

Foto: Gernot Menzel

# KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG DER STADT HOYERSWERDA

*Nach § 4 Wärmeplanungsgesetz (WPG)*

## Übersicht

Endbericht zur kommunalen Wärmeplanung Hoyerswerda nach den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes

### Auftraggeber



*Versorgungsbetriebe Hoyerswerda GmbH*

*Straße A, Nr. 7*

*02977 Hoyerswerda*

im Auftrag der Stadt Hoyerswerda

Siegfried-Gottlob-Frentzel-Straße 1

02977 Hoyerswerda

### Auftragnehmer



Tilia GmbH

Inselstraße 31

04103 Leipzig

### Nachunternehmer



Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG

Gulbener Straße 23

03046 Cottbus



IREES GmbH – Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien

Durlacher Allee 77

76131 Karlsruhe

Version: Beschlossene Fassung vom 24. Februar 2026

Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht überwiegend das generische Maskulinum verwendet. Alle Personenbezeichnungen beziehen sich – sofern nicht ausdrücklich anders angegeben – grundsätzlich auf sämtliche Geschlechter.

## Vorwort des Oberbürgermeisters der Stadt Hoyerswerda

Liebe Bürgerinnen und Bürger,

die kommunale Wärmeplanung stellt einen wesentlichen Bestandteil der Umsetzung der Energiewende und der Erreichung der Klimaneutralität für die Stadt Hoyerswerda dar. Sie betrifft sämtliche Bereiche des städtischen Lebens, insbesondere Wohngebäude, Quartiere und die kommunale Infrastruktur. Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes ist die kommunale Wärmeplanung darauf ausgerichtet, die energetische Versorgung schrittweise auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umzustellen. Ziel ist es, eine belastbare und langfristige Entscheidungsgrundlage für Verwaltung, Politik, Wirtschaft und weitere Akteure zu schaffen.

Die kommunale Wärmeplanung dient dabei als strategisches Instrument zur Identifikation vorhandener Potenziale, zur Entwicklung von Handlungsoptionen und zur Priorisierung geeigneter Maßnahmen. Sie ist als kontinuierlicher, adaptiver Prozess ausgelegt, der mindestens alle fünf Jahre zu aktualisieren ist, um neue Daten, technologische Entwicklungen und veränderte rechtliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

Die Stadtverwaltung hat den Wärmeplan in enger Abstimmung mit den Versorgungsbetrieben Hoyerswerda sowie weiteren relevanten Fachpartnern erstellt. Im gesamten Planungsprozess wurden alle wesentlichen Akteure – darunter die Versorgungsbetriebe, Unternehmen, die Wohnungswirtschaft, zuständige Fachabteilungen der Verwaltung sowie die Öffentlichkeit – systematisch und strukturiert eingebunden.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, die strategischen Zielsetzungen sowie die vorgesehenen Umsetzungsmaßnahmen transparent dargelegt. Ziel ist es, eine fundierte Orientierungshilfe für die künftige Entwicklung der Wärmeversorgung in Hoyerswerda bereitzustellen.

Ich danke allen beteiligten Personen und Institutionen für ihre Unterstützung im Erstellungsprozess.

Die Wärmewende ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die eine koordinierte und nachhaltige Umsetzung erfordert. Mit diesem Bericht erhalten Sie eine Grundlage zur weiteren Entscheidungsfindung und zur Mitgestaltung der klimafreundlichen Wärmeversorgung in Hoyerswerda.

**Torsten Ruban-Zeh**

Oberbürgermeister der Stadt Hoyerswerda

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort des Oberbürgermeisters der Stadt Hoyerswerda .....</b>	<b>3</b>
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>6</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>8</b>
<b>1. Einleitung .....</b>	<b>9</b>
1.1    Ablauf der kommunalen Wärmeplanung.....	9
1.2    Die Stadt Hoyerswerda.....	10
<b>2. Bestandsanalyse .....</b>	<b>11</b>
2.1    Datenquellen und Datengrundlagen .....	11
2.2    Raum- und Gebäudestruktur.....	12
2.2.1    Flächennutzungsarten .....	13
2.2.2    Baualtersklassen .....	14
2.2.3    Gebäudetypen .....	15
2.3    Energieinfrastruktur .....	16
2.3.1    Wärmenetze .....	16
2.3.2    Gasnetze .....	18
2.3.3    Speicher- und Wasserstoffinfrastruktur.....	18
2.4    Wärmebedarfe .....	19
2.5    Wärmeversorgung.....	21
2.6    Energie- und Treibhausgasbilanz.....	22
<b>3. Potenzialanalyse.....</b>	<b>26</b>
3.1    Potenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs.....	26
3.1.1    Sanierung von Bestandsgebäuden .....	26
3.1.2    Einsparpotenziale Industrie.....	32
3.2    Potenziale zur Erzeugung von Wärme.....	33
3.2.1    Geothermie.....	33
3.2.2    Solarpotenzial .....	34
3.2.3    Biogene Energieträger .....	36
3.2.4    Umweltwärme.....	40
3.2.5    Abwärmepotenziale .....	48
3.3    Speicherlösungen .....	49
3.4    Zusätzliche Potenziale .....	50
3.4.1    Wasserkraft .....	50
3.4.2    Windkraft.....	51
3.5    Fazit Potenzialanalyse .....	52

<b>4. Wärmewendestrategie .....</b>	<b>53</b>
4.1 Grundlage zukünftige klimaneutrale Beheizung .....	53
4.2 Zielszenario.....	53
4.2.1 Reduzierung der Wärmebedarfe.....	54
4.2.2 Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.....	55
4.3 Zukünftige Wärmeversorgung.....	57
4.3.1 Dezentrale Wärmeversorgung durch Wärmepumpen.....	57
4.3.2 Zentrale Wärmeversorgung durch Wärmenetze .....	57
4.3.3 Analyse und Beschreibung der Entwicklung der Gasversorgung .....	58
4.4 Darstellung Zielszenario .....	59
<b>5. Umsetzungsstrategie .....</b>	<b>61</b>
5.1 Maßnahmenkatalog .....	61
5.2 Verstetigungsstrategie .....	68
5.3 Kommunikationsstrategie für die Wärmewende in Hoyerswerda.....	69
<b>6. Fazit und Ausblick .....</b>	<b>70</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überwiegende Hauptnutzungsart je Baublock .....	13
Abbildung 2: Überwiegende Baualtersklasse je Baublock .....	14
Abbildung 3: Überwiegender Gebäudetyp je Baublock .....	15
Abbildung 4: Straßenbezogene Darstellung der Wärmenetze.....	16
Abbildung 5: Wärmeerzeugungsanlagen, die in Wärmenetze einspeisen .....	17
Abbildung 6: Baublockbezogene Darstellung der Gasnetze .....	18
Abbildung 7: Darstellung des Wärmebedarfs je Baublock.....	19
Abbildung 8: Wärmebedarf auf Rasterebene .....	20
Abbildung 9: Überwiegende Wärmeerzeugungssysteme je Baublock .....	21
Abbildung 10: Anzahl der dezentralen Feuerstellen zu Heizzwecken, aufgeschlüsselt nach Typ und Energieträger.....	22
Abbildung 11: Endenergieverbrauch für Wärme nach Sektoren .....	23
Abbildung 12: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern .....	23
Abbildung 13: Fernwärmeerzeugung im Standort Schwarze Pumpe nach Energieträgern.....	24
Abbildung 14: Treibhausgasemissionen bei der Wärmeversorgung nach Sektoren .....	25
Abbildung 15: Treibhausgasemissionen bei der Wärmeversorgung nach Energieträgern.....	25
Abbildung 16: Struktur des Simulationsmodells Invert/EE Lab.....	26
Abbildung 17: Übersicht der Gebäudetypologie in Invert/EE-Lab .....	27
Abbildung 18: Modellierung der Gebäudeeigentümer als Investor Agenten.....	27
Abbildung 19: Endenergiebedarf des gesamten deutschen Gebäudebestands im Basisszenario des Projektionsberichts 2023 (inklusive Nichtwohngebäude).....	28
Abbildung 20: Vorgehen zur Regionalisierung der nationalen Ergebnisse .....	29
Abbildung 21: Entwicklung der Gradtagszahlen in der Region Lausitz bei einer Soll-Raumtemperatur von 21 °C.....	30
Abbildung 22: Durchschnittliche Außentemperaturen und Heizgradtage in der Region Lausitz für die Jahre 2015 und 2045 basierend auf Testreferenzjahren .....	30
Abbildung 23: Szenarien zum modellierten Wärmebedarf.....	31
Abbildung 24: Endenergiebedarf bis 2045 - Basisszenario .....	31
Abbildung 25: Rückgang des relativen Wärmebedarfs im Basisszenario bis zum Jahr 2045.....	32
Abbildung 26: Gesteinsschichten in der Region um Hoyerswerda mit den jeweiligen thermischen Leitfähigkeiten .....	33
Abbildung 27: Potenzial Solarthermie für Dachflächen auf Siedlungsebene.....	34
Abbildung 28: Potenzial Photovoltaik für Dachflächen auf Siedlungsebene .....	35

