

# Klimaneutrale Stadt Görlitz 2030

## Leitfaden

### Auftraggeber



Wirtschaftsförderung Europastadt  
GörlitzZgorzelec GmbH

für die



Stadt Görlitz

### Ersteller



Tilia GmbH

Inselstraße 31

04103 Leipzig

Tel.: 0341 339 76 000

## Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis.....	6
1 Einleitung.....	7
2 Ist-Zustand.....	10
2.1 Auftaktgespräche mit Schlüsselakteuren.....	10
2.1.1 Stadtwerke Görlitz AG.....	10
2.1.2 Zusammenarbeit mit der Stadt Zgorzelec.....	11
2.1.3 Görlitzer Verkehrsbetriebe GmbH.....	11
2.1.4 KommWohnen Görlitz GmbH.....	12
2.1.5 Siemens Gas & Power GmbH und Co. KG.....	12
3 Analyse CO <sub>2</sub> -Bilanzierung 2015 und Aktualisierung zum Jahr 2020.....	14
3.1 Allgemein.....	14
3.2 Industrie gemäß CO <sub>2</sub> -Bilanz 2015.....	14
3.2.1 Bombardier Transportation GmbH.....	14
3.2.2 Siemens Gas & Power GmbH und Co. KG.....	15
3.2.3 Landskron BRAU-MANUFAKTUR GÖRLITZ Dr. Lohbeck GmbH & Co. KG.....	16
3.2.4 Birkenstock Productions Sachsen GmbH.....	16
3.2.5 Industrie gesamt gemäß CO <sub>2</sub> -Bilanz 2015.....	16
3.3 Weitere Einrichtungen.....	16
3.4 Stadtwerke.....	17
3.5 Wärme.....	17
3.6 Strom.....	18
3.7 Verkehr.....	18
3.8 Erneuerbare Energien.....	19
3.9 Wasser/Abwasser.....	20
3.10 CO <sub>2</sub> -Senken.....	20
3.11 Zusammenfassung.....	20
4 Entwicklung von Klimazielen und Trends.....	24
5 Energie-Absenkpfade und Maßnahmenpakete.....	26
5.1 Allgemein.....	26
5.2 Strom.....	26
5.2.1 Allgemein.....	26
5.2.2 Effizienzsteigerung Strom öffentliche Liegenschaften.....	26
5.2.3 Modernisierung der Straßenbeleuchtung.....	26
5.2.4 Effizienzsteigerung Strom Gebäude-/Immobilienverwaltungen und Privathaushalte.....	27

5.2.5	Photovoltaik (PV).....	27
5.2.6	Zusammenfassung zum Absenkpfad – Strom .....	29
5.3	Wärme.....	31
5.3.1	Hausbrand – Reduzierung des Wärmebedarfs.....	31
5.3.2	Bildung von Energieeffizienzquartieren .....	31
5.3.3	Fernwärme .....	35
5.3.4	Zusammenfassung zum Absenkpfad Wärme .....	38
5.4	Neubau .....	44
5.5	Industrie und Gewerbe.....	44
5.5.1	Allgemein.....	44
5.5.2	Beleuchtung.....	44
5.5.3	Druckluft .....	45
5.5.4	Antriebe und allgemeine Effizienzsteigerung.....	45
5.5.5	Prozesswärme / -kälte.....	45
5.5.6	Photovoltaik-Anlagen .....	45
5.6	Verkehr (Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)/Individualverkehr/Wirtschaftsverkehr) 47	
5.6.1	Allgemein.....	47
5.6.2	ÖPNV – allgemein.....	47
5.6.3	Individualverkehr.....	48
5.6.4	Wirtschaftsverkehr .....	49
5.7	Zusammenfassung der energetischen Absenkpfade .....	51
6	CO <sub>2</sub> -Absenkpfade und Erreichen der Klimaneutralität .....	53
6.1	Strom .....	53
6.2	Wärme.....	53
6.3	Verkehr .....	53
6.4	CO <sub>2</sub> -Senken.....	53
6.5	Zusammenfassung.....	53
7	Weiteres Vorgehen und Ausblick .....	55
7.1	Konzeptionelle Weiterführung.....	55
7.2	Vorbereitung der Umsetzung.....	55
7.3	Wasserstoffkompetenzzentrum.....	55
7.4	Zusammenarbeit Görlitz/Zgorzelec.....	56
7.5	Hochschule Zittau/Görlitz.....	56
7.6	Stadt als Besteller des öffentlichen Personennahverkehrs.....	57
7.7	Förderanreize der Stadt .....	57

7.8	Vorreiterrolle der Stadt Görlitz .....	57
7.9	Sinnhaftigkeit der Maßnahmen .....	57
7.10	Empfehlungen zur Umsetzungsstruktur.....	57
7.11	Fördermöglichkeiten .....	58
Anhang 1:	Berechnung PV-Potential .....	60

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung der Energieverwendung .....	21
Abbildung 2: Darstellung der CO <sub>2</sub> -Ausstoßentwicklung 2015 bis zum Ausgangsjahr des Leitfadens...	23
Abbildung 3: Absenkpfad Strom Haushalte, öffentliche Liegenschaften.....	30
Abbildung 4: Quartier Siemens West .....	32
Abbildung 5: Quartier "Brauerei/Tierpark/Südstadt" .....	34
Abbildung 6: Einordnung EEQ (grün) im Stadtgebiet .....	35
Abbildung 7: FW-Gebiet Weinhübel .....	36
Abbildung 8: Fernwärmegebiet Königshufen mit Potentialen.....	37
Abbildung 9: Diagramm Absenkpfad Hausbrand .....	39
Abbildung 10: Ausbauszenario Fernwärme: Orange – Verdichtung Fernwärmegebiete; Weiß – Ausweitung und Verbindung EEQ; Gelb – Quartier Brauerei, Tierpark, Südstadt; Blau – Quartier Siemens West; Rot – Nutzung industrieller Abwärme.....	41
Abbildung 11: Darstellung Ausbau Fernwärme .....	43
Abbildung 12: Diagramm Absenkpfad Strom Industrie .....	46
Abbildung 13: Zusammenfassung Diagramm energetische Absenkpfade.....	52
Abbildung 14: Entwicklung des CO <sub>2</sub> -Ausstoßes entlang der Absenkpfade .....	54

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren nach BAFA .....	14
Tabelle 2: Bombardier 2015 .....	14
Tabelle 3: Bombardier 2020 .....	15
Tabelle 4: Siemens 2015/2020 .....	16
Tabelle 5: Landskron 2015/2020 .....	16
Tabelle 6: Birkenstock 2015/2020 .....	16
Tabelle 7: Weitere Einrichtungen 2015/2020 .....	17
Tabelle 8: Wärme 2015 .....	17
Tabelle 9: Wärme 2020 .....	17
Tabelle 10: Strom 2015 .....	18
Tabelle 11: Strom 2020 .....	18
Tabelle 12: Verkehr 2015 .....	19
Tabelle 13: Verkehr 2020 .....	19
Tabelle 14: Erneuerbare Energien 2015 .....	19
Tabelle 15: Erneuerbare Energien 2020 .....	19
Tabelle 16: CO <sub>2</sub> -Senken .....	20
Tabelle 17: Bilanzierung CO <sub>2</sub> -Ausstoß 2015 und Aktualisierung als Ausgangspunkt für den Leitfaden	22
Tabelle 18: Daten Absenkpfad Strom Haushalte, öffentliche Liegenschaften .....	30
Tabelle 19: Zusammenfassung Maßnahmen Absenkpfad Hausbrand .....	38
Tabelle 20: Daten Absenkpfad Hausbrand .....	39
Tabelle 21: Zusammenfassung Maßnahmen Fernwärme .....	40
Tabelle 22: Daten Ausbau Fernwärme .....	42
Tabelle 23: PV-Potential in der Industrie .....	45
Tabelle 24: Daten Absenkpfad Strom Industrie .....	46
Tabelle 25: Darstellung Absenkpfad Verkehr .....	50
Tabelle 26: Zusammenfassung energetischer Absenkpfade .....	51
Tabelle 27: Zusammenfassung Daten energetische Absenkpfade .....	52
Tabelle 28: Entwicklung CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren .....	54

# 1 Einleitung

Die Transformation der Energieversorgungssysteme in Deutschland von der Verwendung fossiler Energieträger hin zum Einsatz Erneuerbarer Energien ist nicht nur aus Gründen des Klimaschutzes, sondern auch aus volkswirtschaftlichen Gründen geboten. Langfristig werden die fossilen Energieträger einerseits durch Verknappung der Ressourcen und andererseits durch eine weltweit nach wie vor anwachsende Beanspruchung deutlich teurer. Da über die Hälfte der klimawirksamen CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Wärmeprozesse entfällt, kommt den Kommunen eine Schlüsselstellung bei der Umsetzung der Energiewende und hier im Besonderen der ‚Wärmewende‘ zu.

Das Thema Klimaschutz steht in Görlitz bereits seit Jahren weit oben auf der politischen Agenda. Im Jahr 2002 ließ die Stadt Görlitz ein Klimaschutzkonzept für die Gesamtstadt anfertigen. Damit war Görlitz bereits vor den meisten anderen Städten und Gemeinden aktiv. Eine der daraus resultierenden Maßnahmen war, sich bereits frühzeitig am European Energy Award zu beteiligen. Im Rahmen dieses Gütezertifikats für Nachhaltigkeit werden Energie- und Klimaschutzziele vereinbart und der Grad ihrer Erfüllung regelmäßig überprüft. Sind die Ziele erreicht, so wird eine Auszeichnung, der European Energy Award (EEA), verliehen. Die Stadt Görlitz wurde bereits sechs Mal zertifiziert und ist damit die einzige sächsische Stadt, die diese Auszeichnung ohne Unterbrechung erhalten konnte. Weiterhin wurde in Görlitz im Jahr 2013 ein Gesamtkonzept für die energetische Sanierung der Kernstadt erstellt. Dies sind nur einige Meilensteine aus den umfangreichen Energie- und Klimaschutzaktivitäten, die in der Vergangenheit in der Stadt Görlitz konzipiert und umgesetzt wurden.

2019 wurde in Görlitz insbesondere durch Oberbürgermeister Ursu ein neues ambitioniertes Ziel ausgegeben: Die Stadt soll bis 2030 klimaneutral werden. Damit übertrifft Görlitz die Klimaschutzziele der Europäischen Union und der Bundesrepublik Deutschland, die eine Klimaneutralität bis 2050 anstreben.

Klimaneutralität bedeutet, dass die Stadt Görlitz bilanziell nur noch ein so genanntes „klimaverträgliches Maß“ (Stand „heute“ weniger als 2 Tonnen CO<sub>2</sub> je Einwohner je Jahr) an Treibhausgasen verursacht. Dies kann vorrangig durch eine Reduzierung von Treibhausgasemissionen erreicht werden. Da es nicht möglich sein wird den Ausstoß von Treibhausgasen komplett zu vermeiden, können diese auch kompensiert werden – entweder durch Maßnahmen innerhalb der Stadt (z.B. Aufforstung von Grünflächen) oder durch Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen außerhalb des Stadtgebietes in anderen Regionen, was jedoch das letzte Mittel der Wahl sein sollte.<sup>1</sup>

Die Lebensqualität innerhalb der Stadtgrenzen soll durch wirtschaftlich tragfähige Lösungen, die zum Beispiel zur Kühlung des Stadtraums beitragen können oder den öffentlichen Personennahverkehr noch attraktiver gestalten, dauerhaft gesteigert werden, um die Attraktivität der Stadt für alle Menschen nachhaltig zu erhöhen.

Um das sehr ambitionierte Ziel „Görlitz klimaneutral 2030“ zu erreichen, hat die Stadt Görlitz als ersten Schritt den vorliegenden Leitfaden Klimaneutralität beauftragt, der mit produktiver Unterstützung der Wirtschaftsförderung Europastadt GörlitzZgorzelec GmbH entstanden ist. Auf Basis einer Ist-Analyse für das Jahr 2020 beschreibt er für die Sektoren Strom, Wärme, Industrie und Verkehr die notwendigen strukturellen Veränderungen um Effizienzpotentiale erschließen zu können und den Einsatz erneuerbarer Energien zu ermöglichen. Dies bildet die Grundlage für eine CO<sub>2</sub>-Bilanzierung für das Jahr 2030. Der Leitfaden zeigt die Herausforderungen auf, die alle Akteure (z.B. Bürger, Wirtschaft bzw. Industrie und Gewerbe, Tourismus und Politik, öffentliche Hand, Verkehrs-

---

<sup>1</sup> <https://www.duh.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/klimaneutral-was-bedeutet-das-eigentlich/>

und Versorgungsunternehmen, Wohnungswirtschaft, etc.) in Görlitz bewältigen müssen, um das Ziel „Görlitz klimaneutral 2030“ in nur einem Jahrzehnt zu erreichen. Alle in den oben genannten Sektoren Beteiligten und dabei insbesondere die Stadtwerke Görlitz AG sind gefordert, den Leitfaden und seine ersten Anknüpfungspunkte zu einem Masterplan zu entwickeln und mit der Umsetzung einer Vielzahl von Einzelmaßnahmen das Ziel der Klimaneutralität intensiv zu verfolgen.

Um diesen Leitfaden zu erstellen, hat der Auftragnehmer Tilia GmbH Gespräche mit vielen für den Klimaschutz relevanten Beteiligten in Görlitz geführt. Aus diesen direkten und zum Teil in Form von Videokonferenzen abgehaltenen Gesprächen, digitalem Austausch sowie der Analyse der städtischen Konzepte, insbesondere der CO<sub>2</sub>-Bilanzen wurde der Ist-Zustand für das Jahr 2020 abgeleitet. Ebenso sind die im Kapitel 3 beschriebenen Absenkpfade für die Einsparung von Energie gemeinsam entwickelt worden.

Das Ziel der Klimaneutralität wurde von Beginn an von zahlreichen Schlüsselakteuren in Görlitz unterstützt. Bei den Gesprächen, die während der Erstellung dieses Leitfadens geführt wurden, waren eine außergewöhnlich hohe Bereitschaft und ein zum Teil leidenschaftliches Engagement für Klimaschutzmaßnahmen zu spüren. Dies drückte sich unter anderem in der Entwicklung von zahlreichen Ideen für Klimaschutzmaßnahmen, als auch in der intensiven Zusammenarbeit zwischen den Schlüsselakteuren aus.

Bei der Ausarbeitung des Leitfadens lag das auch von der Bundesregierung angewandte Prinzip „Efficiency first“ zu Grunde. Das Prinzip besagt, dass zuerst die Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt werden sollen, die durch eine verbesserte Energieeffizienz die größtmöglichen Einsparungen bei der Endenergie erzielen. Die günstigste und umweltfreundlichste Kilowattstunde sei schließlich die, die wir gar nicht erst verbrauchen, so die Bundesregierung in verschiedenen Papieren.<sup>2</sup> Die Energie, die nach Umsetzung der Energieeffizienzmaßnahmen noch benötigt wird, sollte dann so weit wie möglich aus erneuerbaren Energien erzeugt werden.

Dieser Leitfaden zeigt Möglichkeiten auf, wie die Stadt Görlitz in den verschiedenen Sektoren bis 2030 das Ziel der Klimaneutralität erreichen kann. Der Leitfaden hat einen empfehlenden Charakter, wobei die Formulierungen aufgrund der besseren Lesbarkeit im Präsens gehalten sind.

#### **Der Bericht ist wie folgt gegliedert:**

##### **Auftaktgespräche und Ist-Zustand (Kapitel 2)**

In diesem Kapitel wird die Ist-Situation im Bereich Energie und Klimaschutz in Görlitz beschrieben. Hierbei wird mit der Beschreibung des Inhalts der Akteursgespräche auf die Besonderheiten der einzelnen Akteure und die Akteurskonstellation eingegangen.

##### **Analyse der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung 2015 und Aktualisierung zum Jahr 2020 (Kapitel 3)**

Grundlage für die Datenanalyse sowie die Feststellung der Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen sind die Erhebungen der CO<sub>2</sub>-Bilanz von 2015 sowie die Angaben der Stadtwerke Görlitz AG und Görlitzer Verkehrsbetriebe GmbH. Mit der Zusammenführung und Analyse dieser Daten wurde die Verbrauchs- und CO<sub>2</sub>-Emissionssituation für das Jahr 2020 abgeleitet. Die Ist-Analyse ist die Grundlage für die Entwicklung der Absenkpfade und Maßnahmen.

##### **Entwicklung von Klimazielen und Trends (Kapitel 4)**

In diesem Kapitel werden die generelle Entwicklung der Klimaziele und -trends auf Makro-Ebene beschrieben und entsprechende Ableitungen für die Stadt Görlitz vorgenommen.

---

<sup>2</sup> <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/energiewende/die-energieeffizienz-nach-dem-kohleausstieg-1592160>



### **Beschreibung der energetischen Absenkpfade und Energieeffizienz-Maßnahmen (Kapitel 5)**

Um die Klimaneutralität zu erreichen, sollen zuerst Energieverbräuche und damit Treibhausgasemissionen reduziert werden. Um dies umsetzen zu können, müssen zum Teil systematische Veränderungen der Infrastruktur vorgenommen werden. Daher wird im Kapitel 5 sektorenweise beschrieben, an welcher Stelle sich Einsparpotenziale beim Energieverbrauch finden lassen und welche infrastrukturellen Anpassungen hierfür in Frage kommen. Dabei werden die Bereiche Industrie, Stadtwerke, Wärme, Strom, Verkehr und Wasser/Abwasser betrachtet. Weiterhin wird, als bilanzielles Gegenstück der Klimabilanz, das Potenzial der erneuerbaren Energien in Görlitz ermittelt.

### **Erreichen der CO<sub>2</sub>-Neutralität (Kapitel 6)**

Selbst nach Umsetzung der in Kapitel 5 beschriebenen Verbrauchsreduzierungen wird es in Görlitz nach wie vor einen erheblichen Energiebedarf geben. Deshalb wird in diesem Kapitel beleuchtet, wie der restliche Energiebedarf klimaneutral gedeckt werden kann. Hier werden sowohl die bestehenden erneuerbaren Energien als auch die innerstädtischen CO<sub>2</sub>-Senken wie zum Beispiel Grünanlagen berücksichtigt. Als letztes Mittel der Wahl wird auch auf andere Kompensationsmechanismen wie Zertifikatekauf oder Ausgleichsmaßnahmen zurückgegriffen.

### **Weiteres Vorgehen und Ausblick (Kapitel 7)**

Im Kapitel 7 wird das Vorgehen zur Umsetzung des Leitfadens beschrieben und auf mögliche Fördermittelprogramme eingegangen. Darüber hinaus werden bereits heute absehbare Innovationen beschrieben, die voraussichtlich erst nach dem Zeithorizont 2030 wirksam werden, für deren Entwicklung gleichwohl bereits in den kommenden Jahren der Grundstein gelegt werden muss.

## 2 Ist-Zustand

### 2.1 Auftaktgespräche mit Schlüsselakteuren

Im Rahmen der Erstellung dieses Leitfadens wurden mit verschiedenen Akteuren Gespräche zur Ist-Situation und zu den Vorstellungen der zukünftigen Entwicklung geführt. Die Ergebnisse dieser Gespräche werden im folgenden Abschnitt zusammengefasst.

#### 2.1.1 Stadtwerke Görlitz AG

Die Stadtwerke Görlitz AG (SWG) ist einer der Schlüsselakteure im Bereich Energie- und Wasserversorgung der Daseinsvorsorge der Stadt Görlitz und trägt damit eine große Verantwortung für die Erreichung der klimapolitischen Ziele sowie für die Zielerreichung „Klimaneutrale Stadt Görlitz 2030“. Die Stadt Görlitz hält einen Anteil von 25,1 % an der Gesellschaft und hat damit auch Einfluss auf die grundsätzlichen Entscheidungen der SWG.

Die Aufgabengebiete der SWG umfassen:

- Lieferung von Strom
- Lieferung von Erdgas
- Lieferung von (Fern-)Wärme
- Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung
- Stromnetzbetrieb (gesetzlich getrennt von Stromvertrieb)
- Gasnetzbetrieb (gesetzlich getrennt von Gasvertrieb)
- Betrieb der öffentlichen Beleuchtung mit ca. 6.100 Lichtpunkten<sup>3</sup>
- Versorgung mit Internet
- Bereitstellung von Energiedienstleistungen für Unternehmen und Privathaushalte

Nach ihrer Gründung im Jahr 1990 modernisierte die SWG den bestehenden Wärme- und Stromerzeugungspark und errichtete Versorgungszentralen überwiegend mit Kraft-Wärme-Kopplung. Aktuell existieren in Görlitz vier Fernwärmegebiete, die von der SWG versorgt werden:

- Fernwärmegebiet Königshufen
- Fernwärmegebiet Rauschwalde
- Fernwärmegebiet Weinhübel
- Fernwärmegebiet Goethestraße

Um eine moderne Energieversorgung zu etablieren und damit weitere Effizienzgewinne sowie folglich eine Einsparung von CO<sub>2</sub> zu realisieren, haben die SWG sogenannte Energie-Effizienz-Quartiere (EEQ) errichtet. Diese ermöglichen eine dezentrale, bedarfsgerechte Strom- und Wärmeproduktion in Stadtquartieren durch moderne BHKW mit hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung. Die Wärme wird über ein Nahwärmenetz an die angrenzenden Abnehmer verteilt. Das 1. EEQ wurde 2012 in Betrieb genommen. Die Errichtung weiterer EEQ wird konsequent vorangetrieben. Die EEQ der SWG sind mit folgenden Erzeugungsanlagen ausgestattet:

- EEQ1 und EEQ1<sup>+</sup>: BHKW + Holzpelletkessel + Erdgaskessel
- EEQ2: BHKW + Erdgaskessel
- EEQ3: Mikrogasturbine + Erdgaskessel
- EEQ6: BHKW + Erdgaskessel (Inbetriebnahme Nov 2020).

---

<sup>3</sup> Quelle: Homepage Stadtwerke Görlitz: <https://www.stadtwerke-goerlitz.de/geschaeftskunden/produkte/oeffentliche-beleuchtung/>, Abgerufen am 25.09.2020

Die Ziele der SWG im Bereich Fernwärme sind

- der Ausbau und die Verdichtung der Versorgungsgebiete,
- der weitere Ausbau und der Zusammenschluss von EEQ,
- die Modernisierung der Erzeugungsstruktur sowie
- die Verstärkung der Zusammenarbeit mit der polnischen Nachbarstadt Zgorzelec zur Errichtung einer länderübergreifenden Fernwärmestruktur und einer grünen Erzeugung als Ersatz für die derzeitige kohlebasierte Wärmeerzeugung in Zgorzelec.

Im Jahr 2017 unternahm die SWG bereits einen sehr wichtigen Schritt in Richtung Klimaneutralität: Alle Tarifkunden, d.h. Privat- und Kleingewerbekunden, werden mit klimaneutralem Strom und Gas beliefert. Dies erfolgt über den Kauf von Herkunftsnachweisen für Strom sowie über den Erwerb s.g. VCU (Verified Carbon Units) für Gas. Diese Maßnahme wurde bereits bei der Herleitung der CO<sub>2</sub>-Bilanz für das Jahr 2020 berücksichtigt.<sup>4</sup>

### **2.1.2 Zusammenarbeit mit der Stadt Zgorzelec**

Das übergeordnete Ziel einer klimaneutralen Stadt Görlitz kann nur sinnvoll im Verbund mit der polnischen Nachbarstadt Zgorzelec erfüllt werden, so die gemeinsame Meinung der befragten Akteure. Der verantwortliche Fernwärmeversorger in Zgorzelec ist das Unternehmen ZPEC (ZPEC Zgorzeleckie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Zgorzelcu Sp. z o. o). Die Fernwärme der Stadt Zgorzelec wird aktuell größtenteils aus dem Kohleheizwerk der ZPEC versorgt, in dem drei ca. 40 Jahre alte Kohlekessel betrieben werden.

Die SWG führen bereits seit mehreren Jahren Gespräche mit ZPEC. Eine gemeinsame Energieversorgung konnte trotz mehrerer Initiativen bisher noch nicht realisiert werden. Am 09. Juli 2020 wurde eine durch die polnische und deutsche Landespolitik getragene Grundsatzvereinbarung zwischen den beiden Städten unterzeichnet. Diese hat das Ziel, die Fernwärme in beiden Städten zu verbinden und bis 2030 so weiterzuentwickeln, dass die Erzeugung und Verteilung der Fernwärme in beiden Städten klimaneutral erfolgt. Ein solches Projekt hat einen europaweiten Leuchtturmcharakter und soll mit einer europäischen Förderung verwirklicht werden.

