitätssektor	57
4.2.4	Szenarien zum Einsatz erneuerbarer Energien und einer Anpassung der Energieverteilungsstruktur	59
4.3	Klimabilanz Stadt Oranienbaum – Wörlitz	63
4.3.1	Strom	63
4.3.2	Wärme/Kälte	64
4.3.3	Mobilität	65
4.3.4	Gesamtbilanz	66
<b>5</b>	<b>Treibhausgasminderungsziele, Strategien</b>	<b>67</b>
5.1	Beschlusslage	67
5.2	Ziele auf Ebene des Bundes und des Landes	67
5.2.1	Ziele der Bundesregierung zum Thema	67
5.2.2	Ziele des Bundeslands zum Thema	68
5.3	Ausgangssituation der Stadt	69
<b>6</b>	<b>Beteiligung von Akteuren und Akteurinnen</b>	<b>70</b>
6.1	Bisherige Aktivitäten	74
6.2	Partizipationsprozesse im Rahmen der Konzepterstellung	78
6.2.1	Workshop(s) / Teilnahme an Sitzungen des Ausschusses für Umwelt / Stadtratssitzungen / Bürgersitzungen.	79
<b>7</b>	<b>Maßnahmenkatalog</b>	<b>80</b>
7.1	Beschreibung der Handlungsfelder	83
7.1.1	Handlungsfeld Klimamanagement	83
7.1.2	Solarthermie Liegenschaften	84
7.1.3	Konversionsflächen PV	87



7.1.4	Nachhaltiges Bauen und Sanieren	88
7.2	Übergreifende Handlungsfelder	90
7.2.1	Nahwärme im Quartier	90
7.2.2	Konzepte Sanierung im Denkmalschutz	92
7.3	Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen	93
7.3.1	Kriterien zur Maßnahmenbeurteilung	94
7.4	Maßnahmenkatalog (Kurzversion)	94
<b>8</b>	<b>Verstetigungsstrategie</b>	<b>95</b>
8.1	Klimamanagement	95
8.2	Öffentlichkeitsarbeit	97
<b>9</b>	<b>Controlling-Konzept</b>	<b>102</b>
9.1	Fortschreibung der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	103
9.2	Indikatoren-Analyse	103
9.3	Projektmonitoring	104
<b>10</b>	<b>Kommunikationsstrategie</b>	<b>105</b>
10.1	Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit	105
10.2	Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit	106
10.3	Mögliche Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit	108
10.4	Fazit	110
<b>11</b>	<b>Fazit / Ausblick</b>	<b>111</b>
<b>12</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>113</b>
<b>13</b>	<b>Anhang</b>	<b>115</b>
13.1	Weitere Maßnahmensteckbriefe	115



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Strombezug 2019 Stadt Oranienbaum-Wörlitz Quelle: Envia M	16
Abbildung 2: Anzahl der Wohnungen 2019	17
Abbildung 3: Durchschnitt Stromverbrauch nach Haushaltsgröße 2019	18
Abbildung 4: Stromverbrauch Oranienbaum-Wörlitz 2019	19
Abbildung 5: Strombezug Stadt Oranienbaum-Wörlitz 2019	20
Abbildung 6: Wärme/Warmwasserverbrauch der Liegenschaften der Stadt Oranienbaum-Wörlitz in MWh nach Energieträgern	22
Abbildung 7: Kraftfahrzeugzulassungen nach Kraftstoffart in Oranienbaum-Wörlitz	24
Abbildung 8: Strommix Sachsen-Anhalt 2019	27
Abbildung 9: 2019 Treibhausgasemissionen aus Mobilität	28
Abbildung 10: Treibhausgasemissionen 2019	28
Abbildung 11: Vier Schritte zur Optimierung der Bio- und Grünabfallverwertung	38
Abbildung 12: Geologische Übersicht von Sachsen-Anhalt	39
Abbildung 13: Prognose zur Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz	43
Abbildung 14: Stromverbrauchsentwicklung privater Haushalte 2019-2045	47
Abbildung 15: Stromverbrauchsentwicklung GHD und Industrie 2019-2045	48
Abbildung 16: Stromverbrauchsentwicklung Gesamt 2019-2045	49
Abbildung 17: Stromverbrauchsentwicklung pro Kopf/a 2019-2045	50
Abbildung 18: Entwicklung der Zusammensetzung von Heizungssystemen BAU bis 2045	52
Abbildung 19: Entwicklung Heizungssysteme Haushalte bis 2045	53
Abbildung 20: Entwicklung thermische Energie Haushalte bis 2045	53
Abbildung 21: Wärmeverbräuche 2019-2045 Liegenschaften Stadt Oranienbaum-Wörlitz	54
Abbildung 22: Wärme/Kälteverbrauch in MWh/a GHD, Industrie	55
Abbildung 23: Wärmeverbrauchsentwicklung BAU-Szenario (gesamt) 2019-2045	56
Abbildung 24: Wärmeverbrauchsentwicklung GC-Szenario (gesamt) 2019-2045	56
Abbildung 25: Rückgang der KfZ- Zulassungen in Relation zur Bevölkerungsentwicklung	57



Abbildung 26: Zusammensetzung der zugelassenen Fahrzeuge nach Antrieb	58
Abbildung 27: Stadt Oranienbaum-Wörlitz Energieverbräuche gesamter PKW Verkehr	58
Abbildung 28: Kilometerleistung / a in MWh	59
Abbildung 29: Theoretisches Potential Photovoltaik in MWh/a	60
Abbildung 30: Theoretisches Potential Solarthermie MWh/a	60
Abbildung 31: Theoretische Potentiale Biomasse Strom und Wärme in MWh/a	61
Abbildung 32: Szenarien Strom plus EE Ausbau	62
Abbildung 33: Klimagasemissionen in kg der verschiedenen Strom-Szenarien	64
Abbildung 34: CO <sup>2</sup> -Äq. Emissionen aus thermischer Energie in t/a bis 2045	65
Abbildung 35: CO <sub>2</sub> -Emissionen in t durch Kraftfahrzeuge	66
Abbildung 36: PDCA Zyklus nach ISO 9001.	95





## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stromverbrauch Liegenschaften	16
Tabelle 2: Liegenschaftsverbräuche Wärme/Warmwasser nach Energieträger	21
Tabelle 3: Zulassungen nach Emissionsgruppen	25
Tabelle 4: PV-Flächenpotentiale kommunale Gebäude	32
Tabelle 5: Ergebnisse Energiemenge Wald	35
Tabelle 6: Geothermische Bohrungen	40
Tabelle 7: Kooperationspartner und mögliche Beiträge zur Förderung des energetischen Bewusstseins	71
Tabelle 8: Identifizierte Akteure und Stakeholder der Stadt Oranienbaum-Wörlitz	72
Tabelle 9: Aktivitäten zum Klimaschutz in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz	74
Tabelle 10: Beratungsangebote	99
Tabelle 11: Akteure und ihre Aufgaben	106
Tabelle 12: Anreizprogrammen zur Anwendung in Kommunen	109



# Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CO <sub>2</sub> -Äq.	Kohlendioxidäquivalente
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GEG	Gebäude-Energie-Gesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleitungen
GWh	Gigawattstunde
h	Stunde
ha	Hektar
kg	Kilogramm
km	Kilometer
KV	Kilo Volt
KVA	Kilovoltampere
kWh	Kilowattstunde
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplung-Gesetz
LK	Landkreis
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
MWh	Megawattstunde
PKW	Personenkraftwagen
t	Tonne
THG	Treibhausgase
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur
UBA	Umweltbundesamt
QNB	Qualitätsnachweis Nachhaltiges Bauen
WWF	World Wildlife Fund



# 1 Einleitung

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz ist überwiegend Bestandteil des Biosphärenreservats Mittelelbe, zu dem auch das DBU Naturerbe Oranienbaumer Heide gehört und darüber hinaus Teil des UNESCO Welterbe Dessau-Wörlitzer Gartenreich.

Aufgrund dieser besonderen Verantwortung für den Erhalt von Natur und Kultur, welche die Außergewöhnlichkeit der Stadt Oranienbaum-Wörlitz kennzeichnet, will die Stadt Oranienbaum-Wörlitz zur „klimafreundlichen Stadt“ im UNESCO Welterbe werden. Neben der Willensbekundung zum Klimaschutz steht dabei die respektvolle Zusammenarbeit mit dem Denkmalschutz und den Einwohnern im Vordergrund, um beiden Anforderungen, des Naturerhaltes wie auch des Erhalt des Welterbes gerecht zu werden.

Um die gewünschte Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, muss die Verwaltung in Zusammenarbeit mit den Bürgern und auch Gewerbe, Handel und Industrie gemeinsam den Weg gehen.

Mit dem kommenden Beschluss des hier präsentierten Klimaschutzkonzeptes und der Einstellung eines Klimaschutzmanagers, hat die Stadt Oranienbaum-Wörlitz eine Grundlage im Landkreis Wittenberg geschaffen, um kurz-, mittel- und langfristig Klimaschutzprojekte umzusetzen. Eine definierte Trendwende zum Verfolgen der Klimaziele erhöht den Wachstumsraum im Weltkulturerbe und stabilisiert die Unternehmen in der Stadt. Da die Stadt Oranienbaum-Wörlitz touristisches Ziel ist, kann die Vermarktung von klimaneutralem Erleben in der Region ein Treiber für nachhaltigen Tourismus sein.

Aktiver gelebter Klimaschutz bedeutet, den Naturraum zu entwickeln und neuste wissenschaftliche Erkenntnisse und Technologien mit einfließen zu lassen.

In den letzten zwei Jahren hat die Stadt Oranienbaum-Wörlitz Maßnahmen zur Verbesserung des Klimas umgesetzt und weitere Projekte sollen in den kommenden Jahren folgen.

Dazu gehören beispielsweise die Umrüstung der Beleuchtungsmittel in den Straßenlampen auf LED, das Wechseln der Leuchtkörper in den Kindereinrichtungen, die Beteiligung am World Clean Up Day 2021/ 2022 als zertifizierte Kommune, das Anlegen von Blühwiesen und der Pflanzung von Bäumen sind erste umgesetzte Maßnahmen hin zur klimafreundlichen Stadt.

Die Stadt versucht, auch wenn die Einschränkungen gegenüber erneuerbarer Energie im UNESCO Welterbe schwer sind, neue Wege zu gehen und Möglichkeiten zu finden, um dem geforderten Klimaanspruch gerecht zu werden. Mit dem vorliegenden Klimaschutzbericht möchte die Stadt Oranienbaum-Wörlitz, den Bürgern und Interessenten die klimarelevanten Daten der vergangenen Jahre erläutern und aufkommende Fortschritte des städtischen Klimaschutzes informieren.

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz verfolgt das Ziel, einer transparenten Berichterstattung und einer zukunftsweisenden Entwicklung zum Klimaschutz.



## 2 Ist-Analyse sowie Energie- und Treibhausgasbilanz

### Beschreibung der Stadt Oranienbaum-Wörlitz

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz liegt westlich im Landkreis Wittenberg, des östlichsten Landkreises im Land Sachsen-Anhalt.

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz erstreckt sich über eine Fläche von 116 km<sup>2</sup>. Die Kommune ist insbesondere durch seine Naturräume und seine historischen Gartenanlagen sowie den historischen Gebäudebestand geprägt.

Große Teile Gebietes liegen innerhalb des Biosphärenreservats Mittelelbe, welches Teil des UNESCO-Biosphärenreservats Flusslandschaft Elbe und damit Bestandteil der Welterbe-Region Anhalt-Dessau-Wittenberg gehört. Im Süden liegen die nördlichen Ausläufer der Dübener Heide. Historische Siedlungsstrukturen und die Erhaltung einer ganzen Reihe von Baudenkmälern und geschlossenen historischen Orts- und Stadtkernen prägen die Stadt Oranienbaum-Wörlitz in allen Ortsteilen. Damit erfüllt der Untersuchungsraum als Naherholungsgebiet „raumbedeutende funktionale Eigenschaften“<sup>1</sup> sowohl für die Städte Berlin und Leipzig als auch das näher gelegene Dessau. Ca. 30% der Fläche sind Wälder, weniger als 50% der Fläche der Stadt werden landwirtschaftlich genutzt.

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz besteht aus den Ortsteilen: Brandhorst, Gohrau, Goltewitz, Griesen mit Drehberg und Münsterberg, Horstdorf, Kakau, Kapen, Oranienbaum, Rehßen, Riesigk mit Rotehof und Schönitz, Vockerode und Wörlitz.

Bei der Verteilung Bodenfläche des Landkreises nimmt dieser 9,4 Prozent der Landfläche Sachsen-Anhalts ein. Die Siedlungsfläche des LK hingegen 5,9 Prozent und die Verkehrsfläche liegt bei 3,2 Prozent. Die Landwirtschaftsfläche lag 2019 unter 50 Prozent und der Anteil an bestehender Waldfläche mit mehr als 30 Prozent, die Tendenz ist hierbei derzeit fallend. Durch die letzten sehr warmen Jahre hat die Stadt viel ökologische Substanz verloren.

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz ist heute von 8.300 Menschen besiedelt. Das entspricht einer Dichte von 72 Einwohnern je km<sup>2</sup>. Damit liegt die Bevölkerungsdichte etwas über dem Durchschnitt des Landkreises Wittenberg mit 64 Einwohnern je km<sup>2</sup>, aber deutlich unter dem Mittelwert der Einwohnerdichte des Landes Sachsen-Anhalt (107 Einwohnern pro km<sup>2</sup>) und Deutschland (232 Einwohnern pro km<sup>2</sup>)<sup>2</sup>.

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz wird infrastrukturell durch die Verkehrsanbindung an die Metropolen Berlin und Leipzig über die Bundesautobahn A9 geprägt.

---

<sup>1</sup> Aus: Ökologisch orientierte Planung. Eine Einführung: in Theorien, Daten und Methoden. Jessel, Tobias 2002

<sup>2</sup> Aus: Genesis-Online. Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt. 2021 und 2022



Durch die Gebietsfläche verläuft die Bundesstraße 107, erst in Ost-West-Richtung von der Autobahn bis Oranienbaum, dann in Richtung Süden abknickend. Die Infrastruktur ist von Land-, Kreis- und kommunalen Straßen geprägt, welche insgesamt eine Fläche von 178 ha benötigen. Eine Buslinie (310) verbindet die Region mit der Stadt Dessau, zudem fährt eine Bahn auf der historischen Eisenbahnlinie von Dessau über Oranienbaum nach Wörlitz.

## **2.1 Methodik**

Bei der Erfassung der entsprechenden Daten besteht nur die Auswertung durch eine analoge Bestandsaufnahme. Die Liegenschaften sind nicht digital in Gateway-Lösungen eingebunden und Abrechnungen erfolgen über die Betreiber der analysierten Medien. Alle Ergebnisse und Verbräuche wurden in Exceltabellen erfasst und in diese übertragen. Durch städtischen Sanierungsstau bestehen mehrheitlich alte analoge Heizungs-, Strom-, Wassererfassungsautomaten. Eine direkte Visualisierung ist aus einer verknüpften Software nicht verfügbar. Für die Analyse der zukünftigen Verbräuche wird über die Umsetzung für ein besseres Monitoring nachgedacht und verschiedene Produkte geprüft. Das Um- beziehungsweise Nachrüsten dient der besseren Vergleichbarkeit im Tages-, Monats- und Jahresrhythmus. Eine Begehung mit den jeweiligen Anbietenden Unternehmen wird Voraussetzung sein, um eine stabile Darstellung zu gewährleisten. Daten zu Haushalten, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und Industrie stellten die jeweiligen Energieversorgungsunternehmen zur Verfügung. Fehlende Angaben unter anderem zur Wärmeversorgung wurden anhand von Daten des Statistischen Landesamtes Sachsen-Anhalts, des statistischen Bundesamtes und des Umweltbundesamtes sowie unter Hinzuziehung weitere Quellen (siehe Angaben) berechnet. Für die Erstellung des IST-Zustandes werden die Daten des Jahres 2019 verwendet, da eine spätere Betrachtung Pandemie-bedingt Werte verfälschen könnten.

## **2.2 Datenerhebung**

### **2.2.1 Strom**

Der methodischen Abgrenzung folgt zunächst die Beschreibung des Vorgehens zur Datenerhebung und Datensystematisierung der Sektoren private Haushalte, Gewerbe Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie der Industrie im Untersuchungsraum. Die Datengrundlage der Ist-Verbräuche eines Verbrauchsjahres beruht auf den Angaben des Energieversorgungsunternehmens, Bundesdurchschnittswerten und den Angaben der Stadt zu den Liegenschaftsverbräuchen.

Das Stromnetzgebiet der Stadt Oranienbaum-Wörlitz wird derzeit von Envia Mitteldeutsche Energie AG betrieben.



## 2.2.2 Wärme/Kälte

Das Vorgehen zur Identifizierung des Wärmeverbrauchs in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz heute, unterscheidet sich wesentlich zur Stromverbrauchsanalyse.

Der Genauigkeitsgrad erhobener Wärmedaten gegenüber den Stromdaten ist differenziert zu betrachten. Im Gegensatz zur Netzgebundenheit des Stroms setzt sich der Wärmemarkt aus uneinheitlichen Verteilnetzstrukturen mit verschiedenen Brennstoffarten und Feuerungssystemen zusammen. Erdgas beispielsweise kann sowohl durch das Erdgasnetz als auch kundennah in Flüssiggastanks bereitgestellt werden. Heizöl, Holz und Kohle werden ebenfalls beim Verbrauchernähe gelagert. Aus diesem Grund werden zur Wärmeverbrauchsanalyse Bundesdurchschnittswerte hinzugezogen, die den Ist-Stand im Untersuchungsraum annäherungsweise abbilden.

Die erhobenen Daten zu den Feuerungsanlagen durch die regionalen Schornsteinfeger, können nur bedingt als Vergleichsparameter für Bundesdurchschnittswerte herangezogen werden. Auch Daten bzgl. des Sanierungsgrades des Wohnungsbestands liegen im Untersuchungsraum nicht vor. Daten zu Gasverbräuchen bilden die Gasabgabedaten der MITGAS.

## 2.2.3 Mobilität

Für die Berechnung wurden zum einen Daten aus den Kraftfahrzeugzulassungen genutzt, sowie der Modal Split Sachsen-Anhalt 2017 zugrunde gelegt. Dazu kamen Verbrauchsdaten und Emissionsberechnungen von ADAC, Umweltbundesamt und weiteren Quellen. Siehe jeweilige Quellenangabe.

## 2.3 Ergebnisse der Energiebilanzierung

### 2.3.1 Stromverbrauch

In diesem Abschnitt wird das Vorgehen zur Identifizierung des Stromverbrauchs in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz heute und in den Jahren 2030 und 2045 behandelt. Der methodischen Abgrenzung folgt zunächst die Beschreibung des Vorgehens zur Datenerhebung und Datensystematisierung der Sektoren private Haushalte, Gewerbe Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie der Industrie im Untersuchungsraum. In einem ersten Ergebnis wird anschließend der Ist-Verbrauch ermittelt. Hier soll aufgezeigt werden, wie sich der Energieverbrauch sektoral in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz darstellt.

Das vorliegende Kapitel bezieht sich ausschließlich auf den Stromverbrauch des Verbrauchsjahres 2019, innerhalb der Grenzen der Stadt Oranienbaum-Wörlitz.

Ein Verbrauchsjahr bildet den Lieferzeitraum ab. Dieser ist abhängig vom veranschlagten Abrechnungsturnus der EVU und entspricht in der Regel nicht exakt 365 Tagen. Für diese Untersuchung



wurden die Stromverbräuche auf 365 Tage berechnet, um einen vergleichbaren Untersuchungsraum zu erhalten.

In dieser Arbeit werden insbesondere die Stromverbräuche der Liegenschaften der Stadt Oranienbaum-Wörlitz genauer untersucht. Dies dient zum einen der Bestandsaufnahme der Gebäudeeffizienz, zum anderen dient die umfassende Analyse aber auch der Feststellung vom Zustand eines Energiemanagement der Stadt Oranienbaum-Wörlitz. Dazu wurden die Stromverbräuche für die jeweilige Liegenschaft für das Bezugsjahr 2019/2020 eingeholt. Zudem wurden die CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen anhand der Emissionen des deutschen bzw. Sachsen-Anhaltinischen Strommix für den Bezugszeitraum ermittelt.

Die Datengrundlage der privaten Haushalte im Untersuchungsraum folgt den Verbrauchsangaben des Energieversorgungsunternehmens. Hinzu kommen die Berechnungen der bundesdurchschnittlichen Stromverbräuche nach Haushaltsgröße der BDEW<sup>3</sup>.

Für die Erhebung von Stromverbrauchsdaten aus Industrie und dem GHD-Sektor wurden die Angaben des Energieversorgungsunternehmens als Datengrundlage benutzt.

Strom-Verbräuche:

Die folgenden Verbrauchskennwerte werden aus den Daten des Energieversorgers Envia Mitteldeutsche Energie AG berechnet.

Für das Jahr 2019 wurden folgende Verbräuche je nach Konzession übermittelt: (siehe Abbildung 1).

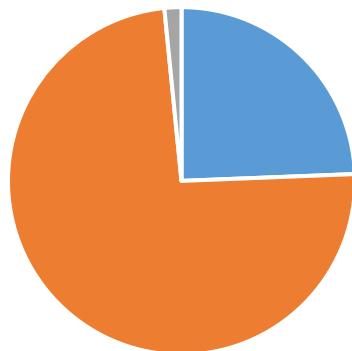
Insgesamt wurden knapp 59 GWh Strom in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz im Jahr 2019 verbraucht, diese emittierten ca. 24.029 t CO<sub>2</sub>-Äq. Haushalt und Gewerbekunden verbrauchten 14.352 MWh, Industrie und Gewerbekunden inkl. Wärmepumpenstrom und Elektrospeicherung verbrauchten 43.612 MWh, Industrie und kommunale Lieferstellen 931 MWh.

---

<sup>3</sup> <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/BDEW2021>



## Strombezug 2019 Stadt Oranienbaum-Wörlitz



- Haushalts- und Gewerbekunden
- Industrie- und Gewerbekunden
- Kommunale Lieferstellen und Industrie

Abbildung 1: Strombezug 2019 Stadt Oranienbaum-Wörlitz Quelle: Envia M

### 2.3.1.1 Liegenschaften

Die Verbräuche der öffentlichen Liegenschaften und weiterer Stromerfassungsstellen werden aus dem erhobenen Datenbestand ermittelt.

Tabelle 1: Stromverbrauch Liegenschaften

Ortsteil	Anzahl Liegenschaften/ Stromzähler	Stromverbrauch in kWh/a 2019:
Wörlitz	24	199.077
Griesen	6	27.934
Vockerode	23	127.420
Oranienbaum	30	260.365
Kakau	8	51.670
Brandhorst	2	5962.
Horstdorf	10	40.079
<b>Gesamt:</b>		<b>712.507</b>

Insgesamt verbrauchten die Liegenschaften im Bezugsjahr 712 MWh.





### 2.3.1.2 Private Haushalte

Die Verbräuche privater Haushalte werden aus Datenquellen der Stadt Oranienbaum-Wörlitz und der BDEW berechnet.

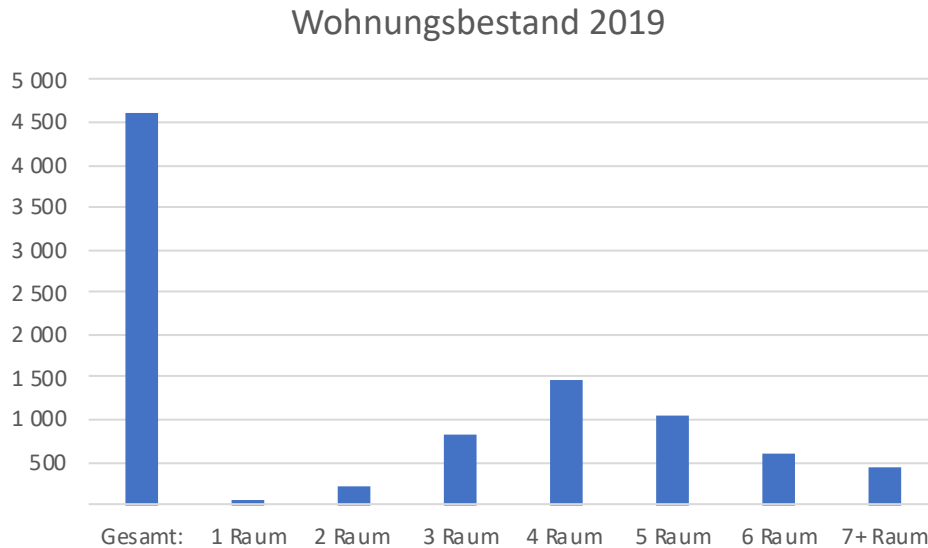


Abbildung 2: Anzahl der Wohnungen 2019 <sup>4</sup>

Die durchschnittliche Wohnungsgröße entspricht knapp 89 m<sup>2</sup>, pro Gebäude befinden sich statistisch gesehen ca. 1,5 Wohnungen. Daraus ergibt sich ein Mittel von 132 m<sup>2</sup> Wohnfläche pro Gebäude. Da die meisten Wohngebäude in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz zwei Etagen besitzen, ergibt sich eine durchschnittliche Gebäudegrundfläche von 66 m<sup>2</sup> und damit eine bebaute Fläche von ca. 200.000 m<sup>2</sup>. Das heißt aber auch, dass pro Einwohner 49,13 m<sup>2</sup> Wohnfläche zur Verfügung stehen und die durchschnittliche Haushaltsgröße bei 1,98 Personen liegt. Je größer ein Haushalt von der Personenzahl ist, desto weniger Strom wird pro Kopf konsumiert. Dies zeigt Abbildung 3, in der die durchschnittlichen Stromverbräuche für verschiedene Haushaltsgrößen in 2019 enthalten sind.

---

<sup>4</sup> Datengrundlage: Stadt Oranienbaum-Wörlitz

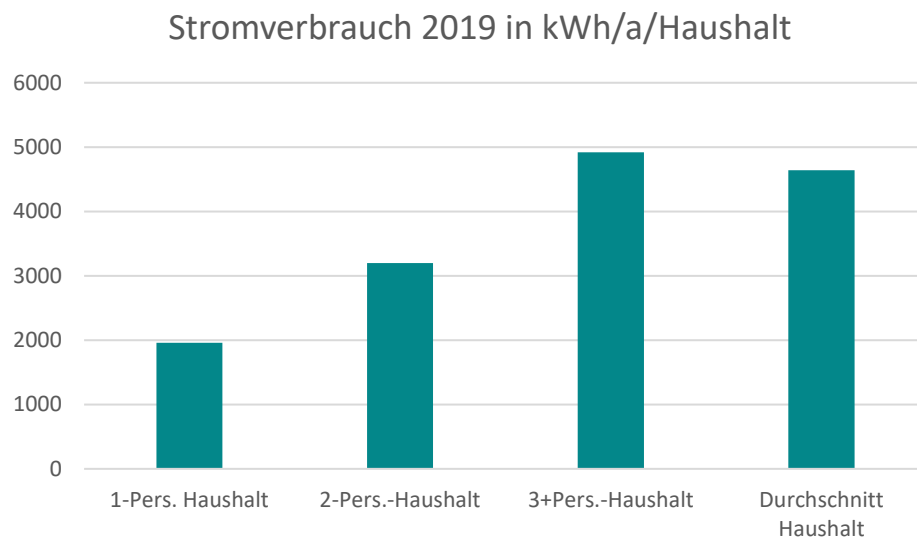


Abbildung 3: Durchschnitt Stromverbrauch nach Haushaltsgröße 2019<sup>5</sup>

Umgerechnet auf den Stromverbrauch der Haushalte in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz ergibt sich ein Pro Kopf Stromverbrauch von 1.569 kWh/a, das entspricht bei einer Einwohnerzahl von 8.287 einem Jahresstromverbrauch von knapp 13.072 MWh.

### 2.3.1.3 Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und Industrie

Die Angaben zu dem Ist-Stand des Stromverbrauchs aus GHD und Industrie stellen sich nach den gesetzten Kriterien anteilig wie folgt dar.

76% des gewerblichen Stromverbrauchs deckt der Bereich Gewerbe, Handel, Industrie mit niedrigen, mittleren und hohen Konzessionsabgaben ab, lediglich 218 MWh/a entfallen auf Konzessionsbefreite Industrie im Untersuchungsraum 2019. Der Gesamtstromverbrauch der Sektoren GHD und Industrie beläuft sich im Bezugsjahr 2009 auf knapp 45.110 MWh/a. Umgerechnet auf die Gesamtbevölkerung ergibt sich ein durchschnittlicher Verbrauch von 5,49 MWh pro Einwohner. Wegen der ungenauen Datengrundlage zu den einzelnen Branchen und deren Mitarbeiterzahlen können keine Vergleiche zu branchenspezifischen Durchschnittswerten vorgenommen werden.

Die Stadt besitzt ein regionales Zentrum für industrielle Ansiedlungen. In den 1990 Jahren entstand das Gewerbegebiet DESSORA. Unter den größten ansässigen Unternehmen sind zu nennen: Füngers Feinkost GmbH & Co.KG, Brezelbäckerei Ditsch GmbH, bi-foam Schaumglas GmbH und HRZ Blechverarbeitung Handels-GmbH & Co.KG.

---

<sup>5</sup> Quelle: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/private-haushalte/Tabellen/stromverbrauch-haushalte.html>



In der Ortschaft Vockerode mit dem zukünftige Industriegebiet Vockerode West, ist eine Erweiterung der ehemaligen Gewächshausanlage in Planung. Hier produziert unter anderem das mittelständigen Unternehmen ELBE Spannbetonwerk GmbH & Co.KG.

#### 2.3.1.4 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Im Jahre 2019 betrug die Gesamtsumme von in das Stromnetz eingespeistem Strom aus erneuerbarer Energie im Gebiet der Stadt Oranienbaum-Wörlitz 50.469.169 kWh/a. Photovoltaikanlagen mit einer installierten Kapazität von 48.591 kVA, etwa 38.900 kW, trugen 41.642.559 kWh/a bei, Wind- bzw. Wasserkraftanlagen speisten 1.741 kWh/a ein, der Anteil von Biomasse betrug 8.779.898 kWh, Strom aus Kraftwärmekopplung betrug 44.971 kWh aus 4 Anlagen. Insgesamt liegt die Einspeisekapazität der Anlagen nach EEG und KWKG bei 50.940 kVA.

#### 2.3.1.5 Gesamtstromverbrauch

Der Gesamtstromverbrauch im Untersuchungsraum beläuft sich im Jahr 2019 nach Angaben der EVU auf 58.895 MWh, das entspricht einem Verbrauch pro Kopf von 7.107 kWh. Im Stadtgebiet eingespeister Strom aus erneuerbaren Energien und Kraftwärmekopplung betrug 50.469 MWh.

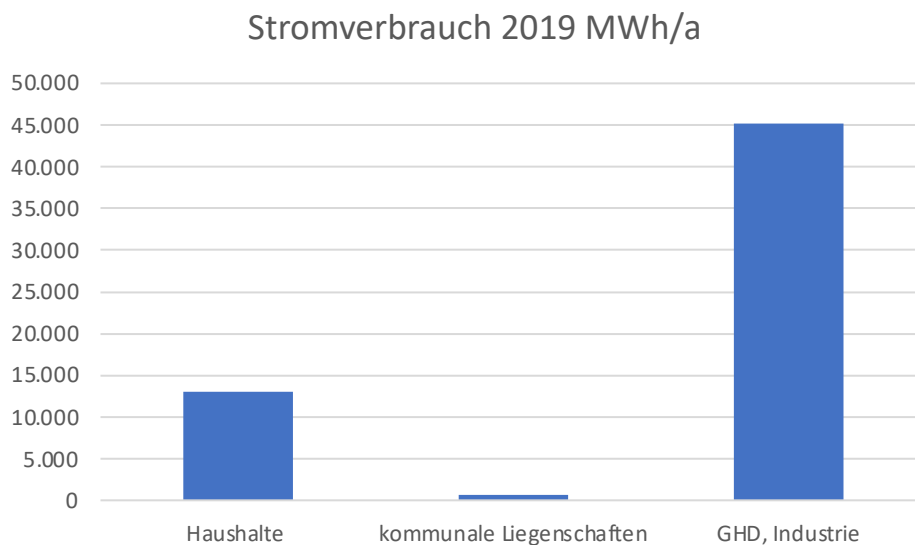


Abbildung 4: Stromverbrauch Oranienbaum-Wörlitz 2019



## Strombezug 2019 MWh/a

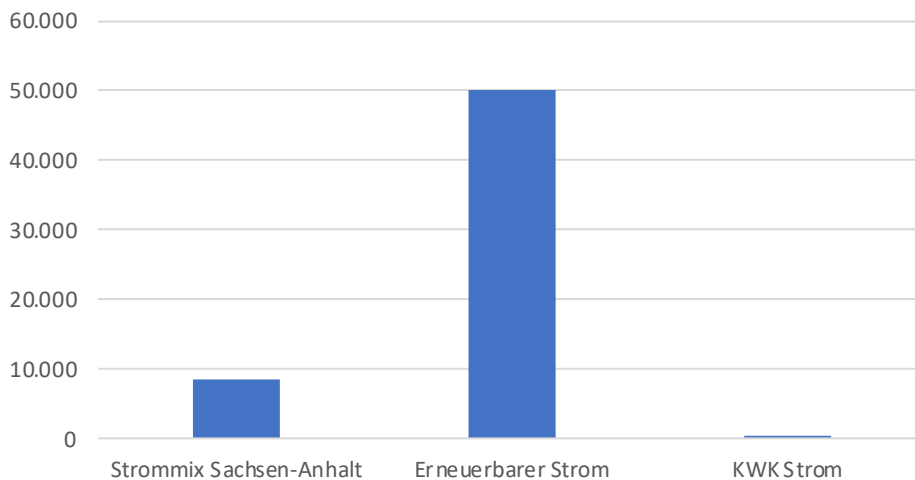


Abbildung 5: Strombezug Stadt Oranienbaum-Wörlitz 2019

### 2.3.2 Thermische Energie (Wärme/Kälte)

Das vorliegende Kapitel bezieht sich ausschließlich auf den Wärmeverbrauch eines Verbrauchsjahres innerhalb der Stadt Oranienbaum-Wörlitz. Wie im vorangegangenen Kapitel bildet ein Verbrauchsjahr den Lieferzeitraum ab und Abweichungen bzgl. der Abrechnungstage werden in den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Der Genauigkeitsgrad erhobener Wärmedaten gegenüber den Stromdaten ist differenziert zu betrachten. Im Gegensatz zur Netzgebundenheit des Stroms setzt sich der Wärmemarkt aus uneinheitlichen Verteilnetzstrukturen mit verschiedenen Brennstoffarten und Feuerungssystemen zusammen. Erdgas beispielsweise kann sowohl durch das Erdgasnetz als auch kundennah in Flüssiggastanks bereitgestellt werden. Heizöl, Holz und Kohle werden ebenfalls beim Verbraucher gelagert. Aus diesem Grund werden zur Wärmeverbrauchsanalyse Bundesdurchschnittswerte hinzugezogen, die den Ist-Stand im Untersuchungsraum annäherungsweise abbilden.

Die erhobenen Daten zu den Feuerungsanlagen durch die regionalen Schornsteinfeger können nur bedingt als Vergleichsparameter für Bundesdurchschnittswerte herangezogen werden. Auch Daten bzgl. des Sanierungsgrades des Wohnungsbestands liegen im Untersuchungsraum nicht vor. MITGAS übermittelte für 2019 eine Gaslieferung in die Stadt Oranienbaum Wörlitz von gesamt 61.734.306 kWh Arbeit. Diese gliederte sich nach Konzession in folgende Bereiche auf.

Hohe Konzession (Warmwasser/Kochen)	136.668 kWh/2019
Mittlere Konzession (Allg. Tarifkunden)	2.514.918 kWh/2019
Niedrige Konzession (Sonderverträge)	40.062.129 kWh/2019
Ohne Konzession( Industrie/Kommunen)	19.020.591 kWh/2019



### 2.3.2.1 Liegenschaften

Die Verbräuche der öffentlichen Liegenschaften werden aus dem erhobenen Datenbestand ermittelt.