Abbildung 29: Biomassesaldo nach Holznutzungsarten in den Landkreisen .....	39
Abbildung 30: Potenzial für Luft-Wasser-Wärmepumpen auf Siedlungsebene .....	42
Abbildung 31: Potenzial für Geothermie (Erdsonden) kombiniert mit Wärmepumpen auf Siedlungsebene .....	43
Abbildung 32: Potenziale für Umweltwärme aus Gewässern .....	45
Abbildung 33: Potenzial für Umweltwärme aus Grundwasser .....	47
Abbildung 34: Energiemengen, Temperaturbereiche und Leistungen für Abwärmepotenzial .....	<b>Fehler!</b>
<b>Textmarke nicht definiert.</b>	
Abbildung 35: Potenzial für Abwärme aus Industrie und Gewerbe .....	48
Abbildung 36: Eignungsgebiete für Windenergie im Umfeld der Stadt Hoyerswerda .....	51
Abbildung 37: Energieverteilung über die unterschiedlichen Potenziale .....	52
Abbildung 38: Szenarien zum modellierten Wärmebedarf .....	54
Abbildung 39: Endenergiebedarf bis 2045 - Basisszenario .....	54
Abbildung 40: Rückgang des relativen Wärmebedarfs im Basisszenario bis zum Jahr 2045 .....	55
Abbildung 41: Wärmeversorgungsgebiete bis 2045 .....	56
Abbildung 42: Fernwärmeversorgungsgebiete bis 2045 .....	58
Abbildung 43: Projektion des Endenergieverbrauchs im Wärmesektor im Zielzustand .....	59
Abbildung 44: Treibhausgas-Emissionen im Zielszenario .....	60

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Details zu Wärmenetzen.....	16
Tabelle 2: Emissionsfaktoren der Energieträger in CO <sub>2</sub> -Äquivalenten.....	24
Tabelle 3: Zusammenfassung der Annahmen und Berechnungsgrundlagen für Bioabfall.....	36
Tabelle 4: Zusammenfassung der Berechnung des Potenzials für Reststoffe und Abfälle“.....	37
Tabelle 5: Zusammenfassung der Parameter für Biomasse“““.....	38
Tabelle 6: Parameter und Ergebnisse der Potenzialanalyse Grundwasser.....	46
Tabelle 7: Annahmen zur Berechnung des Energiespeicherpotenzials‘.....	49
Tabelle 8: Entwicklung der Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger.....	60

## 1. Einleitung

Die Eindämmung des Klimawandels stellt eine der zentralen Herausforderungen für Städte und Gemeinden dar. Ein entscheidender Ansatz zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele ist die nachhaltige Reduktion von Treibhausgasemissionen im Wärmesektor. Der Wärmesektor ist in Deutschland für etwa 30 % der gesamten Treibhausgasemissionen<sup>1</sup> verantwortlich, weshalb ihm im Rahmen der kommunalen Klimaschutzaktivitäten besondere Bedeutung zukommt.

Mit Inkrafttreten des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz) am 20. Dezember 2023 sind alle Städte und Gemeinden in Deutschland verpflichtet, eine kommunale Wärmeplanung vorzulegen. Auch die Stadt Hoyerswerda unterliegt dieser gesetzlichen Vorgabe und setzt die Planung entsprechend um.

Zu diesem Zweck wurde im Rahmen eines öffentlichen Vergabeverfahrens die Tilia GmbH mit der Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung beauftragt. Für die Datenverarbeitung und Analyse setzt Tilia auf die Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG sowie die IREES GmbH als spezialisierte Partner.

Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist die Entwicklung eines strukturierten und umsetzbaren Fahrplans, der auf Basis einer detaillierten Analyse und Potenzialbewertung die schrittweise Transformation zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung ermöglicht.

Die Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung erfolgte in enger Zusammenarbeit zwischen der Tilia GmbH, der Stadtverwaltung Hoyerswerda und den Versorgungsbetrieben Hoyerswerda GmbH. Der Projektzeitraum erstreckte sich von März 2025 bis zum Abschluss im selben Jahr.

### 1.1 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

Der Prozess der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Hoyerswerda folgt einem strukturierten und gesetzlich vorgegebenen Ablauf, der sich am Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz sowie des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen und den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes orientiert. Der Planungsprozess gliedert sich in mehrere aufeinander aufbauenden Arbeitsschritte:

Die **Bestandsanalyse** bildet die Grundlage der Wärmeplanung. In diesem Schritt wird die aktuelle Situation im Wärmebereich systematisch erfasst und ausgewertet. Untersucht werden dabei insbesondere die bestehende Energieinfrastruktur, die Siedlungsstruktur – wie beispielsweise die Baualtersklasse und die Gebäudetypen –, die vorhandenen Wärmequellen und eingesetzten Energieträger, die spezifischen Energiebedarfe sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Ziel ist es, ein umfassendes und belastbares Bild der Ausgangslage zu erstellen, um darauf basierend fundierte Handlungsoptionen ableiten zu können.

Im Anschluss erfolgt die **Potenzialanalyse**, in der die Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz im Wärmebereich detailliert untersucht werden. Dabei werden verschiedene technische und wirtschaftlich tragfähige Varianten entwickelt, die aufzeigen, wie die zukünftige Wärmeversorgung klimafreundlicher und nachhaltiger gestaltet werden kann. Die Potenzialanalyse berücksichtigt sowohl die lokalen Rahmenbedingungen als auch die vorhandenen Ressourcen.

---

<sup>1</sup> [Wärmewende | Umweltbundesamt](#)

Auf Basis der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse wird die **Wärmewendestrategie** entwickelt. Diese Strategie definiert ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung der Stadt Hoyerswerda, beschreibt die erforderlichen Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität und wägt technische sowie wirtschaftliche Einflussfaktoren ab. Im Rahmen der Wärmewendestrategie werden die voraussichtlichen Versorgungsgebiete differenziert.

Die abschließende **Umsetzungsstrategie** dient als Fahrplan für die Realisierung des Zielszenarios. Sie beschreibt konkret die erforderlichen Schritte und priorisierten Maßnahmen zur schrittweisen Transformation der Wärmeversorgung. Darüber hinaus schafft sie einen Rahmen für die Entwicklung und Erweiterung von Wärmenetzen sowie für die Integration möglicher Insellösungen, die sich im Verlauf der Transformation ergeben können.

Die kommunale Wärmeplanung stellt für die Stadt Hoyerswerda einen zentralen, strategischen Ansatz zur Gestaltung einer klimaneutralen Wärmeversorgung dar. Durch die systematische Analyse und Planung kann die Stadt zielgerichtete Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Wärmebereich entwickeln und umsetzen. Die Wärmeplanung legt ein auf gesamtstädtischer Ebene abgestimmtes Konzept für die zukünftige Wärmeerzeugung und -verteilung vor und gibt eine belastbare Orientierung für die Wärmewende in Hoyerswerda.

## 1.2 Die Stadt Hoyerswerda

Hoyerswerda ist eine Große Kreisstadt im Landkreis Bautzen (Sachsen) mit rund 30.500 Einwohnern (Stand 2025)<sup>2</sup> und einer Fläche von 95,5 km<sup>2</sup>. Die Stadt liegt am südlichen Rand des Lausitzer Seenlandes und ist durch ihre historische Entwicklung als Industriestandort geprägt. Ab den 1950er-Jahren erfolgte ein Ausbau zur Industriestadt mit umfangreichen Plattenbauquartieren im Zuge der Braunkohleförderung und Energieerzeugung. Nach der politischen Wende reduzierte sich die Einwohnerzahl, wodurch sich heute eine überwiegend ältere Bevölkerungsstruktur sowie ein erhöhter Sanierungsbedarf im Gebäudebestand ergeben. Hoyerswerda gliedert sich in die Kernstadt mit mehreren Wohnkomplexen und fünf Ortsteilen.<sup>3</sup>

Die Ausgangslage in Hoyerswerda erfordert eine kommunale Wärmeplanung, die technische, wirtschaftliche und soziale Aspekte gleichermaßen berücksichtigt und auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt ist.

---

<sup>2</sup> [Bevölkerungsstand - Statistik - sachsen.de](https://www.statistik.sachsen.de)

<sup>3</sup> [Hoyerswerda](#)

## 2. Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse werden sämtliche relevanten Daten zum Gebäudebestand und zur Energieinfrastruktur für das Jahr 2024 systematisch erfasst, ausgewertet und beschrieben. Dabei steht insbesondere die Untersuchung der Gebäude hinsichtlich Baualtersklassen und der daraus abgeleiteten energetischen Eigenschaften im Fokus. Zudem werden die vorhandenen Systeme zur Erzeugung von Raumwärme differenziert nach Energieträgern und Technologien analysiert, um geeignete Transformationspfade für eine klimaneutrale Wärmeversorgung im Gebäudesektor der Stadt Hoyerswerda zu identifizieren. Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Bewertung der bestehenden Energieinfrastruktur, da sie maßgeblich die Auswahl und Umsetzung zukunftsfähiger Technologien beeinflusst. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse bilden somit die Grundlage für fundierte strategische Entscheidungen im weiteren Verlauf der kommunalen Wärmeplanung.

### 2.1 Datenquellen und Datengrundlagen

Die vorliegende Wärmeplanung wurde mit höchster Sorgfalt und unter Einhaltung geltender Datenschutzbestimmungen erstellt. Sämtliche Zahlenwerte basieren auf den verfügbaren Unterlagen, Datenquellen und eigenen Recherchen. Prognosen sind als modellhafte Annahmen zu verstehen und können sich durch Veränderungen wirtschaftlicher, gesellschaftlicher oder politischer Rahmenbedingungen auf die betrachteten Gegebenheiten auswirken; dies kann eine erneute Bewertung der Situation erforderlich machen. Hinweise auf Gesetzgebung, Rechtsprechung und Richtlinien sowie daraus resultierende betriebliche Konsequenzen sind als Empfehlungen zu verstehen.

Zum Schutz personenbezogener Daten erfolgt die Datenverarbeitung gemäß Wärmeplanungsgesetz §10 ausschließlich auf Basis eines Auftragsverarbeitungsvertrags zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Personenbezogene Daten werden ausschließlich in einem gesicherten Serverbereich verarbeitet, auf den nur die unmittelbar mit der Datenauswertung betrauten Personen Zugriff haben. Darüber hinaus werden personenbezogene Daten so aggregiert und anonymisiert, dass im veröffentlichten Wärmeplan keine Rückschlüsse auf Einzelpersonen oder Betriebe möglich sind.

