



Kommunaler Wärmeplan Görlitz

Abschlussbericht

Herausgeber

Stadt Görlitz

Projektbearbeitung

Stadtwerke Görlitz AG

Demianiplatz 23

02826 Görlitz

Telefon: 03581 33535

E-Mail: info@stadtwerke-goerlitz.de

Webseite: www.stadtwerke-goerlitz.de

greenventory GmbH

Georges-Köhler-Allee 302

79110 Freiburg im Breisgau

Telefon: +49 (0)761 7699 4160

E-Mail: info@greenventory.de

Webseite: www.greenventory.de

Autoren

Felix Kleiser, Jakob Schulz, Christine Knoop, Siegfried Lehfeld

Bildnachweise

© greenventory GmbH

Stand

05 Januar 2026

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Inhalt

1 Einleitung	13
1.1 Motivation	13
1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext	13
1.3 Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans	14
1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug	14
1.5 Aufbau des Berichts	15
2 Fragen und Antworten	16
2.1 Was ist ein Wärmeplan?	16
2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?	16
2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?	16
2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?	18
2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?	18
2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?	18
2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?	18
2.8 Was bedeutet die Wärmeplanung für Anwohnerinnen und Anwohner?	18
3 Bestandsanalyse	21
3.1 Das Projektgebiet	21
3.2 Datenerhebung	21
3.3 Gebäudebestand	22
3.4 Wärmebedarf	25
3.5 Kältebedarf	27
3.6 Analyse der Heizsysteme	28
3.7 Eingesetzte Energieträger	32
3.8 Gasinfrastruktur	36
3.9 Wärmeinfrastruktur	37
3.10 Wärme- und Gasspeicher	38
3.11 Abwassernetz	38
3.12 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	39
3.13 Zusammenfassung der Bestandsanalyse	42
4 Potenzialanalyse	44
4.1 Erfasste Potenziale	44
4.2 Methode: Indikatorenmodell	45
4.3 Potenziale zur Stromerzeugung	48
4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung	52
4.4.1 Solarthermie	52
4.4.1.1 Solarthermie auf Freiflächen	53
4.4.1.2 Solarthermie auf Dachflächen	54
4.4.2 Geothermie	55
4.4.2.1 Oberflächennahe Geothermie	55
4.4.2.2 Erdwärmekollektoren	56
4.4.2.3 Tiefengeothermie	56

4.4.3 Biomasse	57
4.4.4 Luftwärmepumpen	58
4.4.5 Gewässerwärme	59
4.4.6 Abwärme	60
4.4.6.1 Abwärme aus Abwasser	60
4.4.6.2 Unvermeidbare industrielle Abwärme	60
4.4.7 Thermische Abfallbehandlung	61
4.4.8 KWK-Anlagen	62
4.4.9 Lokale Wasserstoffnutzung und andere synthetische Energieträger	63
4.5 Potenziale für eine Sanierung	64
4.6 Zusammenfassung und Fazit	66
5 Eignungsgebiete für Wärmenetze	68
5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete und Gebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen	69
5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet	70
5.3 Eignungsgebiet I „Königshufen“	70
5.4 Eignungsgebiet II „Innenstadt“	73
5.5 Eignungsgebiet III „EEQ 3 und EEQ 4“	74
5.6 Eignungsgebiet IV „Goethestraße“	76
5.7 Eignungsgebiet V „Rauschwalde“	78
5.8 Eignungsgebiet VI „Weinhübel“	80
5.9 Eignungsgebiet VII „Hagenwerder“	82
6 Prüfgebiete für die Versorgung mit regenerativen Gasen	85
6.1 Rolle von Wasserstoff in der Energieversorgung	85
6.2 Bestimmung von Prüfgebieten	86
6.3 Weiterbetrieb der Gasnetze in Görlitz	86
6.4 Darstellung der Prüfgebiete im Projektgebiet	87
7 Zielszenario	90
7.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	90
7.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgungsinfrastruktur	91
7.3 Zusammensetzung der Wärmeerzeugung in Wärmenetzen	93
7.4 Entwicklung des Endenergiebedarfs	94
7.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen	95
7.6 Zusammenfassung des Zielszenarios	96
8 Maßnahmen und Wärmewendestrategie	97
8.1.1 Maßnahme 1: Gezielte Abfrage des Abwärmepotenzials in der Nähe der identifizierten Fokusgebiete	99
8.1.2 Maßnahme 2: Durchführen einer Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Oberflächengewässer	99
8.1.3 Maßnahme 3: Prüfen des Solarpotenzials auf kommunalen Liegenschaften	100
8.1.4 Maßnahme 4: Prüfen Wärmespeicher/Pufferspeicher in leerstehenden Eck-Gebäuden	102
8.1.5 Maßnahme 5: Prüfen der Tauglichkeit privater und öffentlicher Parkflächen im Hinblick auf die Nutzung der Sonnenenergie	103
8.1.6 Maßnahme 6: Weitere Dekarbonisierung der Fernwärmeerzeugung voranbringen	104
8.1.7 Maßnahme 7: Untersuchungen zur Erweiterung des Fernwärmenetzes	104

8.1.8 Maßnahme 8: Prüfung des Wärmeversorgungskonzepts entlang der United Heat Trasse	106
8.1.9 Maßnahme 9: Zukunftsplan Gasnetz entwickeln	107
8.1.10 Maßnahme 10: Erstellung von Quartierskonzepten	108
8.1.11 Maßnahme 11: Erstellung eines Sanierungsfahrplans für die kommunalen Liegenschaften	109
8.1.12 Maßnahme 12: Koordination und Vernetzung von baulichen energetischen Maßnahmen und Klimaanpassungsmaßnahmen	110
8.1.13 Maßnahme 13: Gemeinschaftliche Wärme- und Energielösung entwickeln und fördern	111
8.1.14 Maßnahme 14: Aufbau von Energiegenossenschaften	112
8.1.15 Maßnahme 15: Zwischenlösungen bei Heizungstausch prüfen	113
8.1.16 Maßnahme 16: Beratungsangebot für Gebäudeeigentümer	114
8.1.17 Maßnahme 17: Entwicklung von Musterlösungen für typische Gebäude	115
8.1.18 Maßnahme 18: Durchführen Informationsveranstaltungen oder Wärmemessen	116
8.1.19 Maßnahme 19: Verankerung der Zuständigkeiten bei Stadtverwaltung für Umsetzung der Maßnahmen	117
8.1.20 Maßnahme 20: Etablierung einer Steuerungsgruppe Wärmewende Stadt Görlitz	118
8.1.21 Maßnahme 21: Fortlaufendes Monitoring der Wärmewende einrichten	119
8.1.22 Maßnahme 22: Finanzierungs- & Umsetzungsverfahren prüfen	120
8.1.23 Maßnahme 23: Prüfung der Ausweisungen von Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen	121
8.2 Übergreifende Wärmewendestrategie	122
8.3 Verstetigungskonzept	125
8.4 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung	128
8.4.1 Monitoringziele	128
8.4.2 Monitoringinstrumente und -methoden	128
8.5 Finanzierung	129
8.6 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende	129
8.7 Fördermöglichkeiten	129
9 Fazit	131
10 Literaturverzeichnis	133

Abbildungen

Abbildung	Beschriftung
1	Erstellung des kommunalen Wärmeplans
2	Vorgehen bei der Bestandsanalyse
3	Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet
4	Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet
5	Überwiegender Gebäudetyp pro Baublock
6	Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude
7	Wärmebedarf nach Sektor
8	Mögliche Ankerkunden
9	Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock
10	Wärmelinienlängen der einzelnen Straßenabschnitte
11	Verteilung nach Art der Heizsysteme in Ludwigsdorf
12	Verteilung nach Art der Heizsysteme in Hagenwerder
13	Verteilung nach Art der Heizsysteme im Stadtgebiet Görlitz
14	Endenergiebedarf nach Energieträgern
15	Endenergiebedarf nach Sektor
16	Wärmeerzeugungstechnologien im Projektgebiet
17	Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock in Ludwigsdorf
18	Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock in Hagenwerder
19	Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock im Stadtgebiet von Görlitz
20	Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet
21	Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet
22	Bestehende und genehmigte Wärmeerzeugungsinfrastruktur inklusive Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, die in ein Wärmenetz einspeisen, im Projektgebiet
23	bestehendes Abwassernetze und Klärwerke im Projektgebiet
24	Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet
25	Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet

26	Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet
27	Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen
28	Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse
29	Auswahl wichtiger Restriktionsflächen zur Ermittlung der Wärme- und Strompotenziale im Projektgebiet
30	Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet
31	Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet
32	Potenzial Freiflächen-Solarthermie
33	Potenzial Dachflächen-Solarthermie aggregiert nach Gebäudeblock
34	Potenzial oberflächennahe Geothermie (Sonden)
35	Potenzial oberflächennahe Geothermie (Erdwärmekollektoren)
36	Potenzial Biomasse im Projektgebiet
37	Potenzielle Aufstellflächen für gebäudenahe Luft-Wärmepumpen im Stadtgebiet
38	Potenzial Gewässerwärme im Projektgebiet
39	Betriebe mit hohem Potenzial für unvermeidbare industrielle Abwärme
40	Bestehende Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen
41	Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Baualtersklassen
42	Potenzial der Wärmebedarfsreduzierung durch Sanierung
43	Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete
44	Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet
45	Prüfgebiet für die Versorgung über Wasserstoff im Bereich des Gewerbegebietes Ebersbach
46	Prüfgebiet für die Versorgung über Wasserstoff in Kunnerwitz
47	Prüfgebiet für den Weiterbetrieb des Gasnetzinfrastuktur über regenerative Gase
48	Prüfgebiet für den Weiterbetrieb des Gasnetzinfrastuktur über regenerative Gase
49	Darstellung der Prüf- und Eignungsgebiete in Görlitz
50	Simulation des Zielszenarios für 2045
51	Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion
52	Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2045
53	Mögliches Versorgungsszenario im Zieljahr 2045

54	Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2045
55	Standorte der möglichen Wärmeerzeugungsanlagen
56	Endenergiebedarf nach Sektor im Zieljahr 2045
57	Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
58	Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger
59	Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2040
60	Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios
61	Visualisierung des Organisationsrahmens des Versteitigungskonzepts

Tabellen

Tabelle	Beschriftung
1	Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (KWW Halle, 2024)
2	Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAF	Bundesamt für Flugsicherung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen
BEG NWG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude
BEG WG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BfG	Bundesamt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
CO ₂ e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
ct/kWh	Cent pro Kilowattstunde
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
EE	Erneuerbare Energien
EG	Eignungsgebiete
EnEV	Energieeinsparverordnung
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
H ₂	Wasserstoff
IKK	Investitionskredit Kommunen
IKU	Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung

KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
kW/ha	Kilowatt pro Hektar
kWh/(m*a)	Kilowattstunde pro Meter und Jahr
kWh/m ²	Kilowattstunde pro Quadratmeter
kWh/m ³	Kilowattstunde pro Kubikmeter
kWh/m ² a	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
LoD2	Level of Detail 2
LPG	Flüssiggas
MaStR	Marktstammdatenregister
MW	Megawatt
PPP	Public-Private-Partnership
PV	Photovoltaik
t CO ₂ e/a	Tonne Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr
t CO ₂ e/MWh	Tonnen Kohlenstoffdioxidäquivalente pro Megawattstunde
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes
€/l _{fm}	Euro pro laufendem Meter
€/MWh	Euro pro Megawattstunde

Konsortium

Auftraggeber



Görlitz Görlitz liegt im Bundesland Sachsen und ist die Kreisstadt des Landkreises Görlitz. Die Stadt erstreckt sich über eine Fläche von 67,53km². Zum 31. Dezember 2024 verzeichnete die Stadt 57.511 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von etwa 839 Einwohnern pro km² entspricht. Görlitz wird aktuell von Oberbürgermeister Octavian Ursu geleitet. Die Stadt Görlitz führt die kommunale Wärmeplanung freiwillig durch.

<https://www.goerlitz.de>

Auftragnehmer



Die **Stadtwerke Görlitz AG** sind der regionale Energie- und Umweltdienstleister für Görlitz und Umgebung. Sie versorgen die Menschen zuverlässig mit Strom, Gas, Fernwärme, Trinkwasser, übernehmen die umweltgerechte Abwasserentsorgung und bieten zudem schnelles Internet sowie Stadtbeleuchtung an. Als modernes Unternehmen setzen die Stadtwerke auf Innovation, Nachhaltigkeit und Kundennähe. Mit ihren Tochterunternehmen und der Unterstützung des Mehrheitsgesellschafters Veolia verbinden sie regionale Kompetenz mit internationaler Erfahrung und gestalten aktiv die Zukunft der Stadt und Region.

<https://www.stadtwerke-goerlitz.de/>

Unterauftragnehmer



Die **greenventory GmbH** unterstützt Kommunen und Stadtwerke modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärmeplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Zum Unternehmen gehören mehr als 80 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einem starken Fokus im Energie- und Daten-Bereich und umfangreicher Fachexpertise im Kontext einer sektorübergreifenden Energie- und Infrastrukturplanung. greenventory bringt hierbei sowohl die Erfahrung aus der kommunalen Wärmeplanung in mehr als 300 Kommunen ein als auch den digitalen Wärmeplan als zentrales Werkzeug.

www.greenventory.de/

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels eine sichere, kostengünstige sowie treibhausgasneutrale Energieversorgung benötigt. Die Wärmeversorgung spielt hier eine zentrale Rolle. Hierfür stellt die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ein strategisches Planungsinstrument dar. Die KWP analysiert den energetischen Bestand, bestehende Potenziale sowie die treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die Wärmewende und identifiziert Gebiete, welche sich für Wärmenetze oder dezentrale Heizungslösungen eignen.

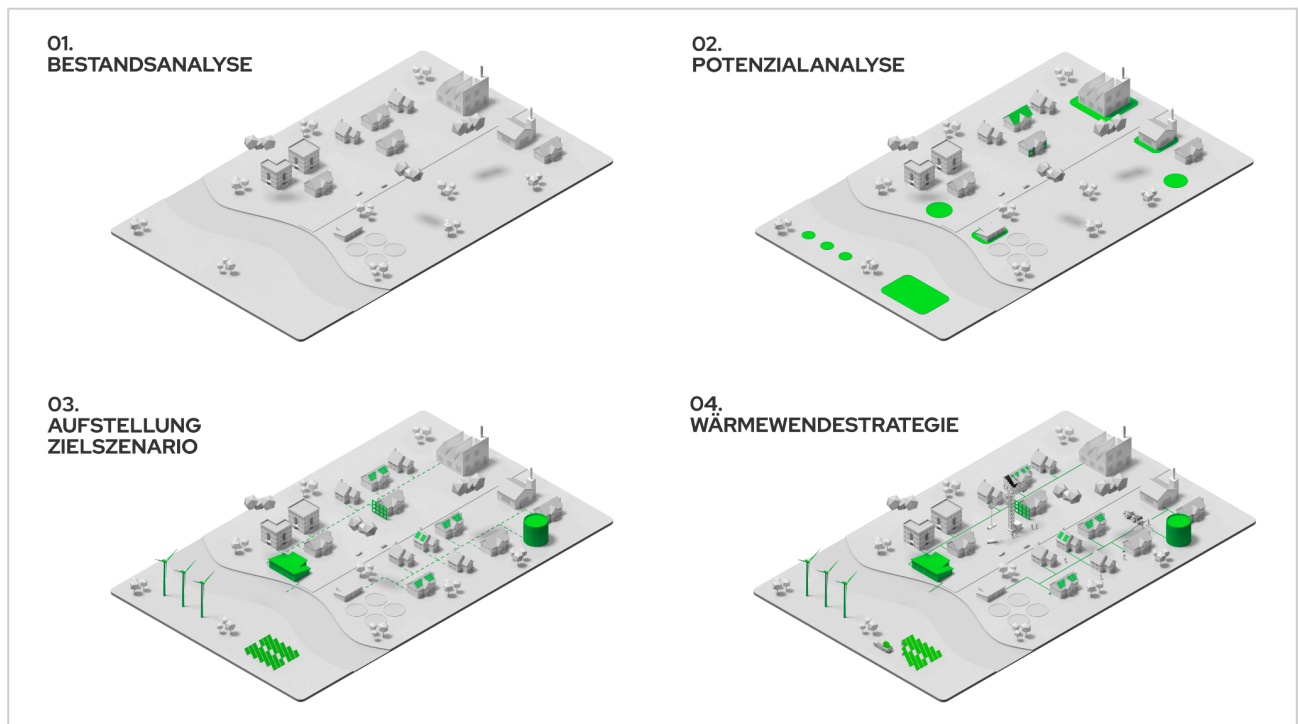


Abbildung 1: Erstellung des Kommunalen Wärmeplans

1.1 Motivation

Zum Schutz vor den Auswirkungen des voranschreitenden Klimawandels hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Die Stadt Görlitz hat den Klimawandel als zentrale Herausforderung erkannt und trägt ihren Teil zur Zielerreichung bei. Hierbei fällt dem Wärmesektor eine zentrale Rolle zu, da etwa die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs im Bereich der Wärme- und Kältebereitstellung anfallen (Umweltbundesamt, 2024). Dazu zählen Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser sowie Kälteerzeugung. Eine große Verantwortung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors liegt bei Städten und Kommunen. Die

kommunale Wärmeplanung stellt hierfür eine Planungsgrundlage dar. Sie ist in Deutschland nach dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) für alle Länder verpflichtend. Mit der Sächsischen Wärmeplanungsverordnung vom 17. Juni 2025 (SächsWPVO) wird die Aufgabe an die Kommunen in Sachsen übertragen.

1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext

Da Investitionen in Energieinfrastruktur mit hohen Investitionskosten und langen Investitionszyklen verbunden sind, ist eine ganzheitliche Strategie wichtig, die als Grundlage für nachgelagerte Schritte dient. Die KWP ist ein strategisches

Planungsinstrument, welches drei übergreifende Ziele verfolgt:

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit

Zudem ermöglicht sie eine verbesserte Planungsgrundlage für Investitionsentscheidungen in Heizungssysteme sowie die Eingrenzung des Such- und Optionenraums für städtische Energieprojekte.

Die KWP ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie dem Flächennutzungsplan verknüpft. Durch die Integration der KWP in den planerischen Kontext wird eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht. Synergien können genutzt und Maßnahmen effizient koordiniert werden, um die Durchführung von Machbarkeitsstudien, die Planung und Realisierung von Quartierskonzepten sowie die Entwicklung und Ausführung von Bauprojekten erfolgreich zu gestalten.

1.3 Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans ist ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasst.

Im ersten Schritt, der Bestandsanalyse, wird die Ist-Situation der Wärmeversorgung umfassend analysiert. Dazu gehören die Erfassung von Daten zum Wärmebedarf und -verbrauch, die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen, die existierenden Gebäudetypen sowie deren Baualtersklassen. Ebenso werden die vorhandene Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen und Speicher systematisch untersucht und die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden detailliert erfasst.

Im zweiten Schritt, der Potenzialanalyse, werden die Potenziale für Energieeinsparungen und für den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromerzeugung ermittelt.

Im dritten Schritt nutzt man die gewonnenen Erkenntnisse, um Eignungsgebiete für zentralisierte

Wärmenetze sowie zugehörige Energiequellen und Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgungsoptionen zu identifizieren. Basierend darauf wird ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt, das eine räumlich aufgelöste Beschreibung einer möglichen künftigen Versorgungsstruktur für das Zieljahr umfasst.

Der vierte Schritt besteht in der Formulierung konkreter Maßnahmen als Beginn zur Zielerreichung innerhalb einer übergreifenden Wärmewendestrategie. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen sind Kenntnisse über die lokalen Rahmenbedingungen essentiell. Deshalb werden Fachakteure in Workshops aktiv in die Erstellung des Wärmeplans einbezogen. Sie tragen durch Diskussionen und Validierung von Analysen zur Entwicklung von Wärmenetzeignungsgebieten und Maßnahmen bei. Hierzu wurden im Projektverlauf zwei Workshops durchgeführt. Am Ende des Planungsprozesses steht der Beschluss des Wärmeplans im Stadtrat.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess. Die Inhalte des vorliegenden Berichts, also die Ergebnisse des Wärmeplans, müssen regelmäßig auf Umsetzung überprüft sowie unter Berücksichtigung der laufenden Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit zwischen den Akteuren wird der Wärmeplan fortlaufend angepasst. Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) muss der Wärmeplan alle fünf Jahre auf Anpassungs- und Aktualisierungsbedarf von der planungsverantwortlichen Stelle überprüft werden (§ 25 WPG).

1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Erstellung und Nutzung eines digitalen Zwillings für die Planerstellung und -fortschreibung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory dient als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und reduziert die Komplexität der Planungs- und

Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudegenaues Abbild des Projektgebiets darstellt. Der digitale Zwilling bildet die Grundlage für die Analysen und Visualisierungen und ist zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt. Dies bietet mehrere Vorteile, wie zum Beispiel eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist und eine digitale Plattform für die gemeinschaftliche Planung der Wärmewende von mehreren kommunalen Akteuren wird vereinfacht. So stellt der digitale Zwilling ein Arbeitstool dar, welches eine effiziente und dauerhafte Prozessgestaltung ermöglicht.

1.5 Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil des Berichtes erfolgt ein Überblick über

den Ablauf und die Phasen einer kommunalen Wärmeplanung (Kapitel 1). Der Abschnitt „Fragen und Antworten“ (Kapitel 2) ergänzt diese Einführung und fasst die am häufigsten gestellten Fragen rund um die Wärmeplanung zusammen. In den anschließenden Kapiteln 3 und 4 ist die Erarbeitung der vier Phasen dargestellt, die den Kern des kommunalen Wärmeplans ausmachen. Kapitel 5 enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetzeignungsgebiete. Kapitel 6 beschreibt Prüfgebiete für erneuerbare Gase. Kapitel 7 erläutert das Zielszenario 2045 für das Untersuchungsgebiet. Kapitel 8 enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die zentralen Befunde der kommunalen Wärmeplanung in Kapitel 9 zusammengefasst.

2 Fragen und Antworten

Dieser Abschnitt liefert eine zusammenfassende Einführung in die kommunale Wärmeplanung. Hier folgt eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen zur Wärmeplanung, um einen klaren und umfassenden Überblick über das Thema zu bekommen.

2.1 Was ist ein Wärmeplan?

Der Wärmeplan ist ein strategischer Plan, mit dem Ziel, den Wärmebedarf und die Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene ganzheitlich zu planen. Ziel ist die Gewährleistung einer treibhausgasneutralen, sicheren und kostengünstigen Wärmeversorgung. Der Plan umfasst die Analyse der aktuellen Situation der Wärmeversorgung, die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie die Identifizierung von Potenzialen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Diese werden zu einem lokalen Zielbild (Zielszenario) zusammengefügt. Daneben beinhaltet der Wärmeplan die Entwicklung von Strategien und Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung. Der Wärmeplan ist spezifisch auf die Stadt zugeschnitten, um die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen.

Die KWP ist ein strategisches Planungsinstrument, die auf Gebietsebene die am meisten geeigneten Wärme-Technologie identifiziert. Sie ersetzt nicht die gebäudescharfe Planung sowie individuelle Entscheidungen der Eigentümerinnen und Eigentümer.

2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Der Wärmeplan dient als informeller und strategischer Fahrplan, der erste Handlungsempfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für die beteiligten Akteure liefert. Die Ergebnisse der Analysen können genutzt werden, um die kommunalen Planungen und Handlungen auf das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung auszurichten. Daneben werden auch konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die die Entwicklung der Wärmeversorgungsinfrastruktur und die Integration erneuerbarer Energien betreffen. Die Ergebnisse und

Maßnahmenvorschläge des Wärmeplans dienen der Stadtverwaltung als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung.

Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet wurden insgesamt 23 Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert und priorisiert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden. Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess ohne rechtliche Außenwirkung, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst.

2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die kommunale Wärmeplanung nach dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich. Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen an Gebäude, um in Deutschland bis zum Jahr 2045 einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Die BEG unterstützt die energetische Gebäudesanierung finanziell. Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich auf die Wärmeversorgung auf städtischer oder regionaler Ebene. Alle Instrumente haben jedoch die folgenden übergeordneten Ziele:

- Energieeffizienz steigern (das heißt den spezifischen Energieverbrauch von Gebäuden durch beispielsweise Gebäudesanierung oder verbesserte Anlageneffizienz zu verringern)

- Energieversorgung komplett auf erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme umstellen
- Treibhausgasemissionen mit dem Ziel des Erreichens der Treibhausgasneutralität reduzieren

Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen auf Gebäudeebene den regulatorischen Rahmen, sollen jedoch mit der Wärmeplanung verzahnt werden. Konkret wird gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in Neubauten in Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt. Durch die Erstellung einer Wärmeplanung alleine werden diese Fristen nicht verkürzt.

Ab Mitte 2026 (Kommunen größer 100.000 Einwohner) bzw. ab Mitte 2028 (Kommunen bis 100.000 Einwohner) müssen dann auch neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden und allen Neubauten den genannten Mindestanteil von 65 % erneuerbaren Energien erfüllen.

Generell gilt, dass alle bestehenden Heizanlagen unabhängig von der Gebietsausweisung und der Fristen weiterbetrieben und repariert werden dürfen. Die Regelungen aus dem GEG greifen erst, wenn ein Heizungstausch erforderlich ist.

Es besteht zwischen WPG und GEG eine mögliche direkte Verzahnung. Würde die Kommune beschließen, „Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten“ gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG per gesonderter Satzung auszuweisen, dürften ab vier Wochen nach dem Beschluss in diesen entsprechenden Gebieten nur neue Heizanlagen eingebaut werden, die den Mindestanteil von 65 % erfüllen. Bestehende Heizanlagen in den entsprechenden Gebieten, die diese Vorgabe nicht erfüllen, dürfen repariert und weiter betrieben werden.

Die Ausweisung bestimmter Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten ist kein Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung.

Diese Ausweisung muss nach dem Beschluss der kommunalen Wärmeplanung in einer gesonderten Satzung der Stadt erfolgen.

Ab dem 01.01.2045 müssen sämtliche Heizsysteme zu 100 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden.

Für Bestandsbauten sowie Neubauten in Baulücken gilt innerhalb der Übergangsfristen bis zum 30.06.2026 bzw. 30.06.2028, dass neu eingebaute Heizungsanlagen schrittweise steigende Anteile erneuerbarer Energien nutzen müssen. Ab 2029 muss dieser Anteil 15 %, ab 2035 30 % und ab 2040 insgesamt 60 % betragen.

Gemäß § 23 Abs. 4 WPG hat der Wärmeplan keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten.

Für bestehende Wärmepläne, die auf Grundlage von und im Einklang mit Landesrecht erstellt worden sind, gilt nach dem WPG des Bundes ein Bestandsschutz. Dies trifft darüber hinaus auf Wärmepläne zu, die aus Länder- oder Bundesmitteln gefördert, oder nach anerkannten Praxisleitfäden erstellt wurden und im Wesentlichen den im WPG aufgeführten Anforderungen entsprechen.

Der hier dargelegte Wärmeplan entspricht den Standards und Anforderungen, die das WPG an die Wärmeplanung stellt, sodass von einer Anerkennung der vorliegenden Planung zur Erfüllung der gesetzlichen Pflichten des WPG auszugehen ist. .

Die BEG kann als Umsetzungshilfe des GEG und der kommunalen Wärmeplanung gesehen werden. Die BEG bietet finanzielle Anreize für Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer, die Mindestanforderungen des GEG an Gebäude nicht nur zu erfüllen, sondern sogar zu übertreffen. Dies fördert die Umsetzung der Ziele der kommunalen Wärmeplanung, da durch die BEG mehr finanzielle Ressourcen für die

Integration von erneuerbaren Energiesystemen oder die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Darüber hinaus steht es den Kommunen frei, gerade in Neubaugebieten, ehrgeizigere Ziele und Standards als die im GEG zu definieren und diese in ihre lokale Planung zu integrieren. Dies ermöglicht es, auf lokale Besonderheiten und Gegebenheiten einzugehen und so eine effektivere Umsetzung der im GEG festgelegten Ziele zu erreichen.

In der Praxis können also alle Ansätze ineinandergreifen und sich gegenseitig unterstützen, um eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung zu fördern.

2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?

Im Zuge der Wärmeplanung wurden „Eignungsgebiete“ identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die für Wärmenetze grundsätzlich gut geeignet sind. In diesen Gebieten sind weitere Planungsschritte sinnvoll. Die Gebiete sind im Stadtgebiet verteilt. Ihre Erarbeitung sowie detaillierte Steckbriefe sind in Kapitel 5 beschrieben.

2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Eignungsgebiete können in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Kommune und weiteren Akteuren wie Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern erstellt werden. Verpflichtende Gebiete für den Ausbau der Wärmenetzversorgung wurden nicht als Teil des Projekts ermittelt. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2045 wird in mehreren Phasen erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig.

2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Durch die Realisierung des Wärmeplans ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2045 theoretisch möglich, allerdings nicht ausschließlich auf lokaler Ebene. Hier spielt auch die EU-, Bundes- und Landesgesetzgebung eine wichtige Rolle, auf deren Ebene die Ausgestaltung von Förderprogrammen und Gesetzen (wie bspw. dem Gebäudeenergiegesetz) oder dem Treibhausgasemissionshandel übergeordnet beschlossen wird. Erneuerbare Energieträger haben bilanziell voraussichtlich auch im Jahr 2045 noch eine Resttreibhausgasbilanz, weshalb eine Reduktion auf Null Tonnen CO₂e nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlichen Einsatz erneuerbarer Energieträger im Jahr 2045 nicht möglich sein wird. Es bleiben Restemissionen, die kompensiert werden müssen. Zu den möglichen Kompensationsmaßnahmen zählen die Unterstützung von Klimaschutzprojekten, die CO₂ binden (z.B. Aufforstung), der Investition in negative Emissionstechnologien (z.B. Carbon Capture and Storage (CCS)) oder der Erwerb von Emissionszertifikaten. Obwohl die vollständige Erreichung der Treibhausgasneutralität mit den ausgearbeiteten Maßnahmen allein nicht garantiert werden kann, stellen sie dennoch einen wichtigen Schritt in die angestrebte Richtung dar.

2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?

Die Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung bietet zahlreiche Vorteile. Durch ein koordiniertes Zusammenspiel von Wärmeplanung, Quartierskonzepten und privaten Initiativen lässt sich eine kosteneffiziente Wärmewende realisieren, die Fehlinvestitionen vorbeugt und das Investitionsrisiko senkt. Durch die Eingrenzung des Suchraums für Investitionen in Wärmenetze wird zudem das Risiko minimiert.

2.8 Was bedeutet die Wärmeplanung für Anwohnerinnen und Anwohner?

Der kommunale Wärmeplan dient in erster Linie als strategische Planungsbasis und identifiziert

mögliche Handlungsfelder für die Kommune. Dabei sind die im Wärmeplan ausgewiesenen Eignungsgebiete für Wärmenetze oder Einzelversorgungen sowie spezifische Maßnahmen als Orientierung und nicht als verpflichtende Anweisungen zu verstehen. Vielmehr dienen sie als Ausgangspunkt für weiterführende Überlegungen in der städtischen und energetischen Planung und sollten daher an den relevanten kommunalen Schnittstellen berücksichtigt werden.

Insbesondere bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber auch in Gebieten, die perspektivisch nicht für Wärmenetze geeignet sind, werden Anwohnerinnen und Anwohner frühzeitig informiert und eingebunden. So kann sichergestellt werden, dass die individuellen Entscheidungen zur Umstellung der Wärmeversorgung eines Gebäudes im Einklang mit der kommunalen Planung getroffen werden.

Für die berührten Personengruppen ist folgendes relevant:

Ich bin Mieterin oder Mieter:

Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrer Vermieterin oder Ihrem Vermieter über mögliche Änderungen.

Ich bin Vermieterin oder Vermieter:

Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans bei Sanierungen oder Neubauten. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen. Achten Sie bei der Umsetzung von Sanierungen auf eine transparente Kommunikation und Absprache mit den Mieterinnen und Mietern, da diese mit temporären Unannehmlichkeiten und Kostensteigerungen einhergehen können.

Ich bin Gebäudeeigentümerin oder Gebäudeeigentümer:

Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet. Falls ja, kontaktieren Sie die lokalen Energieversorgungsunternehmen oder andere potenzielle Wärmenetzbetreiber. Diese können Ihnen Auskunft darüber geben, ob der Ausbau des Wärmenetzes in Ihrem Gebiet bereits geplant ist. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärmeplan aufgeführten Wärmenetzeignungsgebiete liegen, ist ein zeitnahe Anschluss an ein großflächiges Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt allerdings zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO₂-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Optionen sind beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Luft, Erdwärmesonden oder -kollektoren betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Ebenso können Sie die Installation von Photovoltaik-Anlagen zur Deckung des Strombedarfs in Betracht ziehen. Prüfen Sie, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen ist auf Denkmälern, unabhängig von der Anlagengröße, immer genehmigungspflichtig, da gewisse Auflagen eingehalten werden müssen (gemäß § 8 bzw. §12 SächsDSch).

Bei umfassenden Sanierungen ist in der Regel die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans (ISFP) empfehlenswert, der Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhaltet.

Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.

Darüber hinaus gibt es verschiedene Bundesförderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre

speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

Ich bin Wohnungseigentümerin oder Wohnungseigentümer:

Schließen Sie sich mit anderen Eigentümerinnen und Eigentümern innerhalb der Eigentümergeinschaft Ihres Gebäudes zusammen und informieren Sie sich bei Ihrer Hausverwaltung nach Handlungsoptionen.

3 Bestandsanalyse

Die Grundlagen der KWP sind ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wurde digital aufbereitet und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür wurden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und für die Beteiligten an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung zugänglich gemacht. Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die existierende Infrastruktur.

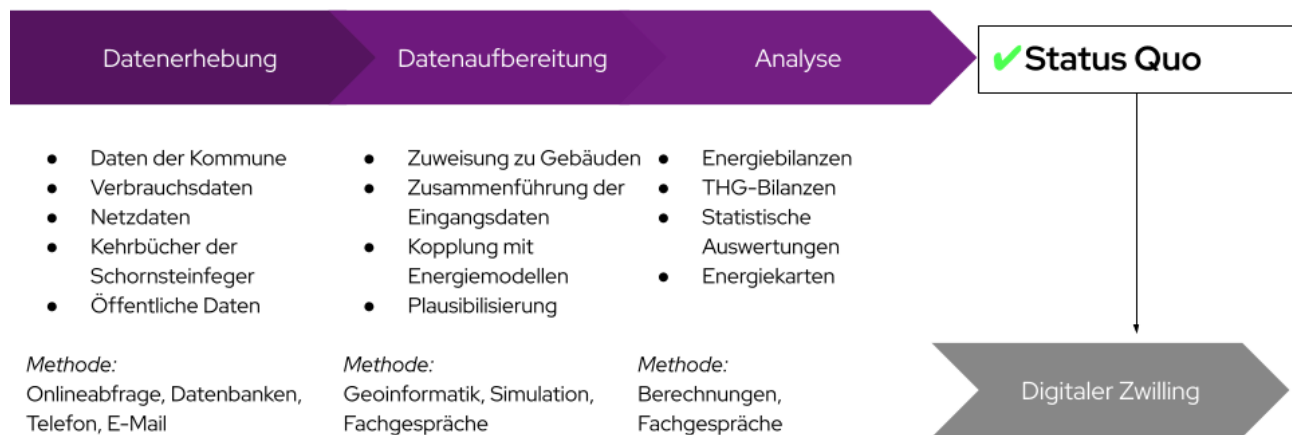


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1 Das Projektgebiet

Das Stadtgebiet Görlitz liegt im Osten des Freistaates Sachsen direkt an der deutsch-polnischen Grenze. Es umfasst dicht bebaute Stadtteile und ländlich geprägte Ortsteile. Görlitz hat 57.511 Einwohnerinnen und Einwohner (Stand: Dez. 2024) und erstreckt sich über eine Fläche von etwa 67,5 km². Die Stadt liegt an der Neiße und bildet gemeinsam mit der polnischen Nachbarstadt Zgorzelec die Europastadt Görlitz/Zgorzelec. Das Gebiet grenzt an die Gemeinden Neißeau, Schöpstal, Markersdorf, Schönau-Berzdorf und Ostritz. Die Landschaft ist geprägt von einer Mischung aus urbanen Bereichen, historischen Altstadtstrukturen, landwirtschaftlich genutzten Flächen und modernen Gewerbestandorten. Besonders fruchtbare Böden finden sich in den Niederungen rund um die Stadt. Wirtschaftlich und technologisch ist Görlitz als Teil des oberzentralen Städteverbundes mit Hoyerswerda und Bautzen in die Wirtschaftsregion Oberlausitz eingebunden. 100 Kilometer westlich liegt die europäische Metropolregion Dresden.

3.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Anfragen zur Bereitstellung der elektronischen Kehrbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet und im Rahmen des § 11 WPG autorisiert. Dabei wurden personenbezogene Daten vor der Bereitstellung aggregiert, um den Anforderungen der DSGVO gerecht zu werden. Aufgrund einer zu großen Unschärfe in den Kehrbüchern, bedingt durch eine Aggregation auf das gesamte Projektgebiet, sind diese kein Bestandteil der genutzten Datengrundlage.

Es wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind die Folgenden:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten zu Strom-, Wärme- und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt wurden
- Verlauf der Strom-, Wärme- und Gasnetze
- Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden
- 3D-Gebäudemodelle (LoD2)

Die vor Ort bereitgestellten Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. In aggregierter Form bereitgestellte Datensätze wurden zunächst disaggregiert und anhand weiterer Gebäudeinformationen den Einzelgebäuden im Digitalen Zwilling zugeordnet. Aufgrund der Vielfalt und Heterogenität der Datenquellen und -anbieter war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze notwendig.

3.3 Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von frei verfügbarem Kartenmaterial mit dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich für das Projektgebiet 11.559 analysierte Gebäude. Wie in Abbildung 3 zu sehen ist, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Gebäuden des Sektors "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen" (GHD), sowie Industrie und Produktion und öffentlichen Bauten. Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 4) hebt hervor, dass mehr als 80 % der Gebäude vor 1990 errichtet wurden, diese Gebäude wurden nach Maßgabe der technischen Normen, Gütevorschriften und Lieferbedingungen (TGL) errichtet. Diese Richtlinien zeichneten sich im Bereich des industriellen Wohnungsbaus durch relativ gute Energieeffizienzklassen aus, vor allem im Vergleich zum Bereich des individuellen Wohnens. Insbesondere Gebäude, die vor 1919 erbaut wurden, stellen mit 43,8 % den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten somit das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die

vor 1919 errichtet wurden, zeigen häufig den höchsten spezifischen Wärmebedarf, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen (§ 8 bzw. §12 SächsDSch), hier ist eine frühzeitige Einbindung der Denkmalbehörde empfehlenswert. **Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich.**

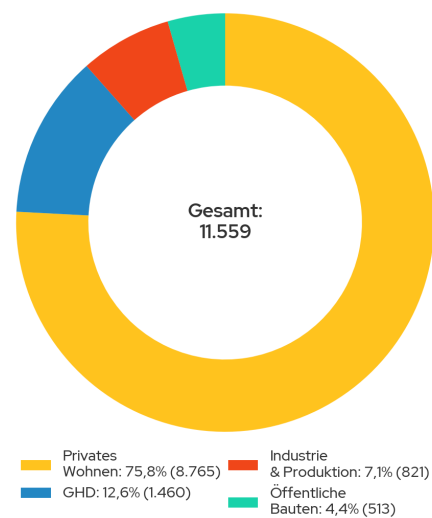


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet

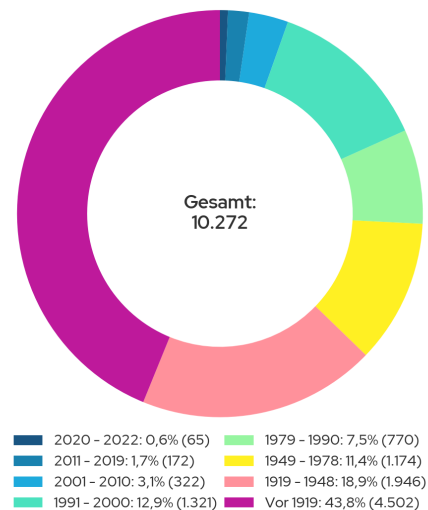


Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet

In Abbildung 5 ist die räumliche Verteilung der Sektoren zu sehen. Es wird der jeweils überwiegende Gebäudetyp pro Baublock herausgestellt. Insgesamt wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und dabei zu großen Teilen im Wohnsektor stattfinden wird. Abbildung 6 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Es wird deutlich, dass vor 1919 erbaute Gebäude, hauptsächlich im historischen Zentrum der Stadt stehen. In der Mitte von Görlitz stehen rund 3600 Einzeldenkmäler dicht beieinander, weshalb die Stadt im Volksmund als größtes Flächendenkmal Deutschlands gilt. Die Bombenangriffe des Zweiten Weltkrieges haben Görlitz weitestgehend verschont. 1997 hat die Stadt drei direkt aneinander grenzende Erhaltungssatzungen erlassen. Damit ist unabhängig vom Schutz der Einzeldenkmale auch das Stadtensemble in den Gebieten der historischen Altstadt, der Nikolaivorstadt, der Innenstadt und der Südstadt städtebaulich geschützt. Diese besondere Eigenschaft sollte bei der Identifizierung von Sanierungsgebieten besondere Beachtung finden. Die Verteilung der Gebäudealtersklassen spielt des Weiteren eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies ist vor allem in dichter bebauten Altstadtkernen von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle und denkmalschutzrechtliche Gegebenheiten eingeschränkt sein können.

Die Energieeffizienzklassen von Gebäuden gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG-Effizienzklassen) werden den Gebäuden anhand des spezifischen Endenergiebedarfs zugeordnet. Zur Bestimmung des spezifischen Endenergiebedarfs werden der ermittelte Endenergiebedarf und die Nutzfläche der einzelnen Gebäude herangezogen. Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, liegt der Großteil der in den Effizienzklassen G und H, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 12 % der Gebäude sind der Effizienzklasse F zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den

Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den schlechteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden.