Tabelle 2: Liegenschaftsverbräuche Wärme/Warmwasser nach Energieträger

Oranienbaum Wörlitz				
Zusammenführung Verbräuche Liegenschaften Referenzjahr 2019				
OT	Liegenschaft	Energieträger	Verbrauch 2019	t CO <sub>2</sub> -Äquivalente
Wörlitz	Sportlerheim	Heizöl I	9.000	26,28
	Rathaus	Heizöl I	9.000	26,28
	Förstergasse 26	Gas kWh	2.295	0,5049
	Bergstückenweg	Gas kWh	96.144	21,15168
	Hort/Kita	Gas kWh	12.110	2,6642
	Grundschule	Gas kWh	8.925	1,9635
	Alte Grundschule	Gas kWh	136.375	30,0025
	Förstergasse 26 (Wärmepumpe)	Strom kWh	12.754	5,114354
				113,961134
Oranienbaum	Grundschule	Heizöl I	49.635	144,9342
	Rathaus	Gas kWh	94.241	20,73302
	Kindergarten	Gas kWh	86.051	18,93122
	Kinderkrippe	Gas kWh	180.895	39,7969
	Hort	Gas kWh	68.298	15,02556
	Karnevalsverein	Gas kWh	16.217	3,56774
	alte FFW	Gas kWh	17.046	3,75012
	FFW	Gas kWh	18.599	4,09178
	Stadtinfo	Gas kWh	23.794	5,23468
			256,06522	
Griesen	Dorfstraße	Gas kWh	32.641	7,18102
	Hinterreihe	Gas kWh	7.414	1,63108
			8,8121	
Vockerode	FFW	Fernwärme kWh	89.681	14,34896
	Jugendclub	Fernwärme kWh	28.716	4,59456
	Gemeindezentrum	Fernwärme kWh	94.308	15,08928
	Turnhalle	Fernwärme kWh	34.450	5,512
	Kegelbahn	Fernwärme kWh	61.165	9,7864
	Kita	Fernwärme kWh	195.251	31,24016
			80,57136	
Kakau	Kirchweg (FFw) Wärmepumpens	Strom kWh	3300	1,3233
Gesamt Wärme / Warmwasser				460,733114



Der Gesamtbedarf an Energie für die Bereitstellung von Wärme/Warmwasser betrug 2019 für die Liegenschaften 1.993 MWh. Der Anteil von Heizöl liegt bei knapp 34% mit 672 MWh, der Verbrauch von Erdgas beträgt 40%, entsprechend 801 MWh. Fernwärme hat einen Anteil von 25%, 504 MWh, und Wärmepumpenstrom 0,8%, 16 MWh.

### Wärmebereitstellung nach Energieträgern

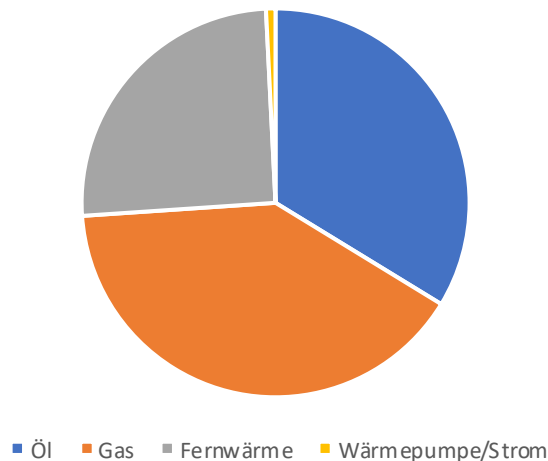


Abbildung 6: Wärme/Warmwasserverbrauch der Liegenschaften der Stadt Oranienbaum-Wörlitz in MWh nach Energieträgern

#### 2.3.2.2 Private Haushalte

Die Verbräuche privater Haushalte werden aus Bundesdurchschnittswerten und Werten des Landes Sachsen-Anhalt berechnet. Daneben erfolgt die Berechnung des Wärmeverbrauchs nach Baualtersklassen auf Grundlage von Daten des BDEW und des UBA. Im Untersuchungsraum ist der Wohnungsbestand mit 43,5% überwiegend von Gebäuden der Baualtersklasse vor 1948 geprägt, hierzu zählt ein großer Teil historischer, denkmalgeschützter Bauwerke. Aus den Baujahren 1949 – 1978 stammen 26% der Gebäude. Zwischen 1979 – 1990 sind ca. 13% der bestehenden Gebäude errichtet worden. In den Jahren 1991 – 2010 sind ebenfalls knapp 13% erbaut worden, der Neubaubestand nach 2011 beträgt etwa 1% <sup>6</sup>. Im Land Sachsen-Anhalt, diese Annahme wird für die Stadt Oranienbaum Wörlitz übernommen, werden 72,4% der Wohnungen zentral beheizt und 27,6% durch dezentrale Heizungen versorgt <sup>7</sup>.

<sup>6</sup> [https://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/8162\\_dena-Gebaeudereport.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf)

<sup>7</sup> BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. 2019 Wie heizt Sachsen-Anhalt. [https://www.bdew.de/media/documents/BDEW\\_Heizungsmarkt\\_Regionalbericht\\_Sachsen-Anhalt.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/BDEW_Heizungsmarkt_Regionalbericht_Sachsen-Anhalt.pdf)



Der durchschnittliche Bedarf an Energie für Raumwärme und Warmwasser beträgt in Deutschland derzeit ca. 130 kWh/m<sup>2</sup>/a. Damit ergibt sich ein Bedarf pro Kopf 6386 kWh/a. Aufgrund des alten und auch denkmalgeschützten Gebäudebestandes, dessen Sanierungsquote nicht dem Bundesdurchschnitt entspricht, wird der Energiebedarf pro m<sup>2</sup> für Warmwasser und Raumwärme im Ausgangsjahr 2019 auf 160 kWh/m<sup>2</sup>/a geschätzt. Der Gesamtwärmeverbrauch der privaten Haushalte im Untersuchungsraum beläuft sich demnach auf mindestens 64.787 MWh/a.

Die Wärme/Warmwasserversorgung der Privathaushalte setzt sich wie folgt zusammen. Oberflächennahe Geothermie nutzen ca. 173 Gebäude. Holz-/Pelletheizungen sind nur etwa 10 Anlagen in Betrieb. Der überwiegende Anteil der Gebäude wird mit Erdgas geheizt, das sind ca. 1.380 Anlagen, dazu kommen noch 224 Flüssiggasheizungen. Öl wird noch in 631 Heizanlagen verfeuert. Dazu gibt es noch 1.745 Feststoffverbrenner, diese sind nicht unbedingt eine alleinstehende Heizung, sondern dienen vor allem einer zusätzlichen Heizanlage wie Kaminen oder Holzöfen. Vockeroode wird über ein Fernwärmesystem mit einer Hackschnitzelanlage von 1 MW und zwei 5 MW Ölheizkesseln versorgt wird. Damit entspricht die Aufteilung der Heizsysteme in Oranienbaum-Wörlitz in etwa der dem Land Sachsen-Anhalt, mit 57,20% Gas-, 14,70 % Ölheizungen, 6,9% Elektrowärmepumpen und 5,4% Fernwärmeanteil.

Aus Daten der MITGAS Mitteldeutsche Gasversorgung können für den Bereich Haushalte insgesamt Gaslieferungen von 2.651.586 kWh für 2019 zugeordnet werden.

### **2.3.2.3 Industrie und GHD**

Für Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen lagen leider keine verwertbaren Informationen vor. Der Wärmeverbrauch kann nur in Relation des Bundesdurchschnitts zum Stromverbrauch geschätzt werden. Im Bundesdurchschnitt fallen in Gewerbe, Handel und Industrie rund 60% des Endenergieverbrauchs für Wärme an. Demnach hochgerechnet aus den Daten verbrauchen diese Sektoren in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz ca. 68.000 MWh/a an Energie für Kälte/Wärmebereitstellung. Dies bestätigen auch die Daten des Erdgaslieferanten, der für Konzessionsfreie und mittlere Konzessionsabgaben insgesamt etwa 58.282 MWh/a für den Bereich GHD und Industrie in 2019 geliefert hat. Der restliche Wärmebedarf ist auf andere Energieträger wie beispielsweise Heizöl zurück zu führen.

### **2.3.3 Mobilität**

In diesem Kapitel wird die Mobilität, respektive der Individualverkehrs mit dem PKW beschrieben.



### 2.3.3.1 Persönliche Mobilität PKW

#### Kraftfahrzeugzulassungen nach Kraftstoffart in %

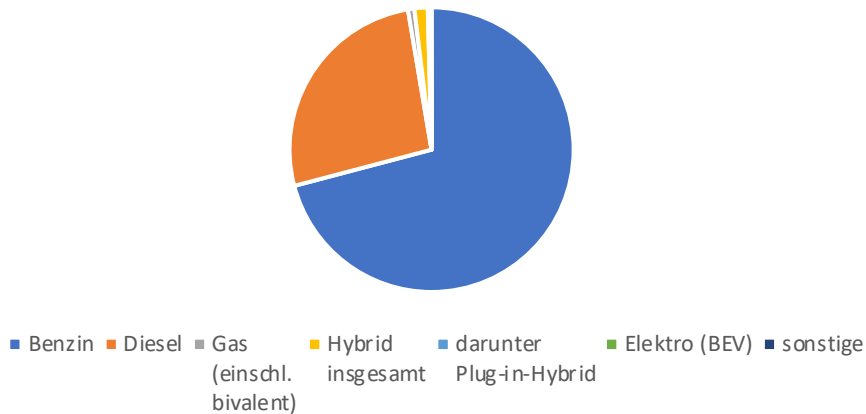


Abbildung 7: Kraftfahrzeugzulassungen nach Kraftstoffart in Oranienbaum-Wörlitz

In der Stadt Oranienbaum-Wörlitz sind insgesamt 4.825 Kraftfahrzeuge zugelassen. Das entspricht 0,58 Autos pro Einwohner. Nicht erfasst werden Dienst- und Firmenfahrzeuge, die in anderen Landkreisen zugelassen sind. Ca. 3.427 Fahrzeuge sind mit Benzinmotoren ausgestattet, 1.278 fahren mit Dieselmotoren, ungefähr 35 sind mit einem Gasantrieb ausgestattet. Hybridfahrzeuge sind insgesamt 73 zugelassen, davon sind 9 Plug-In-Hybride, rein elektrisch fahren ungefähr 10. Diese Daten wurden aus den Durchschnittswerten der Zulassungsstelle Landkreis Wittenberg abgeleitet. Die durchschnittliche Fahrleistung im Landkreis beträgt 12.720 km/a/PKW.

Daraus ergeben sich folgende Kilometerleistungen nach Kraftstoffart:

- Benzin: 43.595.507 km/a
- Diesel: 16.255.457 km/a
- Gas: 445.238 km/a
- Hybrid: 922.905 km/a
- Elektro: 125.703 km/a

Sonstige Fahrzeuge werden hier nicht berücksichtigt. Insgesamt entspricht die Kilometerleistung der zugelassenen Fahrzeuge in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz demnach 61.344.804 km /a.

Interessant ist weiter die Zusammensetzung der Fahrzeuge nach Emissionsgruppen.





Tabelle 3: Zulassungen nach Emissionsgruppen

Nach Emissionsgruppen									
Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	darunter Euro 6d	darunter Euro 6d-temp	sonstige	schadstoff-reduzierte insgesamt
51,2606041	266,312865	332,4926	1234,01616	1247,40512	1609,67223	54,3846957	410,658646	34,7475488	4775,90713

Knapp 60% der Fahrzeuge entsprechen den Emissionsklassen 5-6d. 26% gehören noch der Euro 4-Gruppe an, Fahrzeuge der Emissionsgruppen 1-3 stellen 14% der zugelassenen Fahrzeuge. Von den Emissionsgruppen lässt sich ungefähr das Alter der Fahrzeuge bestimmen:

Zulassungszeiträume nach Euroklassen

- Euro 1: 01.07.1992 - 31.12.1996
- Euro 2: 01.01.1997 - 31.12.2000
- Euro 3: 01.01.2000 - 31.12.2005
- Euro 4: 01.01.2005 – 31.12.2010
- Euro 5: 01.09.2009 – 31.08.2015
- Euro 6: ab 01.09.2014

Das bedeutet, 14% der zugelassenen Fahrzeuge sind mindestens 17 Jahre alt, 26% mindestens 12 Jahre alt, 26% der Fahrzeuge sind maximal 13 Jahre alt und 33% jünger als 8 Jahre.

Folgende Durchschnittsverbräuche wurden zugrunde gelegt:

- Benzin 7,8 l/100km,
- Diesel 7,0 l/100 km,
- Hybrid 2,0 l/100km und 20 kWh/100km,
- Elektroautos 20 kWh/100 km<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> (<https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/tests/elektromobilitaet/stromverbrauch-elektroautos-adac-test/>). Bei Elektro- und Hybridautos werden Ladeverluste, die je nach Hersteller bis zu 10% betragen können, nicht berücksichtigt.



Damit ergeben sich folgende Energieverbräuche aus der persönlichen Mobilität in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz:

Benzin:	3.418.908 l
Diesel:	1.137.882 l
Strom:	209.723 kWh

### **2.3.3.2 ÖPNV**

In der Stadt Oranienbaum-Wörlitz fahren derzeit drei Buslinien.

Linie 304 Wittenberge – Wörlitz – Oranienbaum mit ca. 20.000 Fahrgäste pro Jahr

Linie 307 Gräfenhainichen - Oranienbaum – Wörlitz, ca. 6.000 Fahrgäste/a

Linie 310 Gräfenhainichen – Oranienbaum – Dessau., ca. 20.000 Fahrgäste/a.

Derzeit nutzen 432 Schüler die Busverbindung, 2019 gab es zudem 172 Abonnenten der Welterbekarte.

Die Gesamtanzahl der Fahrgäste auf diesen drei Linien wird auf 46.605 pro Jahr geschätzt. Eine Bewertung der Treibhausgasemissionen ist schwierig, da alle Linien auch außerhalb der Stadt Oranienbaum–Wörlitz verlaufen. Auf eine etwaige anteilige Wegeberechnung wird an dieser Stelle verzichtet.

### **2.3.3.3 Individualverkehr**

Sonstiger Individualverkehr zu Fuß, mit Hilfe von Fahrrädern, E-Bikes u.a. bleibt in dieser Studie unberücksichtigt.

### **2.3.3.4 Sonstiger Verkehr:**

Der durchfließende Verkehr über Autobahn und Bundesstraßen, Lieferverkehr und Verkehr aus Gewerbe, Handel und Dienstleistung kann für das Gemeindegebiet der Stadt Oranienbaum–Wörlitz nicht erfasst werden. Somit werden sie auch nicht weiter berücksichtigt.

## **2.4 Ergebnisse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung**

Sachsen-Anhalts Strommix enthält im Vergleich zum bundesdeutschen Strommix deutlich höhere Anteile an erneuerbaren Energien, so dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Sachsen-Anhalt für 2019 nur 281,88 g/kWh betragen, im Vergleich zu 409 g/kWh im deutschen Strommix.



## Strommix Sachsen-Anhalt 2019

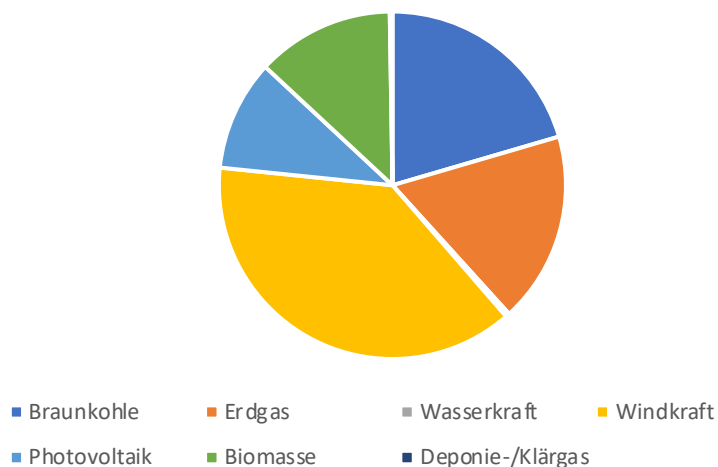


Abbildung 8: Strommix Sachsen-Anhalt 2019

Demnach werden 8.425.658 kWh mit den CO<sub>2</sub>-Äquivalenten des Strommix Sachsen-Anhalt multipliziert, um die CO<sub>2</sub>-Äquivalent Emissionen aus dem Strombezug zu berechnen: verursachter Stromverbrauch in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz 2.366 t CO<sub>2</sub>-Äq Emissionen, damit betragen die CO<sub>2</sub>-Äq Emissionen aus elektrischer Energie pro Kopf/a 286,60 kg.

### CO<sub>2</sub> Emissionen Wärme:

Der Gesamtverbrauch an thermischer Energie lag in 2019 bei ca. 122.917 MWh/a. Aus der Zusammensetzung der Feuerstätten aber auch unter Zuhilfenahme weiterer Studien konnten die CO<sub>2</sub>-Äq Emissionen durch den Wärmebedarf auf 29.540 t berechnet werden.

Mobilität trug insgesamt 1.518 t CO<sub>2</sub>-Äq Emissionen in 2019 bei. Davon entsprachen 400 t der Nutzung von Dieselfahrzeugen, 1.088 t für die Nutzung Benzin angetriebener Fahrzeuge, den Strommix von Sachsen-Anhalt zugrunde legend verursachten Hybrid und Elektrofahrzeuge 29,3 t CO<sub>2</sub>-Äq Emissionen.



### t CO<sub>2</sub>-Äq.-Emissionen 2019

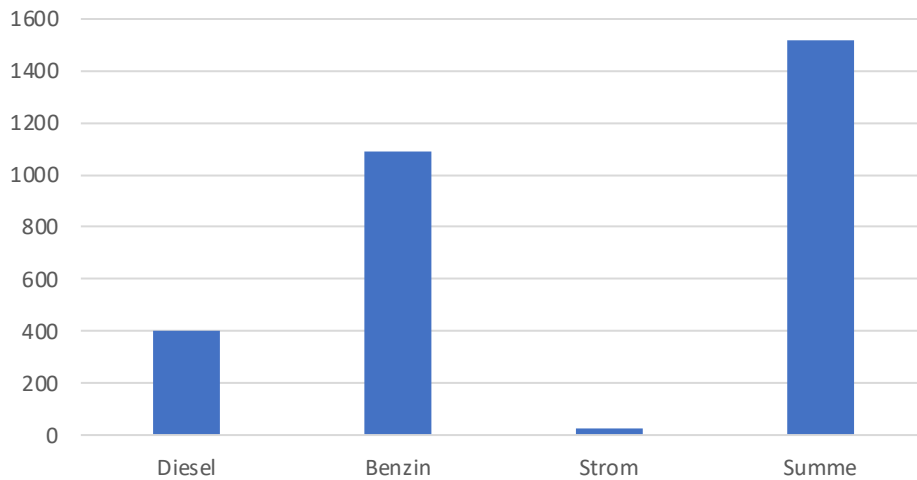


Abbildung 9: 2019 Treibhausgasemissionen aus Mobilität

Zusammengeführt wurden im Jahr 2019 insgesamt 33.524 t CO<sub>2</sub>-Äq. Emissionen ausgestoßen.

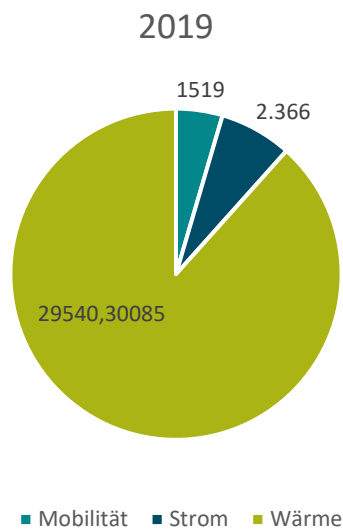


Abbildung 10: Treibhausgasemissionen 2019

Das entspricht pro Kopf einem Ausstoß von Treibhausgasemissionen von 3,973 t. Damit liegt die Stadt Oranienbaum-Wörlitz schon jetzt deutlich unter dem Bundesdurchschnitt.



### 3 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse ermittelt die kurz- und mittelfristig technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Einsparpotenziale sowie die Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz in allen relevanten Bereichen.

#### 3.1 Treibhausgasminderungspotenziale durch Einsparungen stationärer Energieverbräuche

##### **Kommune:**

Aufgrund des Krieges in der Ukraine wurden von der Kommune im Jahr 2022 diverse kurzfristige Maßnahmen zur Einsparung von Energie umgesetzt. Den Empfehlungen entsprechend wurde die Raumtemperatur in den kommunalen Gebäuden gesenkt, die Warmwasserbereitstellung reduziert. Allerdings sind die Einspareffekte bedingt durch die veränderten Verbräuche in den „Corona“-Jahren 2020 und 2021 nicht genau darstellbar.

Generell können stationäre Verbräuche in den kommunalen Liegenschaften durch den Einsatz energieeffizienter Geräte reduziert werden. Dazu gehört auch die weitere Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED. Bis Ende des Jahres 2022 wurden ca. 60 % der bestehenden 1.987 Straßenlampen, die teilweise mit HQL-, teilweise mit Natriumdampf- und teilweise mit Energiesparleuchtmitteln ausgestattet sind bzw. waren, auf energiesparende LED-Leuchtmittel (1.193 Stück) umgerüstet. Dies führte zu einer Reduzierung des Stromverbrauchs von ca. 50 % (von etwa 450.000 kWh/a auf etwa 250.00 kWh/a). Bei der noch laufenden Umrüstung der Beleuchtung in den Kitas und Schulen auf LED-Technik wurden im Jahr 2022 ca. 10 % umgesetzt.

Im Zuge des Investitionspaktes für Gebäude erfolgte 2013 im Objekt Förstergasse 26 im Ortsteil Stadt Wörlitz eine Umrüstung der vorhandenen Öl-Heizung auf eine Erdwärmepumpe sowie die Begrünung der Dachflächen in diesem Ensemble. Dies war für die Stadt der erste Schritt zur Umstellung, weg von fossilen Energieträgern. Zeitnah wurde in der Grundschule im Ortsteil Wörlitz eine Hybrid Gas- und Wärmepumpenheizung installiert.

Sanierungsmaßnahmen und Umstellung der Gas- und Ölheizungen auf Wärmepumpen bzw. auch oberflächennahe Geothermische Anlagen werden die thermischen Energieverbräuche reduzieren und CO<sub>2</sub>-Neutral werden lassen.



### **Haushalte/ Gewerbe:**

Die Sanierung des Gebäudebestandes unterliegt in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz durch den großen Anteil an denkmalgeschützten Gebäuden, dem Denkmalschutz. Ziel ist es, mit dem Denkmalschutz zusammen Sanierungskonzepte zu finden, die das Stadtbild nicht beeinträchtigen und damit den Status den UNESCO Weltkulturerbes nicht gefährden und trotzdem finanzierbar bleiben. Angedacht wird außerdem Quartierslösungen mit Nahwärmenetzen zu entwickeln, so dass gerade die vom Denkmalschutz betroffenen Quartiere mit Wärme versorgt werden könnten. Beispiele, wie solche Solar- und geothermischen Nahwärmenetze auch mit einer etwas höheren Vorlauftemperatur, finden sich unter anderem in den Städten Mitterteich und Speichersdorf (Franken) (Hehenberger, D. 2013)

## **3.2 Treibhausgasminderungspotenziale im Mobilitätssektor**

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz hat wenig Einfluss auf die Ausgestaltung des ÖPNV, der auf Landkreisebene koordiniert wird. Dieser ist abhängig von den Fahrgastzahlen, die wie oben beschrieben durch die geringe Einwohnerzahl nicht übermäßig hoch sind. Langfristig ist eine Verbesserung der Anbindungen, sowohl von Strecke und Taktung zu den größeren Städten Dessau, Lutherstadt Wittenberg und Gräfenhainichen zu wünschen. Auch würde dies den nachhaltigen Tourismus in der Region fördern.

Schon jetzt ist das Radwegenetz in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz befriedigend bis gut ausgebaut. Überregionale Radwege wie Elberadweg, der Europaradweg R1, der Saaleradweg und der Radweg Berlin-Leipzig führen durch die Stadt Oranienbaum-Wörlitz. Hinzu kommen die Radwege durch das Dessau-Wörlitzer Gartenreich, wie beispielsweise der Fürst-Franz-Radweg. Durch die zunehmende Beliebtheit von E-Bikes wird hier an einen Ausbau von Ladestationen für Fahrräder gedacht, um weiterhin als Fahrradregion attraktiv zu bleiben.

Der Ausbau einer öffentlichen Infrastruktur mit Ladesäulen für Elektromobilität in allen Ortsteilen der Stadt Oranienbaum-Wörlitz würde die Akzeptanz für Elektromobilität erhöhen. Geeignete Standorte wären vor allem an touristischen Zielen und Hotels aber auch vor kommunalen Einrichtungen. Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz ist derzeit auf der Suche nach Unternehmen, die eine solche Ladesäuleninfrastruktur auf dem Gebiet der Kommune errichten würden. Bisherige Anfragen wurden leider bis jetzt abschlägig beantwortet.



Natürlich würden Maßnahmen auf Bundes- und Landesebene, wie Erhöhung der LKW-Maut, Veränderung der Pendlerpauschale, Anpassungen der Kfz-Steuer auch das Nutzerverhalten im Mobilitätssektor der Stadt Oranienbaum-Wörlitz verändern<sup>9</sup>.

Im bisherigen kommunalen Fuhrpark werden bis jetzt noch keine Fahrzeuge mit Elektromobilität eingesetzt. Der überwiegende Fahrzeugbestand betrifft die Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr, sowie LKW und Arbeitsgerätschaften u.a. für die Landschaftspflege. Die derzeit existierenden PKW sollen nach und nach durch Elektromobilität ersetzt werden.

### **3.3 Treibhausgasminderungspotenziale durch den Einsatz erneuerbarer Energien und einer Anpassung der Energieverteilungsstruktur**

#### **3.3.1 Photovoltaik**

Die öffentlichen Gebäude der Stadt Oranienbaum-Wörlitz können mit Hilfe von Liegenschaftskarten und Geodaten berechnet werden.

Für die Analyse sollte grundsätzlich von einer Installation monokristalliner Module ausgegangen, da diese die höchsten Wirkungsgrade erzielen und eine bessere Qualität aufweisen als andere Modularten. Für die Potentialanalyse der öffentlichen Gebäude und der Industriebauten bedeutet das, dass mit einem Wirkungsgrad von 14% gerechnet wird. Die 14% ergeben sich aus dem durchschnittlichen Wirkungsgrad von 14 - 18%. In der Potentialtabelle sollte weiterhin festgehalten werden, welche Gebäude zeitweise verschattet sind. Für teilverschattete Gebäude wird die Nutzung von Dünnschichtmodulen in Betracht gezogen. Diese erreichen einen Wirkungsgrad von 6 - 8% (Mittelwert 7%), der individuell und anstatt der 14% in das Potential der ausgewählten Dächer eingerechnet wurde. Allerdings wird nur für sehr große, teilverschattete Dachflächen ab 50 m<sup>2</sup> Fläche das Potential mit Dünnschichtmodulen berechnet.

Folgende Tabelle zeigt die Potenziale für Photovoltaik bei öffentlichen Gebäuden:

---

<sup>9</sup> UBA 2019: Kein Grund zur Lücke.



Tabelle 4: PV-Flächenpotentiale kommunale Gebäude

Oranienbaum	RATHAUS	20	50 m <sup>2</sup> als PV möglich Süd-Ost Ausrichtung 50% verschattet ab 12
	Grundschule	120	300 m <sup>2</sup> als PV möglich Süd-Ost Ausrichtung 50 % verschattet ab
	KITA	30	30 m <sup>2</sup> als PV möglich Süd-West Ausrichtung
	KITA		wird Neubau Süd-West Ausrichtung
	KITA		wird Neubau Süd-West Ausrichtung
	FFW	80	100 m <sup>2</sup> als PV möglich Süd-West Ausrichtung
	Hort	25	30 m <sup>2</sup> als PV möglich Süd-West Ausrichtung = Kita
	Mietgebäude 1	70	Süd-West Ausrichtung/ Nebenglass 80 m <sup>2</sup>
	Mietgebäude 6	35	40 m <sup>2</sup> als PV möglich Süd-West Ausrichtung
	Mietgebäude 8	560	812 m <sup>2</sup> Süd-West Ausrichtung, 15% verschattet - Quartierslösun
	Blöcke 12	250	280 m <sup>2</sup> als PV möglich, Süd-Ost Ausrichtung
	Friedhof	200	225 m <sup>2</sup> als PV möglich, Süd-Ost Ausrichtung
	Regiebetrieb	115	154 m <sup>2</sup> als PV möglich, Süd-West Ausrichtung, 20% verschattet
		<b>1505</b>	<b>m<sup>2</sup> PV-Fläche</b>
Wörlitz	Sportlerheim Wörlitz	300	500 m <sup>2</sup> als PV möglich, Süd-Ost Ausrichtung, 30% verschattet
	Gebäude Schützenverein		ist Bestandteil der Quartieranlage Sportlerheim
	Turnhalle	900	960 m <sup>2</sup> als PV möglich Süd-West Ausrichtung- Quartierslösung n
	Funktionsgebäude		ist Bestandteil der Quartieranlage Turnhalle
	Kegelbahn Wörlitz		ist Bestandteil der Quartieranlage Turnhalle
	Feuerwehrgerätehaus	290	310 m <sup>2</sup> als PV möglich Süd-West Ausrichtung
		<b>1490</b>	<b>m<sup>2</sup> PV-Fläche</b>
Vockerode	Sportlerheim Vockerode	200	380 m <sup>2</sup> PV möglich Süd Ausrichtung, 40% verschattet
	Kegelbahn Vockerode	460	480 m <sup>2</sup> PV möglich Süd-West Ausrichtung
	Kinder- und Jugend-Treff-Pun	500	640 m <sup>2</sup> PV möglich Süd Ausrichtung, 20% verschattet = incl. nác
	KITA "Elbstrolche"		
	Gemeindezentrum	725	750 m <sup>2</sup> PV möglich Süd-West Ausrichtung
		<b>1885</b>	<b>m<sup>2</sup> PV-Fläche</b>
Riesig/ Rehsen	FFW	280	Süd-West Ausrichtung
	FFW/ Gemeindebüro	50	5% verschattet Süd-Ost Ausrichtung
Gohrau	FFW / Gemeindebüro	203	203 m <sup>2</sup> PV möglich Süd Ausrichtung
	Trauerhalle Gohrau	15	39,60 m <sup>2</sup> PV möglich, Süd-West Ausrichtung, 50% verschattet
		<b>548</b>	<b>m<sup>2</sup> PV-Fläche</b>
Kakau	Gemeindebüro	45	53 m <sup>2</sup> PV möglich Süd-West Ausrichtung
	FFW Kakau	60	138 m <sup>2</sup> PV möglich Süd-West Ausrichtung, 45% verschattet
Griesen/ Münsterberg	KITA "Zwergenhaus"/ Gemein	320	425 m <sup>2</sup> PV möglich Süd Ausrichtung, 20 % verschattet
	FFW Gerätehaus Münsterberg	13	17 m <sup>2</sup> PV möglich, Süs Ausrichtung
		<b>438</b>	<b>m<sup>2</sup> PV-Fläche</b>

Insgesamt entspricht diese Aufstellung 5.866 m<sup>2</sup>, damit einer installierten Leistung von 1.173,20 kWp. Pro kWp können etwa 1.000 kWh Strom pro Jahr erzeugt werden, damit können die öffentlichen Gebäude pro Jahr etwa 1,17 GWh bereitstellen. Es werden an dieser Stelle 20% der Fläche abgezogen, um diese für die Warmwasserbereitstellung mit Hilfe der Solarthermie bereitzustellen. Verbleiben 938,56 kWp, entsprechend 938,56 MWh

### 3.3.1.1 Potential Industrie- und Gewerbegebäude

Ebenfalls mit Hilfe von Satellitendaten können alle Gebäude analysiert werden, die als Gewerbe- oder Industriegebäude bekannt sind.

Es werden nur geeignete Gebäude in einer Potentialtabelle und auf Satellitenfotos festgehalten.





Geeignete Gebäude fallen unter folgende Kriterien:

- Ausrichtung: +/- 90°
- Wenig oder keine Verschattung
- Kein offensichtliches Blechdach
- Größte rechteckige Fläche >25m<sup>2</sup>

Die Dachflächen werden über zur Verfügung stehenden Daten und einem geschätzten Dachwinkel von 20° berechnet.

### 3.3.1.2 Potential Privathaushalte

Da bei der Anzahl aller Gebäude eine Betrachtung der einzelnen Dachfläche nicht möglich ist, wurde das Potential für den Bereich Gebäude Privathaushalte näherungsweise berechnet.

Um das Potential für Photovoltaik in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz zu berechnen, wurden folgende Annahmen getroffen.

- Bestand von 3018 Gebäuden, mit einem Wohnungsbestand von 4488 m<sup>2</sup>. Die Durchschnittsquadratmeterzahl pro Kopf beträgt ca. 49 m<sup>2</sup>.
- Das durchschnittliche Gebäude in Oranienbaum-Wörlitz ist zweigeschossig.
- Daraus ergibt sich eine Gebäudegrundfläche von 199.450 m<sup>2</sup>, abzüglich eines Abschlages von 10% für mehrgeschossige Bauten, die hier noch nicht berücksichtigt sind.
- Verbleibt eine Gebäudegrundfläche für Privathaushalte von gerundet 180.000 m<sup>2</sup>.
- Davon werden 50% als ungeeignete Dachrichtung und Winkelung abgezogen, verbleiben 90.000 m<sup>2</sup>. Berücksichtigt wird der Denkmalschutz, der geschätzt weitere 50% der geeigneten Gebäude betrifft.
- Insgesamt verbleibt eine angenommene nutzbare Fläche von ca. 45.000 m<sup>2</sup>. Von dieser Fläche werden weitere 20% für die solarthermische Nutzung abgezogen, so dass für die Potentialberechnung PV eine Fläche von 36.000 m<sup>2</sup> verbleibt.

Als Faustregel wird angenommen, das 5 m<sup>2</sup> Photovoltaik etwa 1kWp ergeben, dieser pro Jahr ca. 1000 kWh Strom produzieren kann.

Bei Nutzung der gesamten ermittelten Fläche ergibt sich ein Ertrag von 7,2 GWh/a, dies entspricht einer zu installierenden Leistung von 7.200 kWp.

In diese Berechnung gehen nur angenommene Dachflächen ein, weder Carports noch Fassaden, die ebenfalls nutzbar sind, wurden hier berechnet. Zudem ist die Annahme zu den Gebäuden, die wegen des Denkmalschutzes nicht berücksichtigt werden können, nur geschätzt, Einzelfallbetrachtungen der Denkmalschutzbehörde können in diese Berechnung nicht mit einfließen.



### **3.3.1.3 Konversionsflächennutzung**

Laut EEG ist die Installation von Photovoltaikanlagen auf Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung möglich. Dazu zählen beispielsweise versiegelte Flächen, Randstreifen an Bundesautobahnen und anderes.

Die Feststellung von Konversionsflächen für die Stadt ist sehr schwierig. Beispielsweise kann die Nutzung eines Streifens längs der A9 für die Nutzung von PV berechnet werden. Auch Halden können mit Freiflächenphotovoltaik bestückt werden, ebenso Parkplätze etc.

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz prüft derzeit, ob sich eine derzeit noch nicht im Besitz der Stadt befindliche Konversionsfläche von 1.689.476 m<sup>2</sup> für eine Freiflächen-Photovoltaikanlage nutzen lässt.

Für eine Freiflächenphotovoltaik werden auf dieser Fläche 1.685.000 m<sup>2</sup> angesetzt, damit würde die Anlage bei einem MWp/ha von 0,9 eine Nennleistung von 151,65 MW haben. Für die Stadt Oranienbaum-Wörlitz kann ein Ertragsfaktor von 965 berechnet werden, damit könnte die Anlage pro Jahr 146,342 GWh Strom erzeugen.

## **3.3.2 Solarthermie**

Für die Stadt Oranienbaum-Wörlitz kann bei der Nutzung von Solarthermieranlagen von einem durchschnittlichen Jahresertrag von ca. 1000 kWh/m<sup>2</sup> ausgegangen werden.

### **3.3.2.1 Potential Kommunale Gebäude**

Wenn von der für die Photovoltaik berechneten Dachflächen 20% für die Nutzung solarthermischer Anlagen genutzt werden, so ergibt sich für den kommunalen Gebäudebestand eine Fläche von ca. 1.180 m<sup>2</sup>, welches einer Leistung von ca. 1.180 MWh/a entspricht.

### **3.3.2.2 Potential Privathaushalte**

In der Berechnung der Potentiale im Bestand der Privathaushalte wurde eine Fläche von 9.000 m<sup>2</sup> für eine solarthermische Nutzung zur Bereitstellung von Warmwasser kalkuliert. Auf dieser Fläche können ca. 9.000 MWh/a bereitgestellt werden.

## **3.3.3 Biomasse**

Für die Bereitstellung von Energieholz werden nur sogenanntes Durchforstungs- und Waldrestholz verwendet, welches bei Ernte- und Pflegearbeiten anfällt, dies sind Kronenmaterial, Äste, Stammabschnitte. Sowie minderwertige und schwache Sortimente, die aus qualitativen oder ökonomischen Gründen keiner stofflichen Nutzung zugeführt werden können. Das nährstoffreiche Reisholz (Nadeln, Feinäste, Wipfel) soll im Wald belassen werden, um dem Kreislaufsystem nicht zu viele Nährstoffe zu entziehen (Flaig, 1998).



Von dem bei der Ernte anfallenden Schlagabraum, können das Kronenmaterial oder Stammabschnitte aufgearbeitet werden. Bei der Durchforstung fällt Schwachholz mit einem Brusthöhendurchschnitt von 7 bis 20 cm an (Hartmann, 2002).

Die Nutzung des Schwachholzes hängt maßgeblich vom Preis ab. Doch können diese schwachen Sortimente als Industrieholz meist nicht genug Ertrag bringen. Die Grenze zwischen stofflicher und energetischer Nutzung ist nicht eindeutig zu klären und beginnt sich auf Grund der steigenden Energiepreise zu überlappen (Hepperle, 2010; Radkau, 2007).

Bei der Darstellung der Ergebnisse ist zuerst auf die Eigentumsverhältnisse der erfassten Fläche einzugehen. Der Privatwald stellt in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz, wie auch in Deutschland, den höchsten Flächenanteil dar. Ebenfalls sind 158 ha der Fläche PEFC zertifiziert.