Als Datengrundlage für die Bestandsanalyse dienen die von den Versorgungsbetrieben Hoyerswerda bereitgestellten aggregierten Verbrauchsdaten für Gas und Strom. Für nicht-leitungsgebundene Energieträger wurden die Verbrauchsdaten auf Basis von Angaben der Bezirksschornsteinfeger und Standard-Wärmebedarfen ermittelt. Die Bezirksschornsteinfeger übermittelten aggregierte Daten zu Wärmeerzeugungsanlagen, einschließlich Alter, Brennstoff und Leistung. Die Erhebung dieser Daten erfolgt auf Grundlage des Wärmeplanungsgesetzes.

Zusätzlich wurden aus dem amtlichen Liegenschaftskataster gebäudespezifische Angaben zu Alter und Nutzung bereitgestellt. Darauf aufbauend wurde eine Wärmebedarfsanalyse für das gesamte Stadtgebiet Hoyerswerda durchgeführt, die den jährlichen Endenergiebedarf der Wohngebäude abbildet. Mittels eines GIS-basierten (Geografisches Informationssystem) Analyseverfahrens und bereitgestellter Geodaten konnten wesentliche Merkmale wie Gebäudelage, Anzahl der Stockwerke, Dachform und Wohnfläche erfasst und in der Datenbank aktualisiert werden. Die Gebäudetypen wurden gemäß der TABULA-Typologie des Instituts Wohnen und Umwelt abgeleitet und energetische Kennwerte zugeordnet. Die TABULA-Typologie ist ein europaweit abgestimmtes Konzept für die energetische Bewertung von Gebäuden.

Alle verarbeiteten Daten und daraus abgeleiteten Informationen unterliegen dem Datenschutz und werden in den Ergebnisdarstellungen ausschließlich anonymisiert und aggregiert wiedergegeben.

## 2.2 Raum- und Gebäudestruktur

Für die räumliche Analyse werden gebäudespezifische Strukturdaten aus dem Amtlichen Liegenschaftskataster sowie aus 3D-Gebäudemodellen verwendet, die im Rahmen vorangegangener Studien<sup>4</sup> erstellt wurden. Ergänzend fließen Auswertungen aus dem Zensus 2022 ein, insbesondere zu Gebäudetypen<sup>5</sup>, Baualtersklassen<sup>6</sup> und genutzten Heizenergieträgern<sup>7</sup>. Darüber hinaus werden bauphysikalische Kennwerte (U-Werte) gemäß der deutschen Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt<sup>8</sup> differenziert nach Gebäudetyp und Baualtersklasse einbezogen. Als zentrale Datenquellen zur Analyse des Energieverbrauchs und der Heizstruktur dienen die Verbrauchsdaten der Versorgungsbetriebe Hoyerswerda sowie Kehrdaten<sup>9</sup>, die durch die Bezirksschornsteinfeger bereitgestellt werden.

Die verwendeten Datensätze unterscheiden sich hinsichtlich ihrer räumlichen Auflösung und Datenqualität; sie werden für die Bestandsanalyse in einer GIS-Gebäudedatenbank zusammengeführt und systematisch bereinigt. Für die Verarbeitung und Zusammenführung der Daten kommt das Geoinformationssystem QGIS als zentrales Werkzeug zum Einsatz. Weitere Bestandsdaten, die in das GIS-Modell integriert werden, umfassen Vektordaten zu den bestehenden Gas- und Wärmenetzen.

Die nachstehenden Abbildungen präsentieren die wesentlichen Kennwerte sowie die Analyseergebnisse. Im Wärmeplanungsgesetz ist der Begriff „Baublock“ als kleinräumige Abgrenzung definiert; diese erfolgt bundesweit auf Grundlage der Siedlungsstrukturgrenzen entsprechend dem Digitalen Basislandschaftsmodell des Amtlichen Topografischen Informationssystems. Die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse orientiert sich an dieser räumlichen Gliederung. Grundsätzlich lassen sich sämtliche Daten aus den Analyseergebnissen auf verschiedenen Aggregationsebenen strukturieren und bewerten.

Im Rahmen der Analyse bezieht sich die Bezeichnung „überwiegend“ auf den Anteil einer spezifischen Eigenschaft innerhalb eines Baublocks, der mehr als 50 % der jeweiligen Fläche oder Gebäudestruktur umfasst. Ein Baublock wird folglich einer Kategorie als „überwiegend zugehörig“ eingestuft, wenn diese hinsichtlich Fläche oder Menge dominiert.

---

<sup>4</sup> Wissenschaftliche Transformationsstudie zur Dekarbonisierung der Wärmebereitstellung in der Region Hoyerswerda, Weißwasser und Spremberg bis 2050

<sup>5</sup> FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2024). Gebäude: Gebäudetyp

<sup>6</sup> FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2024). Gebäude: Baujahr

<sup>7</sup> FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2024), Gebäude: Heizungsart

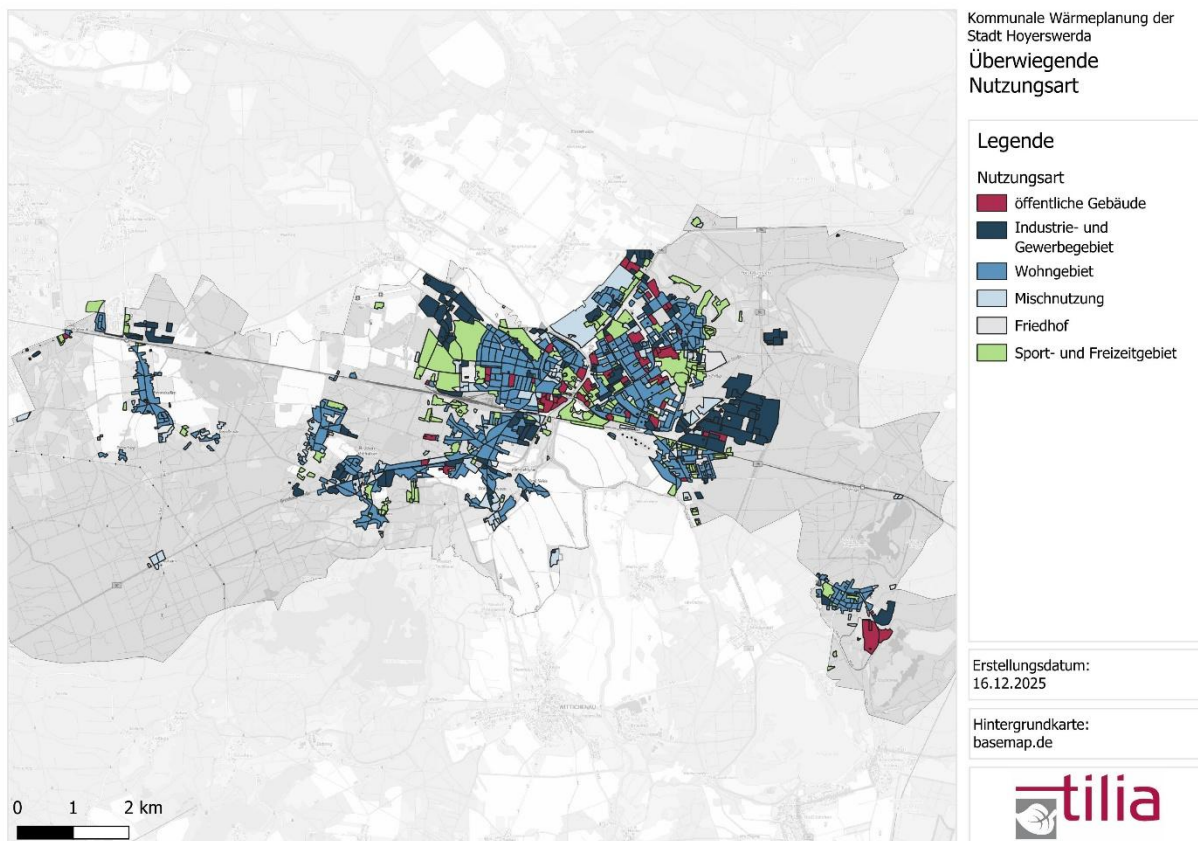
<sup>8</sup> Loga, Tobias, et. al (2015). Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden – zweite erweiterte Auflage

<sup>9</sup> Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie – LfULG (2023), Datenabfrage des LfULG bei den bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegern (bBSF) des Freistaates Sachsen 2021

## 2.2.1 Flächennutzungsarten

Ziel der Analyse der Nutzungsarten ist es, den Charakter der einzelnen Flächen anhand der Angaben aus dem amtlichen Liegenschaftskataster systematisch und nachvollziehbar zu klassifizieren. Dadurch können reine Wohngebiete, Mischgebiete, Gewerbe- und Industrieflächen sowie Bereiche mit überwiegend kommunalen Liegenschaften eindeutig voneinander abgegrenzt werden. Die Zuordnung der Flächen erfolgt zu den Hauptnutzungsarten.

Diese Kategorisierung stellt eine wichtige Ergänzung zur reinen Ermittlung des Wärmebedarfs dar, da sich energetische Sanierungspotenziale und zu erwartende Effizienzgewinne nicht allein aus den Verbrauchsdaten ableiten lassen. Die Gebietsauswertung unterstützt zudem die spätere Identifikation von potenziellen Wärmeversorgungsgebieten sowie von Schwerpunktbereichen für Maßnahmen und Entwicklung. Die funktionale Gliederung von Hoyerswerda – dargestellt in Abbildung 1 gemäß dem Digitalen Basislandschaftsmodell – verdeutlicht die räumliche Verteilung der unterschiedlichen Nutzungsarten und liefert damit eine strukturierte Übersicht über die Stadt.