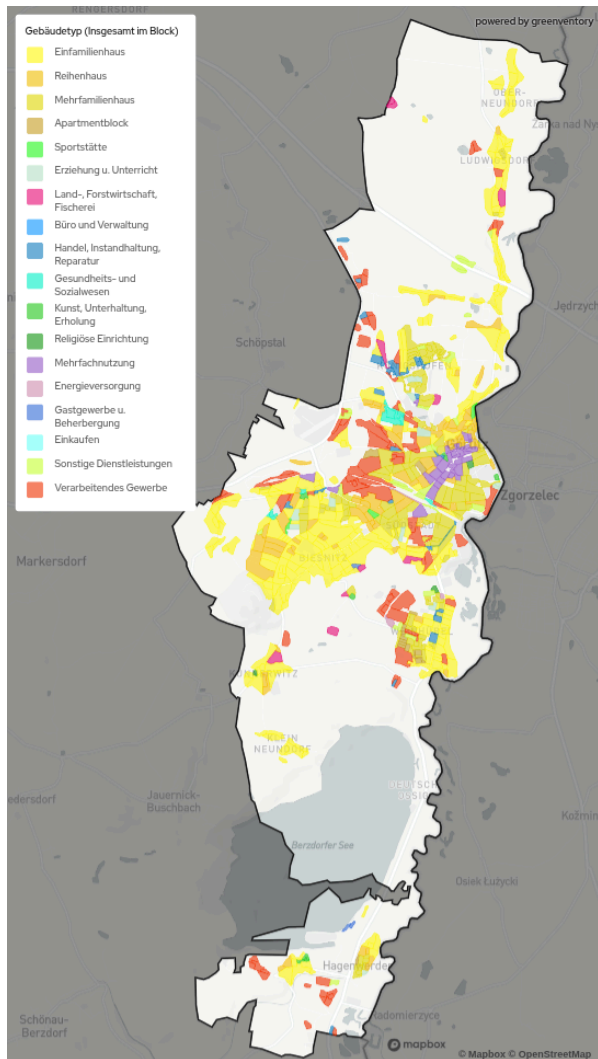


Abbildung 5: Überwiegender Gebäudetyp pro Baublock

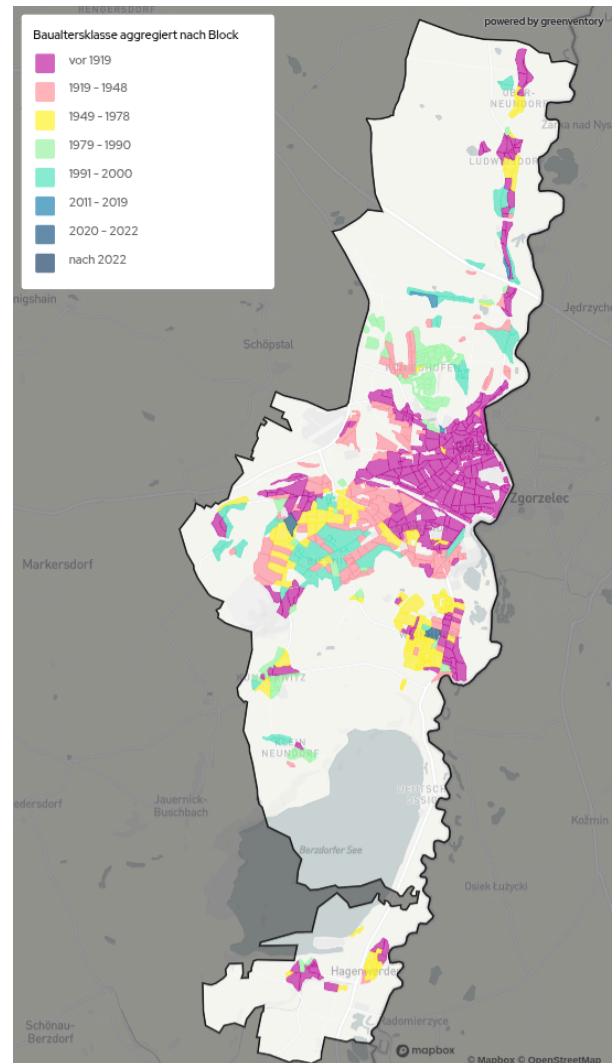


Abbildung 6: Verteilung der Baualterklassen der Gebäude

3.4 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche). Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, die Nutzenergie, ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit unzureichenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Datenpunkte modelliert. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

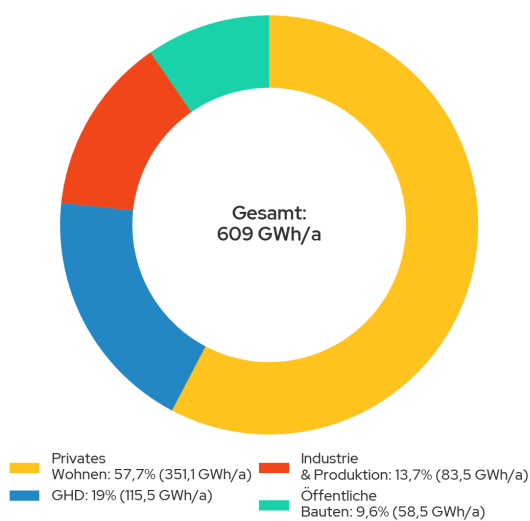


Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor

Aktuell beträgt der Wärmebedarf im Projektgebiet 609 GWh jährlich (siehe Abbildung 7). Mit 57,7 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie 13,7 % des Gesamtwärmebedarfs entfällt. Auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfällt ein Anteil von 19 % des Wärmebedarfs und auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 9,6 %. In Abbildung 8 sind Verbraucher mit

besonders hohem Wärmebedarf dargestellt. Diese können als potenzielle Ankerkunden ein wichtiger Indikator bei der Festlegung von Wärmenetz-Eignungsgebieten sein. Die räumliche Verteilung des absoluten Wärmebedarfs auf Baublockebene ist in Abbildung 9 dargestellt. Abbildung 10 zeigt die Verteilung der straßenbezogenen Wärmelinienichte.

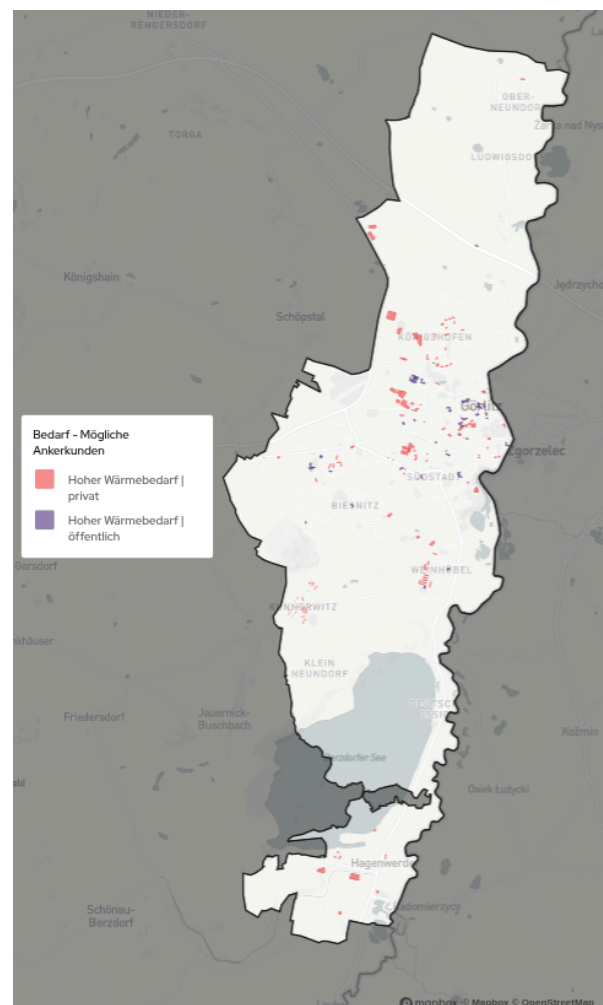


Abbildung 8: Mögliche Ankerkunden

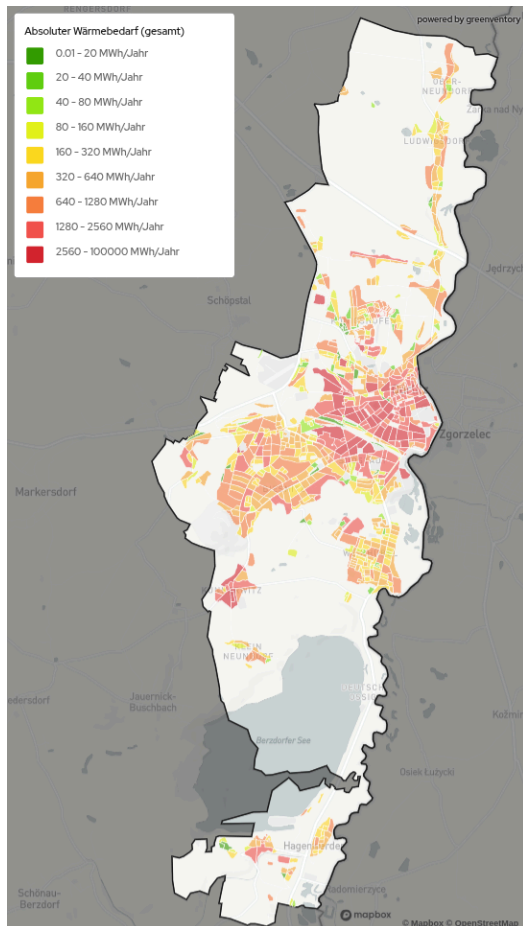


Abbildung 9: Verteilung des Wärmebedarfs je Baublock

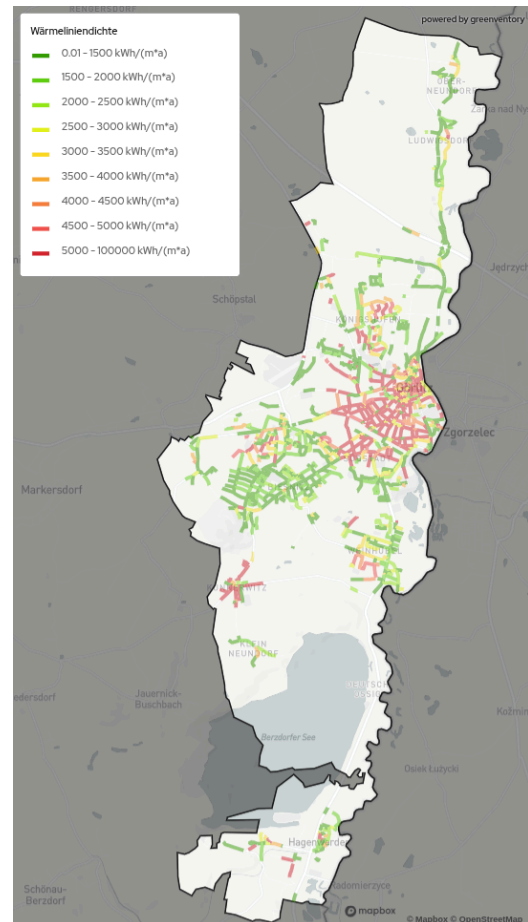


Abbildung 10: Wärmelinienichte der einzelnen Straßenabschnitte

Infobox: Einteilung der GEG-Effizienzklassen anhand des spezifischen Wärmeverbrauchs		
Effizienz-klasse	kWh/(m²*a)	Erläuterung
A+	0 - 30	Neubauten mit höchstem Energiestandard, z.B. Passivhaus, KfW 40
A	30 - 50	Neubauten, Niedrigstenergiehäuser, KfW 55
B	50 - 75	Normale Neubauten nach modernen Dämmstandards, KfW 70
C	75 - 100	Mindestanforderung Neubau / entspricht EnEV
D	100 - 130	Gut sanierte Altbauten / entspricht 3. WSchVO 1995
E	130 - 160	Sanierte Altbauten / entspricht 2. WSchVO 1984
F	160 - 200	Sanierte Altbauten / entspricht 1. WSchVO 1977
G	200 - 250	Teilweise sanierte Altbauten
H	> 250	Unsanierter Altbauten

3.5 Kältebedarf

Während die Wärmeverbräuche der Stadt Görlitz zu 74 % über leitungsgebundene Energieträger bereitgestellt werden, und somit eine hohe Datenqualität besteht, ist die Datengrundlage des Kältebedarfs deutlich schwächer ausgeprägt. Klimaanlage werden meist mit Strom betrieben, wodurch nicht ersichtlich ist, welche Gebäude bereits über eine Kühlung verfügen und welcher Anteil des Stromverbrauchs für die Kälteerzeugung (auch Prozesskälte) benötigt wird. Der Endenergiebedarf (deutschlandweit) für Klimakälte betrug im Jahr 2020 weniger als 1 %, während der Raumwärmebedarf 28 % des Endenergiebedarfs ausmachte (dena, Gebäudereport 2024).

Gewerke mit signifikantem Kältebedarf umfassen eine Vielzahl von Industrie- und Dienstleistungssektoren, in denen Kühlung eine zentrale Rolle für die Prozessabläufe, die Produktqualität oder die Lagerung spielt. Zu den wichtigsten zählen:

- Lebensmittelindustrie
- Getränkeindustrie
- Pharmaindustrie
- Chemische Industrie
- Gewächshäuser
- Rechenzentren
- Gesundheitswesen
- Einzelhandel und Supermärkte
- Gastronomie und Hotellerie
- Logistik und Transport
- Bürogebäude

Da in Görlitz der Anteil privater Wohnnutzungen deutlich überwiegt und zum Zeitpunkt der Analyse keine Gewerbe- oder Industrieakteure, etwa großflächige Rechenzentren oder vergleichbare

Einrichtungen mit überdurchschnittlich hohem Kältebedarf, identifiziert werden konnten, ist von einem Kältebedarf in der Größenordnung von etwa 2 bis 10 % des aktuellen Wärmebedarfs auszugehen. Der Fokus der Wärme - und Kältestrategie sollte daher gerade in den kommenden Jahren auf der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung liegen.

3.6 Analyse der Heizsysteme

Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr betrieben werden. Das Gleiche gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie eine Betriebszeit von 30 Jahren erreicht haben. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümerinnen oder Hauseigentümer in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden (GEG, 2024).

In der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in Kommunen bis maximal 100.000 Einwohnern nach dem 30.06.2028 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. Wird in der Kommune auf Grundlage eines erstellten Wärmeplans nach § 26 WPG ein Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen in Form einer gesonderten Satzung durch die Kommune ausgewiesen, gilt die 65 %-Regelung des GEG in diesem Gebiet entsprechend früher.

Wird nach § 26 WPG ein Wasserstoffnetzausbaugebiet ausgewiesen und liegt ein genehmigter Umstellungsfahrplan des zuständigen Netzbetreibers vor, kann in diesen Gebieten die Übergangsregelung zur 65-%-EE-Vorgabe nach dem GEG genutzt werden. In diesem Fall dürfen Gasheizungen eingebaut werden, sofern sie vollständig wasserstofftauglich (100 % H₂-ready) sind. Bis zur Umstellung des lokalen Gasnetzes auf Wasserstoff

ist der Betrieb dieser Heizungen weiterhin mit Erdgas zulässig.

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsbedarf auf Immobilienbesitzerinnen und Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft vor allem die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für Heizsysteme, die eine Betriebsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische Modernisierung der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren erfolgen, oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese sollte um die Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden. Die nachfolgenden Abbildungen 11-13 stellen dar, wie viele Heizanlagen jedes Typs pro Baublock heute im Stadtgebiet installiert sind. Damit wird sichtbar, wo sich Schwerpunkte einzelner Technologien häufen.

Die Öl- und Erdgasheizungen bilden das derzeitige Rückgrat der Versorgung. Erdgasheizungen befinden sich flächendeckend, vor allem im Stadtgebiet. Ölheizungen prägen vor allem die älteren Bauten in Quartieren an den Stadträndern oder den außerhalb des Stadtgebiets liegenden Ortschaften. Hausübergabestationen sind in den Wärmenetzversorgungsgebieten und den Energieeffizienz Quartieren der Stadtwerke Görlitz AG zu finden. In Görlitz sind solche Gebiete in vielen verschiedenen Stadtteilen in unterschiedlicher Ausprägung zu finden und zeichnen sich durch eine relativ hohe Anschlussquote aus. Biomasse-Pelletheizungen treten eher punktuell in locker bebauten Außenbereichen auf, wo Gebäude üblicherweise genügend Lagerfläche für Biomasse besitzen. Strombetriebene Wärmepumpen finden sich bislang vorwiegend in neueren oder bereits sanierten Bauabschnitten. Direkt- bzw. Stromspeicherheizungen bilden nur einzelne Restvorkommen in Bestandsgebäuden ohne Gas- oder Wärmenetzanschluss.

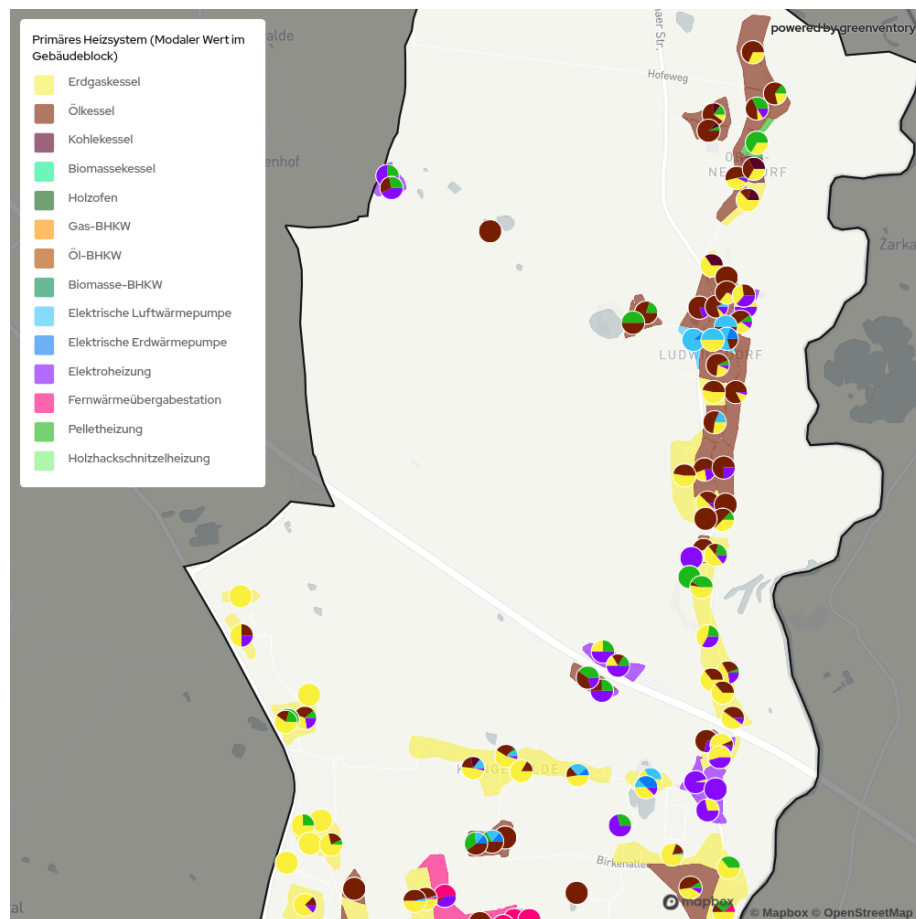


Abbildung 11: Verteilung nach Art der Heizsysteme in Ludwigsdorf

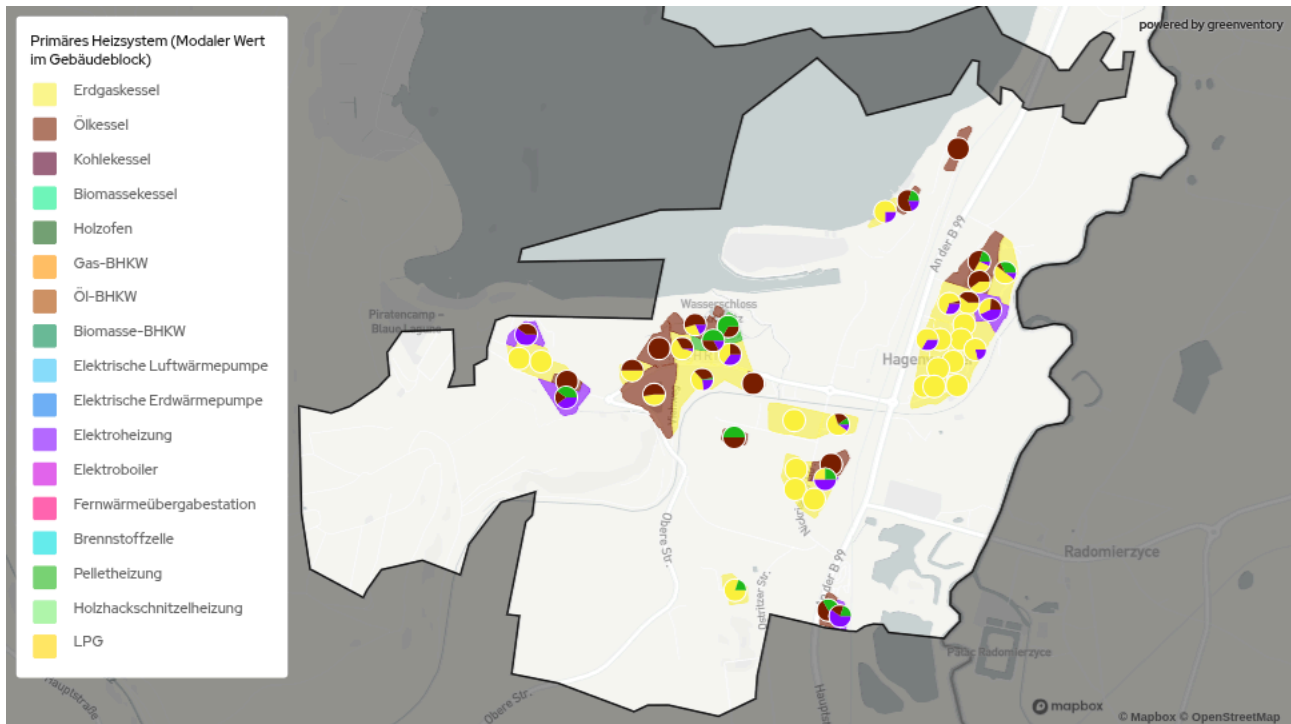


Abbildung 12: Verteilung nach Art der Heizsysteme in Hagenwerder

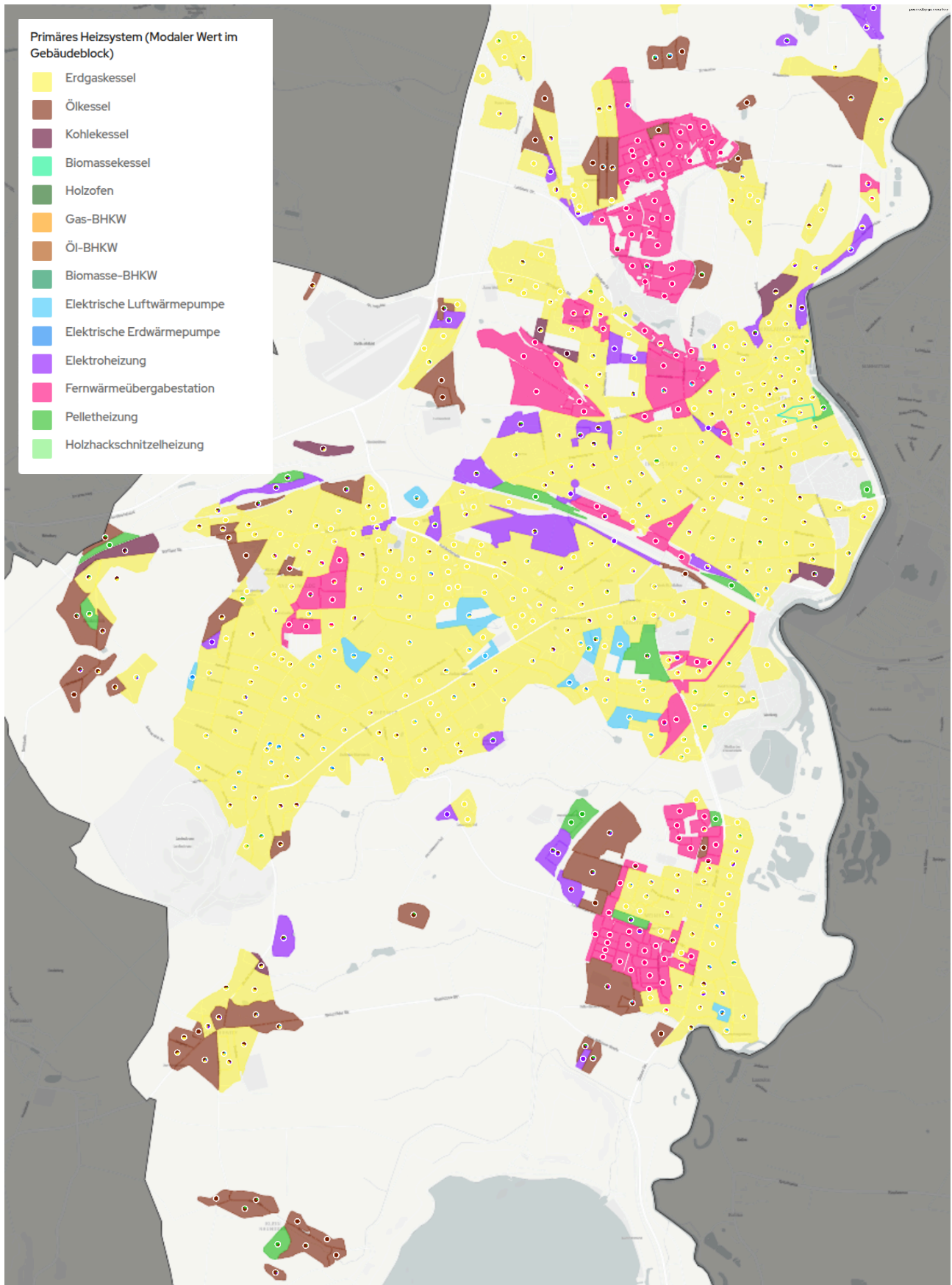


Abbildung 13: Verteilung nach Art der Heizsysteme im Stadtgebiet Görlitz

Infobox: Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

Die Unterscheidung zwischen der aufgewendeten Endenergie zur Wärmebereitstellung und dem Wärmebedarf ist wichtig zur Analyse von Energie- und Wärmesystemen. Während der Wärmebedarf die benötigte Menge an Nutzenergie (beispielsweise benötigte Raumwärme zum Heizen eines Raumes) beschreibt, stellt die Endenergie die zur Bereitstellung des Wärmebedarfs eingesetzte Energiemenge dar (beispielsweise die Ölmenge, die für die Deckung des Wärmebedarfs in Brennwertkesseln aufgewendet wird). Die Relation zwischen beiden Kenngrößen spiegelt die Effizienz der Energieumwandlung wider.

3.7 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 670 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 14).

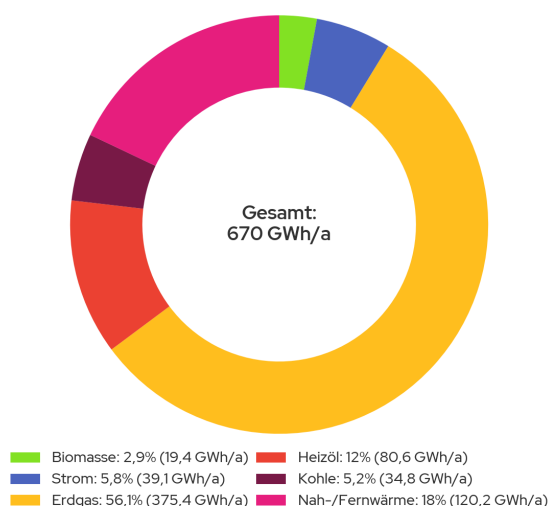


Abbildung 14: Endenergiebedarf nach Energieträgern

Erdgas trägt in direkter Nutzung mit 375 GWh/a (56,1 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, Heizöl deckt einen deutlich geringeren Anteil von 80,6 GWh/a (ca. 12 %) und Kohle nur 35,8 GWh/a (ca. 5,2 %). Biomasse trägt mit 19,4 GWh/a (ca. 3 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein weiterer Anteil von 39,1 GWh/a (5,8 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Die Kommune

beziehungsweise die lokalen Energieversorgungsunternehmen erzeugen ca. 46 % des benötigten Stroms auf Ihrer Gemarkung. 5 % stammen dabei aus erneuerbaren Energien und 41 % aus KWK-Anlagen, welche zum Zeitpunkt der Berichtserstellung mit fossilen Energieträgern betrieben werden. Der restliche Strombedarf wird aus dem vorgelagerten Netz bezogen. Aktuell beträgt der Anteil erneuerbarer Energien an der Nettostromerzeugung in Deutschland 53,3 % (ISE 2025). Zusätzlich werden in Görlitz ein deutlicher Anteil 120 GWh/a (ca. 18 %) des Endenergiebedarfs durch Nah- oder Fernwärme bereitgestellt.

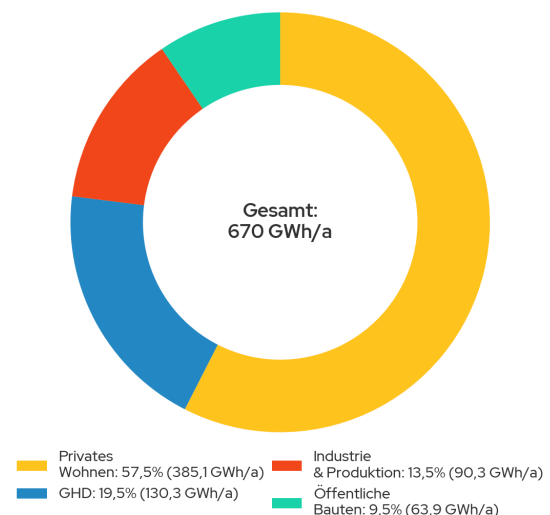


Abbildung 15: Endenergiebedarf nach Sektor

Der größte Anteil des Endenergiebedarfs fällt dabei im Wohnsektor an (57,5 %), gefolgt von Gebäuden des Gewerbes, Handels oder Dienstleistungen (19,5 %). Die Industrie benötigt 13,5 % der Endenergie und

9,5 % des Endenergiebedarfs fallen an öffentlichen Gebäuden an (siehe Abbildung 15).

Bereits jetzt wird ein Teil des Energiebedarfs über potenziell erneuerbare Quellen gedeckt. Potenziell erneuerbare Quellen sind dabei Strom, Biomasse und Nah-/Fernwärme. Insgesamt werden demnach 178 GWh/a (26 %) des Endenergiebedarfs aus erneuerbaren Quellen und 490 GWh/a (74 %) aus fossilen Quellen erzeugt.

Von den 11.559 Wärmeerzeugern sind mit 7.006 Stück über die Hälfte Erdgas-Kessel (60,6 %). Ein gutes Sechstel machen die 1.800 Heizölkessel aus (15,6 %). Die kleineren Anteile stellen 323 (2,8 %) Holzpellettheizungen, 696 (6 %) Nah- und Fernwärmeübergabestationen, 541 (4,7 %) Elektroheizungen, 634 (5,5 %) strombetriebene Luftwärmepumpen, 114 (1,2 %) strombetriebene Erdwärmepumpen sowie 418 (3,6 %) Kohlekessel dar (siehe Abbildung 16).

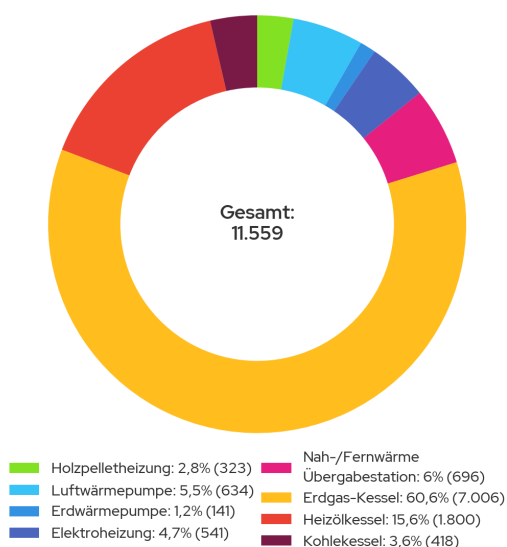


Abbildung 16: Wärmeerzeugungstechnologien im Projektgebiet

Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten. Die Abbildungen 17 - 19 zeigen für jeden Baublock, welcher Anteil des jährlichen Endenergieverbrauchs für Wärme durch die einzelnen Energieträger gedeckt wird. Die räumliche Verteilung der Anteile spiegelt weitgehend das zuvor beschriebene Heizanlagenbild wider: In den dichter bebauten Quartieren entlang der bestehenden Fernwärmetrassen dominiert ein hoher Wärmenetz-Anteil, während in peripheren Wohngebieten mit älterem Gebäudebestand verstärkt Heizöl genutzt wird. Erdgas-Schwerpunkte liegen vor allem in Reihen- und Mehrfamilienhausstrukturen entlang des Gasversorgungsgebiets (siehe Abbildung 20); Biomasse konzentriert sich auf Einzelgebäude am Stadtrand, wo Platz für Lagerflächen vorhanden ist. Baublöcke mit einem hohen Anteil an Heizstrom treten nur punktuell auf – entweder in Form von Wärmepumpen in neueren oder bereits sanierten Abschnitten oder als Direktstromheizungen in kleineren Bestandsgebäuden, teilweise ohne leitungsgebundene Alternative.

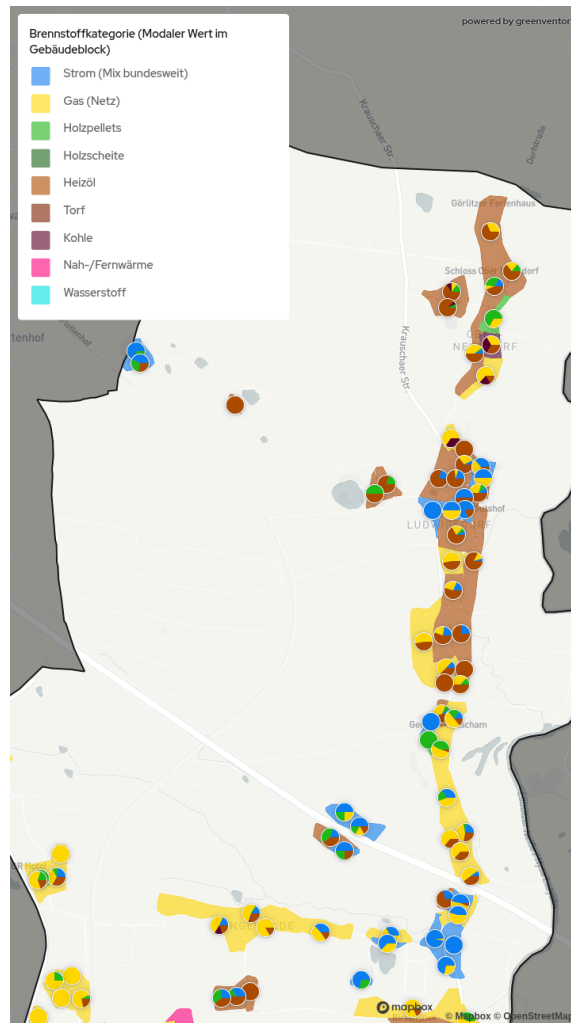


Abbildung 17: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock in Ludwigsdorf

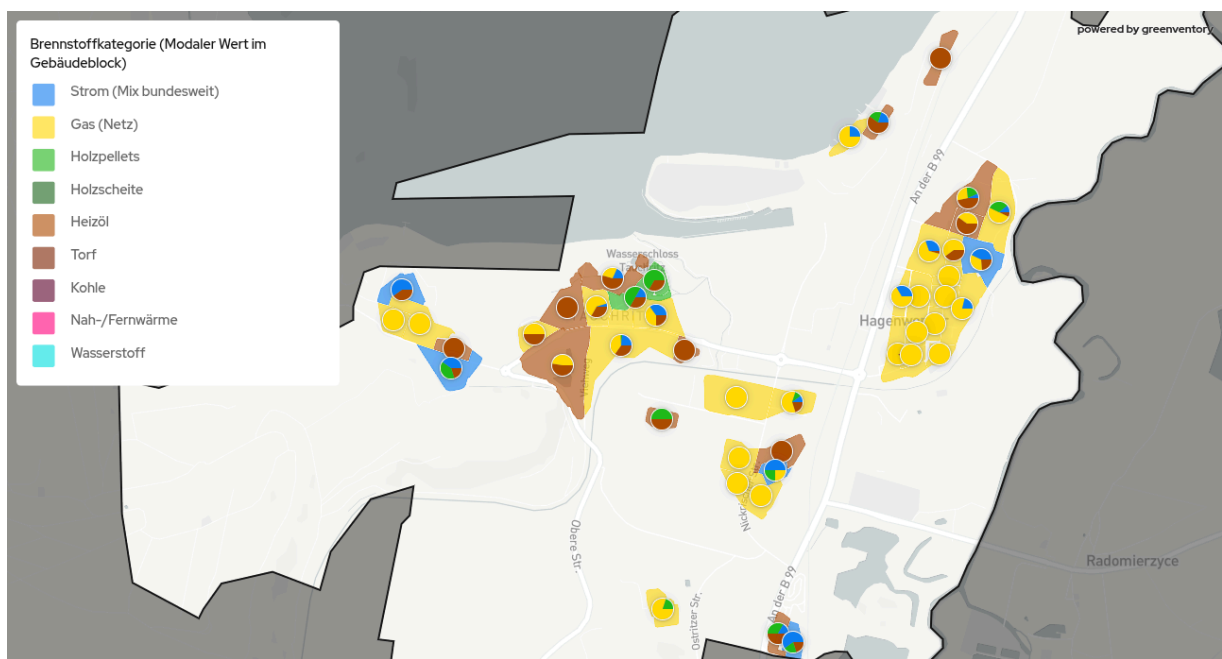


Abbildung 18: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock in Hagenwerder

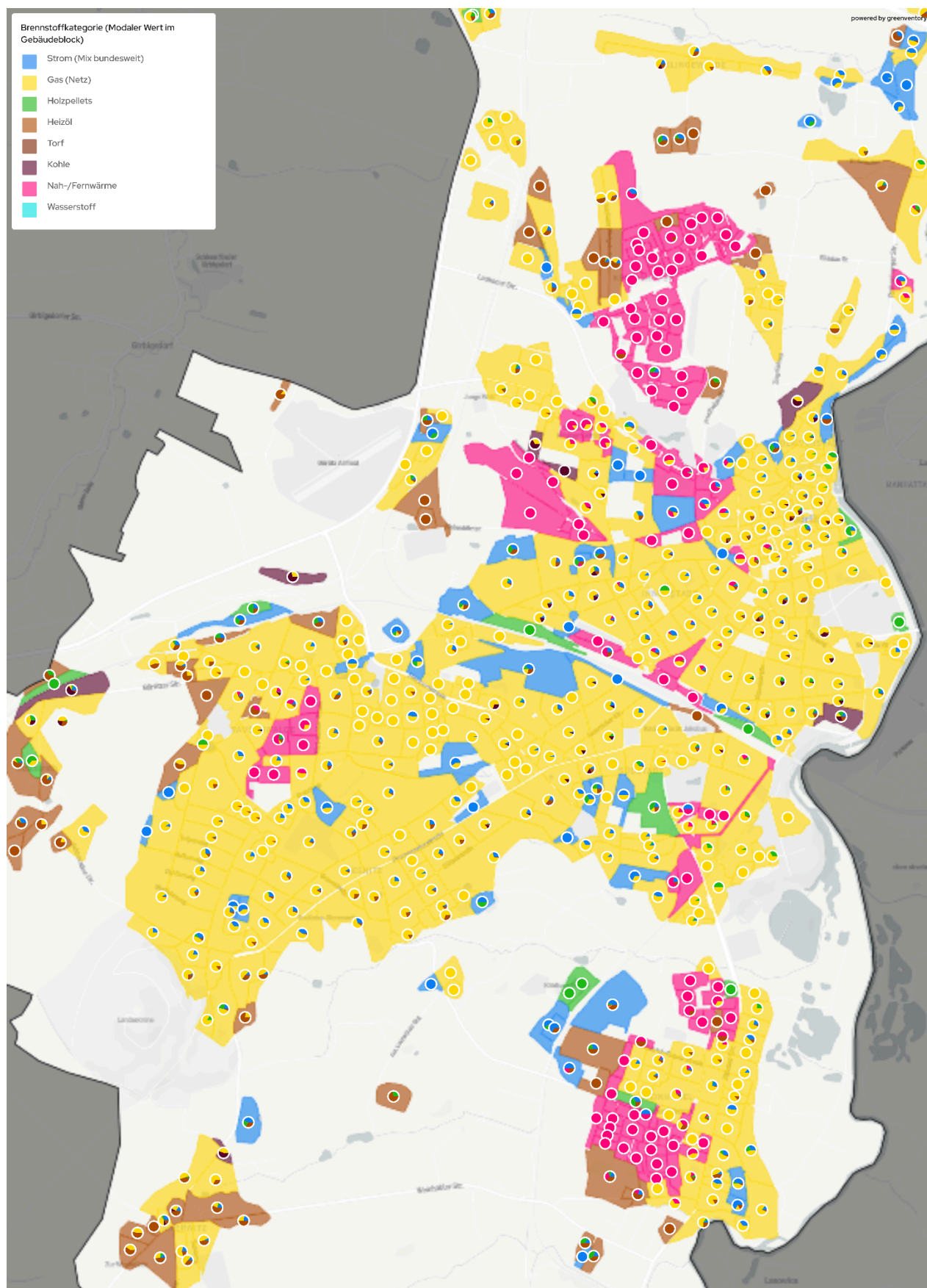


Abbildung 19: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock im Stadtgebiet von Görlitz

3.8 Gasinfrastruktur

Im Projektgebiet ist die Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert (siehe Abbildung 20). In Görlitz gibt es zwei unterschiedliche Netzbetreiber. Die Gasversorgung Görlitz GmbH versorgt als Tochterunternehmen der Stadtwerke Görlitz AG (SWG) den Großteil des Projektgebietes mit Gas. In Kunnerwitz, sowie in Teilen des Gewerbegebietes in Ebersbach sind die SachsenNetze GmbH und die SachsenNetze HS.HD GmbH Betreiber des Gasverteilnetzes. Soweit im Folgenden von SachsenNetze die Rede ist, umfasst dies stets auch die SachsenNetze HS.HD.

Die Bereitstellung von Gas in den Gebäuden macht 375 GWh pro Jahr aus, das entspricht 56 % des Endenergieverbrauchs für Wärme. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung im Gasnetz verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix. Erdgas stellt fast das gesamte Gasvolumen, welches aktuell durch deutsche Gasverteilnetze transportiert wird. 1 % des gelieferten Gases sind Biomethan.

Die Weiternutzung des bestehenden Gasnetzes wurde durch die Fernleitungsnetzbetreiber und die Verteilnetzbetreiber in Deutschland bereits weitgehend geprüft.

Die Verteilnetzbetreiber SachsenNetze und SachsenNetze HS.HD, haben ihre Erkenntnisse im GTP (Gasnetzgebietstransformationsplan) festgehalten. Dabei hat die SachsenNetze GmbH das Gasnetz vollständig geprüft und die für Wasserstoff nötigen Anpassungen im Blick, sodass eine Umstellung des Netzes auf Wasserstoff geplant und bei entsprechender Wasserstoff-Verfügbarkeit vorgenommen werden kann. Die Gasversorgung Görlitz GmbH betreibt ein stetiges Monitoring der von ihr betriebenen Gasverteilnetzen und verfügt, wie die SachsenNetze GmbH, über genaue Informationen, welche Bereiche des Netzes bei entsprechendem Vorhandensein von Wasserstoff

auf diesen Energieträger umgestellt werden können. Grundsätzlich ist das Gasnetz der GVG für den Betrieb mit Wasserstoff geeignet.

In Deutschland wird von den Fernleitungsnetzbetreibern ein H₂-Kernnetz mit dem Zieljahr 2032 geplant. Darin enthalten sind auch Leitungen, die durch Sachsen verlaufen. Diese befinden sich jedoch nicht in unmittelbarer Nähe von Görlitz. Der Netzbetreiber SachsenNetze plant sein gesamtes vorhandenes Gasnetz in Görlitz auf Wasserstoff umzustellen. Das betrifft die Gebiete Kunnerwitz und Teile des Gewerbegebietes Ebersbach. Diese Pläne sind von dem vorgelagerten Gasversorger und Produzenten abhängig und werden im Kapitel 8 (Prüfgebiete für die Versorgung mit regenerativen Energien) genauer beleuchtet. Verbindliche Pläne existieren zu diesem Zeitpunkt nicht.