Die Waldfläche in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz beträgt insgesamt 4.483 ha, davon gehört der Kommune der Stadtwald mit einer Fläche von 158 ha.

*Tabelle 5: Ergebnisse Energiemenge Wald*

	<b>Gesamtforstfläche</b>	<b>Stadtwald</b>
<b>Waldfläche [in ha]</b>	4.483	158
<b>Laubbaumanteil [in %] geschätzt</b>	25	25
<b>Nadelbaumanteil [in%] geschätzt</b>	75	75
<b>Vorratsfestmeter [Vfm]</b>	1.223.808	42.186
<b>Vorratsfestmeter pro ha [in Vfm]</b>	273	267
<b>Zuwachs [in Efm]</b>	31.828	1.122
<b>Zuwachs pro ha [in Efm]</b>	7,1	7,1
<b>Nutzung [in Efm]</b>	21.966	774
<b>Nutzung pro ha [in Efm]</b>	4,9	4,9
<b>Nutzung des Zuwachses [in %]</b>	68,6	68,6
<b>energetische Nutzung [in %]</b>	12,5	12,5
<b>energetische Nutzung [in Fm]</b>	2.746	97
<b>Nadelholz [in m<sup>3</sup>]</b>	2.059	73
<b>Laubholz [in m<sup>3</sup>]</b>	686	24
<b>Nadelholz [in Rm]</b>	2.883	101
<b>Laubholz [in Rm]</b>	961	34
<b>Energiemenge Nadel [in MWh]</b>	4.325	152
<b>Energiemenge Laub [in MWh]</b>	1.922	68
<b>Energiemenge gesamt [in MWh]</b>	6.247	220

Grundsätzlich ist anzumerken, dass die Wälder der Stadt Oranienbaum wahrscheinlich über einen geringeren Holzvorrat gegenüber dem Durchschnitt der deutschen Wälder verfügen. Der Nadelbaumanteil hingegen ist höher als im bundesweiten Durchschnitt und geht zu Lasten des Laubbaumanteils, ebenso sind die Zuwachsraten sehr gering.



Für diese Studie wurde von einer geringen Nutzungsintensität des Zuwachses ausgegangen, wie das Autorenteam in vergleichbaren Wäldern mit ähnlichem Bestand und Bodenverhältnissen in der Vergangenheit feststellen konnte. Auch wird davon ausgegangen, dass lediglich 12,5% des Holzes einer energetischen Nutzung in Form von Scheitholz u.a. zugeführt wird.

Die gesamte Energiemenge des geschlagenen Holzes beläuft sich auf 6.250 MWh. Diese Energiemenge entspricht jedoch nicht der sogenannten Nutzenergie, die dem Verbraucher zur Verfügung steht. Nähme man für die Verfeuerung des Hackguts eine Anlage mit einem Wirkungsgrad von 90% und für die Verfeuerung des Scheitholzes einen Anlagenwirkungsgrad von 79% an, würden sich nur noch 5.625 MWh, bzw. 4.938 MWh ergeben.

### **3.3.4 Abfall**

In der Stadt Oranienbaum-Wörlitz werden folgende Abfälle entsprechend des Abfallentsorgungssatzung des zuständigen Landkreises Wittenberg getrennt eingesammelt und entsorgt:

- Hausmüll und hausmüllähnlicher Abfall aus anderen Herkunftsbereichen
- kompostierbare Abfälle und sperrige Grünabfälle
- Altpapier und Pappe
- Sperrmüll
- Haushaltselektro(nik)geräte
- Altmetall
- Altglas
- Problemabfall Kleinstmengen aus Haushaltungen und Kleinstmengen an Sonderabfall
- Altholz

Für die energetische Nutzung sind vor allem die Bio- bzw. Grünabfälle von Bedeutung.

Es besteht ein Anschluss- und Benutzungszwang der Restabfallbehälter sowie der Biotonne (außer bei Eigenkompostierung) für jeden Eigentümer eines privat genutzten Grundstücks.

Bei den kompostierbaren Abfällen besteht eine Zweiteilung in der Sammlung, zum einen können Küchen- und Gartenabfälle in der Biotonne entsorgt werden, zudem können Grünschnitte zu den entsprechenden Sammelstellen gebracht werden.

Im Landkreis Wittenberg fallen nach den Daten des Abfallwirtschaftskonzeptes des Landkreises Wittenberg im Jahr 2016 pro Einwohner 105 kg Grüngut pro Jahr an. Allerdings wurden über die Biotonne lediglich 19,1 kg pro Einwohner und Jahr gesammelt. Verschiedene Prognosen gehen von einer Erhöhung des gesammelten Bioabfalls aus der Biotonne aus, die Prognosen für Grüngut bleiben in etwa gleich.



Der Bioabfall wird bisher in dem Kompostwerk Jessen-Klossa eingehaust verarbeitet, ohne aus dem Vorgang Energie zu gewinnen. Davon abgetrennt erfolgt die offene Kompostierung von Grünabfällen in Oranienbaum und Vockerode. Potentiale beim Bio- und Grünabfall ergeben sich grundsätzlich durch eine Verbesserung und eventuelle Erweiterung der bestehenden Verwertung. Dies wird ergänzt durch eine optimierte Getrenntsammlung und damit Erhöhung der erfassten Menge an Bio- und Grünabfällen. Im Hinterkopf sollte allerdings behalten werden, dass circa 40% der Lebensmittelabfälle aus Haushalten vermeidbar wären. Das heißt es kann (und sollte) zukünftig auch zu einer Reduktion des Bioabfallaufkommens durch Konsumveränderungen in Haushalten kommen. Bei der Verwertung von Bio- und Grünabfällen ist sich die Literatur einig, dass zukünftig die Erweiterung bestehender Kompostwerke um eine Vergärungsstufe in Betracht gezogen werden sollte. Besonders geeignet ist die Erweiterung, wenn Umbau- und Erneuerungsarbeiten anstehen, bei Anlagen, die mindestens 10.000 t im Jahr umsetzen. Der gesamte anfallende Bioabfall könnte einer Vergärung zugeführt werden, da davon ausgegangen werden kann, dass der Holzanteil im Bioabfall durch das vorhandene Grünabfallsammelsystem vernachlässigt werden kann. Holz und andere Stoffe wie beispielsweise Stroh sind aufgrund ihres hohen Ligningehalts nicht für eine Vergärung geeignet, sie können nur schlecht durch die Bakterien abgebaut werden. Generell weist Grünabfall sehr unterschiedliche Strukturen auf, weswegen er grob in „krautig“ und „holzige“ eingeteilt wird. Krautiges Material kann vergoren werden und ist zum Beispiel Gras, Pflanzenreste und Heckenschnitt. Ast- und Strauchwerk wird hingegen als holzig bezeichnet und eignet sich eher zur rein energetischen Verwertung in beispielsweise einem Holzkraftwerk. Das Verhältnis von krautigem und holzigem Material variiert saisonal bedingt. Aufgrund der unterschiedlichen Struktur sollte eine gezielte Stoffstromtrennung erfolgen (Vogt et al., 2010). Dadurch lassen sich circa 30% (UM, o.A.) bzw. 25-30% (Vogt et al., 2010) nach geeigneter Behandlung als Brennstoff mit einem Heizwert bis zu 15 MJ/kg (Vogt et al., 2010) abtrennen. Ungefähr 25-50% (in den Sommermonaten, UM, o.A.) bzw. 15-30% (Vogt et al., 2010) eignen sich für eine Vergärung. Der Rest kann als holziges Strukturmaterial für die Produktion von Kompost eingesetzt werden (UM, o.A.).

Insgesamt könnten in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz somit ungefähr 500 t bis 850 t Bio- und Grünabfälle jährlich vergärt werden und weitere 520 t als Brennstoff vermarktet oder stofflich zu Grünabfallkompost verwertet werden. Es ergeben sich folgende mittlere Strom- und Wärmepotentiale pro Jahr in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz:

- Bei einer diskontinuierlichen Trockenfermentation: 115 bis 195 MWh Strom und 110 bis 187 MWh Wärme.
- Bei einer kontinuierlichen Trockenfermentation: 125 bis 212 MWh Strom und 130 bis 220 MWh Wärme.
- Bei einer Nassfermentation: 117,5 bis 200 MWh Strom und 110 bis 187 MWh Wärme.



Ungefähr 520 t Grünabfälle könnten aufbereitet und als Brennstoff eingesetzt werden. Daraus könnten beispielsweise in einem Biomasse-Kraftwerk mit Kraftwärmekopplung circa 1040 MWh Wärme und 208 MWh Strom produziert werden (Kern et al., 2008).

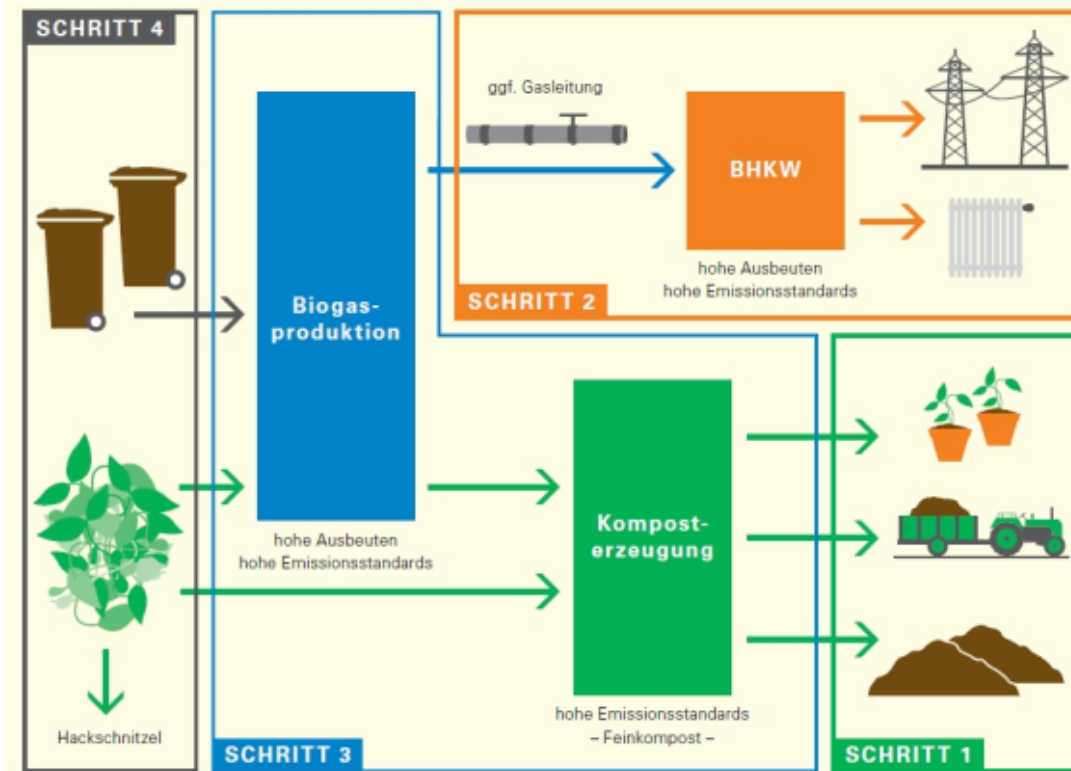


Abbildung 11 - Vier Schritte zur Optimierung der Bio- und Grünabfallverwertung

Quelle: UM, o.A.

Wie in dieser Abbildung zu sehen ist, belastet die reine Kompostierung das Klima im Durchschnitt um 36,8 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro t Bioabfall. Im Gegensatz dazu wird das Klima durch den Einbau einer Vergärungsstufe nach heutigem Stand um 64,3 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Tonne Bioabfall entlastet, bzw. bei einer optimierten Vergärung (die Methanemissionen werden auf maximal zehn Prozent beschränkt und 80% der Überschusswärme können genutzt werden) um 231,4 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente (Vogt et al., 2010).

Eine Umstrukturierung der bestehenden mechanisch-biologischen Vorbehandlungsanlage zu einer mechanisch-biologisch Stabilisierungsanlage wäre möglich und aufgrund des geringeren Anteils von Deponiegut an der Inputmenge und der höheren Energieerträge wünschenswert. Eine Erweiterung des Kompostwerks für die Bioabfälle durch eine vorgeschaltete anaerobe Vergärungsanlage (die entweder kontinuierlich oder diskontinuierlich mit einer Trockenfermentation läuft) wäre mit mehr Investitionen verbunden, wird allerdings von vielen Fachleuten als Zukunftstechnologie angesehen. Allerdings würden solche Maßnahmen nur im Verbund mit dem Landkreis und damit erhöhtem Bioabfall- und Grünschnittaufkommen zu realisieren sein.



### 3.3.5 Geothermie

In der unten angeführten Abbildung sieht man, dass Sachsen-Anhalt im Süden von dem Mittelgebirgszug bis nach Norden in das Norddeutsche Becken reicht.

Das Norddeutsche Becken ist eines der drei deutschen Gebiete, die ein grundlegendes hohes geothermisches Potenzial aufweisen und sich somit als Standort für ein Geothermiekraftwerk anbieten. Allerdings liegt die Stadt Oranienbaum-Wörlitz im süd-östlichen Teil, so dass das tiefe geothermische Potential in 2000m Tiefe nur bei etwa 65°C liegt.

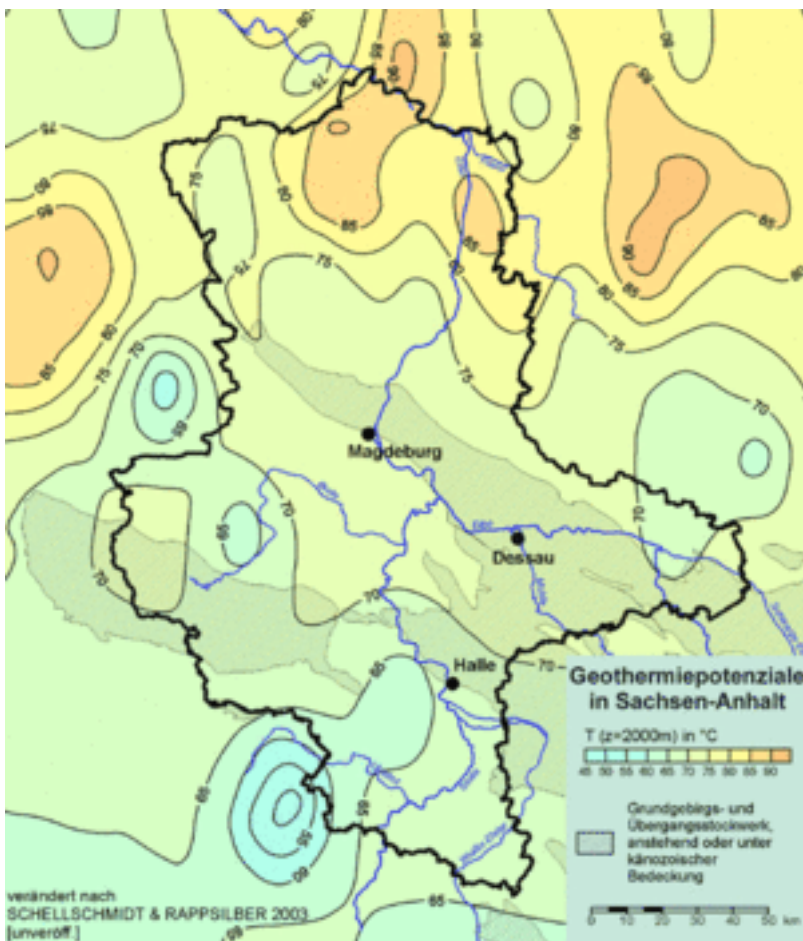


Abbildung 12 - Geologische Übersicht von Sachsen-Anhalt

Quelle: <https://lagb.sachsen-anhalt.de/geologie/geothermie/tiefe-geothermie/geothermie-karten/>

Für eine wirtschaftliche Nutzung der Erdwärme ist nicht nur die Beschaffenheit des Untergrundes, sondern auch die Temperaturverteilung im tiefen Untergrund essentiell.

Allerdings sind die Kosten, auch bei genügend theoretischem Potential für eine tiefe geothermische Anlage lediglich mit Hilfe dem Landkreis bzw. dem Landes Sachsen-Anhalt zu verwirklichen. Das Potential der oberflächennahen Geothermie zur Wärmenutzung ist größer als der Bedarf der Stadt Oranienbaum-Wörlitz.



Er ist vor allem für Ein- und Zweifamilienhäuser interessant und kann in beiden Formen, der Erdwärmesonde und Erdwärmeflächenkollektoren einfach in Kombination mit einer Wärmepumpe genutzt werden.

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der bisherigen geothermischen Bohrungen in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz:

Tabelle 6: Geothermische Bohrungen

Geothermie Bohrtiefen in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz				
Tiefe	bis 20m	n bis 50m	bis 100m	über 100m
Oranienbaum	24	9	2	1
Wörlitz	20	10	6	0
Vockerode	41	15	6	1
Riesigk/ Gohrau	2	9	2	1
Rehsen	7	3	1	0
Kakau	1	7	1	0
Goltewitz	1	2	1	0
<b>Gesamt</b>	<b>96</b>	<b>55</b>	<b>19</b>	<b>3</b>

Insgesamt werden somit schon 173 oberflächennahe geothermische Anlagen genutzt.

### 3.4 Weitere Treibhausgasminderungspotenziale

#### Nachhaltiges Bauen und Sanieren

Bislang beschränkt sich die systematische Verbesserung der Umweltperformance von Gebäuden und Siedlungen in Deutschland und Europa auf die Steigerung der Energieeffizienz. In Deutschland wurde dies sehr erfolgreich in den 1970er Jahren mit der ersten Wärmeschutzverordnung begonnen.

Mit dem KfW-40 Standard nähert sich die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden dem theoretisch Möglichen. Weitere Steigerungen der Energieeffizienz sind kaum noch möglich, da der zu erwartende Grenzaufwand weiterer dazu nötiger Maßnahmen sowie zur Zielsetzung benötigter Materialien den erzielbaren Grenznutzen häufig überschreitet.





In Deutschland wie Europa beruht derzeit die aktuelle Gesetzgebung ausschließlich auf dem Energieverbrauch während der Gebäudenutzung. Um zu weiteren Verbesserungen in der Energieeffizienz und im Klimaschutz zu kommen, müssen die bislang nicht oder nur wenig ungenutzte Potenziale für eine Verringerung der Treibhausgasemissionen und des Verbrauchs an nichterneuerbarer Primärenergie und nichtnachwachsenden Rohstoffen in den bislang unbeachteten Phasen des Lebenszyklus von Gebäuden genutzt werden.

Bei der Realisierung von Neubaugebieten und Quartieren in den nächsten Dekaden sollen daher nur Gebäude errichtet werden, die in besonderem Maß den Anforderungen des lebenszyklusweiten Klima- und Ressourcenschutzes gerecht werden. Daher sollten Grundstücke nur so vergeben werden, wenn dabei ein nachvollziehbar hohes Niveau an Klima- und Ressourcenschutz bei den Gebäuden gegeben ist. Solche Projekte sind unter anderem in den Faktor X-Siedlungen im rheinischen Revier umgesetzt worden. Im Vergleich zu herkömmlichen neuen Quartieren bzw. Neubauten und Sanierungen bestehen, ohne Einschränkung der Funktionalität der Gebäude Potentiale von Treibhausgaseinsparungen bis zu 30%.

Auch für Sanierungsvorhaben sollten dementsprechende Regeln gelten. Dazu gehört, nicht nur GEG-, bzw. KfW-konform zu sanieren, sondern die Klimagasemissionen aus dem Lebenszyklus A, der Herstellung und Bereitstellung von Baumaterialien, zu berücksichtigen ohne eine Gutschrift für eine eventuelle Wiederverwendung oder Recycling in acht bis zehn Dekaden zu geben.

Für kommunale Gebäude sollten auch alternative Baumaterialien wie Holz und andere biotische Baustoffe in Betracht gezogen werden, da diese eine CO<sub>2</sub>-Senke darstellen.

### **Aufforstung:**

Der Stadtwald der Stadt Oranienbaum-Wörlitz hat eine Fläche von insgesamt 158 ha. Die Dürre der letzten Jahre sorgte für starke Schäden. Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz hat ca. 20 % der durch die Trockenheit der letzten Jahre entstandenen Kiefern-Kalamitätsflächen als Nadel-Laubmischwaldkultur wiederaufgeforstet. Teilflächen sollen sich auch im Zuge der Naturverjüngung neu bestücken. Die Neupflanzungen wurden zum Teil in Zusammenarbeit mit der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald umgesetzt. Generell sollte die Aufforstung der kommunalen Wälder mit trockenheitsresistenten Gehölzen weiterverfolgt werden. Weitere Projekte wie ein Bienenwald und die Anlage von Bienenwiesen in der Stadt erfolgte mit Unterstützung des WWF.

### **Reduktion der Entwässerung von Vor- und Innerdeichflächen.**

Bei der Anlage der Gartenlandschaft Dessau-Wörlitz wurde die ursprünglich vernässte Region durch zahlreiche Entwässerungskanäle trockengelegt. Mittlerweile aber ist der Abfluss von Wasser aus dem Gebiet größer geworden, was unter anderem an der tieferen Sohle der Elbe liegt.



Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz ist gerade, was die Verminderung von Niederschlägen betrifft, vom Klimawandel betroffen, damit natürlich auch Teile des historischen Gartenreichs. In Zusammenarbeit mit dem Biosphärenreservat Mittelelbe, dem Landkreis Wittenberg und des Landes Sachsen-Anhalt aber auch den anderen Elbnutzern im Zuge der EU-Wasserrahmenrichtlinie sollte geprüft werden, ob die Entwässerung gestoppt werden kann, um damit Niederschlagswasser in der Fläche zu halten. Feuchte Böden und teilvernässte Flächen speichern zudem größere Mengen an Kohlenstoff, auch diese Maßnahme kann sich positiv auf die Klimabilanz der Stadt Oranienbaum auswirken. Zum einen ist die Grundwasserregeneration davon positiv betroffen, zum anderen können gerade die Gartenanlagen so dem veränderten Klima besser trotzen.

### **3.5 Zusammenfassung der Potenzialanalyse**

Die Potentialanalyse zeigt, dass vor allem die Nutzung der Konversionsfläche für Photovoltaik den größten Effekt auf die Klima- und Energiebilanz der Stadt Oranienbaum-Wörlitz hat.

Biomasse besitzt zwar Potentiale, auch die Nutzung von Energie aus Abfall, der Aufwand solcher Anlagen im Vergleich zum Nutzen ist aber geringer als bei den Solaren Erzeugungsanlagen. Solarthermie kann im Gebäudebereich den Übergang zu anderen Beheizungs-/Kühlungsanlagen erleichtern und ist schnell umzusetzen.

Das Geothermische Potential in der Region ist sehr groß, einzelne Anlagen wurden hier nicht kalkuliert, können aber für Quartiersnahwärmenetzen interessant sein.



## 4 Szenarien bis zum Jahr 2045

### 4.1 Annahmen zu den Szenarien

Die in dieser Arbeit entwickelten Szenarien beruhen im Wesentlichen auf den Annahmen der Stadt Oranienbaum-Wörlitz und den Prognosen zur Bevölkerungsentwicklung des Land Sachsen-Anhalts, sowie ökologischer und ökonomischer Rahmendaten zur Erreichung eines 100% erneuerbare Energiesystems des Umweltbundesamtes. Die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen werden sich bis 2045 nicht grundlegend ändern, lediglich die weiteren Energiebezüge aus Russland entfallen und die aktuelle Gesetzgebung verlangt einen schnelleren Wechsel der Heizungsart und damit der Wärme-/ Kältequellen, hin zu erneuerbaren Energien. Vielmehr setzen sich Lebensstil und die Konsum- und Verhaltensmuster wie bisher fort und Deutschland bleibt auf dem Niveau eines hochentwickelten Industrielandes.

#### 4.1.1 Bevölkerungsentwicklung

Obwohl die Stadt Oranienbaum-Wörlitz mit seiner räumlichen Lage zwischen den Metropolen Berlin und Leipzig liegt, ergibt sich für die Sozioökonomie des Untersuchungsraumes eine negative Entwicklung. So wird von einer weiteren Abwanderung von Menschen und damit der Wirtschaftsleistung ausgegangen.

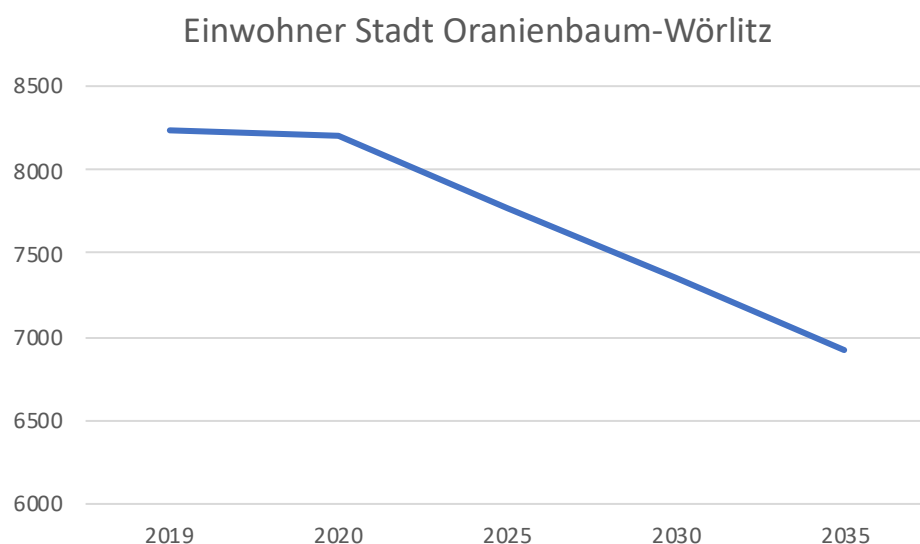


Abbildung 13: Prognose zur Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz



Für den weiteren Verlauf der demographischen Entwicklung im Untersuchungsraum nach 2035 lagen keine weiteren Daten vor, so dass auf Grundlage der Bevölkerungsstruktur in dieser Arbeit Annahmen für das Jahr 2045 den bundesdurchschnittlichen Berechnungen des Deutschen Statistischen Bundesamtes entnommen werden. Die Bevölkerungsfortschreibung für Deutschland identifiziert bis zum Jahr 2045 ein deutliches Überaltern der Gesellschaft. „Insgesamt wird die Zahl der 65-Jährigen und Älteren von 14,9 Millionen im Jahre 2003 auf 23,1 Millionen im Jahre 2050 steigen. Der Anteil dieser Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung wird sich von 18 % (2003) auf etwa 30 % (2050) erhöhen“ (DIW, 2007:18).

Diese Entwicklung hat direkte Auswirkungen auf die Anzahl der Personenhaushalte im Untersuchungsraum. Mit einer Überalterung der Bevölkerung geht eine Reduktion der Anzahl Personen pro Haushalt einher, zudem steigt die Wohnfläche pro Haushalt an. 1- und 2- Personenhaushalte werden bis zum Jahr 2035 deutlich ansteigen, ebenso die Quadratmeterfläche pro Kopf.

#### **4.1.2 BUSINESS AS USUAL-Szenario**

Die folgenden Jahre werden keine größeren Technologiesprünge hervorbringen und folgen im Wesentlichen einer angepassten Effizienzsteigerung im Strom- und Wärmeverbrauch. Auch energiepolitisch wird sich der bisherige Trend fortsetzen. Die politische Ausrichtung folgt dabei den landes- und bundespolitischen Entwicklungen in der energetischen Neuausrichtung. Dieser Prozess wird kontinuierlich durch das Intervenieren wirtschaftlicher Interessenvertreter behindert, die sowohl steigende Energiepreise als auch die Vorgaben von Energieeinsparzielen kritisieren und zu verhindern versuchen. Einzelne Maßnahmen, wie diese Teilarbeit zum Energiekonzept, werden in den zuständigen Gremien zur Kenntnis genommen. Einzelmaßnahmen zur Gebäudesanierung öffentlicher Liegenschaften werden im Untersuchungsraum sukzessive umgesetzt und bis zum Jahr 2045 entspricht der Gebäudestandard der dann gültigen Gebäudeenergieverordnung.

#### **4.1.3 GOOD CASE-Szenario**

Auch im GOOD CASE-Szenario gelten die Kernaussagen zur sozioökonomischen Entwicklung im Untersuchungsraum. Die politischen und technologischen Rahmenbedingungen hingegen weisen einen gänzlich anderen und neuen Weg. Anzumerken ist hier, dass die derzeitige politische Situation einen Ausstieg aus fossilen Energieträgern forciert und die Tendenz generell zum GOOD CASE hingeht.

Die Weltgesellschaft ändert sich in den Belangen des Klimaschutzes und der energiesystemischen Steuerung massiv. Ein globales verbindliches Abkommen zum Schutz des Klimas wird geschlossen werden. Daraus ergeben sich, im Völkerrecht klar geregelt, Verpflichtungen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion.



Es entstehen internationale Konsortien, die zur Technologieentwicklung beitragen und Deutschland wird aufgrund seines hohen Wissenstandes davon profitieren. Für den Landkreis Wittenberg und die Stadt Oranienbaum-Wörlitz ergeben sich daraus neue Handlungsperspektiven. Der Regionalverwaltung kommt aufgrund des Rechts auf Selbstverwaltung, sowohl in der Planung als auch beim Betrieb von Energieerzeugungsanlagen und der Verteilung der erzeugten Energie eine zentrale Aufgabe zur Sicherung des Energiebedarfs in der Region und darüber hinaus zu.

Das europäische Verteilnetz für Strom wird auf ein dezentrales intelligentes Versorgungssystem für regenerative Energieerzeugungsanlagen ausgerichtet. Der effiziente und kontinuierliche Betrieb wird auf der Gemeindeebene sichergestellt. Die Lastenverteilung erfolgt im Regionenverbund, der wiederum die nationale Netzstabilität usw. reguliert. Gleiches gilt auch für die Wärmeversorgung. Flächendeckende Niederenergiestandards im Wohnbestand und Neubau werden massiv gefördert und Wärmespeichertechnologien erobern den Markt. Die Wertschöpfung bleibt in diesem System innerhalb der Regionen, so dass der zunächst höchst kostenintensive Umbau des alten Systems schon bis 2045 mit steigenden Einnahmen und zumindest stabilen Energiepreisen gerechnet werden kann. Diese Entwicklung fordert einen hohen Grad an öffentlicher Akzeptanz, da die Bevölkerung als Verbraucher und Steuerzahler an der Realisierung dieses Systems beteiligt wird. Trotzdem werden die energiepolitischen Entscheidungen aufgrund des hohen Problembewusstseins der Menschen, besonders in Deutschland, getragen. Die Glaubwürdigkeit in die politischen Entscheidungsträger steigt und fördert das Demokratieverständnis. Insgesamt wirkt sich das breite Bündnis zum Schutz des Weltklimas stabilisierend auf ehemalige und akute Krisenherde der Erde aus. In der Studie des UBA 2010 wird untersucht, [...] „wie eine Stromerzeugung im Jahr 2050 aussehen kann, die vollständig auf erneuerbaren Energiequellen beruht“ (UBA 2010: 11). Hierzu wurden aus der technischen Perspektive drei archetypischen Szenarien (Abschnitt 3.6.1) einer erneuerbaren Stromversorgung identifiziert. Die Ergebnisse der Studie basieren auf der Modellierung des Szenarios „Regionenverbund“, welches mit Hilfe des SimEE-Modells vom Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (vgl. Fraunhofer IWES 2009) berechnet wurde. Im Ergebnis kam die Studie zu dem Schluss, dass die die Stromversorgung zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien technisch und ökologisch vertretbar zu realisieren ist (UBA 2010). Dieses Szenario wurde unter Berücksichtigung der RESCUE-Studie des Umweltbundesamtes, der Ziele der Bundesregierung und der Europäischen Union auf das Jahr 2045 vorgezogen.

Die Berechnungen der Sektoren GHD und Industrie basieren auf den Rahmendaten des Referenzszenarios der WWF-Studie (UBA:2010). Für die Ermittlung des Energieverbrauchs privater Haushalte, der Kälte- und Klimatisierungsbedarf im GHD-Sektor und der Elektromobilität folgt das UBA eigenen Annahmen.



## 4.2 Ergebnisse der Szenarien

### 4.2.1 Strom:

#### 4.2.1.1 Private Haushalte

##### BAU-Szenario

Mit dem Trend zu mehr 1- und 2-Personenhaushalten ändern sich die Ansprüche der Haushaltsnutzung. Der klassische Herd wird zunehmend durch Elektrogeräte wie Mikrowelle und Kleingrill ersetzt. Auch der Außerhausverzehr der Kleinhaushalte und die Belieferung der zunehmenden Zahl älterer Menschen mit warmen Mahlzeiten werden die klassischen Strukturen mit Kühltruhe, Backofen und Herd den Rang ablaufen.

Weiterhin werden die Haushaltsgeräte wie Kühlschränke, Waschmaschinen, Wäschetrockner, Geschirrspüler (Weiße Ware), Unterhaltungs-, Informations- und Kommunikationsgeräte (IKT), Beleuchtung, Klimageräte und Kleingeräte den Haushalt bestimmen. Die Steigerung der Energieeffizienz dieser Geräte wird bis zum Jahr 2050 vorangetrieben. Allerdings wird die zunehmende Ausstattung mit elektronischen Geräten weiter zunehmen. Insbesondere durch die Klimaerwärmung kommt auch der Gebäudekühlung eine immer wichtigere Rolle zu. Laut WWF-Studie nimmt der Verbrauch von Elektrogeräten trotz steigender Gerätezahl von 18 Prozent um 21 Prozent ab (vgl. WWF 2009:65ff.).

Der Stromverbrauch im Untersuchungsraum wird aufgrund der o. g. Faktoren bis zum Jahr 2030 um 16,5 Prozent zurückgehen. Bis zum Jahr 2045 werden insgesamt 28,3 Prozent Einsparung möglich sein. Allerdings werden durch den Ukraine-Konflikt Stein- und Braunkohlekraftwerke länger am Laufen gehalten, so dass die klimapolitischen Ziele nicht eingehalten werden können. Aufgrund von Ressourcenknappheit und Fachkräftemangel kommt der Ausbau erneuerbarer Energien in Verzug.

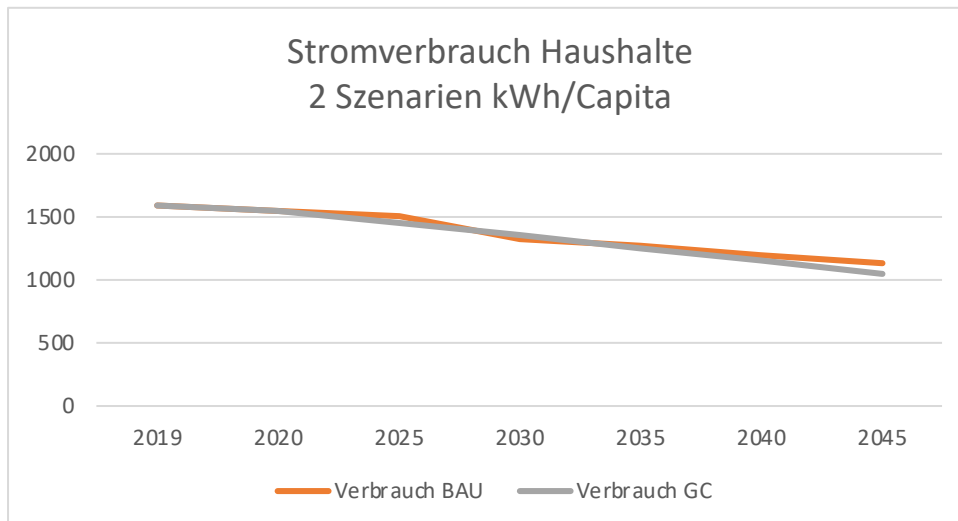


Abbildung 14 - Stromverbrauchsentwicklung privater Haushalte 2019-2045

### Good Case-Szenario

Im Untersuchungsraum geht der Stromverbrauch bis zum Jahr 2045 um 44% (WWF 2009:188) zurück. Maßgeblich sei dies auf den flächendeckenden Einzug von Induktionsherden, und die Steigerung der technischen Energieeffizienz bei Elektrogeräten zurückzuführen. „Die höhere Effizienzsteigerung wird unter anderem durch eine starke Marktdurchdringung mit wasserfreien Waschmaschinen, die keinen Trockner mehr benötigen und mit Magnet- Stromkühlschränken erreicht“ (eb.da:184), auch die Umstellung von Geräten wie etwa dem Fernseher auf optische Visoren tragen zur Stromeinsparung bei. Daneben reduzieren die eingeführten Passivhausstandards, auch für den Altbaubestand, den Stromverbrauch von Klimaanlage erheblich (vgl. eb.da:188).