**Abbildung 1: Überwiegende Hauptnutzungsart je Baublock**

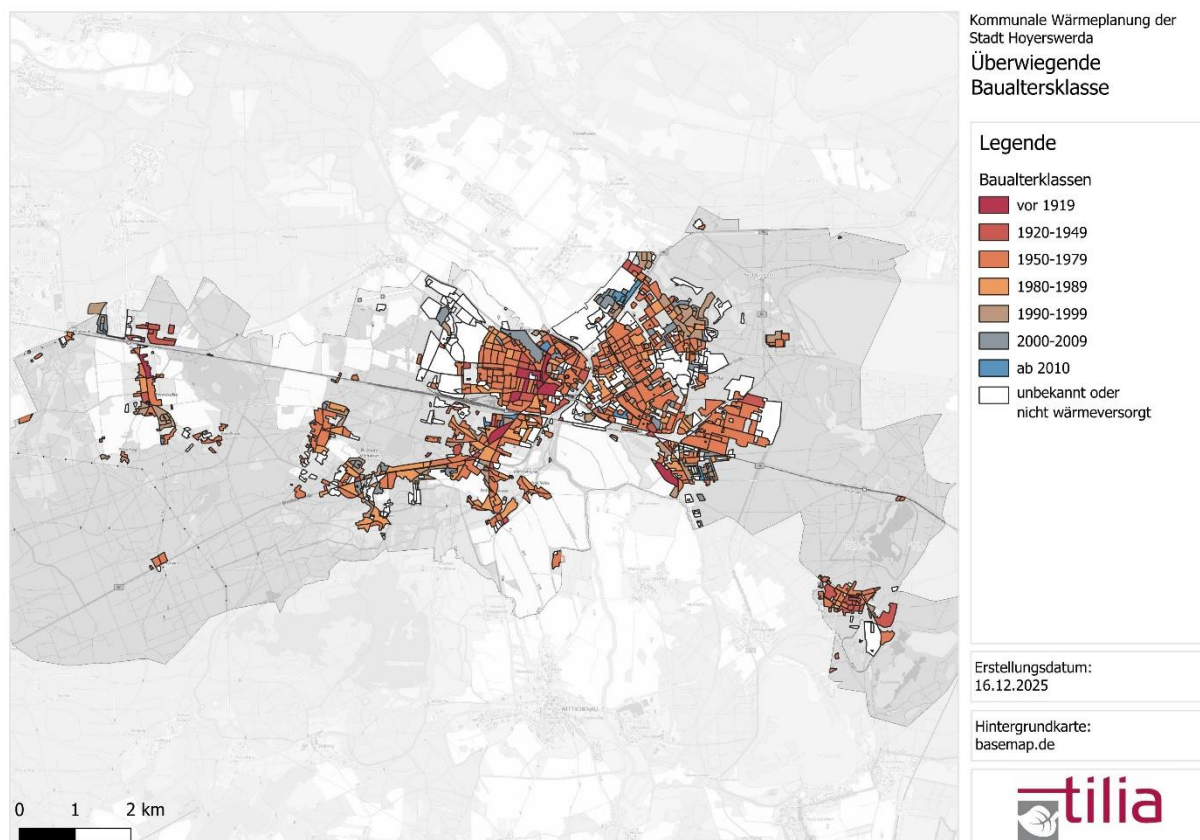
Die Verteilung der Gebäudenutzungsarten in Hoyerswerda zeigt eine klare Dominanz von Wohngebieten, die sowohl im Stadtzentrum als auch in den verschiedenen Ortsteilen ausgeprägt sind. Gewerbliche Nutzungen konzentrieren sich vor allem auf die ausgewiesenen Gewerbegebiete im Osten und Nordwesten der Stadt. Öffentliche Gebäude finden sich überwiegend in der Altstadt sowie in der Neustadt, wo sie als zentrale Anlaufstellen für kommunale und soziale Einrichtungen dienen.

## 2.2.2 Baualtersklassen

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird die Siedlungsentwicklung in Hoyerswerda anhand des Baujahrs der Gebäude systematisch erfasst. Die Gebäude werden entsprechend den im Wärmeplanungsgesetz vorgegebenen Baualtersklassen folgenden Zeitabschnitten zugeordnet:

- vor 1919,
- 1920–1949,
- 1950–1979,
- 1980–1989,
- 1990–1999,
- 2000–2009 sowie
- ab 2010.

Die Auswertung der Baualtersklassen ermöglicht eine Einschätzung der energetischen Eigenschaften der Bestandsgebäude. In der Abbildung 2 wird dargestellt, welche Bauperioden in den einzelnen Baublöcken dominieren.

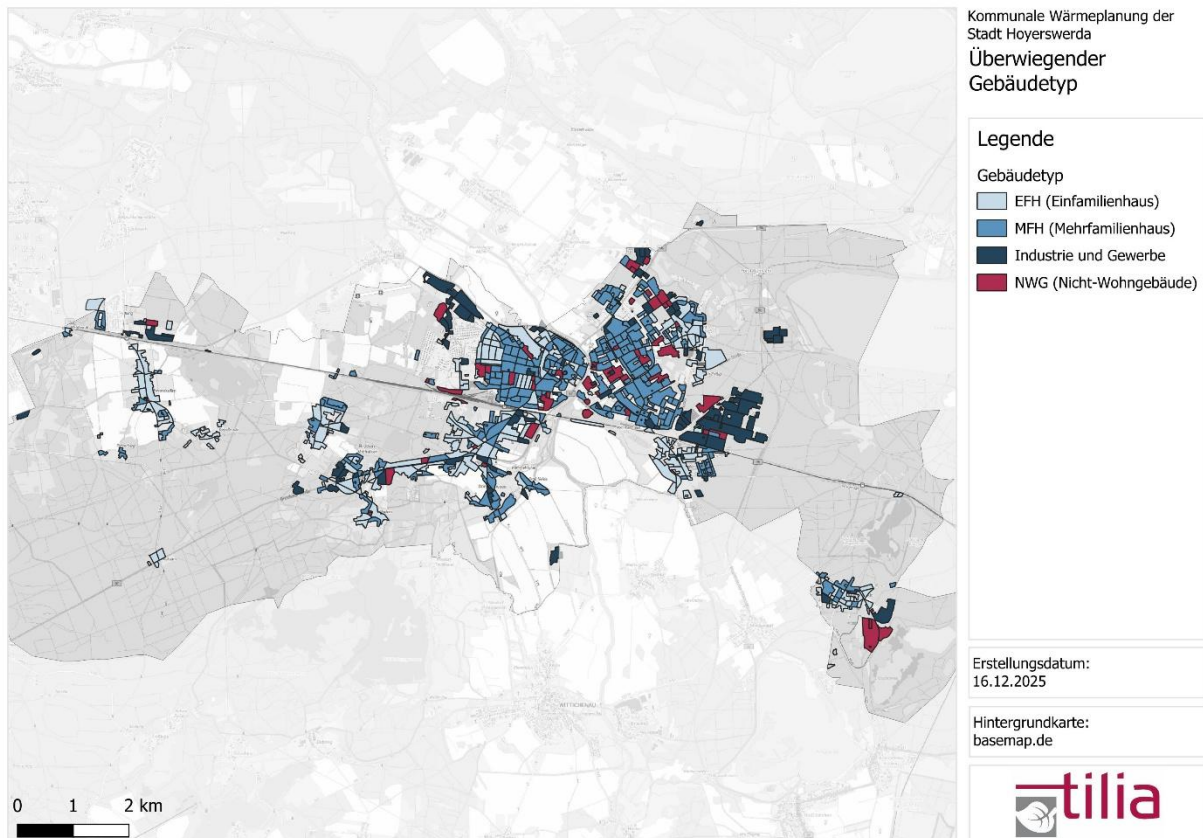


**Abbildung 2: Überwiegende Baualtersklasse je Baublock**

Die Baualtersstruktur ist maßgeblich durch Gebäude geprägt, die zwischen den Jahren 1950 und 1989 errichtet wurden. In den traditionellen Ortsteilen und insbesondere in der Altstadt finden sich darüber hinaus zahlreiche ältere Bauten, die vor dem Jahr 1950 entstanden sind und das historische Stadtbild prägen. Neuere Wohngebäude, die nach dem Jahr 1990 gebaut wurden, konzentrieren sich verstärkt im Nordosten der Stadt, im Stadtteil Zeißig sowie in einzelnen, verstreut liegenden Lagen. Gewerbliche Neubauten sind vor allem im nordwestlichen Gewerbegebiet zu verzeichnen.

### 2.2.3 Gebäudetypen

Weiterhin wurden die Gebäudetypen im Stadtgebiet Hoyerswerda hinsichtlich ihrer Nutzungsarten systematisch erfasst. Abbildung 3 stellt die Verteilung der dominierenden Gebäudetypen auf Baublockebene dar, darunter Ein- und Zweifamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Nichtwohngebäude sowie Industrie- und Gewerbegebäude. Die Typisierung der Gebäude liefert Hinweise auf die jeweiligen Wärmebedarfe und die baulichen Strukturen im Stadtgebiet. Darüber hinaus ist die Kenntnis der Gebäudedichte und Bauform entscheidend für die Bewertung und Auswahl geeigneter Wärmeversorgungs-lösungen, da diese Faktoren die Effizienz und technische Umsetzbarkeit beeinflussen.



**Abbildung 3: Überwiegender Gebäudetyp je Baublock**

In Hoyerswerda prägen Mehrfamilienhäuser die Alt- und Neustadt, während in den Ortsteilen überwiegend Einfamilienhäuser zu finden sind. Besonders in Schwarzkollm, Zeißig und Knappenrode bestimmen sie das Bild.