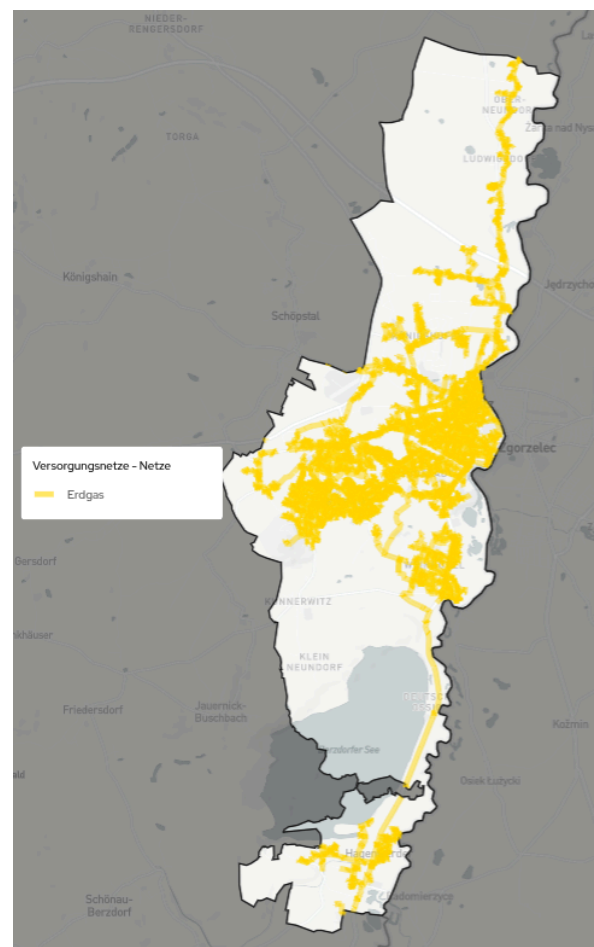


Abbildung 20: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet

3.9 Wärmeinfrastruktur

Aktuell gibt es im Projektgebiet Fernwärmenetze in Königshufen, Weinhübel, Rauschwalde und im Bereich der Goethestraße. Zudem existieren noch kleinere Netze in den Energie-Effizienz-Quartieren (EEQ): EEQ 1 (Salomonstraße), EEQ 1+ (Bahnhofsstraße), EEQ 2 (Postplatz), EEQ 3 (Waggonbau Gelände), EEQ 6 (Steinstraße) und der städtischen Kläranlage. Die Stadtwerke Görlitz AG sind der Betreiber der im Projektgebiet vorhandenen Wärmenetzinfrastruktur (Abbildung 21).

Die Bereitstellung von Nah-/Fernwärme in den vier Hauptversorgungsgebieten erfolgt zu 100 % über Erdgas-Kessel oder Erdgas-BHKWs. In den kleineren Energie-Effizienz-Quartieren werden Erdgas-Kessel und BHKW-Anlagen durch Pelletkessel und Solarthermieranlagen ergänzt.

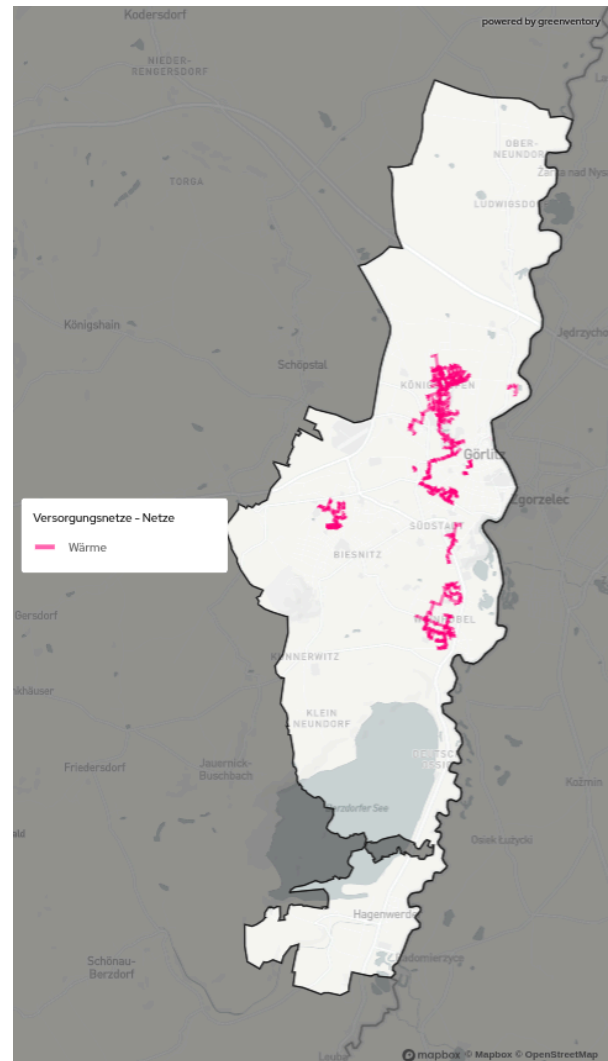


Abbildung 21: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet

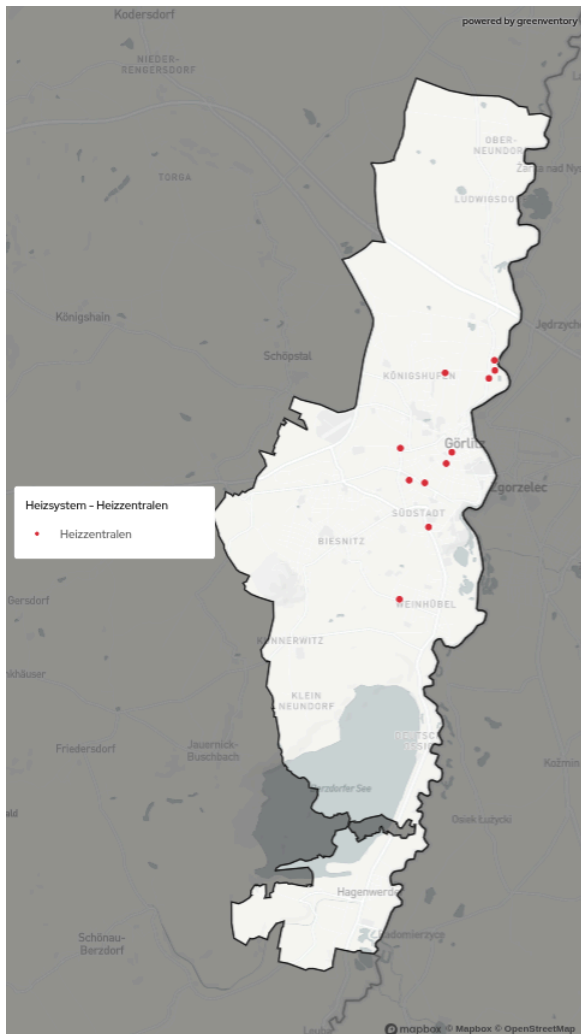


Abbildung 22: Bestehende und genehmigte Wärmeerzeugungsinfrastruktur inklusive Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, die in ein Wärmenetz einspeisen, im Projektgebiet

3.10 Wärme- und Gasspeicher

Zum Zeitpunkt der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung konnten keine bestehenden Gas- oder Wärmespeicher im Projektgebiet erfasst werden. Ebenso konnten keine Gas- und Wärmespeicher identifiziert werden, welche sich in der Planungs- oder Genehmigungsphase befinden.

3.11 Abwassernetz

Aus der Restwärme von Abwässern in der Kanalisation kann über die Nutzung von Wärmepumpen Wärme für Wärmenetze bereitgestellt werden. Generell liegt die erforderliche Mindestnenngröße der Kanäle für eine

Abwärmegewinnung bei mindestens DN 800. Ab dieser Nennweite kann eine Potenzialanalyse durchgeführt werden. Alle bestehenden sowie geplanten Abwasserleitungen, die dieser Mindestgröße entsprechen und übermittelt wurden, sind in Abbildung 23 dargestellt. In Görlitz weisen viele Kanalabschnitte eine Nennweite unterhalb von DN 800 oder einen zu geringen Trockenwetterabfluss auf, sodass das Potenzial hier nicht weiter untersucht wurde. Die Nutzung der Abwasserwärme wäre somit theoretisch nur im Bereich der Kläranlage Görlitz möglich. Aktuell wird im Bereich der Kläranlage nur das anfallende Klärgas zur Wärmebereitstellung von der SWG genutzt. Die Nutzung der Abwasserwärme im Bereich der Vor- oder Nachfluter wurde im Rahmen des Projektes *United Heat* bereits auf ihre Machbarkeit hin überprüft und positiv bewertet. Die Stadtwerke Görlitz AG arbeiten aktuell an der Erschließung dieser Potenziale.

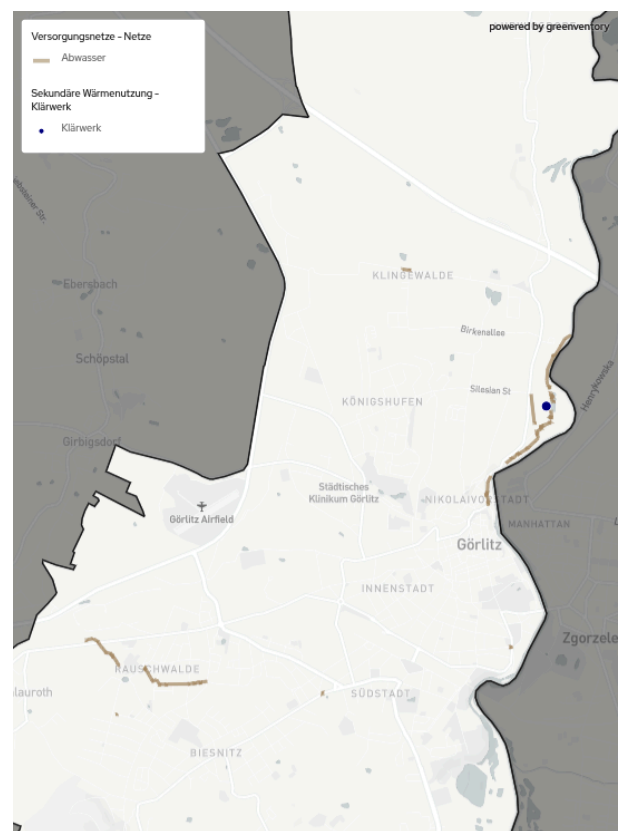


Abbildung 23: bestehende Abwassernetze und Klärwerke im Projektgebiet

3.12 Treibhausgasemissionen der Wärmeherzeugung

Im Projektgebiet betragen, gemittelt über den Zeitraum der Datenerhebung (2021-2023), die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 158.038 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr. Sie entfallen zu 58,5 % auf den Wohnsektor, zu 19,7 % auf den Gewerbe-, Handels und Dienstleistungssektor (GHD), zu 13,4 % auf die Industrie, und zu 8,4 % auf öffentlich genutzte Gebäude (siehe Abbildung 24). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 7). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

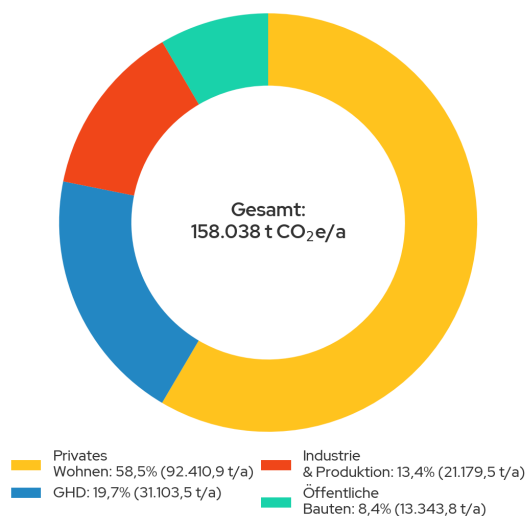


Abbildung 24: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet

Erdgas ist mit 51,3 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 14,9 %. Kohle ist mit 8,3 % der Treibhausgasemissionen der kleinste Anteil an fossilen Energieträgern. Damit verursachen die drei fossilen Wärmeherzeuger über 70 % der Emissionen im Wärmesektor des Projektgebiets. Der Anteil von Strom ist mit 12,3 % ebenfalls signifikant. In Görlitz wird ca. 46 % des genutzten Strom lokal erzeugt, dabei 5 % aus

erneuerbaren Energien und der Rest aus KWK-Anlagen. Die restlichen knapp 54 % beziehen die Energieversorgungsunternehmen von vorgelagerten Netzen und Produzenten. Da der deutsche Strommix aktuell noch zu 50 % aus fossiler Erzeugung stammt (Stand: Februar 2023), ist ein Großteil des in Görlitz genutzten Stroms nicht treibhausgasneutral und damit tragen Strom-basierte Heizsysteme ebenfalls zur Treibhausbilanz im Wärmesektor bei. Nah- und Fernwärme haben mit 12,9 % aktuell einen höheren Ausstoß von Treibhausgasemissionen als die Wärmeherzeugung über Strom. Potenziell ist auch dieser Energieträger regenerativ, hängt jedoch ähnlich wie beim Strom von der Primärenergie ab. In Görlitz wird derzeit überwiegend Erdgas zur Wärmeherzeugung (in BHKWs, Heizkessel und Heizthermen) eingesetzt, die dementsprechend bei der Wärmeherzeugung Treibhausgase ausstoßen. Im Gegensatz zu den Individuallösungen, welche Erdgas und Erdöl zur Wärmeversorgung nutzen, kann der Anteil der Nah- und Fernwärme zentral durch den Austausch oder durch die Umstellung der Wärmeherzeugungsanlagen dekarbonisiert werden, ohne die dezentralen Heizungssysteme in den Häusern anzupassen.

Biomasse (0,2 %) erzeugt nur einen Bruchteil der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 25). An diesen Zahlen wird deutlich, dass die entscheidende Hebelwirkung für die Reduktion der Treibhausgase sowohl in der Substitution von Erdgas und Erdöl als auch in der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien liegt. Gerade vor dem Hintergrund der absehbar stark wachsenden Zahl an Wärmepumpen wird der erneuerbare Strom künftig eine zentrale Rolle im Energiesystem einnehmen.

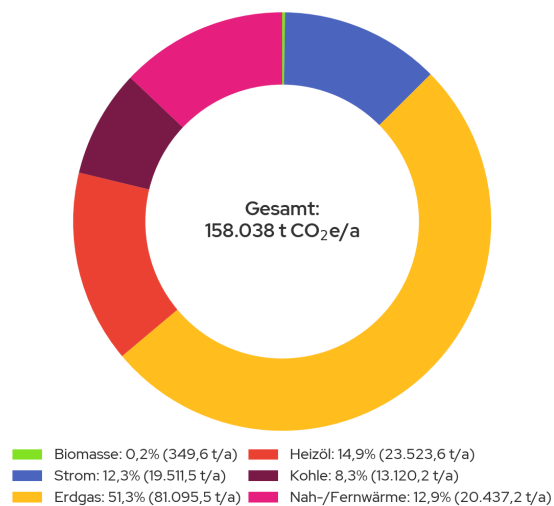


Abbildung 25: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich aus Tabelle 1 entnehmen. Diese beziehen sich auf den Heizwert der Energieträger.

Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich, nach einer Prognose des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW), für den deutschen Strommix von heute 0,499 t CO₂e/MWh auf zukünftig 0,025 t CO₂e/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Darüber hinaus wird die Entwicklung durch das europäische System der CO₂-Zertifikate beeinflusst, dessen Verknappung sowie die erwarteten steigenden Preise die Kosten fossiler Energieträger zusätzlich erhöhen dürften.

Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (KWW Halle, 2024)

Energie-träger	Emissionsfaktoren (t CO ₂ e/MWh)			
	2022	2030	2040	2045
Strom	0,499	0,110	0,025	0,015
Heizöl	0,310	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240	0,240
Steinkohle	0,400	0,400	0,400	0,400
Biogas	0,139	0,133	0,126	0,123
Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020	0,020
Solar-thermie	0	0	0	0
Abwärme aus Verbren- nung	0,020	0,020	0,020	0,020
Prozess- abwärme	0,040	0,038	0,036	0,035

Die räumliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 26 dargestellt. Im innerstädtischen Bereich und in den Industriegebieten sind die Emissionen besonders hoch. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung unsanierter Gebäude gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen führt

indirekt auch zu einer Verbesserung der Luftqualität. Zwar wirkt sich CO₂ selbst nicht unmittelbar auf die lokale Luftbelastung aus, jedoch entstehen bei der Verbrennung fossiler Energieträger neben Treibhausgasen auch Schadstoffe wie Feinstaub, Stickoxide oder Schwefeldioxid. Werden diese Emissionen durch den Umstieg auf erneuerbare Energien verringert, sinkt zugleich die Belastung der Atemluft – besonders in Wohngebieten ein wesentlicher Beitrag zu mehr Gesundheit und Lebensqualität.

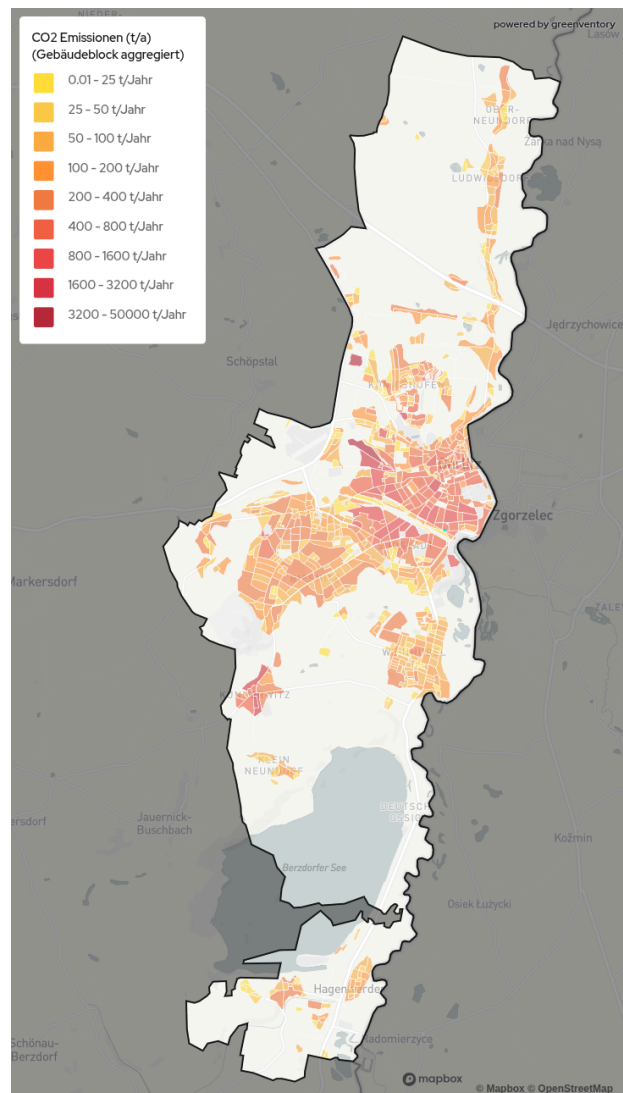


Abbildung 26: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet

3.13 Zusammenfassung der Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Erdgas ist der vorherrschende Energieträger in den Heizsystemen, potenziell regenerative Energieträger (Biomasse, Strom und Fernwärme) stellen etwas mehr als ein Viertel der benötigten Endenergie bereit. Dabei ist besonders der Anteil der Nah- und Fernwärme hervorzuheben. Nah- und Fernwärme stellt, ähnlich wie die Gasversorgung, in vielen Fällen ein von einem Energieversorgungsunternehmen betriebenes Wärmebereitstellungskonzept dar. Ein Fernwärmenetz kann durch den Austausch der zentralen Erzeugungsanlage relativ einfach dekarbonisiert werden, ohne dass in den einzelnen Gebäuden Heizungen ausgetauscht werden müssen.

In Görlitz beträgt der Anteil der durch Nah- und Fernwärme bereitgestellten Endenergie rund 18 %. Damit besteht in vielen Gebieten bereits eine Netzinfrastruktur, die grundsätzlich für eine regenerative, leitungsgebundene Wärmebereitstellung geeignet ist. Die Stadtwerke Görlitz AG betreiben insgesamt vier große Wärmenetze und mehrere Energieeffizienz-Quartiere. Die bereits bestehende Netzinfrastruktur bietet dementsprechend eine gute Grundvoraussetzung und hohes Ausbaupotenzial. Zudem befassen sich die Stadtwerke Görlitz AG im Rahmen des länderübergreifenden Projektes "United Heat" umfassend mit der Dekarbonisierung der bestehenden Fernwärme-Infrastruktur. Durch geplante die Dekarbonisierung soll die Fernwärmeversorgung der Stadt Görlitz bis 2030 treibhausgasneutral gestellt werden. Zudem bietet die Verbindung und Verdichtung der aktuellen Fernwärmeversorgungsgebiete ein hohes Potenzial für Neuanschlüsse im Stadtgebiet.

Die Analyse der bestehenden Heizsysteme betont insbesondere außerhalb der genannten Fern-/Nahwärmeversorgungsgebiete den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil veralteter Heizungsanlagen ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Diese Sanierungsmaßnahmen sollten vor dem Hintergrund der besonderen Gebietskulisse von Görlitz und der Denkmaleigenschaft vieler Gebäude entwickelt werden. In denkmalgeschützten Gebäuden ist die Sanierung oft aufwendiger, da die Bausubstanz meist nur eingeschränkt verändert werden darf. Oft können mit dem Denkmalschutz höhere Kosten verbunden sein, sodass entsprechende Sanierungsschritte im Einzelfall geprüft werden müssen.

Trotz der herausfordernden Ausgangslage in der Baustuktur zeigen die Daten viele positive Aspekte auf. In Görlitz existierten bereits mehrere Nah- und Fernwärmenetze sowie eine Planung zur Dekarbonisierung und zum Zusammenschluss dieser Infrastruktur. Das Nutzen der vorhandenen Infrastruktur und ein hohes Engagement der entsprechenden Akteure auf Seiten der Stadt und der Energieversorgungsunternehmen sind essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit eines systematischen und technisch fundierten Ansatzes zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung eröffnet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen. Zusammen mit den Akteuren vor Ort sowie der Nutzung bestehender

Erfahrungen mit Wärmenetzen sollen eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglicht werden.

4 Potenzialanalyse

Zur Identifizierung der technischen Potenziale wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt wurden. Diese Methode ermöglicht für das gesamte Projektgebiet eine robuste, quantitative und räumlich spezifische Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen. Die endgültige Nutzbarkeit der erhobenen technischen Potenziale hängt von weiteren Faktoren, wie der Wirtschaftlichkeit, Eigentumsverhältnissen und eventuellen zusätzlich zu beachtenden spezifischen Restriktionen ab, welche nach Abschluss der Erstellung dieses Wärmeplans Teil von vertiefenden Untersuchungen sein wird.

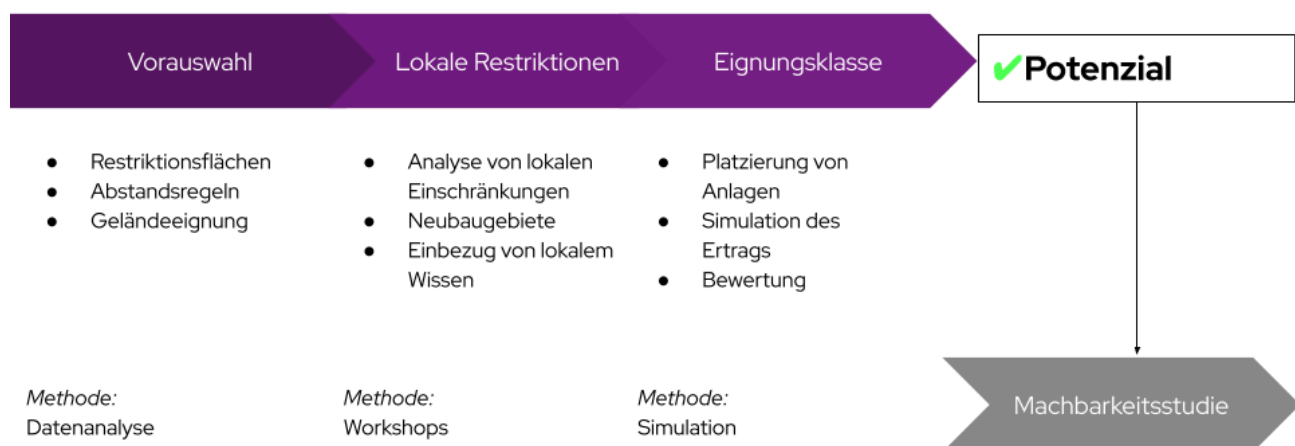


Abbildung 27: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

4.1 Erfasste Potenziale

Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Untersuchungsgebiet. Sie basiert auf umfassenden Datensätzen aus öffentlichen Quellen sowie lokaler Expertise und führt zu einer räumlichen Eingrenzung und Quantifizierung der identifizierten Potenziale. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen wurde ebenfalls das Potenzial für die Erzeugung regenerativen Stroms evaluiert. Im Einzelnen wurden folgende Energiepotenziale erfasst:

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung

- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten bis 100 m Tiefe
- Tiefengeothermie: Nutzung von Wärme in tieferen Erdschichten bis 5.000 m Tiefe zur Wärme- und Stromgewinnung
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse und Seen): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.
- Kraft-Wärme-Kopplung: Nutzung von Strom und Wärme durch die Umstellung bestehender KWK-Anlagen auf erneuerbare Brennstoffe

Diese Erfassung ist eine Basis für die Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung.

Restriktionen	Geodaten	Potenzialflächen	Technische Bewertung	Wirtschaftliche Bewertung
→ Kriterienkatalog ◆ Positive Restriktionen ◆ Harte Restriktionen ◆ Weiche Restriktionen → Datenquellen ◆ Genehmigungsrecht ◆ Effizienzgrenzwerte	→ Datenquellen ◆ OpenStreetMap ◆ Bundesämter (BKG, BAF, BfG, BfN) ◆ Landesämter ◆ European Environment Agency ◆ Wind- & Solaratlas	→ Erzeugung ◆ Verschneidung ◆ Kategorisierung → Verfeinerung ◆ Segmentierung ◆ Metadaten ◆ Ranking	→ Anlagenplatzierung ◆ Mindestabstände → Berechnungsmodelle ◆ Wetterdaten ◆ reale Anlagendaten → Aggregation	→ Erschließungskosten → Betriebskosten → Energiekosten → Emissionen

Abbildung 28: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2 Methode: Indikatorenmodell

Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Hierfür kommt ein Indikatorenmodell zum Einsatz. In diesem Modell werden alle Flächen im Projektgebiet analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z.B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) versehen und bewertet. Die Schritte zur Erhebung des Potenzials sind folgende:

1. Erfassung von strukturellen Merkmalen aller Flächen des Untersuchungsgebietes
2. Eingrenzung der Flächen anhand harter und weicher Restriktionskriterien sowie weiterer technologiespezifischer Einschränkungen (beispielsweise Mindestgrößen von Flächen für PV-Freiflächen)
3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien

In Tabelle 2 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien

aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzungen ersetzen. Abbildung 29 zeigt die wichtigsten Restriktionsflächen, die in der Potenzialanalyse berücksichtigt wurden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung insbesondere bezüglich der Fernwärme in den Eignungsgebieten zu präzisieren und zu bewerten. Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Potenziale und berücksichtigt darüber hinaus bekannte rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen (siehe Infobox - Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. **Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen ermittelt.**

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
KWK-Anlagen	Bestehende KWK-Standorte, installierte elektrische und thermische Leistung
Solarthermie Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbraucherinnen und -verbraucher
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbraucherinnen und -verbraucher
Tiefengeothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Potenzial, Bodentypen
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen an Flüssen und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbraucherinnen und -verbraucher, techno-ökonomische Anlagenparameter

Infobox: Definition von Potenzialen

Theoretisches Potenzial:

Physikalisch vorhandenes Potenzial der Region, z. B. die gesamte Strahlungsenergie der Sonne, Windenergie auf einer bestimmten Fläche in einem definierten Zeitraum.

Technisches Potenzial:

Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen und muss in nachfolgenden Schritten flächenspezifisch auf technische und wirtschaftliche Machbarkeit untersucht werden.

Durch technologiespezifische Kriterien wird in die folgenden Kategorien differenziert:

- *Bedingt geeignetes Potenzial:* Gebiet ist von weichen Ausschlusskriterien betroffen, z. B. Biosphärenreservat. Die Errichtung von Erzeugungsanlagen erfordert die Prüfung der Restriktionen sowie gegebenenfalls der Schaffung von Ausgleichsflächen.
- *Geeignetes Potenzial:* Gebiet ist weder von harten noch weichen Restriktionen betroffen, sodass die Flächen technisch erschließbar sind, z. B. Ackerland in benachteiligten Gebieten.
- *Gut geeignetes Potenzial:* Neben der Abwesenheit von einschränkenden Restriktionen, ist das Gebiet darüber hinaus durch technische Kriterien besonders geeignet, z. B. hoher Auslastungsgrad, hoher Wirkungsgrad, räumliche Nähe zu Siedlungsgebieten.

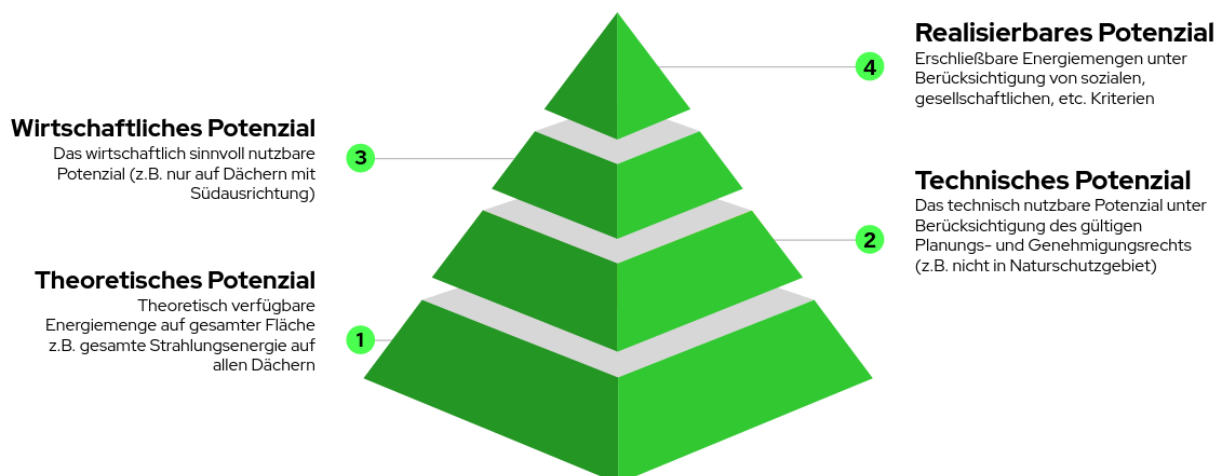
Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird das technische Potenzial zur Erschließung von erneuerbaren Energien abgeschätzt und analysiert. Die Potenzialbewertung muss durch Machbarkeitsstudien (wirtschaftliche und technische Machbarkeit) geprüft und belegt werden.

Wirtschaftliches Potenzial:

Eingrenzung des technischen Potenzials durch Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit (beinhaltet z. B. Bau- und Erschließungs- sowie Betriebskosten und erzielbare Energiepreise).

Realisierbares Potenzial:

Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren (z. B. Akzeptanz, raumplanerische Abwägung von Flächenkonkurrenzen, kommunalen Prioritäten) ab. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man vom realisierbaren Potenzial bzw. „praktisch nutzbaren Potenzial“.



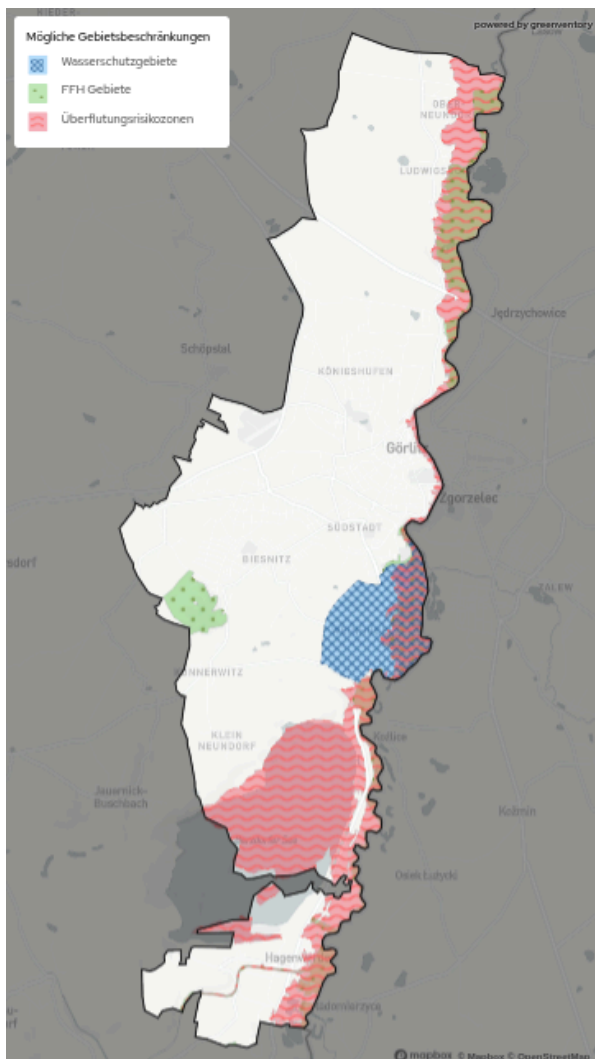


Abbildung 29: Auswahl der wichtigsten Restriktionsflächen zur Ermittlung der Wärme- und Strompotenziale

4.3 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der theoretischen Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 30). Dabei handelt es sich bei den ausgewiesenen Potenzialen nicht um die realisierbaren Potenziale (siehe Infobox). Vor der Erschließung werden weitere Prüfung im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, Denkmalschutz, Flächennutzbarkeit etc. benötigt.

Biomasse wird für Wärme- oder Stromerzeugung entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldreste und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl für städtische Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh berücksichtigt werden. Vergärbare Biomassesubstrate (Energiepflanzen, Gras, biogene Hausabfälle) können zu Biogas verarbeitet werden, sodass in Blockheizkraftwerken Strom und Wärme erzeugt werden kann. Hierbei wird eine Erzeugung von 40 % Wärme und 30 % Strom bei 30 % Verlusten modelliert. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse nur einen geringen Beitrag von 34 GWh/Jahr zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Rohstoff Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) dienen der kombinierten Erzeugung von Strom und Nutzwärme. KWK-Anlagen erreichen einen hohen Gesamtwirkungsgrad von typischerweise 80–90 % und stellen eine besonders effiziente Technologie der Energieversorgung dar. Dabei liegt das typische Verhältnis von Strom zu Wärme (Strom-Wärme-Verhältnis) bei gasbetriebenen Anlagen häufig zwischen 30 und 60 %, was die Flexibilität der Technologie im Hinblick auf die bedarfsgerechte Energieversorgung unterstreicht. Als Brennstoffe können sowohl Erdgas als auch Biomasse zum Einsatz kommen. Im Projektgebiet sind nach Auswertung des Marktstamm-Datenregisters (MaStR) KWK-Anlagen in unterschiedlichen Größenordnungen vertreten – dabei werden Kleinstanlagen mit Brennstoffzellentechnologie ab 30 kW_{el} bis hin zu großen Einheiten, die in das Fernwärmenetz in Görlitz eingebunden sind und Leistungen bis zu

~1.700 kW_{el} erbringen, in der Potenzialanalyse betrachtet. In Summe zeigt sich aktuell eine Erzeugerkapazität von 30,47 MW_{el}. Basierend auf den vorhandenen, derzeit mit Erdgas betriebenen Anlagen liegt das maximale KWK-Potenzial zur Stromerzeugung bei 122 GWh Strom pro Jahr. Diese Analyse zeigt das Stromerzeugungspotenzial der bestehenden KWK-Infrastruktur, falls eine Umstellung auf Biogas oder andere regenerative Gase erfolgen sollte. Dahingehend ist eine potenzielle Konkurrenz in der Nutzung der Stromerzeugungstechnologien zu beachten. Da die aktuell betriebenen KWK-Anlagen meist auf fossile Brennstoffe zurückgreifen, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass viele KWK-Anlagen außer Betrieb genommen werden und das Potenzial damit nur noch mittelfristig zur Verfügung steht. Zukünftige Reduktion der Kapazität der Bestandsanlagen oder Erweiterung durch neue Standorte sind in dieser Analyse nicht berücksichtigt.

Windkraftanlagen nutzen Wind zur Stromerzeugung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1.900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge. Mit 219 GWh/a bietet die Windkraft ein signifikantes Potenzial. Allerdings sind hier Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna zu berücksichtigen, weshalb die Eignungsflächen stark eingegrenzt sind und eine genaue Analyse der Windflächen nicht innerhalb der KWP erfolgen kann. Darüber hinaus gibt es raumordnerische Vorgaben, wobei die Stadt Görlitz nur bedingt Einfluss auf eine Ausweisung von Beschleunigungsgebieten hat.

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 1.624 GWh/a das größte erneuerbare Strompotenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen

erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert, und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung werden jährliche Volllaststunden sowie der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit wird basierend auf Mindestvolllaststunden und dem Neigungswinkel des Geländes bewertet, um nur die rentabelsten Flächen einzubeziehen. Hierbei werden Flächen mit mindestens 919 Volllaststunden als gut geeignet ausgewiesen. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist.

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen (PV) auf Dachflächen** fällt mit 206 GWh/a geringer aus als auf Freiflächen, bietet jedoch den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen (siehe KEA, 2020), dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² möglich ist. Dies trifft nicht auf denkmalgeschützte Gebäude zu. Auf denkmalgeschützten Dächern ist die Installation von Strom- oder Wärmegewinnungsanlagen immer im Einzelfall zu betrachten. Aus diesem Grund wird für diese Gebäude kein pauschales Potenzial ausgeschrieben.

Die jährliche Stromproduktion wird unter Annahme einer flächenspezifischen Leistung von 220 kWh/m²a berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die

Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung im Projektgebiet, wobei jede Technologie ihre eigenen Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich bringt. Bei der Umsetzung von Projekten sollten daher sowohl die technischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Nutzung der Dachflächen der Erschließung von Freiflächen vorzuziehen ist.

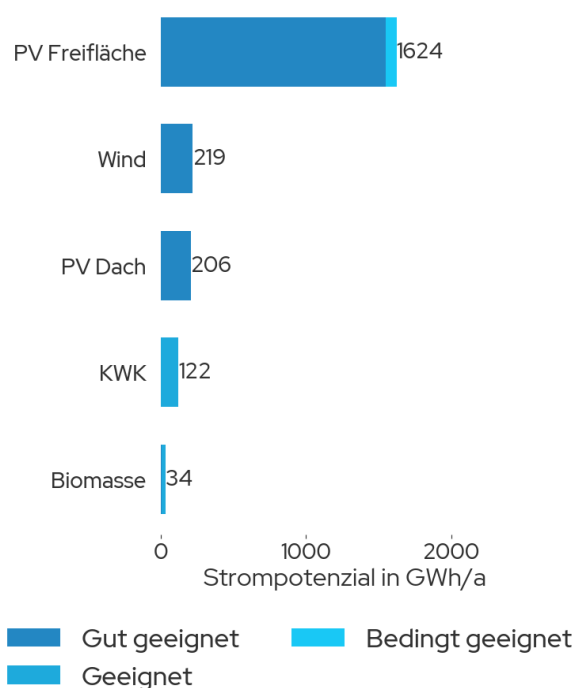


Abbildung 30: Erneuerbare Strompotenziale

Die Leistungsfähigkeit und Ausbaustufe der Stromnetzinfrastuktur stellt einen zentralen Einflussfaktor für die erfolgreiche Integration zukünftiger Stromgewinnungstechnologien dar. Insbesondere Photovoltaik- sowie zunehmend auch Windenergieanlagen prägen die Einspeisestruktur im Verteilnetz mit fluktuierenden und teilweise stark zeitlich konzentrierten Erzeugungsprofilen. Diese Einspeisespitzen können zu erheblichen Spannungsschwankungen

führen und bestehende Netzkomponenten thermisch wie regeltechnisch an ihre Grenzen bringen.

Parallel dazu ist aufgrund des Hochlaufs strombasierter Verbrauchstechnologien, wie Wärmepumpen, stationären Speichersystemen sowie Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität – mit einer deutlichen Erhöhung der elektrischen Lastaufnahme zu rechnen. Vornehmlich in Wohngebieten und Mischgebieten treten Lastspitzen zunehmend gebündelt auf, etwa in den Abendstunden oder an kalten Wintertagen. Diese neue Lastsituation kann lokal wie regional Kapazitätsengpässe verursachen.

Insgesamt zeigt sich, dass die Stromnetzinfrastuktur eine Schlüsselrolle bei der Erreichung energie- und klimapolitischer Ziele einnimmt. Eine fortlaufende, vorausschauende Bewertung der Netzauslastung und Netzstabilität ist essentiell, um potenzielle Kapazitätsengpässe frühzeitig zu erkennen und geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung einer zuverlässigen Versorgung trotz wachsender elektrischer Lasten und fluktuierender Einspeisung ableiten zu können.

Auf Grund eines Engpasses in der Einspeiseeinrichtung im vorgelagerten Übertragungsnetz der 50Hertz Transmission GmbH steht gegenwärtig im Netzgebiet der Stadtwerke Görlitz AG kein technisch geeigneter Anschlusspunkt für Erzeugungsanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 30 kW zur Verfügung. Von dieser Regelung ausgenommen sind Erzeugungsanlagen in Mischanlagen (Bezug/Erzeugung) mit einer vereinbarten Einspeiseleistung von 0 kW in das Netz. Die Einschränkungen betreffen den Zeitraum bis zum Abschluss der notwendigen und für den Netzbetreiber wirtschaftlich zumutbaren Netzausbaumaßnahmen bzw. der Aufzeigung anderer Möglichkeiten und Bedingungen für einen zwischenzeitlichen Anschluss. Das heißt, Anlagen mit mehr als 30 kW Erzeugung können errichtet werden, wenn die Voraussetzungen geschaffen werden, dass kein PV-Strom ins öffentliche Netz eingespeist wird. Diese Vorgabe kann längerfristig

bestehen und muss bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung berücksichtigt werden. Aktuelle Informationen zum Status Quo werden auf der Internetseite der Stadtwerke Görlitz unter:

<https://www.stadtwerke-goerlitz.de/netz/stromnetz/dezentrale-energieerzeugung>

veröffentlicht.

4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 31). Dabei wird deutlich, dass der Wärmebedarf der Stadt Görlitz deutlich von „gut geeigneten“ Potenzialen gedeckt werden kann. Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, sind hier die technischen Potenziale der jeweiligen Wärmeerzeugungsarten abgebildet. Diese Betrachtung schließt keine Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit oder Faktoren wie Akzeptanz, kommunale Prioritäten oder Flächenkonkurrenz mit ein. Das realisierbare Potenzial wird geringer ausfallen und muss im Nachgang der Wärmeplanung ermittelt werden.

verursacht selbst keine Betriebskosten und steht bei ausreichend vorhandener Fläche unbegrenzt zur Verfügung. Dem steht der hohe Flächenbedarf gegenüber, der vor allem im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Fernwärmenetzen nur in Ausnahmefällen zur Verfügung steht. Erschwerend kommt hinzu, dass eine starke saisonale Abhängigkeit besteht, die konträr zum Wärmebedarf verläuft. Vor diesem Hintergrund kann die Solarthermie nur ein Teilelement bei der Dekarbonisierung sein. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde eine Potenzialanalyse für Solarthermie vorgenommen, um vielversprechende Flächen zu bewerten.