#### 4.2.1.2 GHD und Industrie

##### BAU-Szenario

Der GHD-Sektor erfährt bis zum Jahr 2045 insgesamt ein Branchenwachstum gegenüber dem Ausgangsjahr. Diese Entwicklung schlägt sich trotz effizienzsteigernden Maßnahmen in einem nahezu unveränderten Stromverbrauch nieder. Insbesondere der Verwendungszweck Kühlen und Lüften zur Klimatisierung der Räume erfährt laut WWF-Studie ein Anstieg des Energieverbrauchs um 300%. Zwar nimmt der Energieaufwand für Beleuchtung und durch den Einsatz Effizienter IKT deutlich ab und halbiert sich bis zum Jahr 2045. Allerdings fängt die Einsparung den erhöhten Klimatisierungsaufwand nicht auf (WWF 2009). Für den Untersuchungsraum ergibt sich daraus ein Rückgang des Stromverbrauchs um knapp 1%. Auch für die Entwicklungen im Sektor Industrie werden in einigen Branchen deutliche Wachstumsprozesse erwartet. Insbesondere hochwertige und wissensintensive Produkte mit steigender Wertdichte z. B. Werkstoffe gehören dazu (WWF 2009). Weiterhin nehmen der Maschinen-, Fahrzeugbau, die Metallverarbeitung und die Chemie eine zentrale Rolle mit hohen Wachstumsraten am Wirtschaftsstandort ein (eb.da).



Hinsichtlich effizienzsteigernder Maßnahmen wird der Sektor bald an die Grenzen des Möglichen stoßen. Schon heute werden aufgrund von erwünschten Kosteneinsparungen vor allem in energintensiven Branchen die Prozesse weitestgehend optimiert. Die Senkung des Strombedarfs verläuft also auch für den Industrie-Sektor eher moderat. Für den Zeitraum 2019 - 2045 sinkt im Untersuchungsraum der Stromverbrauch um 10%.

### GC-Szenario

Hat der Stromverbrauch 2045 sich im BAU-Szenario gegenüber dem Ausgangsjahr kaum verändert, so erfährt dieser Sektor unter den gegebenen Bedingungen des GC-Szenarios eine Reduktion des Stromverbrauchs um 31 Prozent. Dieses Einsparpotential begründet sich durch eine zügig und vollständig angewandte Effizienzsteigerung der Gerätetechnologie und durch neue Technologien wie Tageslichtlenkungssysteme, neuartiger Kühltechniken und intelligente Prozessenergieanwendungen (WWF 2009).

Gegenüber dem Referenz-Szenario der WWF-Studie kommt es branchenspezifisch aufgrund veränderter Nachfrage zu strukturellen Verschiebungen. Steigt der Bedarf an Gütern aus den Materialien Keramik, Hochleistungsgläsern, Dämmstoffen, Kunststoffen und neuen Werkstoffen so wird sich die sinkende Nachfrage nach herkömmlichen Baustoffen wie etwa Baustahl negativ auf das Wachstum der Metallherzeugung auswirken (WWF 2009). Im Wesentlichen folgt die Industrie in der Stromeinsparung den Annahmen des GHD-Sektors. Für den Untersuchungsraum ergibt sich daraus eine Verbrauchsminderung von 43 Prozent.

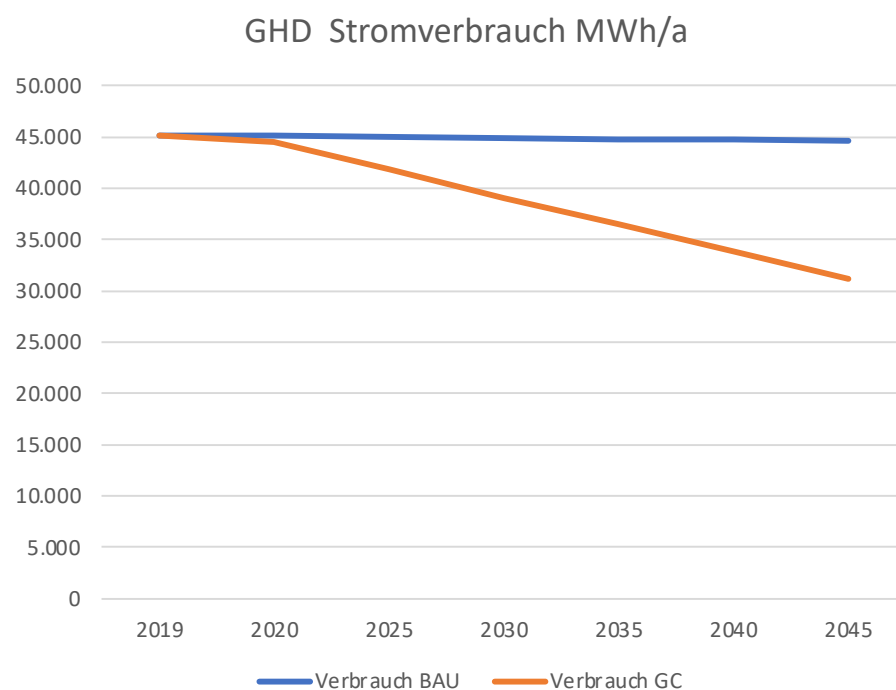


Abbildung 15 - Stromverbrauchsentwicklung GHD und Industrie 2019-2045





#### 4.2.1.3 Gesamtstromverbrauch

Der Gesamtstromverbrauch im Untersuchungsraum beläuft sich im Jahr 2019 nach Angaben der EVU auf 58.895 MWh, das entspricht einem Verbrauch pro Kopf von 7.107 kWh. Die Entwicklung des Prokopfverbrauchs ist abhängig vom gewählten Szenario.

Es ist davon auszugehen, dass der Stromverbrauch pro Kopf 2045 gegenüber 2019 in allen Szenarien ansteigt. Dies begründet sich durch die sektoriell übergreifende Umstellung von Brennstoff- auf Stromanwendungen. Der verstärkte Einsatz von Wärmepumpen wird den Stromverbrauch pro Kopf weit über den Ausgangswert des Jahres 2019 ansteigen lassen, ebenso die Elektromobilität, die in die Stromverbrauchsszenarien eingeflossen sind.

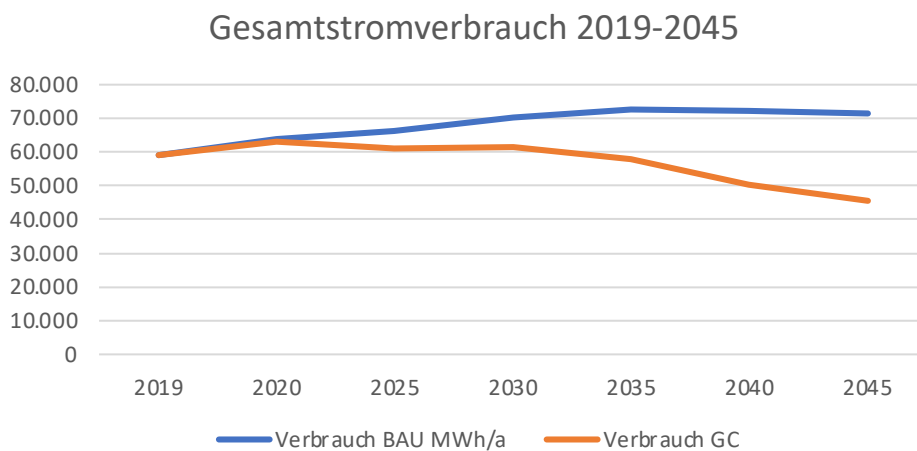


Abbildung 16: Stromverbrauchsentwicklung gesamt 2019-2045

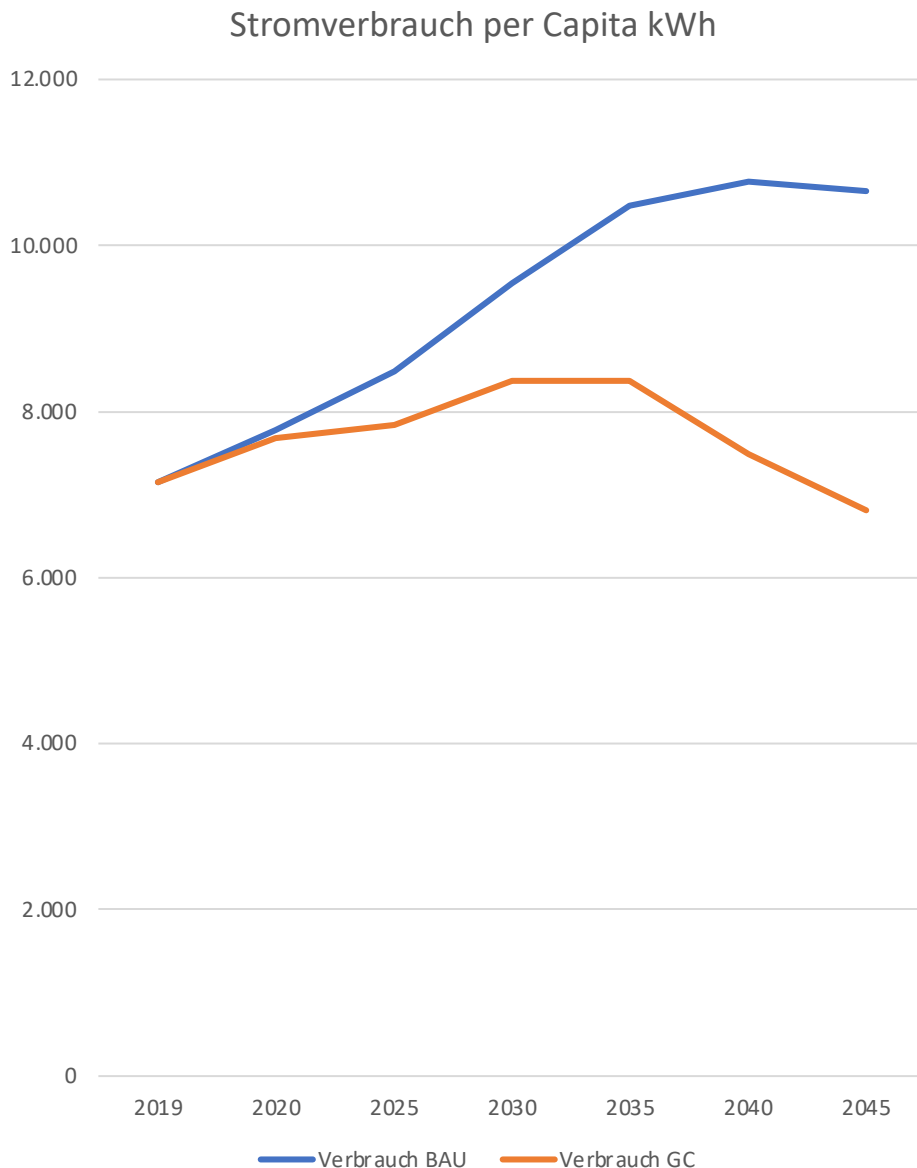


Abbildung 17: Stromverbrauchsentwicklung pro Kopf/a 2019-2045

## 4.2.2 Wärme/ Kälte

### 4.2.2.1 Rahmendaten und Annahmen für die Szenarien

Die in dieser Arbeit entwickelten Szenarien zum Wärmeverbrauch beruhen im Wesentlichen auf den Annahmen der Prognos AG und des Umweltbundesamtes. Die Modellierung erfolgt auf der Grundlage gemeinsamer Rahmendaten zur demographischen Entwicklung und wirtschaftlichen Entwicklung (WWF 2009). Die sozioökonomischen Rahmenbedingungen für Szenarien wurden bereits in Kapitel 4.2.1 erörtert.

Einen wesentlichen Anteil an Energieeinsparungen im Wärmeverbrauch haben Sanierungsmaßnahmen im Altbaubestand von Wohngebäuden.



Eine vollständige Sanierung bis 2045 ist unter Einhaltung der Auflagen zum Denkmalschutz möglich, allerdings müsste dazu die Sanierungsrate von derzeit etwa 1% jährlich (Bundesdurchschnitt) deutlich übertroffen werden.

**BUSINESS AS USUAL-Szenario**

Das Szenario folgt den Annahmen aus Kapitel 4.2.1.

**GOOD CASE-Szenario**

Das Szenario folgt den Annahmen aus Kapitel 4.2.1.

#### **4.2.2.2 Private Haushalte**

**BAU-Szenario**

In den privaten Haushalten setzt sich insgesamt der Trend weg von Öl- und Kohleheizungen sowie den elektrischen Widerstandsheizungen fort. Bis zum Jahr 2045 sind Öl- und Gasheizungen nicht mehr in Betrieb. Stetigen Zuwachs erhalten vor allem Wärmepumpen, welche insbesondere im 1- und 2-Familienhaus installiert werden. Auch die durch Fern-/Nahwärme-, Holz- und Solarwärme-beheizte Wohnfläche wächst gegenüber dem Ausgangsjahr. Die Sanierungsrate liegt im Betrachtungszeitraum stabil bei 1,1% und erreicht im Mittel eine Wärmeleistungsreduktion von 20% gegenüber den Verbräuchen vor der Sanierung. Es wird davon ausgegangen, dass die Gesetzgebung den Anteil erneuerbarer Energien beim Einbau bzw. Ersatz alter Heizungsanlagen nach und nach auf 100% verschärft.

Neben der energetischen Qualität eines Gebäudes haben auch subjektive Einflussfaktoren (Lüftungsverhalten, individuelle Temperaturregulierung) Auswirkungen auf den Wärmeverbrauch. In diesem Szenario wird davon ausgegangen, dass das Nutzungsverhalten sich nicht gravierend ändert. Die Einsparungen an Wärmeenergie sind über den Untersuchungszeitraum ausschließlich auf demographische und effizienzsteigernde Effekte zurückzuführen.

Für den Untersuchungsraum ergibt sich daraus bis zum Jahr 2045 eine Minderung des Wärmebedarfs privater Haushalte um 45%.



## BAU-Szenario

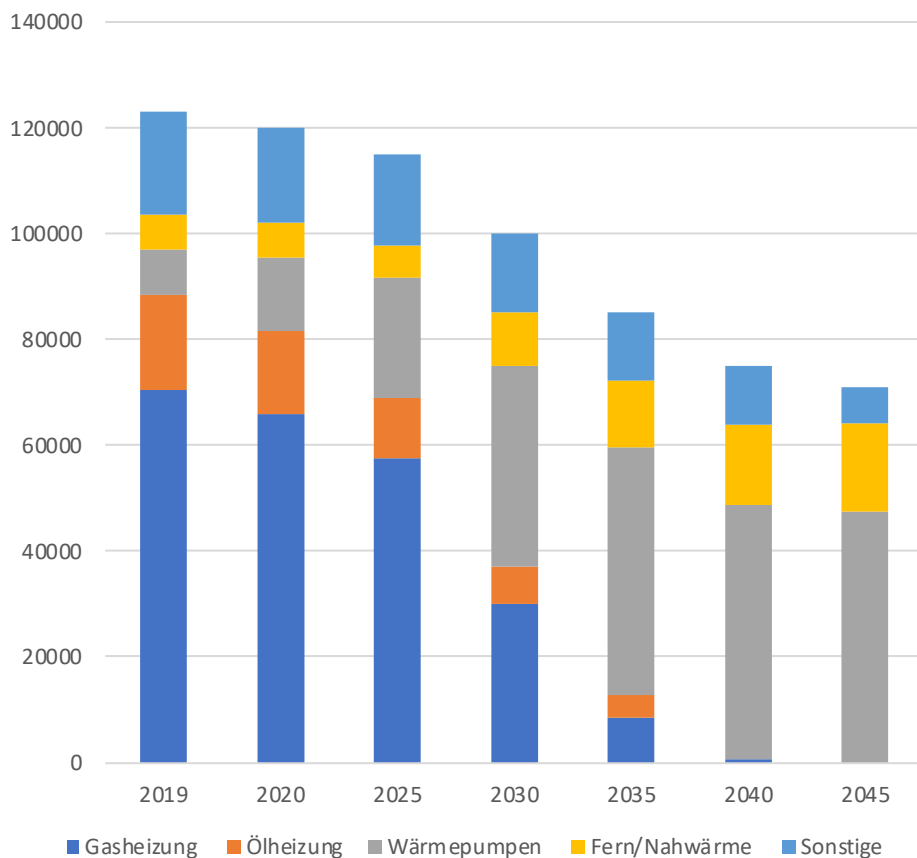


Abbildung 18: Entwicklung der Zusammensetzung von Heizungssystemen BAU bis 2045

### GOOD CASE-Szenario

Dieses Szenario unterscheidet sich insbesondere in der Beheizungsstruktur zum BAU-Szenario. Ab dem Jahr 2025 werden in Neubauten keine Öl-, Gas- Kohle oder Stromdirektheizungen mehr eingebaut.

In den Annahmen zur künftigen Entwicklung des Gebäudebestandes geht das UBA davon aus, dass eine vollständige Sanierung bis zum Jahr 2045 möglich ist <sup>10</sup>. Der spezifische Wärmebedarf aller Altbauten sinkt bis 2050 auf 30 kWh/m<sup>2</sup>a. Darin sind beispielsweise Faktoren wie Denkmalschutz - eine vollständige Sanierung geschützter Gebäude ist nicht möglich – berücksichtigt. Bis zum Jahr 2025 wird der zulässige Nutzenergiebedarf für Wohnungsneubauten auf 10 kWh/m<sup>2</sup>a festgesetzt. Allerdings zeigen Sanierungen und weitere Maßnahmen Wirkung, so dass sich der spezifische Wärmebedarf aller Gebäude von derzeit 130 kWh/m<sup>2</sup>a auf 26,4 kWh/m<sup>2</sup>a im Jahr 2045 reduziert.

<sup>10</sup> Umweltbundesamt 2010: Energieziel 2050: 100% Strom aus erneuerbaren Quellen S. 23 ff



Hier wird davon ausgegangen, dass neben solar- die geothermische Anwendungen einen Großteil der Wärmeversorgung übernehmen. Dazu werden elektrische Wärmepumpen mit Pufferspeichern eingesetzt (eb.da:24). Für den Untersuchungsraum ergibt sich bis zum Jahr 2045 eine Minderung des Wärmebedarfs privater Haushalte um 80%.

### Good Case Szenario Wärme Haushalte

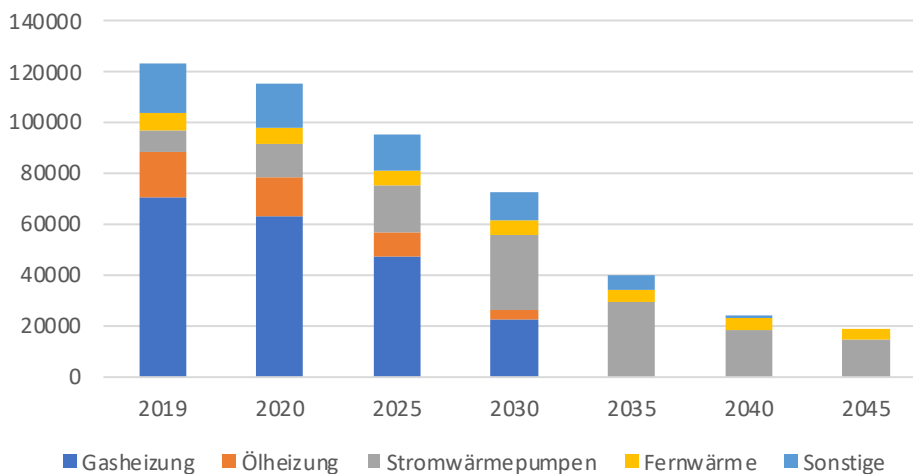


Abbildung 19: Entwicklung Heizungssysteme Haushalte bis 2045

### Wärme/Kälte Haushalte MWh/a

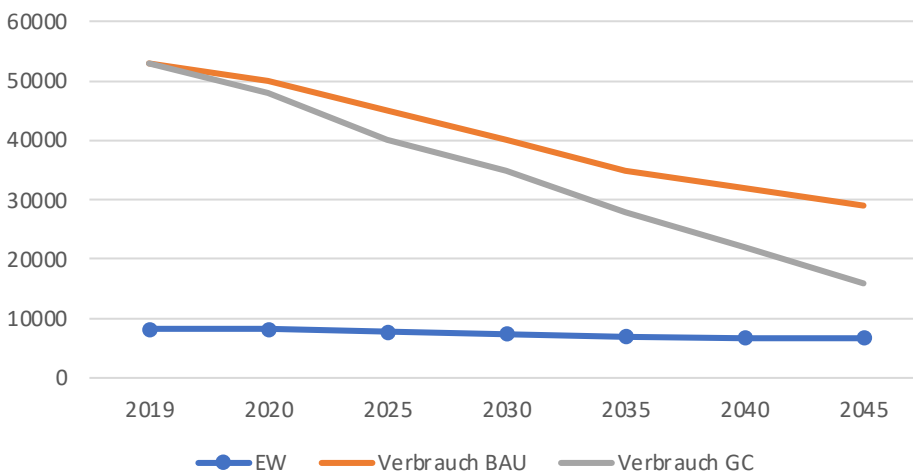


Abbildung 20: Entwicklung thermische Energie Haushalte bis 2045



#### 4.2.2.3 Liegenschaften

Für die Liegenschaften werden ähnliche Annahmen wie für den Haushaltssektor angenommen:

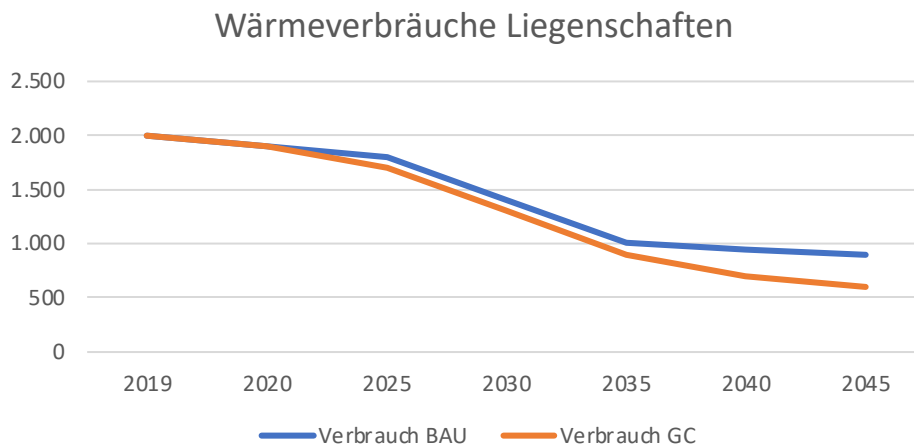


Abbildung 21: Wärmeverbräuche 2019-2045 Liegenschaften Stadt Oranienbaum-Wörlitz

#### 4.2.2.4 GHD, Industrie

##### BAU-Szenario

Im Bundesdurchschnitt fallen in Gewerbe, Handel und Industrie rund 60% des Endenergieverbrauchs für Wärme an. Demnach hochgerechnet aus den Daten in Kapitel 4 verbrauchen diese Sektoren in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz ca. 68.000 MWh/a an Energie für Kälte/Wärmebereitstellung. Der Wärmebedarf von Gebäuden des GHD-Sektors sinkt im Mittel stärker als bei Wohngebäuden, da in der Regel die Abriss- und Neubaurate dieses Sektors größer ist. Dabei wird davon ausgegangen, dass Entwicklung der Energiestandards sich an denen der privaten Haushalte orientieren. Nach Verwendungszwecken erfährt der Raumwärmebedarf einen Rückgang auf nahezu null, während Prozesswärmeanwendungen im selben Betrachtungszeitraum erheblich zunehmen (WWF 2009:72ff.).

Für den starken Rückgang des Raumwärmebedarfs nimmt die WWF-Studie an, dass die Gebäudedefläche sich insgesamt bis zum Jahr 2050 um 15% reduziert und sich der spezifische Energiebedarf durch Effizienzmaßnahmen und durch die Klimaerwärmung ( $\text{kWh/m}^2/\text{a}$ ) verringert. Prozesswärmeanwendungen werden kontinuierlich verbessert und die Abwärme wird verstärkt genutzt (eb.da). Für den Untersuchungsraum ergibt sich daraus bis zum Jahr 2050 eine Minderung des Wärmebedarfs im GHD-Sektor um 71%.



## GC-Szenario

Das GC-Szenario folgt im Wesentlichen den Annahmen des Bau-Szenarios. Die Bereitstellung von Raumwärme wird nahezu gen Null zurückgehen und auch die Steigerung der Energieeffizienz von Prozesswärmeanwendungen folgt den Angaben des vorangegangenen Szenarios (WWF 2009:190ff.). Die Anwendungen zur Wärmeverbrauchsentwicklung des Referenzszenarios der WWF-Studie werden vom UBA, wie schon im Stromverbrauchsszenario des GHD-Sektors angemerkt, als plausibel eingestuft.

Strom wird 2050 anstelle von Brennstoffen für die Wärmeproduktion eingesetzt. Prozesswärmeanwendungen werden dahingehend optimiert, dass Effizienzsteigerungen den Verbrauch weiter reduzieren und die Abwärmenutzung zur Erreichung eines höheren Wirkungsgrades beitragen (UBA 2010:28). Für den Untersuchungsraum ergibt sich daraus bis zum Jahr 2045 eine Minderung des Wärmebedarfs im GHD-Sektor um 79%.

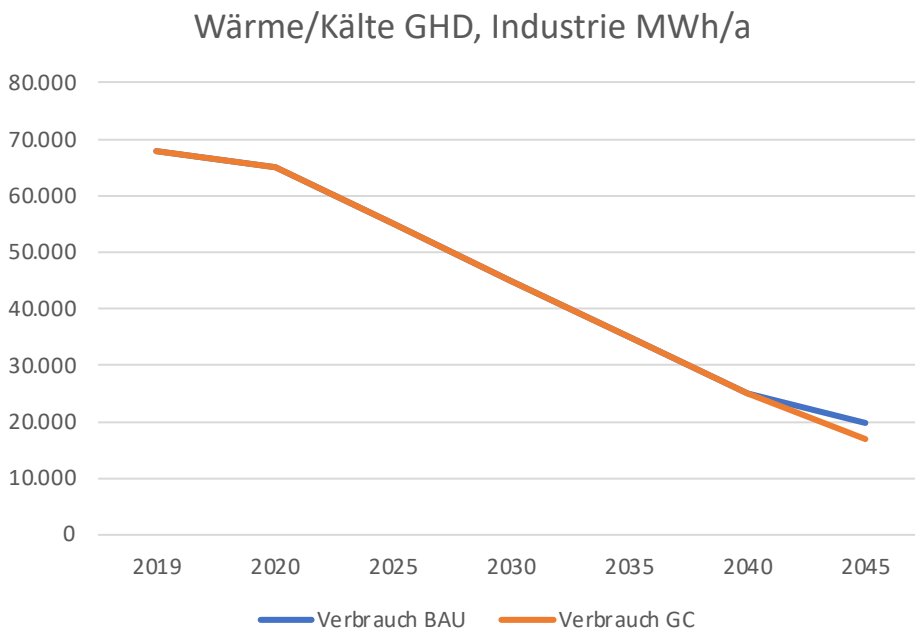


Abbildung 22: Wärme/Kälteverbrauch in MWh/a GHD, Industrie



#### 4.2.2.5 Gesamtwärmeverbrauch

Bis zum Jahr 2045 erfährt der Untersuchungsraum in beiden Szenarien eine stetige Abnahme des Wärmebedarfs.

Gesamtwärmeversorgung BAU in MWh/a

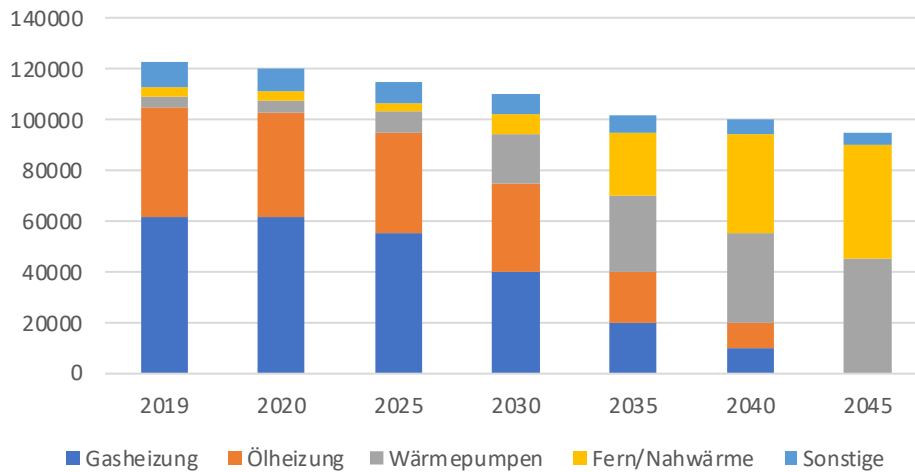


Abbildung 23: Wärmeverbrauchsentwicklung BAU-Szenario (gesamt) 2019-2045

Gesamtwärmeverbrauch GC-Szenario in MWh/a

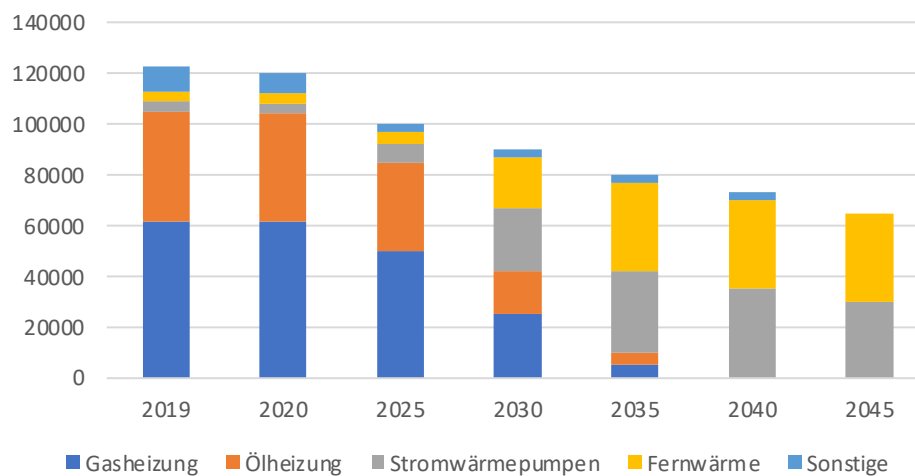


Abbildung 24: Wärmeverbrauchsentwicklung GC-Szenario (gesamt) 2019-2045

Die Reduktion des Gesamtwärmeverbrauchs im Untersuchungsraum bis zum Jahr 2045 stellt sich in den einzelnen Szenarien wie folgt dar:

- BAU-Szenario: -22,71%
- Good Case-Szenario: -47,12%





### 4.2.3 Szenarien zum Mobilitätssektor

Für die Entwicklung des Individualverkehrs PKW werden folgende Annahmen getroffen:

Alte Fahrzeuge werden nach einer durchschnittlichen von 10 Jahren Nutzung ersetzt. Dazu wird der Bundesdurchschnitt der Neuzulassungen als unterlegt. Demnach gehen die Neuzulassungen von Dieselfahrzeugen um 8% zurück, Euro 6 – Fahrzeuge bestimmen mittlerweile mit über 86%. Bis 2030 sollen nach dem Willen der Bundesregierung 15 Millionen Elektroautos zugelassen sein. Das entspricht auf den Fahrzeugbestand von heute bezogen etwa 23%.<sup>11</sup>

Das heißt, das alte Wagen vermehrt durch Elektroautos ersetzt werden. Insgesamt sinkt der Fahrzeugbestand durch den Bevölkerungsrückgang. Es wird durchgehend mit einer Anzahl von 0,58 Fahrzeugen pro Kopf gerechnet.

Anzahl PKW und Bevölkerungsentwicklung

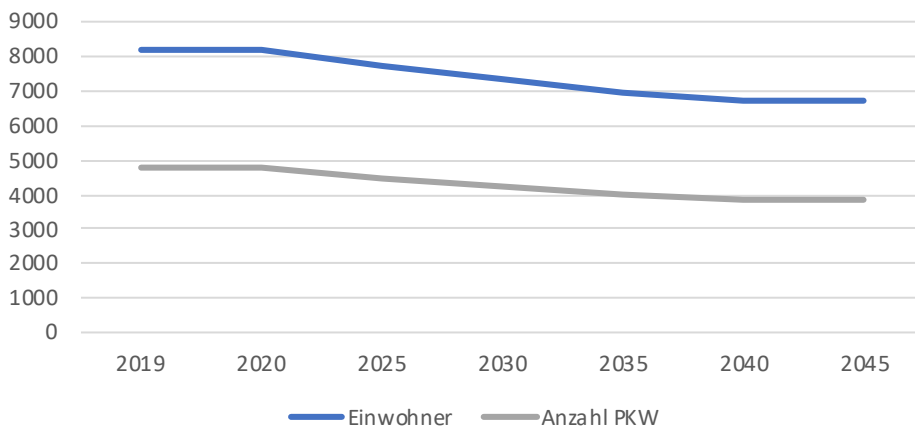


Abbildung 25: Rückgang der Kfz- Zulassungen in Relation zur Bevölkerungsentwicklung

Die Zusammensetzung der Antriebe verändert sich, Neuwagen werden vermehrt mit Hybrid, Plug-In-Hybrid und elektrischen Antrieb gekauft.

<sup>11</sup> ([https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand_node.html))



## Zusammensetzung der zugelassenen Fahrzeuge nach Antrieb

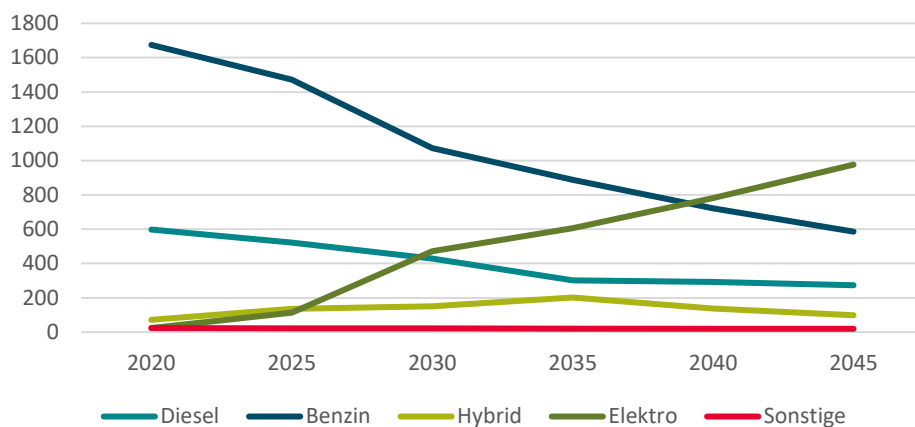


Abbildung 26: Zusammensetzung der zugelassenen Fahrzeuge nach Antrieb

Die Verbräuche der Verbrennungsmotoren sinken langsam bis 2045 auf 6,5 l/100km bei Benzinern und 5,5 l bei Dieselfahrzeugen. Die Elektroautos pendeln sich bei einem Stromverbrauch von 22 kWh/100 km ein. Gleichzeitig sinkt die jährliche Fahrleistung pro Auto.

Der Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs führt dazu, andere Angebote wie Carsharing setzen sich im ländlichen Raum durch. Die veränderte Demographie hin zu einer älter werdenden Gesellschaft trägt ebenfalls zu einer Reduktion der Jahreskilometerleistung bei, so dass diese bis 2045 auf 7.000 km/a und Fahrzeug sinkt.

Daraus ergeben sich folgende Entwicklung zu den Verbräuchen nach Energieträgern:

## Energieverbräuche nach Energieträgern PKW

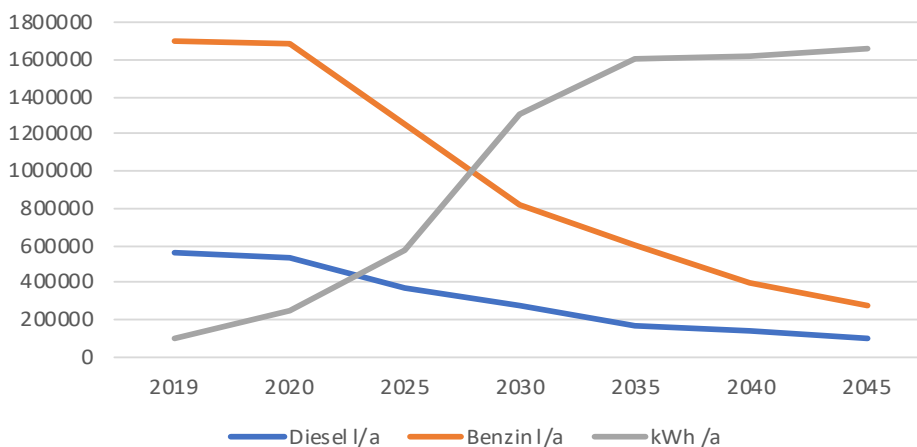


Abbildung 27: Stadt Oranienbaum-Wörlitz Energieverbräuche gesamter PKW Verkehr



Würden alle Fahrzeuge innerhalb kürzester Zeit durch rein elektrische Antriebe ersetzt, würde sich folgender Strombedarf pro Jahr ergeben:

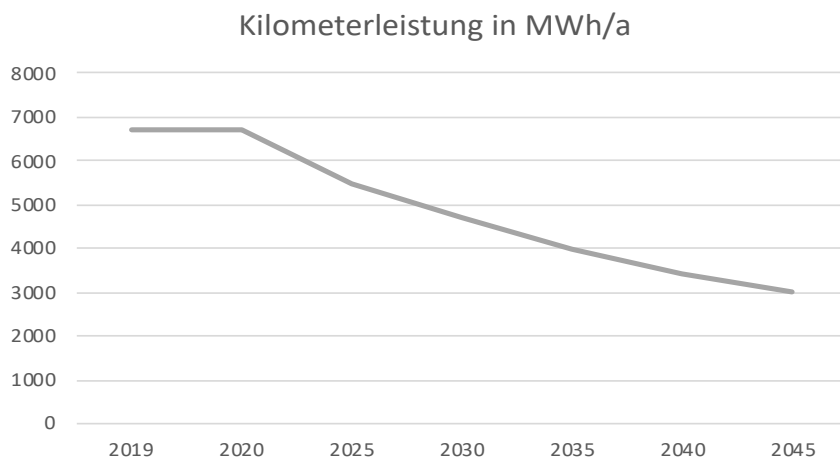


Abbildung 28: Kilometerleistung / a in MWh

#### **4.2.4 Szenarien zum Einsatz erneuerbarer Energien und einer Anpassung der Energieverteilungsstruktur**

Im Folgenden sollen an dieser Stelle, die in Kapitel 4 ermittelten Potentiale nochmals kurz dargestellt werden.