## 2.3 Energieinfrastruktur

### 2.3.1 Wärmenetze

Die bestehenden Wärmenetze wurden als Energieinfrastruktur systematisch erfasst. Das Fernwärmenetz der Versorgungsbetriebe Hoyerswerda bildet dabei das Rückgrat der zentralen Wärmeversorgung und prägt insbesondere Teile der Neu- und die Altstadt. Ergänzt wird dieses Hauptnetz durch ein Inselnetz am Stadtrand, das einzelne öffentliche Gebäude versorgt. Detaillierte Lageinformationen der Wärmenetze auf Ebene der Straßenzüge sind in folgender Abbildung 4 dargestellt. Zusätzlich bietet die folgende Tabelle 1 eine Zusammenfassung der wichtigsten Kenngrößen und Eigenschaften der vorhandenen Wärmenetze.



Abbildung 4: Straßenbezogene Darstellung der Wärmenetze

Tabelle 1: Details zu Wärmenetzen

Kenngröße	Fernwärmenetz Versorgungsbetriebe Hoyerswerda	Wärmenetz am Stadtrand
Art	Wasser	Wasser
Jahr der Inbetriebnahme	1950-70er Jahre	
Temperaturen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlauf: 95 – 130 °C</li> <li>• Rücklauf: 50 – 65 °C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlauf: 75 – 95 °C</li> <li>• Rücklauf: 50 – 65 °C</li> </ul>
Trassenlänge	Ca. 66 km	< 1 km
Anzahl Anschlüsse	Ca. 600	< 5

Die Wärmeerzeugungsanlagen, die in die Wärmenetze einspeisen, sind in Abbildung 5 standortbezogen dargestellt. Die Fernwärmeversorgung in Hoyerswerda erfolgt durch das Kraftwerk Schwarze Pumpe sowie das Spitzenheizwerk der Versorgungsbetriebe. Das Blockheizkraftwerk am Lausitzbad Hoyerswerda deckt ausschließlich den Bedarf des Bads und wird zusätzlich durch Fernwärme unterstützt. Die übrigen Anlagen am Stadtrand sind lediglich für die Versorgung einzelner Liegenschaften im jeweiligen Inselnetz zuständig.



Abbildung 5: Wärmeerzeugungsanlagen, die in Wärmenetze einspeisen

### 2.3.2 Gasnetze

Das Gasnetz wird ebenfalls durch die Versorgungsbetriebe Hoyerswerda betrieben und ist in seiner Lage auf Baublockebene in Abbildung 6 dokumentiert. Es handelt sich um ein reines Erdgasnetz ohne Wasserstoffbeimischung, dessen Infrastruktur überwiegend vor dem Jahr 1990 errichtet wurde. Das gesamte Netz erstreckt sich über eine Länge von etwa 260 Kilometern und umfasst rund 5.000 Ausspeisepunkte auf allen Netzebenen.

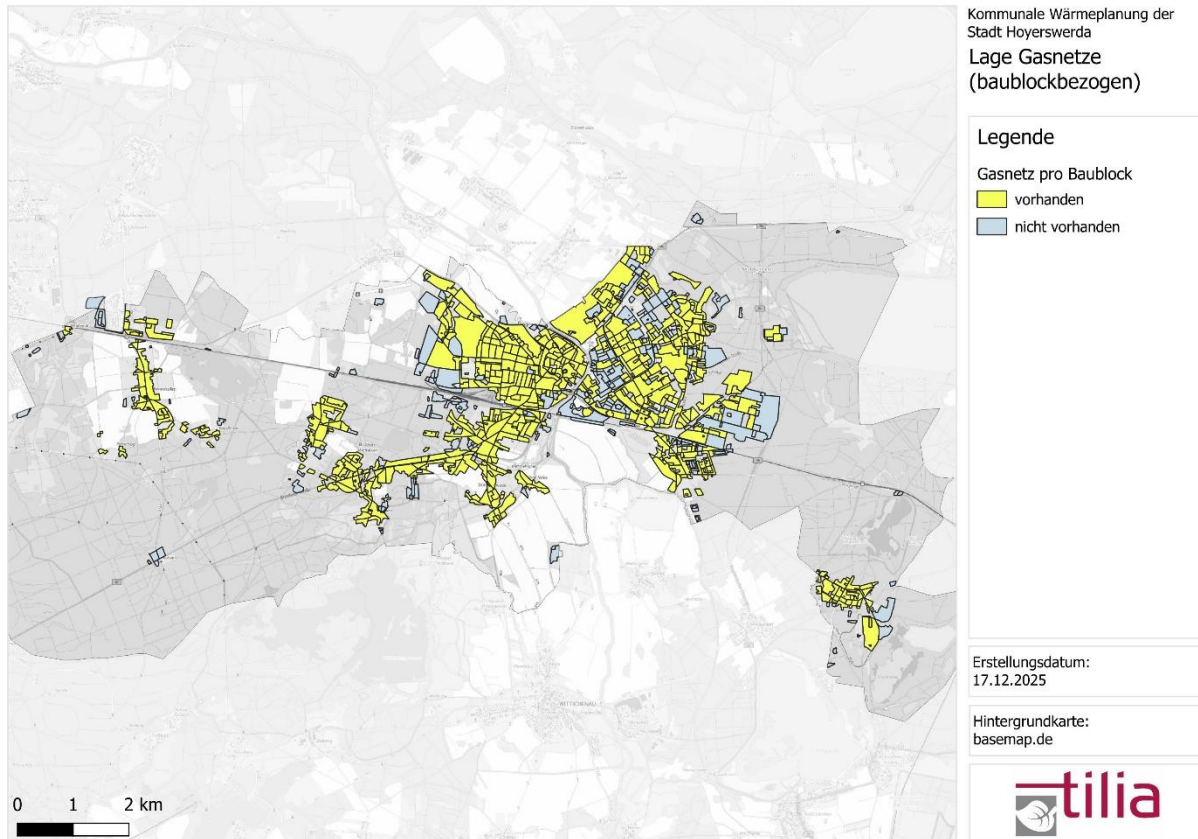


Abbildung 6: Baublockbezogene Darstellung der Gasnetze

### 2.3.3 Speicher- und Wasserstoffinfrastruktur

Größere systemdienliche Wärme- oder Gasspeicher sind in Hoyerswerda weder in Betrieb noch konkret geplant.

Gleiches gilt für Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischer Gase. Daher erfolgt auch keine Darstellung oder Einordnung solcher Anlagen.

## 2.4 Wärmebedarfe

Der räumlich differenziert analysierte Wärmebedarf auf Baublockebene bietet eine Übersicht zur Verteilung des Wärmebedarfs innerhalb des Stadtgebiets und zeigt auf, in welchen Quartieren hohe oder niedrige Bedarfswerte vorliegen. Diese Betrachtung ermöglicht eine Bewertung des lokalen Energiebedarfs und unterstützt die Identifikation von Bereichen mit erhöhtem Handlungsbedarf. Abbildung 7 stellt den Wärmebedarf je Baublock in MWh/ha.

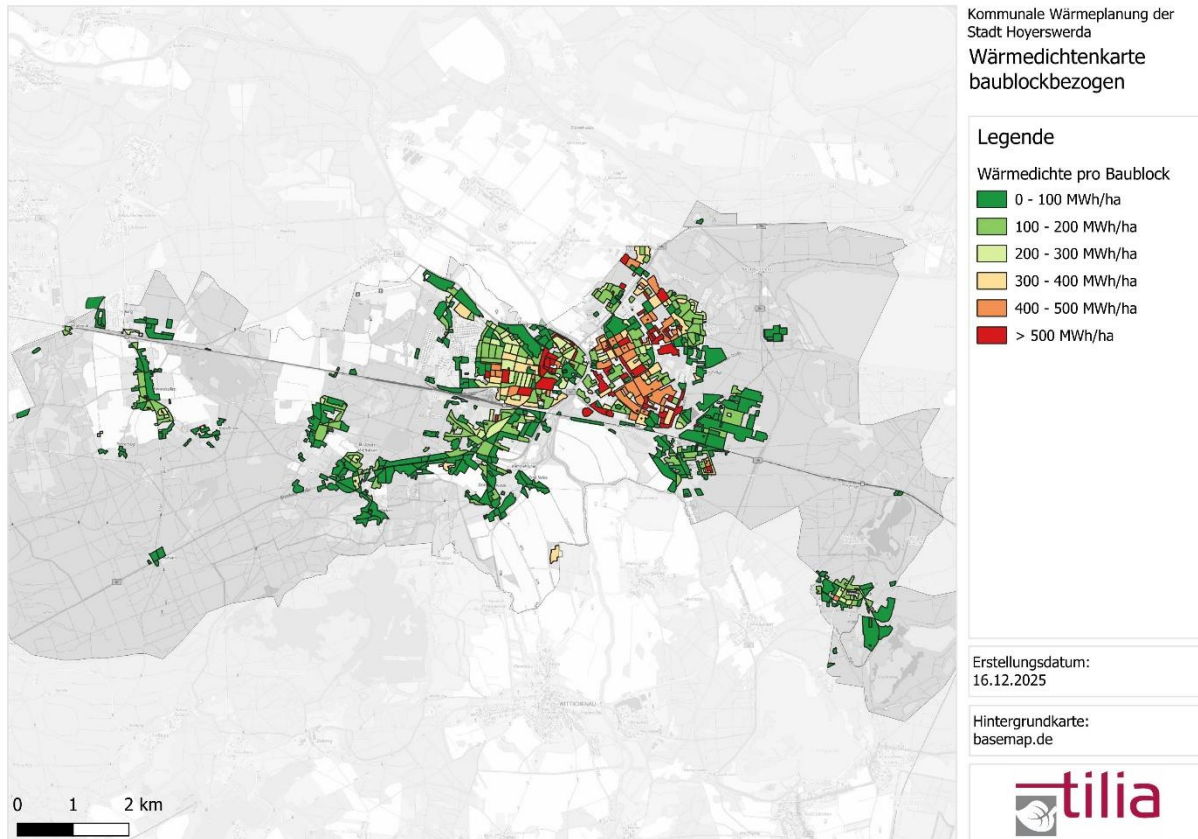


Abbildung 7: Darstellung des Wärmebedarfs je Baublock

Ergänzend illustriert die Wärmedichtekarte auf Hektarbasis (MWh/Hektar\*Jahr), wie stark der Wärmebedarf in Relation zur Flächennutzung ausgeprägt ist. Hohe Wärmedichten sind typischerweise in verdichteten Quartieren festzustellen, die sich für leitungsgebundene Versorgungslösungen wie Fern- oder Nahwärme besonders eignen, während geringere Wärmedichten eher dezentrale Versorgungskonzepte begünstigen. Abbildung 8 zeigt den Wärmebedarf auf einer einheitlichen räumlichen Bezugsgröße von 1 Hektar. Durch diese Wärmedichtenanalyse wird deutlich, in welchen normierten Gebieten hohe Wärmebedarfe auftreten.