### **2.1.3 Görlitzer Verkehrsbetriebe GmbH**

Die Görlitzer Verkehrsbetriebe GmbH (GVB) betreiben sieben Omnibus- und zwei Straßenbahnlinien in Görlitz. Der Fahrplan bzw. der Takt von Bus und Straßenbahn wird im Wesentlichen vom Mehrheitseigner – der Stadt Görlitz – vorgegeben.

Jährlich zählt das Unternehmen etwa drei Millionen Fahrgäste, von denen rund zwei Drittel die Straßenbahn nutzen. Zum Fuhrpark gehören derzeit 14 Straßenbahnen des Typs KT4D vom Hersteller Tatra, die in naher Zukunft durch moderne, barrierefrei nutzbare Fahrzeuge ersetzt werden sollen. Dazu wurde in Zusammenarbeit mit den Städten Leipzig und Zwickau eine Ausschreibung für die Beschaffung initiiert. Seit der Ausschreibung der Stromlieferung für den Straßenbahnverkehr im Jahr 2020 werden die Straßenbahnen mit zertifiziertem klimaneutralem Ökostrom der Stadtwerke Görlitz versorgt.<sup>5</sup>

Der Busfuhrpark besteht aus insgesamt 11 Bussen. 10 der Busse werden mit Dieselkraftstoff betrieben. Weiterhin gibt es einen Hybridbus, der außerdem mit Strom angetrieben wird. Es besteht

---

<sup>4</sup> Quelle: Persönliche Gespräche mit den Stadtwerken Görlitz und <https://www.stadtwerke-goerlitz.de/privatkunden/unternehmen/ueber-uns/anlagen> am 07.08.2020

<sup>5</sup> Quelle: Persönliche Gespräche mit den Görlitzer Verkehrsbetrieben

eine grenzüberschreitende Buslinie in die polnische Stadt Zgorzelec, betrieben vom polnischen Verkehrsunternehmen F.H.U. BIELAWA.

Die wesentlichen bevorstehenden Aufgaben sieht die GVB in dem Ausbau des Straßenbahnnetzes als Ersatz für ausgelastete Buslinien, in der Verlängerung geeigneter Buslinien bis in die polnische Partnerstadt, in einer Modernisierung des Fuhrparks (z.B. wasserstoffbetriebene Busse, stromeffiziente Straßenbahnen) sowie in der Setzung von Anreizen mit dem Ziel Individualverkehr auf den ÖPNV umzulenken. Hierzu wollen die GVB auch entsprechende digitale Lösungen entwickeln und zum Einsatz bringen.

#### **2.1.4 KommWohnen Görlitz GmbH**

Die Wohnungswirtschaft in Görlitz ist mit einem durchschnittlichen Leerstand von 23,4 % belastet.<sup>6</sup> Wohnungseigentümer und Wohnungsverwaltungen sowie die Genossenschaften und Gesellschaften sind daher stets mit der Fragestellung „Rückbau oder Modernisierung?“ konfrontiert. Bei der Erhaltung der wertvollen historischen Bausubstanz in Görlitz ist besonders das Spannungsfeld „energetische Sanierung“ (z.B. durch Fassadendämmung) und „Denkmalschutz“ zu berücksichtigen.

Als größtem Anbieter und Verwalter von Wohnraum in Görlitz kommt der KommWohnen Görlitz GmbH (KommWohnen) eine wichtige Vorbildrolle zu. Seit der Gründung 1990 hat sie bereits 2.400 Wohnungen rückgebaut. Weiterhin wurde eine Vielzahl von Wohnungen modernisiert. Im aktuellen Bestand befinden sich über 5.000 teils modern ausgestattete Wohnungen verschiedener Entstehungsepochen.

Bei der KommWohnen existiert bereits seit Jahren der Anspruch, einen Beitrag zur Energiewende und zur Vermeidung von klimawirksamen Gasen zu leisten. Angestrebt sind der Ausbau von Photovoltaik auf den Dächern der Wohngebäude, die Sanierung nach hohen energetischen Standards (Projekt 1.400 €/m<sup>2</sup>-Haus: Energetisch hochwertige Sanierung eines Wohngebäudes mit 48 Wohneinheiten zu einem Preis von 1.400 €/m<sup>2</sup>) und die Entwicklung von Neubauprojekten unter der Maßgabe, dass besonders energieeffizienter und dennoch bezahlbarer Wohnraum entsteht.

Ein weiteres Ziel ist es, die touristische Infrastruktur in Görlitz weiterzuentwickeln. Hier engagiert sich die KommWohnen ebenfalls z.B. mit dem Bau von Ferienhäusern (und einigen Wohnungen), auf dem Gebiet um den Berzdorfer See. Ein klimafreundliches Energiekonzept zur Versorgung der Anlage ist angestrebt.<sup>7</sup>

#### **2.1.5 Siemens Gas & Power GmbH und Co. KG**

Im Sektor Industrie ist die Siemens Gas & Power GmbH und Co. KG (Siemens) nicht nur der zweitgrößte Energieverbraucher in der Stadt Görlitz, sondern auch einer der Innovationsmotoren in der gesamten Oberlausitz.

Die Strategie von Siemens umfasst im Rahmen des Zukunftspaktes vier Säulen, die teils auch in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen und dem Freistaat Sachsen vorangetrieben werden sollen:

1. Aufbau eines Wasserstofftestzentrums in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut:
  - Beschaffung und Inbetriebnahme von vier Elektrolyseuren zum Dauertest (insgesamt 4 MW)
  - Betrieb ab Mitte 2022
  - Beschaffung und Betrieb einer Brennstoffzelle mit einer Leistung von ca. 1 MW<sub>el</sub>
  - Ausbau der H<sub>2</sub>-Produktion auf einen industriellen Maßstab nach 2022
2. Digitalisierung und neue Technologien

---

<sup>6</sup> CO<sub>2</sub>-Bilanz 2015, S. 14

<sup>7</sup> Quelle: Persönliche Gespräche mit KommWohnen

3. Schaffung eines Innovationscampus am Standort Görlitz:  
Ansiedlung von Wissenschaftspartnern und Start-ups im Bereich Energiewendetechnologie-Forschung
4. Dekarbonisierung:  
Bis 2030 sollen alle Standorte der Siemens-Gruppe klimaneutral betrieben werden. Die entsprechende Umsetzung soll größtenteils technologiebasiert sein und überwiegend nicht durch Zertifikatekauf realisiert werden. Für Görlitz soll dieser Zustand bereits 2025 erreicht werden. Hier ist in Verbindung mit dem Innovationscampus eine lebendige Ausstellung für die Anwendung innovativer Technologien angedacht.

## 3 Analyse CO<sub>2</sub>-Bilanzierung 2015 und Aktualisierung zum Jahr 2020

### 3.1 Allgemein

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Görlitz ist ein sehr gut geeignetes Instrument zur Feststellung der Ausgangssituation im Jahr 2020 sowie zur Überprüfung der Erreichung von Meilensteinen auf dem Weg zur Klimaneutralität. Die letzte Aktualisierung der CO<sub>2</sub>-Bilanz wurde im Jahr 2017 mit dem Bezugsjahr 2015 vom Unternehmen IDU Ingenieurgesellschaft für Datenverarbeitung und Umweltschutz mbH durchgeführt. Auf dieser Basis beruhen auch die Bestandsaufnahme sowie die Ableitung von Absenkpfeilen im Rahmen des Leitfadens.

Die in der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung enthaltenen Daten wurden zur Feststellung des aktuellen Standpunktes aktualisiert.

Zur Aktualisierung der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren wurden die Werte des BAFA aus dem Jahr 2019 genutzt.

Tabella 1: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren nach BAFA

Energieträger	Einheit	CO <sub>2</sub> -Faktor
Strom Inland	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,537
Nah-/Fernwärme	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,280*
Heizöl leicht	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,266
Heizöl schwer	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,294
Flüssiggas	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,239
Erdgas	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,202
Steinkohle	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,337
Braunkohle	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,381
Rohbenzin	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,264
Diesel	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,266
Biomasse Holz	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,029
Pellets	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,023
Biodiesel	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,096
Biogas	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,148

8

### 3.2 Industrie gemäß CO<sub>2</sub>-Bilanz 2015

In der CO<sub>2</sub>-Bilanz des Jahres 2015 wurden die vier größten Unternehmen und damit auch Energieverbraucher bzw. CO<sub>2</sub>-Emittenten der Stadt Görlitz genauer betrachtet. Diese Systematik wurde für die Erstellung des Leitfadens weitergeführt.

#### 3.2.1 Bombardier Transportation GmbH

Das Unternehmen Bombardier Transportation GmbH (Bombardier) produziert am Standort Görlitz Schienenfahrzeuge unter anderem für die Deutsche Bahn AG. Bombardier beschäftigt am Standort ca. 1.100 Mitarbeiter und ist damit einer der größten Arbeitgeber der Region.

Der Energieverbrauch bzw. CO<sub>2</sub>-Ausstoß stellten sich im Jahr 2015 wie folgt dar:

Tabella 2: Bombardier 2015

	Energiesektor	Verbrauch 2015		CO <sub>2</sub> -Ausstoß		CO <sub>2</sub> /MWh	
Bombardier Transportation GmbH	Strom	13.929	[MWh]	9.127	[t]	0,655	[t/MWh]
	Erdgas	1.562	[MWh]	356	[t]	0,228	[t/MWh]
	Fernwärme	16.058	[MWh]	3.931	[t]	0,245	[t/MWh]
	andere	1.001	[MWh]	256	[t]	0,256	[t/MWh]

<sup>8</sup> [https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew\\_merkblatt\\_co2.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_merkblatt_co2.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

Im Laufe des Jahres 2015 wurde durch die Stadtwerke am Standort von Bombardier Görlitz ein sogenanntes Energie Effizienz Quartier (EEQ3-Ind.) errichtet. Dabei wurden zwei bestehende Erdgaskessel zu einer modernen Kraft-Wärme-gekoppelten Dampferzeugungsanlage umgerüstet. Die Dampferzeuger sind mit einer Mikrogasturbine gekoppelt, die neben der Wärmeproduktion für die Dampferzeugung auch Strom generiert. Bei der Dampfproduktion handelt es sich um ein klassisches Energieliefer-Contracting, über das nahezu die gesamte Liegenschaft mit Wärme versorgt und der erzeugte Strom ebenfalls vor Ort von Bombardier Görlitz vollständig verbraucht wird.<sup>9</sup>

Für die Industriekunden und für die Gesteuerung der Fernwärme wird konventionelles Erdgas eingesetzt. Daher kommt hier der CO<sub>2</sub>-Faktor für normales Erdgas zur Anwendung. Da aus der Energiebilanz der SWG jedoch bekannt ist, dass ca. 1.000 MWh KWK-Strom jährlich im EEQ3 produziert werden, wird dieser als Stromgutschrift vom CO<sub>2</sub>-Ausstoß für den Wärmeanteil abgezogen. Da der Strom- und Erdgaslieferant von Bombardier Görlitz nicht feststeht, wird für die Aktualisierung der Werte der geänderte CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor der Gesamtanlage verwendet.

Bei den „anderen“ Energieträgern handelt es sich um Acetylen und Kraftstoffe. Hier wurde der gleiche Emissionsfaktor wie im Ausgangsjahr gewählt.

Mangels exakterer Daten wurde der Energieverbrauch des Jahres 2015 auf den aktuellen Zustand übertragen. Der Ausstoß ist stark vom Produktionsgeschehen und stetigen Änderungen auf dem Werksgelände abhängig. Ein Abgleich dieser Annahmen sollte im Rahmen der nächsten CO<sub>2</sub>-Bilanzierung stattfinden.

Somit ergibt sich im Jahr 2020 die folgende Ausgangssituation für Bombardier Görlitz:

*Tabelle 3: Bombardier 2020*

	Energieart	Verbrauch 2019		CO <sub>2</sub> -Ausstoß		CO <sub>2</sub> /MWh	
Bombardier Transportation GmbH	Strom	13.929	[MWh]	6.939	[t]	0,54	[t/MWh]
	Erdgas	1.562	[MWh]	356	[t]	0,23	[t/MWh]
	Dampf-erzeugung	14.353	[MWh]	3.224	[t]	0,24	[t/MWh]
	andere	1.001	[MWh]	256	[t]	0,26	[t/MWh]

Insgesamt stößt Bombardier Görlitz jährlich 10.774 t CO<sub>2</sub> aus.

### 3.2.2 Siemens Gas & Power GmbH und Co. KG

Vom Görlitzer Standort aus wird das weltweite Geschäft mit industriellen Dampfturbinen von Siemens Gas & Power GmbH und Co. KG (Siemens) geleitet. Hier sind etwa 800 Mitarbeiter beschäftigt.

Wie im Kapitel 2.1.5 bereits beschrieben, forscht Siemens hier sehr intensiv an künftigen Energieversorgungsvarianten, unter anderem im Bereich der Wasserstofftechnologie.

Im Jahr 2015 wurden für Siemens folgende Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen aufgenommen:

<sup>9</sup> <https://www.stadtwerke-goerlitz.de/privatkunden/unternehmen/ueber-uns/anlagen/>

Tabelle 4: Siemens 2015/2020

	Energie-sektor	Verbrauch 2015		CO <sub>2</sub> -Ausstoß		CO <sub>2</sub> /MWh	
Siemens Gas & Power GmbH und Co. KG	Heizöl	2.434	[MWh]	648	[t]	0,269	[t/MWh]
	Erdgas	5.241	[MWh]	1.048	[t]	0,200	[t/MWh]
	Strom	9.194	[MWh]	3.089	[t]	0,336	[t/MWh]
	andere	22	[MWh]	6	[t]	0,253	[t/MWh]

Da zur Ermittlung des Ausgangswertes für den Leitfaden die Energieverbräuche übernommen wurden und die Emissionsfaktoren unverändert blieben, ergibt sich für Siemens eine Gesamt-CO<sub>2</sub>-Emission von 4.791 t/a sowohl für 2015 als auch für 2020.

### 3.2.3 Landskron BRAU-MANUFAKTUR GÖRLITZ Dr. Lohbeck GmbH & Co. KG

Die Landskron BRAU-MANUFAKTUR GÖRLITZ Dr. Lohbeck GmbH & Co. KG (Landskron) produziert mit 70 Mitarbeitern 150.000 hl Bier pro Jahr. Für die Produktion werden die Energieträger Erdgas und Strom eingesetzt. Für das Jahr 2015 wurden die folgenden Energiemengen und die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen festgestellt:

Tabelle 5: Landskron 2015/2020

	Energiesektor	Verbrauch 2015		CO <sub>2</sub> -Ausstoß		CO <sub>2</sub> /MWh	
Landskron	Erdgas	6.263	[MWh]	1.238	[t]	0,202	[t/MWh]
	Strom	2.051	[MWh]	1.038	[t]	0,506	[t/MWh]

Da zur Ermittlung des Ausgangswertes für den Leitfaden die Energieverbräuche übernommen wurden und die Emissionsfaktoren unverändert blieben, ergibt sich für Landskron eine Gesamt CO<sub>2</sub>-Emission von 2.276 t/a sowohl für 2015 als auch für 2020.

### 3.2.4 Birkenstock Productions Sachsen GmbH

Die Birkenstock Productions Sachsen GmbH (Birkenstock) produziert am Standort Görlitz Schuhe der Marke Birkenstock. 2015 wurden folgende Energiemengen aufgenommen:

Tabelle 6: Birkenstock 2015/2020

	Energiesektor	Verbrauch 2015		CO <sub>2</sub> -Ausstoß		CO <sub>2</sub> /MWh	
Birkenstock	Erdgas	14.985	[MWh]	2.333	[t]	0,156	[t/MWh]
	Strom	6.015	[MWh]	3.044	[t]	0,506	[t/MWh]

Da zur Ermittlung des Ausgangswertes für den Leitfaden die Energieverbräuche übernommen wurden und die Emissionsfaktoren unverändert blieben, ergibt sich für Birkenstock eine Gesamt CO<sub>2</sub>-Emission von 5.377 t/a sowohl für 2015 als auch für 2020.

### 3.2.5 Industrie gesamt gemäß CO<sub>2</sub>-Bilanz 2015

Durch den Sektor Industrie (in CO<sub>2</sub>-Bilanzierung 2015 betrachtete Unternehmen) werden unter den oben getroffenen Annahmen aktuell insgesamt ca. 23.219 t CO<sub>2</sub>/a ausgestoßen.

## 3.3 Weitere Einrichtungen

Bei der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung 2015 wurden weitere Emittenten aufgeführt. Hierbei handelt es sich um landwirtschaftliche und städtische Einrichtungen. Diese Werte wurden in der Aktualisierung unverändert übernommen.



Tabelle 7: Weitere Einrichtungen 2015/2020

	CO <sub>2</sub> -Emissionen 2015	Einheit
städt. Friedhof	112	[t]
Landhandel	43	[t]
Hennenzucht	137	[t]

### 3.4 Stadtwerke

Im Unterpunkt „Stadtwerke“ der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung wurde der Eigenverbrauch der SWG an Erdgas und Strom erfasst. Im Jahr 2015 entsprach dies einer CO<sub>2</sub>-Menge in Höhe von 2.245 t. Unter der Annahme, dass die Stadtwerke, das Erdgas und den Strom bereits heute klimaneutral gestellt ist, wird hierfür die CO<sub>2</sub>-Emission im aktuellen Zustand auf „null“ gesetzt.

### 3.5 Wärme

Für den Sektor Wärme wurden in der Bilanzierung die Fernwärme, die durch die SWG geliefert wurde und die Mengen an Hausbrand (Erdgas, Heizöl und Festbrennstoffe) zusammengefasst. Die Mengen des Hausbrands sind dabei nicht exakt erfassbar, da der Einkauf durch Privatverbraucher nicht eindeutig feststellbar ist.

Folgende Werte wurden für das Verbrauchsjahr 2015 ermittelt:

Tabelle 8: Wärme 2015

	Energiesektor	Verbrauch 2015		CO <sub>2</sub> - Ausstoß		CO <sub>2</sub> /MWh	
Fernwärme		86.381	[MWh]	19.208	[t]	0,213	[t/MWh]
Hausbrand	Gas	k.A.	[MWh]	63.205	[t]	k.A.	[t/MWh]
	Heizöl	k.A.	[MWh]	11.234	[t]	k.A.	[t/MWh]
	Festbrennstoffe	k.A.	[MWh]	5.748	[t]	k.A.	[t/MWh]

Zur Gesteuerung der Fernwärme setzt die SWG aus Kostengründen kein klimaneutral gestelltes Erdgas ein. Daher wurde der CO<sub>2</sub>-Faktor für die Fernwärme aus der letzten Bilanzierung übernommen, die gestiegene Fernwärmemenge jedoch angepasst. Durch eine detaillierte Datenlieferung konnte der Erdgasverbrauch in der Stadt Görlitz in klimaneutrales Erdgas, konventionelles Erdgas und Erdgas von Drittlieferanten unterteilt werden.

Tabelle 9: Wärme 2020

	Energiesektor	Verbrauch 2019		CO <sub>2</sub> - Ausstoß		CO <sub>2</sub> /MWh	
Fernwärme	Fernwärme	88.322	[MWh]	18.787	[t]	0,213	[t/MWh]
Hausbrand	Klimaneutrales Gas	125.000	[MWh]	0	[t]	0	[t/MWh]
	Konventionelles Erdgas	187.961	[MWh]	37.968	[t]	0,202	[t/MWh]
	Erdgas unbekannt (Drittanbieter)	218.661	[MWh]	44.170	[t]	0,20	[t/MWh]
	Heizöl	k.A.	[MWh]	11.234	[t]		[t/MWh]
	Festbrennstoffe	k.A.	[MWh]	5.748	[t]		[t/MWh]

Für das Jahr 2019 liegen die Daten der SWG für die verkaufte Menge Erdgas vor. Eine Menge von 125.000 MWh wurde als klimaneutral gestelltes Erdgas in den Umlauf gebracht, was entsprechend die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert. Bei der restlichen Menge (187.961 MWh) handelt es sich um konventionelles Erdgas. Weiterhin liegt die Information vor, dass Information eine Erdgasmenge von 218.661 MWh durch Drittanbieter geliefert wurde, was einer CO<sub>2</sub>-Menge von 44.170 t entspricht. Die Werte für Heizöl sowie Festbrennstoffe wurden aus der Bilanz der Jahres 2015 übernommen. Durch die Raumwärmeversorgung und die Trinkwarmwasserbereitung in der Stadt Görlitz entstanden im Jahr 2019 117.907 t CO<sub>2</sub>, was im Vergleich zum Jahr 2015 eine Reduzierung um ca. 25.660 t bedeutet. Die wesentliche Ursache dieses Effektes ist die teilweise Umstellung auf eine klimaneutral gestellte Gasversorgung.

### 3.6 Strom

Die SWG sind der Grundversorger für Strom in der Stadt Görlitz und Netzbetreiber. Um den gesamten Strombedarf in der Stadt zu decken, liefern Drittanbieter ebenfalls Strom in einer Größenordnung von 30.000-40.000 MWh/a während der Anteil der SWG ca. 100.000 MWh/a beträgt. Um die zugehörigen Emissionen zu ermitteln wurden hier die entsprechenden Faktoren eingesetzt. Für 2015 ergab sich folgende Situation:

Tabelle 10: Strom 2015

	Energiesektor	Verbrauch 2015		CO <sub>2</sub> - Ausstoß		CO <sub>2</sub> /MWh	
Strom Görlitz	SW Görlitz	99.200	[MWh]	61.570	[t]	0,469	[t/MWh]
	Drittanbieter	36.000	[MWh]	18.347	[t]	0,506	[t/MWh]

Im Rahmen der Überführung der CO<sub>2</sub>-Bilanz aus 2015 in 2019 wurden die Absatzmengen aktualisiert: die SWG vertrieben 53.645 MWh klimaneutralen Strom. Bei einer Menge von 76.855 MWh kam konventioneller Strom bzw. Strom von Drittanbietern zum Einsatz (hier wurde der Emissionsfaktor für Strom Inland von 0,537 t/MWh eingesetzt). Die Ausgangssituation für den Leitfadens entspricht damit der nachfolgenden Tabelle:

Tabelle 11: Strom 2020

	Energiesektor	Verbrauch 2019		CO <sub>2</sub> - Ausstoß		CO <sub>2</sub> /MWh	
Strom Görlitz	Ökostrom SW Görlitz	53.645	[MWh]	-	[t]	-	[t/MWh]
	Konventioneller Strom bzw. Drittanbieter	76.855	[MWh]	41.271	[t]	0,537	[t/MWh]

Die Stromversorgung der Stadt Görlitz verursacht damit jährlich 41.271 t CO<sub>2</sub>.

### 3.7 Verkehr

Ein relevanter Anteil der Treibhausgasemissionen wird durch den Straßenverkehr (motorisierter Individualverkehr und öffentlicher Personennahverkehr) verursacht. Dazu wurde eine Verkehrsdatenerhebung für das Jahr 2015 durchgeführt. In Görlitz sind ca. 500 Fahrzeuge je 1.000 Einwohner registriert, was die Hochrechnung von Emissionen ermöglicht. Die durch den ÖPNV verursachten Emissionen wurden im Basisjahr 2014 nicht separat erfasst.

Tabelle 12: Verkehr 2015

		Brennstoff	CO <sub>2</sub> -Ausstoß		CO <sub>2</sub> /MWh	
Verkehr	Straßenverkehr	Kraftstoffe	43.395	[t]		[t/MWh]
	GVB	Diesel	k.A.	[t]	0,266	[t/MWh]
		Strom (StraBa)	k.A.	[t]	0,506	[t/MWh]

In der CO<sub>2</sub>-Bilanz 2015 sind für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Individualverkehrs 43.395 t angegeben.

Für die Aktualisierung wurde der Fuhrpark der GVB und der entsprechende Verbrauch analysiert. Der Stromeinkauf für die Straßenbahnen erfolgt klimaneutral. Die Emissionsmenge des individuellen Straßenverkehrs wurde unter der Annahme, dass sich die Anzahl der gefahrenen Kilometer seit 2015 nicht verändert hat, übernommen.

Tabelle 13: Verkehr 2020

		Brennstoff	Verbrauch 2019		CO <sub>2</sub> -Ausstoß		CO <sub>2</sub> /MWh	
Verkehr	Straßenverkehr	Individuell		[MWh]	43.395	[t]		[t/MWh]
	GVB	Diesel	2.465	[MWh]	656	[t]	0,266	[t/MWh]
		Strom	1.137	[MWh]	-	[t]	-	[t/MWh]

Durch den Verkehr werden in Görlitz im Jahr 2020 Emissionen in Höhe von 44.050 t CO<sub>2</sub> verursacht.