### theoretisches Potential PV MWh/a

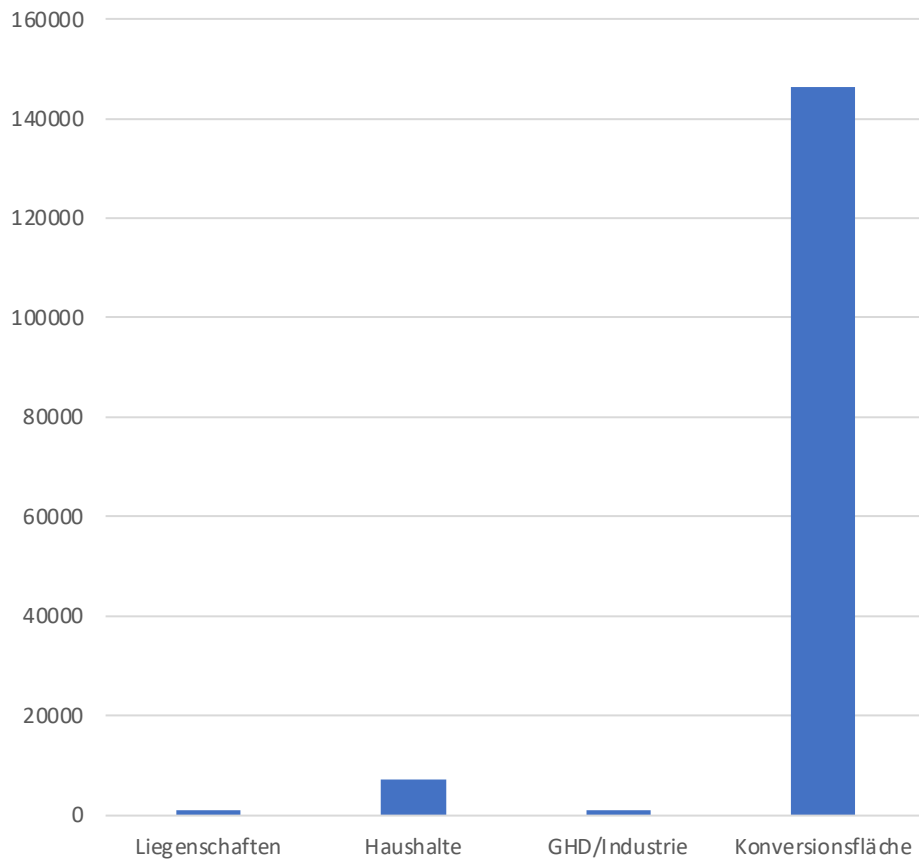


Abbildung 29:theoretisches Potential Photovoltaik in MWh/a

Wie erwartet liegt bei der PV das größte Potential in der Nutzung der Konversionsfläche. Das größte Potential für die solarthermische Nutzung liegt im Privatsektor.

### Theoretisches Potential Solarthermie

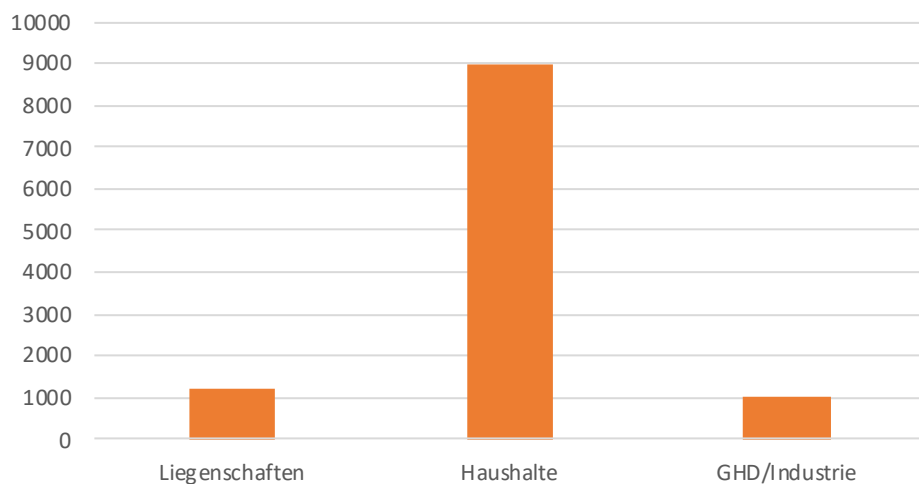


Abbildung 30: Theoretisches Potential Solarthermie MWh/a



Die Ermittlung der Anteile der erneuerbaren Energien im Bereich Wärme gestaltet sich als schwierig, weil nur begrenzt aussagefähige Daten über Heizanlagen, Betriebsstunden und Einsatzstoffe zur Verfügung stehen. Die Ist-Analyse wurde über Bundesdurchschnittsdaten erfasst.

Im Bereich Wärme ist der Anteil der erneuerbaren Energieträger deutlich geringer als im Strombereich, derzeit liegt er errechnet bei ca. 10%. Die unten aufgeführte Graphik zeigt die ermittelten Potentiale aus der Biogasnutzung und den festen Biomassen. Nicht einberechnet sind die für die Biogasnutzung ebenfalls geeigneten landwirtschaftlichen Stoffe wie beispielsweise Gülle, die schon in Biogasanlagen verwertet wird. Ebenso kann die Nutzung von Straßenbegleitgrün eine Option sein. Die Nutzung von Pflegeschnitten innerhalb des Elbdeichs wurde hier ebenfalls nicht einkalkuliert. Die Autorin hatte dazu 2012 eine Potentialstudie geschrieben, daher sind die Gegebenheiten bekannt. Hier ist vor allem die Belastung des Schnittgutes mit Dioxinen, PCBs und Schwermetallen entscheidend. Die Geothermie wird nicht mit dargestellt, da das geothermische Potential den Wärmebedarf der Stadt Oranienbaum-Wörlitz mehrfach vollständig decken könnte.

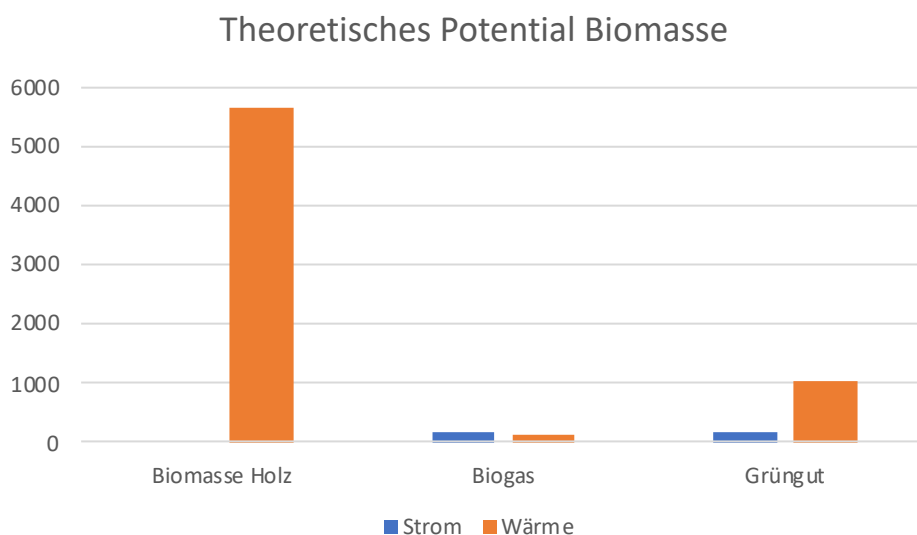


Abbildung 31: Theoretische Potentiale Biomasse Strom und Wärme in MWh/a

In den Verbrauchsszenarien wurden die Zeiträume bis 2045 untersucht. Abbildung 27 zeigt den zu erwartenden Mehrverbrauch an Strom sowie die Nutzung potenziellen Stroms aus erneuerbarer Energie bis 2030 und bis 2045 in Jahressumme, mit entsprechenden Speichertechnologien wäre eine lastgeregelte Vollversorgung der Stadt Oranienbaum-Wörlitz theoretisch möglich.



## Stromverbrauch und erneuerbarer Strom:

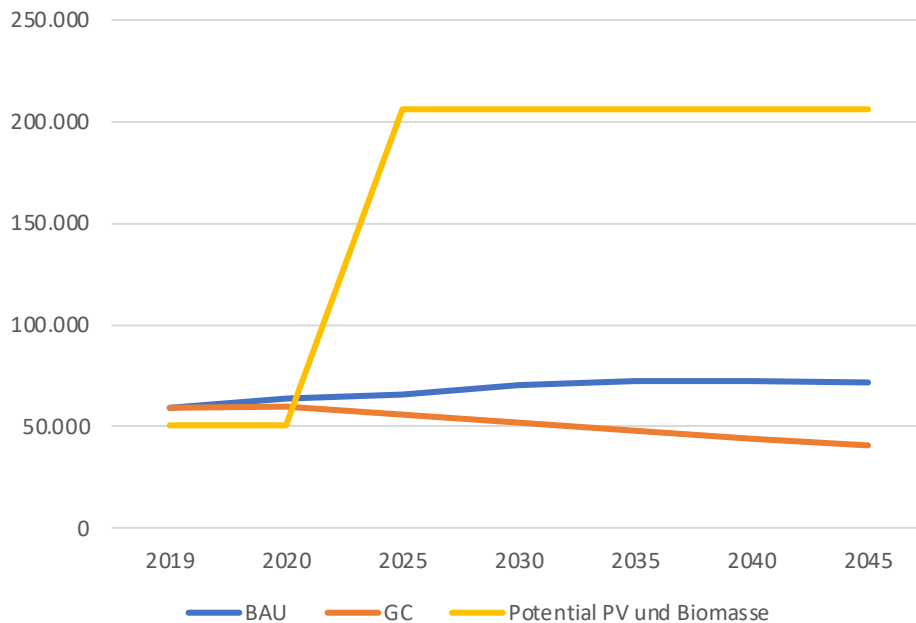


Abbildung 32 Szenarien Strom plus EE-Ausbau

Eine Vollversorgung aus 100% erneuerbaren Energien verlangt eine installierte Überkapazität, da auch in windstillen Nächten bzw. Wetterphasen eine ausreichende Stromproduktion gewährleistet werden muss, ohne auf Importe von Graustrom zurückzugreifen. Allerdings werden sich in einem Regionenverbund Über- und Unterkapazitäten durch Regionen übergreifende Im- und Exporte von Strom ausgleichen.

Über- und Unterkapazitäten können langfristig durch den Ausbau von Smart Grids und wichtiger entsprechender Speichertechnologien ausgeglichen werden.

Mit der Nutzung aller Potentiale an Photovoltaikflächen und Strom aus Biomassennutzung können je nach Szenario die Drei- beziehungsweise das Vierfache Menge des verbrauchten Stroms innerhalb der Stadt Oranienbaum – Wörlitz produziert werden. Zu beachten ist, dass hier nur in Jahresbilanzen gerechnet wird.

Die Entwicklung im Wärmebedarf unterscheidet sich deutlich von den Stromszenarien. Vor allem die Geschwindigkeit der Gebäudesanierung beeinflusst den Wärmebedarf erheblich.

Wie in den Szenarien vorab beschrieben, ist vor allem die Geschwindigkeit der Sanierung im Gebäudebestand für die Wärmeverbräuche entscheidend. Es zeigt sich, dass mit Hilfe geothermischer/solarthermischer Wärme und der Nutzung von Stromwärmepumpen der gesamte Wärmebedarf klimaneutral erzeugt werden kann, obwohl durch die Auflagen des Denkmalschutzes bei der Sanierung nicht alle Gebäude optimal energetisch saniert werden können.



Die Szenarien unterscheiden sich dahingehend, dass im Bau Szenario fossile Energieträger erst im Jahr 2045 komplett ersetzt werden, während im Good-Case Szenario dies schon zum Jahr 2035 erfolgt. sich, das mit den bestehenden Potentialen unter optimalen Bedingungen fast die gesamte Wärme/Kälte gedeckt werden kann. Zudem wurde schon ein großer Teil der benötigten Wärme mit Hilfe von Wärmepumpen in den Energieträger Strom verschoben.

Wenn auch der Einsatz der Solarthermie nur einen relativ kleinen Beitrag leistet, zeigt sich, dass vor allem die Geothermie, sowohl als tiefegeothermisches Verfahren eingesetzt, als auch die oberflächennahe Geothermie große Potentiale besitzen. Da in Fachkreisen aber generell diskutiert wird, ob die zukünftige Wärmeversorgung nicht auch stromgeführt erfolgen kann, da die Stromproduktion günstiger sein wird als die Wärmeversorgung, kann sich der Wärmebedarf auch noch erheblich verringern, respektive über einen noch höheren Strombedarf, der in Oranienbaum-Wörlitz aber alleine aus der PV-Konversionsfläche gedeckt werden kann.

Für den Bereich Industrie und GHD sind mittel- und langfristig der Einsatz und die Entwicklung von wärme- und energieeffizienten Produktions- bzw. Prozesstechnologien entscheidend.

### **4.3 Klimabilanz Stadt Oranienbaum – Wörlitz**

In diesem Kapitel werden näherungsweise die Klimagasemissionen im Startjahr 2019 ermittelt. Diese werden mit verschiedenen Szenarien bis 2045 unterlegt. Diese Szenarien basieren wiederum auf denen vorhergehenden Kapiteln zu Strom und Wärme.

#### **4.3.1 Strom**

Als erstes wird hier der Stromverbrauch und die daraus resultierenden Emissionen betrachtet. Dabei wird, entsprechend den Szenarien der Agora-Energiewende<sup>12</sup> von einem linearen Zuwachs der erneuerbaren Energien am Strommix ausgegangen und auf den Anfangswert von 282 g/kWh für den Strommix von Sachsen-Anhalt bezogen.

---

<sup>12</sup> [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021\\_04\\_KNDE45/A-EW\\_209\\_KNDE2045\\_Zusammenfassung\\_DE\\_WEB.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_04_KNDE45/A-EW_209_KNDE2045_Zusammenfassung_DE_WEB.pdf)



## CO<sub>2</sub>-Emissionen Strom

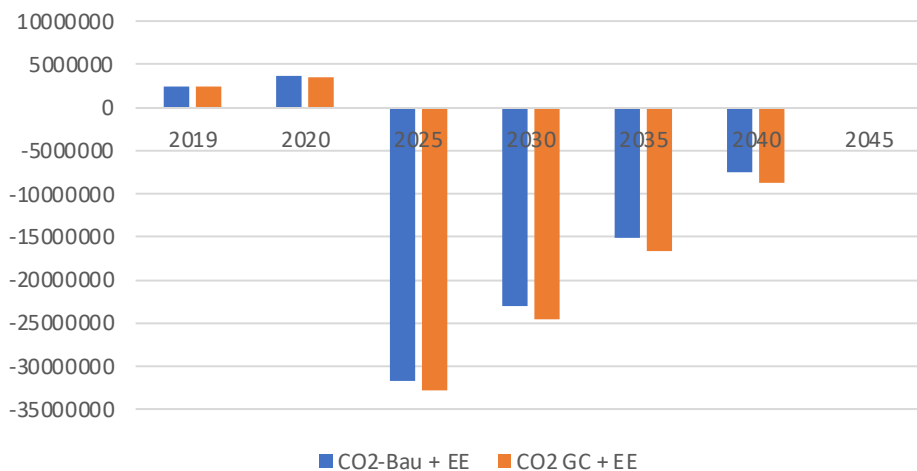


Abbildung 33: Klimagasemissionen in kg der verschiedenen Strom-Szenarien

Der Rückgang der eingesparten CO<sub>2</sub>-Äq. Emissionen berechnet sich aus der kontinuierlichen Zunahme der Erneuerbaren Energien im Strommix Sachsen-Anhalt bis 2045. Ab 2045 sollte dieser, wie auch der deutsche Strommix, CO<sub>2</sub>-Neutral sein.

Im schlechtesten Szenario, BAU beträgt der Ausstoß an Treibhausgasen 6.108 t, im GC-Szenario beträgt der Ausstoß nur 5.893 t. In beiden Szenarien wird der Ausbau der Photovoltaik bis zum Jahr 2025 einbezogen.

Durch den nicht in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz verbrauchten Strom aus erneuerbaren Energien, der in andere Regionen exportiert werden kann, trägt die Stadt Oranienbaum-Wörlitz mit eingesparten CO<sub>2</sub>-Äq. Emissionen im BAU-Szenario 71.181 t und im Good Case-Szenario mit 76.879 t eingesparten CO<sub>2</sub>-Äq.-Emissionen aktiv zum Klimaschutz bei.

### 4.3.2 Wärme/Kälte

Für die Bestimmung der Klimagasemissionen, welche durch Kälte/Wärme und Warmwasser verursacht werden, ist nur eine Annäherung möglich, da genaue Verbrauchsdaten der verschiedenen Energieträger sowohl für die Haushalte als auch für den Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie hier nur über Bundesdurchschnittswerte ermittelt werden können.

Die Wärmeverbrauchsszenarien BAU und Good Case wurden für die Berechnung der Klimagasemissionen zugrunde gelegt.





## CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Wärme in t/a

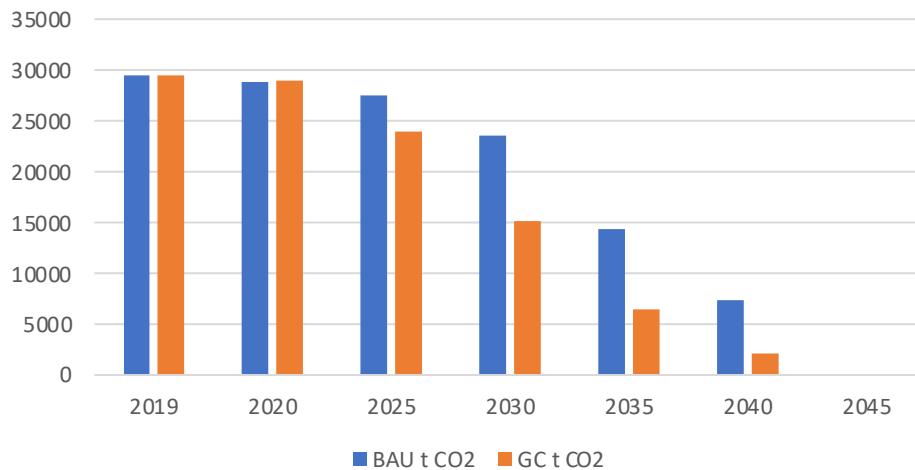


Abbildung 34: CO<sub>2</sub>-Äq. Emissionen aus thermischer Energie in t/a bis 2045

Es zeigt sich deutlich, dass eine CO<sub>2</sub>-Neutrale Wärmeversorgung ab 2035 erhebliche Mengen an Klimagasemissionen einspart.

Insofern sollten Quartierslösungen mit solar- und geothermischer Wärmenutzung in Verbindung mit Photovoltaikstrom schnellstens umgesetzt werden.

### 4.3.3 Mobilität

Die Klimagasemissionen, die durch die zugelassenen Kraftfahrzeuge ausgestoßen werden, lassen sich über Antrieb, Kraftstoff, durchschnittliche Jahreskilometerleistung und Durchschnittsverbräuche hochrechnen. Für die Elektromobilität wurden die Emissionen des Strommix Sachsen-Anhalt zugrunde gelegt, der wie in der Berechnung der Emissionen des Stroms dynamisiert und 2045 mit 0 g/kWh berechnet wurde.



### t CO<sub>2</sub>-Emissionen Kraftfahrzeuge

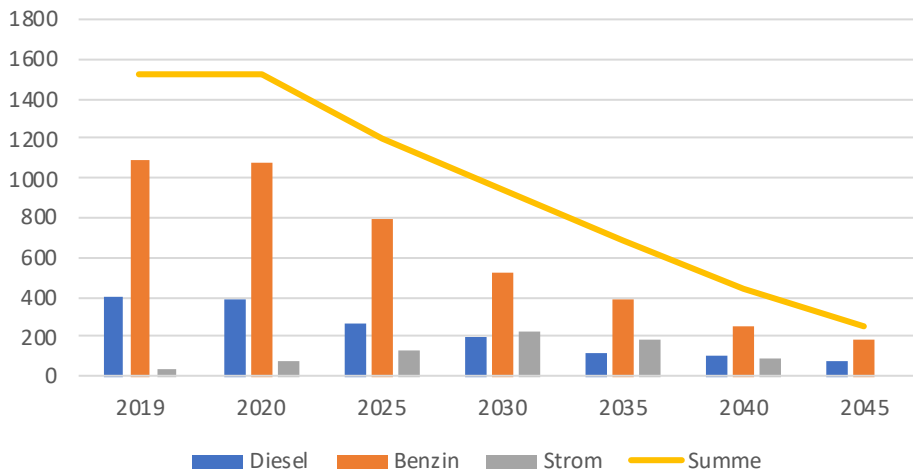


Abbildung 35: CO<sub>2</sub>-Emissionen in t durch Kraftfahrzeuge

Im Jahr 2019 betrug die CO<sub>2</sub>-Äq. Emissionen der zugelassenen Fahrzeuge ca. 1.520 t.

#### 4.3.4 Gesamtbilanz

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz emittierte 2019 mindestens 33.425 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Damit liegt der Pro-Kopf-Ausstoß von 3,9 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten deutlich unter dem Bundesdurchschnitt.

Die Szenarien zeigen zum einen Rückgang der Bevölkerung, gleichzeitig wird die Bevölkerung im Durchschnitt älter. Damit einher geht eine Vergrößerung der Wohnfläche pro Kopf. Obwohl Sanierungsmaßnahmen und Quartierslösungen mit Nahwärmenetzen angeboten werden, wird mindestens die Hälfte der Gebäude mit Wärmepumpen betrieben werden. Damit erhöht die Nutzung von Wärmepumpen den Strombedarf deutlich. Dasselbe passiert mit der Mobilität.

Die Wende vom Verbrennungsmotor zum Elektrofahrzeug verlagert den Energiebedarf in den Strombedarf hinein. Das heißt, dass trotz Einsparungen über neue Geräte, effiziente Beleuchtung und anderes, wird der Stromverbrauch pro Kopf massiv ansteigen.

Aufgrund des hohen Potentials an Photovoltaik kann der Mehrbedarf in der Stadt aber gedeckt werden, zugleich wird die Stadt Oranienbaum-Wörlitz in Jahressumme sogar zum Stromexporteur in Nachbarkommunen.



## 5 Treibhausgasminderungsziele, Strategien

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz möchte sich als grüne Stadt sowohl im UNESCO Weltkulturerbe als auch im Biosphärenreservat Mittelelbe positionieren.

Die in der Stadt gelebte Schnittstelle zwischen Kultur und Natur bestimmt nicht nur die Lebensumwelt der Menschen hier, sie ist auch für den Tourismus und damit eines wichtigen Wirtschaftszweiges der Stadt Oranienbaum-Wörlitz entscheidend. Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz möchte nicht nur einen „grünen“ Tourismus, sie möchte den Naturerhalt und damit verbunden Klimaschutz aktiv gestalten und leben.

### 5.1 Beschlusslage

Folgende Beschlüsse und Vorgaben von Bund, Land und Landkreis geben den Rahmen für das Klimaschutzkonzept der Stadt Oranienbaum-Wörlitz vor:

### 5.2 Ziele auf Ebene des Bundes und des Landes

#### 5.2.1 Ziele der Bundesregierung zum Thema

Im Jahre 2016 beschloss die Bundesregierung den Klimaschutzplan 2050. Dieser wurde 2021 novelliert und die gesetzten Anforderungen nochmal verschärft. Dieser beinhaltet die Ziele der Bundesregierung um die Anforderungen, die sich aus dem Pariser Klimaschutzabkommen von 2015 ergaben, umzusetzen.

Ziel ist Klimaneutralität des Landes in allen Sektoren bis 2045 zu erreichen. Als nächster Zwischenschritt ist für des Jahr 2030 eine Einsparung von mindestens 65% der Treibhausgasemissionen des Referenzjahres 1990 zu erreichen.

Wichtiger Treiber ist dafür ist die Energiewende. Diese sieht den Umbau weg von fossilen und atomaren Energieträgern hin zu regenerativen Energieerzeugern. Gerade in der Stromerzeugung bedeutet dies einen Wechsel von Zentralen Erzeugungsanlagen hin zu vielen regional verteilten Erzeugern.

Die Steigerung der Energieeffizienz ist auf der Konsumentenseite ein wichtiger Hebel zur Reduktion der Energieverbräuche. Dies betrifft sowohl den Strom- als auch die thermische Energie.

Thermische Energie im Gebäudesektor ist durch die Nutzung fossiler Energieträger wie Gas und Öl einer der größten Treibhausgasemittenten. Mit Hilfe des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) aber auch Initiativen wie des Qualitätsnachweises nachhaltigen Bauens (QNB) sollen im Neubau aber auch im Bestand die Energieverbräuche für Wärme und Kältebereitstellung gesenkt werden.



Auch die aktuelle Gesetzgebung im Hinblick auf die Anforderungen zur Modernisierung von Heizanlagen geht in die Richtung.

Die nationale Klimaschutz Initiative (NKI) ist ein Instrument, Kommunen und kommunale Klimaschutzprojekte zu initiieren und zu unterstützen. Auch diese Studie wurde auf diesem Weg gefördert.

## 5.2.2 Ziele des Bundeslands zum Thema

„Für das Jahr 2050 streben Europäische Union und Bundesregierung Treibhausgasneutralität an. Konkrete Minderungsschritte für Deutschland sind im Bundesklimaschutzgesetz festgehalten. Mit der bevorstehenden Novellierung wird Treibhausgasneutralität auf Bundesebene voraussichtlich bereits bis zum Jahr 2045 angestrebt. Bis zum Jahr 2040 sollen Treibhausgasemissionen um 88 % gegenüber dem Jahr 1990 gemindert werden. Ausgehend von dieser Perspektive ergibt sich für Sachsen-Anhalt die Anforderung, jedes Jahr das Niveau der Emissionen, um über 1,13 Mio. t CO<sub>2e</sub> zu senken. In den vergangenen 15 Jahren lag die Minderung bei durchschnittlich 0,47 Mio. t CO<sub>2e</sub>/Jahr, in den vergangenen 10 Jahren bei 0,60 Mio. t CO<sub>2e</sub>/ Jahr. Das bisherige Minderungstempo reicht also nicht aus, um die Ziele zu erreichen oder gar eine Vorreiterrolle einzunehmen. Für diese anspruchsvolle Aufgabe ist daher eine Mitwirkung aller politischen und gesellschaftlichen Ebenen relevant. Am 19. Februar 2019 hat das Kabinett des Landes Sachsen-Anhalt ein Klima- und Energiekonzept für Sachsen-Anhalt beschlossen, in dem Maßnahmen aufgezeigt werden, deren Umsetzung zur Erreichung der Klimaschutzziele beitragen sollen. Die vorliegenden Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit, die Maßnahmen zeitnah umzusetzen, um einen Beitrag zu dieser langfristigen Aufgabe, die alle wirtschaftlichen Sektoren und alle gesellschaftlich-politischen Ebenen betrifft, zu leisten. Besonders relevant sind die fortzusetzenden Umwälzungen im Energiesektor. Dazu gehört die weitere Leistungssteigerung der erneuerbaren Energien in Sachsen-Anhalt“<sup>13</sup>

Sachsen-Anhalt bemerkt den Klimawandel über einen Anstieg der mittleren Temperatur von Mittel 1961-1990 bis heute um 1° Celsius. Zudem war Sachsen-Anhalt und vor allem auch die Stadt Oranienbaum-Wörlitz von der Dürre der Jahre 2018-2020 stark betroffen.

---

<sup>13</sup> [https://lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik\\_und\\_Verwaltung/MLU/LAU/Wir\\_ueber\\_uns/Publikationen/Fachberichte/Dateien/THG\\_Bericht\\_2018.pdf](https://lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LAU/Wir_ueber_uns/Publikationen/Fachberichte/Dateien/THG_Bericht_2018.pdf) (letzter Aufruf 03.04.2022)



Im Jahr 2022 hat sich Sachsen-Anhalt in der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes folgende Ziele gesetzt:

- „Bis 2030 soll der jährliche Ausstoß von klimaschädlichem Kohlendioxid in Sachsen-Anhalt von rund 28 auf 18 Millionen Tonnen sinken.
- Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergie-Verbrauch soll von 26 auf 45 Prozent steigen.
- Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostrom-Verbrauch soll bis 2030 von aktuell 76 auf 100 Prozent erhöht werden.
- Die Neuversiegelung von Flächen soll bis 2030 auf unter einen Hektar pro Tag begrenzt werden.
- Stickstoffüberschüsse auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sollen von aktuell 45 auf 40 Kilogramm pro Hektar gesenkt werden.
- Der Anteil ökologischer Landwirtschaft an der landwirtschaftlichen Nutzfläche soll von aktuell 9,4 auf 20 Prozent erhöht werden.
- Die Artenvielfalt und Landschaftsqualität wird über die Bestandsentwicklung repräsentativer Vogelarten in verschiedenen Lebensräumen gemessen. Der Zielerreichungsgrad des Indikators liegt aktuell bei 61 Prozent und soll bis 2030 auf 100 steigen.
- Bis 2030 soll der Anteil von Mischbeständen an den Waldflächen des Landes auf 34 Prozent steigen.“<sup>14</sup>

### 5.3 Ausgangssituation der Stadt

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz will die grüne Stadt im UNESCO-Weltkulturerbe sein. Damit stellt sie die Schnittmenge aus Natur und Kultur da. Bis jetzt sind viele Projekte zu Natur- und Klimaschutz umgesetzt beziehungsweise in der Umsetzung. Die Erstellung dieser Klimaschutzstudie ist ein Meilenstein und dient den politischen Entscheidern, den Weg in eine klimaneutrale Zukunft einzuschlagen. Basierend auf den Ergebnissen will die Stadt Oranienbaum-Wörlitz einen festen Klimapfad festlegen.

---

<sup>14</sup> <https://mwu.sachsen-anhalt.de/klimaschutz> letzter Aufruf 07.04.2023



## 6 Beteiligung von Akteuren und Akteurinnen

Für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist es notwendig, die betroffenen Verwaltungseinheiten, Investoren, Energieversorger, Interessenverbände wie Handwerkskammern und Umweltverbände, die verschiedenen Bevölkerungsgruppen und die politischen Entscheidungsträger/innen bereits bei der Konzepterstellung einzubinden. In einem partizipativ gestalteten Prozess soll von Beginn an mit sämtlichen relevanten Akteuren gemeinsam ein Leitbild entwickelt und die später umzusetzenden Maßnahmen erarbeitet beziehungsweise ausgewählt werden. Auf diese Weise soll das Klimaschutzkonzept der Stadt Oranienbaum-Wörlitz systematisch in der Kommune verankert werden. Hierfür ist es erforderlich, dass nach der Ermittlung von Einsparpotenzialen und der Ableitung erster Maßnahmen diese Zwischenergebnisse öffentlich präsentiert werden und das weitere Vorgehen mit den Bürgerinnen und Bürgern und anderen relevanten Akteuren öffentlich diskutiert und abgestimmt wird. So können frühzeitig eine breite Akzeptanz erreicht, eventuell auftretende Hemmnisse identifiziert und Lösungen zu ihrer Überwindung entwickelt werden.

Begleitend dazu wird die Öffentlichkeitsarbeit als Mittel zum Zweck benutzt. Diese wird definiert als die öffentliche Ansprache der Kommune gegenüber externen Anspruchsgruppen mit dem Ziel das Bewusstsein über erneuerbare Energien und Energieeffizienz zu erhöhen. Der Kommunen stehen vielseitige Medien zur Verfügung. Möglich sind u.a. Informationsmaterialien in gedruckter und digitaler Form (Faltblätter, Broschüren, Beiträge in den sozialen Medien, Energieberichte, Internetauftritt), Öffentlichkeitswirksame Aktionen (Veranstaltungen, Messen, Wettbewerbe), Labels sowie Feedbacksysteme. Die tatsächliche Wirksamkeit solcher Maßnahmen ist bislang jedoch umstritten und diffus, leider nicht messbar (Helm 2013).

Zum anderen können Kooperationspartner für energetische Beratungen gewonnen werden, die bei der Beratung und Bewusstseins-Förderung für Energieeffizienz der Bürger der Stadt Oranienbaum-Wörlitz unterstützend agieren können.



Unten nachstehende Tabelle zeigt mögliche Kooperationspartner und ihre Wirkräume:

*Tabelle 7: Kooperationspartner und mögliche Beiträge zur Förderung des energetischen Bewusstseins*

<b>Kooperationspartner</b>	<b>Möglicher Beitrag</b>
<b>Energieversorgungsunternehmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Unabhängige) Energieberatungen</li> <li>• Förderprogrammen</li> <li>• Informationsmaterialien</li> <li>• Verbrauchsdaten</li> <li>• Möglichkeit der direkten (anlassbezogenen) Kundenansprache</li> <li>• Möglichkeit der Preispolitik (Tarifgestaltung, Bonussysteme)</li> <li>• Darstellung von Leuchtturmprojekten</li> </ul>
<b>Verbraucherzentralen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unabhängige Energieberatungen</li> <li>• Informationsmaterialien</li> <li>• Medienwirksame Beiträge</li> </ul>
<b>Energieagenturen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unabhängige Energieberatungen</li> <li>• Informationsmaterialien</li> <li>• Schulungen</li> <li>• Bildungsprojekte</li> <li>• Ausstellungen, Messen</li> </ul>
<b>Handwerksbetriebe, Fachhandel und deren Verbände</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Initialberatungen</li> <li>• Darstellung von Leuchtturmprojekten</li> <li>• Möglichkeit der direkten (anlassbezogenen) Kundenansprache</li> </ul>
<b>Schornsteinfeger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Initialberatungen</li> <li>• Verbrauchsdaten (Heizöl und Festbrennstoffe)</li> <li>• Möglichkeit der direkten (anlassbezogenen) Kundenansprache</li> </ul>
<b>Ingenieur- und Architekturbüros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Unabhängige) Energieberatungen</li> <li>• Möglichkeit der direkten (anlassbezogenen) Kundenansprache</li> </ul>
<b>Wohnungsbaugenossenschaften</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Leuchtturmprojekten</li> <li>• Möglichkeit der direkten (anlassbezogenen) Kundenansprache</li> </ul>
<b>Sparkassen und Kreditinstitute</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonderfinanzierungsprogramme</li> <li>• Finanzierungsvermittlung (z.B. KfW)</li> <li>• Möglichkeit der direkten (anlassbezogenen) Kundenansprache</li> </ul>

Quelle: Helm 2013



Aufgrund dieser Systematik konnten für die Stadt Oranienbaum-Wörlitz folgende Akteure und Stakeholder identifiziert werden.