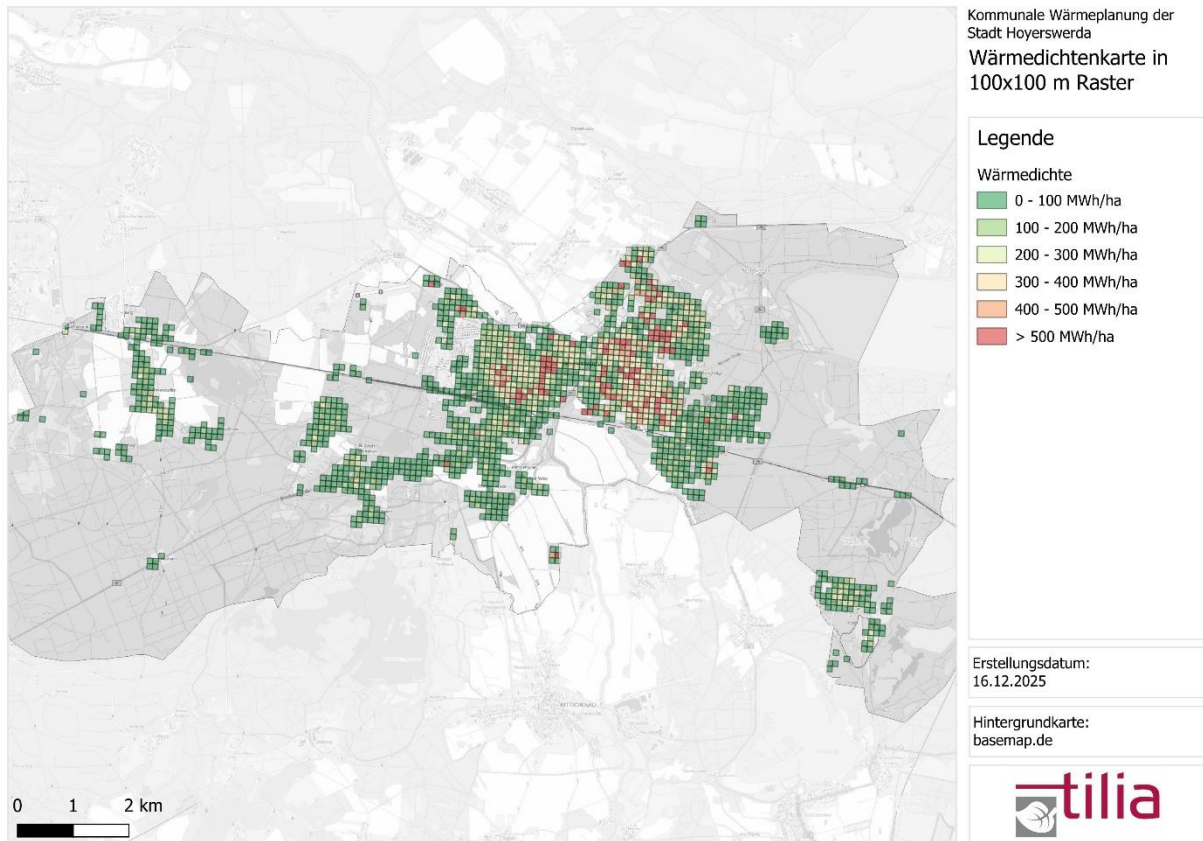
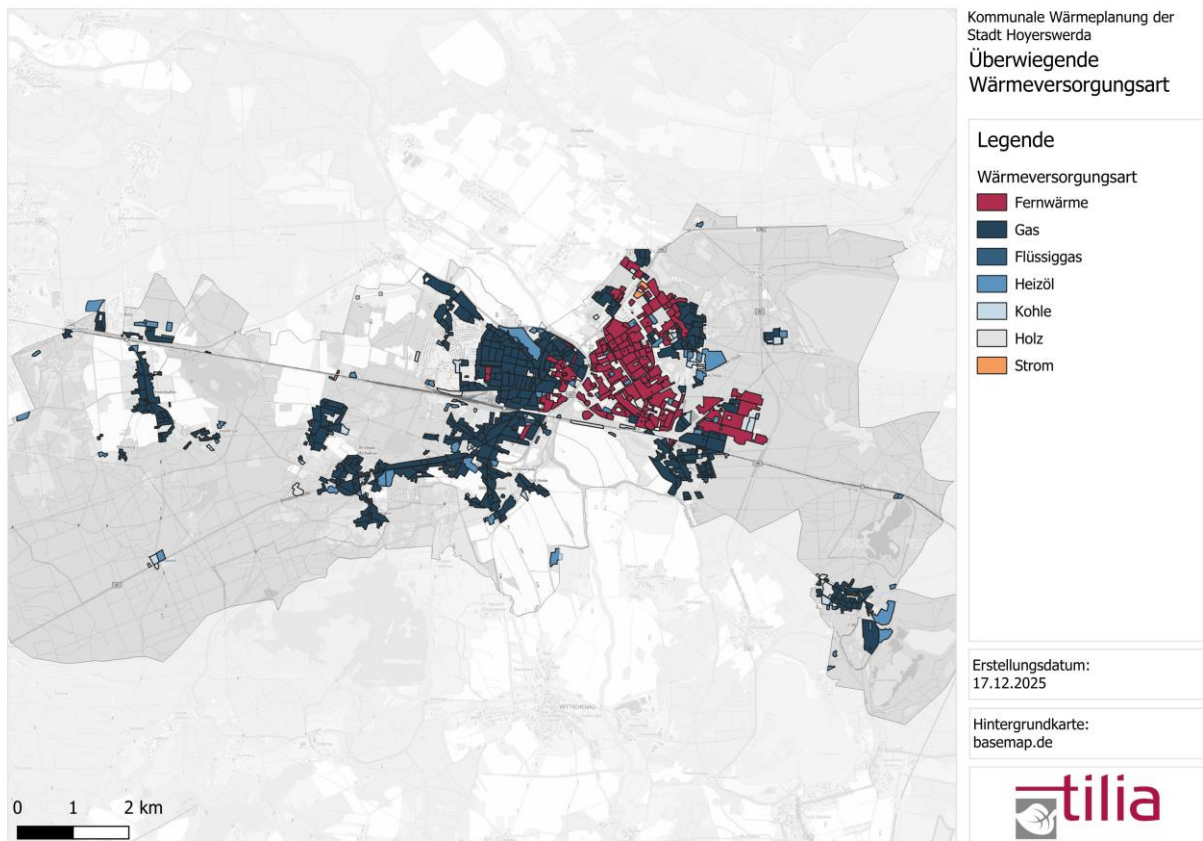


Abbildung 8: Wärmebedarf auf Rasterebene

## 2.5 Wärmeversorgung

Die Analyse der vorherrschenden Wärmeerzeugungssysteme auf Baublockebene liefert eine Übersicht darüber, welche Heizsysteme in den jeweiligen Bereichen dominieren. Diese Erkenntnisse sind wesentlich für die strategische Wärmeplanung, da sie die bestehenden Versorgungsstrukturen transparent machen und eine Identifikation von Gebieten mit erhöhtem Transformationsbedarf oder besonderem Potenzial für klimafreundliche Alternativen ermöglichen. Abbildung 9 veranschaulicht die Verteilung der überwiegenden Wärmeerzeugungssysteme auf Baublockebene.



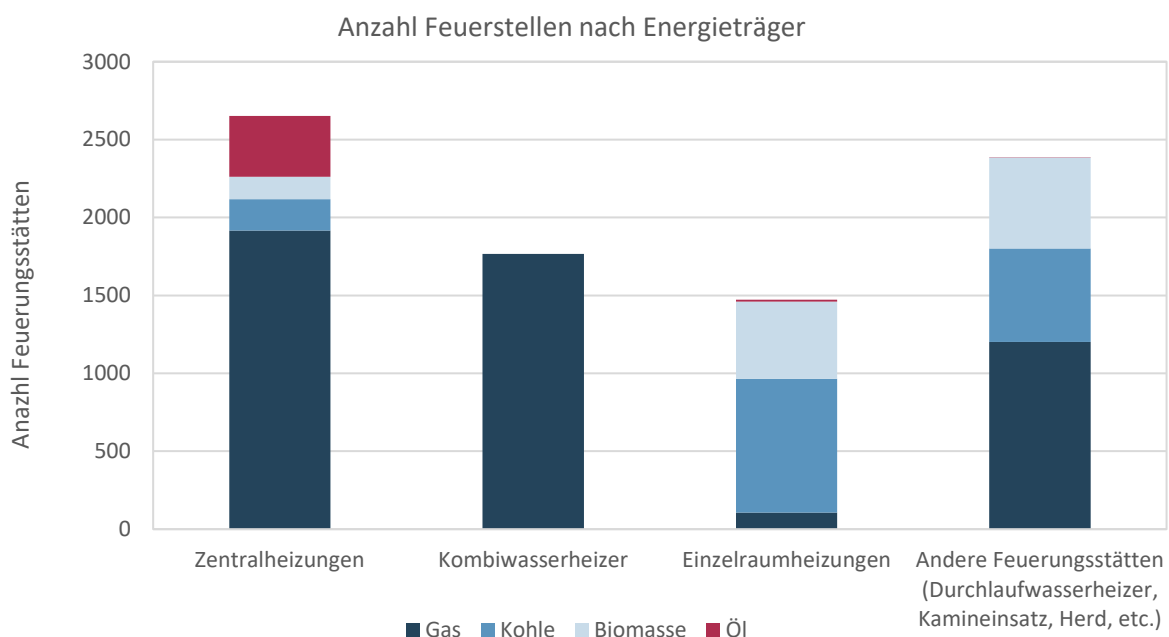
**Abbildung 9: Überwiegende Wärmeerzeugungssysteme je Baublock**

Hoyerswerda wird vor allem durch Fernwärme in der Altstadt und Teilen der Neustadt sowie durch Gasversorgung in der Altstadt und den umliegenden Ortsteilen beheizt. Weitere Systeme wie Heizöl, Biomasse oder strombasierte Heizungen sind von geringerer Bedeutung.