### 3.8 Erneuerbare Energien

Ein Teil des Stromverbrauchs in Görlitz wird regenerativ erzeugt. Dies senkt die Emissionen entsprechend. Folgende Mengen wurden für das Jahr 2015 festgestellt:

Tabelle 14: Erneuerbare Energien 2015

	Erzeugungsart	Erzeugung 2015		CO <sub>2</sub> -Einsparung		CO <sub>2</sub> /MWh	
Reg. Energie	Windkraft	44.560	[MWh]	- 22.547	[t]	- 0,506	[t/MWh]
	PV	7.370	[MWh]	- 3.762	[t]	- 0,510	[t/MWh]
	Wasserkraft	1.360	[MWh]	- 688	[t]	- 0,506	[t/MWh]
	Biogas	75	[MWh]	- 38	[t]	- 0,506	[t/MWh]

Laut aktuellem Datenstand haben sich die Mengen regenerativ erzeugten Stroms geändert. Auch der entsprechende Emissionsfaktor wurde angepasst.

Tabelle 15: Erneuerbare Energien 2020

	Erzeugungsart	Erzeugung 2019		CO <sub>2</sub> -Einsparung		CO <sub>2</sub> /MWh	
Reg. Energie	Windkraft	44.560	[MWh]	- 23.929	[t]	- 0,54	[t/MWh]
	PV	4.642	[MWh]	- 2.493	[t]	- 0,54	[t/MWh]
	Wasserkraft	414	[MWh]	- 223	[t]	- 0,54	[t/MWh]
	Biogas	3.175	[MWh]	- 1.705	[t]	- 0,54	[t/MWh]

Die Versorgung mit regenerativer Energie wurde in der Bilanz 2015 und in der Ist-Analyse für den Leitfaden als Gutschrift erfasst. Damit werden CO<sub>2</sub>-Emissionen von 28.350 t/a gutgeschrieben.

### 3.9 Wasser/Abwasser

Der Sektor Wasser/Abwasser hatte in 2019 einen Gesamtstromverbrauch von 4.669 MWh. Dieser teilt sich auf in 2063 MWh für die Wasserversorgung und 2.606 MWh für die Abwasserbehandlung.

Durch die Verstromung der Faulgase aus der Abwasserbehandlungsanlage in einem BHKW werden jährlich 3.327 MWh klimaneutraler Strom und die am Standort erforderliche Wärme erzeugt. Der im BHKW der Kläranlage erzeugte Strom kann in Abhängigkeit von Bedarf und Verfügbarkeit bis zu 100 % für den Anlagenbetrieb eingesetzt werden. Somit arbeitet die Kläranlage energetisch nahezu autark. Der verbleibende Strom wird eingespeist. Eine auf dem Wasserwerk errichtete PV-Anlage erzeugt 70 MWh klimaneutralen Strom pro Jahr, dieser wird zu 100 % eingespeist.

Da die restliche Strommenge von ca. 1.300 MWh im Eigenbedarf der Stadtwerke erfasst wird und seit 2017 klimaneutral gestellt ist, wird im Sektor Wasser/Abwasser davon ausgegangen, dass keine CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen.

### 3.10 CO<sub>2</sub>-Senken

Grünflächen, Parklandschaften, Wälder und Agrarflächen dienen als sogenannte CO<sub>2</sub>-Senken. Kohlenstoffdioxid wird durch Pflanzen verarbeitet und aufgenommen. Die Flächenanteile für Acker/Grünland, Parklandschaft, Wälder und Mischlandschaften haben sich seit dem Jahr 2015 nicht in relevanten Größenordnungen verändert. Daher wurden diese Werte aus der CO<sub>2</sub>-Bilanz übernommen.

Tabelle 16: CO<sub>2</sub>-Senken

	CO <sub>2</sub> -Senke	Fläche		CO <sub>2</sub> -Reduzierung		Reduzierung/Hektar	
Kohlen- dioxidsenken	Acker, Grünland	3.345	[ha]	- 6.690	[t]	- 2,000	[t/ha]
	Parklandschaft	315	[ha]	- 1.575	[t]	- 5,000	[t/ha]
	Gehölze, Wald	575	[ha]	- 6.900	[t]	- 12,000	[t/ha]
	Mischlandschaft mit Bebauung	1.380	[ha]	- 1.380	[t]	- 1,000	[t/ha]

Die CO<sub>2</sub>-Senken der Stadt Görlitz binden jährlich insgesamt 16.545 t CO<sub>2</sub>.

### 3.11 Zusammenfassung

Basis für die Ermittlung des Ausgangszustandes für den Leitfaden war die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung der Stadt Görlitz aus dem Jahr 2015. Die Erkenntnisse aus den diversen Gesprächen mit den Schlüsselakteuren der Stadt Görlitz sind in die Aktualisierung der Daten eingeflossen.

Für das Jahr 2015 wurde ein Gesamt-CO<sub>2</sub>-Ausstoß von ca. 198.880 t identifiziert (in CO<sub>2</sub>-Bilanz 2015 wurde ein Wert von 197.820 t errechnet, die geringe Abweichung ergibt sich aus der nicht vollständig vorliegenden Datenbasis). Bei der Summierung der CO<sub>2</sub>-Ausstoßmengen wurden doppelte Mengen nicht berücksichtigt (bspw. Erdgas, welches an die Industriekunden geliefert wurde, ist bereits in der gesamten Erdgasmenge Görlitz enthalten und wurde daher nicht addiert).

Im aktuellen Zustand hat sich dies durch die beschriebenen Entwicklungen bereits auf ca. 159.536 t/a reduziert. Auch in der Abbildung des aktuellen Zustandes wurden die Mengen Strom und Erdgas, die an Industriekunden geliefert wurden, nicht doppelt berechnet.

Maßgeblicher Faktor für die Senkung um ca. 39.300 t CO<sub>2</sub> ist dabei die teilweise klimaneutral gestellte Lieferung von Erdgas und Strom durch die SWG seit dem Jahr 2017.

Für das Ausgangsjahr des Leitfadens ergibt sich die folgende Aufteilung der Energieverwendung:

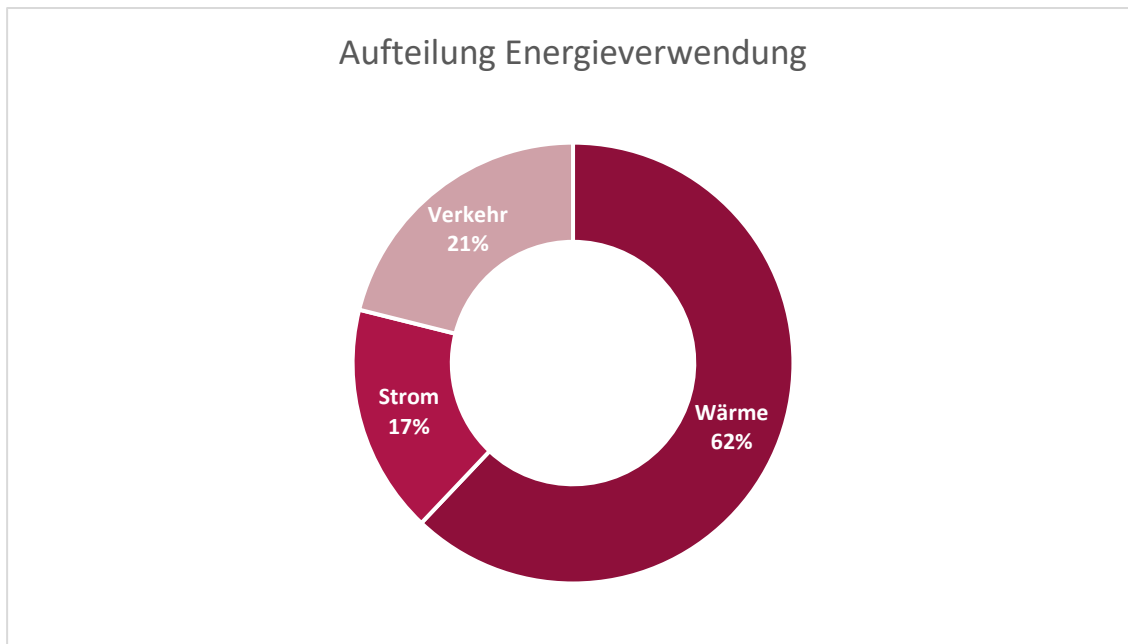


Abbildung 1: Aufteilung der Energieverwendung

Wird die Energieverwendung in Görlitz betrachtet (hier fließen auch die Energieströme ein, die klimaneutral bezogen werden), wird die Bedeutung des Sektors Wärme sehr deutlich, denn dieser nimmt mit mehr ca. 2/3 des Gesamtenergieverbrauchs in Görlitz eine übergeordnete Rolle ein. Das andere Drittel entfällt relativ gleichmäßig auf den Verkehr und die Versorgung mit Strom.

Beide Bilanzierungen (2015 und deren Aktualisierung für 2020 als Ausgangspunkt für den Leitfaden) sind in der nachfolgenden Tabelle als Übersicht dargestellt:

Tabelle 17: Bilanzierung CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2015 und Aktualisierung als Ausgangspunkt für den Leitfaden

Sektor	Untergruppe	Energieträger	2015					Untergruppe	Energieträger	aktuell								
			Menge		CO <sub>2</sub> -Ausstoß		CO <sub>2</sub> -Faktor (berechnet)			Energienmenge		CO <sub>2</sub> -Ausstoß		CO <sub>2</sub> -Faktor				
Industrie	Bombardier Transportation GmbH	Strom	13.930	[MWh]	9.127	[t]	0,655	[t/MWh]	Bombardier Transportation GmbH	Strom	13.930	[MWh]	6.939	[t]	0,54	[t/MWh]		
		Erdgas	1.563	[MWh]	356	[t]	0,228	[t/MWh]		Erdgas	1.563	[MWh]	356	[t]	0,23	[t/MWh]		
		Dampferzeugung	16.058	[MWh]	3.931	[t]	0,245	[t/MWh]		Dampferzeugung	14.353	[MWh]	3.224	[t]	0,24	[t/MWh]		
		andere	1.001	[MWh]	256	[t]	0,256	[t/MWh]		andere	1.001	[MWh]	256	[t]	0,26	[t/MWh]		
	Siemens	Heizöl	2.434	[MWh]	655	[t]	0,269	[t/MWh]	Siemens	Heizöl	2.434	[MWh]	647	[t]	0,27	[t/MWh]		
		Erdgas	5.242	[MWh]	1.048	[t]	0,200	[t/MWh]		Erdgas	5.242	[MWh]	1.048	[t]	0,20	[t/MWh]		
		Strom	9.194	[MWh]	3.089	[t]	0,336	[t/MWh]		Strom	9.194	[MWh]	3.089	[t]	0,34	[t/MWh]		
		andere	23	[MWh]	6	[t]	0,253	[t/MWh]		andere	23	[MWh]	6	[t]	0,25	[t/MWh]		
	Landskron	Erdgas	6.263	[MWh]	1.238	[t]	0,198	[t/MWh]	Landskron	Erdgas	6.263	[MWh]	1.238	[t]	0,20	[t/MWh]		
		Strom	2.051	[MWh]	1.038	[t]	0,506	[t/MWh]		Strom	2.051	[MWh]	1.038	[t]	0,51	[t/MWh]		
	Birkenstock	Erdgas	14.985	[MWh]	2.333	[t]	0,156	[t/MWh]	Birkenstock	Erdgas	14.985	[MWh]	2.333	[t]	0,16	[t/MWh]		
		Strom	6.015	[MWh]	3.044	[t]	0,506	[t/MWh]		Strom	6.015	[MWh]	3.044	[t]	0,51	[t/MWh]		
andere Emittenten	stadt. Friedhof		[MWh]	112	[t]			stadt. Friedhof		[MWh]	112	[t]						
	Landhandel		[MWh]	43	[t]			Landhandel		[MWh]	43	[t]						
	Hennenzucht		[MWh]	137	[t]			Hennenzucht		[MWh]	137	[t]						
Stadtwerke	Eigenverbrauch	Strom	4.557	[MWh]	2.137	[t]	0,469	[t/MWh]	Eigenverbrauch	Strom	2.850	[MWh]	-	[t]	-	[t/MWh]		
		Erdgas	545	[MWh]	108	[t]	0,198	[t/MWh]		Erdgas	545	[MWh]	-	[t]	-	[t/MWh]		
Wärme	Fernwärme	Fernwärme	86.381	[MWh]	19.209	[t]	0,213	[t/MWh]	Fernwärme	Fernwärme	88.323	[MWh]	18.787	[t]	0,21	[t/MWh]		
		Hausbrand	Gas klimaneutral		[MWh]					[t/MWh]	Hausbrand	klimaneutrales Erdgas	140.000	[MWh]	-	[t]	-	[t/MWh]
			Erdgas (SWG)		[MWh]	63.205	[t]					konventionelles Erdgas	187.961	[MWh]	37.968	[t]	0,20	[t/MWh]
			Heizöl		[MWh]	11.234	[t]					Erdgas unbekannt (Dr	218.661	[MWh]	44.170	[t]	0,20	[t/MWh]
			Festbrennstoffe		[MWh]	5.748	[t]					Heizöl	42.233	[MWh]	11.234	[t]		[t/MWh]
			[MWh]	5.748	[t]			Festbrennstoffe	17.056	[MWh]	5.748	[t]		[t/MWh]				
Strom Görlitz	SW Görlitz	Strom	99.200	[MWh]	61.570	[t]	0,621	[t/MWh]	SW Görlitz	Ökostrom SW Görlitz	53.645	[MWh]	-	[t]	-	[t/MWh]		
	Drittanbieter	Strom	36.000	[MWh]	18.347	[t]	0,510	[t/MWh]	Drittanbieter	konventioneller Strom bzw. unbekannter	76.855	[MWh]	41.271	[t]	0,54	[t/MWh]		
Verkehr	Straßenverkehr	Kraftstoffe		[MWh]	43.395	[t]		[t/MWh]	Straßenverkehr	Kraftstoffe	163.755	[MWh]	43.395	[t]		[t/MWh]		
		Diesel		[MWh]		[t]	0,266	[t/MWh]		Diesel	2.465	[MWh]	656	[t]	0,27	[t/MWh]		
	GVB	Strom (StraBa)		[MWh]		[t]	0,510	[t/MWh]	GVB	Strom (StraBa)	1.137	[MWh]	-	[t]	-	[t/MWh]		
reg. Energie	Windkraft	Strom	44.560	[MWh]	- 22.547	[t]	- 0,506	[t/MWh]	Windkraft	Strom	44.560	[MWh]	- 23.929	[t]	- 0,54	[t/MWh]		
	PV	Strom	7.370	[MWh]	- 3.762	[t]	- 0,510	[t/MWh]	PV	Strom	4.642	[MWh]	- 2.493	[t]	- 0,54	[t/MWh]		
	Wasserkraft	Strom	1.360	[MWh]	- 688	[t]	- 0,506	[t/MWh]	Wasserkraft	Strom	414	[MWh]	- 223	[t]	- 0,54	[t/MWh]		
	Biogas	Strom	75	[MWh]	- 38	[t]	- 0,506	[t/MWh]	Biogas	Strom	3.175	[MWh]	- 1.705	[t]	- 0,54	[t/MWh]		
Kohlendioxid senken	Acker, Grünland	[ha]	3.345	[ha]	- 6.690	[t]	- 2,000	[t/ha]	Acker, Grünland	[ha]	3.345	[ha]	- 6.690	[t]	- 2,000	[t/ha]		
	Parklandschaft	[ha]	315	[ha]	- 1.575	[t]	- 5,000	[t/ha]	Parklandschaft	[ha]	315	[ha]	- 1.575	[t]	- 5,000	[t/ha]		
	Gehölze, Wald	[ha]	575	[ha]	- 6.900	[t]	- 12,000	[t/ha]	Gehölze, Wald	[ha]	575	[ha]	- 6.900	[t]	- 12,000	[t/ha]		
	Mischlandschaft mit Bebauung	[ha]	1.380	[ha]	- 1.380	[t]	- 1,000	[t/ha]	Mischlandschaft mit Bebauung	[ha]	1.380	[ha]	- 1.380	[t]	- 1,000	[t/ha]		
<b>Summe</b>				<b>198.880</b>	<b>[t]</b>							<b>159.536</b>	<b>[t]</b>					

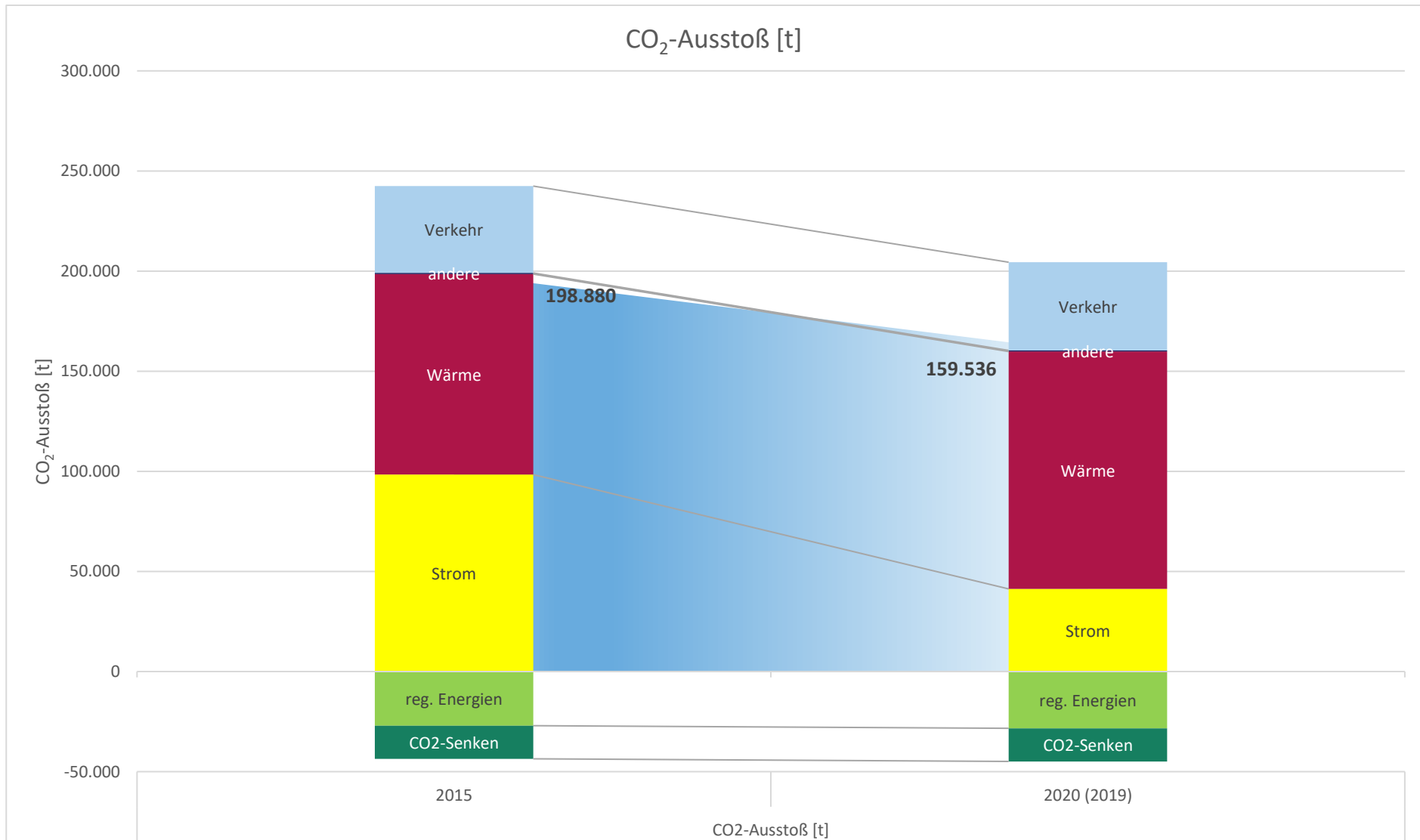


Abbildung 2: Darstellung der CO<sub>2</sub>-Ausstoßentwicklung 2015 bis zum Ausgangsjahr des Leitfadens

## 4 Entwicklung von Klimazielen und Trends

Die Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt erkennt die Städte als „ein wertvolles europäisches Wirtschafts-, Sozial- und Kulturgut“ an, das es zu schützen, zu stärken und weiterzuentwickeln gilt. Sie benennt die nach wie vor richtigen Handlungsbereiche, wie wirtschaftliche Prosperität, sozialen Ausgleich, gesunde Umwelt sowie die kulturellen und baulichen Qualitäten und sollte daher auch zukünftig als Leitbild für die Städte in Europa dienen. Der Appell der Leipzig-Charta zu mehr ganzheitlichen Strategien und abgestimmtem Handeln „aller am Prozess der Stadtentwicklung beteiligten Personen und Institutionen“ sowie zu einer besseren Koordinierung der sektoralen Politikfelder und einem neuen Verantwortungsbewusstsein für eine integrierte Stadtentwicklungspolitik deckt sich mit den Absichten der EU-Kommission zur Schaffung einer urbanen Agenda. „Auf die Dauer können die Städte ihre Funktion als Träger gesellschaftlichen Fortschritts und wirtschaftlichen Wachstums [...] nur wahrnehmen, wenn es ihnen gelingt, die soziale Balance innerhalb und zwischen den Städten aufrecht zu erhalten, ihre kulturelle Vielfalt zu ermöglichen und eine hohe gestalterische, bauliche und Umweltqualität zu schaffen.“ Deshalb wird auch von den Städten erwartet, nachhaltige urbane Zukunftsmodelle mit dem Ziel einer Verringerung der klimarelevanten Spurengase zu entwickeln.

Die Kommunale Daseinsvorsorge nimmt auf der Basis einer sozialen Marktwirtschaft und in einem Europa des sozialen Zusammenhalts und des ökologischen Wachstums eine zentrale Rolle ein. Die Erbringung zahlreicher Aufgaben der Daseinsvorsorge durch kommunale und öffentliche Einrichtungen hat in unserer Gesellschaft eine lange Tradition. Die Kommunen betätigen sich wirtschaftlich, nicht um in den Wettbewerb zu treten, sondern um öffentliche Aufgaben zu erfüllen. Die Bandbreite kommunaler Daseinsvorsorge reicht von der Versorgung mit Wasser, Energie und Infrastruktur sowie der Entsorgung von Abfall und Abwasser über den öffentlichen Nahverkehr bis hin zu den Bereichen Bildung, Wohnen, Stadtentwicklung, Sicherheit und Krankenhäuser. Dazu gehören auch soziale Einrichtungen, Sport- und Veranstaltungsstätten, Wohnungsunternehmen sowie kulturelle Einrichtungen. Die Kommunen haben im Rahmen der Daseinsvorsorge die Aufgabe, für ihre Bürgerinnen und Bürger effizient und kostengünstig ein gleichwertiges, diskriminierungsfreies, verlässliches und flächendeckendes Angebot notwendiger Dienstleistungen hoher Qualität zu gewährleisten. Dabei spielen auch der Erhalt einer intakten Umwelt, die Ressourcenschonung und der Klimaschutz eine Rolle.

Neben der Energieeinsparung und dem Einsatz erneuerbarer Energien stehen hierbei sowohl energetische Gebäudesanierung als auch die Förderung umweltfreundlicher Verkehrsträger im Vordergrund. Ziel der kommunalen Bemühungen muss es sein, die Folgen der Klimaänderung zu minimieren. Hierbei geht es um die strikte Kontrolle der bereits beschlossenen europäischen Emissionsreduktionsziele bis zum Jahr 2050, eine Reform des Emissionshandelssystems in der EU, eine weitere Eindämmung der Emissionen aus dem Verkehr sowie eine weitere Reduktion der Treibhausgasemissionen in vielen anderen Bereichen (zum Beispiel Energieverbrauchssenkungen für Wohn- und Geschäftsgebäude)<sup>10</sup>.

Um wirtschaftlich, sozial und ökologisch beispielhaft nach außen zu wirken, wurde daher in der Stadt Görlitz seit dem Frühjahr 2020 dieser „Leitfaden klimaneutrale Stadt 2030“ erarbeitet. Im Kontext von Transformation auch von einzelnen Kommunen und einer gesamten städtischen Gesellschaft hin zu den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen und im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung und der europäischen Urban Agenda gehen Praxis und Forschung Hand in Hand.

---

<sup>10</sup> Deutscher Städtetag, Eine urbane Agenda für die Europäische Union Sichtweisen und Perspektiven des Deutschen Städtetages, In: Beiträge zur Stadtpolitik, Band 105, 2016



Kernziel ist die Stärkung der kommunalen Daseinsvorsorge in Verbindung mit einer nachhaltigen Entwicklung wirtschaftlich tragfähiger und gesellschaftlich akzeptierter Projekte zur zielkonfliktfreien Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2030 durch neue Formate der integrierten Zusammenarbeit und Beteiligung in den Bereichen Energieforschung, Transformationsforschung und Stadtentwicklung. Hierfür muss die Stadtplanung / Stadtentwicklung ihre klimapolitischen Instrumente, wie z. B. das Integrierte Stadtentwicklungskonzept (INSEK), das Klimaschutzkonzept und Quartierskonzepte konsequent auf das Ziel der Klimaneutralität 2030 ausrichten. Dies ist besonders wichtig, um entsprechende Fördermittel akquirieren zu können, die gegebenenfalls vorhandene Wirtschaftlichkeitslücken für innovative Maßnahmen schließen.