Tabelle 8: Identifizierte Akteure und Stakeholder der Stadt Oranienbaum-Wörlitz

Gruppe	Rolle	beteiligte Akteur
Verwaltung	Strategische Aufgabe die Klimaziele und die Prinzipien im Bereich Klimaschutz, Verbrauch, Planung und Umsetzung gegenüber den beschlossenen Maßnahmen umzusetzen. Einreichung und abrufen von Fördermitteln für Klimaschutz auf allen Ebenen Energiemanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bauamt der Verwaltung incl. Liegenschaften</li> <li>· Energiemanagement</li> <li>· Stadtplanung</li> <li>· Ordnungsamt</li> <li>· Denkmalschutz</li> <li>· Biosphärenreservat Mittelelbe</li> <li>· Welterbe-Stiftung</li> <li>· Kirche</li> <li>· Landes-Energie-Agentur LENA</li> </ul>
Industrie und Wirtschaft	Einbeziehung der umliegenden Unternehmen als wichtige wirtschaftliche und emittierende Zweige zur Senkung der CO <sub>2</sub> Emissionen. Wichtige Partner für klimafreundliche Umsetzungen im internen sowie der effizienten Umsetzung und technologischer Anwendung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Füngers Feinkost GmbH &amp; Co.KG,</li> <li>· Brezelbäckerei Ditsch GmbH,</li> <li>· bi-foam Schaumglas GmbH</li> <li>· HRZ Blechverarbeitung Handels-GmbH &amp; Co.KG</li> <li>· Mittelständische Unternehmen</li> <li>· Handwerks- und Industriekammern</li> <li>· Wasserzweckverband</li> </ul>
Land- und Forstwirtschaft	Gezielte Anpassung an ökologischer Landwirtschaft. Regionaler und saisonaler Vertrieb von Lebensmitteln aus der Region. Aufklärung im Bereich Lebensmittelverschwendung. Land- und Forstwirtschaftliche Unterstützung für Nachhaltigkeit im Bereich Klima und Ökosystem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Agrar Genossenschaft Wörlitz</li> <li>· WWF</li> <li>· Biosphärenreservat Mittelelbe</li> <li>· Kommunal Service</li> <li>· Gewässerschutz</li> </ul>
Bildung	Hochschulen, Schulen und Kindergärten sind wichtigstes Bindeglied zwischen den bestehenden Generationen und den Familien. Wichtigste Verbindung zu neuen Technologien u Wissen. Unterstützung bei Übermittlung des Wissenstransfers bei Bürgerforum und Veranstaltungen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Hochschule Anhalt/ Biotechnologie</li> <li>· HS Anhalt/ Landwirtschaft</li> <li>· HS Anhalt/ Agrarmanagement</li> <li>· HS Anhalt/ Ernährungstherapie</li> <li>· Berufsschulen</li> <li>· Gymnasien</li> <li>· Realschulen</li> <li>· Kindergärten</li> </ul>





Sport, Vereine und Kultur	Einbindung der Vereine als Bindeglied zwischen Klima und Bürger im Bereich Umsetzung und soziale Verbindung. Wirkung nach außen und Entwicklung der gemeinschaftlichen Verbundenheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sportverein Hellas 09 mit seinen Sportgruppen</li> <li>· SV Grün/ Weiß Wörlitz</li> <li>· Verein der Landfrauen</li> <li>· Karnevalsverein</li> <li>· Tierzuchtverein</li> </ul>
Einwohner der Stadt	Entwickeln der wichtigen Akzeptanz in der Stadt und der Zusammenarbeit mit der Verwaltung. Gemeinsame wichtige Ziele ausarbeiten und die Unterstützung der Bürger im Bereich -DENKMAL an die ZUKUNFT-	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Die Bürger der Stadtteile/ Ortschaften</li> <li>· Veranstaltungen für Touristen in den Sommermonaten</li> <li>· Veranstaltungen mit den Freunden des Wörlitzer Gartenreichs</li> <li>· Erntedankfest mit den Gastronomischen Einrichtungen der Stadt</li> </ul>
Versorgung und Unterhaltung	Vollversorger für die Stadt und deren Bewohner als entscheidender Vernetzungspunkt im Bereich Bürger und Energienetz und Energiegewinnungsquartier	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Wasserzweckverband</li> <li>· EnviaM</li> <li>· Stadtwerke Wittenberg</li> <li>· Heidewasser</li> <li>· Private Vermieter der Stadt</li> <li>· AWO/ Volkssolidarität</li> <li>· Pflegeheim Katharina Diakonie gAG</li> </ul>
Klima- und Umweltschutzorganisationen	Wichtige Begleiter des Klimaschutzes sind Organisationen, die sich für Klima- und Naturschutz nachhaltig einsetzen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Biosphärenreservat Mittelbe</li> <li>· Naturschutzbund</li> <li>· WWF</li> <li>· Umweltamt</li> <li>· Energiemanagementteam der Verwaltung</li> </ul>







	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Austausch mit dem Denkmalschutz - Stadtgrün</li> <li>· Teilnahme am Gartenreich Forum</li> <li>· Zukunfts- und Klimaschutzkongress Halle/ Saale</li> <li>· E-Mobilität Testwochen, wie kann die Verwaltung auf eine alternative energetische Zukunft aufbauen</li> </ul>	
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bauamtsbesprechung über Umstellung der Straßenlampen auf LED</li> <li>· Errichtung und Einweihung des Insektenhotels im Stadtwald Oranienbaum</li> <li>· Erfassung der Flächen für den Artenschutz in Zusammenarbeit mit dem WWF (World Wide Fund For Nature)</li> <li>· Erarbeitung und Abgabe von 3 Projekten für den Klima-Contest 2021</li> <li>· Umstellung der kommunalen Geräte und Werkzeuge mit Verbrennungsmotor auf Elektro-Akkubasis</li> </ul>	<b>Maßnahmen zum Klimaschutz</b>
2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ausarbeitung Radwegeplan für die Stadt</li> <li>· Bestimmung von Renaturierungsflächen BROMMI-Projekt<sup>15</sup></li> <li>· Förderantrag für Gänsefurth Teich/ Rehsen und für die Lache/ Gohrau. Renaturierung wichtiger Biotope</li> <li>· Angebot von Thermografie für Privathäuser und Gewerbe zur Planung energetischer Sanierung</li> </ul>	

<sup>15</sup> [Umsetzung der vorher festgelegten Renaturierungswiesen mit Entsiegelung von alten Betonpflasterflächen und lehmigen Sand-schichtaufbau für den Nisthöhlenbau der Wildbienen](#)



<p>10 22 – 04 23</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Wiederaufforstung Stadtwald</li> <li>· Baumpflanzungen in verschiedenen Ortsteilen zur Verbesserung des Mikroklimas in den Quartieren, Ortszentren</li> <li>· Ausbildung zum kommunalen Energiebeauftragten der Ingenieurskammer Sachsen-Anhalt, LENAR Sikosa e.V.</li> <li>· Förderantragstellung Neue Radwege</li> </ul>	
<p>2021</p> <p>2022</p> <p>2023</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Erfassen der Verbrauchsdaten für Wasser, Strom, Flächen und Wärme</li> <li>· Anmeldung und Erarbeitung für den Energiesteckbrief der Stadt mit Bilanzierungstool</li> <li>· Umstellung der kommunalen Geräte und Werkzeuge mit Verbrennungsmotor auf Elektroakkubasis</li> <li>· Zusammenarbeit intern zum ISEK - Integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept</li> <li>· Meeting mit Prof. Dr. Timo Leukefeld zu Möglichkeiten Sanierung und energetische Nutzung von erneuerbaren Energien</li> <li>· IGEK vs. Klimaschutz - Überschneidung wird wichtiger Bestandteil für die Zukunft unserer Stadt</li> <li>· Fertigstellung Klimaschutzplan</li> </ul>	<p><b>Erstellung des Klimaschutzberichtes</b></p>



## 6.2 Partizipationsprozesse im Rahmen der Konzepterstellung

Schon in den letzten zwei Jahren hat das Klimamanagement der Stadt Oranienbaum-Wörlitz diverse partizipative Veranstaltungen durchgeführt, um Bürger und auch Gewerbe, Handel, Dienstleistungen aktiv in den Prozess zur Erstellung der Klimaschutzstudie einzubinden. Der Internetauftritt der Kommune nimmt dabei eine wichtige Rolle als informatives Medium ein, da Internetseiten grundsätzlich zunehmend den Charakter einer einseitigen Informationsquelle verlieren und stattdessen eine interaktive Plattform des Austausches darstellen. Solche Plattformen stellen eine verhältnismäßig günstige Möglichkeit dar individualisierte Informationen zur Verfügung zu stellen, da die Individualisierung des Informationsangebots von den Nutzern ausgeht. Kommunen sollten diesen Wandel nicht verfehlen, da sich in diesem Feld ganz neue Möglichkeiten Wissensvermittlung und Verhaltensdetermination auftun. Positivbeispiele sind internetbasierte Energie-Erstberatungen, Solardachbörsen, Solardachkataster, CO<sub>2</sub>-Rechner, Diskussionsforen, Praxisdatenbanken, Händler- und Handwerksdatenbanken, etc. (Helm 2013).

Aufgrund dieses Leitbildes für Öffentlichkeitsarbeit bekam der Aufbau der Klimaseite der Stadt Oranienbaum-Wörlitz oberste Priorität. Auf der Internetseite sind für alle Akteure zum einen die Ziele der Stadt, Projekte und konkrete Umsetzungsmaßnahmen zu finden. Des Weiteren wurde als Hilfe für Bürger aber auch Gewerbe ein Fördermittelleitfaden zu Sanierung von Gebäuden und weiteren Themen erstellt, die eine Umsetzung der Klimaschutzziele der Stadt Oranienbaum-Wörlitz fördern.

Der Kontakt zu den Bürgern der Stadt Oranienbaum-Wörlitz über direkte Anfragen beim Klimaschutzmanager wurde von Bürgerseite bisher rege genutzt.



## **6.2.1 Workshop(s) / Teilnahme an Sitzungen des Ausschusses für Umwelt / Stadtratssitzungen / Bürgersitzungen.**

- Beantwortung von Bürgeranfragen  
Anfragen an das Klimaschutzmanagement über direkten Kontakt aber auch per Mail und Telefon war/ist jederzeit möglich.
- Veranstaltungen wurden stets für interessierte Bürger geöffnet, der Stadt Oranienbaum-Wörlitz ist die Partizipation der Bürger und Aufnahme deren Ideen und Anregungen in das Klimaschutzkonzept wichtig. Thermografie-Messungen für die Bürger der Stadt
- 28.09.2021 Klima- und Denkmalsbereichsveranstaltung in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz mit Begehung  
Bürger und Gewerbetreibende der Stadt Oranienbaum-Wörlitz, Vertreter des Denkmalschutzes  
Einladung über Internetseite, Presse
- 24.01.2022 Veranstaltungen in den Schulen  
Klimaschutz in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz. Diskussionen mit Schülern verschiedener Altersstufen.
- 29.03.2022 Klimaneuanfang  
Mitglieder des Stadtrates, Ortschaftsrat, Vertreter des WWF, Bürger der Stadt,  
Einladung über Presse und Radio
- 16.06.2022 Vorstellung Klimastudie Vockerode mit Bürgerbeteiligung Vorstellung Klimaschutzstudie mit den Gästen Dr. Alexa Lutzenberger, Dr. Harry Lehmann, Dr. Thomas Holzmann, Guido Puhmann, Hubertus Keimer.  
Einladung über Presse und Internet
- 25.08.2022 Bürger-Klimaveranstaltung  
Mitglieder des Stadtrates, Ortschaftsrat, Vertreter des Biosphärenreservates, Bürger der Stadt,  
Einladung über Presse und Internet
- 20.09.2022 Veranstaltung IGEK inkl. Klima  
Mitglieder des Stadtrates, Ortschaftsrat, Prof. Dr.-Ing. Holger Schmidt/ Mitarbeiter vom Büro für Siedlungserneuerung Dessau, Bürger der Stadt  
Einladung über Presse und Internet
- 13.10.2022 Bürger-Klimaveranstaltung  
Mitglieder des Stadtrates, Ortschaftsrat, Bürger der Stadt  
Einladung über Presse und Internet



## 7 Maßnahmenkatalog

Um die formulierten Reduktionsziele zu erreichen, hat die Stadt Oranienbaum-Wörlitz auf Grundlage der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sowie der Potenzialanalyse fünf Handlungsfelder festgelegt, in denen sie Maßnahmen umsetzen möchte:

A Kommune

B Mobilität

C Private Haushalte

D GHD, Industrie

E Energieversorgung und -erzeugung

In den Handlungsfeldern (z.B. A) sind Handlungsbereiche (z.B. A.1) abgegrenzt, für die strategische Prioritäten ("sehr hoch" = +++, "hoch" = ++ oder "mittel" = +) benannt werden.

Für die Handlungsbereiche sind jeweils prioritäre Maßnahmen aufgelistet (z.B. A.1.1), die in Maßnahmen-Steckbriefen detailliert beschrieben sind. Ergänzend werden weitere Maßnahmen benannt, die von geringerer Bedeutung sind und noch nicht konkretisiert wurden. Diese sind ggf. im Zuge der Konzeptumsetzung auszuarbeiten. Maßnahmen mit geringer Priorität werden nicht dargestellt.

Für jedes Handlungsfeld wird eine Einschätzung für die Bedeutung für die Realisierung der Klimaschutzziele gegeben. Im Anschluss zeigt eine Übersicht die Handlungsbereiche Prioritäten-Einschätzung in Bezug auf ihren Beitrag zum Klimaschutz sowie prioritäre und weitere Maßnahmen auf. Für jede Maßnahme wird ein Umsetzungszeitraum angegeben: kurzfristig (2025), mittelfristig (bis 2030), langfristig (bis 2035).

Die ausführlichen Maßnahmen-Steckbriefe sind im Anhang aufgeführt.

A Kommune:

allgemeine Aufgaben im öffentlichen Bereich:

- Administration, IT-Infrastruktur, Verwaltung
  - Nachhaltige Beschaffung: Nachhaltige Unternehmen bei der Vergabe bevorzugen und Ausschreibungen nach diesen Parametern vergeben +++
  - öffentlich ökologisches Beschaffungsverhältnis transparent nach außen tragen, Vorbildwirkung
  - Investitionen der Stadt in Klimaschutzmaßnahmen durch Förderungen absichern +++
  - Energieverbrauch in der Verwaltung und Liegenschaften senken +++
  - Einsparpotenziale von kommunalen Gebäuden festlegen und dokumentieren





- Sanierung der kommunalen Gebäude und Einrichtungen +
- Nachhaltige Bauweise für kommende kommunale Gebäude +++
  
- Entsorgung
  - Entsorgungsdienste nach ökologisch und ökonomischen Aspekten auswählen +
  - Abwasser und Abfall ++
  
- Kitas & Schulen
  - Einsparpotenziale von kommunalen Gebäuden festlegen und dokumentieren +++
  - Sanierung der kommunalen Gebäude ++
  - Wärmerückgewinnung aus Abwasser +
  - Solarthermie für den Wärmebedarf in den Sommermonaten ++
  
- Eigene Liegenschaften, öffentliche Einrichtungen, Sportstätten
  - Einsparpotenziale von kommunalen Gebäuden festlegen und dokumentieren +++
  - Sanierung der kommunalen Gebäude +
  - Solarthermie für den Warmwasserbedarf in den Sommermonaten ++
  
- Straßenbeleuchtung
  - Umbau aller Leuchtmittel auf LED +++
  - Solar Straßenbeleuchtung ++
  - Reduzierung der Leuchtkraft auf 80 Prozent +++
  - Zeitschaltuhren Winter-/ Sommerbetrieb +++
  - Insektenfreundliche Leuchtmittel ++
  
- Flächenmanagement
  - kommunale Grünflächen als wichtige naturbelassene Flächen auslegen +++
  - Anpflanzungen von Bäumen im Stadtgebiet +++
  - Arten- und Insektenschutz im Kulturerbe +++
  - erneute Ansiedlung von Imkern in der Stadt ++
  - Wiederbelebung von Kleingartenanlagen ++
  - Ausschreibung Konversionsflächen für Photovoltaik, Bürgerbeteiligungsmodelle oder Public Private Partnership +++
  - B-Plan Ausschreibung um Nachhaltiges Bauen ergänzen ++
  - Schaffung von Trinkwasserbrunnen nach Orten und Einwohnern +++
  - Stellen von Löschwassersilos mit Sole-Wasser-Wärmepumpe und Brauchwasser ++



## B: Mobilität

- Fuhrparkumstellung auf E-Mobilität +
- klimaneutraler ÖPNV +
- Carsharing –Anbieter +
- Kommunaler Fahrradverleih von Lastenrädern und E-Bikes ++
- Ausbau der ehemaligen Gleisbetten als Radweg +++

## C: Private Haushalte

- Ausbau der ehemaligen Gleisbetten als Radweg +++
- Verteilung von Blühwiesen Samen an die Bevölkerung +++
- Bezuschussung von Baumneupflanzung durch die Stadt an Bürger ++
- Wettbewerb „Grüne Hausnummer“ +++
- Beratung für private Hausbesitzer, energetisch Renovieren und natürlich bauen +++
- Beratung Denkmalschutz und erneuerbare Energien verknüpfen +++
- Geothermie für Quartierslösung im Flächendenkmal anwenden. +++
- Thermografie-Messungen +++
- Beratung Fördermittel +++
- Öffentlichkeitsarbeit +++

## D: Gewerbe, Dienstleistung und Handel

- Beratende Tätigkeit für Gewerbe und Industrie +++
- Optimierung der Gebäude und Liegenschaften, PV-Nutzung von Gewerbeflächen +++
- Immobilienmanagement/ Energiekosteneinsparung, Sanierungsplan +
- Industrielle Prozesswärme- und Kältenutzung++
- Abwärmenutzung/ Abnahme von bestehenden Unternehmen
- Beratung zu Klimaschutzmaßnahmen +++
- Abwärmenutzung/ Abnahme von bestehenden Unternehmen (Bäckerei Ditsch GmbH, Füngers Feinkost GmbH & Co.KG) ++

## E: Erneuerbare Energien

- PV-Konversionsfläche +++
- Geo/ Solarthermische Nahwärmenetze ++
- Energieversorgung und -erzeugung ++



## 7.1 Beschreibung der Handlungsfelder

Wie oben beschrieben sind die wichtigsten und prioritären Handlungsfelder in die Gruppen A-D eingegliedert. Weitere Handlungsfelder befinden sich im Anhang. Innerhalb dieser Gruppen werden sie weiter nach kurz-, mittel- und langfristiger Umsetzung geclustert und anschließend nach Priorität bewertet. Die Priorität wird zum einen der Umsetzbarkeit der Maßnahme und der Klimawirksamkeit gebildet.

### 7.1.1 Beschaffungswesen, Handlungsfeld Klimamanagement

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Start der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
<b>A</b> Fortsetzung des Klimamanagements und Beantragung des Anschlussvorhabens	01/2023_KF	Förderung Klimaschutz Anschlussverfahren, ÖA, Vernetzung	01.06.2023	3 Jahre
<b>Maßnahmentitel</b> Fortsetzung des kommunalen Klimaschutzes als Anschlussvorhaben				
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Die Klimaschutzstudie mit den identifizierten Maßnahmen benötigt zur Realisierung ein städtisches Klimaschutzmanagement. Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen können nur mit Beschlüssen des Stadtrates verfolgt werden. Machbarkeitsstudien können den Klimaschutz der Stadt oftmals in der Entscheidung für ein wichtiges Projekt unterstützen. Klimaschutzmaßnahmen müssen in Absprache mit dem Denkmalschutz abgesprochen werden.				
<b>Initiator / Träger</b> Stadtverwaltung, Stadtrat, Ortschaftsrat		<b>Zielgruppe</b> Stadtgebiet, Eigenheimbesitzer, Einwohner, Biosphärenreservat, Landkreis, Bundesland Sachsen-Anhalt		
<b>Akteure</b> Stadtverwaltung, Bürger, Umwelt- und Naturorganisationen, Denkmalschutz				
<b>Handlungsschritte</b> Stadtratsbeschluss und Antrag auf Anschlussverfahren, Einleitung von kurz und mittelfristigen Maßnahmen nach positiv entschiedenen Klimabericht		<b>Zeitraumen</b> 06/2023 bis 05/2033		



<b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b>	
Manifestierung der Maßnahmen als Grundlage für intensiven bundesweiten Klimaplan. Konzeption und Umsetzung der durch den Stadtrat beschlossenen Maßnahmen, Umstellung der Beleuchtungseinheiten in den Schulen, Kitas und der Straßenbeleuchtung, Energie- und Wärmeplanung	
<b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b>	<b>Finanzierungsansatz</b>
261000 € Anschubkosten der Förderung, durch Umsetzung der geplanten Maßnahmen Energiekosten- und CO <sub>2</sub> -Einsparung durch verschiedene Maßnahmen	Förderquote für finanzschwache Kommunen von 60%
<b>Erwartete Endenergieeinsparungen (MWh/a)</b>	<b>Erwartete THG-Einsparungen (CO<sub>2</sub>-Äq. t/a)</b>
10% im ersten Jahr	15 – 20% nach den Sanierungen
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	
Umsetzung von Klimaschutzprojekten wie erneuerbare Energieanlagen steigern die Wertschöpfung innerhalb der Kommune	
<b>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</b>	
Kostenreduktion für Verbraucher und Kommunen durch Reduktion von Energieverbräuchen	
<b>Hinweise</b> Wegfall fossiler Energieträger in Wärmenetzen, Ausbau von Energiekonzepten für historische Quartiere, Intensiver Austausch mit den Bürgern der Stadt, Entwicklung der Radwegenetze und Verbesserung der innerstädtischen Verkehrssituation	<b>Bewertung</b>
	Kosten + (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen +++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

### 7.1.2 Solarthermie, eigene Liegenschaften

<b>Handlungsfeld</b> A eigene Liegenschaften	<b>Maßnahmen-Nr.</b> 02/2023_KF	<b>Maßnahmentyp</b> Förderung Solarenergieerzeugung,	<b>Start der Maßnahme</b> 01.08.2023	<b>Dauer der Maßnahme</b> 2 Jahre
<b>Maßnahmentitel</b> Förderung von Solarthermie				



<b>Maßnahmenbeschreibung</b>	
Aufrüstung der kommunalen Liegenschaften mit Solarthermie für Warmwasserbereitstellung in den Sommermonaten	
<b>Initiator / Träger</b>	<b>Zielgruppe</b>
Denkmalschutz, Stadtverwaltung und Handwerksverbände der GWS-Innung	Öffentlichen Liegenschaften
<b>Akteure</b>	
Stadtverwaltung, Genossenschaften, Kulturstiftung, Bürgerorganisationen	
<b>Handlungsschritte</b>	<b>Zeitraumen</b>
Zur Energieeinsparung aus Fossilien Energien kann Solarthermie den Jahresenergiebedarf in den kommunalen Liegenschaften senken. Einsparpotentiale liegen bei ca. 25%.	06.2023 – 12.2030
<b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b>	
Kein fossiler Heizbetrieb in den Sommermonaten durch Solarthermie.	
<b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b>	<b>Finanzierungsansatz</b>
Noch unbekannt.	Solarthermische Anlagen sind relativ einfach zu installieren,
<b>Erwartete Endenergieeinsparungen (MWh/a)</b>	<b>Erwartete THG-Einsparungen (CO<sub>2</sub>-Äq. t/a)</b>
1.180 MWh/ a	320 t/a
<b>Flankierende Maßnahmen</b>	
Der Einsatz von Solarthermie führt dazu, dass die fossilen Heizungssysteme in den Sommermonaten ausgeschaltete werden könnten	
<b>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</b>	
Kosteneinsparung durch die Reduktion von Energieverbräuchen	
<b>Hinweise</b>	<b>Bewertung</b>
	Kosten + (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen ++ (mittel)
	Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)



<b>Handlungsfeld</b> A: eigene Liegenschaften	<b>Maßnahmen-Nr.</b> 03/2023_KF	<b>Maßnahmentyp</b> Förderung, ÖA, Vernetzung	<b>Start der Maßnahme</b> 01.06.2023	<b>Dauer der Maßnahme</b> 2 Jahre
<b>Maßnahmentitel</b> Denkmalschutz/ Einigung zum klimaneutralen Weg durch energetische Sanierung der historischen Liegenschaften				
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Mögliche Unterstützung durch Fördermittel des Denkmalschutzes und Kostenumlegung durch energetische Sanierung im Denkmalschutz. Unterstützung bei der Planung und Umsetzung von neuen denkmalfreundlichen Technologien und Anwendungsbereichen.				
<b>Initiator / Träger</b> Stadtverwaltung, Denkmalschutz,		<b>Zielgruppe</b> Öffentlichen Liegenschaften		
<b>Akteure</b> Stadtverwaltung				
<b>Handlungsschritte</b> Investitionen in historische Gebäude / Liegenschaften, beispielhafte Begleitung des Denkmalschutzes im Sanierungsprozess		<b>Zeitraumen</b> 06.2023 – 12.2025		
<b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b> Erarbeitung klimafreundlicher Wärme- und Stromgewinnung im Zusammenhang mit Gebäudemaßnahmenkatalogen des überarbeiteten Denkmalschutzes durch ein Ing.-Büro				
<b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b> 1000 - 5000 €		<b>Finanzierungsansatz</b> keine		
<b>Erwartete Endenergieeinsparungen (MWh/a)</b> 257 MWh/m <sup>2</sup> a = 23%		<b>Erwartete THG-Einsparungen (CO<sub>2</sub>-Äq. t/a)</b> 63 kg/m <sup>2</sup> a = 22%		
<b>Flankierende Maßnahmen</b> Sanierungsstau lösen, Aufwertung des Weltkulturerbes, Schaffung von Werten				
<b>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</b> Enge Zusammenarbeit mit Kulturstiftung, Denkmalschutz				



Hinweise	Bewertung
Denkmalbereichsqualifizierung für klare Handlungs- und Gestaltungsanleitungen.	Kosten + (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen +++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)
	Umsetzbarkeit + (komplex)

### 7.1.3 Erneuerbare Energien, Konversionsflächen PV

<b>Handlungsfeld</b> E: Konversions-PV	<b>Maßnahmen-Nr.</b> 04/2023_KF	<b>Maßnahmentyp</b> Förderung Solarenergieerzeugung, Strom,	<b>Start der Maßnahme</b> 01.08.2023	<b>Dauer der Maßnahme</b> 2 Jahre
<b>Maßnahmentitel</b> Förderung von Solarenergieerzeugung Strom/ Konversionsfläche				
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Nutzung der Konversionsfläche für Flächenphotovoltaik				
<b>Initiator / Träger</b> Kommune, Bürger, PPP, Investoren		<b>Zielgruppe</b> Gewerbebetriebe im Stadtgebiet, Immobilienbesitzer, Private Vermieterinnen und Vermieter, Öffentlichen Liegenschaften		
<b>Akteure</b> Stadtverwaltung, Genossenschaften, Bürgerorganisationen, Public Private Partnership				
<b>Handlungsschritte</b> Organisation der Betreiberstruktur: Genossenschaftspark, Public Private Partnership		<b>Zeitraumen</b> 06.2023 – 12.2030		
<b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b> Die Nutzung des Areals würde 146 GWh/a produzieren. Wir nutzen z.Z. hier zwei Möglichkeiten: Photovoltaik und Solarthermie.				



<b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b> 1.700.000 €	<b>Finanzierungsansatz</b> Freiflächen PV auf Konversionsfläche. Gedachte Ansätze: Bürgersolarpark, Energiegenossenschaft, Public Private Partnership. Investor
<b>Erwartete Endenergieeinsparungen (GWh/a)</b> 146 GWh/a	<b>Erwartete THG-Einsparungen (CO<sub>2</sub>-Äq. t/a)</b> 41.172 t/a
<b>Flankierende Maßnahmen</b> Strom aus PV kann die solar- und geothermischen Wärmepumpen der Nahwärmenetze klimaneutral betreiben.	
<b>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</b> Verbleib der Wertschöpfung in der Region bei Bürgersolarpark, Energiegenossenschaft und PPP	
<b>Hinweise</b>	<b>Bewertung</b>
	Kosten + (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen +++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)
	Umsetzbarkeit + (komplex)

### 7.1.4 Eigene Liegenschaften, private Haushalte, Nachhaltiges Bauen und Sanieren

<b>Handlungsfeld</b> A: Liegenschaften	<b>Maßnahmen-Nr.</b> 05/2023_MF	<b>Maßnahmentyp</b> Anpassung an den Klimawandel, Umgang mit natürlichen Ressourcen	<b>Start der Maßnahme</b> 01.06.2023	<b>Dauer der Maßnahme</b> 4-7 Jahre
<b>Maßnahmentitel</b> Nachhaltige Bauweise für kommende kommunale Gebäude				
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Umsetzung der Klimaziele ist nur zu Schaffen mit einer Ressourcen- und Klimaeffizienten Bauweise mit vermehrter Verwendung von biogenen Baumaterialien				





<b>Initiator / Träger</b> Stadtverwaltung	<b>Zielgruppe</b> Stadt,
<b>Akteure</b> Stadt, Unternehmen, Gebäudeeigentümer, Denkmalschutz	
<b>Handlungsschritte</b> Die Baubranche verursacht 40 Prozent der CO <sub>2</sub> Emissionen Weltweit Die verschiedenen Ansätze für eine globale Effizienz, in der sich entwickelnden klimafreundlichen Baubranche lassen für kommende Planungen viel Spielraum für Planer und Architekten. Nachwachsende Rohstoffe heute schon auch in gewerblichen Bauten eingesetzt und zeigen ein großes Potenzial. Zukünftige Ausschreibungen und Planungen im Neubau sollten von Anfang überdacht werden, um Baumaterialien in ein späteres Recycling zu überführen.	<b>Zeitraumen</b> 06.2023 – 12.2030
<b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b> Holzbau in Hochhaus, Recyclingbaustoffe und Gebäudeteilverwendung sind schon jetzt in der Planung angekommen.	
<b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b> Planung in modularer Systembauweise ist mitunter günstiger. Planungskosten bei der derzeitigen Preisentwicklung nicht abschätzbar	<b>Finanzierungsansatz</b> Bei der KfW ab 2023, bestehen verschiedene Förderprogramme für ein Natur nahes und Klima freundliches Bauen abrufen. Anforderungen der neuen KfW-Standards „Klimafreundliches Gebäude Basisstufe“ (KFG B) und "Klimafreundliches Gebäude Nachhaltigkeitsklasse" (KFG NH). Zertifizierung mit QNB und QNB plus, beziehungsweise BNB und BNB plus
<b>Erwartete Endenergieeinsparungen (MWh/a/50a)</b> Bis 40% zu herkömmlicher Bauweise je nach Gebäudenutzung	<b>Erwartete THG-Einsparungen (CO<sub>2</sub>-Äq. t/a)</b> Bis zu 40% je nach Gebäudetyp und Brandschutzanforderungen
<b>Flankierende Maßnahmen</b> Kommende Bauten sollten mit biogenen oder wiederverwendbaren Materialien erbaut werden. So wird eine Kreislaufwirtschaft im Bauen ermöglicht. Ökologische Maßnahmen z.B. Dach- und Fassadenbegrünung, Wasserspeicherung, Grauwasserkreisläufe	



<b>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</b> Modernes, ökologisches Bauen reduziert Abrisskosten in der Zukunft	
<b>Hinweise</b>  Leuchtturmprojekte und Vorbildfunktion	<b>Bewertung</b>  Durch intensive Umstellung hoher Nutzen für die nächsten Jahrzehnte

## 7.2 Übergreifende Handlungsfelder

### 7.2.1 Erneuerbare Energien, Nahwärme im Quartier

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Start der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
B, E	06/2023_KF	Förderung, ÖA, Vernetzung	01.03.2024	3 Jahre
<b>Maßnahmentitel</b> Planungen - Quartierslösung - Ein- und Mehrfamilienhäuser/ Umrüstung BHKW (Blockheizkraftwerk) oder geothermische/Solarthermische Kraftwerke mit Nahwärmenetz				
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Bei dem Betreiben von Blockheizkraftwerken für private oder öffentliche Träger ist von fossilen Energieträgern abzusehen. Der Einsatz ist mit Biogas, Klärgas zu befürworten, da ein BHKW überwiegend gasförmige Brennstoffe für die Energieerzeugung nutzt. Im heißen Abgas des Motors steckt ein Großteil der Wärmeenergie. Dabei werden bei der Energieerzeugung mit einem Brennstoffnutzungsgrad von 90 % rund 40 % elektrische und 50 % thermische Energie erzeugt. Ein BHKW ist für öffentliche Träger eine Alternative zu konventionellen Energiekonzepten. Klärwerke oder sonstige öffentliche Gebäude, die mittels eines Wärmenetzes innerhalb eines Quartiers versorgt werden, sind prädestiniert für den wirtschaftlichen Betrieb. Die Abgabe von Wärme und Strom für den gewerblichen und den privaten Einsatz besteht in der Stadt zum Beispiel für die Ortschaft Brandhorst, da diese für den gewerblichen und kommunalen Einsatz ausgelegt sind. BHKW besitzen ein hohes Leistungsspektrum und sind auf die betrieblichen Abläufe für eine sichere Versorgung mit Strom, Wärme/Kälte sowie Warmwasser abgestimmt. Das entstehende Nahwärmenetz und die Versorgung mehrerer privater Anschlüsse sind für die Effektivität einer Strom- und Wärmeanlage die Grundlage für die Versorgung. Welche Technik und wie viele Teilnehmer an der dezentralen Anlage für das Nahwärmenetz angeschlossen werden können, ist von der berechneten Anlagengröße abzuleiten. Wasser-Wasser-Wärmepumpen könnten in der Ortschaft Vockerode eher zum Tragen kommen als in der Ortschaft Gohrau.				



<b>Initiator / Träger</b> Stadtverwaltung der Stadt und Handwerksverbände der GWS-Innung	<b>Zielgruppe</b> Gewerbebetriebe im Stadtgebiet, Eigenheimbesitzer, Private Vermieterinnen und Vermieter, Öffentlichen Liegenschaften
<b>Akteure</b> Stadtverwaltung Genossenschaften, Bürgergenossenschaften Wärme und Energie	
<b>Handlungsschritte</b> Bürgerforum und Vorplanungen für die entsprechenden geplanten Siedlungen, Klimaaustausch zu den Quartier-Projekten. Eine allgemeine Umsetzung ist in den nächsten 5 Jahren intensiv aus- und aufzubauen, da bedingt durch die Überalterung Umrüstungen und Erneuerungen in den privaten und kommunalen Gebäuden anstehen.	<b>Zeitraumen</b> 06.2023 – 12.2028
<b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b> Quartierlösungen sind Schlüsselkonzepte für den energetischen Ausbau von Wärme und Energienetze. Die Verwendung von Wärmepumpen ist in dieser Maßnahme, dass favorisierte System in der Umsetzung, dass Zusammenspiel von WP und PV ist für die Verwendung als Quartiersystem und der Versorgung von mehreren Parteien in die Orte integrierbar. (Hinweis: Photovoltaikanlagen sind z.Z. durch den Denkmalschutz nicht überall anwendbar, daher fehlt bei der Verwendung von WP die eigentliche Komponente der eigenen Stromgewinnung, die aber für das System sehr entscheidend ist)	
<b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b> 5000 – 14000 €, Machbarkeitsstudie	<b>Finanzierungsansatz</b> Zuschüsse sind über das Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) durch einen Austausch an das Nah- und Fernwärmenetz möglich
<b>Erwartete Endenergieeinsparungen (MWh/a)</b> ca. 28,09 MWh/ a	<b>Erwartete THG-Einsparungen (CO<sub>2</sub>-Äq. t/a)</b> ca. 7,9 t/a
<b>Flankierende Maßnahmen</b> Entsorgung der Erdgas-Altgeräte, Stadt- und/oder Dorf-Begrünung, Entsiegelung von Stadt- und Gemeindeflächen mit nicht relevantem Nutzen, Gründachunterstützung der Stadt	
<b>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</b> Nahwärmerezeuger, sind überaus energieeffizient, die Anlagen haben einen deutlich höheren Wirkungsgrad des Heizungs- und Warmwassersystems, geeignet für Siedlungen oder Orte mit enger Gebäudeanbindung	
<b>Hinweise</b>	<b>Bewertung</b> Kosten ++ (mittel)



Das Einbringen von zentralen Heiz- und Wärmenetzen benötigt Verständnis bei den Bürgern und viel gemeinschaftliches Einfühlungsvermögen. Machbarkeitsstudien können nach einer Beratung und Projektvorstellung erfolgen.	Erwartete Energieeinsparungen	+++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen	+++ (hoch)
	Umsetzbarkeit	+ (komplex)

## 7.2.2 Konzepte Sanierung im Denkmalschutz

Handlungsfeld A, B, C, E	Maßnahmen-Nr. 07/2023_KF	Maßnahmentyp Förderung, ÖA, Vernetzung	Start der Maßnahme 01.06.2023	Dauer der Maßnahme 2 Jahre
<b>Maßnahmentitel</b> Konzepte für energetische Sanierung im Denkmalschutz				
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Unterstützung durch Fördermittel des Denkmalschutzes. Unterstützung bei der Planung und Umsetzung von denkmalfreundlichen Technologien und Anwendungsbereichen. In Zusammenarbeit mit den Denkmalschutzbehörden				
<b>Initiator / Träger</b> Stadtverwaltung, Denkmalschutz, private Hausbesitzer, Wohnungsbaugesellschaften		<b>Zielgruppe</b> Immobilienbesitzer im Stadtgebiet, Eigenheimbesitzer, Private Vermieterinnen und Vermieter, Öffentlichen Liegenschaften, Gewerbe, Handel und Dienstleitung, Industrie		
<b>Akteure</b> Stadtverwaltung, private und geschäftliche Investoren, Eigentümer historischer Gebäude				
<b>Handlungsschritte</b> Bürgerforum und Vorplanungen für die entsprechende mögliche Bereitschaft der Bürger für Investitionen in das historische Grundstück, beispielhafte Begleitung des Denkmalschutzes im Sanierungsprozess		<b>Zeitraumen</b> 06.2023 – 12.2025		
<b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b> Erarbeitung von klimafreundlicher Wärme- und Stromgewinnung im Zusammenhang mit Gebäudemaßnahmenkatalogen des überarbeiteten Denkmalschutzes durch ein Ing.-Büro, Nahwärmequartierslösungen im Flächen- denkmal				



<b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b> 4500 - 8000 € je favorisierte Liegenschaft	<b>Finanzierungsansatz</b> keine
<b>Erwartete Endenergieeinsparungen (MWh/a)</b> 257 MWh/m <sup>2</sup> a = 23%	<b>Erwartete THG-Einsparungen (CO<sub>2</sub>-Äq. t/a)</b> 63 kg/m <sup>2</sup> a = 22%
<b>Flankierende Maßnahmen</b> Sanierungsstau lösen, Aufwertung des Weltkulturerbes, Erhalt kultureller Werte	
<b>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</b> Enge Zusammenarbeit mit Kulturstiftung, Denkmalschutz und Biosphärenreservat Mittelelbe, UNESCO. Zusammenarbeit mit dem Integrativen Stadtentwicklungskonzept Oranienbaum	
<b>Hinweise</b>  Denkmalbereichsqualifizierung und klimafreundlicher Wohnfeldgestaltung Energieeffiziente Gebäude im Weltkulturerbe, klare Handlungs- und Gestaltungsanleitungen.	<b>Bewertung</b>  Kosten +++ (gering)  Erwartete Energieeinsparungen +++ (groß)  Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)  Umsetzbarkeit + (komplex)

### 7.3 Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen

Eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes verlangt ein Klimaschutzmanagement in der Stadtverwaltung.