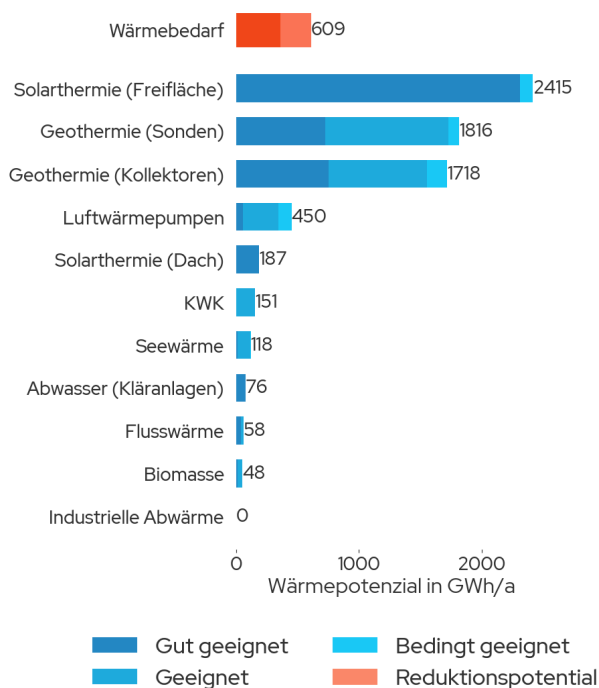


Abbildung 31: Erneuerbare Wärmepotenziale

4.4.1 Solarthermie

Solarthermie ist als fast emissionsfreier Weg der Wärmeerzeugung eine gute Option zur Dekarbonisierung der im Sommer anfallenden Wärmebedarfe (insbesondere für den Warmwasserbedarf). Im Betrieb fallen Emissionen ausschließlich für Pumpstrom an, solange dieser nicht vollständig erneuerbar ist. Solarthermie

4.4.1.1 Solarthermie auf Freiflächen

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem maximalen Potenzial von 2.415 GWh/a die größte Ressource dar. Wird hier nur das gut geeignete Potenzial betrachtet, vermindert sich das Potenzial von Solarthermie auf Freiflächen auf 2.311 GWh/a. Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und ohne Restriktionen wie Naturschutz und bauliche Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m² ausgeschlossen werden. Für gut geeignete Potenzialflächen wird dem Arten- und Umweltschutz eine höhere politische Gewichtung zugeordnet und Naturschutz-, FFH-Gebiete beschränken die Potenzialflächen. Die Potenzialberechnung basiert auf einer angenommenen solaren Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag und einer wirtschaftlichen Grenze von maximal 1.000 m zur Siedlungsfläche. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

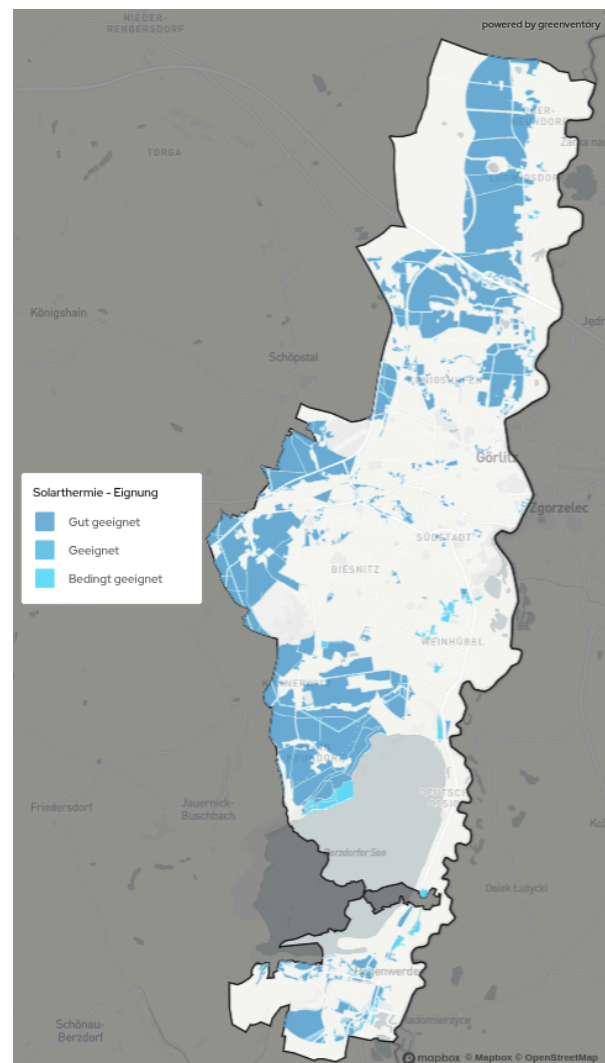
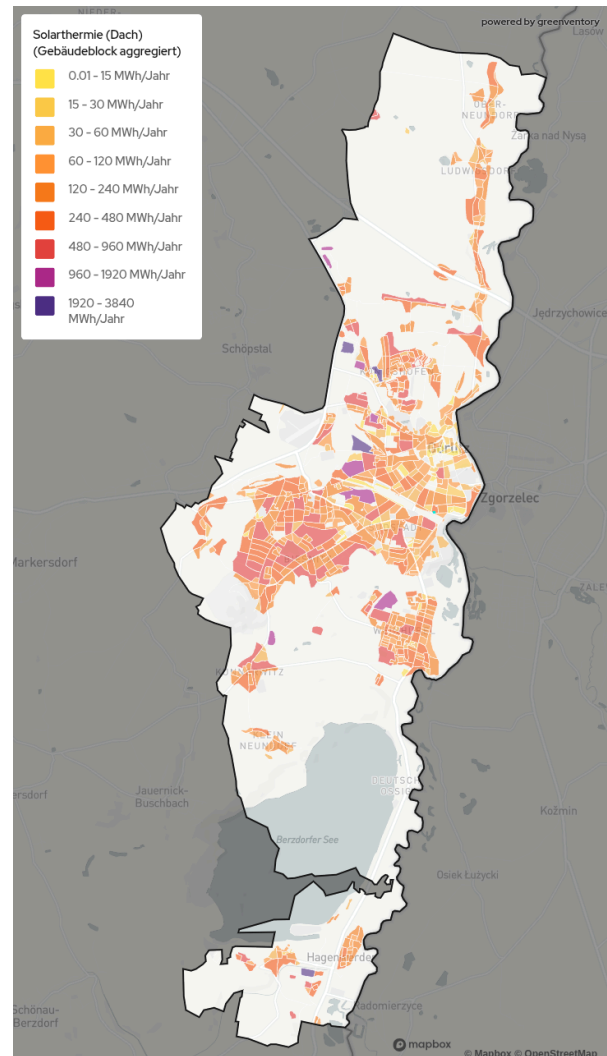


Abbildung 32: Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie

4.4.1.2 Solarthermie auf Dachflächen

Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird die für Solarthermie nutzbare Dachfläche über die Grundfläche der Gebäude abgeschätzt. Es wird angenommen, dass bei nicht denkmalgeschützten Gebäuden mit einer Grundfläche von über 50 m² 25 % der Grundfläche des Gebäudes als Dachfläche für Solarthermie genutzt werden können. Die jährliche Produktion basiert auf einer angenommenen flächenspezifischen Leistung von 400 kWh/m² und durchschnittlichen Volllaststunden. Bei denkmalgeschützten Gebäuden wurde kein Potenzial ausgewiesen, da eine dortige Errichtung in der Regel mit besonderen Auflagen einhergeht und immer im Einzelfall betrachtet werden muss. Die Potenziale der nicht denkmalgeschützten Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 187 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials erfordert eine individuelle Betrachtung (z. B. im Rahmen einer Energieberatung).



**Abbildung 33: Potenzialflächen für
Dachflächen-Solarthermie - aggregiert nach
Gebäudeblock**

4.4.2 Geothermie

Geothermie ist die Nutzung der natürlichen Wärme aus dem Erdinneren, die abhängig vom Temperaturniveau der Wärme entweder direkt genutzt werden kann oder mithilfe von Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau angehoben wird. Abhängig von der Bohrtiefe wird i. d. R. nach oberflächennahe Geothermie (bis ca. 400 Meter) und mitteltiefer und tiefer Geothermie (mehr als 400 und bis zu 5.000 Meter Tiefe) unterschieden. In der vorliegenden Potenzialanalyse wurde ausschließlich die oberflächennahe Geothermie mittels Sonden und Erdwärmekollektoren untersucht. Dabei ist zu beachten, dass die beiden Techniken in gegenseitiger Nutzungskonkurrenz stehen, so kann auf einer Fläche jeweils nur eine Technik benutzt werden. Da eine Abwägung je Fläche, welche Erzeugungsstrategie sich besser eignet, zum derzeitigen Zeitpunkt nicht getroffen werden kann, wurde diese Einschränkung in der technischen Potenzialberechnung vernachlässigt.

4.4.2.1 Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von 1.816 GWh/a im Projektgebiet. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen in bis zu 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden. Werden weichere Restriktionsflächen in die Betrachtung eingefügt, so vermindert sich das Potenzial der Wärmeerzeugung auf 723 GWh/a, dieses Potenzial und entsprechende Flächen sind gut geeignet für die Erzeugung von Wärme.

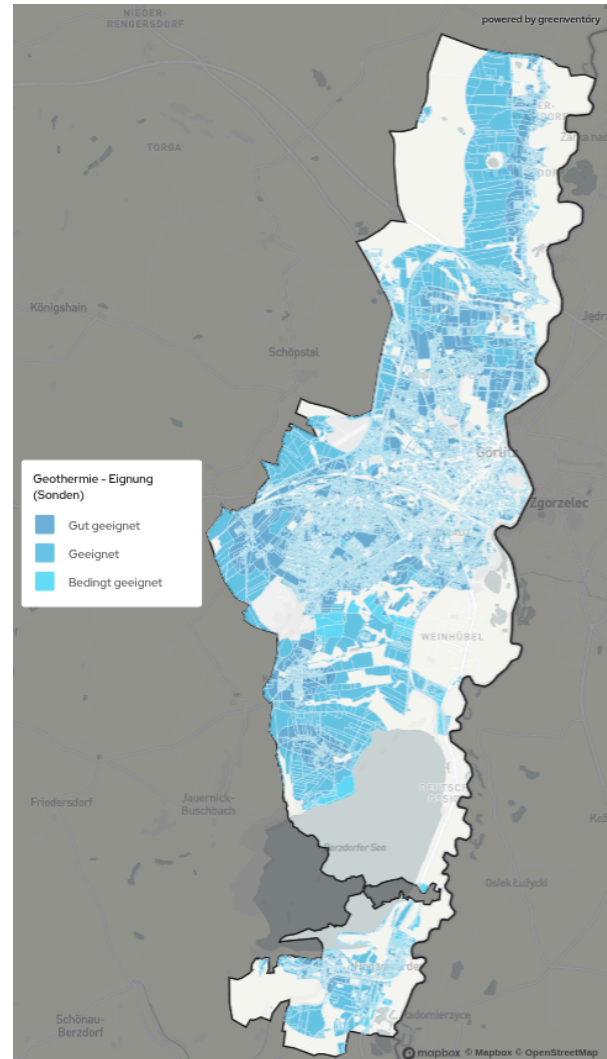


Abbildung 34: Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Sonden)

4.4.2.2 Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren besitzen ein Potenzial von 1.718 GWh/a und ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Werden ausschließlich gut geeignete Flächen für die Potenzialberechnung betrachtet, führt das zu einer Reduktion des Potenzials auf 753 GWh/a. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung genutzt.

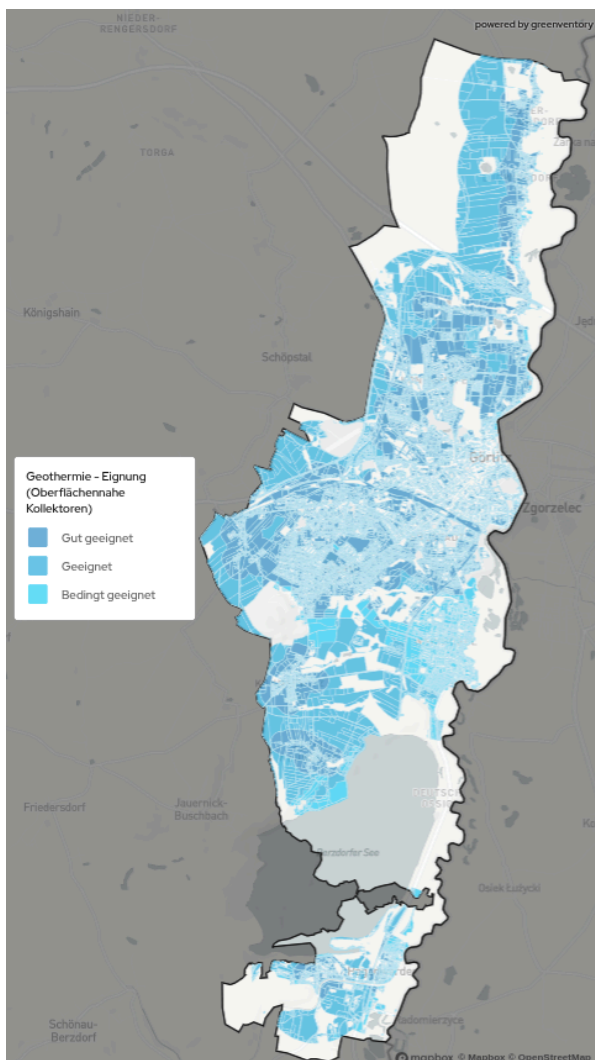


Abbildung 35: Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Erdwärmekollektoren)

4.4.2.3 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie bezeichnet die Gewinnung von Erdwärme aus geothermischen Quellen in einer Tiefe von mehr als 400 Metern. Sie wird in der Regel zur Versorgung von Nah- und Fernwärmenetzen sowie, in einigen Fällen, zur Stromerzeugung eingesetzt. Aktuell sind hydrothermale Systeme die gängigste Technologie für die Nutzung von Tiefengeothermie. Voraussetzung für die Nutzung ist das Vorhandensein einer geologischen Zielformation, die tief genug liegt, um eine entsprechende Temperatur zu gewährleisten. Darüber hinaus muss die Zielformation wasserdurchlässig sein und chemisch so beschaffen sein, dass das geförderte Fluid technisch handhabbar ist. Zudem muss die Zielformation über eine ausreichende Größe verfügen, um eine nachhaltige Nutzung ohne Erschöpfung über einen langen Zeitraum zu gewährleisten. In der Regel ist die mitteltiefe und tiefe Geothermie für kleinere Wärmenetze aufgrund der hohen Erschließungskosten unwirtschaftlich. Aus diesen Gründen wurde das tiefengeothermische Potenzial in Rücksprache mit der planungsverantwortlichen Stelle nicht weiter in Betracht gezogen.

4.4.3 Biomasse

Biomasse steht in verschiedenen Formen zur Verfügung. Feste Biomasse wie Waldrestholz, Altholz oder auch Energiehölzer können in Kesseln verbrannt werden, um Wärme zu erzeugen. Gase aus Biomasse wie Biogas und Biomethan werden meist in KWK-Anlagen zur Wärme- und Strombereitstellung genutzt. In beiden Fällen wird, beispielsweise in Abgrenzung zur Solarthermie, Wärme auf einem hohen Temperaturniveau zur Verfügung gestellt. Zudem kann Biomasse gelagert werden und bedarfsweise für die Wärmebereitstellung genutzt werden. Diese Eigenschaften machen Biomasse zu einem attraktiven Energieträger. Gleichzeitig ist das Potenzial trotz der regenerativen Eigenschaft regional begrenzt, da die Wälder Regenerationszeiten benötigen und auch die landwirtschaftlichen Flächen nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen. Dabei ist darauf zu achten, dass die biologische Masse nur in dem Maße dem Ökosystem entnommen wird, wie es für Fauna und Flora verträglich ist.

Das thermische Biomassepotenzial beträgt 48 GWh/a, gut geeignet sind davon 13 GWh/a, und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen.

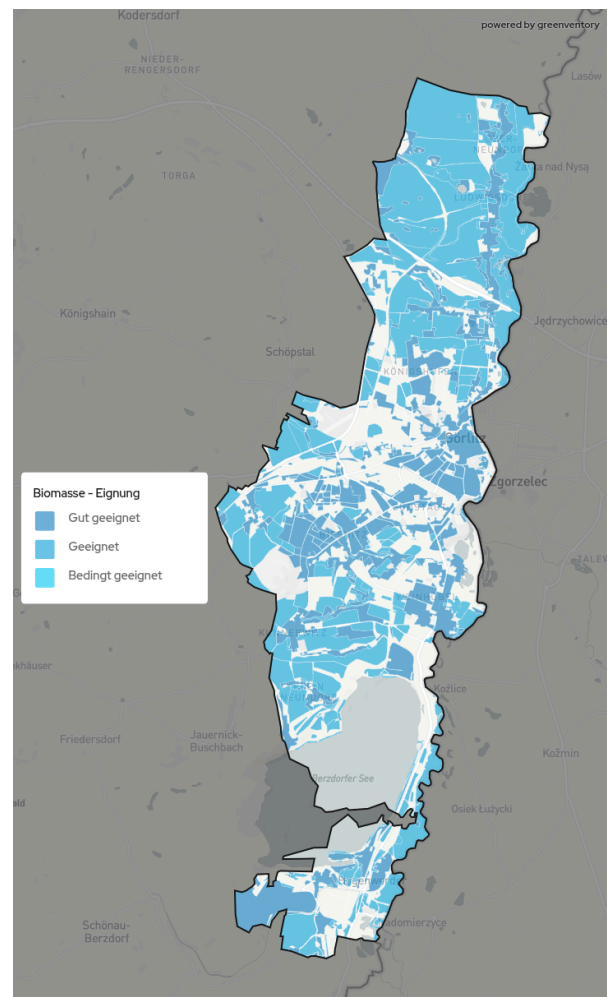


Abbildung 36: Potenzialflächen für Biomasse

4.4.4 Luftwärmepumpen

Eine Luftwärmepumpe nutzt die Umgebungsluft als Wärmequelle. Da Luft überall verfügbar ist, können Luftwärmepumpen unabhängig von anderen Wärmequellen wie Geothermie, Gewässern oder Abwärme fast überall errichtet werden. Sie sind in der Regel einfacher und mit geringeren Investitionskosten zu installieren als andere Arten von Wärmepumpen, da sie keine Erdbohrungen für den Zugang zu geothermischen Ressourcen erfordern. Der Flächenbedarf für das Außengerät ist im Vergleich zu Erdsonden-Wärmepumpen oder Solarthermie sehr gering. Luftwärmepumpen können sowohl für die Beheizung einzelner Gebäude eingesetzt werden als auch mittels Großanlagen in Fern- und Nahwärmenetzen.

Hauptnachteil ist der Effekt, dass der Wärmeertrag von der Außentemperatur abhängt und daher im Winter am niedrigsten und im Sommer am höchsten ist. Die Wärmebedarfskurve ist genau gegenläufig. Gerade bei extremen Minustemperaturen nutzt die Wärmepumpe kaum noch Umweltwärme, sodass dann zusätzlich andere Wärmeerzeuger, wie beispielsweise Strom-Direktheizungen, eingesetzt werden müssen. Dennoch können mit Luft-Wärmepumpen in unseren Breiten hohe Jahresarbeitszahlen erreicht werden, insbesondere wenn die geforderten Vorlauftemperaturen für die dezentrale Heizung oder für ein Wärmenetz niedrig sind.

Infobox: Jahresarbeitszahl (JAZ)

Die Jahresarbeitszahl ist ein Maß für die Effizienz von Wärmepumpen über ein gesamtes Jahr. Sie beschreibt das Verhältnis der abgegebenen Heizwärme zur aufgenommenen elektrischen Energie im Jahresverlauf.

Formel:

$$\text{JAZ} = \frac{\text{Nutzwärme (kWh)}}{\text{Stromverbrauch (kWh)}}$$

Ein höherer Wert bedeutet eine effizientere Anlage. Eine JAZ von 3 bedeutet, dass aus 1 kWh Strom 3 kWh Wärme erzeugt werden.

Das Potenzial der gebäudenahen Luft-Wärmepumpe (450 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude, ein Potenzial von 53 GWh/a ist davon gut geeignet. Luft-Wärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Grundsätzlich ist bei der Nutzung von Wärmepumpen die Minimierung des Temperaturhubs zwischen Quelltemperatur (hier Außenluft) und Vorlauftemperatur der Wärmebereitstellung vor dem Hintergrund der Effizienzoptimierung anzustreben.

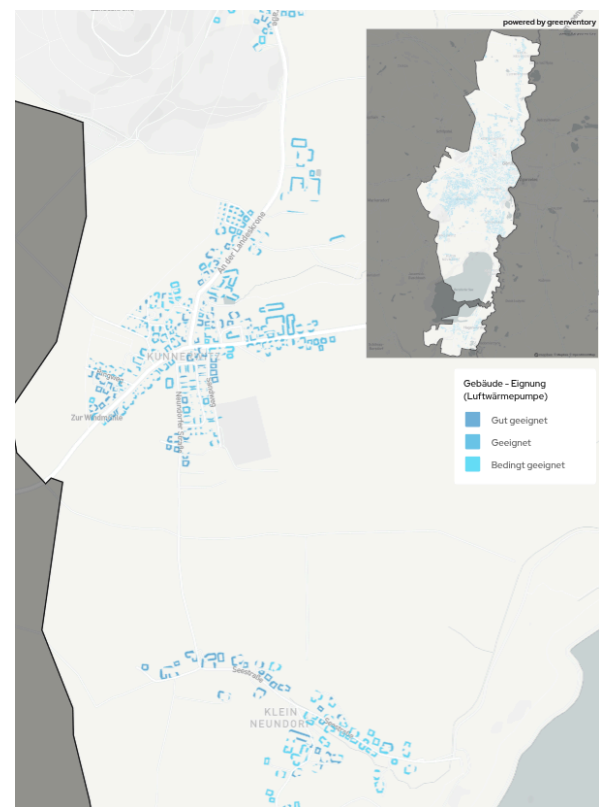


Abbildung 37: Potenzielle Aufstellflächen für gebäudenaher Luft-Wärmepumpen im Stadtgebiet

4.4.5 Gewässerwärme

Aus Fließgewässern kann Wärme über Wärmetauscher entzogen werden und durch Wärmepumpen auf ein für Fernwärmesysteme nutzbares Temperaturniveau angehoben werden. Dabei unterliegen die Gewassertemperaturen jahreszeitlichen Schwankungen, welches die Effizienz der Anlagen und damit die Nutzbarkeit der Wärme einschränkt. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von ökologischen Restriktionen, denen die Installation einer Oberflächenwasserwärmepumpe unterliegt. Hierbei sind insbesondere die maximal entnehmbare Wassermenge, die Auskühlung des entnommenen Volumenstroms und die Auskühlung des Gewässers zu nennen. Das Potenzial für Gewässer-Wärmepumpen im Projektgebiet beträgt 176 GWh/a, davon 48 GWh/a gut geeignet, welches sich durch die Möglichkeiten der Wärmenutzung des Berzdorfer Sees und des Grenzflusses Lausitzer Neiße ergibt.

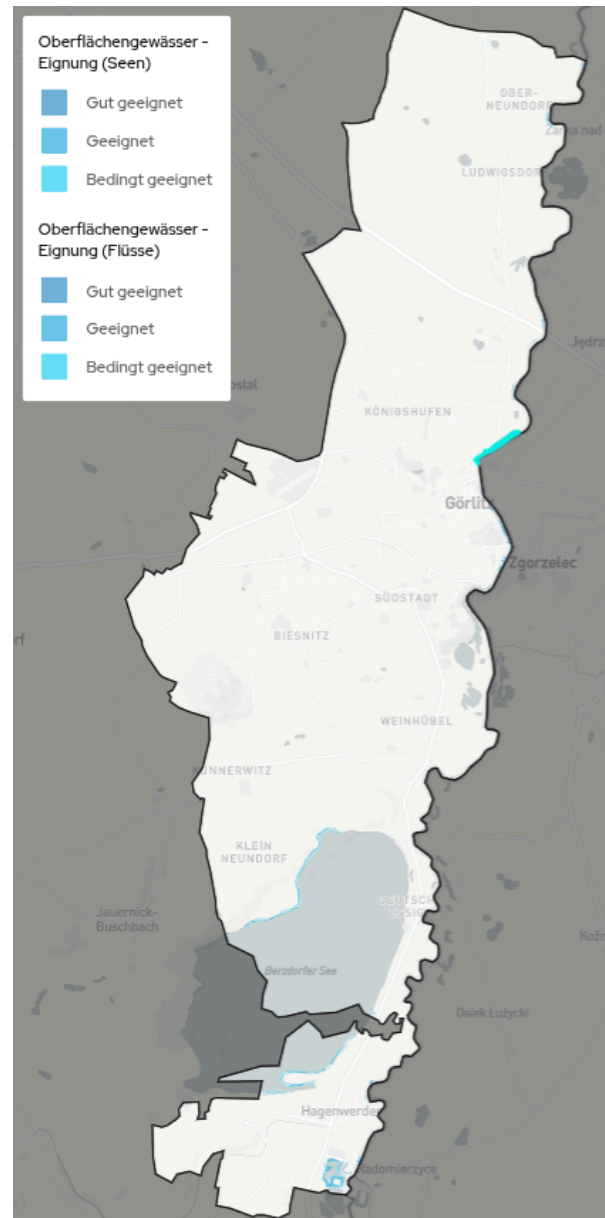


Abbildung 38: Potenzial Gewässerwärme

4.4.6 Abwärme

4.4.6.1 Abwärme aus Abwasser

Eine Abwasser-Wärmepumpe nutzt die Wärmeenergie aus Abwasserquellen wie Abwasserkanälen, Abwasserleitungen, Kläranlagen oder industriellen Abwässern.

Der wesentliche Vorteil von Abwasser als Wärmequelle ist die relativ konstante Temperatur, die ganzjährig zur Verfügung steht. Die Wärmepumpe erreicht daher auch im Winter, ähnlich wie bei oberflächennaher Geothermie, relativ hohe Leistungszahlen (Coefficient of Performance oder COP). Der COP ist ein Maß für die gegenwärtige Effizienz einer Wärmepumpe, während die Jahresarbeitszahl (JAZ) ein Maß für die Effizienz der Wärmepumpe innerhalb eines ganzen Jahres ist.

Die Nutzung von Abwasserwärme kommt in bestehenden Kanälen erst ab einer Nennweite der Kanäle größer DN 800 infrage, sowie einem ausreichenden Trockenwetterabfluss. Derart dimensionierte Kanäle mit einem entsprechend hohen Trockenwetterabfluss liegen jedoch im Stadtgebiet Görlitz nicht vor.

Eine weitere Möglichkeit des Entzugs von Wärme aus Abwasserkanälen besteht bei der Kläranlage Görlitz. Hier stehen Abwassermengen in gereinigter Form konzentriert auf eine Wärmequelle zur Verfügung. Es ist zu beachten, dass sich niedrige Abwassertemperaturen im Winter negativ auf die Abbauleistung der Kläranlage auswirken. Bei Überlegungen zur Nutzung von Wärme aus dem Schmutzwassernetz muss daher geprüft werden, ob sich die Zulauftemperatur des Abwassers zur Kläranlage dadurch relevant ändert. Hinzu kommt der Reinigungsaufwand der Wärmetauscher im Kanal. Bei Nutzung des Ablaufes der Kläranlage hingegen wird der Klärprozess nicht negativ beeinflusst und auch die Reinigung ist mit deutlich geringerem Aufwand verbunden als bei der Nutzung ungereinigter Abwässer. Das Abwärmepotenzial, welches aus dem geklärten Abwasser am

Kläranlagenauslauf erhoben werden kann, wurde nach eingehender Analyse auf 76 GWh/a beziffert. Wie und ob dieses Potenzial in zukünftigen möglichen Wärmenetzen im Umfeld der Kläranlage genutzt werden kann, ist zu prüfen.

4.4.6.2 Unvermeidbare industrielle Abwärme

Mittels der Energieverbrauchsdaten, welche im Rahmen der Bestandsanalyse erhoben wurden, konnten Großverbraucher im Projektgebiet identifiziert werden (vgl. Abbildung 8). Bei Betrieben im Bereich des Gewerbes und der Industrie kann durch Produktionsprozesse eine große Menge an Abwärme entstehen. Diese während des Betriebs entstehende Abwärme wird als unvermeidbare industrielle Abwärme bezeichnet.

Um die unvermeidbare industrielle Abwärme zu quantifizieren, wurde eine Industrieabfrage im Projektgebiet geführt, zudem wurden Gespräche mit den jeweiligen Akteurinnen und Akteuren in dem Projektgebiet angestrebt und die Daten der Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energie und Effizienz wurden integriert. Im Fokus lagen dabei Betriebe mit einem hohen Wärmebedarf, da diese auch potenziell die höchste Abwärmemenge zur Verfügung stellen können. Über die Umfrage bzw. die geführten Gespräche konnte festgestellt werden, dass es zwar Betriebe gibt, welche über ein Abwärmepotenzial verfügen, die Erschließung sich aber in den meisten Fällen als nicht wirtschaftlich möglich darstellt. In Abbildung 39 sind die Betriebe dargestellt, welche ein nutzbares Potenzial an Abwärme auf der Plattform für Abwärme angegeben haben. Vor allem die Birkenstock Productions Sachsen GmbH sollte in diesem Zusammenhang näher untersucht werden. Die anderen angezeigten Potenziale, angegeben durch die Stadtwerke Görlitz AG oder die Kaufland GmbH & Co. KG werden entweder bereits intern weiter genutzt oder haben eine zu geringe Temperatur bzw. Leistung, um einen relevanten Beitrag in Form einer Wärmenetzeinspeisung zu leisten.

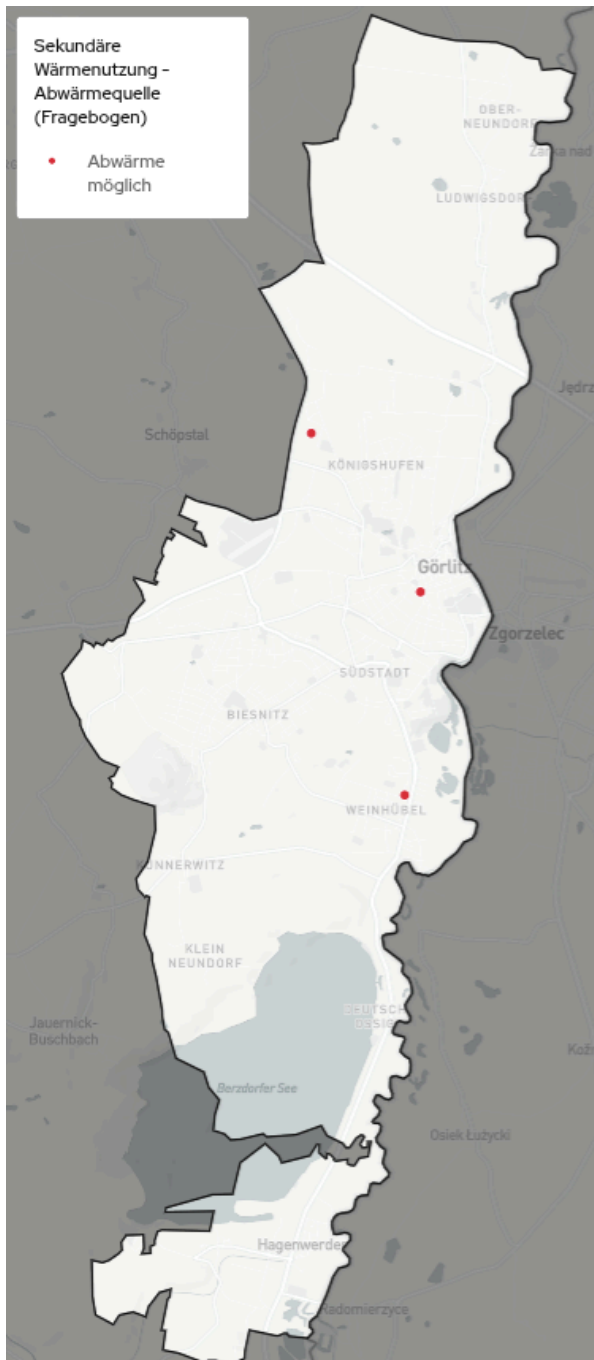


Abbildung 39: Betriebe mit hohem Potenzial für unvermeidbare industrielle Abwärme

4.4.7 Thermische Abfallbehandlung

Abfälle fallen kontinuierlich in Städten und Gemeinden an und müssen entsorgt werden. Eine Form der Entsorgung ist die Verbrennung des Abfalls. Bei Verbrennung von Abfällen kann thermische Energie gewonnen werden. Die dabei entstehende Wärme hat ein hohes

Temperaturniveau, welches sich für die Einspeisung in ein Wärmenetz gut eignet. Zudem muss der Abfall ganzjährig entsorgt werden, wodurch eine recht hohe Verfügbarkeit der Wärmequelle gegeben ist.

Im Stadtgebiet von Görlitz existiert keine Abfallverbrennungsanlage. Die relevanten Abfallmengen werden außerhalb des Betrachtungsgebiets entsorgt. Daher ist kein Potenzial aus thermischer Abfallbehandlung ausweisbar.

4.4.8 KWK-Anlagen

KWK-Anlagen spielen vor allem in Verbindung mit Wärmenetzen in der nahen Zukunft eine wichtige Rolle beim Übergang zu einem treibhausgasneutralen Wärmesystem. Abbildung 40 zeigt alle bestehenden, geplanten und genehmigten Wärmeerzeugungsanlagen. Eine Auswertung des Marktstammdatenregisters (MaStR) für Anlagen mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2022, die heute noch aktiv sind, zeigt eine aktuelle Erzeugungskapazität von etwa 37,36 MW_{th} für KWK-Anlagen. Basierend auf den vorhandenen KWK-Anlagen liegt das thermische KWK-Potenzial im Projektgebiet bei ca. 151 GWh Wärme pro Jahr. Das Potenzial der bestehenden KWK-Infrastruktur kann durch eine Umstellung auf Biogas oder andere regenerative Gase erschlossen werden. Es ist aber davon auszugehen, dass viele der aktuell genutzten KWK-Anlagen nur noch mittelfristig zur Verfügung stehen werden und die Umstellung auf erneuerbare Energien nur bei einem Bruchteil der Anlagen erfolgen wird. Zudem ist auch eine Konkurrenz in der Nutzung der Potenziale beziehungsweise Brennstoffe zwischen KWK-Anlagen und dem Biomassepotenzial zu beachten.

Es ist davon auszugehen, dass Kraftwärmekopplungsanlagen eher einen unterstützenden, mittelfristigen Charakter in der Wärmewende einnehmen werden.

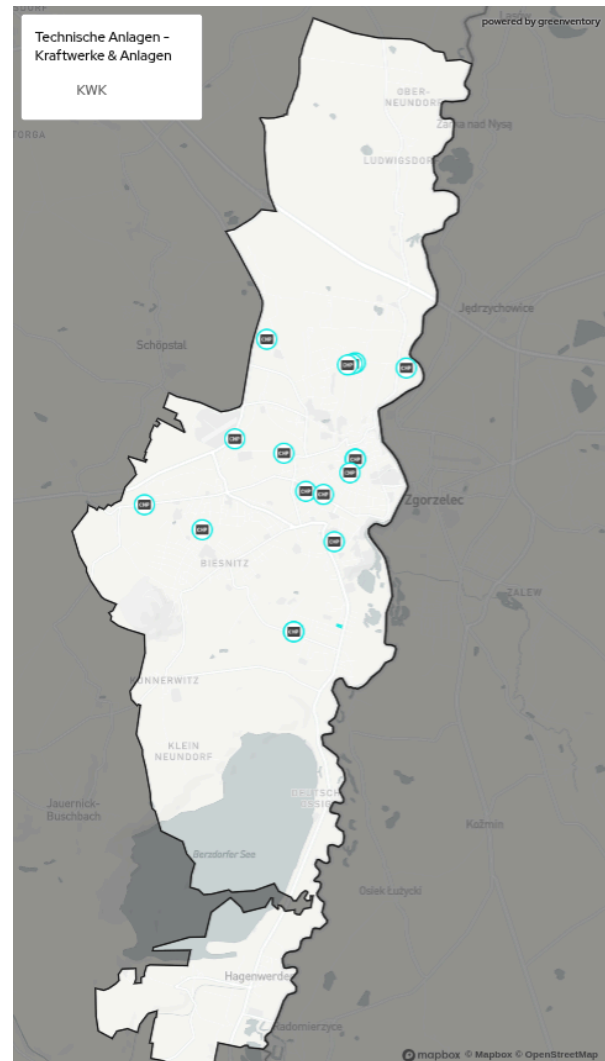


Abbildung 40: Bestehende Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen

4.4.9 Lokale Wasserstoffnutzung und andere synthetische Energieträger

Die lokale Nutzung von Wasserstoff und anderer synthetischer Energieträger zur Verwendung als Energieträger für die Wärmeerzeugung wurde im Projektgebiet untersucht. Dabei ergaben sich vor allem in Gesprächen mit den lokalen Unternehmen der Energiewirtschaft Ideen und Pläne, welche in der kommunalen Wärmeplanung Darstellung finden sollten. Bei den beiden Unternehmen handelt es sich zum einen um die SachsenNetze GmbH, welche das Gasnetz in den Randbereichen des Projektgebietes betreiben und die Stadtwerke Görlitz AG, welche durch ihre Tochter, die Gasversorgung Görlitz GmbH, das Gasnetz im Stadtgebiet und vielen anderen Siedlungsbereichen von Görlitz betreibt.

Die SachsenNetze GmbH plant eine vollumfängliche Transformation ihrer Erdgasnetzinfrastruktur hin zu Wasserstoff. Demnach könnten die in Abbildung 41 dargestellten Bereiche in Kunnerwitz und Klingewalde potenziell mit Wasserstoff versorgt werden. Die SachsenNetze GmbH geht zum aktuellen Zeitpunkt von einer Umstellung des Gasnetzes auf Wasserstoff im Jahr 2035 aus. Eine verbindliche Zusage, ob zu diesem Zeitpunkt genug Wasserstoff eingespeist und produziert wird, um private Haushalte damit zu versorgen, existiert vom übergeordneten Netzbetreiber der ONTRAS Gastransport GmbH und etwaigen regionalen und überregionalen Wasserstoffproduzenten zum heutigen Zeitpunkt jedoch nicht.

Die Stadtwerke Görlitz AG haben sich im Rahmen einer Sektorkopplung mit dem Weiterbetrieb der Gasnetze beschäftigt. Dabei wurden vor dem Gesichtspunkt bereits bestehender Gasnetzinfrastruktur, sowie Altersstruktur und Lastprognosen Prüfgebiete für den Weiterbetrieb der Gasnetze bestimmt. Dabei sind diese Prüfgebiete nicht ausschließlich an Wasserstoff

gebunden, sondern können je nach vorhandener Kapazität auch mit anderen regenerativen Gasen versorgt werden.

Die flächendeckende Verfügbarkeit von leitungsgebundenen Wasserstoff für Privathaushalte ist aktuell noch nicht gegeben, zukünftig könnte dieser jedoch eine Option für die Wärmeversorgung darstellen. Verschiedene Fachquellen bewerten die Verfügbarkeit von Wasserstoff in Zukunft differenziert.

So geht beispielsweise die Systementwicklungsstrategie (BMWK 2024b) aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit, hoher Kosten und Effizienznachteilen zumindest bis 2030 und voraussichtlich auch langfristig von einer sehr begrenzten Rolle von Wasserstoff und synthetischen Energieträgern in der Wärmeversorgung im Gebäudesektor aus.

In manchen Industrieprozessen kann eine Notwendigkeit für molekulare Energieträger bestehen. In einigen Fällen ist eine Substitution durch andere regenerative Gase, wie beispielsweise biogene Gase, nicht möglich. Biogene Gase decken derzeit bereits etwa 1% des deutschen Gasbedarfs und können in der Regel ohne größere Anpassungen in das bestehende Gasnetz eingespeist werden.

Die Industrieunternehmen, in welchen eine solche Substitution des Wasserstoffes nicht möglich ist, sollten für die potenzielle Versorgung mit Wasserstoff priorisiert werden.

Da die Wasserstoffversorgung, durch die begrenzten Kapazitäten und der priorisierten Versorgung von Industriekunden, noch mit Unsicherheit verbunden ist, werden die hier beschriebenen Gebiete in Rücksprache mit der planungsverantwortlichen Stelle nur als Prüfgebiete und nicht als Eignungsgebiete in Kapitel 6 noch einmal dargestellt.

4.5 Potenziale für eine Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch eine vollständige Sanierung aller Gebäude im Projektgebiet eine Gesamtreduktion um bis zu 220 GWh bzw. 36 % des Gesamtwärmebedarfs realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt ein Großteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (siehe Abbildung 41). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Bei vielen dieser Gebäude, vor allem im Bereich der Innenstadt, handelt es sich um denkmalgeschützte Gebäude. In denkmalgeschützten Gebäuden ist eine energetische Sanierung oft deutlich erschwert und geht mit höheren Kosten einher. Um das Potenzial in diesem Bereich nicht zu überschätzen, wurde bei denkmalgeschützten Gebäuden eine maximale Sanierungstiefe von 50 % angenommen.

Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Typische energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox „Energetische Gebäudesanierungen“ dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden. Das Sanierungspotenzial trägt auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien bei. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein. Die Stadt Görlitz hat aktuell keine expliziten

Sanierungsgebiete festgelegt. Nichtsdestotrotz gilt es, diese Effizienzpotenziale vor dem Hintergrund der aktuellen Energieeffizienz der Gebäude zu bewerten und individuelle Lösungen zu entwickeln.

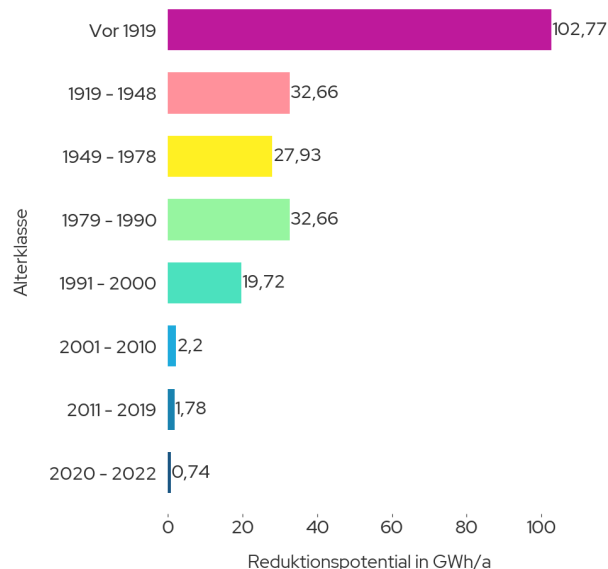


Abbildung 41: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Baualtersklassen

Abbildung 42 zeigt das mögliche Potenzial der Wärmebedarfsreduktion baublockbezogen auf die gesamte Projektregion. Gebiete mit besonders hohem Einsparpotenzial sind hier die Stadtmitte, in welcher eine hohe Dichte relativ alter Gebäude herrscht. Das südlich des Zentrum verordnete Gebiet hat ebenfalls ein hohes Potenzial zur Reduzierung des Wärmebedarfs, die hier benötigte Wärme setzt sich jedoch hauptsächlich aus Prozesswärme zusammen und ist damit nicht Bestandteil des Sanierungspotenzials. Entsprechende Maßnahmen, welche zu einer Verminderung des Raumwärmebedarfs führen können, sind in Kapitel 8 dargestellt.