Der Leitfaden und dessen Umsetzung soll zu einer nachhaltigen Entwicklung der Stadtgesellschaft Görlitz und der Region Lausitz einen signifikanten Beitrag leisten. Die Energie- und Ressourceneffizienz im privaten, industriellen und öffentlichen Sektor wird gesteigert. Das Projektvorhaben trägt insofern auch zur Erreichung des Nachhaltigkeitsziels 7 der Vereinten Nationen „Bezahlbare und saubere Energie“ bei, hier v. a. im Bereich 7.a („Bis 2030 die internationale Zusammenarbeit verstärken, um den Zugang zur Forschung und Technologie im Bereich saubere Energie, namentlich erneuerbare Energie, Energieeffizienz sowie fortschrittliche und saubere Technologien für fossile Brennstoffe, zu erleichtern, und Investitionen in die Energieinfrastruktur und saubere Energietechnologien fördern“). Durch die Mobilitäts- und Stadtentwicklungsaspekte, welche der Leitfaden ebenfalls aufgreift, leistet er ebenso einen Beitrag zur Erreichung des Nachhaltigkeitsziels 11: „Nachhaltige Städte und Gemeinden“ in dem im Leitfaden angestrebt wird in der Stadt Görlitz bis 2030 den Zugang zu sicheren, bezahlbaren, zugänglichen und nachhaltigen Verkehrssystemen für alle zu ermöglichen und die Sicherheit im Straßenverkehr zu verbessern. Durch die angestrebte partizipatorische, integrierte und nachhaltige Siedlungsplanung und -steuerung wird zudem auch die positive wirtschaftliche, soziale und ökologische Verbindung zwischen städtischen, stadtnahen und ländlichen Gebieten unterstützt. Außerdem werden durch innovative partizipatorische Elemente und Pilotmaßnahmen die Erreichung der SDGs 12 („Nachhaltig produzieren und konsumieren“) und 13 („Weltweit Klimaschutz umsetzen“) adressiert, indem in der Stadt Görlitz das Bewusstsein der Menschen durch gezielte Ansprache und Sensibilisierung im eigenen städtischen Kontext gestärkt wird sowie die personellen und institutionellen Kapazitäten im Bereich der Abschwächung des Klimawandels, der Klimaanpassung, der Reduzierung der Klimaauswirkungen sowie der Frühwarnung in der Kommune insgesamt verbessert werden.

## 5 Energie-Absenkpfade und Maßnahmenpakete

### 5.1 Allgemein

Auf dem Weg zur Klimaneutralität ist eine Veränderung der gesamten Energieinfrastruktur bzw. Energieverbrauchsstruktur notwendig. Dies reduziert die noch verbleibende Energiebezugsmenge, was eine möglichst effiziente und klimaneutrale Erzeugung ermöglicht.

Wie die Bestandsaufnahme zeigt, entfällt ein Großteil der Emissionen auf die Wärmeversorgung. Auch der Primärenergieeinsatz nimmt einen entsprechend hohen Stellenwert ein. Daher wird bei der Gestaltung der Energieabsenkpfade auch ein besonderes Augenmerk auf die Umgestaltung der Wärmeversorgung gelegt.

Die Stadtplanung / Stadtentwicklung muss ihre klimapolitischen Instrumente, wie z.B. das Integrierte Stadtentwicklungskonzept (INSEK), das Klimaschutzkonzept und Quartierskonzepte konsequent auf das Ziel der Klimaneutralität 2030 ausrichten. Dies ist besonders wichtig, um entsprechende Fördermittel akquirieren zu können, die gegebenenfalls vorhandene Wirtschaftlichkeitslücken für innovative Maßnahmen schließen.

### 5.2 Strom

#### 5.2.1 Allgemein

Die Fortführung des bestehenden Grünstromangebotes der SWG sollte vertraglich gesichert werden. Selbst wenn es gelingt die Eigenstromproduktion in Görlitz über die Ausweitung des Einsatzes von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) und Photovoltaik-Anlagen (PV) maßgeblich zu erhöhen, wird es immer noch erhebliche Residualstrombedarfe geben, die über Stromeinfuhren nach Görlitz abgedeckt werden müssen. Gegebenenfalls hat die Stadt bei der nächsten Ausschreibung der Stromnetzkonzessionen die Möglichkeit den Konzessionsnehmer zu verpflichten nur Grünstromlieferung durch das Netz zuzulassen.

Aus der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung ist folgende Aufteilung des Gesamtstromverbrauchs auf die einzelnen Sektoren und Verbrauchergruppen bekannt:

- Öffentliche Liegenschaften: 13%
- Gewerbliche Kunden und Industriekunden: 41%
- Gebäude-/Immobilienverwaltung und Privatkunden: 43%
- Eigenverbrauch SWG: 3%

#### 5.2.2 Effizienzsteigerung Strom öffentliche Liegenschaften

Aus der Bestandsaufnahme lässt sich ein jährlicher Stromverbrauch der öffentlichen Gebäude von ca. 16.800 MWh herleiten. Als Absenkpfad wird unterstellt, dass jährlich (im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr) 3 % durch Effizienzmaßnahmen wie zum Beispiel Umrüstung der Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden, energieeffizientere IT, etc. eingespart werden kann.

#### 5.2.3 Modernisierung der Straßenbeleuchtung

In der Stadt Görlitz werden zur öffentlichen Beleuchtung ca. 6.100 Lichtpunkte betrieben. Bei noch nicht modernisierten Lichtpunkten ist eine durchschnittliche Leistung von ca. 80 W je Leuchte anzunehmen (das Leistungsspektrum von klassischen Straßenleuchten reicht von 50 bis 400 W). Damit ergibt sich eine geschätzte Gesamtleistung von 488 kW. Üblich ist eine Benutzungszeit von etwa 3.700 Stunden jährlich. Somit lässt sich ein Stromverbrauch für die öffentliche Beleuchtung von ca. 1.800 MWh beziffern.

Eine Umrüstung der Beleuchtung auf moderne LED-Technologie, gegebenenfalls ergänzt durch die Möglichkeiten der Digitalisierung, erzielt Einsparungen von bis zu 70 % bei gleichzeitiger Verbesserung der Beleuchtungsqualität. So kann der Stromverbrauch der öffentlichen Beleuchtung auf ungefähr 585 MWh/a reduziert werden. Dies findet im Absenkpfad „Strom öffentliche Gebäude“ mit einem Umsetzungszeitraum von zwei Jahren Berücksichtigung.

Für die Modernisierung der Straßenbeleuchtung müssen je Lichtpunkt im Schnitt ca. 200 € investiert werden (größtenteils Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Leuchtmittel mit Eingriff in die Leuchte; geringerer Anteil von kompletten Leuchtenerneuerungen). Die SWG modernisierten bereits ca. 950 Lichtpunkte. Die Maßnahme der weiterführenden Beleuchtungsmodernisierung wäre demnach mit einem Investitionsvolumen von ca. 1 Mio. € realisierbar. Abhängig von der jeweils durchgeführten Maßnahme sind Amortisationszeiten von zwei Jahren möglich.

Im Rahmen der Beleuchtungsmodernisierung können auch Kommunikationsinstrumente für den öffentlichen Raum mit eingeplant werden. Dies ermöglicht beispielsweise eine Versorgung mit öffentlichem WLAN, eine intelligente Verkehrs- und Parkplatzbewirtschaftung oder touristische Wegeleitung.

#### **5.2.4 Effizienzsteigerung Strom Gebäude-/Immobilienverwaltungen und Privathaushalte**

Privathaushalten sowie Gebäude- und Immobilienverwaltungen wird ein Stromverbrauch von insgesamt ca. 77.000 MWh zugeschrieben. Es wird geschätzt, dass jeweils ca. 3 %, bezogen auf das Vorjahr, davon eingespart werden können. Die Maßnahmen dazu sind divers und tragen in unterschiedlichen Größenordnungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs bei. Potentielle Maßnahmen sind:

- Umrüstung von Beleuchtung
- Einsatz von effizienten Antrieben (z.B. Heizungspumpen)
- Fortschreitender Ersatz energieintensiver Geräte durch sparsame Produkte in Haushalten (Kühl-/Gefrierschränke, Waschmaschinen, Unterhaltungsgeräte)

#### **5.2.5 Photovoltaik (PV)**

In Görlitz existieren bereits 213 Photovoltaik-Anlagen, die ca. 4,6 GWh/a Strom im Jahr produzieren. Darüber hinaus gibt es in der Stadt noch einen großen Bestand an ungenutzten Dachflächen, die sich prinzipiell zur Erzeugung von Solarenergie eignen.

Die Nutzung von Solarenergie hat in den vergangenen Jahren zunehmend an wirtschaftlicher Attraktivität gewonnen, da die Investitionskosten deutlich gesunken sind und somit Amortisationszeiten von weniger als 10 Jahren realisiert werden können. Insbesondere seitdem der Strom aus einer Photovoltaik-Anlage vom eigenen Dach günstiger ist als der durchschnittliche Strompreis, setzen Eigenheimbesitzer und Industriebetriebe vermehrt auf Photovoltaik-Anlagen.

In diesem Kapitel erfolgt eine gesamtstädtische Analyse des Potenzials für Photovoltaik-Anlagen und Vorschläge für verschiedene Betreibermodelle. Für die konkrete Anlagenplanung ist immer eine Einzelfallbetrachtung des entsprechenden Gebäudes und seiner Dachfläche erforderlich.

##### **5.2.5.1 Theoretisches PV-Potenzial**

Laut Klimaschutzkonzept der Stadt Görlitz aus dem Jahr 2002 existieren in der Stadt Görlitz Dachflächen mit einer Gesamtgröße von 2.422.356 m<sup>2</sup>. Trotz einiger baulicher Veränderungen in der Stadt Görlitz ist nicht davon auszugehen, dass sich diese Zahl wesentlich verändert hat. Daher dient sie hier als Grundlage für das theoretische Potenzial.

Eine durchschnittliche Solaranlage hat eine Kapazität von 1 kW<sub>p</sub> auf sieben Quadratmetern Dachfläche. Eine Solaranlage mit 1 kW<sub>p</sub> Leistung kann in Görlitz ca. 1.000 kWh/a Strom erzeugen. Der exakte Ertrag hängt von der Ausrichtung der Dachfläche, der Sonneneinstrahlung in dem Jahr und Komponenten wie Verschattung ab. Am besten geeignet sind Flachdächer oder Dächer mit Südausrichtung, die nicht verschattet werden.

Würden alle diese Dachflächen genutzt werden, so könnte man eine Strommenge von 311 GWh/a erzeugen. Damit könnte man den Stromverbrauch der gesamten Stadt Görlitz, der 133,4 GWh beträgt (siehe 3.63.11), 2,3-fach decken.

#### **5.2.5.2 Technisches PV-Potenzial**

Photovoltaik-Anlagen sind nicht für alle Dachflächen geeignet bzw. sinnvoll. Teilweise sind die Dachflächen durch ihre Beschaffenheit ungeeignet, sanierungsbedürftig oder es kann aus Gründen des Denkmalschutzes keine Photovoltaik-Anlage installiert werden.

Im Jahr 2014 wurde ein Gesamtkonzept für die energetische Sanierung der Görlitzer Kernstadt erstellt. In der Kernstadt wurde dabei ein Anteil an denkmalgeschützten Gebäuden von durchschnittlich 85 % ermittelt. Unter Berücksichtigung der ungeeigneten Dachflächen, ergibt sich für die Gesamtstadt, dass ca. 80 % der Dachflächen nicht für Photovoltaik-Anlagen geeignet sind.

Daraus wird abgeleitet, dass eine nutzbare Dachfläche von ca. 485.000 m<sup>2</sup> für die Installation von Solaranlagen dem Grunde nach geeignet ist. Auf diesen Dachflächen existiert wiederum eine Fläche von 40 %, die nicht für die Installation von Photovoltaik-Anlagen zur Verfügung steht. Entweder befindet sie sich zu nahe am Rand des Daches oder die Fläche wird bereits für Antennen, Schornsteine oder andere Dachaufbauten genutzt. Werden diese zusätzlichen Beeinträchtigungen berücksichtigt, ergibt sich eine für Photovoltaik-Anlagen nutzbare Dachfläche von ca. 291.000 m<sup>2</sup>.

Entsprechend der bereits beim theoretischen Potenzial genannten Annahmen ist auf dieser Fläche eine Stromerzeugung von ca. 41,5 GWh/a möglich. Hiermit könnte ca. 19 % des Görlitzer Strombedarfs gedeckt werden.

#### **5.2.5.3 Nutzbares Potenzial bis 2030**

Für eine tatsächliche Installation einer Photovoltaik-Anlage müssen jedoch noch weitere Rahmenbedingungen gegeben sein, wie z.B. ein geeigneter Sanierungszustand der Dachfläche, da diese mindestens 20 Jahre nach Installation der PV-Anlage nicht mehr verändert werden sollte. Hinzu kommen Fragen wie: Wieviel Strom kann für die Eigenstromversorgung genutzt werden, sodass die Solaranlagen wirtschaftlich betrieben werden können? Wer ist bereit, ein entsprechendes Produkt anzubieten, das den organisatorischen Aufwand für die Installation und die Abrechnung der Photovoltaik-Anlage beinhaltet?

Erfahrungen aus der Vergangenheit zeigen, dass in dem im Leitfaden betrachteten Zeitraum eine Realisierung von etwa 25 % des ermittelten Potenzials realistisch ist. Dies entspricht etwa einer Verdopplung der derzeit installierten Kapazität von Photovoltaik-Anlagen auf 10.000 kW<sub>p</sub>. Diese könnten insgesamt etwa 10 GWh Strom im Jahr erzeugen und den Strombedarf in Görlitz zu ca. 7 % decken. Hier wird die Annahme zu Grunde gelegt, dass die Effizienz der PV-Anlagen im Laufe der Zeit steigt.

Die Berechnung des PV-Potentials ist im Anhang 1: Berechnung PV-Potential dargestellt.

Ein Ausbau ist in den meisten Fällen für kommunale Gebäude, Industriegebäude, Eigenheime und Gebäude mit Mietwohnungen wirtschaftlich. Je nach Art und Nutzung des Gebäudes bieten sich die nachfolgend aufgeführten Betreibermodelle an.

#### 5.2.5.4 Umsetzungsmodelle Photovoltaik

##### **Eigenstrommodell**

Das Eigenstrommodell eignet sich für die Fälle, in denen der Besitzer des Gebäudes auch gleichzeitig der einzige Nutzer des Gebäudes ist. Dies ist häufig bei Einfamilienhäusern oder Industrie- und Gewerbebetrieben der Fall. Das Eigenstromprivileg erlässt die Abführung der EEG-Umlage für gewerbliche PV-Anlagen größer 10 kW<sub>p</sub> zu 60 % und PV-Anlagen kleiner 10 kW<sub>p</sub> komplett. Beim Eigenstrommodell kann die Dachfläche des Gebäudes genutzt werden, um direkt Strom für die eigene Nutzung zu erzeugen. Nur wenn der Strom in dem entsprechenden Gebäude nicht benötigt wird, wird dieser in das öffentliche Verteilnetz eingespeist. Ein passend ausgelegter Stromspeicher kann hierbei den Anteil des Stroms erhöhen, der direkt in dem Gebäude verbraucht wird. Mit dem Eigenstrommodell können erhebliche Stromkosten eingespart werden. Hierbei amortisiert sich der Bau einer Photovoltaik-Anlage in der Regel über die eingesparten Stromkosten bereits innerhalb von 7-12 Jahren. Der in das öffentliche Netz eingespeiste Strom wird nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz vergütet.

##### **Pachtmodell Contracting**

Ein Sonderfall des Eigenstrommodells ist das Contracting-Pachtmodell. In diesem Modell werden die Anlagen von einem externen Dritten finanziert und an den Nutzer langfristig verpachtet. Dieser erhält durch die Pacht ebenfalls das oben beschriebene Eigenstromprivileg.

##### **Pachtmodell Dach**

In diesem Modell wird eine Dachfläche durch einen Energiedienstleister gemietet, der dafür eine entsprechende Miete an den Besitzer des Gebäudes zahlt. Der Energiedienstleister erzeugt dann auf dieser Dachfläche Strom, den er in das öffentliche Netz einspeist.

##### **Mieterstrommodell**

Speziell für Mietshäuser gibt es das sogenannte Mieterstrommodell. Hier baut und betreibt ein Energiedienstleister eine Photovoltaik-Anlage auf einem Mietshaus und zahlt dem Eigentümer dafür eine entsprechende Miete. Die Wohnungsmieter haben dann die Möglichkeit den Strom von dem Energiedienstleister zu beziehen. Dieser Strom kann meist besonders preisgünstig angeboten werden, da die Erzeugungskosten bei der Photovoltaik-Anlage gering sind und der Strom mit einer zusätzlichen Förderung vergütet wird. Das Modell lohnt sich meist, wenn das Mietshaus groß genug ist und sich genügend Mieter finden, die den Strom des Energiedienstleisters abnehmen.

Unabhängig vom Umsetzungsmodell wurde ein Ausbaupfad der PV in den Leitfaden eingebunden. Es wird unterstellt, dass sich der Zubau an PV bis zum Jahr 2030 kontinuierlich erstreckt und damit jedes Jahr 1.000 kWh PV-Strom hinzukommen.<sup>11</sup>

#### 5.2.6 Zusammenfassung zum Absenkpfad – Strom

Der mögliche energetische Absenkpfad im Bereich Stromverbrauch von Privathaushalten, öffentlichen Haushalten, Gewerbe unter Berücksichtigung von PV-Stromproduktion ist in der Grafik (Abbildung 3) dargestellt. Durch die beschriebenen Maßnahmen kann der Stromverbrauch gesenkt bzw. die Produktion von PV-Strom gesteigert werden. Im Ausgangsjahr werden insgesamt ca. 77.000 MWh Strom verbraucht, was sich im Jahr 2030 auf ca. 45.500 MWh (Verbrauch abzüglich PV-Stromproduktion) reduzieren lässt. Dies entspricht einer Minderung um etwa 41 %. Sollte die vorgesehene Effizienzsteigerung in den verschiedenen Bereichen nicht eintreten, kann die Differenz über eine erhöhte Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien oder entsprechendem „grünen“ Strombezug gedeckt werden.

---

<sup>11</sup> Anmerkung SW Görlitz: Der beschriebene Ausbaupfad für Photovoltaik ist ambitioniert und nur zu erreichen, wenn die Stadt Görlitz die Errichtung von PV-Anlagen im Stadtgebiet positiv begleitet.

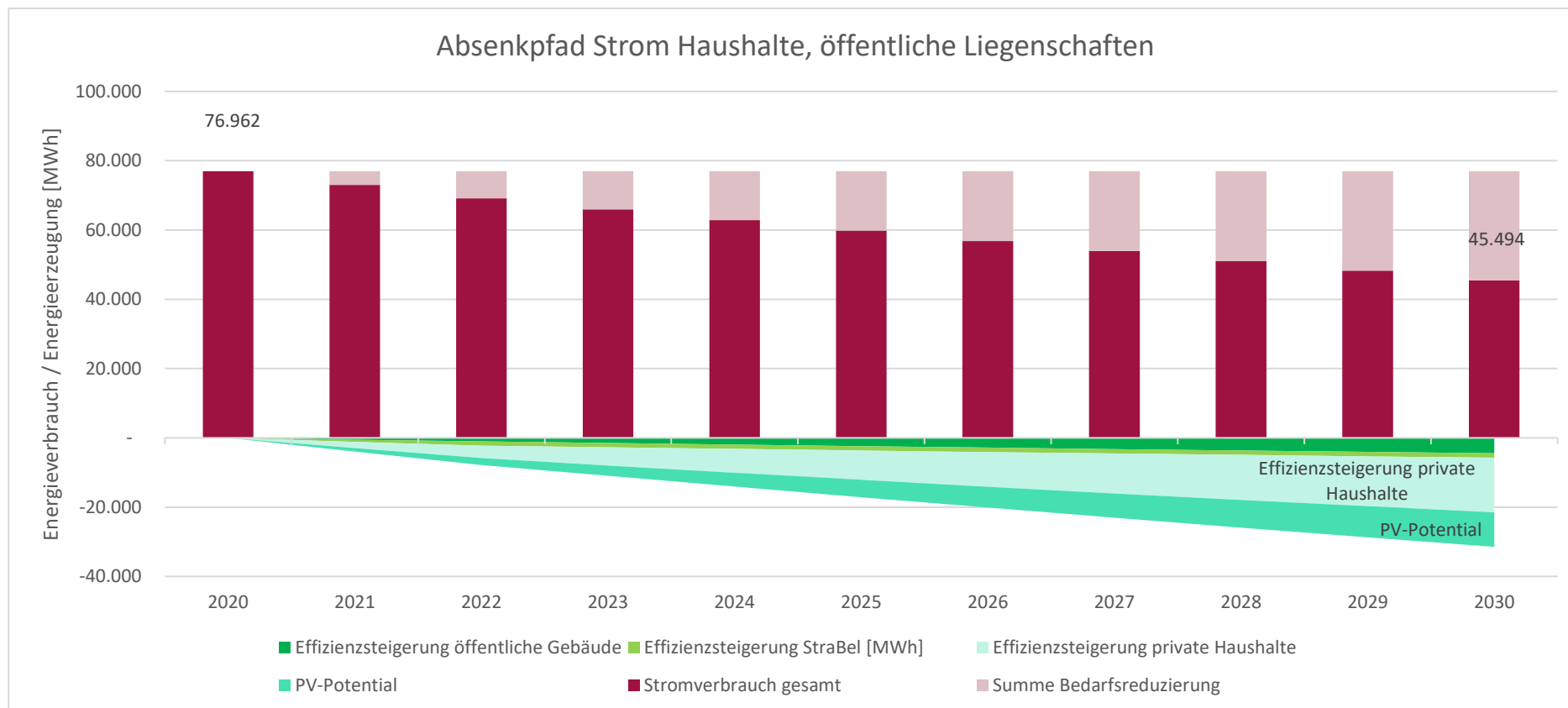


Abbildung 3: Absenkpfad Strom Haushalte, öffentliche Liegenschaften

Tabelle 18: Daten Absenkpfad Strom Haushalte, öffentliche Liegenschaften

private Haushalte, öffentliche Liegenschaften		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Effekt
<b>Strom</b>	[MWh]												
Strom öffentlicher Gebäude		16.942	16.434	15.941	15.463	14.999	14.549	14.112	13.689	13.278	12.880	12.494	3%
Effizienzsteigerung öffentliche Gebäude		-	508	1.001	1.480	1.943	2.393	2.830	3.253	3.664	4.062	4.449	
Effizienzsteigerung StraBel [MWh]		-	630	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	70%
Energieverbrauch Strom private Haushalte		60.020	58.220	56.473	54.779	53.136	51.542	49.995	48.495	47.041	45.629	44.260	3%
Effizienzsteigerung private Haushalte		-	1.801	3.547	5.241	6.885	8.479	10.025	11.525	12.980	14.391	15.760	
PV-Potential		-	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000	10.000
Summe Bedarfsreduzierung		-	3.939	7.808	10.981	14.088	17.132	20.115	23.038	25.904	28.713	31.468	
<b>Stromverbrauch gesamt</b>		<b>76.962</b>	<b>73.024</b>	<b>69.154</b>	<b>65.982</b>	<b>62.874</b>	<b>59.830</b>	<b>56.848</b>	<b>53.924</b>	<b>51.059</b>	<b>48.249</b>	<b>45.494</b>	<b>41%</b>

## 5.3 Wärme

Als Ausgangssituation wurde ein Ausstoß von 117.900 t CO<sub>2</sub> für die Wärmeproduktion (Fernwärme und Hausbrand) festgestellt. Der geringere Ausstoß (im Vergleich zur CO<sub>2</sub>-Bilanzierung 2015) an klimaschädlichen Gasen beruht auf der Tatsache, dass das durch die SWG vertriebene Erdgas zum Teil klimaneutral gestellt ist (durch Zertifikatekauf). Faktisch entstehen vor Ort jedoch Emissionen. Der Gesamtenergieverbrauch für die Wärmeversorgung lässt sich auf etwa 694.200 MWh/a beziffern (Fernwärmeabsatz 88.300 MWh und Hausbrand 605.900 MWh).

Die beste Möglichkeit eine umweltfreundliche Wärmeversorgung zu gewährleisten, ist die zentrale Wärmeerzeugung und -verteilung bspw. in Form von Fernwärme. Wenige große Wärmezentralen lassen sich optimaler betreiben und auf entsprechend klimaneutrale Technologien umrüsten als viele kleine Anlagen.