In den Szenarien konnte gezeigt werden, dass für den Klimaschutz in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz vor allem zwei Maßnahmen die größte Reichweite haben. Das ist zum einen in Handlungsfeld E die Umsetzung der Flächenphotovoltaik auf der Konversionsfläche, zum anderen die Planung und der Aufbau von Solar-/geothermisch betriebenen Nahwärmenetzen in allen Ortsteilen, deren Wärmepumpen dann mit dem PV-Strom aus der Freifläche betrieben werden können.

Allein diese beiden Maßnahmen schaffen es, die Stadt Oranienbaum-Wörlitz klimaneutral werden zu lassen. Von daher sind diese Maßnahmen absolut priorisiert.



### 7.3.1 Kriterien zur Maßnahmenbeurteilung

Kriterien zur Maßnahmenbeurteilung sind vor allem die Effekte auf die Einsparung von Klimagasemissionen, die Umsetzung der Maßnahmen und die Akzeptanz derselben in der Bevölkerung.

### 7.4 Maßnahmenkatalog (Kurzversion)

Handlungsfeld	Kürzel	Maßnahmentitel	Bewertung				Priorität
			Kriterium 1 Einsparung Klimagasemissionen	Kriterium 2 Durchführbarkeit	Kriterium 3 Akzeptanz		
A:	01/2023_KF	Klimaschutzkonzept	➡ mittel	⬆️ einfach	⬆️ hoch		1
A:	02/2023_KF	Solarthermie Liegenschaften	⬇️ Gering im Gesamtbild	⬆️ einfach	⬆️ hoch		3
A:	03/2023_KF	Sanierung Liegenschaften	➡ Mittel, für die Gemeinde hoch	⬇️ Gering, Kostenfrage	⬆️ hoch		5
A:	05/2023_KF	Klimafreundlicher Neubau	➡ Mittel, für die Gemeinde hoch	➡ Mittel	⬆️ hoch		7
E:	04/023_KF	PV-Konversionsfläche	⬆️ Am höchsten	➡ Mittel	⬆️ hoch		2
B, E:	06/2023_KF	Nahwärme Quartierslösung	⬆️ hoch	➡ Mittel	➡ Mittel-hoch		4
A, B, C, D:	07/2023_KF	Sanieren im Denkmalschutz	➡ mittel	➡ Mittel	⬆️ hoch		6



## 8 Verstetigungsstrategie

Um den Klimaschutz und die im Prozess der Klimaschutzkonzepterstellung ins Leben gerufenen Aktivitäten und Gremien dauerhaft in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz zu verankern, ist eine Verstetigungsstrategie mit konkreten Maßnahmenvorschlägen notwendig. Dazu müssen in der Verwaltung entsprechende Strukturen geschaffen und verfestigt werden. Die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts hat Auswirkungen auf die mittel- und langfristige Wertschöpfung der Kommune, da die Erzeugung von Energie auf der Fläche der Kommune zu einer Reduktion des Abflusses von Geldern, sowohl öffentlich als auch privat führt. Die Steuereinnahmen gerade aus größeren Projekten können zu einer Entlastung des kommunalen Haushalts führen.

### 8.1 Klimamanagement

Die Einrichtung eines stetigen Klimamanagementsystems ist Voraussetzung für eine Umsetzung der Klimaschutzstrategie. Der Kern eines prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems ist der PDCA-Zyklus nach ISO 9001. Dieser beschreibt einen iterativen vierphasigen Problemlösungsprozess. Damit wird im Klimamanagement eine stetige Verbesserung der Prozesse und Abläufe verfolgt mit dem Ziel, die gesetzten Meilensteine zu erreichen. Der PDCA-Zyklus als Instrument kann ohne weiteres auf die Klimaschutzstrategie der Stadt Oranienbaum-Wörlitz angewendet werden.

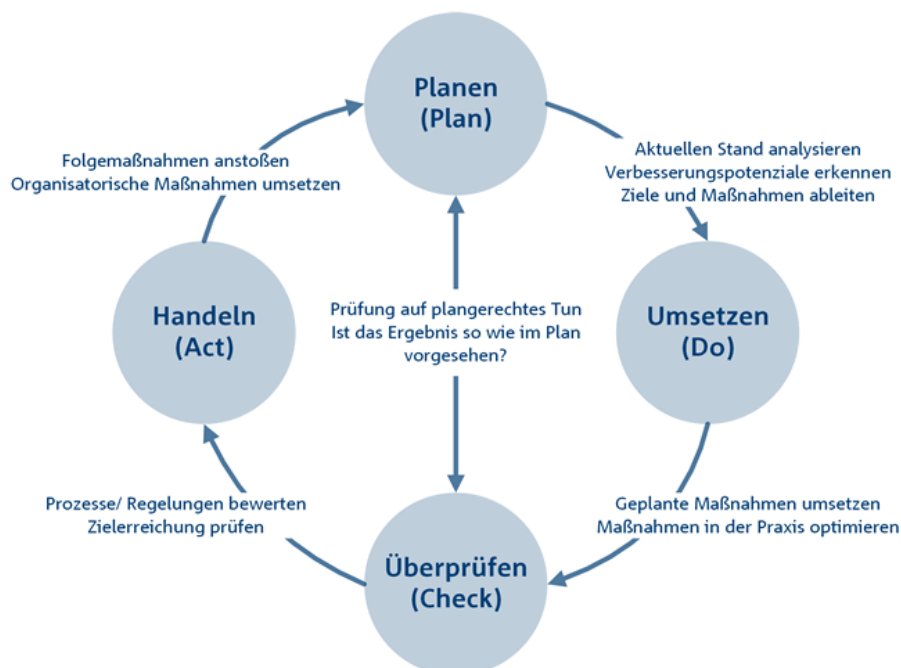


Abbildung 36: PDCA Zyklus nach ISO 9001.



Abbildung 36 erläutert, dass angefangen bei der Planungsphase (Plan), neben einer „Ist-Analyse“ die Zieldefinition vorgenommen und ein Programm erarbeitet wird. Darin stehen die Ziele festgeschrieben, die sowohl hinführende Ziele (wie bspw. die Einführung eines Verfahrens), als auch absolute Zielgrößen. Dies ist mit dieser Klimaschutzstudie erfolgt. Anschließend erfolgt die Umsetzung der Maßnahmen („Do“-Phase), deren Wirkung durch ein kennzahlenbasiertes Monitoring überprüft wird („Check“-Phase). Diese Erfolgskontrolle wiederum dient als Basis für die Verbesserung des Managementansatzes, in der ggf. Korrekturmaßnahmen entwickelt und Ziele angepasst werden („Act“-Phase).

Für die Stadt Oranienbaum-Wörlitz bedeutet die dauerhafte Schaffung einer Stelle für das Klimamanagement die besten Voraussetzungen für die Erreichung der gesetzten Ziele. Die derzeitige Stelle ist im Baudezernat verortet.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert Kommunen bei der Durchführung strategischer und investiver Klimaschutzmaßnahmen. Derzeit werden gefördert:

- strategische Klimaschutzmaßnahmen:
  - Beratungsleistungen im Bereich Klimaschutz
  - Energiemanagementsysteme
  - Umweltmanagementsysteme
  - Energiesparmodelle
  - kommunale Netzwerke
  - Machbarkeitsstudien
  - Klimaschutzkoordination
  - Klimaschutzkonzepte und Klimamanagement
  - integrierte Vorreiterkonzepte
  - Fokuskonzepte und Umsetzungsmanagement
  - kommunale Wärmepläne
- investive Klimaschutzmaßnahmen:
  - Außen- und Straßenbeleuchtung sowie Lichtsignalanlagen
  - Innen- und Hallenbeleuchtung
  - raumluftechnische Anlagen
  - klimafreundliche Mobilität
  - klimafreundliche Abfallwirtschaft
  - klimafreundliche Abwasserbewirtschaftung
  - klimafreundliche Trinkwasserversorgung
  - Energie- und Ressourceneffizienzmaßnahmen in Rechenzentren
  - weitere investive Maßnahmen für den Klimaschutz





## 8.2 Öffentlichkeitsarbeit

Öffentlichkeitsarbeit wird definiert als die öffentliche Ansprache der Kommune gegenüber externen Anspruchsgruppen mit dem Ziel das Bewusstsein über erneuerbare Energien und Energieeffizienz zu erhöhen. Zur Veränderung der Verhaltensroutinen stehen Kommunen vielseitige Medien zur Verfügung. Möglich sind u.a. Informationsmaterialien in gedruckter und digitaler Form (Faltblätter, Broschüren, Medienbeiträge, Energieberichte, Internetauftritt), öffentlichkeitswirksame Aktionen (Veranstaltungen, Messen, Wettbewerbe), Labels sowie Feedbacksysteme. Die tatsächliche Wirksamkeit solcher Maßnahmen ist bislang jedoch umstritten und diffus. Die folgende Erläuterung der oben genannten Medien stellt insofern eine Vermengung praktischer und empirischer Erkenntnisse dar (Helm 2013).

### Informationsmaterialien

Broschüren, Medienbeiträge und Internetauftritt dienen der massenhaften Informationsverbreitung und sind insofern wenig zielgruppenspezifisch ausgelegt. Im Vergleich zu individualisierten Maßnahmen wird der Einfluss auf das Verhalten eher als gering eingeschätzt. Nichtsdestotrotz sind massenhafte Informationsmaterialien ein unverzichtbarer Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit, mit dem Ziel, allgemeine Informationen zu verbreiten oder spezifische andere Maßnahmen und Angebote publik zu machen. Zur breiten Vermittlung eignen sich vor allem anschauliche, leicht verständlicher Informationsmaterialien in gedruckter Form. Um die Identifikation mit den Informationen zu erleichtern, empfiehlt es sich die Inhalte auf die lokalen Gegebenheiten und Traditionen abzustellen. Die wissenschaftliche Detaillierung ist hier eher nebensächlich. Um eine gewisse Qualität der Veröffentlichung zu gewährleisten, sollte auf eine professionell gestaltete Layout-Vorlage („Rohlinge“) zurückgegriffen werden, die dem eigenen Bedarf angepasst wird. Abgesehen von der Mitteleinsparung kann dadurch ein Wiedererkennungseffekt bei der Leserschaft erzielt werden. Bei weniger spezifischen Informationen kann angesichts der knappen finanziellen und personellen Mittel auch komplett auf die Materialien anderer Anbieter zurückgegriffen werden. Daneben stellen das BMU sowie Landesministerien kostenlose Broschüren und Flyer für die Öffentlichkeitsarbeit zur Verfügung. Um auch Bevölkerungsschichten zu erreichen, die typischerweise nicht aktiv vorgenannte Broschüren nachfragen, sollten flankierend regelmäßig Medienbeiträge (Sonderseiten, Anzeigenserien, Kolumnen) platziert werden. Neben Beiträgen zum zivilgesellschaftlichen Engagement für einen nachhaltigen Umgang (z.B. Porträts von kooperierenden Organisationen, Darstellung beispielhafter Projekte), ist vor allem eine regelmäßige Vorstellung der kommunalen Aktivitäten wichtig, um der Vorbildrolle gerecht zu werden (Helm 2013).



Eine Sonderrolle übernimmt der Internetauftritt im Zusammenhang mit der Plattform Munipolis der Stadt ein, da Internetseiten grundsätzlich zunehmend den Charakter einer einseitigen Informationsquelle verlieren und stattdessen eine interaktive Plattform des Austausches darstellen. Solche Plattformen stellen eine verhältnismäßig günstige Möglichkeit dar individualisierte Informationen zur Verfügung zu stellen, da die Individualisierung des Informationsangebots von den Nutzern ausgeht. Kommunen sollten diesen Wandel nicht verfehlen, da sich in diesem Feld ganz neue Möglichkeiten Wissensvermittlung und Verhaltensdetermination auftun. Positivbeispiele sind internetbasierte Energie-Erstberatungen, Solardachbörsen, Solardachkataster, CO<sub>2</sub>-Rechner, Diskussionsforen, Praxisdatenbanken, Händler- und Handwerksdatenbanken, etc. (Helm 2013)

### **Öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen**

Ein weiterer Baustein der Öffentlichkeitsarbeit ist die Durchführung von zielgruppenspezifischen Aktionen mit oder ohne Wettbewerbscharakter. Zumindest für die Dauer der Aktion kann auf diese Weise eine erhöhte Auseinandersetzung mit energierelevanten Themen bei den Teilnehmenden erreicht werden. Von Vorteil ist dabei, dass Aktionen eine aktive Mitwirkung voraussetzen, was aus lerntheoretischer Sicht deutlich effektiver ist als eine bloße Kenntnisnahme von Informationen. Bei der Erarbeitung von Aktionen sollten folgende Grundsätze beachtet werden:

- Abstraktes begreifbar machen: Die Zusammenhänge zwischen dem alltäglichen Lebensstil und den energiebedingten Umweltauswirkungen (CO<sub>2</sub>-Emissionen, Klimawandel, Ressourcenverbrauch, Umweltkatastrophen, externe Kosten, u.ä.) sind mitunter abstrakt und sollten deshalb verständlich aufbereitet werden.
- Positiv motivieren: Energiepolitische Aktivitäten benötigen eine attraktive, positive Ausstrahlung. Die Transformation des Energiesystems und die Reduzierung des Energieverbrauchs bedeutet nicht (nur) Verzicht, sondern (auch) einen Gewinn an Lebensqualität.
- Alternative Handlungsangebote machen: Aktionen sollten unbedingt Verhaltensalternativen vermitteln und Handlungsanreize bieten, diese auszuprobieren. Bestenfalls lohnt sich ein nachhaltiger Umgang mit Energie auch individuell.
- Zusammenhalt vermitteln: Während die Kritik an den Verhaltensweisen von Dritten (d.h. Wirtschaft, Verbände oder Stadtverwaltung) ausgeprägt ist, ist die Einsicht in die eigene Verantwortlichkeit oftmals eher gering. Aktionen sollten deshalb vermittelnd wirken.
- Tue Gutes und rede darüber: Erfolgreich realisierte Projekte sollten durch intensive Öffentlichkeitsarbeit breit kommuniziert werden, um das eigene Handeln zu legitimieren und zukünftig neue Akteure gewinnen zu können.



Mögliche Formen von Aktionen dieser Art sind öffentliche Veranstaltungen und Aktionen wie Umweltmärkte, „Tage der erneuerbaren Energien“, Ausstellungen, Vortragsveranstaltungen, Wettbewerbe, Umwelt- und Klimaschutzpreise, Exkursionen und Besichtigungen, Infomobile. Beispiele für Wettbewerbe sind LED-Lampenaktionen, Thermografie-Aktionen zur Energieeinsparung oder Preisausschreiben. Um eine gewisse Glaubwürdigkeit entsprechender Aktionen zu gewährleisten, ist es ratsam, dass sich die Kommune bei der Organisation und Durchführung an gewisse Maßstäbe der umweltgerechten Durchführung von Veranstaltungen orientiert. (Helm 2013)

## Beratung

Energieberatungen sind individualisierte Informations- und Handlungsangebote mit dem Ziel die energiebezogenen ökologischen und ökonomischen Aufwendungen zu reduzieren. Aufgabe der Beratung ist es, Wissensdefizite bei Bürgern und Unternehmen auszugleichen sowie sachgerecht Hersteller unabhängig und neutral alternative Handlungsangebote zu unterbreiten. Ansatzpunkt sind je nach Zielgruppe insbesondere die Reduzierung und Deckung des Gebäude- und prozessbezogenen Energiebedarfs. (Helm 2013)

Tabelle 10: Beratungsangebote

Private Haushalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizkostenabrechnung, Tarifgestaltung</li> <li>• Energiesparende Haushaltsgeräte</li> <li>• Energiesparende Warmwasserbereitung</li> <li>• Energieeinsparung bei Heizungsanlagen</li> <li>• Wärmeschutz von Gebäuden durch Fenster, Bau- und Dämmstoffe</li> <li>• Einsatz erneuerbarer Energien</li> <li>• Energieeinsparverordnung (GEG)</li> <li>• Energiepass</li> <li>• Fördermöglichkeiten für einzelne Maßnahmen</li> </ul>
Industrie/ Gewerbe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiemanagement</li> <li>• Prozessoptimierung</li> <li>• Abwärmenutzung</li> <li>• Kombinierte Wärme- und Stromerzeugung</li> <li>• Fremdfinanzierung energiesparender Maßnahmen</li> </ul>
Wohnungsunternehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investitionsminimierung durch Synergieeffekte (Modernisierung in Verbindung mit Sanierungen)</li> <li>• Energieeffiziente Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen</li> <li>• Fördermöglichkeiten</li> </ul>



Unabhängige Energieberatungen stellen die intensivste und individualisierteste Form der informativen Steuerung dar, da den persönlichen Umständen und Ziele des Kunden unmittelbar in den Prozess einfließen und berücksichtigt werden können. Insbesondere durch die Vermittlung der kurz- und mittelfristigen ökonomischen Vorteilhaftigkeit von Maßnahmen können Energieberatungen die Handlungsbereitschaft zu einem nachhaltigeren Umgang mit Energie deutlich steigern, wie zahlreiche empirische Befunde belegen. Die Wahrnehmung von Energieberatungen setzt jedoch voraus, dass Verbraucher überhaupt von dem Angebot wissen und angesichts etwaiger Beratungskosten, im Vorfeld bereits eine gewisse Handlungsmotivation zeigen. Beratungsangebote sollten daher idealerweise in eine übergeordnete Aufklärungskampagne eingebettet sein. Auf Basis dieser Erkenntnisse lassen sich für die kommunale Energieberatung vier wesentliche Erfolgskriterien ableiten:

- Angesichts der verschiedenen Anspruchsgruppen und deren individueller Bedürfnisse sollte das Beratungsangebot zielgruppenspezifisch ausgestaltet werden, um den größtmöglichen Mehrwert für den Ratsuchenden zu gewährleisten. Auch innerhalb der jeweiligen Zielgruppen sind spezifische Herangehensweisen, bspw. für einkommensschwache Haushalte, empfehlenswert.
- Der Mehrwert einer Energieberatung gegenüber einer Verkaufsberatung besteht insbesondere in der Verfahrens- und Produktneutralität. Das Beratungsangebot sollte daher von unabhängigen Institutionen angeboten werden.
- Um eine hohe Handlungsbereitschaft zu erzeugen, sollten Energieberatungen umsetzungsorientiert sein, d.h. konkrete Problemstellungen und Hemmnisse des Ratsuchenden aufgreifen und darauf abgestimmte Handlungsangebote nennen. Dabei ist insbesondere die ökonomische Vorteilhaftigkeit von Maßnahmen eindeutig sichtbar zu machen.
- Die Beratungsangebote sollten so gestaltet sein, dass die Hemmschwelle für die Inanspruchnahme dieser Leistungen niedrig ist. Wie zahlreiche Studien belegen, sinkt die Bereitschaft zur Wahrnehmung einer Energieberatung enorm, sobald Verbraucher die Kosten (allein) tragen müssen. Energieberatungen sollten daher kostenlos oder subventioniert angeboten werden. Alternativ könnte zwischen kostenlosen Initialberatungen und kostenpflichtigen Vor-Ort-Beratungen unterschieden werden.

Im Vergleich zu den anderen informativen Instrumenten sind Energieberatungen die teuerste Maßnahme zur Bewusstseinsförderung und Verhaltensänderung. Dies gilt umso mehr, wenn diese für den Verbraucher kostenfrei angeboten werden sollen, um eine breite Inanspruchnahme zu fördern.



Auch wenn Kommunen als unabhängige Institutionen ideale Anlaufstellen für eine Energieberatung wären, so ist die Wahrnehmung dieser Aufgabe in der Praxis aufgrund des Fehlens personeller und finanzieller Kapazitäten kaum der Fall. Nur wenige Kommunen können ein eigenständiges Beratungsangebot bereitstellen. Der Großteil ist daher auf die Kooperation mit externen Akteuren angewiesen. Als Kooperationspartner eignen sich vor allem Verbraucherzentralen, regionale Energieagenturen und das örtliche Energieversorgungsunternehmen. Möglich ist auch die Initiierung eines Netzwerks von freiberuflichen Energieberatern, wobei hier zur Vorsicht geraten ist, da die Bezeichnung „Energieberater“ nicht gesetzlich geschützt ist und deshalb nicht von einem einheitlichen Qualitätsniveau der Beratung ausgegangen werden kann. Um die Qualität der Beratungen sicherzustellen, sollten Kommunen daher bestimmte Aufnahmekriterien für das Netzwerk festlegen (Helm 2013).



## 9 Controlling-Konzept

Das Controlling umfasst die Evaluierung des gesamten Klimaschutzprozesses zur Umsetzung des Integrierten Kommunalen Klimaschutzkonzeptes sowie der Bemühungen in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Kernziele des Controllings sind:

- die angestrebte Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu messen und zu kontrollieren,
- Erfolge, Hemmnisse sowie neuen Handlungsbedarf und weitere Potenziale frühzeitig zu erkennen und in den Prozess einzubeziehen,
- das Integrierte Kommunale Klimaschutzkonzept im Sinne eines Qualitätsmanagement- Zirkels (PDCA ISO 9001) weiterzuentwickeln und an aktuelle Erfordernisse und Trends anzupassen,
- den Umsetzungsstand des Konzeptes zu dokumentieren und in der Öffentlichkeit bekannt zu machen.

Weiterhin soll das Controlling als Steuerungsinstrument einen effizienten Einsatz von personellen und finanziellen Mitteln gewährleisten. Als Dokumentations- und Kommunikationsinstrument kann es außerdem dabei unterstützen, Akteure zu motivieren und neue Interessierte für eine Mitarbeit zu gewinnen. Daher ist das Controlling eng mit der übergreifenden Öffentlichkeitsarbeit verknüpft. Inhalte und Form der Klimaschutzberichte sollten den Anforderungen der Öffentlichkeitsarbeit entsprechen und z.B. auf der Internetseite aufbereitet werden. Wesentliche Evaluierungsergebnisse sollen zudem in der örtlichen Presse veröffentlicht werden.

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz wird einen praxisorientierten, leicht durchführbaren und nach dem Win-Win-Prinzip ausgerichteten Controlling-Ansatz nutzen, um den Aufwand für die Akteure möglichst überschaubar zu halten. Bausteine des Controlling-Konzepts sind:

- **Maßnahmen-Controlling:** Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz dokumentiert im Rahmen der Konzeptumsetzung kontinuierlich den Stand der Maßnahmenumsetzung. Die Ergebnisse geben Maßnahmen- und Entscheidungsträgern sowie der Verwaltung wichtige Hinweise zur Optimierung der Strategie.
- **Prozess-Controlling** hat den gesamten Klimaschutzprozess im Blick, um den Fortschritt des Klimaschutzes auf Grundlage einer Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz insgesamt zu messen und die Klimaschutzstrategie im Dialog mit zentralen Akteuren bei Bedarf anzupassen.



## 9.1 Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Die Ist-Analyse der Energie und CO<sub>2</sub>-Bilanz sollte in regelmäßigen Abständen erfolgen umso die Auswirkungen der durchgeführten Maßnahmen zu dokumentieren und eventuelle Fehlentwicklungen rechtzeitig zu erkennen.

Die zentralen Ergebnisse des Maßnahmen-Controllings werden regelmäßig in Klimaschutzberichten dargestellt, wobei Umfang und Inhalte der Klimaschutzberichte dem Fortschritt des Umsetzungsprozesses und den gesetzten Reduktionszielen anzupassen sind. Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz strebt folgendes Verfahren für die Erstellung der Klimaschutzberichte an:

Der Stand der Maßnahmenumsetzung des Integrierten Kommunalen Klimaschutzkonzeptes wird in einem Klimaschutzbericht zusammengefasst.

Er soll folgende Inhalte umfassen:

- Tätigkeitsbericht des Klimaschutzmanagers
- Energiebericht der Gebäudewirtschaft, Ergebnisse aus dem Energiecontrolling/Verbrauchsdaten der öffentlichen Liegenschaften

Darüber hinaus können weitere Daten erfasst und ausgewertet werden, die einen Überblick der erreichten Klimaschutz-Aktivitäten geben:

- Umgesetzte Maßnahmenbausteine (u.a. vorbereitende Arbeiten und Planungen, durchgeführte Investitionen, Beratungen, Veranstaltungen etc.), ggf. Abweichungen von der ursprünglichen Planung mit Begründung
- Eingesetzte Finanzmittel, u.a. Fördermittel, Eigenmittel und Spenden
- Eingesetzte Personalmittel und Arbeitskraft, u.a. eigenes Personal des Trägers, Auftragsvergaben, ehrenamtliche Unterstützung
- Daten zu spezifischen Wirkungen, insbesondere Reduzierung des Energieverbrauchs bzw. Energieertrag aus der Nutzung regenerativer Energien, CO<sub>2</sub>-Reduktion, Wortschöpfung- und Kommunikationseffekte.
- Geplante Maßnahmen für die kommenden zwei bis drei Jahre, evtl. Erläuterung von Abweichungen von der ursprünglichen Planung

## 9.2 Indikatoren-Analyse

Um die Wirkung für die bestehenden und kommenden Projekte für alle darzustellen, werden die Sachverhalte des Berichts erläutert und die Auswirkungen bei Umsetzung diskutiert. Diese werden in den beschließenden der Stadt Oranienbaum-Wörlitz erörtert und die folgende Umsetzung mit Daten untermauert. Im Bereich der Vorstellung sollten alle Varianten erklärt und definiert werden.



Alle Maßnahmen müssen mit einer Machbarkeitsanalyse hinterlegt werden, welche neben einer allgemeinen Kostenaufstellung auch Fördermöglichkeiten des Bundes und des Landes beinhaltet. Indikatoren sind dafür vor allem die Kosten pro eingesparter Tonne Treibhausgasemissionen. Je günstiger diese sind, und der Aufwand auch einer entsprechende Gesamtsumme an eingesparten Emissionen gerechtfertigt, desto dringender sollten solche Vorhaben umgesetzt werden. Deshalb werden die Projekte in seiner Gesamtheit präsentiert und verglichen, welche Kriterien letztendlich über die Maßnahme entscheidet liegt deshalb auch an den Kosten und den weiterführenden Anschlussmaßnahmen.

### **9.3 Projektmonitoring**

Die Koordinierung erfolgt in der Zusammenarbeit mit den Akteuren sowie den Ämtern der Stadt. Ist eine Umsetzung im Zeitrahmen erfolgreich gehen oft intensive Absprachen und Planungen voraus. Mit jedem zu planenden Projekt werden neue Ansätze entstehen und die Aufgaben werden durch eine gute Projektsteuerung organisiert und auf das Projekt dementsprechend zeitnah angepasst. Eine intensive Machbarkeitsstudie erleichtert die Entscheidungen für kommende Projekte und erleichtert spätere Entscheidungen. Projektskizzen definieren anschaulich eventuelle Schwierigkeiten die später Störungen oder Behinderungen darstellen können. Durch besprochene Ziele werden Behinderungen oft früh erkannt und können so Verlängerungen oder Mehraufwand abwenden.

Das Monitoring sollte, gemäß dem PDCA-Zyklus folgende Indikatoren erfassen:

Strom:

Gesamtstromverbrauch

Gesamtstromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Wärme:

Feuerstätten

Gasverbräuche

Mobilität:

Zulassungen, Modal Split

Energiemonitoring:

Kommunale Liegenschaften

Dokumentation Maßnahmen Umsetzung





## 10 Kommunikationsstrategie

Projekte und Ziele der Stadt, werden für die Einwohner klar definiert und dargestellt. Durch den gelebten Klimaschutz aber auch durch die intensiven zukünftigen Maßnahmen in der umzusetzenden Infrastruktur der Stadt entstehen oft verschiedene Bedürfnisse, Ansichten und Werte. Die Kommunikation mit Angestellten, Bürgern und Unternehmensinhabern sollte im Optimal-Fall, die Prioritäten und die Klimaziele der Stadt als wichtigste Basis angesehen werden. Das Alleinstellungsmerkmal der Stadt Oranienbaum-Wörlitz, besteht aus dem Vorteil in einem UNESCO Weltkulturerbe zu leben und die Chancen zu sehen. Die Maßnahmen für erneuerbare Energien müssen aufeinander abgestimmt sein und die Einbindung fortschreitender Prozesse ist auch eine Chance mit einer anderen Herangehensweise umzugehen.

Die Kommunikation zum Klimaschutz der Stadt baut auf die Medien klassischen Medien wie Druck, Internetseite und Öffentlichkeitsarbeit auf. In Zukunft sollen Multimediakanäle hinzukommen und dabei die heranwachsende Bevölkerung tiefer mit Reportagen und Videos über Projekte informieren. Eine messbare Umsetzung entsteht später durch die Analyse der Follower und der entstandenen Klicks. So sind kleine Beiträge zu brisanten umzusetzenden Themen schnell erstellt und von dem Nutzer abrufbar. Die Budgetierung ist im Einzelfall zu klären aber mit der entsprechenden Software gut und interaktiv umsetzen. Interviews, Podcasts mit Unternehmen, Schulen und mit der Bevölkerung, lassen die historische Stadt medial am Nabel der Zeit.

### 10.1 Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation mit lokalen Akteuren ist ein zentrales Element der Klimaschutzstrategie der Stadt Oranienbaum-Wörlitz. Die Konzeptumsetzung wird mit Maßnahmen begleitet und unterstützt, die darauf abzielen, öffentliche und private Akteure sowie Unternehmen zum individuellen und gemeinschaftlichen Handeln in Sachen Klimaschutz zu aktivieren.

Ziel der Stadt Oranienbaum-Wörlitz ist es, sämtliche Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz unter einem Dach zusammenzuführen.

Die Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit sollen möglichst viele Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und Organisationen erreichen, wobei die einzelnen Maßnahmen zielgruppenspezifisch auszugestalten sind.



Folgende Hauptzielgruppen sind für den Klimaschutz in der Stadt von besonderer Bedeutung:

- Private Haushalte und Immobilienbesitzer,
- Unternehmen,
- Verwaltungsmitarbeiter, Nutzer öffentlicher Liegenschaften (Vereine, Verbände oder Kirchen),
- Lehrerinnen und Lehrer, Erzieherinnen und Erzieher sowie weitere in der Bildungsarbeit Tätige,
- Nachkommende Generationen, Kinder und Jugendliche

Die Bevölkerung mit den Klimazielen der Stadt in Kenntnis setzen durch Berichterstattung im regionalen Blättern und als Information zu den anvisierten Maßnahmen in den nächsten Monaten. Entwicklung von Zielgruppen in den einzelnen Schwerpunkten im Klimaschutz. Möglichkeiten der Markterschließung und Gewinnung von Akteuren aus der Bevölkerung sowie der Unternehmen. Kommunikation durch Informationsmaterial und Informationsstände in den Ortschaften zu Veranstaltungen der Stadt oder Veranstaltungen der Orte. Mögliche Kommunikationsarbeit bei den Sitzungen der Ortschaften und durch die Mitarbeiter der Verwaltung.

## 10.2 Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Enge Zusammenarbeit mit Medien, Journalisten der Region für die Verständigung zu relevanten Themen der Technik und Erläuterung zu erneuerbaren Energien. Bindung zu Bauherren/in zur Thematik Klimaschutz und Sanierungsmaßnahmen in Bereichen des Denkmalschutzes. Industrie und Unternehmen unterstützen, die sich für eine Anpassung an den Klimaschutz und für die Senkung von CO<sub>2</sub> Emissionen einsetzen. Mitarbeiter für den Klimaschutz rekrutieren und bestehende Gremien-Mitglieder für eine Natur- und klimafreundliche Stadt stärken. Bekanntheitsgrad steigern und die Öffentlichkeit von den Möglichkeiten überzeugen. Misstrauen durch kleine Projekte in der Bevölkerung stärken.

Tabelle 11: Akteure und ihre Aufgaben

Gruppe	Rolle	beteiligte Akteuer
Verwaltung	Strategische Aufgabe die Klimaziele und die Prinzipien im Bereich Klimaschutz, Verbrauch, Planung und Umsetzung gegenüber den beschlossenen Maßnahmen umzusetzen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bauamt der Verwaltung incl. Liegenschaften</li> <li>· Energiemanagement</li> <li>· Stadtplanung</li> <li>· Ordnungsamt</li> <li>· Denkmalschutz</li> </ul>



	Einreichung und abrufen von Fördermitteln für Klimaschutz auf allen Ebenen Energiemanagements	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Biosphärenreservat Mittelbe</li> <li>· Amt für Finanzen</li> <li>· Kultur</li> <li>· Bildung</li> <li>· Kirche</li> <li>· Landes-Energie-Agentur LENA</li> </ul>
Industrie und Wirtschaft	Einbeziehung der umliegenden Unternehmen als wichtige wirtschaftliche und emittierende Zweige zur Senkung der CO <sub>2</sub> Emissionen. Wichtige Partner für Umsetzungen von Ideen und technologischer Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Füngers Feinkost GmbH &amp; Co.KG,</li> <li>· Brezelbäckerei Ditsch GmbH,</li> <li>· bi-foam Schaumglas GmbH</li> <li>· HRZ Blechverarbeitung Handels-GmbH &amp; Co.KG</li> <li>· Mittelständische Unternehmen</li> <li>· Handwerks- und Industriekammern</li> <li>· Wasserzweckverband</li> </ul>
Land- und Forstwirtschaft	Gezielte Anpassung an ökologischer Landwirtschaft. Regionaler und saisonaler Vertrieb von Lebensmitteln aus der Region. Aufklärung im Bereich Lebensmittelverschwendung. Land- und Forstwirtschaftliche Unterstützung für Nachhaltigkeit im Bereich Klima und Ökosystem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Agrar Genossenschaft Wörlitz</li> <li>· WWF</li> <li>· Biosphärenreservat Mittelbe</li> <li>· Kommunal Service</li> <li>· Gewässerschutz</li> </ul>
Bildung	Hochschulen, Schulen und Kindergärten sind wichtigstes Bindeglied zwischen den bestehenden Generationen und den Familien. Wichtigste Verbindung zu neuen Technologien und Wissen. Unterstützung bei Übermittlung des Wissenstransfers bei Bürgerforum und Veranstaltungen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Hochschule Anhalt/ Biotechnologie</li> <li>· HS Anhalt/ Landwirtschaft</li> <li>· HS Anhalt/ Agrarmanagement</li> <li>· HS Anhalt/ Ernährungstherapie</li> <li>· Berufsschulen</li> <li>· Gymnasien</li> <li>· Realschulen</li> <li>· Kindergärten</li> </ul>
Sport, Vereine und Kultur	Einbindung der Vereine als Bindeglied zwischen Kommune und Bürger im Bereich Umsetzung und soziale Verbindung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sportverein Hellas 09 mit seinen Sportgruppen</li> <li>· SV Grün/ Weiß Wörlitz</li> <li>· Verein der Landfrauen</li> <li>· Karnevalsverein</li> </ul>



	Wirkung nach außen und Entwicklung der gemeinschaftlichen Verbundenheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tierzuchtverein</li> </ul>
Einwohner der Stadt	Entwickeln der wichtigen Akzeptanz in der Stadt und der Zusammenarbeit mit der Verwaltung. Gemeinsam wichtige Ziele ausarbeiten – „DENKMAL“ an die ZUKUNFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Die Bürger der Stadtteile/Ortschaften</li> <li>· Veranstaltungen für Touristen in den Sommermonaten</li> <li>· Veranstaltungen mit den Freunden des Wörlitzer Gartenreichs</li> <li>· Erntedankfest mit den Gastronomischen Einrichtungen der Stadt</li> </ul>
Versorgung und Unterhaltung	Vollversorger für die Stadt und deren Bewohner als entscheidender Vernetzungspunkt im Bereich Bürger und Energienetz und Energiegewinnungs-viertel	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Wasserzweckverband</li> <li>· EnviaM</li> <li>· Stadtwerke Wittenberg</li> <li>· Heidewasser</li> <li>· Private Vermieter der Stadt</li> <li>· AWO/ Volkssolidarität</li> <li>· Pflegeheim Katharina</li> <li>· Diakonie gAG</li> </ul>
Klima- und Umweltorganisationen	Wichtige Begleiter des Klimaschutzes sind Organisationen, die sich für Klima- und Naturschutz nachhaltig einsetzen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Biosphärenreservat Mittel-elbe</li> <li>· Naturschutzbund</li> <li>· WWF</li> <li>· Umweltamt</li> <li>· Energiemanagementteam der Verwaltung</li> </ul>

### 10.3 Mögliche Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Die Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit des Klimaschutzkonzeptes, die geplant sind, werden in den Maßnahmenkatalog integriert. Es lassen sich folgende Formen der Öffentlichkeitsarbeit unterscheiden:

Direkte Maßnahmen zur Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit:

Einige Maßnahmen des Maßnahmenkataloges sind auf Kommunikation ausgerichtet, wie Kampagnen zu bestimmten Themen, zur direkten Ansprache wichtiger Zielgruppen

Maßnahmen mit kommunikativen Bausteinen: Die Umsetzung konkreter Maßnahmen, kann Vorbildfunktion übernehmen, wenn über Maßnahmeninhalte und -effekte informiert wird, z.B. mit einer Pressemitteilung oder über die Internetseite der Stadt ("Tue Gutes und rede darüber").