## 2.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

Auf Basis der ausgewerteten Kehrdaten wurden im Stadtgebiet Hoyerswerda rund 8.270 Feuerstätten identifiziert, die für die Bereitstellung von Raumwärme eingesetzt werden. Zu den erfassten Feuerstätten zählen Zentralheizungen, Etagenheizungen (Kombiwasserheizer) sowie Einzelraumheizungen. Die Gesamtzahl der Feuerstätten übersteigt die Anzahl der beheizten Gebäude, da insbesondere in Mehrfamilienhäusern häufig mehrere Etagenheizungen pro Gebäude installiert sind. Darüber hinaus existiert eine Vielzahl von Einzelraumheizungen, die insbesondere im Bereich der Biomasse als Zusatzheizungen, beispielsweise Kaminöfen, genutzt werden.

Die Abbildung 10 zeigt die Anzahl der dezentralen Feuerstellen zu Heizzwecken im Stadtgebiet Hoyerswerda.

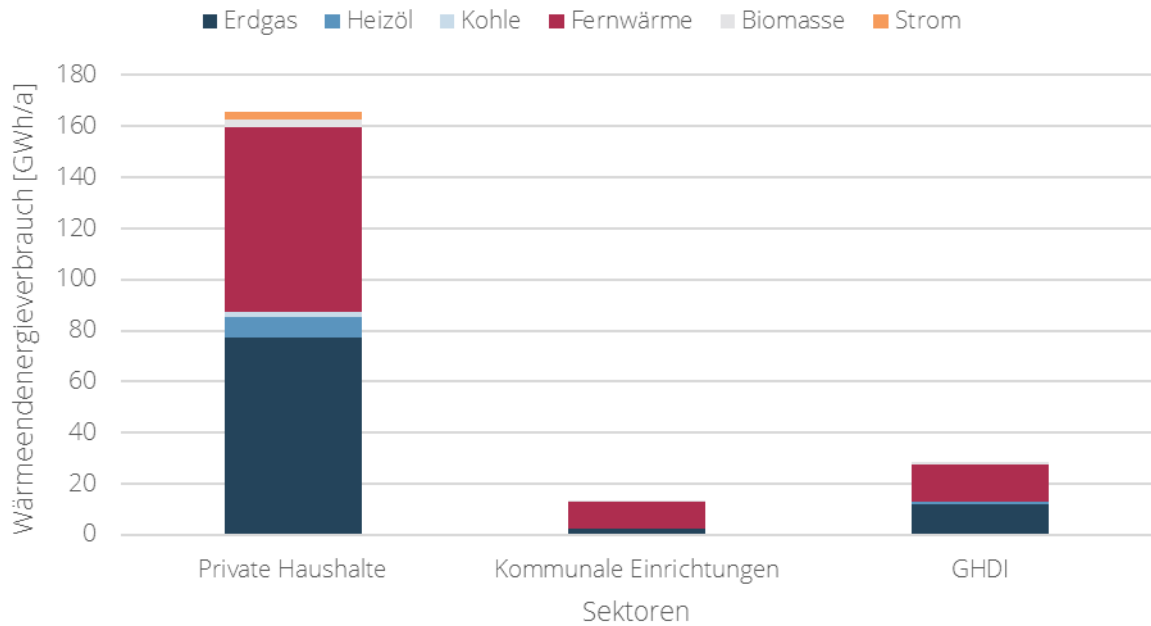


**Abbildung 10: Anzahl der dezentralen Feuerstellen zu Heizzwecken, aufgeschlüsselt nach Typ und Energieträger**

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für Hoyerswerda wurden verschiedene Datenquellen genutzt, um ein umfassendes Bild der bestehenden Wärmeversorgung zu erhalten. Die Kehrdaten bilden ausschließlich die brennstoffbasierten Wärmeversorgungssysteme ab; strombasierte Systeme, insbesondere Wärmepumpen, werden darin nicht erfasst. Zur Ermittlung der Anzahl installierter Wärmepumpen wurden ergänzend Zensusdaten zur Heizenergieverwendung der Gebäude zum Stichtag 15. Mai 2022 sowie Marktdaten zum bundesweiten Zubau von Wärmepumpen ausgewertet und miteinander abgeglichen. Die Analyse ergibt, dass bis Ende des Jahres 2024 im Stadtgebiet weniger als 150 Wärmepumpen installiert waren. Hinzu kommen rund 110 weitere strombasierte Heizungen, die in Betrieb sind.

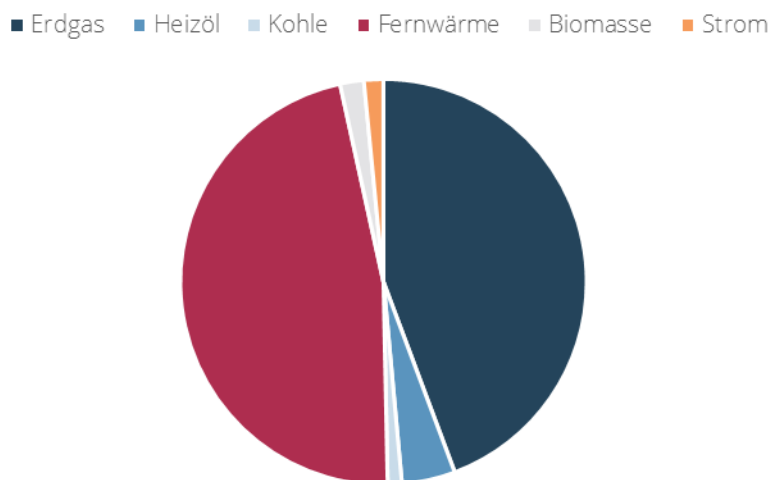
Der Wärmeendenergiebedarf der Stadt Hoyerswerda wurde nach Energieträgern und Sektoren differenziert ausgewertet. Im Jahr 2024 betrug der witterungsbereinigte Wärmeendenergieverbrauch insgesamt 228 GWh. Von diesem Gesamtverbrauch entfielen etwa 180 GWh (rund 80 %) auf private Haushalte. Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie (GHDI) hatte einen Anteil von etwa 30 GWh (ca. 14 %), während kommunale Einrichtungen rund 15 GWh (etwa 6 %) verbrauchten.

Abbildung 11 zeigt die Verteilung des Wärmeendenergieverbrauchs in der Stadt Hoyerswerda nach Sektoren für das Jahr 2024.



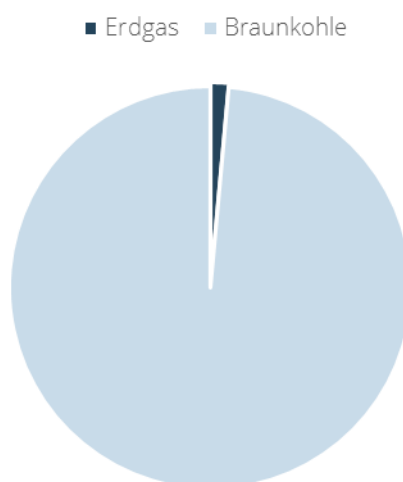
**Abbildung 11: Endenergieverbrauch für Wärme nach Sektoren**

Mit Blick auf die eingesetzten Energieträger dominierten Fernwärme und Erdgas mit Anteilen von 47 % bzw. 44 % am Wärmeendenergieverbrauch. Heizöl trug etwa 4 % und Biomasse etwa 2 % zum Gesamtverbrauch bei. Für die nicht leitungsgebundenen Energieträger Heizöl und Biomasse ist gleichzeitig zu berücksichtigen, dass methodische Unsicherheiten verbleiben, da keine gemessenen Verbrauchsdaten vorliegen und die Angaben auf Schätzungen basieren. Die Verteilung der eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 12 dargestellt.



**Abbildung 12: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern**

Die Wärmebereitstellung im bestehenden Fernwärmenetz von Hoyerswerda erfolgt überwiegend durch das Kraftwerk Schwarze Pumpe. Abbildung 13 stellt den durchschnittlichen Energieträgereinsatz der Fernwärmeerzeugung für den Zeitraum der Jahre 2022 bis 2024 dar.