Ein in den folgenden Abschnitten beschriebener Absenkpfad besteht daher darin, bereits vorhandene Fernwärmegebiete zu verdichten bzw. bestehende oder neu zu errichtende Fernwärmegebiete mit industrieller Abwärme zu versorgen. Ziel sollte dabei sein, den Anteil konventionellen Erdgases durch Fernwärme zu ersetzen.

### 5.3.1 Hausbrand – Reduzierung des Wärmebedarfs

Für den Hausbrand (Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser im privaten Wohnbereich, im Gewerbe und in öffentlichen Gebäuden) werden die Energieträger Erdgas, Heizöl und Festbrennstoffe verwendet. Die eingesetzte Energie lässt sich im Bestand auf 605.900 MWh/a beziffern.

Da auf Grund der Stadtstruktur nicht alle Gebäude wirtschaftlich sinnvoll in Fernwärmenetze eingebunden werden können, wird ein Teil der Wärmeversorgung weiterhin dezentral erfolgen. Dennoch gibt es für diese Gebäude die Möglichkeit durch Effizienzmaßnahmen den Wärmebedarf zumindest zu reduzieren. Folgende Effizienzmaßnahmen sind denkbar und werden bereits vielfach von der städtischen Gesellschaft KommWohnen umgesetzt:

- Modernisierung von Heizungsanlagen
  - Alte Kesseltechnik ersetzen durch Brennwerttechnik
  - Brennstoffwechsel (Feststoff/Öl zu Erdgas)
  - Einsatz intelligenter Heizungssteuerung und Einzelraumregelungen (insbesondere bei Mehrfamilienhäusern)
  - Regenerative Wärmeerzeugung z.B. über Solarthermie, Wärmepumpen in Verbindung mit PV, Holzheizung (Pellets, Schnittholz, ...)
- Wärmedämmung (Fassadendämmung und Erneuerung von Fenstern immer unter der Maßgabe der Einhaltung des Denkmalschutzes)
- Umbau von Konvektions- auf Strahlungsheizung (Fußbodenheizung)

Der jährliche Rückgang des Wärmebedarfs im privaten Wohnbereich, Gewerbe und in öffentlichen Gebäuden hängt stark von der Investitionsbereitschaft der Akteure zur Sanierung ab. Ein Rückgang um jährlich 3% im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr wird als realistisch eingeschätzt.

### 5.3.2 Bildung von Energieeffizienzquartieren

Ein Weg zur Umsetzung der Energiewende wurde bereits gemeinsam von der Stadt Görlitz und der SWG beschritten: Die Bildung und der Bau von Energieeffizienzquartieren (EEQ). Dies sind kleinere Areale bzw. Gebäudekomplexe, die über eine Wärmeleitung verbunden sind. Die Gebiete sind räumlich klar umgrenzt und in der Regel kleiner als die etablierten Fernwärmegebiete – man spricht daher auch von Nahwärmeversorgung. Die Wärmeerzeugung erfolgt in der Regel über Kraft-Wärme-

Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen), die gleichzeitig Strom produzieren, kombiniert mit Gas- oder Pelletkesselanlagen.

Ein wichtiger Ausbaupfad ist der Aufbau neuer EEQ sowie der Zusammenschluss dieser Quartiere und ggfs. die Verbindung mit bestehenden Fernwärmegebieten, was wiederum die Energieerzeugung flexibilisiert. Die Emissionen in den Quartieren können minimiert werden, indem Anlagen modernisiert oder durch CO<sub>2</sub>-neutrale Technologien, wie industrielle Abwärme oder Wärmeerzeugung aus „grünem“ Wasserstoff, ausgetauscht werden.

Im Folgenden werden Beispiele für künftige Quartiere beschrieben, welche die entsprechenden Wärmedichten für die oben genannten Maßnahmen aufweisen.

### 5.3.2.1 „Quartier Siemens West“

Das Gebiet südwestlich des Siemens-Werkes in Görlitz (Abbildung 4) zeichnet sich durch eine dichte Bebauung aus, die auch auf eine hohe Wärmedichte schließen lässt. Dieses Gebiet ist nicht fernwärmeversorgt, vielmehr kommen die Energieträger Erdgas, Heizöl und Festbrennstoff zum Einsatz. Ein kleiner Teil der Wohnfläche wird über zwei Blockheizkraftwerke (Eigentümer und Betreiber ist KommWohnen) versorgt.



Abbildung 4: Quartier Siemens West

Durch die Erschließung des Quartiers mit einer gemeinsamen Wärmeversorgung kann ein großer Teil des Hausbrandes (im Absenkepfad werden 25 % des gesamten Hausbrandes angesetzt) durch Fernwärme ersetzt werden. Als möglicher industrieller Wärmelieferant kann Siemens mit der Nutzung der Abwärme aus den Turbinentestständen und der Abwärme aus dem entstehenden Wasserstoffkompetenzzentrum dienen. Hier wäre die Schnittstelle zwischen Wasserstoffproduktion und Energieerzeugung aus Wasserstoff (Brennstoffzelle als Hot-Modul-Ausführung oder Einsatz in Wasserstoffturbinen) gegeben und somit CO<sub>2</sub>-neutral. Die im Quartier u.a. durch KommWohnen betriebenen bestehenden BHKW-Anlagen werden in den Wärmeverbund integriert, was zu einer besseren Auslastung der BHKW und damit zu einer höheren Stromproduktion führt.

Eine Kopplung mit dem angrenzenden Fernwärmegebiet Rauschwalde würde die Energieversorgung des gesamten westlichen Stadtteils flexibilisieren.



Ein weiterer Vorteil, der bei der Fern- (bzw. Nah-)Wärmeversorgung entsteht, ist die Verringerung von Umwandlungsverlusten. In der aktuellen Versorgungssituation werden die Energieträger dezentral mit relativ niedrigen Jahresnutzungsgraden in Wärme umgewandelt. Der Jahresnutzungsgrad der einzelnen Anlagen hängt hauptsächlich vom Anlagenalter, der Anlagenauslegung und der Betriebsweise ab. Im Leitfaden wird von Umwandlungsverlusten in dezentralen Anlagen in einer durchschnittlichen Höhe von 25 % ausgegangen. Diese können bei der direkten Versorgung der Verbraucher mit Wärme aus zentralen Anlagen auf ca. 15 % inklusive Leitungsverluste reduziert werden.

Zur tiefergehenden Untersuchung der Umsetzbarkeit dieses Fernwärmegebietes wird ein Quartierskonzept nach KfW 432 „Energetische Stadtsanierung“ empfohlen. Da der möglichen Inbetriebnahme des EEQ die Erarbeitung des Konzeptes, Genehmigungen und der Bau des Netzes vorangeht, wird eine Umsetzung frühestens bis zum Jahr 2024 realisierbar sein. Durch die in Abschnitt 5.3.1 beschriebenen Maßnahmen wird der Gesamtenergieverbrauch für Hausbrand auf ca. 536.400 MWh/a zurückgegangen sein. Die benötigte Hausbrand-Wärmemenge für das Quartier beläuft sich damit auf ca. 134.100 MWh/a. Da die Umwandlungsverluste im Bereich Fernwärme erfasst werden, gehen etwa 107.300 MWh/a in den Fernwärmebereich über.

#### **5.3.2.2 Quartier „Brauerei/Tierpark/Südstadt“**

Für eine gemeinsame Wärmeversorgung bietet sich im Weiteren das Gebiet „Brauerei/Tierpark/Südstadt“ an, in welchem die Landskron Brauerei liegt. Dieses Gebiet zeichnet sich durch eine heterogene Bebauungs- und damit Wärmedichte aus, jedoch sind hier einige potentielle Großabnehmer von Wärme angesiedelt, die nach aktuellem Informationsstand noch nicht an das bereits bestehende Fernwärmenetz angeschlossen sind, das vom Berufsschulzentrum bis zu den gewerblichen Abnehmern am Ende der Straße „Am Schützenhaus“ reicht. Dazu gehören die Gewerbebetriebe westlich des Tierparks und das Neiß-Bad. Weiterhin sind die dicht besiedelten Straßen Wielandstraße, Lessingstraße, Carl-von-Ossietzky-Straße, Jeschkenstraße, Gerhart-Hauptmann-Straße und Goethestraße noch nicht Teil des Fernwärmegebietes. Potentielle Wärmeabnehmer hier sind neben den Privathaushalten das Altenpflegeheim, ein Supermarkt, ein Fitnessstudio und Gästeunterkünfte. Auch die Wohngebiete der Südstadt lassen sich sinnvoll auf Basis der bereits bestehenden Fernwärmeleitungen zu einer gemeinsamen Wärmeversorgung verbinden.

Durch einen Zusammenschluss des Quartiers „Siemens-West“ mit dem direkt angrenzenden Gebiet „Brauerei/Tierpark/Südstadt“ kann eine effektivere Wärmeversorgung erreicht werden.



Abbildung 5: Quartier "Brauerei/Tierpark/Südstadt"

Ziel der Untersuchung in einem weiteren Quartierskonzept sollte neben der Erfassung der Gebäude- und Verbrauchsstruktur auch sein, ob die Abwärme aus dem Brauprozess genutzt werden kann, um das bestehende und erweiterte Fernwärmenetz zu speisen. Einspeisepunkt der Wärme könnte das Berufsschulzentrum sein, welches aktuell bereits mit Fernwärme versorgt wird. Die dort liegenden Fernwärmeleitungen sind ausreichend dimensioniert, um eine Einspeisung von industrieller Abwärme aus der Brauerei zu ermöglichen.

Die Bebauung im Südstadtgebiet und die potentiellen Großabnehmer begründen die Annahme, dass ca. 15 % des gesamten Hausbrand-Energieverbrauchs durch Fernwärme ersetzt werden können. Eine Umsetzung wird ab 2023 als realistisch angesehen. Im Absenkpfad reduziert sich der Hausbrand daher im Jahr 2023 um ca. 83.000 MWh, der Fernwärmeabsatz steigt gleichzeitig auf Grund der nicht anfallenden Umwandlungsverluste jedoch um nur 66.400 MWh.

### 5.3.2.3 Historische Altstadt, Innenstadt und Nikolaivorstadt

Wie im Abschnitt 5.3.2 beschrieben, ist die Bildung von Energieeffizienzquartieren, wie es die Stadt Görlitz gemeinsam mit der SWG bereits seit 2012 praktiziert, sehr sinnvoll. Durch die Installation kleiner KWK-Anlagen und die Verbindung von Gebäudekomplexen durch Wärmenetze wird die Energieversorgung effizienter. Die SWG haben bereits ihr Ziel bekannt gegeben, den Aufbau weiterer EEQ und die Verbindung der EEQ untereinander zur Flexibilisierung des Gesamtsystems zu realisieren. Im Stadtkern – der Historischen Altstadt, der Innenstadt und der Nikolaivorstadt – gibt es bereits zwei EEQ (Stadtteil Innenstadt). Des Weiteren wurde ein EEQ beim Unternehmen Bombardier Görlitz installiert.

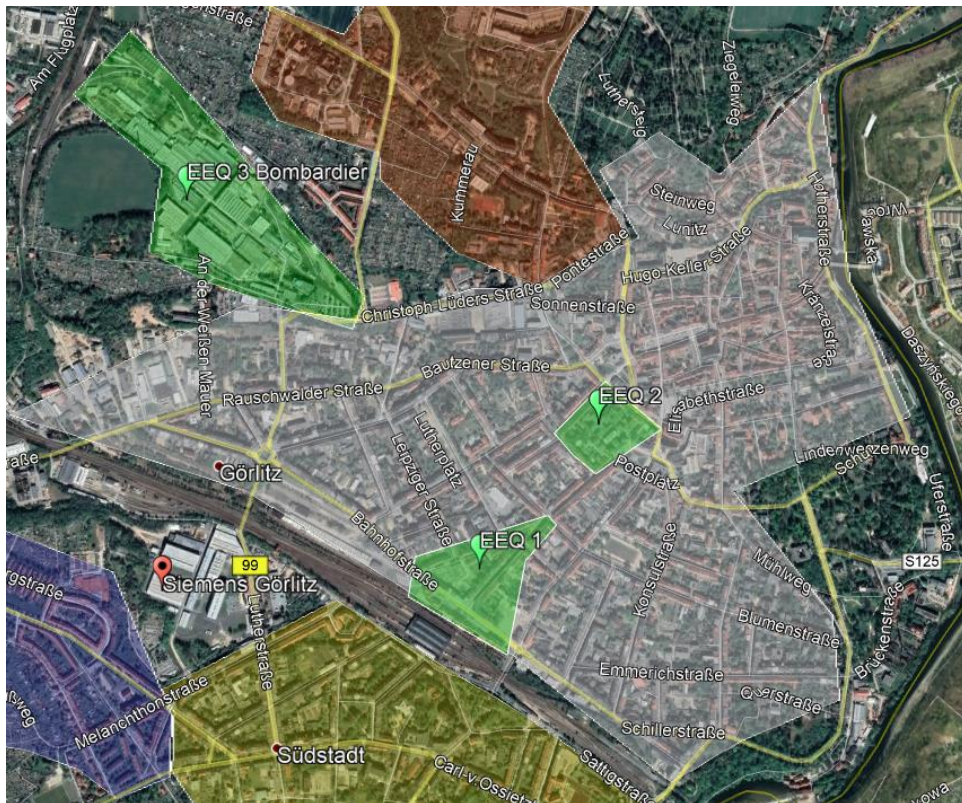


Abbildung 6: Einordnung EEQ (grün) im Stadtgebiet

Durch eine sukzessive Erschließung der Kernstadt (in Abbildung 6 weiß unterlegt) in Form von Energie-Effizienz-Quartieren (EEQ), deren Bebauung mit meist viergeschossigen Wohnhäusern eine große Wärmedichte aufweist, kann hier der gesamte Hausbrand nach und nach durch eine energieeffiziente Quartiersversorgung abgelöst werden. Im weiteren Vorgehen können die EEQ für zusätzliche Effizienzgewinne miteinander verbunden werden. Im Rahmen des Leitfadens wird dies als 30%iger Rückgang des Hausbrandes (ca. 134.000 MWh/a in der Endausbaustufe) berücksichtigt. Da bis zu einer ganzheitlichen Umsetzung der energieeffizienten Wärmeversorgung mit erhöhtem Planungs- und Bauaufkommen zu rechnen ist, setzt dieser Absenkpfad erst im Jahr 2023 an und baut sich Stück für Stück über die darauf folgenden sieben Jahre auf.

### 5.3.3 Fernwärme

Ein Teil der dicht besiedelten Gebiete der Stadt Görlitz ist bereits an das Fernwärmenetz angeschlossen. Die Fernwärmegebiete sind:

- Fernwärmegebiet Königshufen
- Fernwärmegebiet Rauschwalde
- Fernwärmegebiet Weinhübel
- Fernwärmegebiet Goethestraße

Fernwärme wird in Görlitz durch die SWG produziert und verteilt. Aktuell wird durch den hauptsächlichen Einsatz von Erdgas in Wärmeerzeugeranlagen (sowohl KWK als auch Kessel) ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 0,213 t/MWh generiert<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Berechnung aus Angaben in CO<sub>2</sub>-Bilanzierung 2015

Auf dem Weg zur Klimaneutralität sollte neben einer Verdichtung der bereits bestehenden Fernwärmegebiete, der Wärmebedarf gesenkt und die Erzeugung emissionsfrei gestaltet werden. Die entsprechenden Wege und Absenkpfade werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

### 5.3.3.1 Fernwärme – Reduzierung des Wärmebedarfs im Wohnungsbau

Die Sanierung von Bestandswohnräumen, die per Fernwärme versorgt werden, ist ein Weg zur Senkung des Energieverbrauchs, der weiterhin verfolgt werden sollte. Die Sanierung kann die Wärmedämmung (Fassade/Fenster) als auch die technische Gebäudeausrüstung (z.B. Umbau auf Fußbodenheizung) betreffen. Die Maßnahmen müssen bei denkmalgeschützten Gebäuden stets mit diesem Schutzstatus vereinbar sein.

KommWohnen geht hier als große kommunale Wohnungsgesellschaft mit gutem Beispiel voran. Mit dem Ziel bezahlbaren Wohnraum auch energetisch sinnvoll zu sanieren, wurde ein Objekt für 1.400 €/m<sup>2</sup> auf hohem Standard saniert. Dabei kam beispielsweise eine effiziente Fußbodenheizung zum Einsatz.

Durch die weitere Umsetzung solcher Projekte und die sukzessive weitere Sanierung wird abgeschätzt, dass der Fernwärmeverbrauch um 2 % jährlich gesenkt werden kann.

### 5.3.3.2 Fernwärme – Reduzierung des Wärmebedarfs in Haushalten, in öffentlichen Gebäuden, beim Gewerbe und Industrie, die nicht separat in den CO<sub>2</sub>-Bilanzen erfasst wurde

Das Bestreben nach Einsparungen im Wohnungsbau und in kleineren Industrieunternehmen wird langfristig zu Verbrauchsreduzierungen der Fernwärme führen. Auch hier wurde für den Absenkpfad ein Wert von 2 % jährlich unterstellt.

### 5.3.3.3 Fernwärmegebiet Weinhübel

Das FW-Gebiet Weinhübel liegt im Süden der Stadt Görlitz. Der Stadtteil Weinhübel ist in den dicht bebauten Straßenzügen bereits per Fernwärme versorgt (siehe Abbildung 7: FW-Gebiet Weinhübel). Lediglich westlich der Bundesstraße B99 bietet sich noch Ausbaupotential an. Hier wird eine Reduzierung des Hausbrandbedarfs von 1 % im Absenkpfad aufgenommen (ca. 5.700 MWh/a ab 2023). Im Fernwärmebedarf wird diese Wärmemenge abzüglich der entfallenden Umwandlungsverluste aufgenommen (ca. 4.600 MWh ab 2023).



Abbildung 7: FW-Gebiet Weinhübel

### 5.3.3.4 Fernwärmegebiet Königshufen

Das FW-Gebiet Königshufen befindet sich im Norden der Stadt. Das Gebiet wird insbesondere im nördlichen Teil durch Geschosswohnungsbau charakterisiert, der bereits durchgängig durch das größte Heizkraftwerk der SWG versorgt wird. Im westlichen Bereich befinden sich ein Gewerbegebiet mit Einkaufszentren (Neiße-Park, Möbelhäuser, Baumarkt) sowie ein produzierendes Unternehmen (Birkenstock). Dieses Gewerbegebiet ist nicht fernwärmeversorgt. Die Einkaufszentren werden über dezentrale Wärmeerzeugungen versorgt.

Im Leitfaden ist die Anbindung des Gewerbegebietes, unter Umständen auch mit Einbindung der Wärmegestehung im Einkaufszentrum zur Flexibilisierung des Wärmenetzes (Abbildung 8 Kreis 1) vorgesehen. Durch die Anbindung des Gewerbegebietes fließt ein Fernwärmeabsatz von 3.000 MWh/a in den Fernwärmeausbaupfad ein. Gleichzeitig wird der Hausbrand um 3.750 MWh/a reduziert (Entfall von Umwandlungsverlusten).

Ein weiteres Gebiet, welches sich auf Grund der Nähe zum bestehenden Heizkraftwerk sehr gut zum Anschluss an das Fernwärmegebiet eignet, ist die Eigenheimsiedlung Minna-Herzlieb-Straße (Abbildung 8, Kreis 2). Hier wird ein zusätzlicher Wärmeabsatz von 1.000 MWh/a angenommen, was den Hausbrand um 1.250 MWh/a reduziert. Die aktuelle Versorgungssituation im betreffenden Gebiet muss jedoch vorher betrachtet werden.

Die Anbindung von Birkenstock (Abbildung 8, Kreis 3) könnte, je nach Produktionsprozess, die Möglichkeit zur Nutzung industrieller Abwärme bieten. In den Absenkpfad werden jährlich 2.000 MWh Wärme aufgenommen, die in das Fernwärmenetz Königshufen eingespeist werden können.

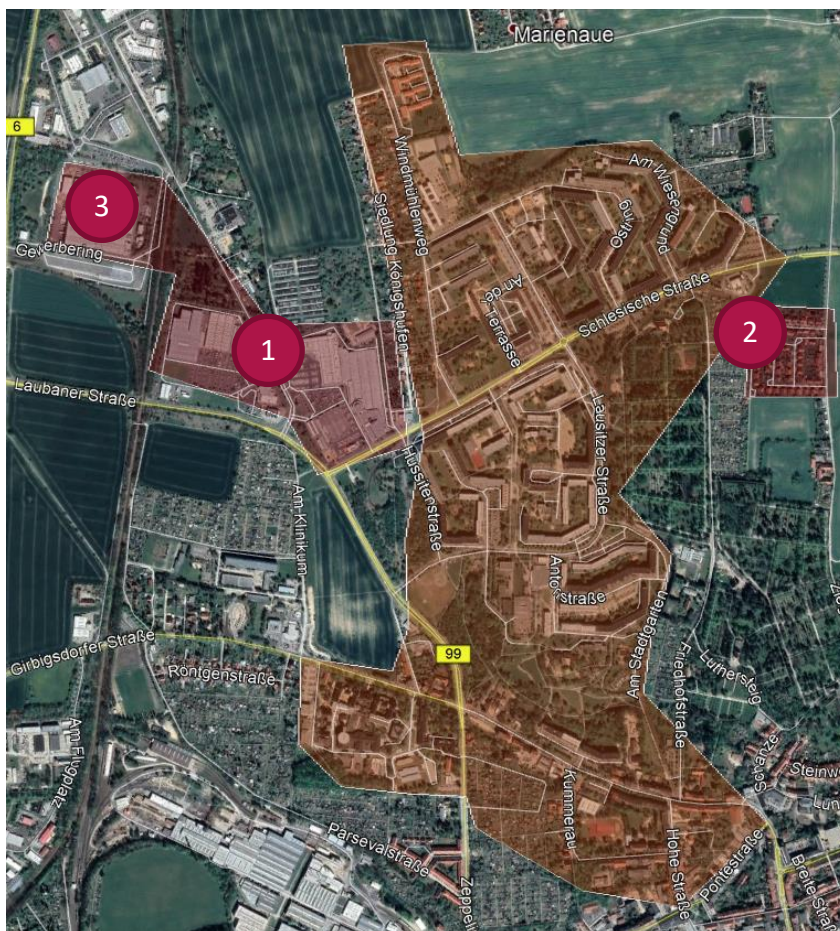


Abbildung 8: Fernwärmegebiet Königshufen mit Potentialen

### 5.3.4 Zusammenfassung zum Absenkpfad Wärme

Für die Ausgangssituation wurden die folgenden Energiemengen ermittelt:

- Hausbrand: ca. 605.900 MWh/a
- Fernwärme (ohne EEQ 3): ca. 88.300 MWh/a

Durch die folgenden Maßnahmen kann der Energieverbrauch zur Wärmeversorgung reduziert oder von Hausbrand auf Fernwärme umgestellt werden.

#### Hausbrand

Tabelle 19: Zusammenfassung Maßnahmen Absenkpfad Hausbrand

Sanierung (Dämmung, Anlagenerneuerung, Strahlungsheizung)	3 %/a
Erschließung Quartier „Siemens West“	25 % des Hausbrandes → Übergang zu Fernwärme
Erschließung Quartier „Brauerei/Tierpark/Südstadt“	15 % des Hausbrandes → Übergang zu Fernwärme
Erschließung Kernstadt durch EEQ	30 % des Hausbrandes → Übergang zu Fernwärme
Verdichtung Fernwärmegebiet Weinhübel	1 % des Hausbrandes → Übergang zu Fernwärme
Verdichtung Fernwärmegebiet Königshufen Gewerbegebiet	3.750 MWh/a → Übergang zu Fernwärme
Verdichtung Fernwärmegebiet Königshufen Minna-Herzlieb-Straße	1.250 MWh/a → Übergang zu Fernwärme

Durch Effizienzmaßnahmen und die Substitution durch Fernwärme lässt sich bis 2030 eine Reduzierung des Hausbrandes um insgesamt ca. 481.335 MWh bzw. 79 % bewirken. Ein Großteil der Wärme würde dann in Form von Fernwärme bezogen werden.

Im Wesentlichen würden die Gebäude im Süden Rauschwaldes (Einzelhaussiedlung) und an den Stadträndern weiterhin mittels Einzelheizungen versorgt werden. Durch entsprechende Anreizprogramme beziehungsweise die sukzessive Umstellung der Gasversorgung in Deutschland auf „grünes Gas“ ist langfristig auch für diesen Bedarf eine klimaneutrale Versorgung realisierbar.