Auf diese Weise erfahren die Maßnahmenträger zudem eine Wertschätzung für ihr Klimaschutzengagement und ein Erfahrungsaustausch anhand örtlicher Beispiele wird ermöglicht.

Zum einen gibt es monetäre und nichtmonetäre Anreizprogramme zur verwaltungsinternen Anwendung wie folgende Tabelle zeigt:

*Tabelle 12: Anreizprogrammen zur Anwendung in Kommunen*

	<b>Ansatz</b>	<b>Wirkung</b>
<b>Monetär</b>	Erfolgsbeteiligung für die Nutzer	Mit einer Erfolgsbeteiligung wird den Nutzern kommunaler Liegenschaften ein Teil der Verbrauchskosten erstattet, die sie durch umweltbewusstes Verhalten einsparen.
	Erfolgsbeteiligung für die Zuständigen	Die für Energieeinsparung zuständigen Stellen oder Personen, wie die Abteilung für Energiemanagement, Energiebeauftragte, Hausmeister u.ä. erhalten eine Erfolgsbeteiligung, wenn sie durch ihre Maßnahmen für Energieeinsparung die Gesamtkosten für Energie reduzieren.
	Verleihung von Prämien und Preisen	Einrichtung eines neuen bzw. Erweiterung des bestehenden Vorschlagswesens, welches Vorschläge zum effektiven Energie sparen belohnt. Als Ergänzung des normalen Vorschlagswesens können spezielle Wettbewerbe für Vorschläge zur Einsparung von Energie ausgeschrieben werden, welche die Mitarbeiter und Nutzer kommunaler Liegenschaften einlädt, ihre genauen Kenntnisse zu nutzen, um klimafreundliche Verbesserungen vorzuschlagen und „in Wert“ zu setzen. Wettbewerbe können auch für die Nutzung klimafreundlicher Verkehrsmittel veranstaltet werden, z.B. für die Abteilung/Person mit den meisten Radkilometern zur Arbeit pro Jahr.
<b>Nicht-monetär</b>	Verknüpfung von beruflichem und privatem Nutzen	Die Mitarbeiter der Verwaltung sowie aller öffentlichen Beteiligungen erhalten neben dem Grundgehalt zusätzliche Sachleistungen, deren Verwendung ein energiesparendes bzw. klimafreundliches Arbeits- und Privatleben fördert. Beispiele: Monatskarten für den ÖPNV, Bahncards, Schulungen für verbrauchsarmes Fahren oder zu Energie- und Wassereinsparung.
	Wettbewerbe	Interkommunale Wettbewerbe und Selbstverpflichtungen erhöhen die Verbindlichkeit der energiepolitischen Zielsetzungen und schaffen daher wichtige Anreize, das Energiekonzept und entsprechende Maßnahmen umzusetzen. Zudem können die teilnehmenden Kommunen Strategien anderer Kommunen kennenlernen und diese eventuell adaptieren. Beispiele für interkommunale Wettbewerbe: Solarbundesliga, Wettbewerbe der Deutschen Umwelthilfe (Bundeshauptstadt im Klimaschutz, Klimaschutzkommune), Climate Star des Klima-Bündnisses, Wettbewerbe von InWent.

Quelle: DIFU 2011, S. 329, 349, 368

Diese Anreize können in weiterführende Kommunikationsstrategien aufgenommen werden.



## 10.4 Fazit

Eine gute Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikationsstrategie ist Voraussetzung für die Einbindung aller Akteure in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz, um die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen. Auch wenn nicht sofort alle Beteiligten mitgenommen werden können, so wächst die Akzeptanz in der Bevölkerung dann, wenn der Erfolg verschiedener Maßnahmen gut kommuniziert wird. Des Weiteren steigt die Akzeptanz für Klimaschutzmaßnahmen, wenn alle Akteure eine Verbesserung ihrer Lebensqualität erfahren und im besten Fall, aktiver Klimaschutz dann auch noch zu einer finanziellen Entlastung führt, sowohl privat, in der Kommune als auch die Ausgaben der Gewerbetreibenden betreffend.

Um die Anpassungen zum Erreichen der Klimaneutralität der Bundesrepublik für die Stadt Erlangen zu können, muss die Verwaltung in den nächsten Jahren weitere Zuwendungen in Anspruch nehmen, um die gewünschte Zielsetzung langfristig umzusetzen. Die intensiven kurzfristigen Möglichkeiten liegen an den Einstellungen der Heiz- und Verbrauchereinrichtungen, der Senkung oder der Vermeidung von Wärmeverlusten und der Einschränkung des Wasserverbrauches. Maßnahmen, die entscheidende Veränderungen erbringen sollen, können nur über Sanierung der Gebäude geschehen. Planungen und Ausführung müssen konzeptionell erarbeitet werden und in den nächsten 5 – 8 Jahren umgesetzt werden.

Für die Bürger der Stadt ist ein Sanierungsmanagement aufzubauen und bei der Sanierung von Altbauten/ Denkmalschutz sind Strategien für jedes Projekt zu entwickeln. Konzepte oder Pilotprojekte sind zu designen und alle energetischen Mittel einzuplanen. Der städtische Leerstand sollte zum Schutz und der Erhaltung der Grauen Energie und des wichtigen historischen Bestandes durch Fördermittel grundsaniert und für einen eventuellen Verkauf vorbereitet werden. Strategien für Quartiere mit sanierungsbedürftigen Gebäuden, sollte in enger Zusammenarbeit mit den Sanierungsmanagement erfolgen.

Oberstes Ziel ist die erneuerbare Energiegewinnung und Verteilung in unserer Stadt.



## 11 Fazit / Ausblick

Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz hat 2014 mit dem Integrierten Stadtentwicklungskonzept einen ersten Schritt gewagt und die ersten Quartierkonzepte dargestellt. Durch die Eingliederung der Orte zu Denkmalschutzgebieten und den bestehenden historischen Stadtkernen ist eine sehr enge Zusammenarbeit mit den Denkmalbehörden sehr wichtig.

Die Beteiligung der Bevölkerung ist für einen stabilen Austausch wichtig, um in Zukunft energetische Projekte voranzutreiben. Die Verwaltung ist bestrebt, neue Konzepte zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu schaffen und durch Förderungen neue Möglichkeiten für eine schnelle und langfristige Umsetzung zu erreichen. Die enge Zusammenarbeit mit dem Biosphärenreservat Mittelelbe ist ein wichtiger Grundstein für eine enge Verbindung von Menschen zur Natur. Diese wichtige Basis gibt die Stadt mit an ihre Bürger weiter und versucht mit positiven Ergebnissen Missstände zu revidieren und auf aktuellen Stand darzustellen. Die Klimaveränderungen treffen auch die Stadt Oranienbaum-Wörlitz, sei es der sinkende Wasserspiegel oder die tagelange Trockenheit in den Sommermonaten. Für die Stadt Oranienbaum-Wörlitz sind daher neben Maßnahmen zum Klimaschutz auch Maßnahmen zur Klimaanpassung wichtig.

Wichtigstes Ziel in den nächsten Jahren ist es den CO<sub>2</sub> Ausstoß zu senken. Der Ausbau von solaren Energieerzeugern ist vordringlich.

Sanierung im bestehenden Denkmalschutz ist ebenfalls ein wichtiges Thema. Sanierungen wurde in den 1990 Jahren etwa zur Hälfte im Gebäudebestand ausgeführt. Nun bekommt dieses Thema in Bezug auf erneuerbare Energien wieder eine vermehrte Dringlichkeit. Weitere Möglichkeiten zur Gewinnung von Energie liegen dabei auch in den Händen der Bürger, Gründungen von Energiegenossenschaften und weitere Bürgerbeteiligungsmöglichkeiten sollten in den kommenden Jahren intensiv betrachtet werden. Beispielsweise können Nahwärmenetze in den Ortschaften eine Kostenersparnis für jeden Beteiligten bedeuten, attraktiv wäre auch hier, die Immobilienbesitzer in den Aufbau solcher Netze zu integrieren, um die Akzeptanz zu steigern.

Gelebte Nachhaltigkeit und Klimaschutz sind wichtige Argumente für Menschen, die in der Zukunft in der Stadt Oranienbaum leben wollen. Die Stadt Oranienbaum-Wörlitz kann auf diese Weise attraktiv für den Zuzug sein und damit den drohenden Bevölkerungsrückgang abmildern.

Der weitere Ausbau von Radwegen in Kommunen und im Landkreis muss übergreifend unterstützt und gefördert werden. Schnelle Verbindungswege bieten Alternativen zum Individualverkehr, der ÖPNV muss prinzipiell eine bessere kostengünstige Verbindung darstellen. Der Stadtwald und die umliegenden Bestandswälder sollen nachhaltig bewirtschaftet werden. Intensive Begrünungen und die Wiederanpflanzungen von Stadtbäumen verändern die Mikro-Klimata in den Ortsteilen.

Klimaschutz und -anpassung bedeutet aber auch Hitze- und Notfallaktionspläne zu entwickeln.



Letztendlich starten wir heute mit dem nachhaltigen Erhalten des Natur- und Kulturdenkmals für folgende Generationen, wir legen aber auch jetzt fest, ob dieses Denkmal weitere Jahrhunderte für die Bürger Bestand hat.

Die Stadt möchte an den Klimazielen der Bundesregierung festhalten, auch wenn die Haushaltslage wichtige selbstfinanzierte Aktionen und Projekte Ad hoc nicht zulassen, werden relevante Projekte gefördert und dementsprechend umgesetzt.

In Zusammenarbeit mit anderen Städten und Gemeinden ist ein intensiver Austausch für die Zukunft der Region wichtig und schafft hierbei auch ein regionales Zusammenwachsen. Die Gründung eines Klimabeirates für die Stadt ist eine zusätzliche Aufgabe und in Vorbereitung für weiteren intensiven regionalen Klimaschutz.

Die Themenfelder sind breit gefächert, welchen Weg die Stadt einschlagen wird, liegt an der Zusammenarbeit untereinander und dem Willen der Einwohner, für nachfolgende kommende Generationen eine sehr gute Lebensqualität zu schaffen.

Leerstehende Objekte im privaten Bereich, sollen mit Unterstützung vom Sanierungsmanagement unterstützt werden, so dass es in der Zukunft bessere Synergien ergeben wird und dem Bevölkerungswachstum dient. Abwanderung sollte in der Stadt zukünftig entgegengewirkt werden und durch Schaffung von Mehrgenerationenwohnhäusern und innovativen Bauplänen im bebauten Ortsvierteln die Region stärken. Der Ausbau von kleineren Orten sollte mit autarken Umsetzungen attraktiver gestaltet werden und durch Veränderungen der derzeitigen Architektur zukünftig dem entgegenwirken zur Abwanderung dienen.

Schwerpunkte zukünftiger Klimaschutzpolitik und kommunalen Handelns liegen - neben dem engagierten Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien und der Optimierung der Energieeffizienz in den eigenen Liegenschaften mit Schwerpunkt auf Schulen und Kindergärten - vor allem darin, Anreize für Klimaschutz-Aktivitäten wichtiger Multiplikatoren (z.B. Nutzer öffentlicher Gebäude) sowie in privaten Haushalten zu schaffen. Die bisherigen und geplanten Aktivitäten der Stadt haben nicht zuletzt wichtige Vorbildfunktion für Private und Unternehmen und sind unverzichtbar für das Erreichen der Klimaschutzziele in der Stadt Oranienbaum-Wörlitz. Mit der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes kommt der Stadt eine Vorreiterrolle im Landkreis Wittenberg zu. Gleichzeitig kann auf diesem Weg auch die Zusammenarbeit mit dem Landkreis und den umliegenden Gemeinden verstärkt und im weiteren Verbund ausgebaut werden.





## 12 Literaturverzeichnis

ADAC 2021: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/tests/elektromobilitaet/stromverbrauch-el-ektroautos-adac-test/>

BDEW 2021 Daten und Graphiken : <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/> BDEW2021

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. 2019 Wie heizt Sachsen-Anhalt. [https://www.bdew.de/media/documents/BDEW\\_Heizungsmarkt\\_Regionalbericht\\_Sachsen-Anhalt.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/BDEW_Heizungsmarkt_Regionalbericht_Sachsen-Anhalt.pdf)

DENA 2021: [https://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/8162\\_dena-Gebaeudereport.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf)

Destatis: 2021: [:https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/private-haushalte/Tabellen/stromverbrauch-haushalte.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/private-haushalte/Tabellen/stromverbrauch-haushalte.html)

DIW 2007: Auswirkungen des demografischen Wandels auf die private Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen in Deutschland bis 2050.

Flaig, 1998: Potentiale der Reststoffe Holz, Stroh und Biogas. In: Bartz, J.W. (Hrsg.) Biomasse-nachwachsende Energie. Potentiale, Technik, Kosten. Renningen-Malmsheim.

Fraunhofer IWES 2009: <https://www.iwr.de/re/eu/co2/co2.html>

Hartmann, H. 2002: Techniken und Verfahren. In: Hartmann, H., Kaltschmitt, M. (Hrsg.) Biomasse als erneuerbarer Energieträger. Münster 2002.

Hehenberger, D.; Lutzenberger, A. (2014): Sustainability- Indicators for Local Heat Supply Systems based on renewable Energies In BE sustainable Issue May 2014. Pages 24-25. Editor: ETA-Florence Renewable Energies [www.besustainablemagazine.com](http://www.besustainablemagazine.com) (ISSN - 2283-9486)

Helm, Hannes 2013: „Kommunale Handlungsmöglichkeiten für eine nachhaltige Energiepolitik.“ Masterarbeit



Hepperle, F. (2010): Prognosemodell zur Abschätzung des regionalen Waldenergieholzpotentials. Freiburg 2010.

ISEK Oranienbaum – Erhaltungsgebiet Historischer Stadtkern 2014

<https://www.iwr.de/re/eu/co2/co2.html>

Jessel, Tobias 2002: Ökologisch orientierte Planung. Eine Einführung: in Theorien, Daten und Methoden

Kern, M., Raussen, T., Lootsma, A., Funda, K., Hofmann, H. (UBA Hrsg.) (2010): Aufwand und Nutzen einer optimierten Bioabfallverwertung hinsichtlich Energieeffizienz, Klima- und Ressourcenschutz.

Landesgeologiebehörde Sachsen-Anhalt

<https://lagb.sachsen-anhalt.de/geologie/geothermie/tiefe-geothermie/geothermie-karten/>

Modal-Split Sachsen-Anhalt 2017

Radkau, J. (2007): Holt. Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt. München, 2007

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt Genesis-Online 2021 und 2022

UBA 2019: Kein Grund zur Lücke. ISSN 2363-8273

UBA 2010: Energieziel 2050: 100% Strom aus erneuerbaren Quellen. Dessau-Roßlau

Katja Purr, Jens Günther, Harry Lehmann, Philip Nuss (UBA Hrsg.) 2019: Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität – RESCUE: Langfassung

Vogt, R., Frisch, S., Pehnt, M. (2010): Klimaschutz und Energieeffizienzpotentiale im Bereich Abfall- und Abwasserwirtschaft.

WWF 2009: Modell Deutschland: Klimaschutz bis 2050.



## 13 Anhang

### 13.1 Weitere Maßnahmensteckbriefe

<b>Handlungsfeld</b> Flächenmanagement	<b>Maßnahmen-Nr.</b> 08/2023_KF	<b>Maßnahmentyp</b> Förderung 90 %, ÖA, Ökologie	<b>Start der Maßnahme</b> 01.06.2023	<b>Dauer der Maßnahme</b> 3 Jahre
<b>Maßnahmentitel</b> Senkung der CO <sup>2</sup> Werte durch kurzfristige Pflanzung mehrerer Blühwiesen & Bäumen				
<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Stadtbaumsicherung bestimmter künftiger Standorte, durch eine Optimierung für kommende Bauvorhaben unter der Berücksichtigung der Standorte, den vorhandenen Medien und der Aufgabenstellung für einen ausgeprägten Klimaschutz in der Stadt.				
<b>Initiator / Träger</b> Stadtverwaltung		<b>Zielgruppe</b> Gesamte Kommune		
<b>Akteure</b> Stadtverwaltung				
<b>Handlungsschritte</b> Vorstellung SR, Bürgerforum, Erläuterung der Vorteile, Projektanstoß, Planung und Umsetzung fortlaufend		<b>Zeitraumen</b> 06.2023 – 12.2026		
<b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b> Grün in der Stadt hat viele Vorteile. Erhöhte Luftqualität, besseres Mikroklima, Lärmschutz, Windschutz, mehr Biodiversität, CO <sub>2</sub> -Bindung, Wasserspeicherung, schöneres Aussehen und doch weigern sich oftmals Verwaltungen und Bürger gegen den geringen Mehrwert. Der praktische Mehrwert ist, dass die Pflanzen Wände und Dächer vor Belastungen durch Wärme, Kälte, Sonnenstrahlen und Niederschlag schützen. Zumal Dächer mit Begrünung in der Regel doppelt so lange wie konventionelle Flachdächer vor Wärme und Kälte (Immergrüne Pflanzen) schützen. Sie sorgen für ein besseres Gebäudeklima und wirken wärmeregulierend. Natürliche Lebensräume schaffen und die Artenvielfalt unterstützen.				
<b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b> 300000 €		<b>Finanzierungsansatz</b> Eigenleistung der Stadt durch den Kommunalservice und für die Möglichkeiten des Mehrwertes als Begrünung, mögliche Dritte wären Biosphärenreservat, Denkmalschutz, Verwaltung und private Investoren		





<b>Maßnahmenbeschreibung</b> Crowd-Funding in der Stadt mit den Unternehmern der Stadt und der Industrie, für das wichtigste Medium des Lebens. Trinkwasserautomaten werden aufgestellt und für ein geringes Entgelt an den Verbraucher abgegeben.	
<b>Initiator / Träger</b> Stadtverwaltung	<b>Zielgruppe</b> Einwohner, Touristen im Stadtgebiet, Straßen, Wege, Öffentlichen Liegenschaften, Schulen und Kitas
<b>Akteure</b> Stadtverwaltung	
<b>Handlungsschritte</b> Vorstellung SR, Bürgerforum, Erläuterung der Vorteile, Projektanstoß, Planung und Umsetzung bis 2026, dann fortlaufend	<b>Zeitraumen</b> 06.2023 – 12.2025
<b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gesündeste Getränk für 0,2 Cent pro Liter</li> <li>- Bereitstellung eines Grundnahrungsmittels von der Stadt</li> <li>- Reduzierung des Verkaufs von Getränke-Kunststoffverpackungen</li> <li>- Signal an die Bevölkerung für ein grundlegendes Bedürfnis</li> <li>- Wertschätzung von Einwohnern und den Besuchern</li> <li>- Attraktivität der Stadt steigt und dient als Vorreiter</li> <li>- Erwartungshaltung gegenüber Touristen</li> <li>- Verbesserung des Lebensraumes</li> <li>- Wichtig für Städte- und Ortszentren über eine vorher bestimmte Einwohnergröße</li> <li>- permanente wichtige Wasserversorgung für die Bevölkerung</li> </ul>	
<b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b> 80000 €	<b>Finanzierungsansatz</b> Eigenleistung der Stadt durch den Kommunalservice und für die Möglichkeiten des Mehrwertes als Begründung, mögliche Dritte wären Akteure der Kulturstiftung, Denkmalschutzes, Verwaltung und private Investoren
<b>Erwartete Endenergieeinsparungen (MWh/a)</b> Keine Bewertung der Einsparung, da die Betätigung manuell ausgelöst wird und in Abhängigkeit der Nutzer steht	<b>Erwartete THG-Einsparungen (CO<sub>2</sub>-Äq. t/a)</b> 1,716 CO <sub>2</sub> t/a wenn alle Einwohner der Stadt nur Trinkwasser zu sich nehmen
<b>Flankierende Maßnahmen</b> Senkung der Menschen gemachten CO <sup>2</sup> Werte, kurzfristige Anlage mehrerer Blühwiesen/ Bäume in der Nähe der Brunnen	



### Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

THG sparende und gesundheitsfördernde Maßnahme, 1 Liter Trinkwasser kostet in Deutschland zurzeit 0,02 €, das günstigste Mineralwasser in Deutschland kostet, derzeit 0,56 €/ Liter

Hinweise	Bewertung
<p>Die Senkung der THG-Werte erreicht die Stadt zusätzlich durch die Aufstellung eines Trinkbrunnens in den jeweiligen Ortschaften. Diese Reduzierung bringt einen doppelten Aspekt zum Vorschein, auf der einen Seite reduziert die Stadt das Müllaufkommen und zweitens ist richtungsweisend, was gleichzeitig einen Mehrwert für die Bewohner/Besucher des UNESCO Weltkulturerbes bedeutet. Die Förderung der Trinkwasserentnahme, ist gesund und reduziert den Verzehr von gezuckerten Getränken. Das Aufstellen von Trinkmöglichkeiten in den Ortsteilen der Stadt Oranienbaum-Wörlitz, ist nachhaltig und stärkt die Infrastruktur. Gerade in den Sommermonaten ist die Frequenz von Einwohnern und Besuchern an Trinkwasserbedarf sehr hoch.</p>	Kosten ++ (mittel)
	Erwartete Energieeinsparungen + (gering)
	Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Start der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Beschaffungswesen, GHD, Wärme- Kälte-utzung	10/2023_KF	Förderung, Abfall und Abwasser, Industrie, Ökologie	01.06.2023	3 Jahre
<b>Maßnahmentitel</b>				
Aufstellen von Löschwassersilos mit Wasser-Wasser-Wärmepumpe und Brauchwasser im Bereich von Industrieunternehmen im DESSORA-Park				
<b>Maßnahmenbeschreibung</b>				
<p>Unternehmern der Stadt, der Industrie in Zusammenarbeit mit Handwerksmeistern für die eine Klimafreundliche Nutzung von Industrierwarmwasser.</p> <p>Nutzung von Restwärme im Brauchwasser und Gewinnung von Wärme über Löschwassersilos.</p>				
<b>Initiator / Träger</b>		<b>Zielgruppe</b>		
Unternehmen, Stadtverwaltung		Industrie, Handwerk, Gewerbe Handel und Dienstleistungen, Kliniken und Seniorenheime		



<b>Akteure</b> Unternehmen, Handwerksmeister und Hersteller von Wärmepumpen	
<b>Handlungsschritte</b> Vorstellung SR, Bürgerforum, Erläuterung der Vorteile, Projektanstoß, Planung und Umsetzung bis 202, für die schnelle Bekämpfung von Bränden	<b>Zeitraumen</b> 06.2023 – 12.2026
<b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b> Bei einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe ist die Temperatur der Endnutzung wichtig und trägt entscheidend zum benötigten Energieaufwand bei. Unter besten Umständen liefert die W-W-W-pumpe für ein Silo 3-5 Kilowattstunden Wärme aus dem Industrierwasser und der aufgewendeten Energie. Die Zusammenarbeit von Industrie und Verwaltung als Vermittelter zum Klimaschutz und Energieeinsparung, erbringt letztendlich nicht nur Nutzen für die Anwender, sondern auch den Aspekt zur Gefahrenabwehr durch die Städtegebundenen Feuerwehren. Absicherung des Wärmebedarfs der Endabnehmer	
<b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b> 50000 €	<b>Finanzierungsansatz</b> Eigenleistung der Stadt durch den Kommunalservice und für die Möglichkeiten des Mehrwertes als Begründung, mögliche Dritte wären Akteure der Kulturstiftung, Denkmalschutzes, Verwaltung und private Investoren, dies sollte bei der Antragstellung je nach Projekt einzeln geprüft werden, max. sind 6000,00 Euro für private Investoren möglich
<b>Erwartete Endenergieeinsparungen (MWh/a)</b> Geht man von einem gedämmten Gebäude aus, beträgt der Mindestdämmstandart EnEV spart man bei einem Industriegebäude von ca. 11935 m <sup>2</sup> = ca. 596,75 MWh/a	<b>Erwartete THG-Einsparungen (CO<sub>2</sub>-Äq. t/a)</b> 2,629 t/a
<b>Flankierende Maßnahmen</b> Flankierende Maßnahmen: Effiziente Strom- und Wärmeerzeugung, Ausbau von Nahwärme/ -kältenetze entwickeln, Netzausbau und Netzintegration/ Smart City, Biogasanlagen, unterschätzte energetische Energiegewinnung	
<b>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</b> Sicherheit in einem Industriegebiet, was zu 60 % von Wald umgeben ist, schnellere Reaktionszeit bei Gefahr und zur Verhütung von Brandausbreitungen.	



Hinweise	Bewertung
<p>Um die Funktionsweise einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe verstehen zu können, muss der Aufbau eines solchen Systems kurz erläutern werden. Die eigentliche dann genutzte Wärmepumpe befindet sich dann außerhalb der Gebäude an den Löschwassersilos, oberhalb der Erdoberfläche. Durch die erhöhte Temperatur des Industrieabwassers wird dann ähnlich der Erdwärme, diese Energie entnommen und auf die jeweiligen Gebäude verteilt (auf weitere technische Details gehen wir hier nicht ein). Als wichtiger Einflussfaktor auf die Effizienz der installierten Anlage ist dabei die Differenz zwischen der Wärmequelle und der Vorlauftemperatur des Heizsystems. Das erwärmte Wasser hat keinen Einfluss auf die Verwendung zum Brandschutz, dennoch sollte eine Notfalloption bestehen.</p>	Kosten + (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen +++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)
	Umsetzbarkeit + (komplex)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Start der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Stadtverwaltung, kommunale Rahmenbedingungen, kommunale Strategien	11/2023_MF	Klimaschutz Energiewende, Ökologie	01.06.2023	4-7 Jahre
<b>Maßnahmentitel</b>				
Abwasser und Klärschlamm als energetische Energiequelle				
<b>Maßnahmenbeschreibung</b>				
<p>In der Regel produziert jeder Einwohner 120 Liter Abwasser/ Tag mit einer Durchschnittstemperatur von ca. 30° Grad, so können 10 Haushalte je 1 Haushalt mit Wärme versorgen. Eine betriebene Kläranlage kann im Idealfall über die Abgasnutzung Ihren kompletten Anlagenbetrieb mit Strom versorgen. Bei der Energiegewinnung über die Kläranlage Oranienbaum könnte für die Zukunft ein Nahwärme-Kälte-Stromnetz entstehen. Der Vorteil wäre die Versorgung von nahen Gebäuden und Sportanlagen. Einen Austausch zwischen bestehenden und neuen Anlagen, sollte im Austausch stattfinden und der jeweilige Ausgleich zu Spitzenzeiten überbrücken. Abwasseranlagen besaßen Jahrzehnte eine schlechte Lobby und der Stellenwert von Brauchwasser war nicht der beste, dies ändert sich seit den Möglichkeiten der Energiegewinnung durch Abwasser.</p>				





<p>Eine energetische Verwertung ist für die heutige Zeit ein großer Vorteil, denn immer mehr Abwässer erreichen die Kläranlagen und eine Umwandlung in Energie spielt gerade in der heute eine wichtige Rolle, immerhin könnte sich theoretisch ein Teil des Wärmebedarfs der Stadt, mit Abwasser decken lassen.</p>	
<p><b>Initiator / Träger</b> Stadtverwaltung</p>	<p><b>Zielgruppe</b> Stadt, Wasserzweckverband, Unternehmen, Landwirtschaft, Bürger, Touristen</p>
<p><b>Akteure</b> Stadt, Wasserzweckverband, Kulturstiftung, Vereine, Landwirtschaft</p>	
<p><b>Handlungsschritte</b> Bürgerforum, Erläuterung der Vorteile, Projektbedürfnis feststellen und beschließen, vereinzelte Planung und Umsetzung, Abschätzung mit Betreiber und Feststellung über die Kostenschätzung für ausbaufähiges Nahwärmenetz</p>	<p><b>Zeitraumen</b> 06.2023 – 12.2030</p>
<p><b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b> Durch einen erfolgsversprechenden Ausbau und die Abgabe von Wärme in ein Nahwärmenetz wird die Reduzierung der THG-Emissionen in der Stadt erreicht, was zukünftig einen wichtigen Energiegewinnungspunkt ausmachen würde. Da die Abwasseranlage außerhalb der Stadt liegt und das Gebiet nur landwirtschaftlich genutzt wird, sollte man für die Zukunft über ein Energiehotspot nachdenken und diesen energetisch überplanen. Vorteile ergeben sich durch die Lage und den Freiflächen, die zukünftig mit einem Ausbau von Solarfreiflächen aufgewertet werden könnten. Zudem ist eine Biogasanlage in Kombination denkbar, da anfallende Abfälle direkt der Fermentierung zugeführt werden könnten und als gewonnene Energie später gewandelt und eingespeist wird. Die bestehende Abwasseranlage der Größenklasse 4 (&gt; 10.000 – 100.000 EW 35 kWh/ EW x a) hat Potenzial für die Gewinnung von Wärme und Energie und es bestehen in Zukunft noch mehr energetische Möglichkeiten mit anderer Technologie Wärme oder Strom zu erzeugen. Ausreichende Wärmeabnehmer von mindestens 150 kW, wären für ein Nahwärmenetz eine gute Kombination zum vorgeplanten ortsbezogenen Vorhaben. Es wäre wichtig darauf zu achten, dass genügend angebundene Endverbraucher mit in die Planung einbezogen werden, grundlegend sind auch Mietwohnungen möglich. Durch Nahwärmequartiere besteht auch zukünftig eine der wichtigen Alternativen zu anderen Einzelanlagen.</p>	
<p><b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b> 200000 €</p>	<p><b>Finanzierungsansatz</b> Energie aus Abwasser, Ökonomische Energiewende mit Mitteln aus dem Bundesministerium für Klimaschutz, Potenzialstudien gefördert mit einem Budget von 500000 €</p>
<p><b>Erwartete Endenergieeinsparungen (MWh/a)</b> 2 MWh/a</p>	<p><b>Erwartete THG-Einsparungen (CO<sub>2</sub>-Äq. t/a)</b> ca. 307,1 t/a</p>



**Flankierende Maßnahmen**

Aufbau eines zentralen Energiezentrums in der Nähe der Stadt, für eine zukünftige Entwicklung der eigenen Energieversorgung

**Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung**

Intensive Ausnutzung von Abfällen zur Energiegewinnung wird in naher Zukunft eine große Wertstoffrolle spielen und eine Ergänzung zur bestehenden Wärmebezugsquelle darstellen

Hinweise	Bewertung
Die hier aufgestellte Annahme der digitalen Regelungstechnik ist in den Beispielen, die Basis für dieses Szenario und stellt nur die Möglichkeiten vor. Einzelne Projekte müssen vorher geprüft und individuell geprüft werden. Die angenommenen Daten entspringen der CO2 Aufstellung der Stadt Oranienbaum-Wörlitz und ergeben die prozentual die Minderung gegenüber des Klimaschutzes.	Kosten + (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen +++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)
	Umsetzbarkeit ++ (mittel)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Start der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Stadtverwaltung, Klimaschutz und Energiewende, ökologische Tragfähigkeit	12/2023_LF	Anpassung an den Klimawandel, Umgang mit natürlichen Ressourcen	01.06.2023	7-10 Jahre
<b>Maßnahmentitel</b>				
Abwärmenutzung/ Abnahme von bestehenden Unternehmen (Bäckerei Ditsch GmbH, Füngers Feinkost GmbH & Co.KG)				
<b>Maßnahmenbeschreibung</b>				
In den meisten Unternehmen fällt bei der Produktion/ Herstellung Abwärme oder warmes Abwasser an, diese könnte man theoretisch für die eigene Wärme und Warmwassergewinnung nutzen oder bei Überschuss, an andere abgeben. Im Fall des Industrieparks Dessora, würden allein die dort ansässigen Unternehmen voneinander profitieren. Die Prozesswärme erreicht unter Umständen genug Abwärme untereinander, dass die erfolgreiche Einspeisung in ein Fernwärmenetz angedacht wäre und Anlieger sowie Eigenheimbesitzer hiervon profitieren könnten. Die ermessenen Ringschlüsse sind nach erster Messung entsprechend ausreichend,				



<p>könnten nach Bedarf auch dementsprechend gekürzt werden. Ermittelt sollten die komplette Wärmebandbreite und letztendlich der Nutzenaufwand, dennoch ist der Mehrwert auf Hinsicht des Klimaschutzes gegeben und die Einwohner würden profitieren.</p>	
<p><b>Initiator / Träger</b> Stadtverwaltung, Unternehmen</p>	<p><b>Zielgruppe</b> Gewerbe, Hauseigentümer*innen, Privatpersonen, kommunale Betriebe, Verwaltung, Liegenschaften</p>
<p><b>Akteure</b> Stadt, Industrie, Unternehmen</p>	
<p><b>Handlungsschritte</b> Bürgerforum, Denkmalgeschichtliche zusammenwirken von Gegenwart und Geschichte, Projektbedürfnis feststellen und beschließen, Machbarkeitsstudie</p>	<p><b>Zeitraumen</b> 06.2023 – 12.2035</p>
<p><b>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</b> Der erfolgreiche Ausbau von zukünftigen effizienten Fernwärmenetzen und die Einbindung industrieller Abwärme an Fernwärmesysteme müssen in Zukunft Bestandteile und der Beitrag zum Klimaschutz, zur CO<sub>2</sub>-neutralen Wärmeversorgung in unserer Stadt werden. Möglichkeiten der Umsetzung müssen geschaffen werden und Hemmnisse abgebaut werden. Die industrielle Abwärme aus dem Dessora Industriepark, wird für eine effektives Wärmenetz nicht ausreichen. Die Hauptquelle für Fernwärme sollte zukünftig mit Erneuerbare Energien erschlossen werden. Leider steht die Stadt mit der eventuellen Umsetzung noch ganz am Anfang aber eine effektive Mehrnutzung der Abwärme bedeutet ein Schritt mehr in die richtige Richtung. Für die Vermeidung von Legionellen im Warmwasser und eine gesundheitliche Gefahr für die Abnehmer zu unterbinden, sollten die Endverbraucher die Warmwasserbezüge aus einer Solarthermieanlage beziehen. Bestehende Nahwärmenetze berichten über Energieverluste im Leitungssystem zwischen 5 und 20 Prozent. Die Fernwärme kann als zusätzliche Energiequellen auch mit Solarenergie parallel betrieben werden.</p>	
<p><b>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</b> Investitionskosten: In Abhängigkeit der Maßnahmen noch zu ermitteln</p>	<p><b>Finanzierungsansatz</b> Der Förderansatz bei der Fernwärme liegt überwiegend in der Verbindung mit erneuerbaren Energien. KfW - Klimaschutzoffensive für den Mittelstand (Nr.293) für Investitionen zur Verringerung, Vermeidung und Abbau von Treibhausgasemissionen z.B. Abwärmenutzung und Fernwärme-/ kälte. Eine weiteres Förderpaket stellt die BAFA zur Verfügung, mit Austauschprämie von Öl auf Fernwärme mit +10% und anteilig bei Kombination mit EE.</p>
<p><b>Erwartete Endenergieeinsparungen (MWh/a)</b> Die Einsparungen liegen zwischen 30 und 50 Prozent, gegenüber der getrennten Erzeugung</p>	<p><b>Erwartete THG-Einsparungen (CO<sub>2</sub>-Äq. t/a)</b> Der gemittelte Wert könnte im Gebiet der Stadt Oranienbaum-Wörlitz bei 315 g/CO<sub>2</sub> je kWh liegen</p>



**Flankierende Maßnahmen**

Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung, Schaffung eines erneuerbaren Energiegebietes als zentraler Versorger

**Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung**

Umweltschonende alternative dezentrale Wärmeanlagen, werden in der Zukunft eine große Rolle für die Versorgung spielen. Die Platzersparnis und der Komfort ist für viele Nutzer der Aspekt für die Fernwärme. Das Potenzial der ständigen Verfügbarkeit der Medien machen ein Anschluss zur angenehmen Alternative ohne Geruchsbelästigung und Wartungskosten für Schornsteinfeger. Kontrollen oder Heizkesselwartungen entfallen gänzlich und die vollumfängliche Nutzung ist für den Endverbraucher eine CO<sub>2</sub> sparende Kosten günstige Wärmebezugsquelle. Dennoch sind lange Wärmewegstrecken von Nachteil und spiegeln sich als negativer Punkt nieder. Fernwärme ist als Wärmenetz positiv zu werten, wenn genug Abnehmer im Umkreis der Anlage sich bestücken lassen.

Hinweise	Bewertung	
Der Energiebedarf, der in den Städten und Orten benötigt wird, fließt als benötigte Hälfte in die Wärmeerzeugung. Gerade bei der Erzeugung von industrieller Prozesswärme übersteigt es diesen auf Grund der benötigten Höchsttemperatur. Führend ist weiterhin der Wärmeerzeuger Gas, wobei das Schlusslicht bei den erneuerbaren Energien die Tiefengeothermie macht.	Kosten	+ (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen	+++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen	+++ (hoch)
	Umsetzbarkeit	+ (komplex)