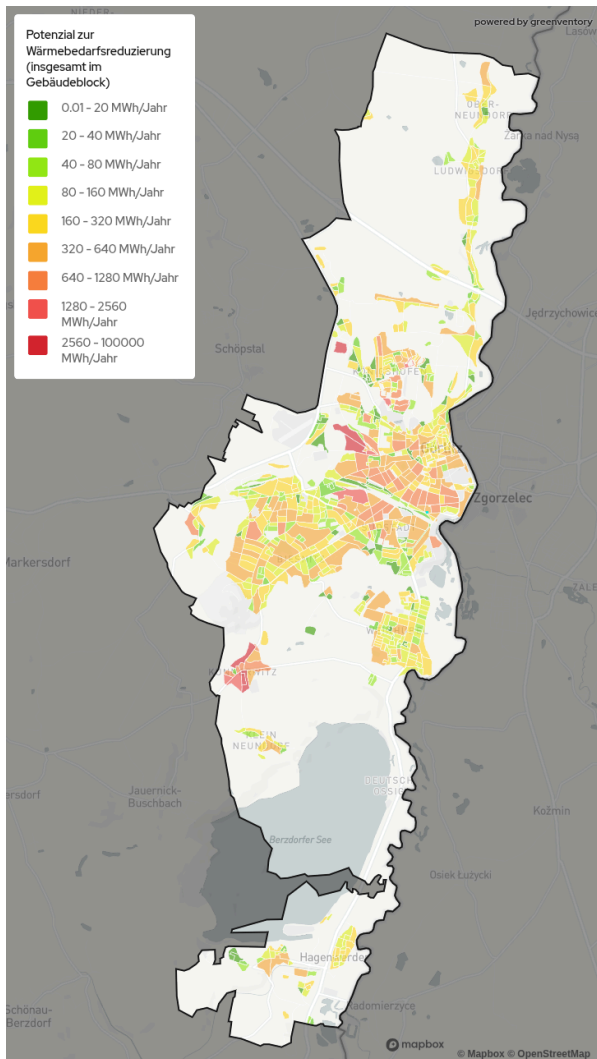


Abbildung 42: Potenzial der Wärmebedarfsreduzierung durch Sanierung

Infobox: Energetische Gebäudesanierung – Maßnahmen, Kosten (brutto) und Einsparpotenzial				
		Maßnahmen	Kosten*	Einsparpotenzial**
	Fenster	3-fach Verglasung - Zugluft/hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden	800 €/m²	60 – 70 %
	Fassade	- Wärmedämmverbundsystem ~15cm - Wärmebrücken (Rollladenkästen, Ecken, Heizkörpernischen) reduzieren	200 €/m²	65 – 80 %
	Dach	(teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung - Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen - Oft verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden	400 €/m² 100 €/m²	50 – 70 %
	Kellerdecke	Bei unbeheiztem Keller	100 €/m²	ca. 50 %
* Kosten je m² Bauteilfläche, Stand: 2022 (greenventory) **THG-Einsparpotenzial bezogen auf ein Einfamilienhaus der Baujahre 1984-1994 (Umweltbundesamt, 2024)				

4.6 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung im Projektgebiet offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung. Dabei sind die Potenziale für eine erneuerbare Wärmeversorgung räumlich heterogen verteilt:

Im dicht besiedelten innerstädtischen Bereich dominieren die Potenziale der Solarthermie auf Dachflächen. Für deren Umsetzung in konkrete Projekte wäre eine Flexibilisierung bzw. eine Präzisierung der Regelungen im Denkmalschutz eine wünschenswerte Voraussetzung. Gründerzeithäuser mit Berliner Dächern (vereinfachte Form von Mansarddächern) und deren oberem Abschluss als Flachdach eignen sich besonders für die Installation von Photovoltaikanlagen. Sofern die jeweiligen Gebäude nicht als Kulturdenkmale geschützt sind, sind weitere Optionen für Photovoltaikanlagen denkbar.

Die Kernstadt von Görlitz (Historische Altstadt, Nikolaivorstadt, Innenstadt, Südstadt) ist im Volksmund eines der größten Flächendenkmäler Deutschlands. Inwieweit bei den entsprechenden Gebäuden Sanierungsmaßnahmen vorgenommen werden können oder ob eine Flexibilisierung bzw. eine Präzisierung der Regelungen im Denkmalschutz ähnlich zu den Solarthermiekollektoren auf Dachflächen sinnvoll sein kann, muss nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung intensiv geprüft werden.

In den äußeren Stadtteilen (Königshufen, Rauschwalde, Weinhübel) mit deren Schwerpunkt bei Wohngebäuden liegt ein hohes Potenzial in der Gebäudesanierung sowie im Aufbau von Photovoltaikanlagen auf deren Dächern.

In locker bebauten Quartieren bieten Erdwärmekollektoren hohe Potenziale, während an den Stadträndern Solar-Kollektorfelder sowie außerhalb der Wasserschutzgebiete große Erdwärme-Kollektorfelder oder Sondenfelder

vielerorts möglich sind. Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohen Potenzials eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in bestehende und neue Wärmenetze, Flächen zur Wärmespeicherung sowie der Flächenkonkurrenz mit Agrarwirtschaft und Photovoltaik.

Im Norden von Görlitz ist bereits ein großes Solar-Kollektorfeld mit dazugehörigem Wärmespeicher geplant, welches im Rahmen des Projektes United Heat zur nachhaltigen Wärmeversorgung von Görlitz beitragen soll. In diesem Rahmen soll perspektivisch auch das riesige Wärmepotenzial des Berzdorfer Sees abgeschöpft werden. Über eine Großwärmepumpe soll dem See Wärme entzogen werden und diese in die Wärmenetze in Görlitz eingespeist werden.

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Die Stadtwerke Görlitz, arbeiten bereits an der Transformation ihres Fernwärmenetzes, um die Fernwärme zu dekarbonisieren. Die wesentlichen, nutzbaren Potenziale sind dabei Solarthermie, Wasser-Wasser-Wärmepumpen mit dem Entzugsmedium Wasser oder Abwasser und Biomasse.

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächenpotenziale und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten den Freiflächenpotenzialen gegenüber prioritär zu betrachten.

Die Potenzialanalyse zeigt, dass Wärmepumpen sowohl in dezentralen Versorgungsgebieten als auch in den Eignungsgebieten für zentrale Wärmenetze, eine zentrale Stütztechnologie der regenerativen Wärmeerzeugung darstellen werden. Der Hochlauf

dieser strombasierten Technologien wird zu einem deutlichen Anstieg der elektrischen Last im Stromversorgungssystem der Stadt Görlitz führen. Um zu verhindern, dass die Stromnetzinfrastuktur zu einem limitierenden Faktor bei der Erschließung erneuerbarer Energien wird, sind ein kontinuierliches Monitoring sowie ein bedarfsgerechter Ausbau der Stromnetze und begleitender Infrastruktur unerlässlich.

5 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch sind diese nicht überall wirtschaftlich. Die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen ist eine zentrale Aufgabe der KWP und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Die identifizierten und in der KWP beschlossenen Eignungsgebiete können dann in weiteren Planungsschritten bis hin zur Umsetzung entwickelt werden.

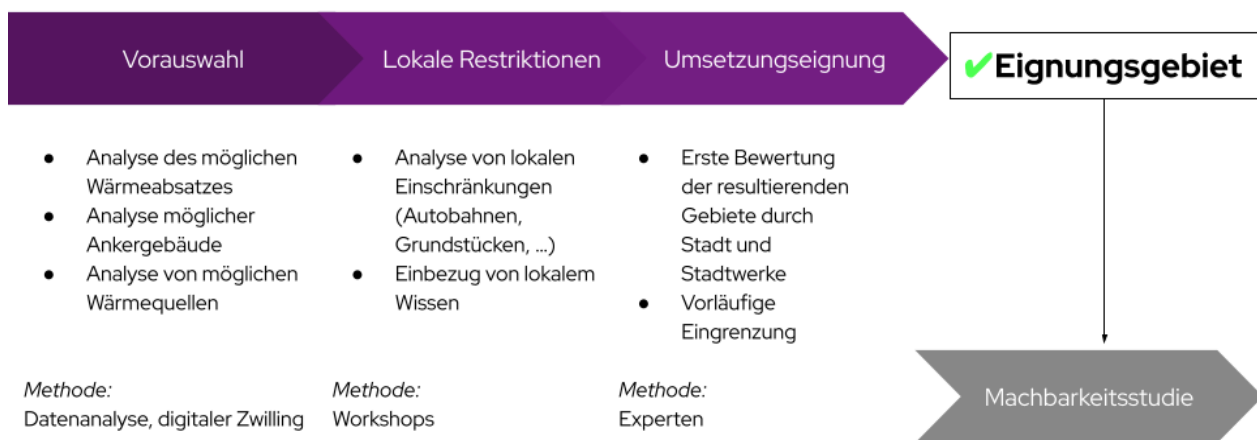


Abbildung 43: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

Wärmenetze stellen eine effiziente Technologie dar, um große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme zu erschließen und den Verbrauch mit den Potenzialen, welche sich oft an den Stadträndern oder außerhalb befinden, zu verbinden. Die Implementierung solcher Netze erfordert allerdings erhebliche Anfangsinvestitionen sowie einen beträchtlichen Aufwand in der Planungs-, Erschließungs- und Bauphase. Aus diesem Grund ist die sorgfältige Auswahl potenzieller Gebiete für Wärmenetze von großer Bedeutung.

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Wirtschaftlichkeit, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung charakterisiert wird. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass das Netz nicht nur nachhaltig, sondern auch wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten

und -möglichkeiten, die Akzeptanz der Bewohnerinnen und Bewohner, Kundinnen und Kunden sowie das geringe Erschließungsrisiko der Wärmequelle beeinflusst wird. Schließlich ist die Versorgungssicherheit ein entscheidendes Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringe Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Bis zu einem möglichen Ausbau bzw. Neubau von Wärmenetzen müssen weitere Planungsschritte gegangen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine

detaillierte technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von nachfolgenden Machbarkeitsstudien erarbeitet.

In diesem Bericht wird zwischen zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, welche auf Basis der zuvor angegebenen Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

Einzelversorgungsgebiete

- Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude.

5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete und Gebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen

In diesem Wärmeplan werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die zu prüfenden Wärmenetzausbau- und -neubaugebiete dienen als strategisches Planungsinstrument für die zukünftige Infrastrukturentwicklung. Für die Eignungsgebiete sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit unerlässlich. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP liefert nur eine überschlägige, richtungsweisende Einschätzung in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden.

Für den erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

„Wird in einer Kommune eine Entscheidung über die Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbaugebiet auf der Grundlage eines Wärmeplans schon vor Mitte 2026 bzw. Mitte 2028 getroffen, wird der Einbau von Heizungen mit 65 Prozent Erneuerbaren Energien schon dann verbindlich. **Der Wärmeplan allein löst diese frühere Geltung der Pflichten des GEG jedoch nicht aus.** Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die veröffentlicht sein muss.“ (BMWK, 2024).

Würde der Stadtrat beschließen, vor 2028 Neu- und/oder Ausbaugebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese zu veröffentlichen, würde die 65 %-EE-Pflicht für Bestandsgebäude einen Monat nach Veröffentlichung gelten.

Zudem hat die Kommune grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetzvorranggebiet auszuweisen. Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer innerhalb eines Wärmenetzvorranggebietes mit Anschluss- und Benutzungszwang sind verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird. **Dies ist in Görlitz jedoch nicht geplant; dementsprechend werden auch keine früheren Fristen des GEG ausgelöst.**

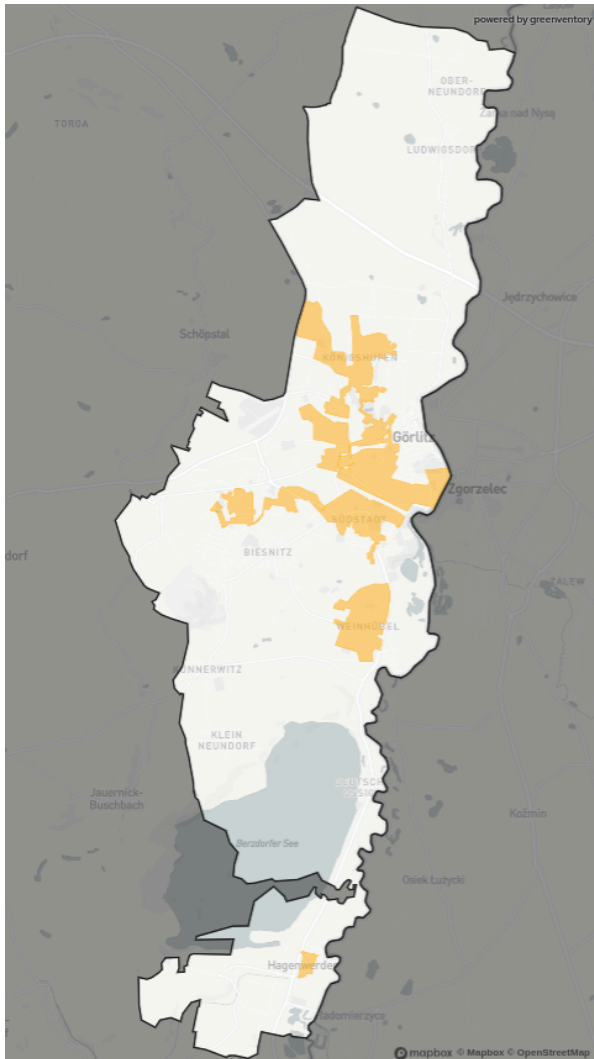


Abbildung 44: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet

5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet

Im Rahmen der Wärmeplanung lag der Fokus auf der Identifikation von Eignungsgebieten. Der Prozess erfolgte in drei Stufen:

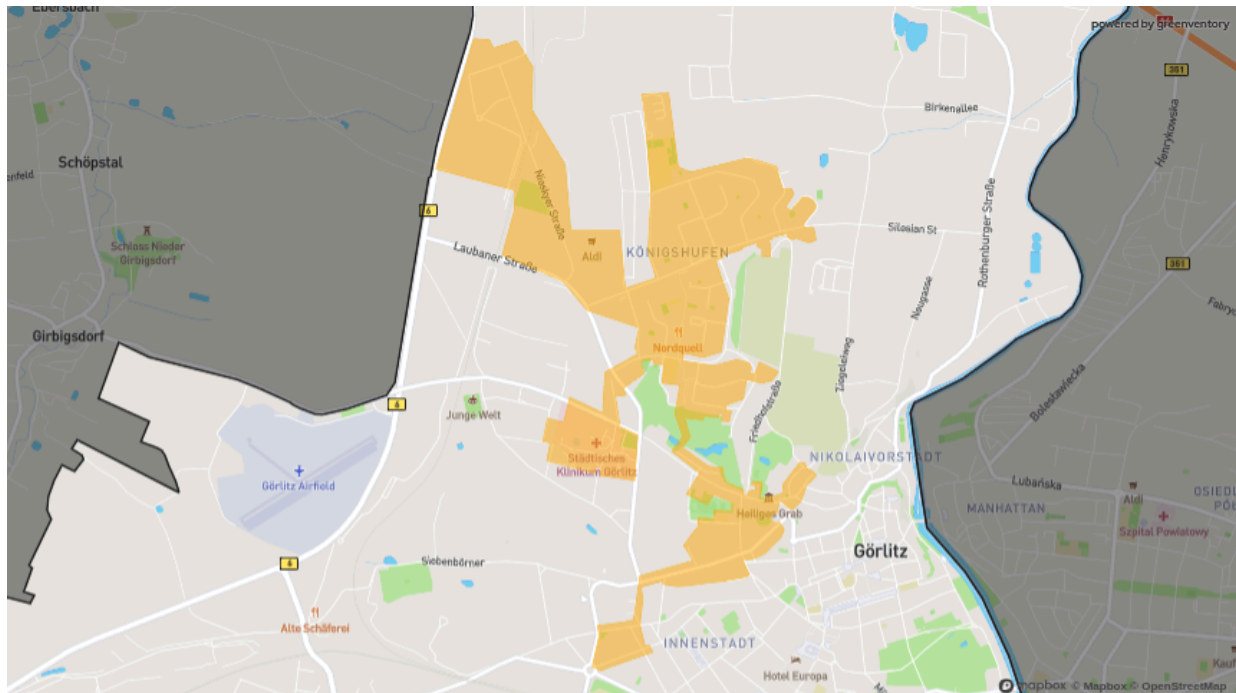
1. Vorauswahl: Zunächst wurden die Eignungsgebiete automatisiert ermittelt, wobei ausreichender Wärmeabsatz pro Fläche bzw. Straßenzug und vorhandene Ankergebäude, wie kommunale Gebäude, berücksichtigt wurden. Auch bereits existierende Planungen und gegebenenfalls existierende Wärmenetze wurden einbezogen.

2. Lokale Restriktionen: In einem zweiten Schritt wurden die automatisiert erzeugten Eignungsgebiete im Rahmen von Workshops mit Fachakteurinnen und -akteuren näher betrachtet. Dabei flossen sowohl örtliche Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wurde analysiert, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmedichte auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeherzeugung günstig erscheinen.

3. Umsetzungseignung: Im letzten Schritt unterzogen die Stadtwerke Görlitz AG und die Stadtverwaltung die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzten sie ein. Im Projektgebiet wurden die in Abbildung 44 orange eingezeichneten Eignungsgebiete identifiziert. Da die Festlegung der Eignungsgebiete im Rahmen der Wärmeplanung keine rechtliche Bindung hat, sind Anpassungen der Wärmenetzentwicklungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung möglich. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen, zum aktuellen Zeitpunkt, als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

In den folgenden Abschnitten werden die Eignungsgebiete in kurzen Steckbriefen vorgestellt und eine mögliche Wärmeversorgung anhand der lokal vorliegenden Potenzialen skizziert. Die vorgeschlagenen technischen Potenziale müssen hinsichtlich Machbarkeit, Umsetzbarkeit, Finanzierbarkeit und Wirtschaftlichkeit vertieft untersucht werden.

5.3 Eignungsgebiet I „Königshufen“



Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	89,29 GWh/a
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	61,36 GWh/a
Zukünftige durchschnittliche Wärmelinienichte (2045)	3.570 kWh/(m*a)
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	653

Ausgangssituation:

Das Eignungsgebiet Königshufen befindet sich im Norden des Stadtgebiets Görlitz. In dem Eignungsgebiet existiert bereits ein weiträumiges Bestandsnetz, welches durch die Stadtwerke Görlitz AG betrieben wird. Im Jahr 2023 wurden dort 50,6 GWh/a des Wärmebedarfs über das Fernwärmenetz bereitgestellt. Die bereits bestehende Infrastruktur sollte verdichtet werden und um das Gewerbegebiet im Nordwesten erweitert werden. Im Zuge dessen soll eine Anbindung einer geplanten Solarthermianlage, welche im Rahmen des Projekts United Heat entsteht, realisiert werden.

Nutzbare Potenziale:

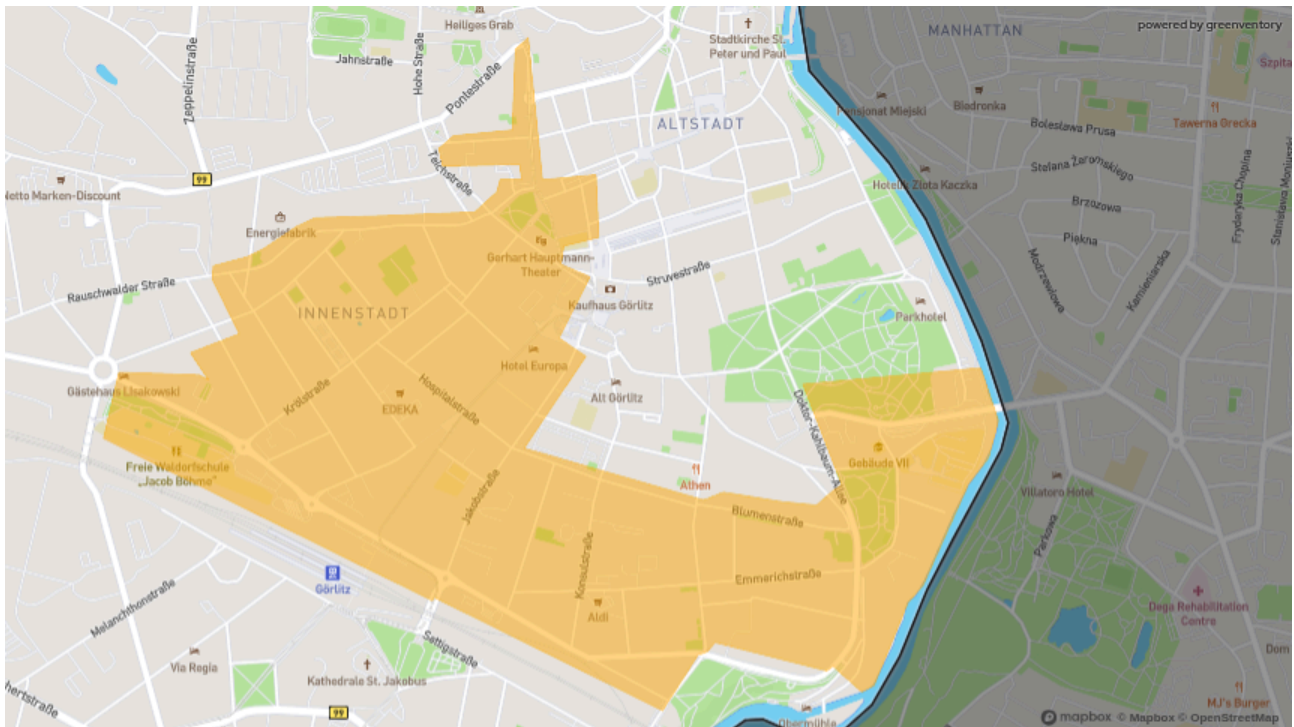
Solarthermie, Nutzung von Abwärme im Bereich der Kläranlage Görlitz sowie Großwärmepumpen auf Basis von Luft- oder Erdwärme.

Im Rahmen des United Heat Projektes soll ein übergreifender Zusammenschluss aller existierenden Fernwärmegebiete im Stadtgebiet von Görlitz stattfinden.

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im Zieljahr**

sehr wahrscheinlich ▾

5.4 Eignungsgebiet II „Innenstadt“



Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	101,23 GWh/a
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	76,13 GWh/a
Zukünftige durchschnittliche Wärmelinienichte (2045)	4.910 kWh/(m*a)
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	1533

Ausgangssituation:

Das Innenstadtgebiet Görlitz zeichnet sich durch einen historischen Gebäudebestand mit relativ schlechter Energieeffizienz aus. In Kombination mit einer sehr dichten Bebauung ergibt sich ein sehr hoher Wärmebedarf und eine ebenfalls hohe Wärmelinienichte. Die dichte Bebauung hindert jedoch auch den Ausbau der Fernwärmeinfrastruktur. Die dichte und damit bautechnisch ungünstige Bebauungsstruktur ist auch einer der Hauptgründe, weshalb bisher nur zwei kleine Energieeffizienzquartiere am Postplatz und im Bereich des Gerhart Hauptmann-Theaters mit einer zentralen Wärmeversorgung errichtet wurden. Diese könnten ebenso wie das größere Effizienzquartier am Bahnhof als Keimquellen für einen Wärmenetzausbau dienen.

Die Erschließung des gesamten Innenstadtgebietes ist jedoch eher kritisch zu betrachten, da es deutlich attraktivere Gebiete im Stadtgebiet von Görlitz gibt, welche für einen Wärmenetzausbau priorisiert werden sollten.

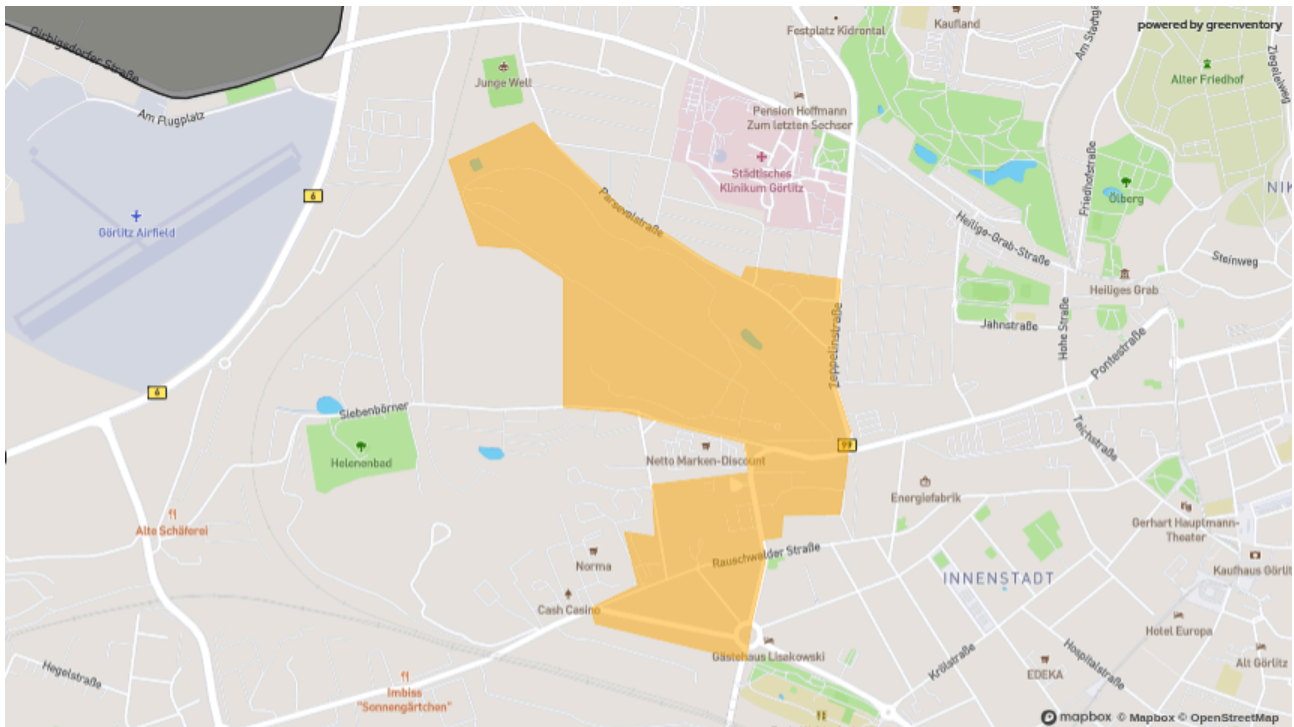
Nutzbare Potenziale:

Solarthermie, Nutzung von Biomasse oder Biogas in KWK-Anlagen, sowie Großwärmepumpen auf Basis von Luft-, Fluss- oder Erdwärme.

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

wahrscheinlich ▾

5.5 Eignungsgebiet III „EEQ 3 und EEQ 4“



Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	45,93 GWh/a
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	33,78 GWh/a
Zukünftige durchschnittliche Wärmelinienichte (2045)	6.960 kWh/(m*a)
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	301

Ausgangssituation:

Das dargestellte Eignungsgebiet setzt sich aus bereits bestehenden Effizienzquartieren 3 und 4 zusammen, sowie einer Erweiterung in Richtung des Kreisverkehrs. Zum jetzigen Zeitpunkt werden dort ca. 19 GWh/a Wärme zentral bereitgestellt. Der Großteil davon wird durch das Industrieareal an der Christoph-Lüders-Straße genutzt. Durch die Erweiterung des aktuellen Gebietes werden hauptsächlich neue Wohngebäude mit angeschlossen. Im Rahmen des Projektes United Heat wird die Verbindungs-Trasse der bestehenden Wärmenetze entlang dieses Eignungsgebietes führen, sodass eine Einbindung in das grenzübergreifende Projekt sinnvoll erscheint.

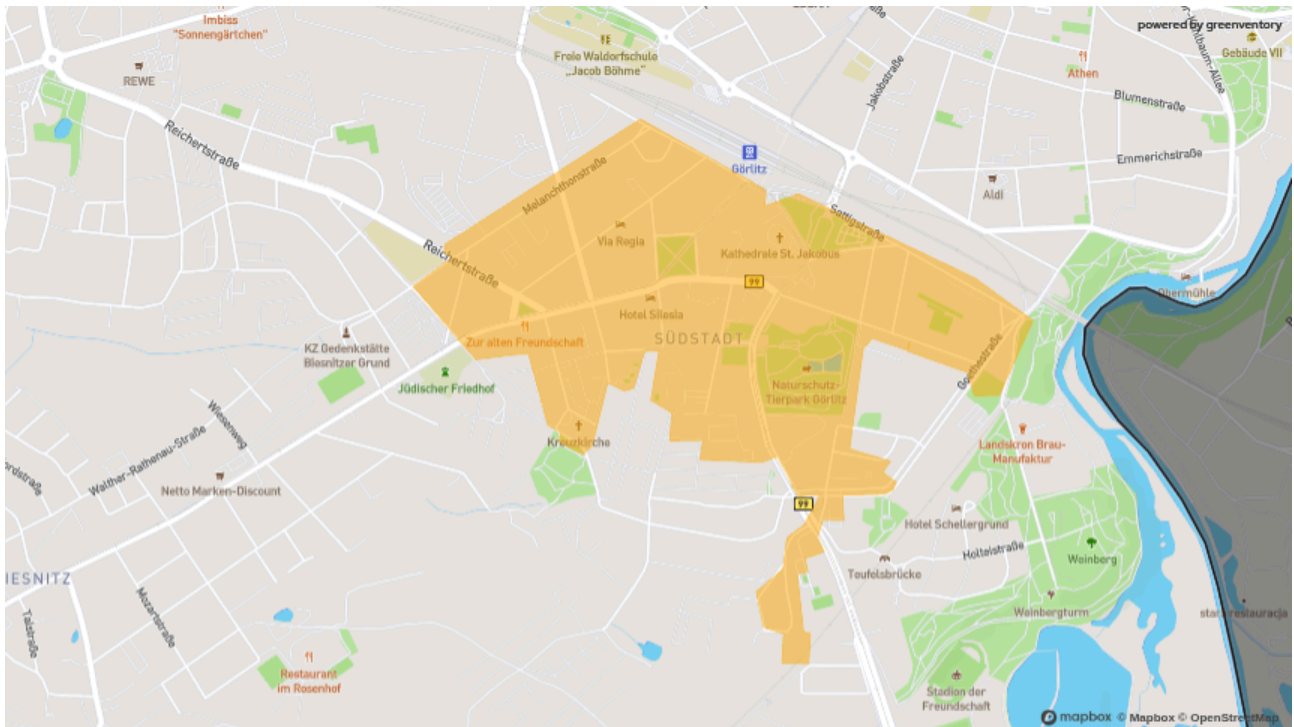
Nutzbare Potenziale:

Großwärmepumpen auf Basis von Luft- oder Erdwärme sowie Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis der Energieträger Biomasse, Biomethan oder Biogas. Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

sehr wahrscheinlich ▾

5.6 Eignungsgebiet IV „Goethestraße“



Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	50,41 GWh/a
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	38,46 GWh/a
Zukünftige durchschnittliche Wärmelinien-dichte (2045)	3.570 kWh/(m*a)
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	670

Ausgangssituation:

Im Bereich der Goethestraße befindet sich bereits ein Fernwärmenetz, welches 4,4 GWh/a bereitstellt. Durch die Erweiterung des Gebietes um Wohnhäuser, sowie Industriebetriebe, dem Neissebad und mehreren öffentlichen Gebäuden kann der Wärmeabsatz bei einer entsprechenden Anschlussdichte fast verzehnfacht werden. Öffentliche Gebäude können dabei wichtige Ankerkunden sein. Diese haben in der Regel einen hohen und relativ gut planbaren Wärmebedarf, zudem nehmen sie eine Vorbildfunktion gegenüber privaten Eigentümern ein. Eine schnelle Umstellung der öffentlichen Gebäude auf eine regenerative Wärmeversorgung sollte essenzieller Bestandteil der Wärmewendestrategie sein, vor allem im Bereich der

Wärmenetzeignungsgebieten profitiert dadurch deutlich die Anschlussquote und damit auch die Wirtschaftlichkeit eines Netzes. Auch das Netz im Bereich der Goethestraße soll im Zuge des United Heat Projektes angeschlossen werden.

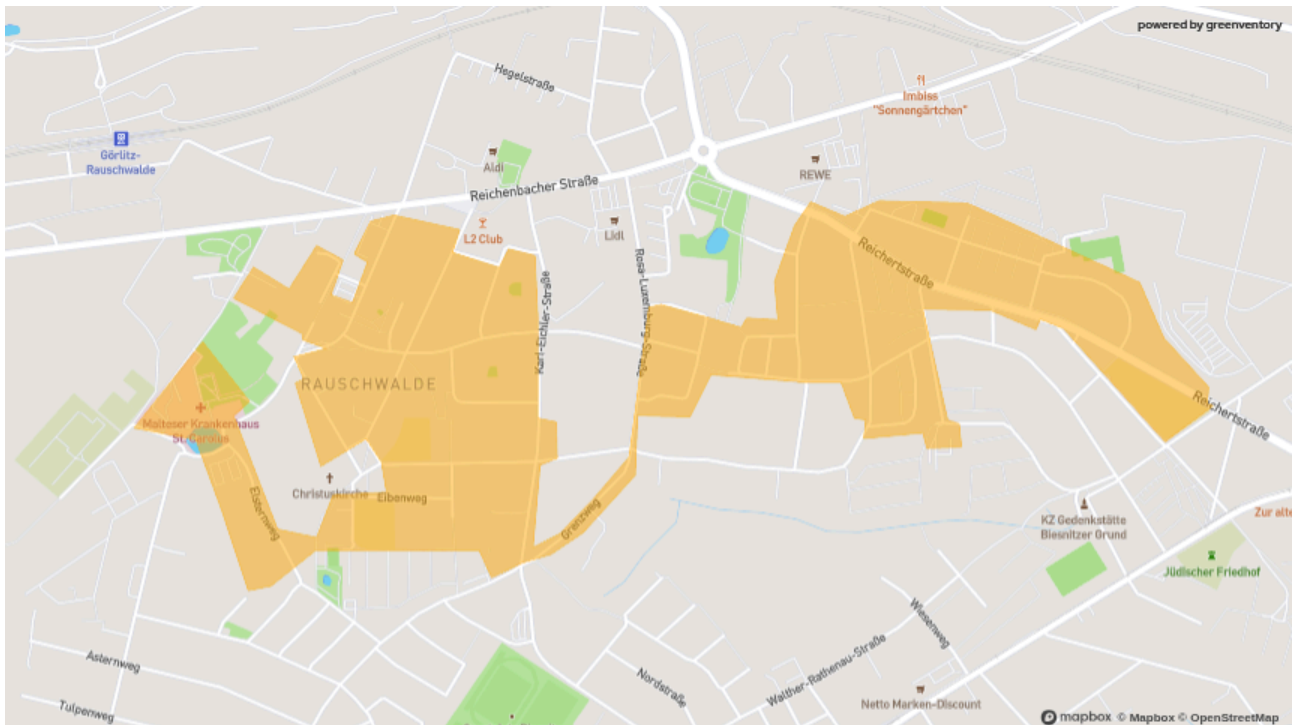
Nutzbare Potenziale:

Großwärmepumpen auf Basis von Luft-, Fluss- oder Erdwärme sowie Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis der Energieträger Biomasse, Biomethan oder Biogas. Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

wahrscheinlich ▾

5.7 Eignungsgebiet V „Rauschwalde“



Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	26,36 GWh/a
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	17,57 GWh/a
Zukünftige durchschnittliche Wärmelinienichte (2045)	2.140 kWh/(m*a)
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	360

Ausgangssituation:

Im Eignungsgebiet Rauschwalde im Westen von Görlitz existiert ebenfalls bereits ein Wärmenetz. Aktuell werden dort circa 9,2 GWh/a Wärme durch zwei BHKW-Module und zwei Kessel bereitgestellt. Das bereits vorhandene Netz soll über die Reichertstraße und später über die Heinrich-Heine-Straße im Rahmen des Projektes United Heat angeschlossen werden. Die Erweiterung des Gebietes bezieht sich besonders auf die Wohnhäuser, welche unmittelbar an der Verbindungs-Trasse liegen, sowie dem Krankenhaus St. Carolus ganz im Westen.

Nutzbare Potenziale:

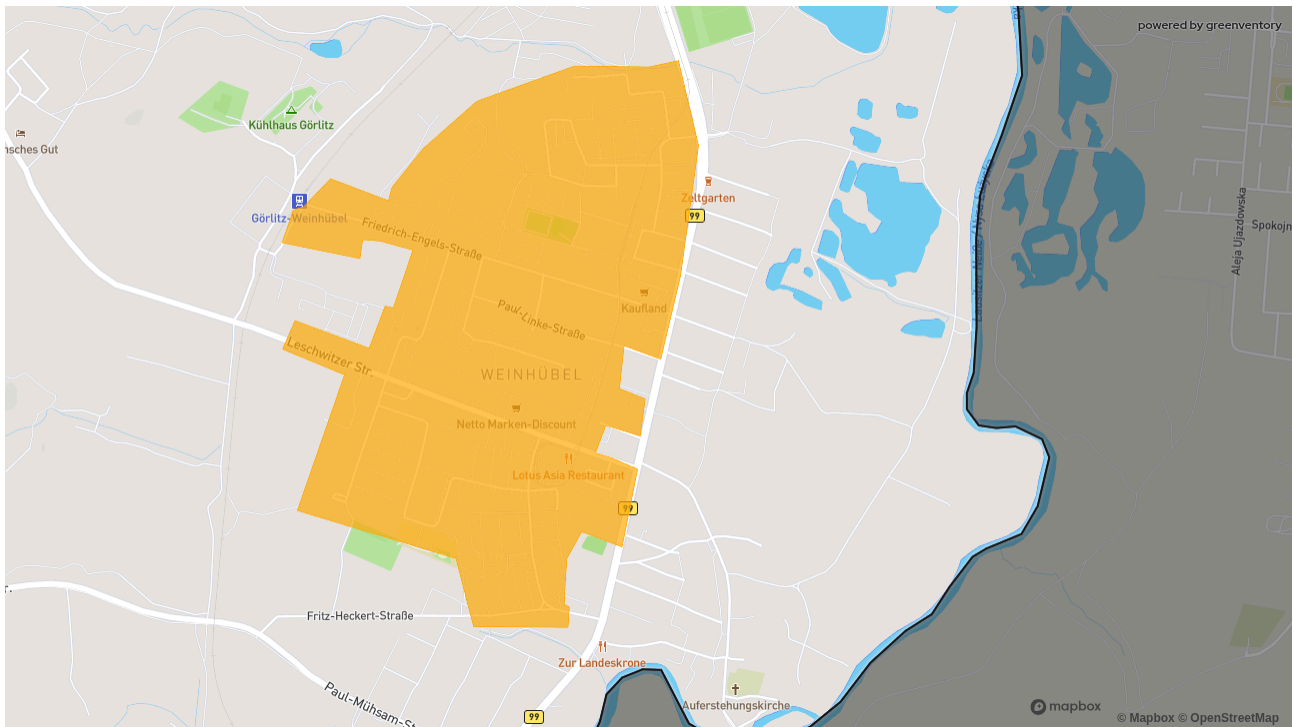
Solarthermie auf Frei- und Dachflächen, Großwärmepumpen auf Basis von Luft- oder Erdwärme sowie Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis der Energieträger

Biomasse, Biomethan oder Biogas. Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

sehr wahrscheinlich ▾

5.8 Eignungsgebiet VI „Weinhübel“



Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	20,47 GWh/a
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	14,07 GWh/a
Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniedichte (2045)	1.850 kWh/(m*a)
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	277

Ausgangssituation:

Das vierte große Bestandswärmenetz befindet sich in Wein Hübel und zeichnet sich durch einen sehr hohen Anschlussgrad aus. Aktuell werden bereits ca. 16 GWh/a zentral über ein Wärmenetz zur Verfügung gestellt. Die Erweiterungen beschränken sich auf GHD-Betriebe und Wohngebäude, welche bislang noch nicht angeschlossen sind. Das Eignungsgebiet Wein Hübel ist ein wichtiger Knotenpunkt der Wärmetransformation von Görlitz und dem Projekt United Heat. Aufgrund der Nähe zum Berzdorfer-See soll neben dem bereits vorhandenen Biomasse-Heizwerk die Großwärmepumpe verortet werden, welche die Wärme aus dem See in das Wärmenetz einspeisen soll. Damit soll in den Sommermonaten und der Übergangszeit ein größtmöglicher

Teil der Wärmeversorgung gedeckt werden.

Nutzbare Potenziale:

Großwärmepumpen auf Basis von Seewärme sowie Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis der Energieträger Biomasse, Biomethan oder Biogas.

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

wahrscheinlich ▾

5.9 Eignungsgebiet VII „Hagenwerder“



Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	3,86 GWh/a
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	2,65GWh/a
Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniedichte (2045)	1.340 kWh/(m*a)
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	63

Ausgangssituation:

Hagenwerder befindet sich im Süden von Görlitz. Hier existiert aktuell noch keine Wärmenetzinfrastruktur, jedoch eine flächendeckende Gasnetzinfrastruktur. Das als Eignungsgebiet bestimmte Gebiet zeichnet sich durch viele Mehrfamilienhäuser und ein öffentliches Gebäude, die Kindertagesstätte Zwergenland, aus. Ähnlich wie bei den anderen Eignungsgebieten sollten öffentliche Gebäude ein zentraler Ankerkunde werden. In dem Gebiet sollen außerdem nördlich der August-Bebel-Straße neue Wohngebäude entstehen, welche die Erschließung dieses Eignungsgebietes weiter unterstützen.

Nutzbare Potenziale:

Großwärmepumpen auf Basis von Flusswasser oder Seewärme, sowie Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis der Energieträger Biomasse, Biomethan oder Biogas. Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

wahrscheinlich ▾

6 Prüfgebiete für die Versorgung mit regenerativen Gasen

6.1 Rolle von Wasserstoff in der Energieversorgung

Die aktuelle Wärmeversorgung in Görlitz basiert wie in vielen anderen deutschen Städten und Kommunen hauptsächlich auf Erdgas. Dadurch liegt meist eine gut ausgebaute Netzinfrastuktur vor. Mit dem Wegfall der fossilen Energieträger im Jahr 2045 wird ein Großteil dieser Infrastruktur obsolet, wenn nicht ein anderer Energieträger, welcher durch dasselbe Netz geleitet werden kann, genutzt wird.

Zum 01.01.2025 hat die Bundesnetzagentur (BNetzA) das Format der Fahrpläne für die Umstellung der Netzinfrastuktur auf die vollständige Versorgung der Anschlussnehmer mit Wasserstoff gemäß §71k Gebäudeenergiegesetz und die Art der dafür vorzulegenden Nachweise, die Art der Übermittlung und die Methodik zur Überprüfung der Fahrpläne (FAUNA) vorgelegt. Dieser besagt, dass Gasverteilnetzbetreiber bis 30.06.2028 die Möglichkeit haben, ihre Pläne zu Wasserstoffausbaugebieten bei der BNetzA einzureichen (BNetzA, 2024).

Eine Ausweisung von Wasserstoffnetzausbaugebieten gemäß § 26 WPG ist verbindlich und löst Folgen gemäß § 71 Abs. 8 GEG aus. Sollte die Transformation des Gasnetzes nicht wie geplant umgesetzt werden können, kann dies für Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer zusätzliche Anpassungsbedarfe Ihrer Wärmeversorgung mit sich bringen.

Nach Auskunft der Gasnetzbetreiber ist das gesamte Gasnetz in Görlitz bereits für den Betrieb mit Wasserstoff geeignet. In welchem Umfang das bestehende Gasnetz tatsächlich für den Transport von Wasserstoff genutzt werden kann, hängt dementsprechend maßgeblich von der verfügbaren Wasserstoffmenge ab.

In Deutschland wird von den Fernleitungsnetzbetreibern ein H₂-Kernnetz mit dem Zieljahr 2032 geplant. Darin enthalten sind auch Leitungen, die durch Sachsen verlaufen. Diese befinden sich jedoch nicht in unmittelbarer Nähe von Görlitz. In diesem Zusammenhang lässt sich die zukünftige Verfügbarkeit von H₂ hinsichtlich Menge und Preis allgemein noch nicht abschätzen.

Wie in Kapitel 4.4.9 bereits dargestellt, wurde der planungsverantwortlichen Stelle nach § 18 Abs. 4 WPG ein Vorschlag für die Versorgung eines beplanten Teilgebietes mittels eines Wasserstoffnetzes vorgelegt. Demnach beabsichtigen die SachsenNetze GmbH und die SachsenNetze HS.HD GmbH, ihre Netze von Erdgas auf Wasserstoff umzustellen. Diese Umstellung ist im Jahr 2035 geplant. Dabei müsste der Wasserstoff über die Ferngasleitung 07 der ONTRAS Gastransport GmbH bereitgestellt werden. Dies würde nicht nur den Netzbetreiber SachsenNetze GmbH, sondern auch die Gasversorgung Görlitz GmbH, welche das Netz im Stadtgebiet betreibt, betreffen.

Die Bereitstellung von Wasserstoff wurde seitens der ONTRAS Gastransport GmbH bislang nicht bestätigt. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass zum aktuellen Zeitpunkt Wasserstoff nicht in ausreichender Menge von Seiten der Produzenten oder Lieferanten zur Verfügung steht, um die Erdgasversorgung in Einzelgebäuden zu substituieren.