Tabelle 20: Daten Absenkpfad Hausbrand

Hausbrand	Ausgangssituation	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Effekt
Hausbrand Wärmebedarf	605.911,46	605.911	587.734	570.102	552.999	536.409	520.317	504.707	489.566	474.879	460.633	446.814	-3%
Effizienzsteigerung Bedarf		-	18.177	35.809	52.912	69.502	85.595	101.204	116.345	131.032	145.279	159.098	
Q Siemens West						134.102	130.079	126.177	122.392	118.720	115.158	111.703	-25%
Q Brauerei/Tierpark/Südstadt					82.950	80.461	78.048	75.706	73.435	71.232	69.095	67.022	-15%
Ausweitung und Verbindung EEQ, Erschließung gesamte Altstadt					20.737	40.231	58.536	75.706	91.794	106.848	120.916	134.044	-30%
Verdichtung FW-Gebiet Weinhübel				5.701	5.530	5.364	5.203	5.047	4.896	4.749	4.606	4.468	-1%
Verdichtung FW-Gebiet Königshufen, Gewerbegebiet				3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750
Verdichtung FW-Gebiet Königshufen, Minna-Herzlieb-Str				1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Summe Bedarfsreduzierung		-	18.177	46.510	167.130	334.661	362.460	388.840	413.861	437.581	460.054	481.335	
<b>Hausbrand gesamt</b>		<b>605.911</b>	<b>587.734</b>	<b>559.401</b>	<b>438.782</b>	<b>271.251</b>	<b>243.451</b>	<b>217.071</b>	<b>192.050</b>	<b>168.331</b>	<b>145.857</b>	<b>124.576</b>	<b>79%</b>

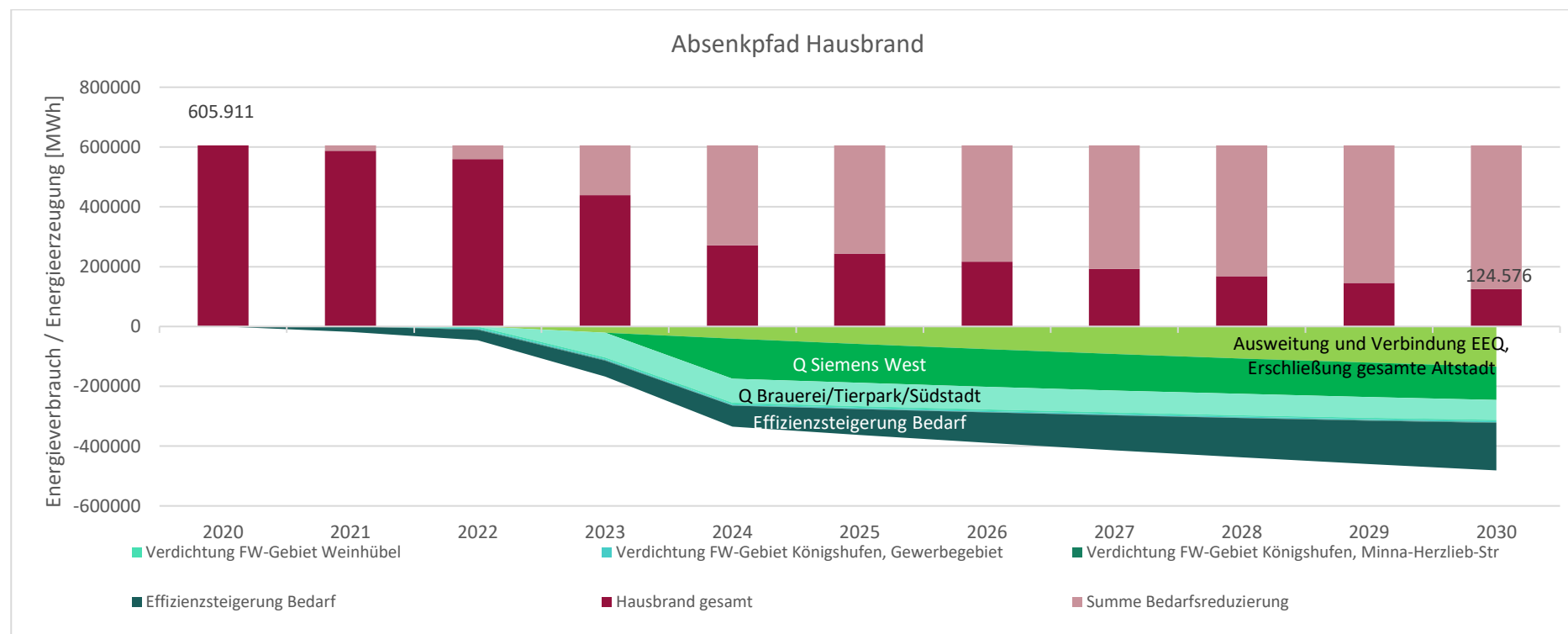


Abbildung 9: Diagramm Absenkpfad Hausbrand

## Fernwärme

Tabelle 21: Zusammenfassung Maßnahmen Fernwärme

Reduzierung FW-Bedarf WoBau	-2 %
Reduzierung FW-Bedarf Haushalte, öffentliche Gebäude und (kleine) Industrie	-2 %
Verdichtung FW-Gebiet Weinhübel	+2.400 MWh/a
Verdichtung FW-Gebiet Königshufen Gewerbegebiet	+3.000 MWh/a
Nutzung industrielle Abwärme Birkenstock	-2.000 MWh/a
Verdichtung FW-Gebiet Königshufen Minna-Herzlieb-Straße	+1.250 MWh/a
Erschließung Q Siemens West	Übergang Wärme aus Hausbrand ohne Umwandlungsverluste (ca. 50.000 MWh/a im Mittel)
Erschließung Q Brauerei/Tierpark/Südstadt	Übergang Wärme aus Hausbrand ohne Umwandlungsverluste (ca. 30.000 MWh/a im Mittel)
EEQ, Erschließung gesamte Kernstadt	Übergang Wärme aus Hausbrand ohne Umwandlungsverluste, Hochlaufkurve über 8 Jahre ab 2023 (ca. 33.000 MWh/a im Mittel)
Nutzung Abwärme aus Abwasser Kläranlage	Ca. 2.500 MWh/a ab 2030

Die Umstellung der Wärmeversorgung von Hausbrand auf Nah- oder Fernwärme führt dazu, dass der Bedarf an Nah- und Fernwärme von aktuell ca. 88.000 MWh/a auf ca. 328.500 MWh/a ansteigt.<sup>13</sup>

Im Juli des Jahres 2020 wurde durch die beiden Bürgermeister der Europastadt Görlitz/Zgorzelec ein Letter of Intent zur gemeinsamen grünen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2030 unterzeichnet. Realisiert werden soll dies zunächst durch die Umstellung des Heizwerkes auf polnischer Seite von Kohle auf Erdgas in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) und in einer weiteren Stufe der Ausbau zu einem Biomasse-Heizkraftwerk. Eine Wärmetrasse in das Wohngebiet Königshufen soll die erste Verbindung darstellen, an die auch die Kläranlage Görlitz angeschlossen werden soll. Hier wird die Gewinnung von Wärme aus Abwasser angestrebt.

<sup>13</sup> Anmerkung SW Görlitz: Die Umsetzung der oben beschriebenen Wärmewende in Görlitz setzt den breiten politischen Willen und die entsprechende Mitwirkung der Stadt Görlitz voraus



Die folgende Abbildung 10 zeigt den Fernwärmeversorgungszustand im Jahr 2030. Der Entwicklungspfad ist durch eine entsprechend farbige Hinterlegung dargestellt.

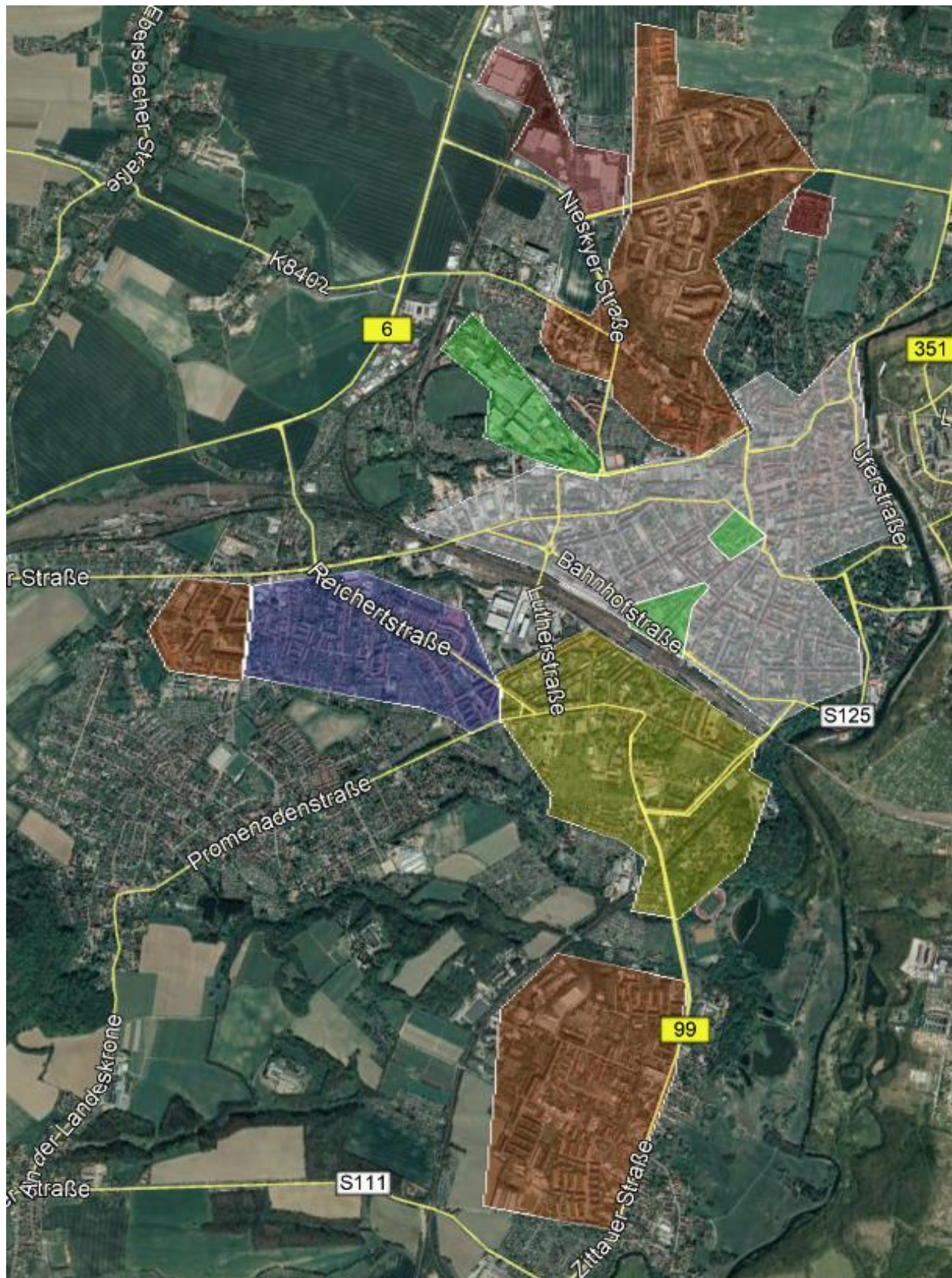


Abbildung 10: Ausbauszenario Fernwärme: Orange – Verdichtung Fernwärmegebiete; Weiß – Ausweitung und Verbindung EEQ; Gelb – Quartier Brauerei, Tierpark, Südstadt; Blau – Quartier Siemens West; Rot – Nutzung industrieller Abwärme

Tabelle 22: Daten Ausbau Fernwärme

Fernwärme	Ausgangssituation	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Effekt
FW-Bedarf WoBau	88.322,69	56.082	54.960	53.861	52.784	51.728	50.694	49.680	48.686	47.712	46.758	45.823	-2,00%
Reduzierung Bedarf WoBau		-	1.122	2.221	3.298	4.354	5.388	6.402	7.396	8.370	9.324	10.259	
FW-Bedarf Haushalte, öffentliche Gebäude und (kleine) Industrie		32.241	31.596	30.964	30.345	29.738	29.143	28.560	27.989	27.429	26.881	26.343	-2,00%
Reduzierung Bedarf Haushalte, Gebäude und (kleine) Industrie		-	645	1.277	1.896	2.503	3.098	3.681	4.252	4.812	5.360	5.898	
Verdichtung FW-Gebiet Weinhübel				4.600	4.600	4.600	4.600	4.600	4.600	4.600	4.600	4.600	
Verdichtung FW-Gebiet Königshufen, Gewerbegebiet				3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000,00
Nutzung industrielle Abwärme Birkenstock			-	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000,00
Verdichtung FW-Gebiet Königshufen, Minna-Herzlieb-Str				1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000,00
Erschließung Q Siemens West						107.300	104.100	100.900	97.900	95.000	92.100	89.400	
Erschließung Q Brauerei/Tierpark/Südstadt					66.400	64.400	62.400	60.600	58.700	57.000	55.300	53.600	
EEQ, Erschließung gesamte Altstadt					16.600	32.200	46.800	60.600	73.400	85.500	96.700	107.200	
Einbindung Abwärme aus Abwasser (LoI)												-	2.500 - 2.500,00
<b>Summe Bedarfsreduzierung</b>		<b>-</b>	<b>1.766</b>	<b>5.498</b>	<b>7.194</b>	<b>8.857</b>	<b>10.486</b>	<b>12.083</b>	<b>13.648</b>	<b>15.181</b>	<b>16.684</b>	<b>20.657</b>	
<b>Fernwärme gesamt</b>		<b>88.323</b>	<b>86.556</b>	<b>93.425</b>	<b>174.729</b>	<b>293.966</b>	<b>301.737</b>	<b>308.940</b>	<b>315.275</b>	<b>321.242</b>	<b>326.339</b>	<b>328.466</b>	<b>372%</b>

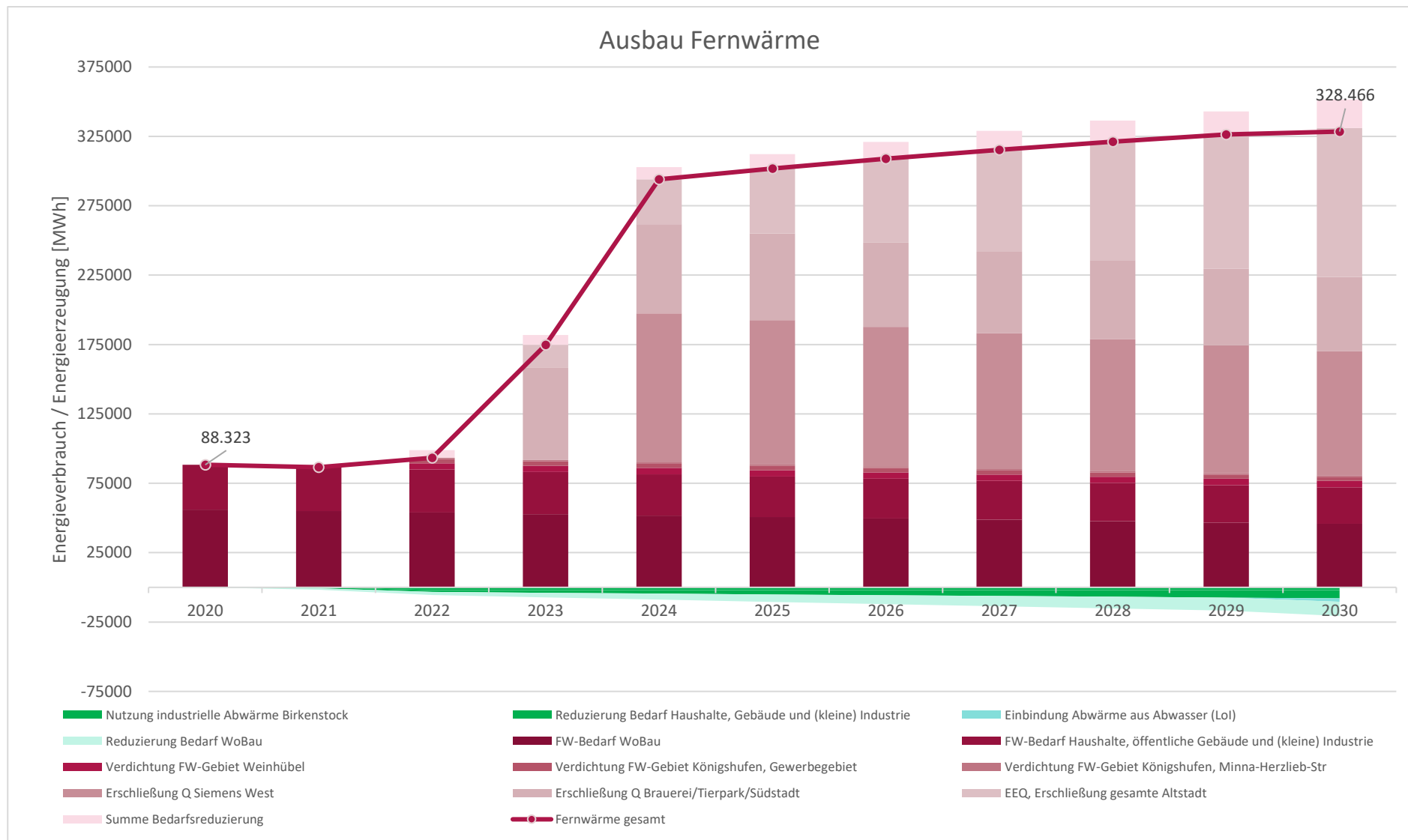


Abbildung 11: Darstellung Ausbau Fernwärme

## 5.4 Neubau

Für größere Neubaugebiete empfehlen sich komplexe Versorgungskonzepte unter Einsatz erneuerbarer Energien, z.B. die Nutzung von Seewasserwärme (Neubauvorhaben Ferienhäuser am Berzdorfer See) oder Erdwärme über Wärmepumpen in Kombination mit Solarthermie, PV und Wärme- oder Stromspeichern. In solchen Konzepten ist z.B. das Thema Kühlung / Klimatisierung für den Wohnbereich gut umsetzbar. Im Mietwohnungsbau sollten Themen wie Blau-/Gründächer in Kombination mit Photovoltaikanlagen als Standard inklusive der Umsetzung von Mieterstrommodellen vorgegeben werden. Gut gemachte Mieterstrommodelle führen zu einer besseren Vermarktbarkeit der Wohnungen (preislich attraktiver Grünstrom vom eigenen Dach) und beteiligen damit auch die Mieter im positiven Sinne an der Energiewende.

Neu entstehende Gewerbegebiete sollten in Görlitz durch geeignete Vorgaben im Bebauungsplan bereits in einer frühen Phase klimaneutral ausgerichtet werden.

Eine erfolgreiche Implementierung dieser Versorgungsarten und die gewünschten Gestaltungen von Neubauvorhaben können über entsprechende Vorgaben der Stadt in der Planungsphase erreicht werden.

## 5.5 Industrie und Gewerbe

### 5.5.1 Allgemein

Das produzierende Gewerbe benötigt fast durchgängig gleichartige mit CO<sub>2</sub>-Emissionen verbundene Prozessmedien:

- Beleuchtung
- Druckluft
- Strom zum Antrieb von Maschinen und Anlagen
- Prozesswärme / Heizwärme
- Prozesskälte / Kühlung

Bevor versucht wird, die CO<sub>2</sub>-Emissionen dieser Energieverbräuche durch externe Maßnahmen (z.B. Grünstrom- oder Grüngasbezug) zu reduzieren, sollten alle wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und damit zur Reduzierung des spezifischen und auch absoluten Energieverbrauchs sowie zum Einsatz erneuerbarer Energien in der Produktion umgesetzt werden.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurde für den Sektor Industrie und Gewerbe ein Gesamtstromverbrauch von ca. 53.500 MWh festgestellt.

### 5.5.2 Beleuchtung

Eine der ersten Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs in Industrieunternehmen ist die Umstellung der Beleuchtung auf LED-Technologie. Dabei sind bei gleichzeitiger Erhöhung der Beleuchtungsqualität Einsparungen von mindestens 70 % möglich. Dies führt zu Amortisationszeiten von 2 Jahren bei einem 3-Schichtbetrieb, von 3 Jahren bei einem 2-Schichtbetrieb und von 4 Jahren bei einem 1-Schichtbetrieb. Ein durchschnittlicher Maschinenbaubetrieb benötigt ca. 20 – 30 % seines Strombezuges für die Beleuchtung.

Für die Erstellung eines Absenkpades werden die folgenden Annahmen getroffen, die aus Energieaudits und umgesetzten Umstellungsprojekten in entsprechenden Industriebetrieben abgeleitet wurden:

- Stromverbrauch für Beleuchtungszwecke in Industrieunternehmen 25 % vom Gesamtstromverbrauch → 13.400 MWh/a
- Reduzierung des Stromverbrauchs für Beleuchtungszwecke um bis zu 70 % → 9.380 MWh/a

Die Umsetzung der Beleuchtungsmodernisierung in den Industrieunternehmen beginnt 2021 und ist nach 4 Jahren abgeschlossen, der Hochlauf bis zur Gesamtenergieeinsparung verläuft dabei linear.

### 5.5.3 Druckluft

Der Austausch von Druckluftanlagen ist in der Regel ab einem Alter von mehr als 10 Jahren wirtschaftlich abbildbar. Insbesondere in Verbindung mit der Abwärmeauskopplung aus den Kompressoren für die ganzjährige Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung im Winter können hier Amortisationszeiten zwischen 3 bis 6 Jahren erreicht werden.

Überschlägig wird zur Gestaltung des Absenkpades Industriestrom ein Anteil von 10 % des Gesamtstromverbrauchs (entspricht ca. 5.400 MWh/a) für die Druckluftproduktion angesetzt. Dieser kann durch die Modernisierung in der Regel um mindestens 20 % (1.080 MWh/a) reduziert werden. Da die Installation einer neuen Druckluftanlage eine hohe Investition erfordert, wird der Umsetzungszeitraum hier auf 8 Jahre geschätzt, wobei ebenfalls ein linearer Verlauf unterstellt wird.

### 5.5.4 Antriebe und allgemeine Effizienzsteigerung

Der Austausch und die Flexibilisierung (frequenzgeregelte Steuerung) von älteren elektrischen Antrieben kann sich insbesondere bei Dauerläufern innerhalb von 1-3 Jahren amortisieren. Für die Gestaltung des Absenkpades wird eine jährliche Effizienzsteigerung von 2,5 % durch fortschreitende Modernisierungsmaßnahmen in den Industrieunternehmen unterstellt.

### 5.5.5 Prozesswärme / -kälte

Insbesondere ist hier zu prüfen, ob Lastanforderungen vorliegen, welche den Einsatz von Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplungs-Anlagen (KWKK-Anlagen) wirtschaftlich ermöglichen. Dabei ist der wirtschaftlich sinnvolle Einsatz stromgeführter KWKK-Anlagen zu prüfen, die überschüssige Wärme an angrenzende EEQ oder Fernwärmegebiete abgeben können. Da keine näheren Informationen dazu vorlagen, wurden hierzu allerdings keine gesonderten Energiebedarfs- bzw. CO<sub>2</sub>-Minderungspotentiale berücksichtigt.

### 5.5.6 Photovoltaik-Anlagen

Durch den Preisverfall im Bereich der PV-Module und das sogenannte Eigenstromprivileg (reduziert die EEG-Umlage für selbst erzeugten und genutzten Strom um 60 %) ist auch die Installation von an die jeweiligen Lastgänge angepassten PV-Anlagen im Industriebereich wirtschaftlich abbildbar. Um den Ausbau der PV-Stromerzeugung der drei größten Industrieunternehmen abzuschätzen, wurden die folgenden Flächen angenommen, die zur PV-Stromproduktion genutzt werden können.

*Tabelle 23: PV-Potential in der Industrie*

Unternehmen	Flächenbereitstellung	Stromproduktion
Siemens	7.000 m <sup>2</sup>	1.000 MWh/a
Birkenstock	7.000 m <sup>2</sup>	1.000 MWh/a
Bombardier	10.000 m <sup>2</sup>	1.400 MWh/a

In welchen, der im Kapitel 5.2.5.4 näher beschriebenen Geschäftsmodellen diese PV-Anlagen umgesetzt werden, hängt im Wesentlichen von der Investitionsbereitschaft der jeweiligen Industrieunternehmen ab.

Die nachfolgende Tabelle sowie das zugehörige Diagramm bilden die beschriebenen Absenkpfade im Bereich Strom Industrie ab.