Vor dem Hintergrund aktueller Einschätzungen zu Verfügbarkeit, Kosten und Effizienz geht die Systementwicklungsstrategie des BMWK von 2024 davon aus, dass Wasserstoff und andere synthetische Energieträger im Gebäudesektor zumindest mittelfristig nur eine sehr begrenzte Rolle in der Wärmeversorgung zukommt. Nach

aktuellem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass Wasserstoff primär als molekularer Energieträger in Industrieprozessen genutzt wird und dementsprechend, und bis Wasserstoff in ausreichender Kapazität vorhanden ist, keine Versorgung des privaten Gebäudesektors stattfinden wird.

6.2 Bestimmung von Prüfgebieten

Die kommunale Wärmeplanung zeichnet sich durch Technologieoffenheit aus. Das bedeutet, dass Wärmeversorgungstechnologien weder bevorzugt noch pauschal ausgeschlossen werden sollen. Dadurch wird eine gute Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Rahmenbedingungen gewährleistet. Da die Versorgung mit Wasserstoff oder anderen regenerativen Gasen jedoch hauptsächlich von der Verfügbarkeit dieser Gase abhängt und aktuell keine lokalen oder überregionalen Produzenten diese Versorgung zugesichert haben, ist die Versorgung mit regenerativen Gasen deutlich unwahrscheinlicher als beispielsweise die Errichtung von Nah- und Fernwärmenetzen. Um die Realisierungswahrscheinlichkeit der Wärmebereitstellung durch Wasserstoff nicht zu überschätzen, werden entsprechende Gebiete nicht als Eignungs-, sondern als Prüfgebiete klassifiziert. Prüfgebiete sind dabei in ihrer Verbindlichkeit ähnlich der Verbindlichkeit von Eignungsgebieten, die in 5.1 beschrieben wurden. Bei Prüfgebieten ist es jedoch noch unsicher, welche Art der Wärmeversorgung am besten geeignet ist. Bei Prüfgebieten muss dabei, anders als bei den Eignungsgebieten, vor weitergehenden Untersuchungen die Versorgungsart geklärt werden. Bei den dargestellten Prüfgebieten sollte vor allem das Vorhandensein der Energieträger (Wasserstoff oder biogene Gase) in entsprechender Kapazität, vor einer weiteren Prüfung sichergestellt sein.

6.3 Weiterbetrieb der Gasnetze in Görlitz

Für die Umstellung der Wärmebereitstellung von Erdgas auf regenerative Gase kann die bereits bestehende Netzinfrastruktur weiter genutzt werden. Bei der Umstellung auf Wasserstoff

müssen die bereits existierenden Gasleitungen auf Durchlässigkeit von Wasserstoff geprüft werden.

Die SachsenNetze GmbH geht davon aus, dass im Jahr 2035 das von Ihnen betriebene Netz im Projektgebiet in einem Zustand ist, Wasserstoff zu transportieren und dementsprechend eine Umstellung in den in Abbildung 45 und 46 dargestellten Gebieten erfolgen kann.

Die Stadtwerke Görlitz AG hat aufgrund der Netzinfrastruktur, den Wärmebedarfsdichten und der zu erwartenden Wechselwirkung mit dem Stromsektor ebenfalls Prüfgebiete für den Weiterbetrieb der Gasnetze bestimmt. Die Stadtwerke Görlitz AG betrachten die Verfügbarkeit von Wasserstoff im Jahr 2035 kritisch, weshalb anders als bei den potenziellen Versorgungsgebieten der SachsenNetze GmbH bei den Prüfgebieten im Stadtgebiet kein Energieträger festgeschrieben wird, sondern diese erstmal für den potenziellen Weiterbetrieb mit regenerativen Gasen geprüft werden sollen (Abbildung 47 und 48). Sollten regenerative Gase in ausreichender Kapazität vorhanden sein, plant die Gasversorgung Görlitz GmbH die Umstellung des Erdgasnetzes, prioritär im Bereich der hier beschriebenen Prüfgebiete.

Angeichts der momentanen Planungslage werden also keine Wasserstoffnetzausbaugebiete in einer Simulation des Zielszenarios berücksichtigt, sondern nur die Prüfgebiete dargestellt, in denen eine Versorgung mit Wasserstoff oder einem anderen regenerativen Gas potenziell möglich sein könnte. Sollte in Zukunft eine größere Sicherheit in der Bereitstellung von regenerativen Gasen in Görlitz eintreten, so sollten die hier dargestellten Prüfgebiete in einer Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans noch einmal betrachtet und gegebenenfalls in Eignungsgebiete überführt werden. Sollte die Kapazität von regenerativen Gasen, zukünftig kein limitierender Faktor sein, so ist die Aufnahme weiterer Gebiete, welche sich außerhalb der hier beschriebenen Prüfgebiete befinden, im Rahmen der kommenden Überarbeitungen des kommunalen Wärmeplans abzuwägen.

6.4 Darstellung der Prüfgebiete im Projektgebiet

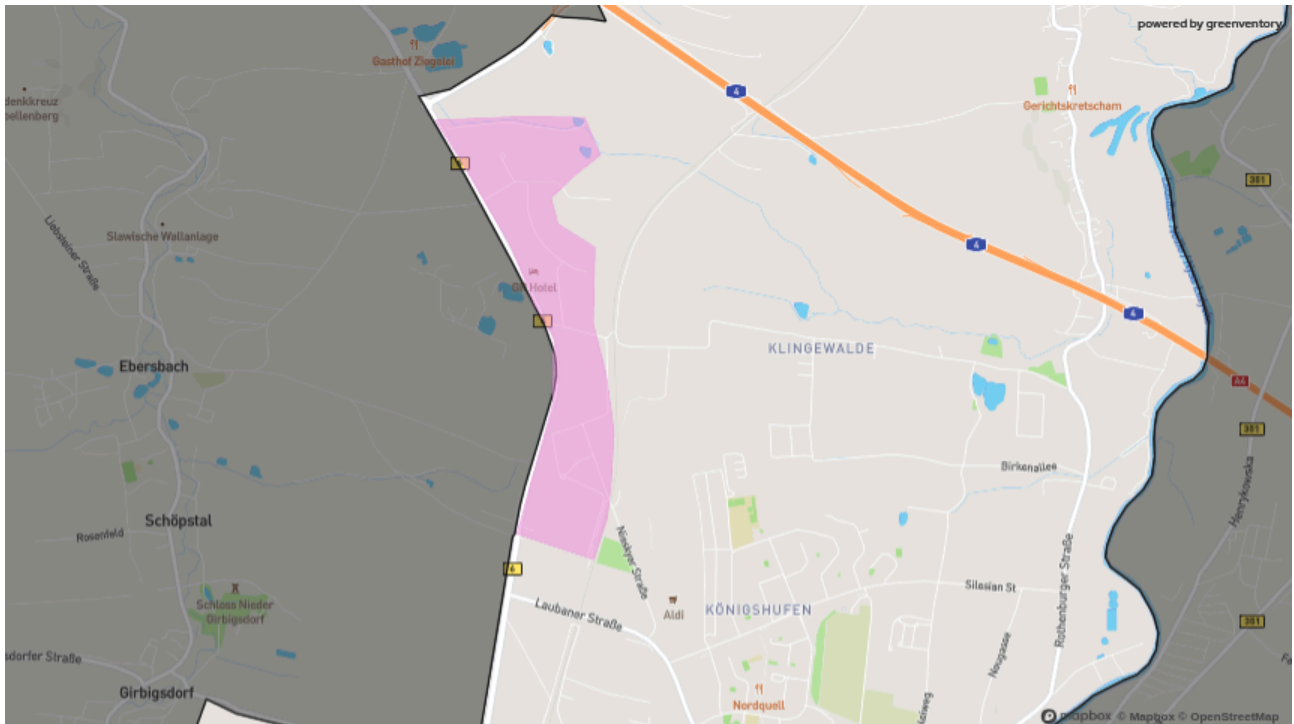


Abbildung 45: Prüfgebiet für die Versorgung über Wasserstoff im Bereich des Gewerbegebietes Ebersbach

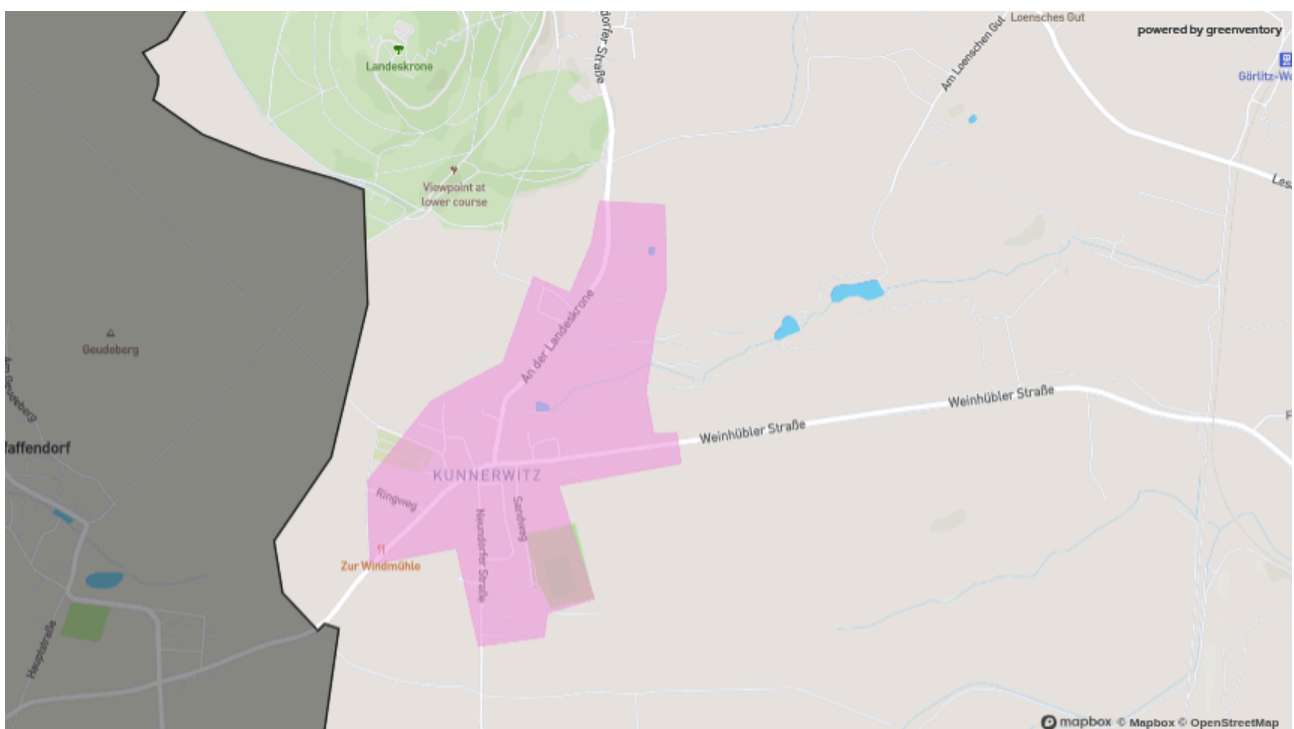


Abbildung 46: Prüfgebiet für die Versorgung über Wasserstoff in Kunnerwitz

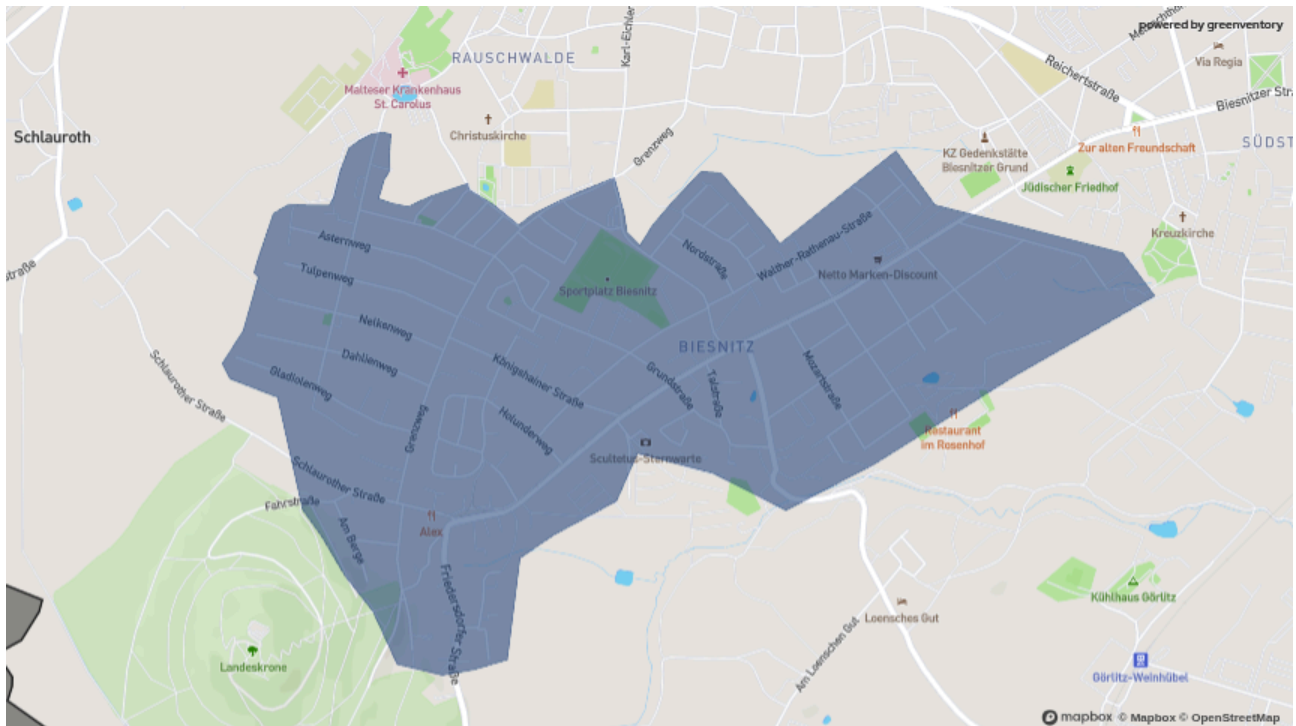


Abbildung 47: Prüfgebiet für den Weiterbetrieb des Gasnetzinfrastruktur über regenerative Gase

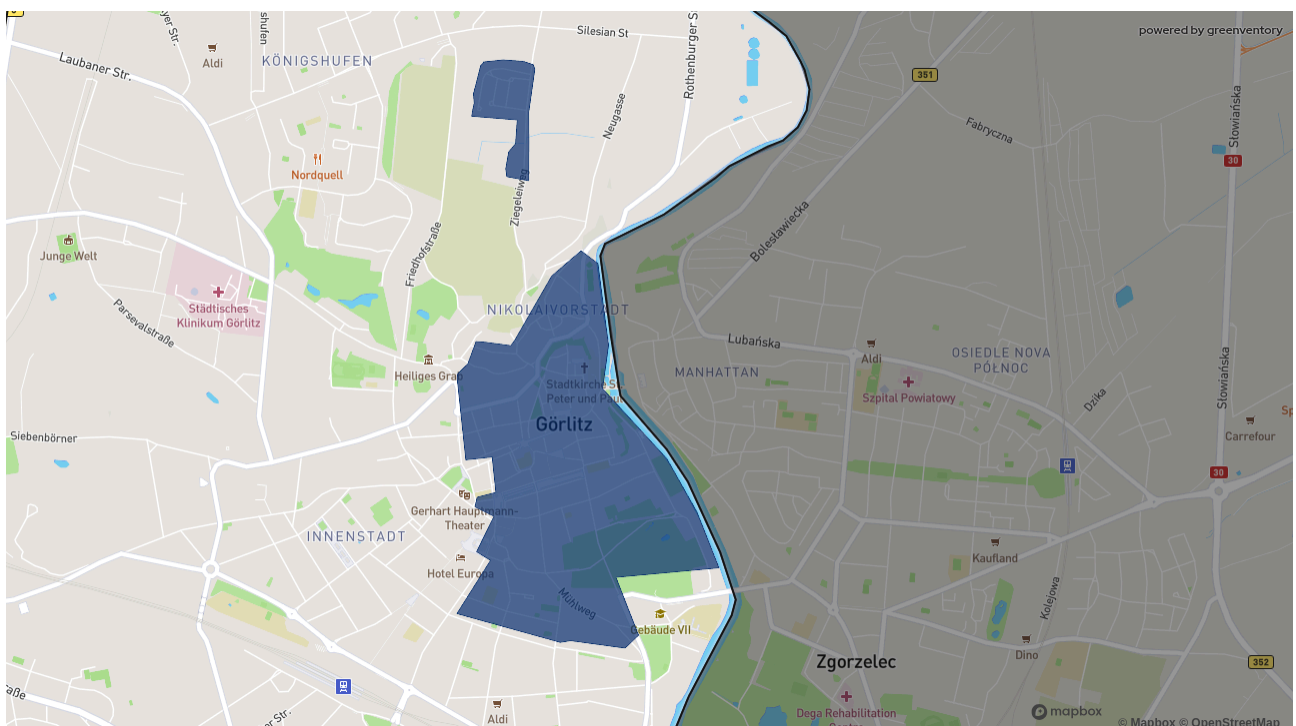


Abbildung 48: Prüfgebiet für den Weiterbetrieb des Gasnetzinfrastruktur über regenerative Gase

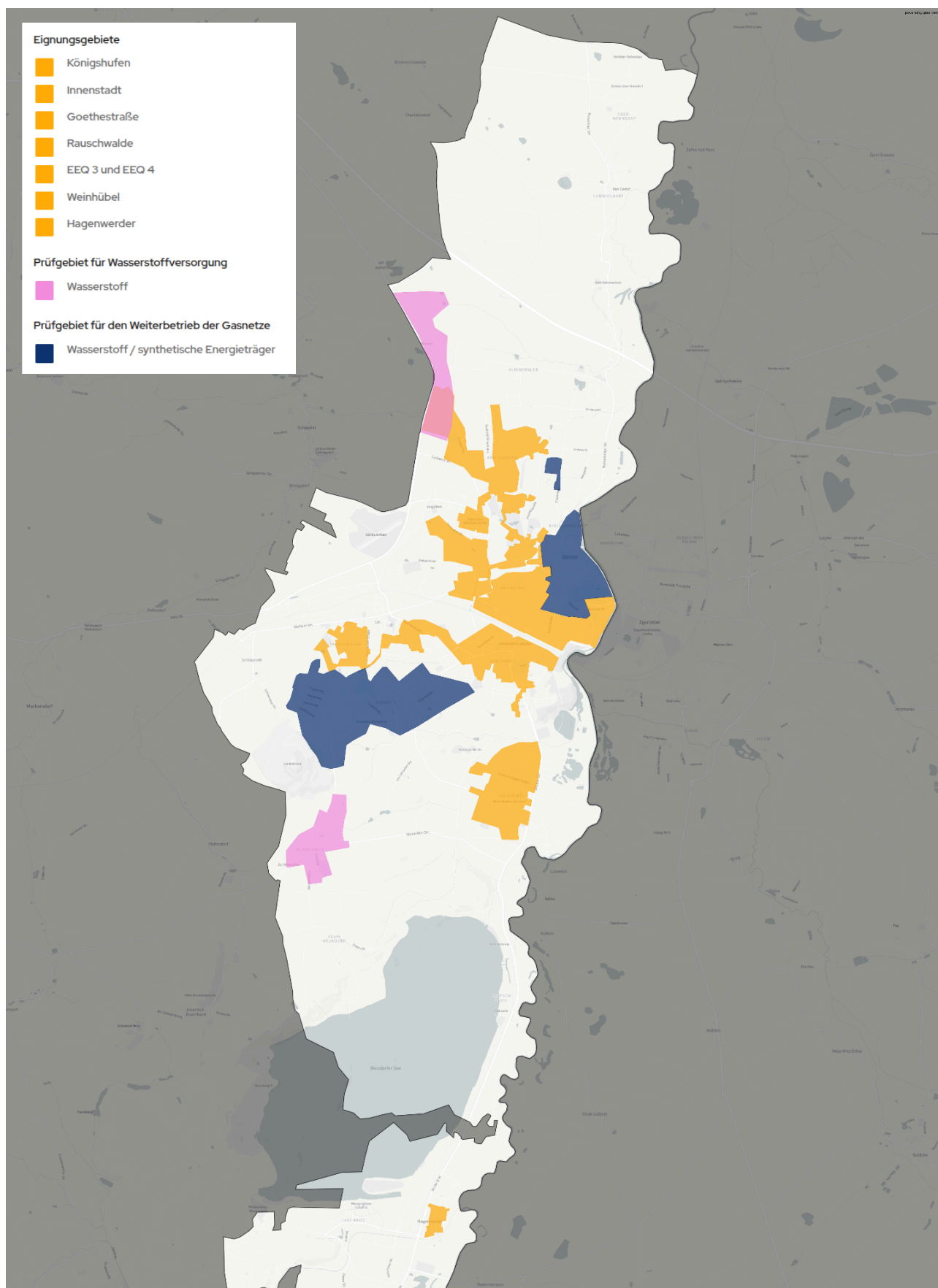


Abbildung 49: Darstellung der Prüf- und Eignungsgebiete in Görlitz

7 Zielszenario

Das Zielszenario zeigt die mögliche treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in Görlitz im Zieljahr 2045, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios.

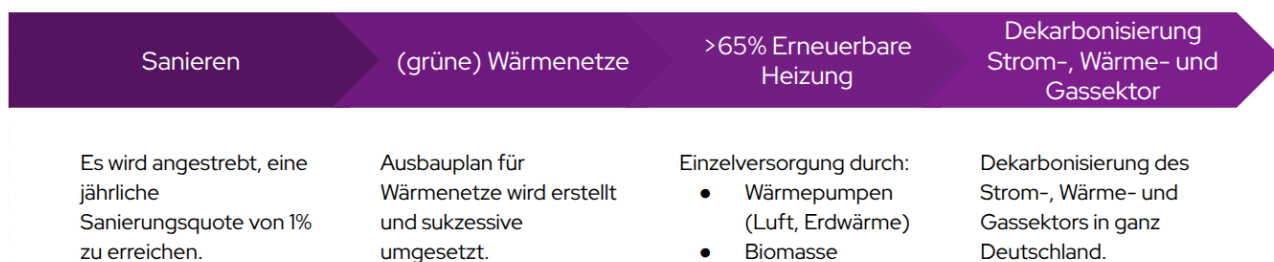


Abbildung 50: Simulation des Zielszenarios für 2045

Die Formulierung des Zielszenarios ist zentraler Bestandteil des kommunalen Wärmeplans. Das Zielszenario dient als Blaupause für eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung. Das Zielszenario beantwortet quantitativ folgende Kernfragen:

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie kann die Wärme für diese Netze treibhausgasneutral erzeugt werden?
- Wie viele Gebäude werden bis zur Zielerreichung energetisch saniert?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenario erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
2. Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung.

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern es als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von

zahlreichen Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte sowie den lokalen politischen Rahmenbedingungen und der Bereitschaft der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei der Anschlussnehmergewinnung für Wärmenetze.

7.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 1 % pro Jahr angenommen (dena, 2016). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf der Gebäudetypologie nach TABULA (IWU, 2012). Bei den TABULA-Klassen wird zwischen zwei möglichen Sanierungsstandards für Wohngebäude unterschieden. Ein "konventionelles" und ein "zukunftsweisendes" Intensitätsniveau. In den hier vorliegenden Analysen wurde das konventionelle Sanierungsniveau angenommen. Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden im Nichtwohnbereich folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2045 angepasst:

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 37 %
- Industrie: 29 %
- Kommunale Liegenschaften: 33 %

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden die 1 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung 51 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Im Modell reduziert sich der ursprüngliche Wärmebedarf von 609 GWh über 554 GWh in 2030, 532 GWh in 2035 und 510 GWh in 2040. Im Zieljahr 2045 ergibt sich ein Wärmebedarf von 485 GWh, was einer Minderung um 20 % entspricht. Durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2035 lassen sich folglich auf effiziente Weise bereits signifikante Anteile des gesamten Reduktionspotenzials erschließen.

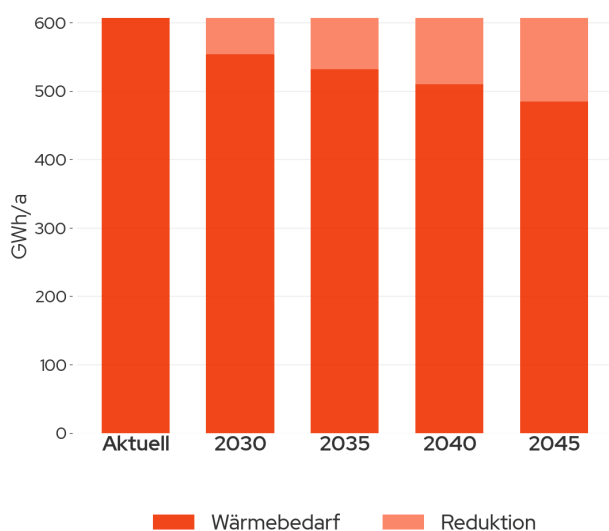


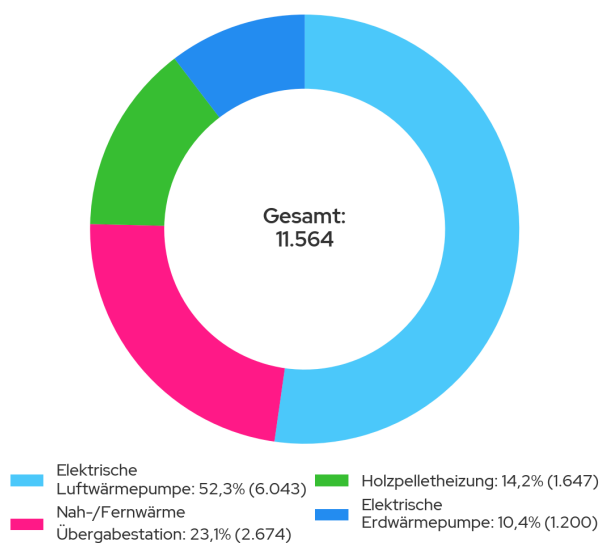
Abbildung 51: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion

Diesem Szenario liegt eine optimistische Leerstandssimulation zugrunde. Das bedeutet, dass diejenigen Gebäude, die zum aktuellen Zeitpunkt zu 100 % leer stehen, im Zieljahr voll besetzt sind und somit einen Wärmebedarf aufweisen. Hintergrund für diese Simulation ist, dass Dimensionierungen für Wärmeerzeugungsanlagen und sonstige Infrastrukturen auf einem Szenario mit möglichst hoch angenommenen Bedarf basieren sollten, um eine Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Zusätzlich zu dieser Simulation wurde ein vergleichendes Sanierungsszenario erstellt, in dem der bestehende Leerstand als solcher weiterbehandelt wurde. Hierbei ergab sich eine Differenz im Wärmebedarf von etwa 28 GWh zwischen den beiden Leerstandsszenarien im Zieljahr 2045.

7.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgungsinfrastruktur

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Eignungsgebiete für Wärmenetze erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird dabei jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. In den identifizierten Wärmenetzeignungsgebieten wird mit einer Anschlussquote von 70 % gerechnet. Die Anschlussquote gibt den Anteil der Gebäude im Gebiet an, die über eine Hausübergabestation an ein Wärmenetz angeschlossen sind. Die übrigen 30 % der Gebäude in Eignungsgebieten sowie alle Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete werden individuell beheizt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden sind, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. **Der mögliche Einsatz von Wasserstoff sowie grünen Gasen wurde aufgrund fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten sowie Verfügbarkeit im Szenario nicht betrachtet.**

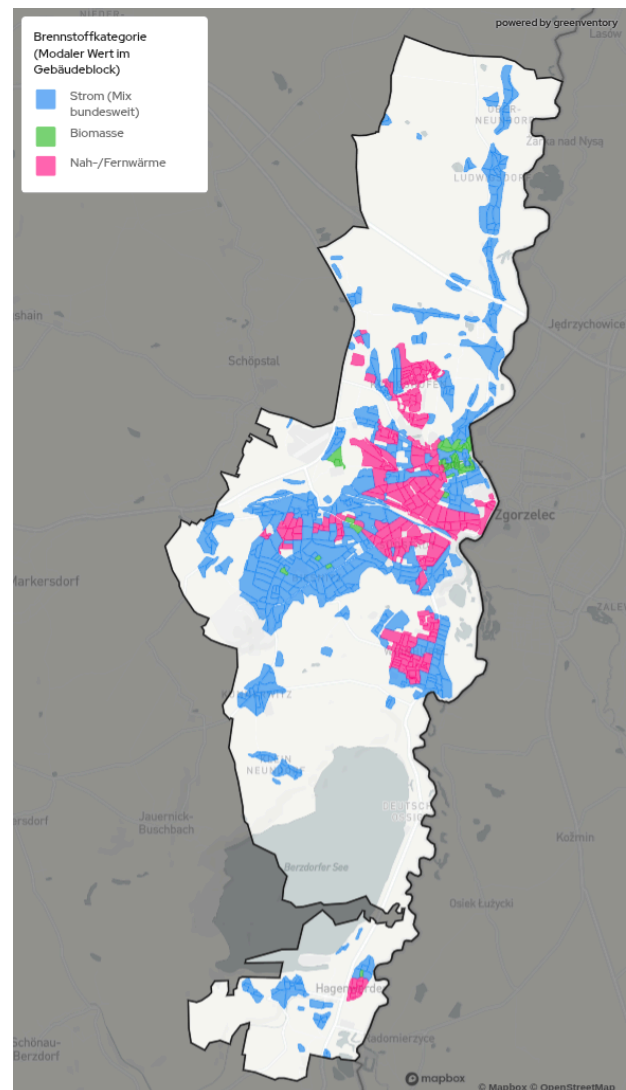


**Abbildung 52: Gebäudeanzahl nach Wärme-
erzeugern im Jahr 2045**

Die resultierende Verteilung der Heizsysteme im Zielszenario ist in Abbildung 52 dargestellt. Im Zieljahr werden 23 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt. 52 % des Bestands könnten zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden (6.043 Gebäude). Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 10 % der Gebäude verbaut (1.200 Gebäude). Um diesen Ausbaugrad an Wärmepumpen zu erreichen, müssten jährlich ca. 300 Luft- und ca. 60 Erdwärmepumpen installiert werden. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in 14 % bzw. 1.647 Gebäuden zum Einsatz kommen.

Abbildung 53 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario in Görlitz dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt.

Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für jedes Eignungsgebiet durchgeführt werden, noch weiter bewertet und validiert werden müssen und dementsprechend noch Änderungen unterliegen können.



**Abbildung 53: Mögliches Versorgungsszenario im
Zieljahr 2045**

7.3 Zusammensetzung der Wärmeerzeugung in Wärmenetzen

Bei Umsetzung aller Eignungsgebiete würde der Anteil der Fernwärme am zukünftigen Endenergiebedarf 69 % (274 GWh/a) entsprechen. Im Vergleich mit Abbildung 52 zeigt sich, dass die an ein Wärmenetz angeschlossenen Gebäude in der Regel einen hohen Wärmebedarf aufweisen. Dadurch sind sie besonders attraktiv für einen Anschluss an ein zentrales Netz. Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung wurde eine Projektion hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Diese basiert auf dem aktuellen Transformationsplan der Stadtwerke Görlitz AG und wurde im Verlauf der kommunalen Wärmeplanung mit zusätzlichen lokalen Kenntnissen und Potenzialen weiterentwickelt.

Eine mögliche Zusammensetzung der im Zieljahr 2045 für die Fernwärmeversorgung eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 54 dargestellt. Im Folgenden soll das geplante technische Konzept hinter der anberaumten Wärmeerzeugung an verschiedenen Standorten im Projektgebiet beleuchtet werden.

Eine tragende Rolle bei der Wärmenetzversorgung im Zieljahr soll eine Seewasserpumpe und ein Biomasse-Heizwerk in Weinhübel spielen. Die Wärmepumpe nutzt dabei Wärme aus dem südlich gelegenen Berzdorfer See. Am Standort der Firma Siemens soll zusätzlich ein Biomasse-Heizwerk entstehen, welches Wärme ins Netz einspeist. In Königshufen ist eine großflächige Solarthermie-Anlage mit saisonalem Wärmespeicher und ergänzender Power-to-Heat-Anlage geplant. In einem grenzübergreifenden Kooperationsprojekt mit dem Wärmeversorger des benachbarten Zgorzelec soll eine weitere Heizzentrale am Klärwerk entstehen, welche Abwärme der dortigen Klärgas-BHKWs sowie aus dem gereinigten Abwasser für die Wärmenetzversorgung nutzbar macht. Abbildung 55 zeigt eine Übersicht der genannten Heizzentralen.

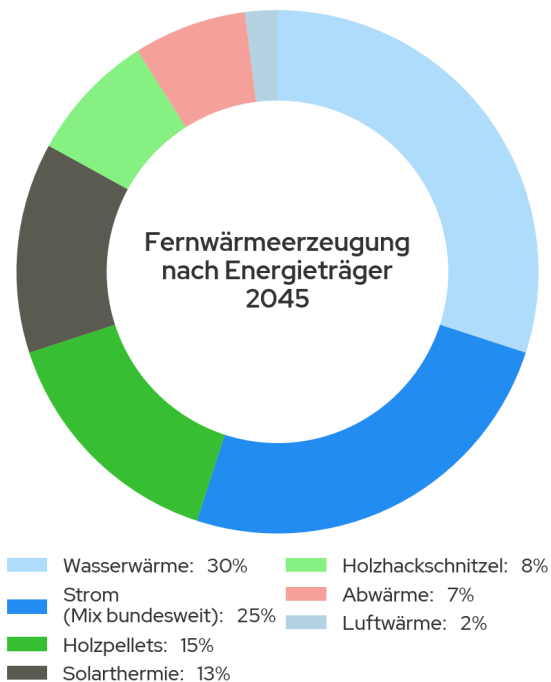


Abbildung 54: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2045

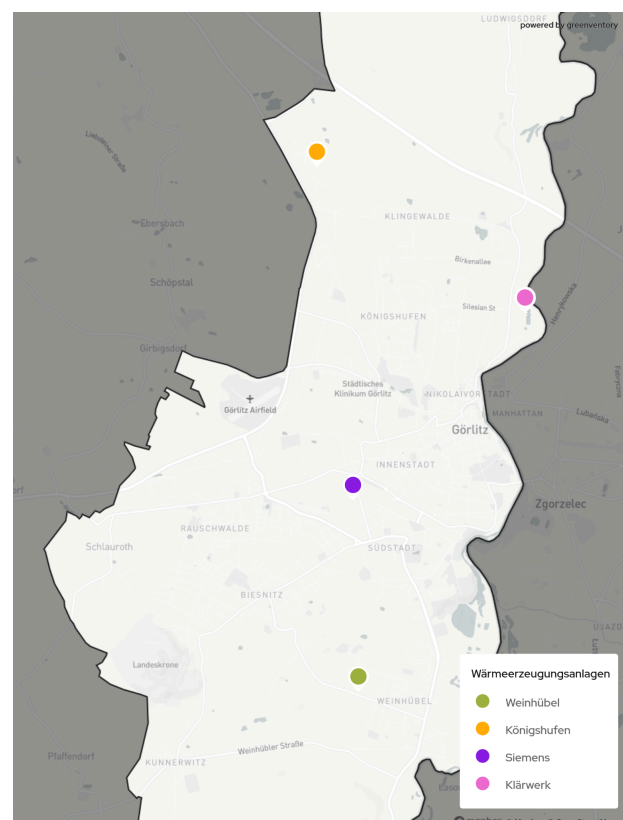


Abbildung 55: Standorte der möglichen Wärmeerzeugungsanlagen

7.4 Entwicklung des Endenergiebedarfs

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Endenergiebedarf nach Energieträgern für das Zieljahr 2045 berechnet. Die Zusammensetzung der Energieträger gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft zur Wärmeversorgung in Wärmenetzen und in der Einzelversorgung zum Einsatz kommen.

Wie in Kapitel 7.2 beschrieben, wird zunächst jedem Gebäude im Zielszenario ein treibhausgasneutrales Heizsystem zugeordnet. Anschließend wird – basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs – der Endenergiebedarf des Gebäudes berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert.

Im Zieljahr 2045 beträgt der Endenergiebedarf 398 GWh/a, wobei 58 % (232 GWh/a) im Wohnsektor anfallen, 20 % (81 GWh/a) im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, 12 % (49 GWh/a) im Industriesektor, und 9 % (37 GWh/a) im öffentlichen Sektor (siehe Abbildung 56).

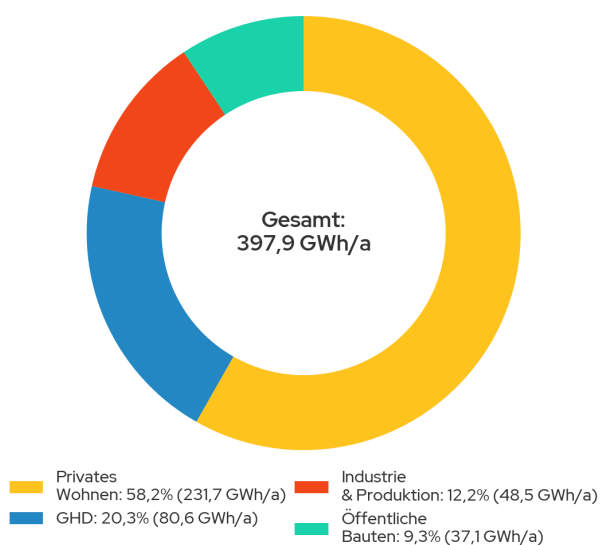


Abbildung 56: Endenergiebedarf nach Sektor im Zieljahr 2045

Die Zusammensetzung der Energieträger für den Endenergiebedarf wird im zeitlichen Verlauf in Abbildung 57 dargestellt. Darin wird deutlich, dass die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf sich von fossilen hin zu regenerativen Energieträgern verschiebt. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen.

Der Anteil von Wärmenetzen am Endenergiebedarf 2045 wird über die betrachteten Zwischenjahre deutlich von 118 GWh/a auf 274 GWh/a steigen. Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2045 fällt trotz eines großen Anteils von Gebäuden, die mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizt werden (63 % der Gebäude) vergleichsweise gering aus. Zur Einordnung des Strombedarfs muss ergänzt werden, dass durch die Nutzbarmachung von Umweltwärme ein Vielfaches des Strombedarfs als Wärme bereitgestellt wird. Der Anteil am Endenergiebedarf von leitungsgebundenen gasförmigen Energieträgern, die nicht in der Nah- oder Fernwärmeerzeugung verwendet werden, sinkt über die Zwischenjahre und taucht in der aktuellen Modellierung des Zieljahres nicht auf.

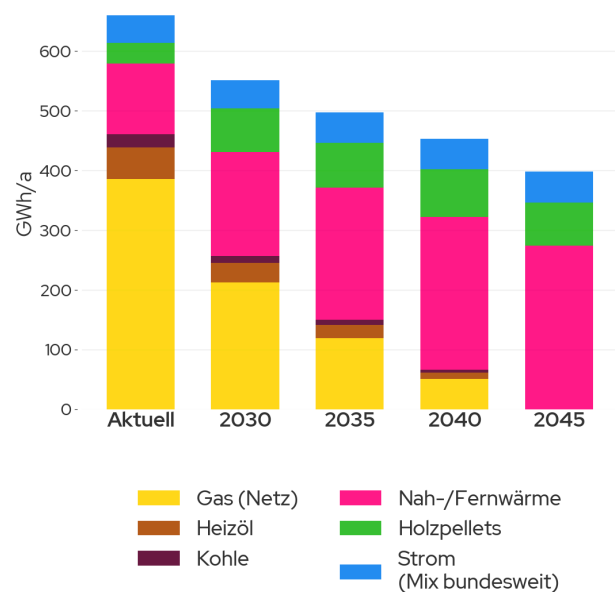


Abbildung 57: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

7.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 58). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2045 verglichen mit dem Basisjahr eine Reduktion um ca. 96,5 % erzielt werden kann. Im Zieljahr bleibt ein CO₂-Restbudget im Wärmesektor von ca. 5.418 t CO₂e. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget resultiert aus den Lebenszyklus-Emissionen der Erneuerbaren Energien, die entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Fertigung und Installation) entstehen. Eine Reduktion auf 0 t CO₂e ist daher nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlichen Einsatz erneuerbarer Energieträger bis zum Zieljahr 2045 nicht möglich.

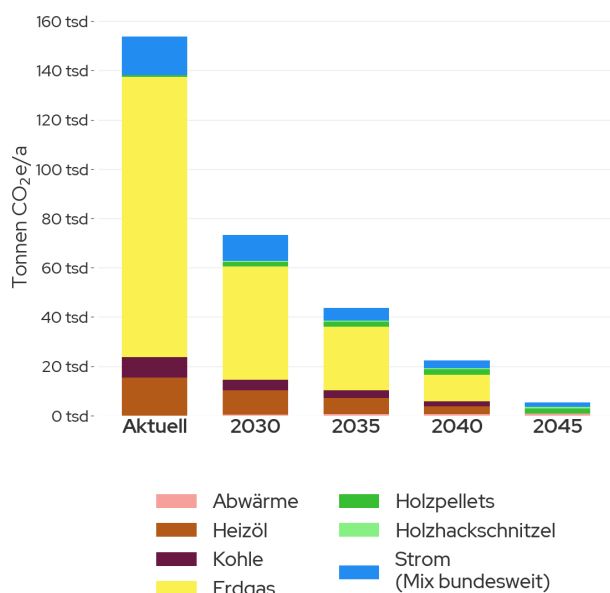


Abbildung 58: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen Treibhausgasemissionen hat neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Entwicklung der Emissionsfaktoren. Für das vorliegende Szenario wurden die in Tabelle 1

aufgeführten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO₂-Intensität ausgegangen, die sich positiv auf die CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

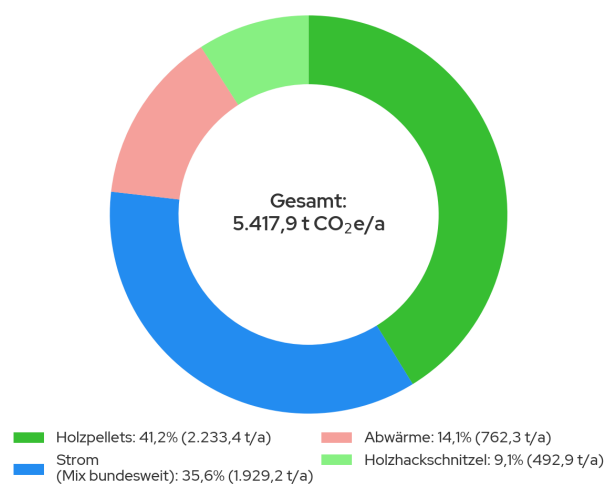


Abbildung 59: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2040

Wie in Abbildung 59 zu sehen ist, wird im Jahr 2040 Biomasse (hier als Holzpellets und Holzackschnitzel differenziert) den Großteil der verbleibenden Emissionen ausmachen. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

7.6 Zusammenfassung des Zielszenarios

Die Simulation des Zielszenarios zeigt, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2045 bei einer Sanierungsquote von 1 % entwickelt. Insgesamt sinkt der Wärmebedarf im Vergleich zum Status Quo um 20 % auf 485 GWh. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell bei lediglich 0,8 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden in Zukunft ca. 77 % der Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Aus der Prognose leitet sich eine jährliche Zuwachsrate von 360 Wärmepumpen im Projektgebiet ab. Daran wird auch die Herausforderung für das örtliche Handwerk sowie Ansprüche an das Stromnetz deutlich.

Parallel dazu wird der Ausbau von Wärmenetzen vorangetrieben. Im Zielszenario sind im Zieljahr 2045 alle Wärmenetze der identifizierten Eignungsgebiete umgesetzt, haben eine Anschlussquote von 70 % erreicht und werden treibhausgasneutral betrieben. In den Bestandsnetzen liegt der Fokus zunächst auf der Transformation in zukunftsfähige Wärmenetze. Ein Neubau von Wärmenetzen in den identifizierten Eignungsgebieten erfordert zunächst die Einigung mit einem Investor, bevor in die nächsten Planungsphasen eingestiegen werden kann.

Die Gegenüberstellung von Energiebedarf und Anschlussnehmern im Wärmenetz zeigt, dass mit

den angeschlossenen Gebäuden (26 %) bereits ein Großteil des Wärmebedarfs (54 %) gedeckt ist. Dementsprechend wurden Großverbraucher identifiziert, die aus Sicht der Wärmenetzbetreiber zur Wirtschaftlichkeit der Netzversorgung beitragen.

Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, müssen erneuerbare Energiequellen im Stadtgebiet konsequent erschlossen werden. In den Wärmenetzen könnten u.a. Wärme aus Oberflächengewässern, Biomasse, unvermeidbare Abwärme und Solarthermie eingebunden werden.

Auch bei der Erreichung des in diesem Kapitel geschilderten Zielbilds bleiben 2045 Restemissionen von 5.418 t CO₂e/a, die durch Verbrennungsprozesse und Vorkettenprozesse entstehen. Somit fallen im Wärmesektor weiterhin Emissionen an, die kompensiert werden müssen. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans sollen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

Das geschilderte Zielszenario zeigt einen möglichen Weg für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in Görlitz in 2045 auf. Dabei werden nicht nur die großen Herausforderungen sichtbar, sondern auch die Vielzahl an Lösungsoptionen, die insbesondere von den lokalen Energieversorgungsunternehmen bereits vorbereitet und entwickelt werden.

8 Maßnahmen und Wärmewendestrategie

In den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichts wurden die wichtigsten Elemente einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung identifiziert, Eignungsgebiete bestimmt und simulativ quantifiziert. Zur Umsetzung der Wärmewende wurden im Rahmen der Beteiligung die Ergebnisse der Analysen konkretisiert und in Maßnahmen überführt.

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärmeplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario. Diese können sowohl „harte“ Maßnahmen mit messbarer Treibhausgasemissionseinsparung als auch „weiche“ Maßnahmen, etwa in der Öffentlichkeitsarbeit, sein. Für die Auswahl der quantitativen Maßnahmen dienten die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse als Grundlage.

In Kombination mit dem Fachwissen beteiligter Akteure, der Stadtwerke Görlitz AG, der greenventory GmbH sowie der lokalen Expertise der Stadtverwaltung, wurde der Handlungsspielraum so eingegrenzt, dass dreiundzwanzig zielführende Maßnahmen identifiziert werden konnten. Diese wurden im Steuerungskreis diskutiert und verfeinert. Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen vorgestellt. Zu jeder Maßnahme werden eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen. Als Berechnungsgrundlage zum CO₂-Einsparungspotenzial jeder Maßnahme dienten die Parameter des KWW Technikcatalogs (KWW, 2024).

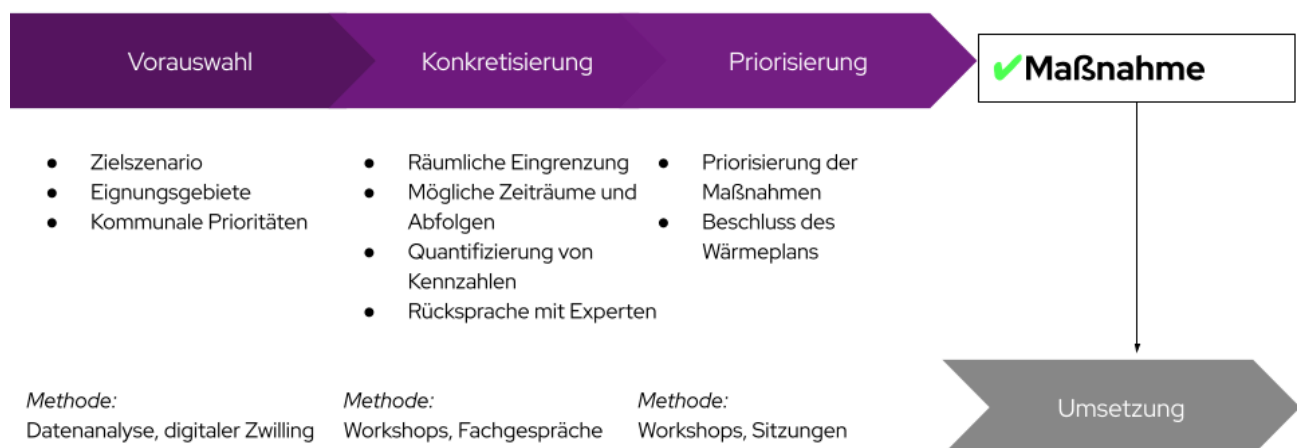


Abbildung 60: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

Um die Maßnahmen besser strukturieren und organisatorisch zuordnen zu können, werden sie den folgenden sechs Handlungsfeldern zugeordnet.

1. Nutzung erneuerbarer Energien: Im Fokus steht die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien zur nachhaltigen Wärmeversorgung. Ziel ist es, den Anteil erneuerbarer Energien im gesamten Versorgungsgebiet kontinuierlich zu erhöhen.

2. Entwicklung und Transformation von Energieinfrastruktur:

Entwicklung und Förderung gemeinschaftlicher Wärmelösungen, insbesondere für Quartiere und größere Liegenschaften, inklusive Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien bei städtischen Liegenschaften. Bei der Potenzialermittlung soll dabei auf die Nutzung oberflächennaher und tiefer Geothermie sowie die Nutzung von Abwasser- und Abwärmequellen geschaut werden.

3. Sanierung, Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung von Gebäuden und Quartieren

Die energetische Sanierung und schrittweise Dekarbonisierung des Gebäudebestands stellt einen zentralen Hebel zur Reduktion des Wärmebedarfs dar. Maßnahmen zur Effizienzsteigerung sollen sowohl auf Gebäude- als auch auf Quartiersebene umgesetzt werden.

4. Information, Beratung und Förderung

Die Bevölkerung sowie zentrale Stakeholder werden durch gezielte Informations- und Aufklärungsmaßnahmen für die Wärmewende sensibilisiert. Ziel ist es, Akzeptanz zu schaffen und die Bereitschaft zur Umsetzung zu erhöhen sowie Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

5. Verwaltungs- und Planungsprozesse

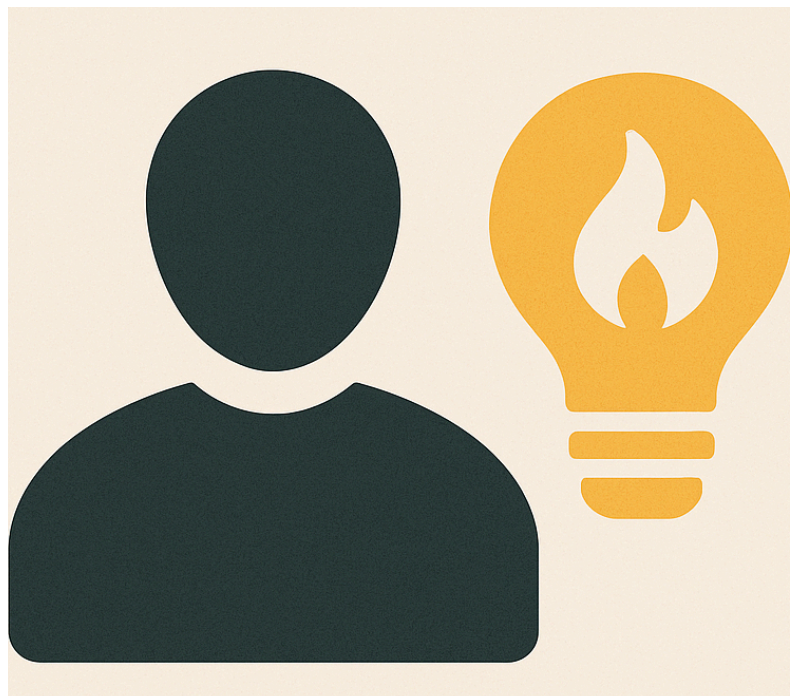
Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Wärmeplanung in weiteren Verwaltungs- und Planungsprozessen. Einrichten von

organisatorischen Strukturen, um die Wärmewende umzusetzen.

6. Regulatorische Rahmenbedingungen und Vorgaben

Regulatorische Rahmenbedingungen und verbindliche Vorgaben sollen gezielt eingesetzt werden, um Planungssicherheit zu schaffen, Investitionen in erneuerbare Wärmelösungen zu fördern und den schrittweisen Ausstieg aus fossilen Wärmesystemen zu unterstützen.

8.1.1 Maßnahme 1: Gezielte Abfrage des Abwärmepotenzials in der Nähe der identifizierten Fokusgebiete



Maßnahmentyp

Nutzung erneuerbarer Energien

Verantwortliche Akteure

pot. Betreiber der
Wärmeversorgungsnetze

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch, Eignungsgebiete

Umsetzung bis

Schnellstmöglich ▾

Beschreibung der Maßnahme

Ziel ist die Identifikation von Potenzialen, die zur Versorgung bestehender oder geplanter Wärmenetze beitragen können. Eine erste Befragung relevanter Betriebe ergab bislang kein verwertbares Potenzial. Daher ist eine erneute, gezielte Erhebung in definierten Fokusgebieten vorgesehen, in denen aufgrund der Struktur und Dichte der Betriebe ein höheres Abwärmeaufkommen erwartet wird. Die Ergebnisse dienen der Feinplanung zukünftiger Wärmenetze und unterstützen die Identifikation potenzieller Netzbetreiber. Zudem liefern sie eine Grundlage für die Bewertung der wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit von Abwärmenutzungskonzepten im Stadtgebiet.

Umsetzungsschritte:

- Identifizierung relevanter Gewerbebetriebe oder anderen Abwärmequellen in den festgelegten Eignungsgebieten.
- Durchführung einer gezielten Umfrage (telefonisch oder postalisch) zur Erfassung möglicher Abwärmequellen.
- Auswertung der Ergebnisse und Bereitstellung für den weiteren Planungsprozess.

8.1.2 Maßnahme 2: Durchführen einer Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Oberflächengewässer



Maßnahmentyp

Nutzung erneuerbarer Energien

Verantwortliche Akteure

pot. Betreiber der
Wärmeversorgungsnetze

Flächen / Ort

Berzdorfer See, Neiße

Umsetzung bis

Bis 2040 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Oberflächengewässer können grundsätzlich als Wärmequelle für zentrale Großwärmepumpen dienen. Am Berzdorfer See wurde bereits eine Machbarkeitsstudie zur Nutzung des Seewassers durchgeführt. Neben dem See weist auch die Lausitzer Neiße als Oberflächengewässer mit einem relativ großen Volumenstrom potenzielle Möglichkeiten für die Wärmegewinnung auf.

Im Rahmen der Maßnahme soll geprüft werden, welche rechtlichen, genehmigungsrechtlichen und technischen Rahmenbedingungen für eine mögliche Nutzung des Flusswassers der Neiße bestehen. Dabei sind insbesondere die Restriktionen zu berücksichtigen, die sich aus der Lage der Neiße als Grenzfluss und aus wasserrechtlichen Vorgaben ergeben. Ziel ist es, die bestehenden Voraussetzungen und eventuelle Einschränkungen für eine Wärmenutzung des Oberflächengewässers zu erfassen und eine Grundlage für mögliche weitere Planungsschritte zu schaffen.

Umsetzungsschritte:

- Prüfung der rechtlichen und genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen bei einer potenziellen Erschließung des Grenzflusses Neiße.
- Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur technischen und organisatorischen Bewertung einer Wärmenutzung aus dem Oberflächengewässer.

8.1.3 Maßnahme 3: Prüfen des Solarpotenzials auf kommunalen Liegenschaften



Maßnahmentyp

Nutzung erneuerbarer Energien

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung

Flächen / Ort

städtische Liegenschaften

Umsetzung bis

Bereits in Bearbeitung ▾

Beschreibung der Maßnahme

Photovoltaik- und Solarthermieranlagen bieten ein wesentliches Potenzial zur Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien im Stadtgebiet. Diese Technologien sollten nicht nur im privaten Wohnbereich Anwendung finden, sondern verstärkt auch auf öffentlichen Gebäuden eingesetzt werden. Insbesondere kommunale Liegenschaften verfügen häufig über große, geeignete Dachflächen, die eine wirtschaftliche Nutzung solarer Energie ermöglichen.

Durch den Ausbau von PV- und Solarthermieranlagen auf öffentlichen Gebäuden kann die Stadt Görlitz eine sichtbare Vorbildfunktion einnehmen und die lokale Energiewende aktiv unterstützen. Neben der Eigenstromerzeugung oder Wärmebereitstellung kann dadurch auch ein Beitrag zur langfristigen Senkung kommunaler Energiekosten geleistet werden. Jedoch sind auch hier denkmalschutzrechtliche Anforderungen zu beachten, da die Errichtung von PV-Anlagen auf denkmalgeschützten Gebäuden prinzipiell einer Genehmigung durch die Denkmalschutzbehörde bedarf.

Umsetzungsschritte:

- Durchführung einer ersten Machbarkeitsstudie für die Gebäude Jägerkaserne und Sporthalle zur Prüfung technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Rahmenbedingungen.
- Auf Basis der Ergebnisse Ausweitung der Untersuchung auf weitere kommunale Gebäude und Entwicklung eines priorisierten Maßnahmenplans zur schrittweisen Umsetzung.

8.1.4 Maßnahme 4: Prüfen Wärmespeicher/Pufferspeicher in leerstehenden Eck-Gebäuden



Maßnahmentyp

Nutzung erneuerbarer Energien

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung, Wärmenetzbetreiber

Flächen / Ort

Innerstädtisches Gebiet

Umsetzung bis

Bis 2045 ▾

Beschreibung der Maßnahme

In dicht bebauten Stadtgebieten können bestehende Gebäude- oder Freiflächen zur Installation von Wärmespeichern genutzt werden. Diese ermöglichen die Zwischenspeicherung überschüssiger Wärme und deren bedarfsgerechte Bereitstellung, wodurch eine flexiblere und effizientere Wärmeversorgung unterstützt wird.

Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten, etwa in Chemnitz, sollten für die Planung in Görlitz berücksichtigt werden. Im Rahmen der Maßnahme sind geeignete Immobilien zu erfassen und die jeweilige Eigentümerstruktur zu analysieren sowie denkmalschutzrechtliche Bedenken abzuklären. Darauf aufbauend erfolgt eine technische und wirtschaftliche Prüfung verschiedener Wärmespeicherkonzepte im Rahmen entsprechender Machbarkeitsstudien. Besonderes Augenmerk gilt der bestehenden Unterkellerung auf dem Gelände des ehemaligen Schlachthofes. Aufgrund ihrer baulichen Struktur könnte sie grundsätzlich für die Integration eines zentralen Wärmespeichers geeignet sein.

Umsetzungsschritte:

- Erfassung geeigneter Immobilien und Analyse der Eigentümerstruktur.
- Prüfung technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Rahmenbedingungen, einschließlich einer Potenzialbewertung des ehemaligen Schlachthofareals.

8.1.5 Maßnahme 5: Prüfen der Tauglichkeit privater und öffentlicher Parkflächen im Hinblick auf die Nutzung der Sonnenenergie

**Maßnahmentyp**

Nutzung erneuerbarer Energien

Verantwortliche Akteure

Amt für Stadtplanung

Flächen / Ort

Görlitz

Umsetzung bis

Bis 2045 ▾

Beschreibung der Maßnahme

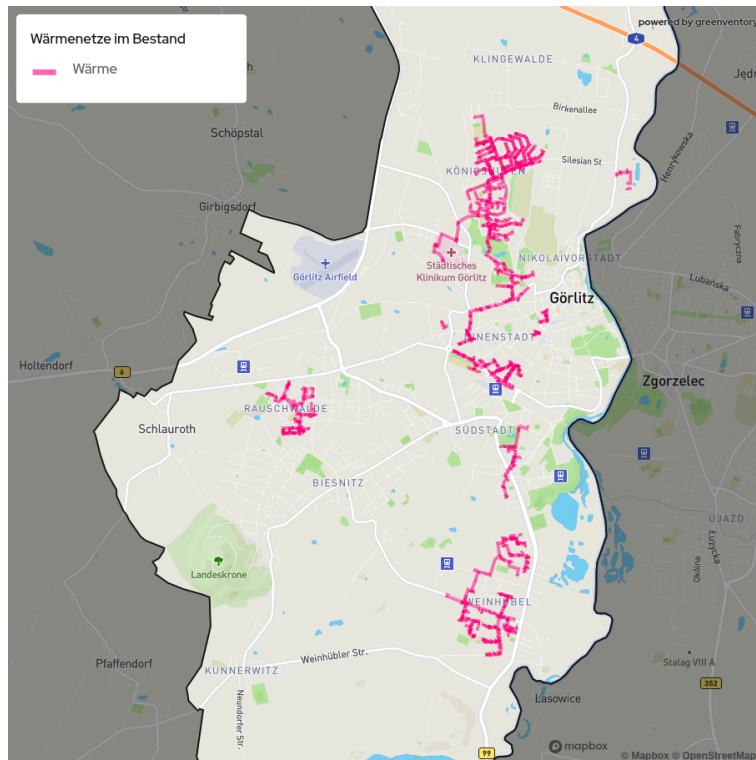
Photovoltaik- und Solarthermieranlagen sollen nicht nur auf Wohngebäuden, sondern auch auf großflächigen Dachstrukturen wie Parkgaragen oder überdachten Parkplätzen eingesetzt werden. Dadurch entsteht eine doppelte Flächennutzung: Die Überdachung bietet Schatten und Schutz, gleichzeitig wird Strom oder Wärme erzeugt.

Ziel der Maßnahme ist die Erschließung bislang ungenutzter Potenziale im Stadtgebiet und die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien.

Umsetzungsschritte:

- Identifizierung geeigneter großer Dachflächen und Parkplätze.
- Prüfung der Errichtung von PV- oder Solarthermieranlagen.
- Bewertung der Nachrüstung von Freiland-Parkplätzen mit solar nutzbaren Überdachungen.

8.1.6 Maßnahme 6: Weitere Dekarbonisierung der Fernwärmeerzeugung voranbringen



Maßnahmentyp

Entwicklung und Transformation von Energieinfrastruktur

Verantwortliche Akteure

Stadtwerke Görlitz AG

Flächen / Ort

Existierende Wärmenetz-Gebiete

Umsetzung bis

Bereits in Bearbeitung ▾

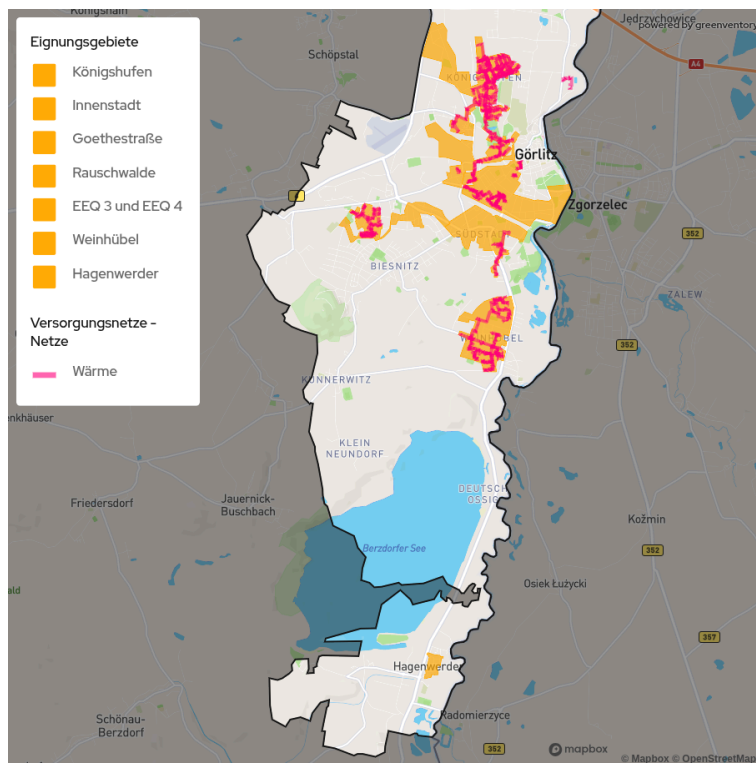
Beschreibung der Maßnahme

Für das bestehende Fernwärmenetz soll ein Dekarbonisierungspfad entwickelt werden, um bis spätestens 2045 eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Die Maßnahme baut auf der laufenden Transformation des Netzes im Rahmen des Projekts *United Heat* auf.

Zentrale Schwerpunkte sind die Einbindung zusätzlicher klimaneutraler Wärmequellen, wie Gewässerwärme aus dem Berzdorfer See, der Ausbau von Transportleitungen sowie der Einsatz geeigneter Wärmespeicher. Zudem ist die Verfügbarkeit und Integration erneuerbarer Gase zu prüfen.

Die Planung orientiert sich an den gesetzlichen Zwischenzielen: mindestens 30 % erneuerbare Wärme bis 2030 und mindestens 80 % bis 2040.

8.1.7 Maßnahme 7: Untersuchungen zur Erweiterung des Fernwärmenetzes



Maßnahmentyp

Entwicklung und Transformation von Energieinfrastruktur

Verantwortliche Akteure

Stadtwerte Görlitz AG, pot. Betreiber von Wärmenetzinfrastruktur

Flächen / Ort

Existierende Wärmenetz-Gebiete

Finanzierungsmöglichkeiten

Max. BEW-Förderung 2 Mio. € / Antrag, Zuschuss 50 %

Umsetzung bis

Bereits in Bearbeitung

Beschreibung der Maßnahme

Zur Steigerung des Anteils zentral bereitgestellter, klimafreundlicher Wärme sollen im Rahmen von Machbarkeitsstudien technische und wirtschaftliche Optionen zur Erweiterung des bestehenden Fernwärmenetzes untersucht werden. Dabei wird auch geprüft, in welchem Umfang kleinere Verbraucher in das Netz integriert werden können, um eine höhere Anschlussdichte und Effizienz zu erzielen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Einbindung erneuerbarer Wärmequellen. Hierzu zählen industrielle Abwärme, Flusswasser-, Erd- und Abwasserwärme, deren Potenziale hinsichtlich technischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit bewertet werden. Ergänzend sollen Speicheroptionen – insbesondere saisonale Erdwärmespeicher – untersucht werden, um Flexibilität und Versorgungssicherheit zu erhöhen.

Öffentliche Gebäude sind vorrangig an die zentrale Wärmeversorgung anzuschließen, da sie durch ihren gleichmäßigen Wärmebedarf zur Stabilisierung des Netzes beitragen und eine wichtige Vorbildfunktion übernehmen.

Umsetzungsschritte:

- Durchführung von Machbarkeitsstudien zur Netzerweiterung unter Einbezug erneuerbarer Quellen.
- Analyse potenzieller Speicherstandorte und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen.
- Priorisierung öffentlicher Gebäude für einen möglichen Netzausbau.

8.1.8 Maßnahme 8: Prüfung des Wärmeversorgungskonzepts entlang der United Heat Trasse



Maßnahmentyp

Entwicklung und Transformation von Energieinfrastruktur

Verantwortliche Akteure

Stadtwerke Görlitz AG

Flächen / Ort

Entlang der geplanten Trasse

Finanzierungsmöglichkeiten

50 % BEW-Förderung möglich

Umsetzung bis

Bereits in Bearbeitung ▾

Beschreibung der Maßnahme

Entlang der geplanten United-Heat-Trasse befinden sich Gebiete mit erhöhtem Wärmebedarf, die für eine Erweiterung oder den Aufbau eines Wärmenetzes besonders geeignet sind. Im Rahmen dieser Maßnahme soll die Wärmebedarfsstruktur detailliert analysiert werden. Dabei werden potenzielle Abnehmer, insbesondere größere Wärmekunden (Ankerkunden), identifiziert und hinsichtlich ihres Anschluss- und Verbrauchspotenzials bewertet.

Parallel dazu werden vorhandene Flächen mit Potenzial zur regenerativen Wärmeerzeugung, wie Standorte für Großwärmepumpen, Solarthermie oder Abwärmenutzung, kartiert und in die weitere Netzplanung einbezogen. Die technische Auslegung des Netzes und der erforderlichen Erzeugungstechnologien erfolgt im Rahmen einer BEW-geförderten Machbarkeitsstudie, in der auch wirtschaftliche und genehmigungsrechtliche Aspekte berücksichtigt werden.

Öffentliche und kommunale Gebäude sollen vorrangig an die zentrale Wärmeversorgung angeschlossen werden, um eine Grundaustauschung des Netzes zu sichern und eine Vorbildfunktion der Stadt zu gewährleisten.

Umsetzungsschritte:

- Analyse des Wärmebedarfs und der Abnehmerstruktur entlang der Trasse.
- Technische und wirtschaftliche Prüfung im Rahmen der BEW-Machbarkeitsstudie.

8.1.9 Maßnahme 9: Zukunftsplan Gasnetz entwickeln



Maßnahmentyp

Entwicklung und Transformation von Energieinfrastruktur

Verantwortliche Akteure

Energieversorgungsunternehmen

Flächen / Ort

entsprechende Versorgungsgebiete

Umsetzung bis

Bis 2045 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Im Rahmen dieser Maßnahme wird das bestehende Gasnetz in allen Netzebenen (Nieder-, Mittel- und Hochdruck) systematisch erfasst, um den aktuellen Versorgungsstatus und die Bedeutung des Gasnetzes für den Wärmesektor zu quantifizieren. Ziel ist es, eine fundierte Grundlage für die zukünftige Rolle gasbasierter Infrastrukturen im Zuge der Wärmewende zu schaffen.

In einem zweiten Schritt erfolgt eine technische Prüfung der Anlagenkomponenten – einschließlich Rohrleitungen, Speicher, Verdichter sowie Druckregel- und Messanlagen – hinsichtlich ihrer Eignung für den Transport und die Nutzung von Wasserstoff und weiteren regenerativen Gasen wie Biomethan oder Biogas. Diesen Schritt haben die SachsenNetze und die Gasversorgung Görlitz GmbH für ihre Gasnetze bereits abgeschlossen.

Darüber hinaus wird für jeden Netzabschnitt eine Wirtschaftlichkeitsbewertung durchgeführt, um zu bestimmen, ob eine Umstellung auf klimafreundliche Gase wirtschaftlich vertretbar ist. Ergänzend werden Szenarien zur künftigen Verfügbarkeit und Preisentwicklung grüner Gase bewertet, um realistische Transformationspfade abzuleiten.

Abschließend erfolgt eine Abstimmung der Ergebnisse mit übergeordneten Programmen, insbesondere der DVGW-Gasgebietstransformation, um Konsistenz mit regionalen und nationalen Strategien sicherzustellen.

8.1.10 Maßnahme 10: Erstellung von Quartierskonzepten



Maßnahmentyp

Sanierung, Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung von Gebäuden und Quartieren

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung, Eigentümer der Gebäude im Untersuchungsgebiet

Flächen / Ort

Energieeffiziente Quartiere, Innenstadt

Umsetzung bis

Bis 2045 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Im Rahmen dieser Maßnahme soll untersucht werden, ob die Errichtung von lokalen Nahwärmeinseln zur klimaneutralen Versorgung eines ausgewählten Quartiers technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist. Ziel ist es, eine effiziente und langfristig nachhaltige Wärmeversorgung auf Quartiersebene zu ermöglichen.

Zentraler Bestandteil der Untersuchung ist die Bewertung, ob eine zentrale Großwärmepumpe den gesamten Wärmebedarf des Quartiers decken kann und welche Umgebungswärmequelle – Erd- oder Luftwärme – dafür am besten geeignet ist. Ergänzend ist zu prüfen, ob das bestehende Stromnetz ausreichende Kapazitäten zur Versorgung einer solchen Anlage bereitstellen kann.

Darüber hinaus werden die energetischen Sanierungsanforderungen der Gebäude analysiert, um den Wärmepumpenbetrieb zu optimieren und Netzverluste zu minimieren. Dabei wird auch die Option einer seriellen Sanierung berücksichtigt.

Abschließend ist ein geeigneter Standort für einen zentralen Wärmespeicher (Pufferspeicher) festzulegen, um Versorgungssicherheit und Lastflexibilität zu gewährleisten.

8.1.11 Maßnahme 11: Erstellung eines Sanierungsfahrplans für die kommunalen Liegenschaften



© Europastadt GörlitzZgorzelec GmbH Stefan Müller

Maßnahmentyp

Sanierung, Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung von Gebäuden und Quartieren

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung

Flächen / Ort

kommunale Liegenschaften

Finanzierungsmöglichkeiten

bis zu 50 %, max. 4.000 €
BAFA-Förderung

Umsetzung bis

Bis 2030 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Ziel dieser Maßnahme ist die systematische Erfassung und Bewertung des energetischen Zustands sämtlicher kommunaler Gebäude, um eine fundierte Grundlage für zukünftige Sanierungsentscheidungen zu schaffen. Auf Basis der Analyseergebnisse wird ein mehrjähriger Sanierungsfahrplan entwickelt, der priorisierte Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung enthält.

Der Fahrplan umfasst insbesondere Maßnahmen zur Verbesserung der Gebäudehülle, zur Umstellung der Heiztechnik auf erneuerbare Energien und Fernwärme sowie zur Einführung intelligenter Steuer- und Regelsysteme. Dabei werden Wirtschaftlichkeit, verfügbare Förderprogramme, langfristige Einsparpotenziale und denkmalschutzrechtliche Anforderungen gleichermaßen berücksichtigt.

Die Umsetzung erfolgt schrittweise und orientiert sich an den technischen, finanziellen und personellen Ressourcen der Kommune. Neben der Reduktion von Energieverbrauch und Betriebskosten trägt die Maßnahme wesentlich zur Senkung der CO₂-Emissionen bei und stärkt die Vorbildfunktion der Stadt Görlitz im Rahmen der kommunalen Wärmewende.

8.1.12 Maßnahme 12: Koordination und Vernetzung von baulichen energetischen Maßnahmen und Klimaanpassungsmaßnahmen



Maßnahmentyp

Sanierung, Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung von Gebäuden und Quartieren

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung, Amt für Stadtplanung

Flächen / Ort

Gesamtes Stadtgebiet

Umsetzung bis

Schnellstmöglich ▾

Beschreibung der Maßnahme

Zur effizienten Umsetzung der kommunalen Wärmewendestrategie sollen Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen stärker miteinander verknüpft werden. Ziel ist es, Synergien zwischen energetischen Sanierungen, Wärmeinfrastrukturprojekten und städtebaulichen Maßnahmen zu nutzen. Beispiele hierfür sind die Kombination von Wärmewendeprojekten mit begrünten Dächern, der Nutzung von Grauwasser, Entsiegelungsmaßnahmen oder der Flächenbegrünung. Durch eine abgestimmte Planung können Kosten gesenkt, Umsetzungsprozesse optimiert und Beeinträchtigungen für Anwohnerinnen und Anwohner reduziert werden. Eine gemeinsame Datenbasis und Koordination zwischen den zuständigen Fachbereichen bilden die Grundlage für eine integrierte Vorgehensweise. Dadurch können bauliche Eingriffe gebündelt und Mehrfacharbeiten vermieden werden.

Umsetzungsschritte:

- Prüfung, inwieweit Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen mit Projekten der Wärmewende kombiniert werden können.
- Sicherstellung, dass Aspekte des Klimaschutzes und der Klimaanpassung systematisch in die Planung und Umsetzung der kommunalen Wärmewendestrategie einfließen.

8.1.13 Maßnahme 13: Gemeinschaftliche Wärme- und Energielösung entwickeln und fördern



Maßnahmentyp

Information, Beratung und Förderung

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung,
Energieversorgungsunternehmen,
lokale Akteure

Flächen / Ort

Gesamtes Stadtgebiet

Umsetzung bis

Schnellstmöglich ▾

Beschreibung der Maßnahme

Ziel dieser Maßnahme ist die Entwicklung und Unterstützung gemeinschaftlicher Wärme- und Energielösungen zur Förderung der kommunalen Wärmewende. Dabei sollen insbesondere quartiers- und nachbarschaftsbezogene Ansätze gestärkt werden, die eine gemeinsame Nutzung von Energieinfrastruktur und lokalen erneuerbaren Quellen ermöglichen.

Bereits bestehende Energieeffizienzquartiere (EEQs) dienen als Keimzellen und Orientierungspunkte für die Weiterentwicklung solcher Strukturen. Der Schwerpunkt liegt auf dem Aufbau funktionierender Kooperationen zwischen Anwohnerinnen und Anwohnern, Energieversorgern, Wohnungsunternehmen sowie weiteren relevanten Akteuren.

Ziel ist es, stabile Rahmenbedingungen und organisatorische Strukturen zu schaffen, die gemeinschaftliche Energieprojekte langfristig tragen können.

Umsetzungsschritte:

- Identifizierung geeigneter Gebiete, in denen sich neue oder bestehende gemeinschaftliche Lösungen umsetzen oder ausbauen lassen.
Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur, z. B. Begegnungsräume, fachliche Expertise sowie konzeptionelle Leitfäden zur Unterstützung der Zusammenarbeit und Initiierung gemeinsamer Projekte.

8.1.14 Maßnahme 14: Aufbau von Energiegenossenschaften**Maßnahmentyp**

Information, Beratung und Förderung

Verantwortliche Akteure

Bürgerinnen und Bürger,
lokale Akteure

Flächen / Ort

Gesamtes Stadtgebiet

Umsetzung bis

Schnellstmöglich ▾

**Beschreibung der
Maßnahme**

Während bisherige Versorgungskonzepte überwiegend auf zentralen Strukturen mit übergeordneten Energieversorgern beruhen, bietet die Gründung von Energiegenossenschaften eine alternative, dezentrale Organisationsform für den Betrieb von Wärmenetzen. Energiegenossenschaften sind demokratisch organisierte Zusammenschlüsse, die Bürgerinnen und Bürgern ermöglichen, aktiv an der lokalen Energieversorgung teilzunehmen.

Sie können unabhängig von bestehenden Versorgern agieren, gewährleisten Kostentransparenz, fördern die regionale Wertschöpfung und schaffen Planungssicherheit für gemeinschaftlich getragene Energieprojekte. Zudem stärken sie das lokale Engagement und die Identifikation der Bevölkerung mit der Wärmewende.

Besonders in dezentralen Versorgungsgebieten, in denen keine zentralen Fernwärmestrukturen vorhanden sind, stellen Energiegenossenschaften eine geeignete Organisationsform für den Aufbau und Betrieb kleiner Nahwärmenetze dar.

Umsetzungsschritte:

- Durchführung einer Orientierungs- und Planungsphase zur Analyse geeigneter Standorte und Strukturen.
- Gründung einer Energiegenossenschaft durch lokale Akteure.
- Umsetzung und Betrieb eines gemeinschaftlich getragenen Wärmenetzprojekts.

8.1.15 Maßnahme 15: Zwischenlösungen bei Heizungstausch prüfen



Maßnahmentyp

Information, Beratung und Förderung

Verantwortliche Akteure

Handwerk,
Energieversorgungsunternehmen

Flächen / Ort

vorrangig in Eignungsgebieten

Umsetzung bis

Schnellstmöglich ▾

Beschreibung der Maßnahme

In Gebieten, die künftig an ein Wärmenetz angeschlossen werden sollen, kann es bei Heizungsausfällen erforderlich sein, kurzfristige Ersatzlösungen bereitzustellen, da die Netzinfrastruktur häufig noch nicht fertiggestellt ist. Ziel dieser Maßnahme ist die Entwicklung praktikabler Übergangskonzepte, um die Wärmeversorgung bis zum Anschluss an das Netz sicherzustellen.

Hierfür können verschiedene Fördermöglichkeiten der KfW genutzt werden – beispielsweise im Rahmen der Effizienzhaus-Förderung oder als Einzelmaßnahme. In ausgewiesenen Fernwärmeeignungsgebieten ist zudem zu beachten, dass befristete Contracting-Heizanlagen nicht zwingend die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) hinsichtlich des Anteils erneuerbarer Energien erfüllen müssen.

Beispielhafte Lösungen umfassen Mietheizungen auf Basis gebrauchter Gasthermen oder Ölkessel, die temporär eingesetzt werden können. Besonders im Bereich der historischen Altstadt wird der Einsatz solcher Übergangssysteme notwendig sein, um Versorgungslücken während der Ausbauphase der zentralen Wärmeversorgung zu vermeiden.

8.1.16 Maßnahme 16: Beratungsangebot für Gebäudeeigentümer

**Maßnahmentyp**

Information, Beratung und Förderung

Verantwortliche Akteure

Stadt,
Energieversorgungsunternehmen

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Umsetzung bis

Schnellstmöglich ▾

**Beschreibung der
Maßnahme**

Zur Unterstützung der kommunalen Wärmewende und zur besseren Koordination von Energieprojekten soll eine städtische Stelle „Energieprojekte“ geschaffen werden. Diese übernimmt zentrale Aufgaben in der Planung, Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit rund um Maßnahmen zur Energieeffizienz und zum Ausbau erneuerbarer Energien.

Ein wichtiger Bestandteil ist der Aufbau einer digitalen Informationsplattform auf der städtischen Homepage. Hier sollen Bürgerinnen und Bürger über bestehende Projekte, Fördermöglichkeiten und Beratungsangebote informiert werden. Digitale Tools, wie beispielsweise *heatfind*, sowie Verlinkungen zur SAENA und zu relevanten Förderprogrammen sollen die Informationssuche erleichtern.

Umsetzungsschritte:

- **Informationsmaterial erstellen:** Entwicklung von Broschüren und Leitfäden zu Maßnahmen und Vorteilen der Wärmewende.
- **Fördermittelberatung:** Bereitstellung von Informationen zu lokalen, regionalen und nationalen Förderprogrammen.
- **Workshops und Seminare:** Durchführung von Veranstaltungen zu Themen wie Wärmenetzanschluss, Photovoltaik und Wärmepumpen.
- **Erfolgskontrolle:** Etablierung eines Systems zur Bewertung der Beratungsaktivitäten und kontinuierlichen Verbesserung des Angebots.

8.1.17 Maßnahme 17: Entwicklung von Musterlösungen für typische Gebäude



Maßnahmentyp

Information, Beratung und Förderung

Verantwortliche Akteure

Stadt,
Energieversorgungsunternehmen

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Umsetzung bis

Bereits in Bearbeitung ▾

Beschreibung der Maßnahme

In vielen Stadtgebieten von Görlitz finden sich ähnliche Gebäudestrukturen, insbesondere Gründerzeithäuser mit vergleichbarer Bauweise und energetischer Ausgangssituation. Um die Sanierung und Heizungsumstellung dieser Gebäude zu erleichtern, sollen Musterlösungen entwickelt werden, die technische, wirtschaftliche und denkmalpflegerische Aspekte berücksichtigen.

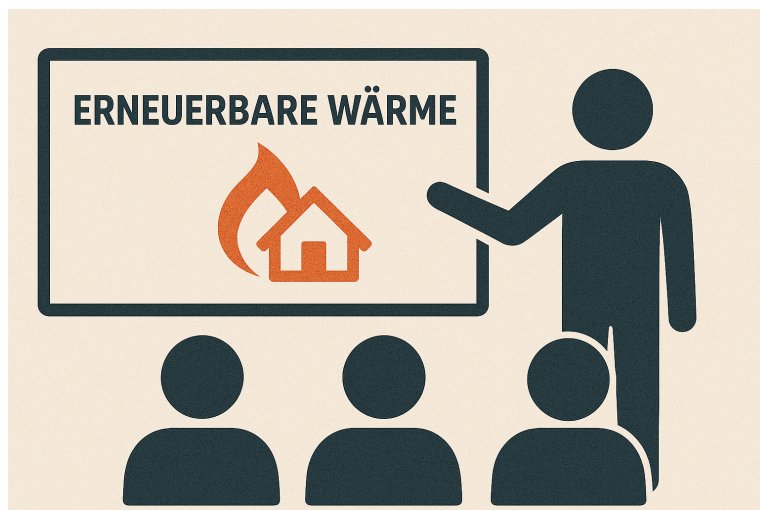
Ein besonderer Abstimmungsbedarf besteht im Bereich des Denkmalschutzes, da viele Gebäude im historischen Bestand besonderen Anforderungen unterliegen. Die Musterlösungen sollen Eigentümerinnen und Eigentümern praxisnahe, übertragbare Konzepte an die Hand geben, um die Planung und Umsetzung energetischer Maßnahmen zu vereinfachen.

Für den Altstadtkern sind aufgrund der baulichen Vielfalt keine einheitlichen Musterlösungen möglich; hier sollen stattdessen bauteilbezogene Empfehlungen und Informationsangebote bereitgestellt werden.

Umsetzungsschritte:

- Erarbeitung einer Musterlösung für Gründerzeithäuser unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Anforderungen.
- Identifizierung weiterer typischer Bebauungstypen, für die übertragbare Musterlösungen zur energetischen Sanierung und Heizungsumstellung entwickelt werden können.

8.1.18 Maßnahme 18: Durchführen Informationsveranstaltungen oder Wärmemessen

**Maßnahmentyp**

Information, Beratung und Förderung

Verantwortliche AkteureStadtverwaltung,
lokale Akteure**Flächen / Ort**

Gesamtstädtisch

Umsetzung bis

Bis Ende 2026 ▾

**Beschreibung der
Maßnahme**

Zur Unterstützung der kommunalen Wärmewende wird vorgeschlagen, Informations- und Beteiligungsformate für Bürgerinnen und Bürger zu entwickeln, um Wissen zu vermitteln, Akzeptanz zu fördern und den Austausch mit Fachleuten zu erleichtern.

Eine Kooperation mit Handwerksbetrieben, Architektinnen und Architekten sowie Energieberaterinnen und -beratern könnte zur fachlichen Gestaltung solcher Veranstaltungen beitragen. Als Beispiel kann auf Formate wie die Passivhaustagung verwiesen werden, die zeigen, wie praxisnahe Wissensvermittlung organisiert werden kann.

Seitens der Stadt könnten Räumlichkeiten bereitgestellt, Termine koordiniert und lokale oder regionale Fachreferenten eingeladen werden. Darüber hinaus könnte der Aufbau von Anlaufstellen vorgeschlagen werden, an denen Bürgerinnen und Bürger verschiedene Expertinnen und Experten direkt befragen können.

Ein Beispiel können Informationskampagnen, wie die Nacht der offenen Heizungskeller sein, die zur Bewusstseinsbildung bei Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern beiträgt und praktische Einblicke in gelungene Sanierungs- und Heizungsprojekte ermöglicht.

8.1.19 Maßnahme 19: Verankerung der Zuständigkeiten bei Stadtverwaltung für Umsetzung der Maßnahmen



© Hajotthu @ de.wikipedia

Maßnahmentyp

Verwaltungs- und Planungsprozesse

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Umsetzung bis

Bis Ende 2026 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Zur effektiven Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung wird vorgeschlagen, klare organisatorische Strukturen und Zuständigkeiten innerhalb der Stadtverwaltung zu schaffen. Ziel ist es, Verantwortlichkeiten zu bündeln und eine zentrale Ansprechstelle für Fragen und Aufgaben im Bereich Energie und Wärmeplanung zu etablieren.

Dazu könnten verantwortliche Abteilungen oder Personen benannt werden, die als koordinierende Schnittstelle zwischen Verwaltung, Energieversorgern, Planungsbüros und externen Partnern fungieren. Eine solche Struktur würde die interne Abstimmung verbessern und die Umsetzung von Maßnahmen effizienter gestalten.

Darüber hinaus sollte die Zusammenarbeit mit angrenzenden Fachbereichen wie Stadtplanung oder Bauwesen gestärkt werden, um Synergien zu nutzen und Überschneidungen zu vermeiden.