Tabelle 24: Daten Absenkpfad Strom Industrie

Industrie Strom	Ausgangssituation	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
	53.537,50												
Stromverbrauch Industrie allgemein	34.737,50	34.737,50	33.869,06	33.022,34	32.196,78	31.391,86	30.607,06	29.841,89	29.095,84	28.368,44	27.659,23	26.967,75	2,5%
Effizienzsteigerung Industrie allgemein		-	868,44	1.715,16	2.540,72	3.345,64	4.130,44	4.895,62	5.641,66	6.369,06	7.078,27	7.769,75	
Effizienzsteigerung Beleuchtung	13.400,00	-	2.345,00	4.690,00	7.035,00	9.380,00	9.380,00	9.380,00	9.380,00	9.380,00	9.380,00	9.380,00	70%
Effizienzsteigerung Druckluft	5.400,00	-	135,00	270,00	405,00	540,00	675,00	810,00	945,00	1.080,00	1.080,00	1.080,00	20%
PV Siemens		0	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	7.000 m²
PV Bombardier		0	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	7.000 m²
PV Birkenstock		0	1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	10.000 m²
Summe Reduzierung		-	3.948	7.275	10.581	13.866	14.785	15.686	16.567	17.429	18.138	18.830	
Strom Industrie gesamt		53.538	49.589	46.262	42.957	39.672	38.752	37.852	36.971	36.108	35.399	34.708	35%

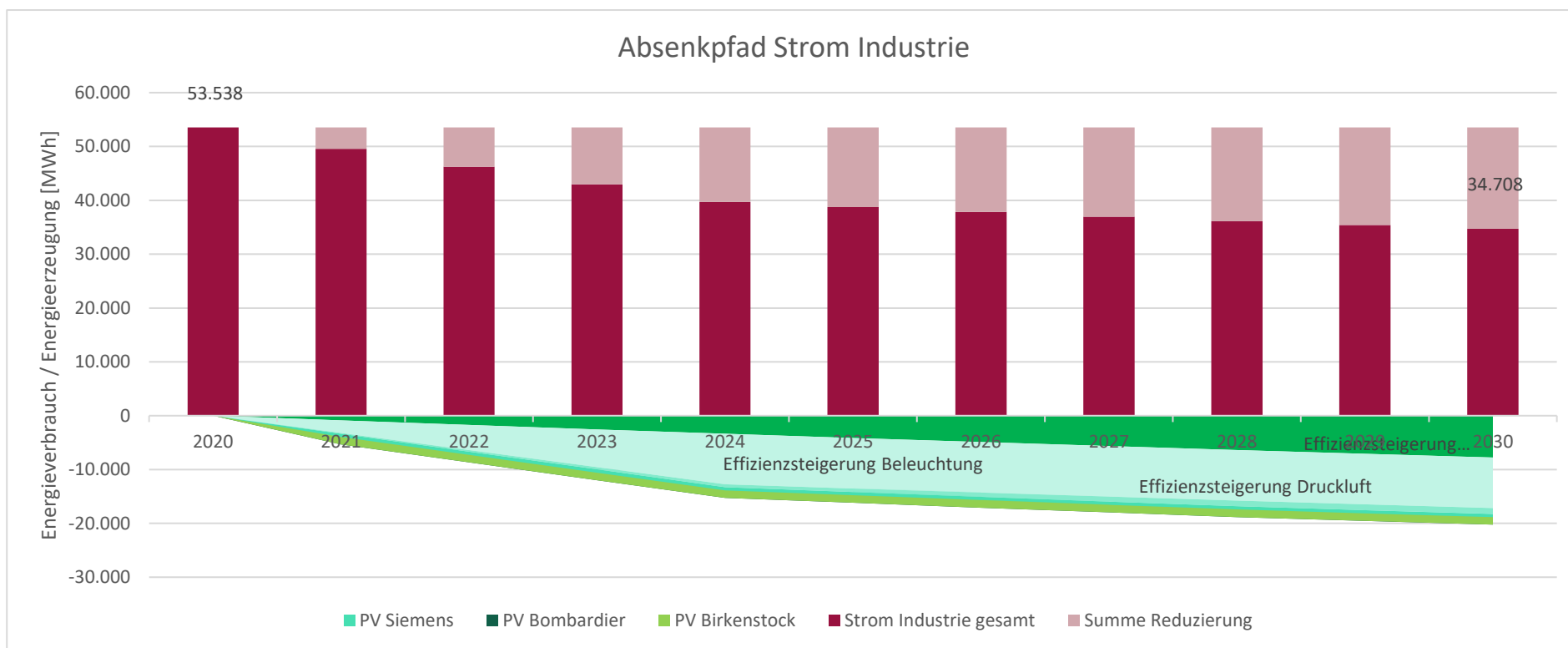


Abbildung 12: Diagramm Absenkpfad Strom Industrie

## **5.6 Verkehr (Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)/Individualverkehr/Wirtschaftsverkehr)**

### **5.6.1 Allgemein**

Der ÖPNV in Görlitz ist charakterisiert durch zwei Straßenbahn- und sieben Buslinien mit insgesamt 25 Fahrzeugen (11 Busse, 14 Straßenbahnen). Die Fahrleistung beträgt bei der Straßenbahn ca. 450.000 km pro Jahr und bei den Buslinien 585.000 km pro Jahr. Auf die Straßenbahnen entfallen ungefähr zwei Drittel des Fahrgastaufkommens und auf den Busverkehr ein Drittel des Fahrgastaufkommens von insgesamt etwa drei Millionen Nutzern pro Jahr. Der Sektor Verkehr verursacht im untersuchten Gebiet Görlitz ca. 21% des Gesamtenergieverbrauchs. Der Individualverkehr beansprucht mit ca. 163.800 MWh/a knapp 98 % des gesamten Energiebedarfs im Verkehrsbereich von insgesamt ca. 167.000 MWh/a (Ableitung aus der CO<sub>2</sub>-Bilanz von 2015). Vorrangiges Ziel der Verkehrspolitik in Görlitz sollte es daher sein, möglichst viel Individualverkehr durch attraktive Angebote und begleitet durch restriktive stadtplanerische Maßnahmen auf den ÖPNV oder andere Fortbewegungsarten umzulenken. Im Rahmen dieses Leitfadens wird auf einige Möglichkeiten eingegangen, den Energieverbrauch und die damit verbundenen Emissionen zu reduzieren beziehungsweise den Bereich Verkehr klimaneutral zu gestalten. Eine allumfassende Analyse des Verkehrssektors und der Mobilitätswende in Görlitz sollte in einem separaten Mobilitätskonzept erstellt werden.

### **5.6.2 ÖPNV – allgemein**

#### **Straßenbahn**

Mit der Anschaffung von energieeffizienter Wageninfrastruktur ab 2025 und der Fortschreibung des Energiemanagementsystems ist eine Absenkung des Stromverbrauchs von 3 % pro Jahr jeweils in Bezug auf das Vorjahr verbunden.

Der Ausbau der Straßenbahn und damit der Ersatz von Busstrecken führt langfristig zur Reduzierung von Dieserverbrauch und im Gegenzug zu einem erhöhten Strombedarf. Laut Auskunft der Görlitzer Verkehrsbetriebe wird der zum Antrieb der Straßenbahnen benötigte Strom seit 2020 zertifiziert klimaneutral bezogen.

#### **Busverkehr**

Mit der Verlängerung bestehender Buslinien nach Zgorzelec und der Synchronisierung des grenzüberschreitenden ÖPNV wird ein für die Europastadt Görlitz/Zgorzelec derzeit nicht quantifizierbarer Umlenkeffekt vom Individualverkehr hin zum ÖPNV erreicht.

Durch die kontinuierliche Modernisierung der Busflotte und die damit einhergehende Effizienzsteigerung wird von einer Absenkung des Energieverbrauchs von jährlich 2 % (jeweils bezogen auf das Vorjahr) ausgegangen.

Die Ablösung des Linienverkehrs in den Abend- und Nachtstunden sowie an den Wochenenden durch flexible Kleinbusse mit alternativen Antrieben (Wasserstoff- oder Elektro-Antriebe), welche nach diesem Leitfaden ab 2025 realisierbar ist, führt zu einer Reduzierung des Dieserverbrauchs und zu einer Erhöhung des Stromverbrauchs (bzw. grünem Wasserstoff). Notwendig ist hierzu der Aufbau einer GörlitzVerkehrs-App zur flexiblen Anforderung dieser Kleinbusse, und mit der zugleich die in Görlitz kreisende Flotte gesteuert wird. Diese kann tagsüber den Linienverkehr ergänzen, um mehr Nutzer des Individualverkehrs zum ÖPNV zu ziehen und ersetzt den Linienverkehr in den Abend- und Nachtstunden sowie an den Wochenenden.

Für die in 2030 noch verbliebenen Buslinien wird in Verbindung mit der Errichtung des Wasserstoffkompetenzzentrums die Anschaffung von Wasserstoffbussen mit Brennstoffzelle und Elektroantrieb empfohlen.

#### Abbau von Zugangshürden zum ÖPNV

Eine Reduzierung des Individualverkehrs in Görlitz ist durch den Abbau von Zugangshürden zum ÖPNV denkbar. Eine wesentliche Zugangshürde zur Nutzung des bereits bestehenden ÖPNV und eine Voraussetzung zur Einführung des im vorangegangenen Kapitel bereits beschriebenen flexiblen Bussystems ist die digitale Abrechnung der Beförderungsleistung. Hierfür sollte durch die GVB eine Mobilitäts-App entwickelt werden, über die auf einfache Art und Weise elektronische Tickets für Straßenbahn und Bus geordert und bezahlt werden können. Darüber hinaus sollte die App als Anforderungs- und Informationssystem für die flexibel eingesetzte Kleinbusflotte dienen. Ziel ist es dabei, dass Nutzer bei der Anforderung des Busses mitgeteilt bekommen, wann der Bus eintrifft, wann voraussichtlich das gewünschte Ziel erreicht wird und wieviel die Fahrt kostet.

Eine Weiterentwicklung der Parkraumbewirtschaftung durch eine maßvolle Verknappung und Verteuerung der Parkmöglichkeiten - bevorzugt im Innenstadtbereich - unterstützt dieses attraktive und kostengünstige Angebot und baut eine weitere Zugangshürde ab: Der Parkraum ist teilweise günstiger als ein ÖPNV-Ticket. Insbesondere die Preisanpassung von Parktickets kann dazu führen, dass der ÖPNV oder gar klimaneutrale Mobilität wie Fuß- oder Radverkehr gestärkt werden. Auch die Verknappung von Flächen für den ruhenden Verkehr trägt zu einem Umstieg bei, sofern die Zeit zur Suche eines Stellplatzes dadurch verlängert wird. Mit der Verknappung der Stellflächen könnte eine Umgestaltung des öffentlichen Raumes (von versiegelter Fläche zu Grünflächen) einhergehen.

Mit der Umsetzung der oben beschriebenen Maßnahmen wird eine Umlenkung vom Individualverkehr hin zum ÖPNV in einer Größenordnung von 20 % bis 2030 prognostiziert. Das führt zu einer Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs in Höhe von 26.700 MWh und einer Erhöhung des Stromverbrauchs (Elektroenergie der Tramlinien) von 4.450 MWh.

### 5.6.3 Individualverkehr

#### Effizienzsteigerung und Elektrifizierung von Fahrzeugen

Es wird im Rahmen des Leitfadens davon ausgegangen, dass der Kraftstoffverbrauch der Fahrzeugflotte (Privatfahrzeuge) durch steigende Effizienz bis 2030 um 2% pro Jahr jeweils bezogen auf das Vorjahr sinkt, was zu einer Reduzierung des Gesamtkraftstoffverbrauches um ca. 30.000 MWh führt.

Zusätzlich wird eine Elektrifizierung von Kraftstoffverbrauch bis 2030 in Höhe von ca. 49.100 MWh unterstellt (Ableitung aus den Zielen der Bundesregierung zur Einführung der Elektromobilität: bis zu 10 Mio. Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen bis 2030). Die dafür notwendige Energiemenge beträgt nur 16.300 MWh, das der Wirkungsgrad der Elektromobilität den der Verbrennertechnologie deutlich übertrifft.

Weitere Mobilitätsangebote und Infrastrukturprogramme zur Reduzierung des emissionsbelasteten Individualverkehrs

Im Rahmen der Erarbeitung eines ganzheitlichen Mobilitätskonzeptes für die Stadt Görlitz sollten auch die folgenden Themen nicht außer Acht gelassen werden:



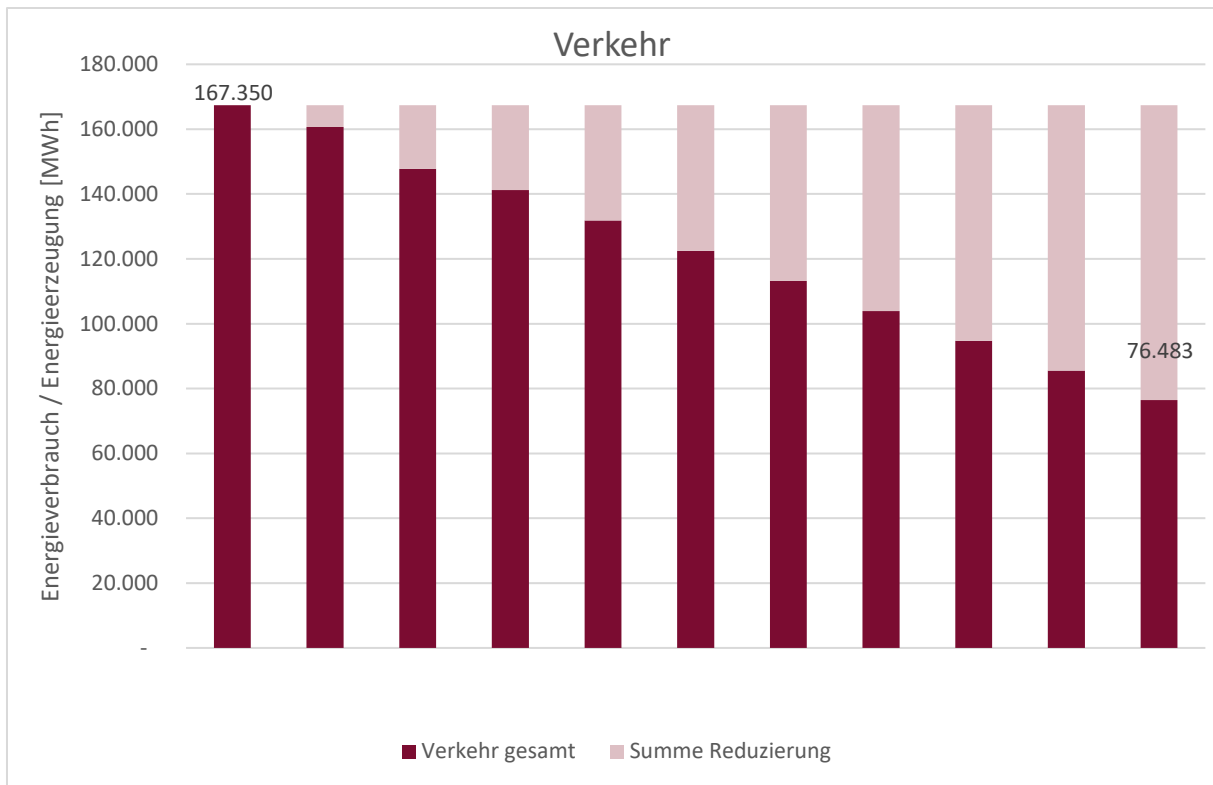
- Förderung der Nahmobilität: Durch den Ausbau von Gehwegen und des Radnetzes wird der Umstieg vom PKW zur emissionsfreien Fortbewegung gefördert. Nicht selten sind Sicherheitsbedenken, besonders im innerstädtischen Bereich, ein Grund nicht das Rad zu benutzen. Diese Hemmschwelle kann durch einen geeigneten Infrastrukturaufbau eliminiert werden.
- Förderung der E-Mobilität: Zur fortschreitenden Elektrifizierung der (privaten) Fahrzeugflotte muss die entsprechende Infrastruktur vorhanden sein. Ein Mangel an Ladesäulen (oder Wasserstofftankstellen) für Elektroautos reduziert die Nachfrage nach selbigen bzw. hindert an einem Kauf. Hier könnten die Stadtwerke mit der Installation eine Vorreiterrolle einnehmen.
- Angebot von „Sharing“-Modellen: In zahlreichen Großstädten haben sich sogenannte Sharing-Angebote bereits etabliert. Der Grundgedanke ist, dass nicht jeder (Individual-)Verkehrsteilnehmer ein eigenes Fahrzeug besitzt, sondern dieses kurzfristig mietet. Abgesehen von PKW, deren Gesamtanzahl durch ein solches Angebot sich deutlich reduzieren ließe, gibt es auch Angebote für Elektroroller oder Fahrräder.

#### **5.6.4 Wirtschaftsverkehr**

Ein weiterer Faktor im Bereich Energieverbrauch bzw. Emissionen ist der Wirtschaftsverkehr, der in großen Teilen durch LKW oder Lieferfahrzeuge organisiert ist. Ein gänzlicher Verzicht auf die Belieferung von Industrie, Handel und Gewerbe ist nicht denkbar. Möglich ist jedoch die Reduzierung von Emissionen durch die Umstellung der Belieferung beispielsweise im Innenstadtbereich durch Elektro- oder Wasserstofffahrzeuge. Im Rahmen der Logistikorganisation fällt dabei häufig der Begriff der „letzten Meile“ oder des „letzten Kilometers“. Im Rahmen des Mobilitätskonzeptes könnte dies berücksichtigt werden, indem eine Zone im Innenstadtbereich eingerichtet wird, die nur emissionsfrei beliefert werden darf. Dies erfordert selbstverständlich eine umgreifende Planung der Stadtlogistik (Umschlagszentren für den Umstieg LKW zu Elektromobilität).

Das nachfolgende Diagramm zeigt die Summe der oben beschriebenen Maßnahmen:

Tabelle 25: Darstellung Absenkpfad Verkehr



## 5.7 Zusammenfassung der energetischen Absenkpfade

Die Absenkpfade in den Sektoren Strom, Wärme, Industrie und Verkehr zeigen einen Rahmen auf, durch welche Maßnahmen und in welchem Umfang der Energiebedarf bis zum Jahr 2030 reduziert werden kann. Dabei kann selbstverständlich nicht davon ausgegangen werden, dass in Görlitz im Jahr 2030 keine Energie mehr verbraucht wird.

Folgende Reduzierungen sind mit den vorher beschriebenen Maßnahmen erreichbar:

Tabelle 26: Zusammenfassung energetischer Absenkpfade

Sektor	Energieverbrauch aktuell [MWh]	Energiebedarf 2030 [MWh]	Rel. Reduzierung
Strom Haushalte, öffentliche Gebäude	76.962	45.494	41%
Industrie Strom	53.538	34.708	35%
Fernwärme	88.323	328.466	-272% (Zunahme)
Wärme Hausbrand	605.911	124.576	79%
Verkehr	167.350	76.483	54%
<b>Summe</b>	<b>992.084</b>	<b>609.727</b>	<b>39%</b>

Durch die beschriebenen Maßnahmen ist eine Gesamtenergiereduzierung von **39 %** realisierbar.

Die energetischen Absenkpfade sind weiterhin in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt. Hier kann der Effekt durch den Zubau der Fernwärme als Ersatz für den abnehmenden Hausbrand nachvollzogen werden.

Tabelle 27: Zusammenfassung Daten energetische Absenkpfade

Bedarfe Energie [MWh]	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Effekt
Strom Haushalte, öffentliche Gebäude	76.962	73.024	69.154	65.982	62.874	59.830	56.848	53.924	51.059	48.249	45.494	41%
Strom Industrie	53.538	49.589	46.262	42.957	39.672	38.752	37.852	36.971	36.108	35.399	34.708	35%
Fernwärme privat, öffentlich, Gewerbe und kleine Industrie	88.323	86.556	93.425	174.729	293.966	301.737	308.940	315.275	321.242	326.339	328.466	-272%
Hausbrand	605.911	587.734	559.401	438.782	271.251	243.451	217.071	192.050	168.331	145.857	124.576	79%
Verkehr gesamt	167.350	160.716	147.740	141.254	131.833	122.475	113.179	103.944	94.681	85.553	76.483	54%
<b>Summe</b>	<b>992.084</b>	<b>957.619</b>	<b>915.982</b>	<b>863.703</b>	<b>799.596</b>	<b>766.245</b>	<b>733.889</b>	<b>702.164</b>	<b>671.421</b>	<b>641.398</b>	<b>609.727</b>	<b>39%</b>

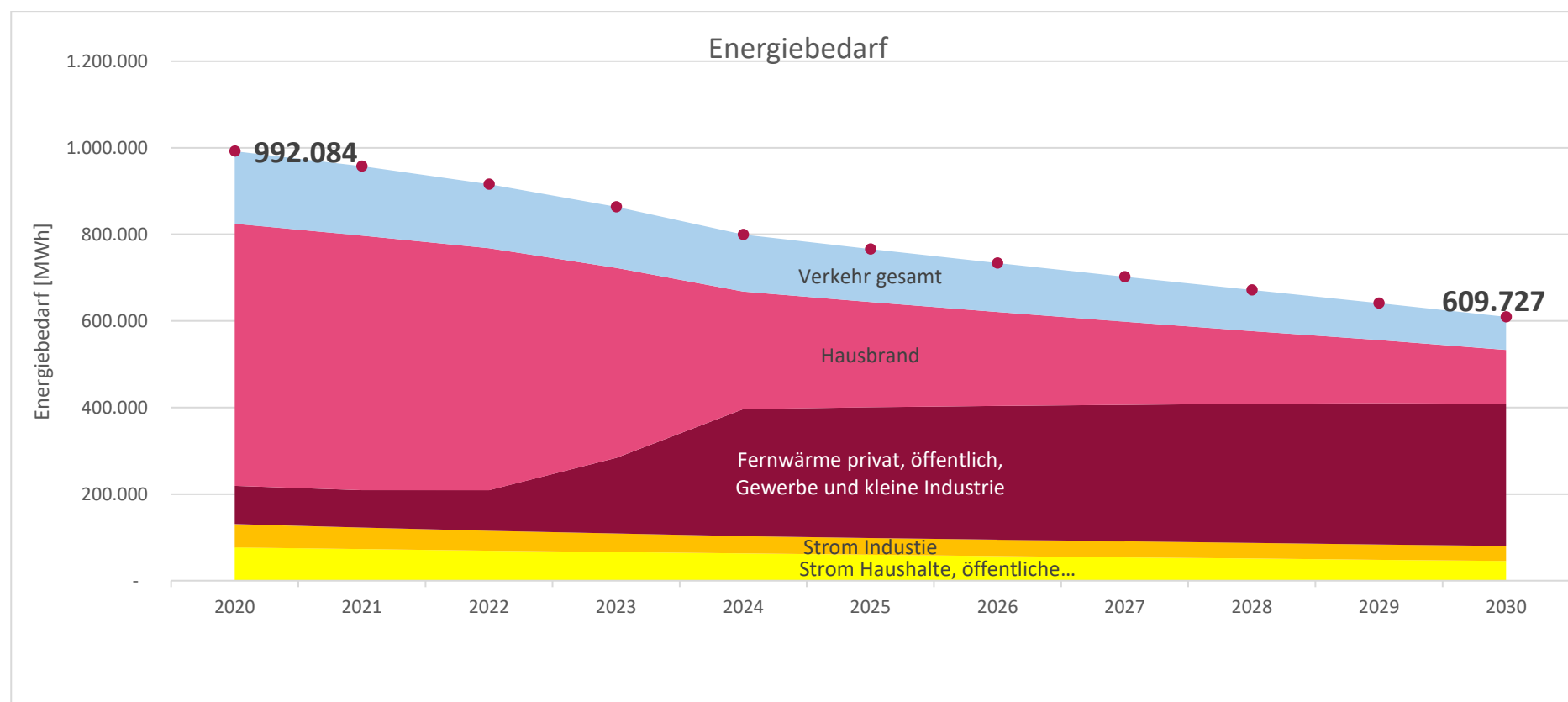


Abbildung 13: Zusammenfassung Diagramm energetische Absenkpfade

## 6 CO<sub>2</sub>-Absenkpfade und Erreichen der Klimaneutralität

### 6.1 Strom

Durch die in den Kapiteln 5.2 und 5.5 beschriebenen Maßnahmen wird die mit CO<sub>2</sub>-Emissionen von 41.271 t belastete Strommenge in Höhe von 76.855 MWh im Jahr 2020 sukzessive auf 56.700 MWh in 2030 reduziert, die mit CO<sub>2</sub>-Emissionen von 24.800 t verbunden sind. Diese können zum Jahreswechsel 2030/2031 auf 0 t CO<sub>2</sub> gesenkt werden, wenn die Stadt Görlitz über eine entsprechende Gestaltung der neu zu vergebenden Konzessionsverträge für die Stromnetze nur noch die Lieferung von Grünstrom zulässt<sup>14</sup>.