Langfristig wird eine Integration der Wärmeplanung in bestehende kommunale Prozesse angestrebt, sodass Energie- und Klimaschutzaspekte systematisch in Verwaltungsentscheidungen und Entwicklungsplanungen einfließen können.

8.1.20 Maßnahme 20: Etablierung einer Steuerungsgruppe Wärmewende Stadt Görlitz



© Beteiligungsportal BaWü

Maßnahmentyp

Verwaltungs- und Planungsprozesse

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung, weitere Akteure

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Umsetzung bis

Bis Ende 2026 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Zur langfristigen Steuerung und Koordination des Transformationsprozesses der Wärmewende in Görlitz wird die Einrichtung einer Steuerungsgruppe vorgeschlagen. Diese soll als zentrales Gremium zur Abstimmung, Begleitung und Evaluation der kommunalen Wärmeplanung fungieren.

Die Steuerungsgruppe begleitet die Aufgabe, die Fortschreibung der Wärmeplanung zu koordinieren, Meilensteine festzulegen und deren Umsetzung regelmäßig zu überprüfen. Darüber hinaus dient sie der kontinuierlichen Prozesssteuerung sowie dem Informationsaustausch zwischen Verwaltung, Stadtwerken und weiteren relevanten Akteuren.

Die Zusammensetzung des Gremiums sollte Vertreterinnen und Vertreter jener Institutionen und Bereiche umfassen, die bereits an der Erstellung der ersten kommunalen Wärmeplanung beteiligt waren, um vorhandenes Wissen und Erfahrungen in den weiteren Prozess einzubringen.

8.1.21 Maßnahme 21: Fortlaufendes Monitoring der Wärmewende einrichten



Maßnahmentyp

Verwaltungs- und Planungsprozesse

Verantwortliche Akteure

Neu geschaffene Stelle in der Stadtverwaltung

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Umsetzung bis

Bis Ende 2026 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Zur kontinuierlichen Begleitung und Bewertung des Transformationsprozesses der Wärmewende in Görlitz wird die Einführung eines strukturierten Maßnahmen-Monitorings vorgeschlagen. Ziel ist es, den Fortschritt der Umsetzung regelmäßig zu überprüfen, Transparenz zu schaffen und die kommunale Wärmeplanung fortlaufend zu aktualisieren und zu verstetigen.

Das Monitoring soll Kennzahlen wie Energieverbrauch, CO₂-Einsparungen und den Ausbau erneuerbarer Wärmequellen erfassen und regelmäßig auswerten. Auf dieser Grundlage können Erfolge sichtbar gemacht, Anpassungsbedarfe erkannt und künftige Prioritäten abgeleitet werden.

Um diese Aufgabe gewinnbringend auszufüllen, sollte eine neue Stelle in der Stadtverwaltung geschaffen werden. Diese könnte bei ausreichender Kapazität auch eine zentrale organisatorische Rolle in der geschaffenen Steuerungsgruppe übernehmen.

8.1.22 Maßnahme 22: Finanzierungs- & Umsetzungsverfahren prüfen



Maßnahmentyp

Verwaltungs- und Planungsprozesse

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung,
ggf. weitere Akteure

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Umsetzung bis

Bis 2035 ▾

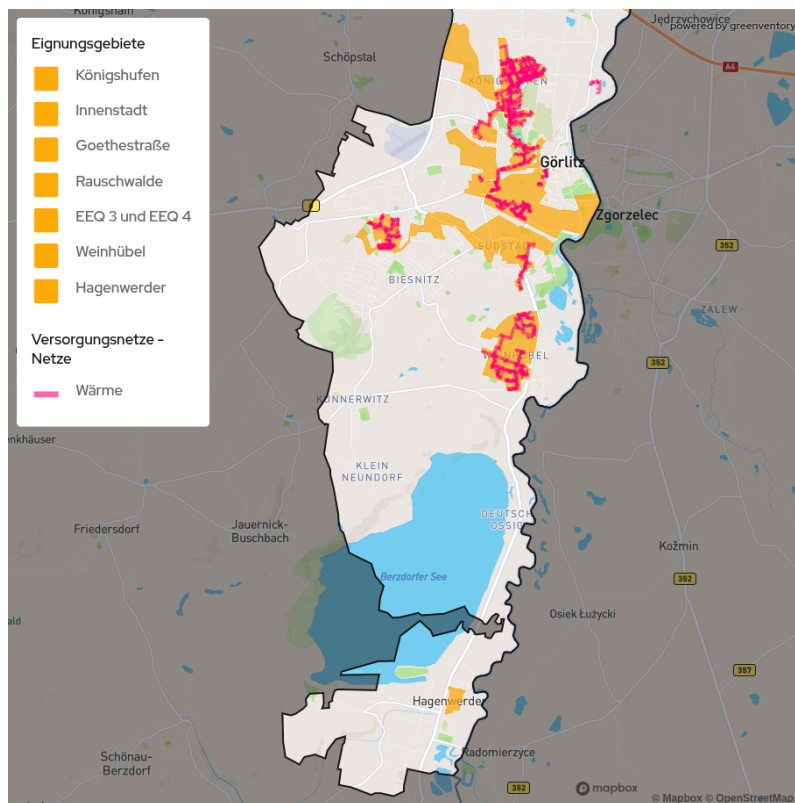
Beschreibung der Maßnahme

Zur erfolgreichen Umsetzung der Wärmewende in Görlitz wird vorgeschlagen, bestehende und neue Finanzierungsoptionen sowie organisatorische Beschleunigungsmöglichkeiten systematisch zu prüfen. Ziel ist es, Investitionen in klimafreundliche Wärmeversorgungs-lösungen und -projekte zu erleichtern und Hemmnisse im Umsetzungsprozess zu reduzieren.

Neben der Nutzung bestehender Förderprogramme sollen auch innovative Finanzierungsmodelle wie Energiespar-Contracting, Bürgerbeteiligungen oder Genussrechte berücksichtigt werden. Ergänzend sollte untersucht werden, inwiefern schnellere Genehmigungsverfahren, vereinfachte Ausschreibungsverfahren und Rahmenverträge mit Dienstleistern oder koordinierte Abstimmungsprozesse die Umsetzung beschleunigen können.

Eine enge Zusammenarbeit mit externen Beratungs- und Wissensinstitutionen kann dabei wertvolle Unterstützung leisten. Zur besseren Orientierung für Akteure und Investoren könnte ein Förderatlas der Stadt Görlitz aufgebaut werden, der verfügbare Programme und Anlaufstellen bündelt und regelmäßig aktualisiert wird.

8.1.23 Maßnahme 23: Prüfung der Ausweisungen von Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen



Maßnahmentyp

Regulatorische Rahmenbedingungen und Vorgaben

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung, Wärmenetzbetreiber

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Umsetzung bis

Bis 2030 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Ein wirtschaftlicher Betrieb von Wärmenetzen setzt hohe Anschlussquoten voraus. Um dies zu gewährleisten, kann der Stadtrat gemäß § 26 des Wärmeplanungsgesetzes potenzielle Gebiete für den Ausbau oder Neubau von Wärmenetzen festlegen. Dabei besteht auch die Möglichkeit, die Übergangsfristen nach § 71 GEG zu verkürzen, um eine schnellere Umsetzung der Wärmewende zu fördern. In diesen Gebieten sollten städtische Gebäude, sofern technisch möglich, an das Wärmenetz angeschlossen werden, um eine Grundauslastung sicherzustellen und eine Vorbildfunktion zu übernehmen. Besonderes Augenmerk liegt auf bestehenden Fernwärmeversorgungsgebieten, in denen geprüft werden soll, ob eine formale Ausweisung als Wärmenetzgebiet sinnvoll ist. Dadurch kann die langfristige Wirtschaftlichkeit und Planungssicherheit für Netzbetreiber und Verbraucher verbessert werden.

Die Maßnahme ist Teil der übergeordneten Wärmewendestrategie der Stadt Görlitz und ergänzt die laufenden Transformationspläne sowie die Machbarkeitsstudien zu den identifizierten Eignungsgebieten.

8.2 Übergreifende Wärmewendestrategie

In der Startphase der Umsetzung des Wärmeplans sollte der Fokus auf die Evaluierung der Umsetzbarkeit der Wärmenetzversorgung in den Wärmenetzeignungsgebieten gelegt werden. So kann für Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner frühzeitig Klarheit geschaffen werden, ob und wann es gegebenenfalls ein Wärmenetz in ihrer Straße geben kann. Hierzu müssen erneuerbare Wärmequellen mittels Machbarkeitsstudien oder Transformationsplänen bewertet sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft und gegebenenfalls gesichert werden. Relevant sind Machbarkeitsstudien zur Nutzung von Biomasse, oberflächennaher Geothermie, Luftwärmepumpen, Abwärme aus Industriebetrieben und Solarthermie als Energieträger in möglichen Wärmenetzen. Im Rahmen des Projektes *United Heat* sind bereits Evaluierungen einzelner Gebiete vorgenommen worden und werden in den kommenden Jahren auf das gesamte Versorgungsgebiet der Stadtwerke Görlitz AG ausgerollt. Damit werden auch viele der in der kommunalen Wärmeplanung identifizierten Eignungsgebiete erfasst. Generell sollten Verknüpfungen zwischen einem möglichen Wärmenetzausbau und laufenden oder geplanten Infrastrukturprojekten gesucht und ausgenutzt werden.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende im Projektgebiet ist nicht nur von technischen Maßnahmen abhängig, sondern erfordert auch den Erhalt und die Stärkung geeigneter Strukturen in der Kommune. Auch ist die Berücksichtigung personeller Kapazitäten für das Thema Wärmewende von Bedeutung, um kontinuierliche Expertise und administrative Kapazitäten sicherzustellen. Diese Personalressourcen werden nicht nur für die Umsetzung, sondern auch für die fortlaufende Überwachung, Optimierung und Kommunikation der Maßnahmen erforderlich sein.

Außerdem sollte ein Schwerpunkt darauf gelegt werden, den Energiebedarf sowohl von kommunalen Liegenschaften als auch Privatgebäuden zu reduzieren. Kommunale Liegenschaften haben dabei einen Vorbildcharakter.

In der mittelfristigen Phase bis 2030 sollte der (Aus-)Bau der Wärmenetze in den definierten Wärmenetzeignungsgebieten auch im Rahmen des *United Heat* Projektes beginnen. Hierbei ist die vorangegangene Prüfung der Machbarkeit essentiell.

Der Wärmeplan ist nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes alle fünf Jahre fortzuschreiben. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen sowie deren Aktualisierung und Überarbeitung.

Langfristige Ziele bis 2035, 2040 und 2045 können die Fortführung der Dekarbonisierungsstrategie durch die Implementierung eines konsequenten Netzausbaus umfassen, der auch ein Augenmerk auf den Stromsektor sowie gegebenenfalls eine erneute Prüfung des Energieträgers Wasserstoff legt. Bis 2045 sollte im Mittel die jährliche Sanierungsquote von ca. 1 % eingehalten werden. Die Umstellung der restlichen konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme sollte bis dahin abgeschlossen sein. Hierfür sollte auch die Einrichtung von Wärmespeichern zur besseren Integration erneuerbarer Energien mit fluktuierender Erzeugung berücksichtigt werden. Dabei kann Maßnahme 4 (Pufferspeicher in Eckgebäuden) einen interessanten Ansatz darstellen, welcher weiter untersucht werden sollte.

In Tabelle 3 sind basierend auf der Wärmewendestrategie erweiterte Handlungsempfehlungen aufgelistet. Die Infobox

„Kommunale Handlungsmöglichkeiten“ stellt zudem Möglichkeiten der Kommune zur Gestaltung der Energiewende dar.

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure	
Immobilienbesitzer	➤ Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen ➤ Investitionen in Gebäudesanierungen sowie in energieeffiziente Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan ➤ Installation von Photovoltaikanlagen, bei Mehrfamilienhäusern inklusive Evaluation von Mieterstrommodellen oder Dachpacht
Energieversorger	Wärme: ➤ Strategische Evaluation des Wärmenetzbaus ➤ Ausbau bestehender Wärmenetze basierend auf KWP und Machbarkeitsstudien ➤ Bewertung der Machbarkeit von kalten Wärmenetzen ➤ Digitalisierung und Monitoring von Wärmenetzen Strom: ➤ Erstellung von detaillierten Netzstudien, basierend auf den Ergebnissen der KWP ➤ Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur ➤ Konsequenter Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärmeerzeugung ➤ Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz Vertrieb: ➤ Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme-, bzw. Heizstromprodukten ➤ Vorverträge mit Wärmeabnehmern in Eignungsgebieten und Abwärmelieferanten
Stadt, Stadtwerke	➤ Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Stadtwerken, Energieversorgern und Projektierern ➤ Akteurssuche für die Erschließung der Potenziale und der Eignungsgebiete ➤ Schaffung von personellen Kapazitäten für die Wärmewende ➤ Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften ➤ Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau ➤ Öffentlichkeitsarbeit, Information zu KWP ➤ Physische oder vertragliche Erschließung und Sicherung von Flächen sowie erneuerbaren Energien als Energiequellen für Wärmenetze

	➔ Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans
Wohnbau- gesellschaft	➔ Systematische energetische Bewertung des gesamten Bestandsportfolios, insbesondere in den identifizierten Eignungsgebieten ➔ Integration von Sanierungsfahrplänen und Wärmeversorgungsstrategien in die mittel- und langfristige Investitionsplanung ➔ Prüfung und Umsetzung von seriellen Sanierungslösungen („Energiesprung“-Ansatz) für Gebäudetypen mit hoher Stückzahl ➔ Kooperation mit Stadtwerken zur frühzeitigen Anbindung an Wärmenetze, inkl. Abschluss von Vorverträgen ➔ Implementierung von Mieterstrommodellen oder Drittnutzungsmodellen bei PV-Ausbau (z. B. Dachverpachtung an Energiegemeinschaften) ➔ Nutzung von Förderprogrammen für die sozialverträgliche Sanierung, insbesondere zur Entlastung einkommensschwacher Mieterinnen und Mieter ➔ Kommunikation mit und Beteiligung der Mieterinnen und Mieter vor und während Sanierungsvorhaben zur Erhöhung der Akzeptanz ➔ Vorbildfunktion in städtebaulichen Entwicklungsgebieten und bei Nachverdichtung: energieeffiziente Neubauten mit Netzintegration und Klimaneutralitätsziel

Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Bauleitplanung bei Neubauten:

Verpflichtende energetische und versorgungstechnische Vorgaben für Neubauten (gem. § 9 Abs. 1 Nr. 12, 23b; § 11 Abs. 1 Nr. 4 und 5 BauGB).

Regulierung im Bestand:

Einführung von Verbrennungsverboten für fossile Energieträger in bestimmten Gebieten (Vorgabe von Emissionsschutznormen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 23a BauGB).

Anschluss- und Benutzungszwang:

Erlass einer Gemeindesatzung zur Festlegung eines Anschluss- und Benutzungszwangs für erneuerbare Wärmeversorgungssysteme.

Verlegung von Fernwärmeleitungen:

Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen im Stadtgebiet.

Stadtplanung:

Ausweisung von Flächen für die erneuerbare Wärmeherzeugung in Flächennutzungsplänen. Vorhaltung von Flächen für Heizzentralen in Bebauungsplänen.

Stadtumbaumaßnahmen:

Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse.

Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung:

Proaktive Informationskampagnen und Bürgerbeteiligungsformate zur Steigerung der Akzeptanz von Wärmewende-Maßnahmen.

Vorbildfunktion der Kommune:

Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden.

Direkte Umsetzung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften:

Umsetzung der Maßnahmen zur erneuerbaren Wärmeversorgung auf Grundlage des Wärmeplans bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften.

8.3 Verstetigungskonzept

Im Zielbild bis 2045 wird der Wärmebedarf von Görlitz nahezu vollständig aus erneuerbaren Quellen gedeckt. In dicht bebauten Quartieren versorgen effiziente Wärmenetze Gebäude mit Wärme, gespeist aus Großwärmepumpen, Umweltwärme und lokal verfügbarer Abwärme. In Ein- und Zweifamilienhausgebieten dominieren individuelle Wärmepumpenlösungen, unterstützt von konsequenter Gebäudehüllensanierung. Spitzenlasten werden über Speichertechnik gedeckt. Kommunale Liegenschaften dienen als Vorreiter für Technologie, Standards und Transparenz.

Ziel des Verstetigungskonzeptes ist die Etablierung einer strukturierten Vorgehensweise mit langfristiger Zielorientierung, die den Prozess der kommunalen Wärmewende dauerhaft in den Regelbetrieb überführen soll. Zugleich gehören kontinuierliche Verbesserungen und Anpassungen an sich ändernde Rahmenbedingungen und Herausforderungen ebenfalls zum Zielbild der Verstetigung und definieren diese als einen dynamischen, fortlaufend zu evaluierenden Prozess.

Eine Verstetigungsstrategie inklusive eines Monitoringkonzeptes sind unerlässlich, um sicherzustellen, dass Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende in Görlitz nicht nur eingeführt, sondern auch dauerhaft und effektiv umgesetzt werden. Hierbei ist zu beachten, dass die im

Folgenden aufgezeigte Verstetigungsstrategie lediglich als Konzept zur Orientierung für eine mögliche Gestaltung der Verstetigung dient und innerhalb der politischen und verwaltungstechnischen Prozesse in Görlitz im Nachgang der Wärmeplanung angepasst und im Detail ausgearbeitet und gelebt werden muss.

Maßnahmen

Ein erster Schritt in die Verstetigung sind die definierten Maßnahmen zur Erreichung der langfristigen Klimaziele. Diese sollten kontinuierlich und konsequent umgesetzt, regelmäßig überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Ein Vorschlag zu Verantwortlichkeiten ist im Punkt "Organisatorischer Rahmen" beschrieben.

Gesetzlicher Rahmen und Fortschreibungspflicht

Die im Rahmen dieser Verstetigungsstrategie vorgesehenen Maßnahmen orientieren sich an den gesetzlichen Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG). Insbesondere wird der Anforderung Rechnung getragen, den kommunalen Wärmeplan in regelmäßigen Abständen – mindestens alle fünf Jahre gemäß § 25 WPG – fortzuschreiben. Da es sich bei der Wärmeplanung um ein neues Planungsinstrument für Kommunen handelt, gilt es, den ersten Durchlauf in den Aktualisierungen zu optimieren. Ziel der Fortschreibung sollte es sein, die einzelnen Phasen (Datenerhebung, Bestands- und Potenzialanalyse, sowie Entwicklung des Zielbildes und der Umsetzungsstrategie) zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen, sodass veränderte Bedingungen vor Ort Berücksichtigung finden.

Integration in bestehende kommunale Planwerke und Strategie

Die Verstetigung der Wärmeplanung wird nicht isoliert betrachtet, sondern gezielt in bestehende kommunale Strategien und Planungsinstrumente eingebettet. Dazu zählen insbesondere Klimaschutzkonzepte, integrierte Stadtentwicklungskonzepte, Flächennutzungspläne sowie sektorale Fachplanungen im Bereich Energie, Mobilität und Gebäude. Ziel ist eine kohärente

Gesamtstrategie für die kommunale Transformation, in der die Wärmeplanung als handlungsleitendes Instrument fest verankert ist. Entsprechende Schnittstellen werden im weiteren Prozess identifiziert und genutzt, um Synergien zu heben und Zielkonflikte zu vermeiden.

Organisatorischer Rahmen

Zur Umsetzung der Verstetigung sollte innerhalb der Stadtverwaltung die Rolle einer "Prozessverantwortlichen Stelle" definiert werden. Eine Visualisierung des organisatorischen Rahmens des Verstetigungskonzeptes wird in Abbildung 61 dargestellt und im Folgenden erläutert. Zum Verantwortungsbereich der prozessverantwortlichen Stelle gehört die übergeordnete Koordination aller Beteiligten, der Maßnahmenumsetzung sowie aller notwendigen Prozesse, mit dem Ziel der erfolgreichen Gestaltung der Wärmewende in Görlitz. Aufbauend darauf wird geraten, einen stadtinternen Arbeitskreis zur Wärmewende einzurichten, dessen Mitglieder sich aus Entscheidern der Stadtverwaltung und Politik zusammensetzen (z. B. Amtsleiterinnen und Amtsleiter, Vertreterinnen und Vertreter einzelner Fraktionen, Delegierte von Ausschüssen etc.). Der Fokus im administrativen Handlungsfeld sollte darauf liegen, eine solche Gruppe zu definieren. Dabei sollten die Mitglieder des Steuerungskreises der kommunalen Wärmeplanung integriert werden. Innerhalb des Arbeitskreises werden die grundsätzlichen Themen der Wärmewende diskutiert, Informationen ausgetauscht und Entscheidungen abgeleitet. Des Weiteren fungieren die Teilnehmenden des Arbeitskreises als Multiplikatoren des Wärmewendeprozesses innerhalb ihrer eigenen institutionellen Einheiten (z. B. Verwaltungseinheiten wie Ämter, Fraktionen, Ausschüsse etc.) und stellen somit den Informationsfluss aus dem Arbeitskreis in ihre Einheiten sowie auch umgekehrt in den Arbeitskreis sicher. Folglich kann es auf Ebene der einzelnen Organisationseinheiten weitere Arbeitsgruppen geben, die sich mit weiterführenden Detailfragen beschäftigen.

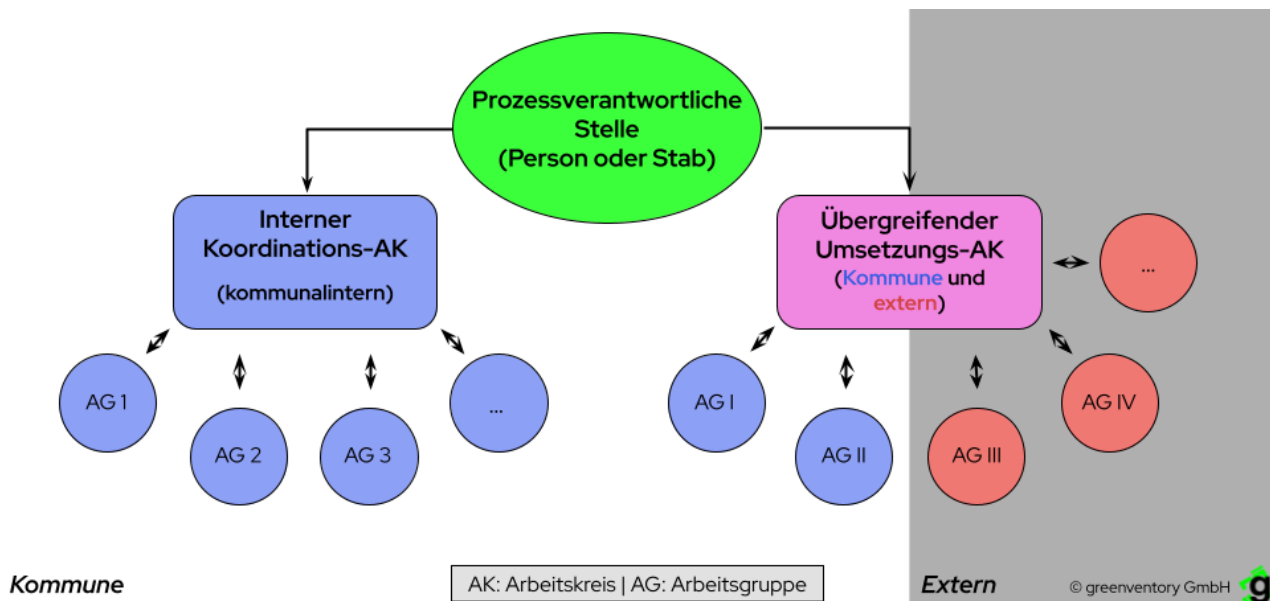


Abbildung 61: Visualisierung des Organisationsrahmens des Versteitigungskonzepts

Neben dem stadtinternen Arbeitskreis eignet es sich, simultan einen akteursübergreifenden Arbeitskreis, den „Übergreifenden Umsetzungs-Arbeitskreis“, einzurichten. Die Mitglieder des akteursübergreifenden Arbeitskreises sollen zusätzlich Delegierte externer Stakeholder umfassen, die zusammen mit einzelnen Delegierten des stadtinternen Arbeitskreises sicherstellen, dass das Wissen, die Interessen und das Handeln der Akteure und Bürgerschaft in der Umsetzung der Wärmeplanung angemessen berücksichtigt werden. Auch hier ist die Bildung von Arbeitsgruppen sinnvoll, um den wechselseitigen Informationsaustausch und die Einbindung lokaler Expertise sicherzustellen. Hierbei könnte man sich am Stakeholderworkshop orientieren, um Teilnehmer für den übergreifende Umsetzung-AK zu gewinnen.

Die Initiation und Organisation der beiden Arbeitskreise sollte der prozessverantwortlichen Stelle obliegen und in Absprache mit der Leitungsebene umgesetzt werden. Die Entsendung der geeigneten Delegierten in den Arbeitskreis liegt wiederum in der Verantwortung der einzelnen involvierten und zuvor identifizierten Organisationseinheiten, sowohl kommunalintern als auch extern. Die Besetzung der einzelnen Arbeitsgruppen kann wiederum dezentral in den

jeweiligen Organisationseinheiten erfolgen. Somit kann die Einbindung von Fachexpertise in die Entscheidungsprozesse sichergestellt werden.

Über diese Austausch- und Steuerungsformate hinaus sollte die prozessverantwortliche Stelle auch das Monitoring der Wärmewende verantworten, also überwachen und im stadtinternen Arbeitskreis berichten. Das hierfür vorgeschlagene Monitoringkonzept, das Teil der Versteitigung sein sollte, ist im folgenden Kapitel dargestellt.

Ressourcensicherung und Finanzierung

Um die Versteitigung der Wärmeplanung dauerhaft und belastbar sicherzustellen, ist eine verlässliche Ressourcensicherung erforderlich. Die personellen, finanziellen und organisatorischen Mittel für die prozessverantwortliche Stelle sowie für die Beteiligungs- und Monitoringstrukturen sind daher langfristig in den kommunalen Haushaltsplanungen zu berücksichtigen. Zusätzlich sollen Möglichkeiten der Kofinanzierung durch Bundes- oder Landesförderprogramme, wie beispielsweise der Ausgleichsbetrag für die Fortschreibung des Wärmeplans nach § 4 des Sächsisches Wärmeplanungsunterstützungsgesetz, geprüft und bei Bedarf in Anspruch genommen werden. Eine frühzeitige Integration der Versteitigungskosten in die mittelfristige Finanzplanung der Stadt bildet dafür eine zentrale Grundlage. Diese könnte

erweitert werden um Finanzbedarfe für Machbarkeitsstudien, die Entwicklung von Wärmenetzen, Quartierskonzepten, Kommunikations- und Informationskampagnen.

8.4 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

Das Monitoringkonzept dient der regelmäßigen Überprüfung und Dokumentation der Fortschritte und der Wirksamkeit der im kommunalen Wärmeplan festgelegten Maßnahmen. Ziel ist es, die Zielerreichung hinsichtlich einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung systematisch zu erfassen, zu bewerten und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen.

8.4.1 Monitoringziele

- Erfassung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen
- Kontinuierliche Prüfung des Ausbaufortschritts infrastruktureller Vorhaben (Fernwärmeleitungen, Energiezentralen etc.)
- Frühzeitige Identifikation von Abweichungen und Handlungsbedarf
- Sicherstellung der kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften
- Dokumentation des Fortschritts

8.4.2 Monitoringinstrumente und -methoden

1. Energiemanagementsystem: Ausbau des kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS) zur Erfassung, Analyse und Verwaltung des Energieverbrauchs auf kommunalen Liegenschaften. Das KEMS soll Energieverbrauchsdaten möglichst vollständig automatisiert erfassen, um den manuellen Erfassungsaufwand zu minimieren und die Datenqualität zu verbessern.

2. Interne Energieaudits: Regelmäßige Durchführung von internen Energieaudits in kommunalen Liegenschaften zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Überprüfung der Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen.

3. KWP-Kennzahlen und -Indikatoren (nach Möglichkeit georeferenziert): Entwicklung und Anwendung spezifischer Indikatoren für Energieeffizienz, Energieinfrastruktur-Ausbau und Treibhausgasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamtstädtischen Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf/-verbrauch und dessen Entwicklung, erneuerbare Erzeugungsleistung, Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch, CO₂-Emissionen sowie Reduktionen, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Wärmenetzbau in km, Anzahl installierter Wärmepumpen, Anzahl PV-Anlagen.

4. Benchmarking: Vergleich der genannten Indikatoren mit ähnlichen Kommunen, um Best Practices zu identifizieren und Schwachpunkte aufzudecken.

Datenerfassung und -analyse

Jährliche interne Energieverbrauchsdocumentation: Alle Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften werden im Rahmen des KEMS jährlich erfasst und ausgewertet. Dazu gehören Strom, Wärme, Kälte und, falls vorhanden, Gas. Diese können im digitalen Zwilling aktualisiert werden.

Treibhausgasbilanzierung im Fünf-Jahres-Zyklus (stadtweit): Fortschreibung der THG-Bilanz für die gesamte Kommune inkl. aller Wirtschaftssektoren, basierend auf Endenergieverbräuchen (inkl. Wärme), um die Entwicklung der Emissionen und Verbräuche im Zeitverlauf verfolgen zu können.

Berichterstattung und Kommunikation

Jährliche Status-Berichte: Erstellung jährlicher Berichte in Form von Informationsvorlagen um die Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent zu machen.

Organisation von Networking-Events für alle relevanten Akteure der Wärmewende. Diese Veranstaltungen dienen als zentrale Plattform, um Vertreter und Vertreterinnen aus der Stadtverwaltung, der lokalen Wirtschaft, Energieanbietern, Immobilienbesitzern sowie der

Bürgerschaft zu vernetzen und die Akzeptanz sowie die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zu unterstützen.

8.5 Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende stellt eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar, die eine koordinierte Anstrengung von öffentlichen, privaten und zivilgesellschaftlichen Akteuren erfordert. Es ist unerlässlich, eine multifaktorielle Finanzierungsstrategie zu entwickeln, die mehrere Einkommensquellen und Finanzinstrumente berücksichtigt.

Öffentliche Finanzierung: Staatliche Förderprogramme, sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene, sind ein entscheidender Faktor der Finanzierungsstruktur. Diese Mittel könnten insbesondere für anfängliche Investitionen in Infrastruktur und Technologieeinführung entscheidend sein. Eine genaue Quantifizierung muss von den beschlossenen und geplanten Zielen der Stadt abhängen.

Private Investitionen und PPP: Über die Einbindung von Privatunternehmen durch Public-Private-Partnerships (PPP) können finanzielle Ressourcen für Wärmeprojekte mobilisiert werden. Gerade für den großflächigen Ausbau von Wärmenetzen ist es gewünscht, auch lokale Initiativen und Akteure aus dem privaten Sektor zu unterstützen. Darüber hinaus können spezialisierte Kreditprogramme von Banken und Finanzinstituten eine wichtige Rolle spielen.

Bürgerbeteiligung: Die Möglichkeit einer Bürgerfinanzierung über Genossenschaftsmodelle oder Crowdfunding-Plattformen sollte geprüft und bei Bedarf aktiv beworben werden. Das erhöht die finanzielle Kapazität und stärkt die öffentliche Akzeptanz der Maßnahmen.

8.6 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Investition in eine erneuerbare Wärmeversorgung bietet nicht nur ökologische, sondern kann auch ökonomische Vorteile

ermöglichen. Einer der entscheidenden Aspekte ist die Schaffung neuer Arbeitsplätze in unterschiedlichen Sektoren, von der Entwicklung bis zur Wartung erneuerbarer Wärmetechnologien. Die Umsetzung des Wärmeplans kann positive Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und die regionale Wirtschaft haben und gleichzeitig die lokale Wertschöpfung fördern. Kapital, das in lokale erneuerbare Energieressourcen und Technologien investiert wird, bleibt innerhalb der Stadt und fördert die lokale Wirtschaft in einem breiten Spektrum. Die langfristigen Betriebskosten für erneuerbare Wärmequellen wie Solarthermie und Geothermie sind in der Regel niedriger als bei fossilen Brennstoffen. Da dies jedoch von vielen Faktoren abhängt, bleibt abzuwarten, ob dadurch signifikante finanzielle Entlastungen bei den Wärmeabnehmern möglich sein werden. Lokale Handwerksbetriebe und Zulieferer können von der gesteigerten Nachfrage nach Installations- und Wartungsdienstleistungen profitieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der potenzielle Anstieg der Steuereinnahmen durch die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung. Zudem kann die lokale Energieproduktion die Abhängigkeit von volatilen, globalen Energiemärkten reduzieren. Insgesamt sollte die Finanzierung der Wärmewende als eine Investition in die wirtschaftliche Vitalität und eine nachhaltige Zukunft betrachtet werden.

8.7 Fördermöglichkeiten

Folgende Fördermöglichkeiten orientieren sich an den beschriebenen Maßnahmen und werden zu ihrer Umsetzung empfohlen:

- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Investitionskredit Kommunen / Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (KfW)

Die genannten Förderprogramme entsprechen dem aktuellen Stand der Förderkulisse. Weitreichende Änderungen bei Förderkonditionen, Zuständigkeiten oder Prioritäten sind zukünftig nicht auszuschließen.

Es wird daher empfohlen, vor konkreter Projektplanung jeweils den aktuellen Stand der Förderbedingungen zu prüfen.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) entwickelt, die Zuschüsse für Investitionen in Wärmenetze ermöglicht. Zielgruppen sind Energieversorgungsunternehmen, Kommunen, Stadtwerke und Vereine / Genossenschaften. Es soll die Dekarbonisierung der Wärme- und Kältenetze in Deutschland beschleunigen. Die Förderung konzentriert sich auf den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen (mindestens 75 %) an erneuerbaren Energien und Abwärme sowie den Ausbau und die Umgestaltung bestehender Netze. Das Förderprogramm ist in vier Module gegliedert, die im Folgenden beschrieben werden:

Gefördert werden im ersten Schritt (Modul 1) die Kosten für Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze und Transformationspläne für den Umbau bestehender Wärmenetzsysteme. Die Förderung beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben und ist auf 2 Mio. Euro pro Antrag begrenzt. Es gibt darüber hinaus Investitionszuschüsse von bis zu 40 % für Maßnahmen für den Neubau von Wärmenetzen, die zu mindestens 75 % mit erneuerbaren Energien und Abwärme gespeist werden sowie für die Bestandsinfrastruktur von Wärmenetzen (Modul 2). Auch bei Bestandswärmenetzen sind gewisse Einzelmaßnahmen (Modul 3) aus Solarthermieranlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher, Rohrleitungen für den Anschluss von EE-Erzeugern und Abwärme sowie für die Erweiterung von Wärmenetzen, und Wärmeübergabestationen mit bis zu 40 % der Ausgaben förderfähig. Des Weiteren besteht eine Betriebskostenförderung (Module 4) für erneuerbare Wärmeherzeugung aus Solarthermieranlagen und strombetriebenen Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen (BAFA, 2024). Im Hinblick auf das novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) wurde die

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) angepasst (BMWSB, 2023a, BMWSB, 2023b). Die BEG vereint verschiedene frühere Förderprogramme zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich. Die BEG fördert verschiedene Maßnahmen in den Bereichen Einzelmaßnahmen (BEG EM), Wohngebäude (BEG WG) und Nichtwohngebäude (BEG NWG). Im Rahmen der BEG EM werden Maßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik, der Wärmeherzeugung, der Heizungsoptimierung, der Fachplanung und der Baubegleitung gefördert. Die Fördersätze variieren je nach Maßnahme. Für den Heizungstausch gibt es Zuschüsse von bis zu 70 %, abhängig von der Art des Wärmeherzeugers und des Antragstellers (BAFA, 2024). Für Bürgerinnen und Bürger, die sich über die verschiedenen Fördermöglichkeiten im Bereich der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien informieren möchten, stellt das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) eine zentrale Informations- und Antragsstelle dar (BAFA, 2024). Hier können sowohl allgemeine Informationen als auch spezifische Details zu einzelnen Förderprogrammen und Antragsverfahren eingeholt werden. Seit Ende Februar 2024 wird mit dem KfW-Programm 458 zusätzlich eine Heizungsförderung für Privatpersonen etabliert (KfW, 2024). § 35c des Einkommensteuergesetzes (EStG) räumt zudem Möglichkeiten ein, Sanierungskosten bei der Einkommenssteuer geltend zu machen.

Der Ende 2023 eingestellte KfW-Zuschuss Energetische Stadtsanierung (Programmnummer 432) für Klimaschutz und -anpassung im Quartier förderte Maßnahmen, die die Energieeffizienz im Quartier erhöhen. Bereits zugesagte Zuschüsse sind von der Beendigung des Programms nicht betroffen und werden ausgezahlt. Als Alternative für die Finanzierung energetischer Maßnahmen nennt die KfW die Programme Investitionskredit Kommunen (IKK) und Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (IKU), mit denen Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur gefördert werden (KfW, 2024).

9 Fazit

Die Stadt Görlitz hat bereits vor der rechtlich vorgeschriebenen Frist die kommunale Wärmeplanung abgeschlossen und ist damit ein Vorreiter in Sachsen. Die Fertigstellung der KWP erhöht die Planungssicherheit für Bürgerinnen und Bürger und relevante Akteure. Bei Kommunen, Energieversorgern und Akteuren wie Wohnungsgenossenschaften sorgt sie für eine Priorisierung und Klarheit, um zu definieren, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetzplanung erstrecken sollen. Eine Besonderheit des Wärmeplans war, dass Fachwissen aus der Kommune, digitale Werkzeuge und die Beteiligung verschiedener Akteure in Workshops eng zusammenwirkten und so Erfahrung und neue Technologien miteinander verbunden wurden.

Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt deutlichen Handlungsbedarf: 73 % der Wärmeerzeugung basieren auf fossilen Quellen wie Erdgas und Heizöl. Hier ist eine umfassende Umstellung auf erneuerbare Energien erforderlich. Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa 59 % der Emissionen, spielt dabei eine Schlüsselrolle. Sanierungen, Energieberatungen und der Aus- und Aufbau von Wärmenetzen sind entscheidend für die Wärmewende. Zudem liefert die gesammelte Datengrundlage wichtige Informationen für eine Beschleunigung der Energiewende. Die Einführung digitaler Werkzeuge, wie dem digitalen Wärmeplan, unterstützt diesen Prozess zusätzlich.

Im Rahmen des Projekts erfolgte die Identifikation von Gebieten, die sich für Wärmenetze oder deren Ausbau eignen (Eignungsgebiete). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieser Gebiete wurden erneuerbare Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen festgelegt. In den definierten Eignungsgebieten kann die Wärmewende nun zentral vorangetrieben werden,

um im Rahmen weiterer Planungsschritte die Wärmenetze tatsächlich in die Umsetzung zu bringen. Hierfür sind die in den Maßnahmen aufgeführten Machbarkeitsstudien von hoher Bedeutung. Auch ist zu erwähnen, dass in Görlitz bereits eine weitläufige Wärmenetzinfrastruktur vorhanden ist. Die Stadtwerke Görlitz AG planen bereits den Ausbau und die Dekarbonisierung der vorhandenen Wärmenetze und beachten in ihrer Planung auch die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze ausgebaut bzw. neu installiert werden könnten, wird der Fokus in den Einzelversorgungsgebieten überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Vor allem in dicht bebauten Gebieten ist eine solche Versorgungsstrategie als kritisch zu betrachten. Zum einen aufgrund mangelnder Aufstellflächen, aber auch weil die auf Elektrizität basierenden Wärmeerzeugungs- oder Stromeinspeisetechniken ggf. einen aufwendigen und kostenintensiven Ausbau des Stromnetzes mit sich führen.

Aus diesem Grund haben sich die Netzbetreiber entschieden, den Erhalt der Gasnetzinfrastruktur in den dargestellten Prüfgebieten zu untersuchen und potenziell mit regenerativen Gasen weiterzubetreiben. Die regenerativen Gase können dabei Wasserstoff oder biogene Gase sein. Es ist anzumerken, dass bei keinem der regenerativen Gase aktuell eine Versorgungssicherheit besteht. Wasserstoff wird vor allem am Anfang prioritär für Industriekunden und nicht für Privatkunden zugänglich sein, wie in Kapitel 6.1 dargestellt. Sonstige regenerative Gase benötigen einen Erzeuger, welcher diese in entsprechender Kapazität zur Verfügung stellt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist nicht abschätzbar, ob regenerative Gase in der Zukunft für die Wärmeversorgung in Görlitz zur Verfügung stehen

werden.

Gerade in diesen Gebieten benötigen die Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer Unterstützung durch eine Energieberatung sowie durch staatliche Förderungen beziehungsweise Vergünstigungen ihrer Sanierungsvorhaben. Hier gibt es bereits zahlreiche Formate und Akteure in der Region. Allerdings sollten diese Angebote gestärkt werden. Informationskampagnen hierzu sollen unterstützen und die bestehenden Möglichkeiten zur Beratung weiter beworben werden.

Die während des Projekts erarbeiteten konkreten Maßnahmen bieten einen ersten Schritt hin zur Transformation der Wärmeversorgung. Dabei ist insbesondere eine detaillierte Untersuchung des Aufbaus von potenziellen Wärmenetzen in Form von Machbarkeitsstudien in den identifizierten Eignungsgebieten vorgesehen.

Ein weiterer Fokus sollte auf dem Nicht-Wohnsektor liegen. Dies bietet auch die Möglichkeit, die ansässige Industrie mit an der Wärmewende teilhaben zu lassen und deren Potenziale zu erschließen.

Die Energiewende ist für alle mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden. Gerade für die Transformation und den Neubau von Wärmenetzen gibt es Förderprogramme, welche genutzt werden können, um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern. Zudem sind auf fossilen Ressourcen basierende Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden, das durch die Bepreisung von CO₂-Emissionen weiter ansteigen wird. Abschließend ist hervorzuheben, dass die Wärmewende sich nur durch eine Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteure bewältigen lässt – neben der lokalen Identifikation wird durch die Wärmewende auch die lokale Wertschöpfung erhöht.

10 Literaturverzeichnis

BMWK (2024). *Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG). Häufig gestellte Fragen (FAQ)*.

Aufgerufen am 11. Juli 2024 unter

<https://www.energiewechsel.de/KAENEf/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>

BMWK (2024b). Systementwicklungsstrategie 2024. [bmwk.de](https://www.bmwk.de). Aufgerufen am 27. November 2024 unter

https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Klimaschutz/2024-systementwicklungsstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=10

ISE (2025) Energy Charts des Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE.

Aufgerufen am 02.05.2025 unter

https://energy-charts.info/charts/renewable_share/chart.htm?l=de&c=DE&interval=year&legendItems=11

IWU (2012). „TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 12.

Oktober 2023 unter <https://www.iwu.de/index.php?id=205>

KEA (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter

https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf

KEA (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung | Wärmewende*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 15.

Juli 2024 unter

<https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-3>

KfW (2024). *Energetische Stadtsanierung - Zuschuss (432)*. KfW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)

KWW Halle (2024). *Technikkatalog Wärmeplanung*. Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende.

kww-halle.de. Aufgerufen am 15. Juli 2024 unter

<https://www.kww-halle.de/wissen/bundesgesetz-zur-waermeplanung>

Rechtsanwälte Günther (2024): Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen

Wasserstoffnetzausbauplanung im Auftrag des Umweltinstitut München e.V.. Aufgerufen am 27. November 2024 unter

https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf

Umweltbundesamt (2023). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 12.

Oktober 2023 unter

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

Umweltbundesamt (2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Umweltbundesamt.de.

Aufgerufen am 14. Februar 2024 unter

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>

Umweltbundesamt (2024). *Wärmedämmung und Fenster*. Umweltbundesamt.de.

Aufgerufen am 17. Juni 2025 unter

<https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/waermedaemmung-fenster>

 **greenventory**
greenventory GmbH

Georges-Köhler-Allee 302
D-79110 Freiburg im Breisgau

<https://greenventory.de>



Stadtwerke Görlitz AG

Demianplatz 23
D-02826 Görlitz

www.stadtwerke-goerlitz.de