### 6.2 Wärme

Es wird davon ausgegangen, dass 10% der Haushalte, die nicht per Fernwärme versorgt werden, ihre Wärme mit Heizöl oder anderen Festbrennstoffen erzeugen. Der Gesamtbedarf an fossilen Brennstoffen für die private Wärmeherzeugung nimmt jedoch entlang des Ausbaupfades der Fernwärme und EEQ in Summe ab, was auch die Emissionen zurückgehen lässt. Da nicht alle Gebäude an das Fernwärmenetz angeschlossen werden können und Bürger auch weiterhin ihren Gaslieferanten frei wählen werden können, wird für das Jahr 2030 ein restlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß für den Hausbrand von ca. 26.000 t ausgegangen.

### 6.3 Verkehr

Durch die in Kapitel 5.6 beschriebenen Maßnahmen wird der ÖPNV auch in der über die Flexibilisierung ausgeweiteten Form in 2030 CO<sub>2</sub>-neutral sein. Die Elektrifizierung und die Umlenkung von Individualverkehr auf den ÖPNV bewirkt eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrsbereich von 44.068 t CO<sub>2</sub> in 2020 auf 15.360 t CO<sub>2</sub> in 2030.

### 6.4 CO<sub>2</sub>-Senken

Die CO<sub>2</sub>-Senken, die sich aus städtischem Bewuchs und der bestehenden regenerativen Erzeugung zusammensetzen, bleiben in den nächsten 10 Jahren konstant in Höhe von -44.894 t/a.

### 6.5 Zusammenfassung

Im Saldo führen die in den Punkten 5.1 bis 5.6 beschriebenen Entwicklungen zu einer Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 185.500 t im Jahr 2020 um **ca. 89% auf 21.200 t im Jahr 2030**. Mit dem Wegfall der Emissionen für noch bezogenen Graustrom zum Jahreswechsel 2030/2031 in Verbindung mit der Neuvergabe der Konzessionsverträge Strom **erreicht Görlitz das Ziel der Klimaneutralität**.

Die entsprechenden CO<sub>2</sub>-Absenkpfade sind in der nachfolgenden Tabelle und dem Diagramm dargestellt:

---

<sup>14</sup> Anmerkung SW Görlitz: Diese Vorgehensweise wird bei der gegenwärtigen Vergabepaxis von Konzessionen als derzeit nicht umsetzbar angesehen.

Anmerkung Tilia: Konkrete gesetzliche Einschränkungen bestehen auch zur Zeit nicht. Es wird erwartet, dass eine solche Praxis in 10 Jahren üblich sein wird.

Tabelle 28: Entwicklung CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren

CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren [t/MWh]	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Strom Drittanbieter und unbekannt	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,45	0,44	0
Fernwärme gesamt	0,21	0,19	0,17	0,14	0,12	0,09	0,07	0,05	0,02	0,02	0	-
Erdgas	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Hausbrand Öl/Festbrennstoffe	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266
ÖPNV Bus	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0	0	0	0
Kraftstoffe (ÖPNV Bus + Individual)	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265

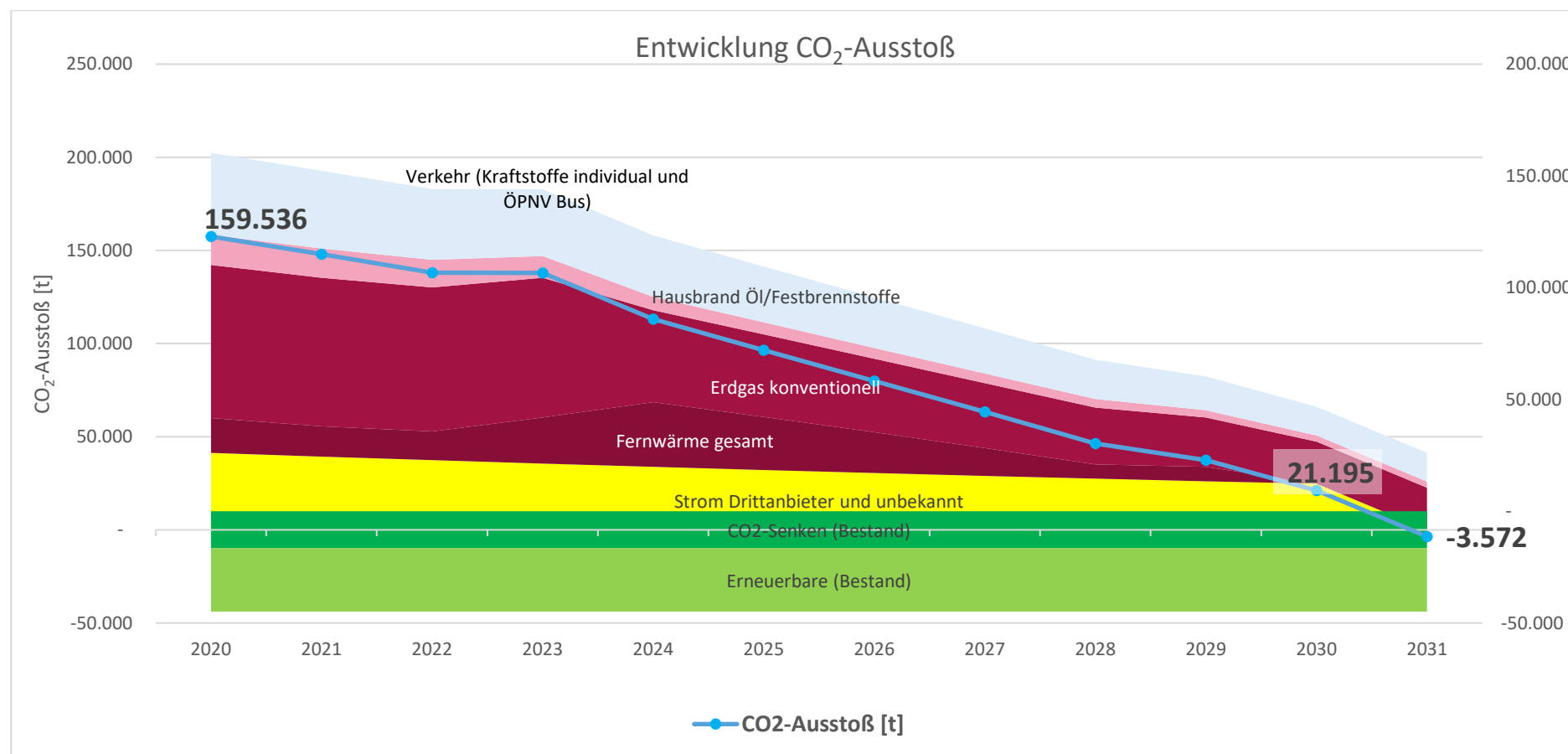


Abbildung 14: Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes entlang der Absenkpfade

## 7 Weiteres Vorgehen und Ausblick

### 7.1 Konzeptionelle Weiterführung

Im ersten Schritt sollte die Stadt Görlitz auf Basis dieses Leitfadens die fördermittelrelevanten Konzepte anpassen (INSEK, Klimaschutzkonzept) beziehungsweise die Erstellung dieser vorbereiten (Kommune innovativ, Quartierskonzepte nach KfW 432 – energetische Stadtsanierung).

Die Weiterentwicklung des INSEK und des Klimaschutzkonzeptes sind insbesondere zur Erlangung von EFRE-Fördermitteln der EU (Neue Förderperiode ab 2021) sowie Strukturwandelmitteln der Bundesregierung wichtig.

Die Projektskizze für die Förderung „Kommune innovativ“ ist bereits eingereicht und wird derzeit von dem Projektträger Jülich begutachtet.

Für die Vorbereitung der unter Punkt 5.3.2.1 bis **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beschriebenen Energieeffizienzquartiere wird die Erstellung von Quartierskonzepten empfohlen, da diese eine ganzheitliche Betrachtung der Quartiere und eine breite öffentliche Kommunikation von Beginn an vorgeben. Diese Quartiere werden durch das KfW-Programm 432 gefördert.

### 7.2 Vorbereitung der Umsetzung

Zur Vorbereitung der Umsetzung erster Maßnahmen aus dem Leitfaden sollte die Stadt Görlitz bereits erste finanzielle Ableitungen vornehmen und in der Haushaltsplanung für 2021 berücksichtigen. Hierzu zählen die Eigenmittel für die drei empfohlenen Quartierskonzepte in Höhe von ca. 45 T€ (15 % von insgesamt ca. 300 T€), ca. 50 T€ für die Fortschreibung des INSEK und die Besetzung einer qualifizierten Vollzeitstelle bei der Stadt, die sich ausschließlich um das Voranbringen des Projektes „Klimaneutrale Stadt Görlitz 2030“ kümmert.

Eine entsprechende Gegenfinanzierung der Vollzeitstelle kann nach der Fertigstellung der Quartierskonzepte jeweils über die Beantragung des sogenannten Sanierungsmanagers im KfW-Programm 432 erfolgen. Hier fördert die KfW das Projektmanagement zur Umsetzung der Quartierskonzepte mit jeweils 50 T€ pro Jahr über 3 Jahre. Der Sanierungsmanager kann dabei ein städtischer Angestellter, aber auch eine Gesellschaft, wie zum Beispiel die Stadtwerke oder ein entsprechend qualifiziertes externes Büro sein.

### 7.3 Wasserstoffkompetenzzentrum

Das von Siemens gemeinsam mit der Stadt und regionalen Forschungseinrichtungen vorangetriebene Projekt zum Aufbau eines Wasserstoffkompetenzzentrums sollte auch im Hinblick auf die von der Bundesregierung im Juni 2020 veröffentlichte nationale Wasserstoffstrategie weiter forciert werden. Zum einen kann damit der Standort von Siemens nachhaltig gesichert werden, zum anderen könnte sich Görlitz als eine vom Strukturwandel in der Kohle betroffene Kommune als Labor für innovative Lösungen für die Energiewende positionieren.

„Grüner Wasserstoff“ oder auf diesem beruhendes „grünes Methan“ wird eine wesentliche strategische Säule der zukünftigen Energieversorgung in Deutschland sein. Über diese Systematik lässt sich zum Beispiel offshore erzeugter Windstrom sinnvoll chemisch speichern und in einer bereits bestehenden Infrastruktur (Erdgasnetze und -speicher) transportieren, zwischengelagern und bedarfsgerecht an die zunehmenden dezentralen KWK-Erzeugungen und Mobilitätsanwendungen abgeben. Der Aufbau entsprechender Erzeugungsstrukturen sowie die erforderlichen Anpassungen der Netzstrukturen und gegebenenfalls der Endgeräte wird allerdings sicherlich weit mehr Zeit als bis 2030 erfordern.

Mit dem Aufbau des Wasserstoffkompetenzzentrums hat Görlitz jetzt die Chance, sich in diesem zukunftssträchtigen Markt zu positionieren und im Verbund mit dem Strukturwandel in der Region der Motor für die Entwicklung dieses Energiepotentials zu sein, was die Grundlage für nachhaltige industrielle Ansiedlungen schafft.

#### **7.4 Zusammenarbeit Görlitz/Zgorzelec**

Die Städte Görlitz und Zgorzelec sollten ihre Zusammenarbeit in den Bereichen Fernwärmeverbund und „grüne Fernwärme“ sowie im Bereich grenzüberschreitender ÖPNV weiter intensivieren.

Die von beiden Bürgermeistern am 09. Juli 2020 unterzeichnete Absichtserklärung zum „grünen Fernwärmeverbund“ ist ein großer Schritt in die richtige Richtung. Diese Absichtserklärung muss nun technisch/technologisch umgesetzt werden, damit hierfür die entsprechenden Fördermittelbedarfe möglichst zeitnah beantragt werden können. Gegebenenfalls lässt sich hier auch eine Brücke zu dem Wasserstoffkompetenzzentrum mit dem Ziel schlagen, zumindest einen Teil der Fernwärme auf der Basis von grünem Wasserstoff zu erzeugen.

Die gezielte Umsteuerung von individuellem Pendlerverkehr auf einen gemeinsamen grenzüberschreitenden ÖPNV sollte bei den weiteren Gesprächen der beiden Städte thematisiert werden und zeitnah beispielsweise über die Einrichtung weiterer grenzüberschreitender Buslinien umgesetzt werden.

#### **7.5 Hochschule Zittau/Görlitz**

Die Hochschule Zittau/Görlitz besitzt eine lange Tradition in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung. Heute bietet die Hochschule technische und ingenieurwissenschaftliche Fachrichtungen sowie Studiengänge im Bereich Management und Kultur an zwei Standorten (Zittau und Görlitz) an.

Durch die intensive Forschung und Lehre im Bereich Technik und Energiewirtschaft, gibt es für die Hochschule mehrere Anknüpfungspunkte zum Leitfaden Klimaneutralität. Im Rahmen der Gespräche mit der Hochschule wurden zwei Forschungsprojekte im Bereich Klimaschutz als besonders innovativ und umsetzungsreif herausgestellt:

##### **Solid Carbon Capture Storage (SCCS)**

Die SCCS Technologie ermöglicht es, bei der Verbrennung von Erdgas den Kohlenstoff abzuspalten, sodass kein klimaschädliches CO<sub>2</sub> entsteht. Stattdessen sind die Endprodukte lediglich Wasser, Stickstoff und stabiler Kohlenstoff, der eingefangen und gelagert werden kann. Für die Technologie wurde ein Patent angemeldet, momentan wird an der Entwicklung Reaktoren gearbeitet, in denen ein solcher Prozess industriell stattfinden kann.

##### **H<sub>2</sub>T-Motorkonzept**

Die Hochschule Zittau/Görlitz hat in einem Forschungsprojekt einen Motor entwickelt, der auf der Grundlage von Wasserstoff (der aus überschüssigem Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt wird) Wärme und Strom erzeugen kann. Ein BHKW mit einem solchen Motor erzeugt bei der Energieerzeugung keinerlei Emissionen (lediglich Stickoxide unterhalb der Nachweisbarkeitsgrenze). Der Vorteil gegenüber einer Brennstoffzelle, die sonst häufig zur Energieerzeugung mit Wasserstoff genutzt wird, ist, dass der H<sub>2</sub>T-Motor deutlich preisgünstiger ist und auch den Einsatz von verdichtetem Erdgas (Compressed Natural Gas – CNG) ermöglicht.

Wie empfohlen, die Forschung, auch zusammengedacht mit dem geplanten Wasserstoffkompetenzzentrum und Innovationscampus von Siemens, weiter voranzutreiben, um die Treibhausgasemissionen bei der Energiegewinnung weiter mit innovativen Technologien zu senken.



## 7.6 Stadt als Besteller des öffentlichen Personennahverkehrs

Die Stadt sollte gemeinsam mit den GVB über die Erstellung eines integrierten Verkehrsentwicklungskonzeptes die planerischen Grundlagen für die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen schaffen:

- Ausbau der Straßenbahn als Ersatz von gut ausgelasteten Buslinien
- Flexibilisierung des Busverkehrs
- Mitwirken bei der Erstellung der GörlitzVerkehrs-App und Einbringen städtischer Ergänzungsangebote
- Parkraumbewirtschaftungskonzept
- Untersuchung restriktiver Ansätze (z.B. Verbot von Verbrennungsmotoren in der Altstadt)

## 7.7 Förderanreize der Stadt

Die Stadt sollte Landes- und Bundesförderprogramme zur Umsetzung von erneuerbaren Energien oder Energieeffizienzmaßnahmen im privaten Wohnbereich (z.B. Tausch Heizpumpen, PV- und Solarthermieanlagen, Nutzung von Erdwärme) ggfs. durch geeignete zusätzliche Anreize (z.B. Zuschüsse, zinslose Darlehen, vergünstigter Zugang zu städtischen Angeboten) offensiv kommunizieren.

## 7.8 Vorreiterrolle der Stadt Görlitz

Um die Akzeptanz zur Umsetzung von CO<sub>2</sub>-Reduzierungsmaßnahmen bei allen relevanten Akteuren in Görlitz aktiv zu befördern, sollte die Stadt Görlitz eine Vorreiterrolle einnehmen.

Dazu gehört beispielsweise die Erschließung der im Kapitel 5.2.5 aufgezeigten Potentiale zum Ausbau der PV-Stromproduktion möglichst zeitnah auf geeigneten Dachflächen der öffentlichen Gebäude in Görlitz voranzutreiben.

Gleiches gilt für die Umsetzung von Energieeffizienzpotentialen im Bereich der Innenbeleuchtung, Straßenbeleuchtung und anderen Bereichen der technischen Gebäudeausrüstung.

## 7.9 Sinnhaftigkeit der Maßnahmen

Zur Entscheidung, welche Maßnahmen wann umgesetzt werden, sollte grundsätzlich wie folgt vorgegangen werden:

- Der Aufwand und die Effekte werden zu jeder Maßnahme festgestellt und verifiziert.
- Alle Maßnahmen werden auf Wirtschaftlichkeit geprüft.
- Daraus abgeleitet wird die Umsetzung der Maßnahmen priorisiert. Maßnahmen mit hoher Wirtschaftlichkeit und großen Effekten werden zuerst realisiert.
- Die nicht wirtschaftlichen Maßnahmen werden auf ihre volkswirtschaftliche Relevanz und ihre Bedeutung für den Klimaschutz hin geprüft, um dann ggfs. entsprechende Fördermittel einzuwerben.

## 7.10 Empfehlungen zur Umsetzungsstruktur

Zur Umsetzung des Gesamtvorhabens „Klimaneutrale Stadt Görlitz 2030“ wird eine Projektstruktur geführt von der Stadt Görlitz, Amt für Stadtentwicklung mit den nachfolgend aufgeführten Beteiligten empfohlen:

- Stadt Görlitz (Amt für Stadtentwicklung, Wirtschaftsförderung, Kommunikation)
- Örtliche Industrie (Siemens, Bombardier, Birkenstock, Landskronbrauerei)
- Infrastruktur (Stadtwerke, Verkehrsbetriebe)
- Immobilienwirtschaft (KommWohnen, WGG eG, GWG eG)
- Hochschulen / Verbände
- Externes Projektmanagement (qualifiziertes Beratungsunternehmen)

Die Aufgabe des Projektes ist es, konkrete Teilprojekte zur Erreichung des Ziels Klimaneutralität in 2030 zu initiieren, deren Umsetzung zu koordinieren und übergeordnet zu steuern, die Einwerbung von Fördermitteln (bzw. Unterstützung und Koordination der Einwerbung) zu betreiben sowie die geordnete öffentliche Kommunikation zu gewährleisten.

Für die Projektleitungsfunktion sollten mindestens 1,5 Vollzeitstellen (VZS) bei der Stadt Görlitz im Amt für Stadtentwicklung eingerichtet werden. Für die Außenkommunikation und die Fördermittelbeschaffung sollten anfänglich jeweils 0,5 VZS eingeplant werden.

Für das externe Projektmanagement, welches das Projekt fachlich und strukturell unterstützt, ist mit Kosten in Höhe von 100 T€ pro Jahr zu rechnen. Diese Unterstützung umfasst beispielsweise unabhängige technisch-wirtschaftliche Bewertungen von Versorgungsvarianten, Koordinierung von Fachgruppen oder Leitung von Workshops der Arbeitsgruppen.

Da im Wesentlichen Maßnahmen umgesetzt werden sollen, die – gegebenenfalls unter Einbeziehung von Fördermitteln – im Rahmen von Geschäftsmodellen wirtschaftlich sind, sollten die Teilprojekte von den jeweils wirtschaftlich Verantwortlichen geführt werden. Dies betrifft insbesondere die Stadtwerke, die Verkehrsbetriebe und Siemens im Hinblick auf das Standortentwicklungskonzept.

Daher wird die Bildung eines Kernprojektteams empfohlen, bestehend aus den Vertretern der Stadt Görlitz, den Stadtwerken, den Verkehrsbetrieben und Siemens, das anfänglich einmal monatlich und das Gesamtprojektteam zwei- bis dreimal jährlich tagt.

## 7.11 Fördermöglichkeiten

Die nachfolgend aufgeführten Fördermittelprogramme können bei der Umsetzung des Gesamtprojektes zum Tragen kommen (Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit):

- Just Transition Fund
  - Fonds für die wirtschaftliche Diversifizierung und Umstellung für den Zeitraum 2021 - 2024
  - Inhalt unter anderem Themengebiete Forschung und Innovation, Umweltsanierung, saubere Energie und Umbau bestehender CO<sub>2</sub>-intensiver Anlagen
- Horizont 2020
  - Rahmenprogramm der EU für Forschung und Innovation
  - Ziel ist der Aufbau einer wissens- und innovationsgestützten Gesellschaft und einer wettbewerbsfähigen Wirtschaft bei gleichzeitiger nachhaltiger Entwicklung
- Kommune innovativ
  - Antrag ist unter dem Titel „Görlitz – Stadt der Zukunft“ gestellt
  - bis zu 100% Förderung für Kommunen in strukturschwachen Regionen
  - Verbundprojekte 2-3 Jahre max. 1 Mio. Euro für Personal- und Sachkosten
  - Themenbereich innovative Daseinsvorsorge
- EU - Secure, clean and efficient energy
  - Länderübergreifende Verbundprojekte
  - grüne Fernwärme gemeinsam mit Zgorzelec
- Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)
  - Förderperiode 2021 – 2027
  - Förderung bis zu 80% von Investitionskosten
  - Fortschreibung INSEK der Stadt Görlitz erforderlich
  - Ziele: CO<sub>2</sub>-Reduktion, nachhaltige Stadtentwicklung
- Schaufenster intelligente Energie – SINTEG
  - Förderprogramm zur Weiterentwicklung und Transformation von Energieversorgungssystemen, Energieeffizienz

- KfW-Programm 432, Energetische Stadtsanierung
  - Förderung von Quartierskonzepten
  - 65% der Erstellungskosten, je 50 T€ über 3 Jahre für das Umsetzungsmanagement
  - Quartierskonzepte sind zum Teil Voraussetzung zur Erlangung investiver Fördermittel
- Kommunalrichtlinie des Bundesumweltministeriums
  - Förderung von Klimaschutzkonzepten, entsprechendem kommunalem Personal, Energieeffizienzmaßnahmen
  - Förderquote bis zu 100%, Kohleregionen erhalten einen 15 %-igen Aufschlag

## Anhang 1: Berechnung PV-Potential

PV-Potenzial Görlitz					
<b>Daten Klimaschutzkonzept</b>					
Vorhandene Dachflächen Görlitz			2.422.356 m <sup>2</sup>		
Dachflächen Wohnhäuser			1.000.000 m <sup>2</sup>		
Davon verfügbare Dachfläche			400.000 m <sup>2</sup>		
<b>bestehende Anlagen</b>					
	<i>Sektor</i>		<i>Anzahl</i>	<i>Ertrag</i>	
	gewerblich		75 Stück	3.500	MWh
	privat		138 Stück	1.000	MWh
Gesamtstromverbrauch Görlitz (2018)			220.543		MWh
Deckungsgrad PV aktuell			2%		
<b>theoretisches Potenzial</b>					
Fläche		2.422.356 m <sup>2</sup>			
theoretische Leistung		346.051 kW <sub>p</sub>			
Ertrag		311.445.771 kWh/a			
theoretischer Deckungsgrad PV		141%			
<b>Anteil Denkmalschutz</b>					
	<i>gesamt</i>	<i>Denkmalschutz</i>	<i>Anteil Denkmalschutz</i>	<i>Quelle: Konzept Energetische Stadtsanierung</i>	
Nikolaistraße	254	212	83%		
Historische Altstadt	539	489	91%		
Innenstadt	1666	1420	85%		
Südstadt	447	364	81%		
<i>Mittelwert</i>			85%		
<i>nicht geeignete Dachflächen Altstadt</i>			5%		
<i>nicht nutzbar gesamtes Stadtgebiet (geschätzt)</i>			80%		
<b>Technisches Potenzial</b>					
Fläche unter Denkmalschutz und nicht nutzbar		80%			
Fläche verfügbar		484.471 m <sup>2</sup>			
Nutzbare Fläche (60 %)		290.683 m <sup>2</sup>			
techn. realisierbare Leistung (1 kW <sub>p</sub> / 7 m <sup>2</sup> )		41.526 kW <sub>p</sub>			
spez. Ertrag (inkl. Effizienzsteigerung)		1.000 kWh/(a*kW <sub>p</sub> )			
Ertrag		41.526.103 kWh/a			
Anteil von Gesamtstromverbrauch Görlitz		19%			
<b>Umsetzbares Potenzial bis 2030</b>					
Anteil umsetzbar		25%			
installierte Leistung		10.000 kW <sub>p</sub>			
Ertrag (1.000 kWh/((a/kW <sub>p</sub> ))		10.000.000 kWh/a			
Anteil an (aktuellem) Gesamtstromverbrauch Görlitz		5%			
PV-Strom Bestand + Ausbau bis 2030		14.500.000 kWh/a			
Anteil PV-Strom 2030		7%			
Emissionfaktor		0,44 kg/kWh/a			
Einsparung CO <sub>2</sub>		4.400.000 kg CO <sub>2</sub> /a			
		4.400 t CO <sub>2</sub> /a			