**Abbildung 13: Fernwärmeerzeugung im Standort Schwarze Pumpe nach Energieträgern**

Ausgehend vom festgestellten Wärmebedarf für das Jahr 2024 wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Bilanz der Treibhausgasemissionen für die Wärmeversorgung erstellt. Dabei erfolgt die Berechnung durch die Multiplikation des ermittelten Wärmebedarfs mit den spezifischen Emissionsfaktoren der jeweils verwendeten Energieträger. Der Begriff „CO<sub>2</sub>-Emissionen“ wird im vorliegenden Bericht einheitlich als Treibhausgasemissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten verwendet, um alle relevanten Treibhausgase vergleichbar darstellen zu können. Die resultierende Bilanz gibt einen Überblick über die eingesetzten Energiemengen und die daraus verursachten Emissionen.

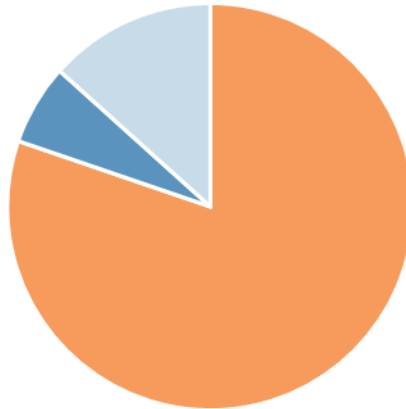
Bei der Berechnung der Treibhausgasemissionen werden sowohl die direkten Emissionen als auch die vorgelagerten Emissionen aus der Bereitstellung der Wärme berücksichtigt. Für die Bilanzierung werden spezifische Emissionsfaktoren verwendet, die in Tabelle 2 dargestellt sind. Diese Emissionsfaktoren basieren auf dem „Technikkatalog Wärmeplanung“ und orientieren sich maßgeblich an den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (Anlage 9).

**Tabelle 2: Emissionsfaktoren der Energieträger in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten**

Energieträger	Emissionsfaktor [g CO <sub>2</sub> -Äquivalent/kWh Endenergie]	Treibhausgasemissionen [t CO <sub>2</sub> -Äquivalent]
Erdgas	240	22.000
Heizöl	310	2.700
Kohle	430	1.000
Fernwärme	280	27.200
Strom	560	1.500
Biomasse	20	100
<b>Summe</b>	-	<b>54.500</b>

Die Abbildung 14 und Abbildung 15 differenziert die resultierenden Treibhausgasemissionen sowohl nach Sektoren als auch nach eingesetzten Energieträgern. Der bereinigte Endenergieverbrauch für Wärme beträgt rund 230 GWh pro Jahr und führt zu Treibhausgasemissionen von insgesamt rund 55.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

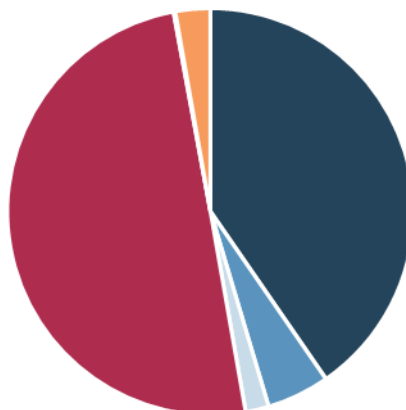
■ Private Haushalte ■ Kommunale Einrichtungen ■ GHD und Industrie



**Abbildung 14: Treibhausgasemissionen bei der Wärmeversorgung nach Sektoren**

Die dezentrale Wärmeerzeugung mit Erdgas verursacht rund 40 % der Gesamtemissionen, während die Fernwärmeversorgung einen Anteil von etwa 50 % aufweist. Der höhere Anteil der Fernwärme an den Emissionen ist auf deren spezifischen Emissionsfaktor zurückzuführen, der im Vergleich zu Erdgas höher liegt. Insgesamt zeigt die Bilanz, dass die Wahl des Energieträgers entscheidenden Einfluss auf die Treibhausgasemissionen der kommunalen Wärmeversorgung hat.

■ Erdgas ■ Heizöl ■ Kohle ■ Fernwärme ■ Biomasse ■ Strom



**Abbildung 15: Treibhausgasemissionen bei der Wärmeversorgung nach Energieträgern**

### 3. Potenzialanalyse

#### 3.1 Potenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs

##### 3.1.1 Sanierung von Bestandsgebäuden

##### 3.1.1.1 Modellbeschreibung

Für die kommunale Wärmeplanung in Hoyerswerda wird das Simulationsmodell Invert/EE-Lab eingesetzt. Es bewertet den Energiebedarf typischer Gebäude anhand technischer und wirtschaftlicher Faktoren im Bottom-up-Verfahren. Entwickelt von IREES und der Technischen Universität Wien, prüft es Investitionen zur Energieeffizienz sowie verschiedene Optionen für Wärme und Warmwasser. Die Struktur ist in Abbildung 16 gezeigt.

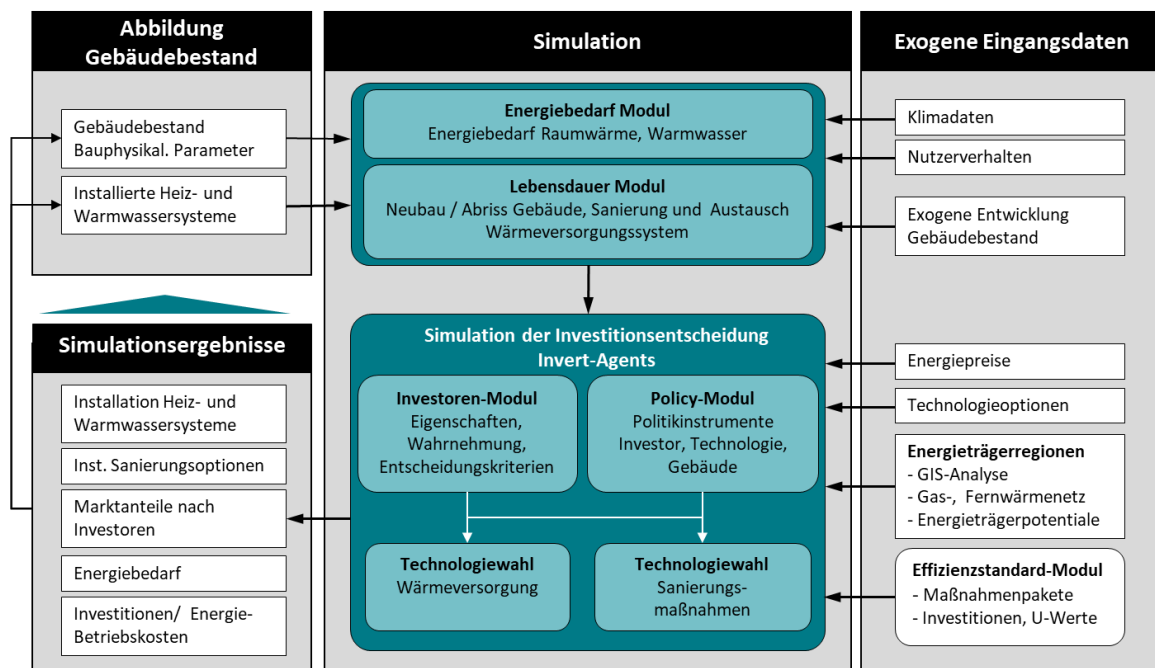
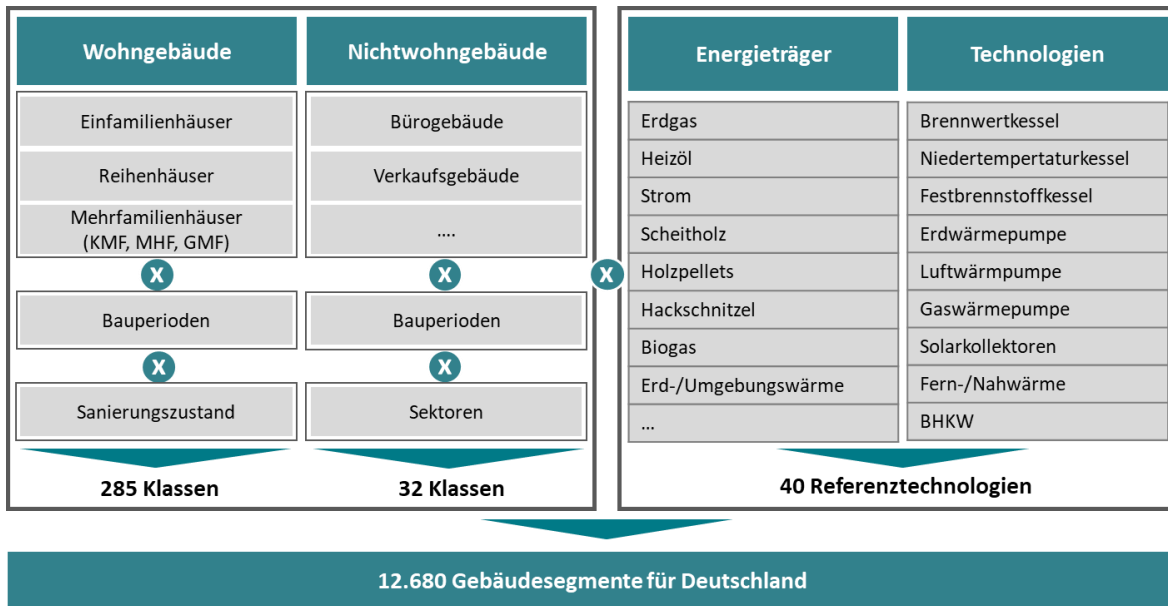


Abbildung 16: Struktur des Simulationsmodells Invert/EE Lab<sup>10</sup>

Ein Simulationsmodell bewertet erneuerbare Energien im Gebäudebereich realistisch. Es bezieht Investitionshemmnisse, Eigentümerentscheidungen und Systemeffizienz ein. Politikinstrumente wie Zuschüsse oder Nutzungspflichten sind für verschiedene Gebäudetypen berücksichtigt. Kostenpotenziale zeigen die Verfügbarkeit erneuerbarer Energieträger.

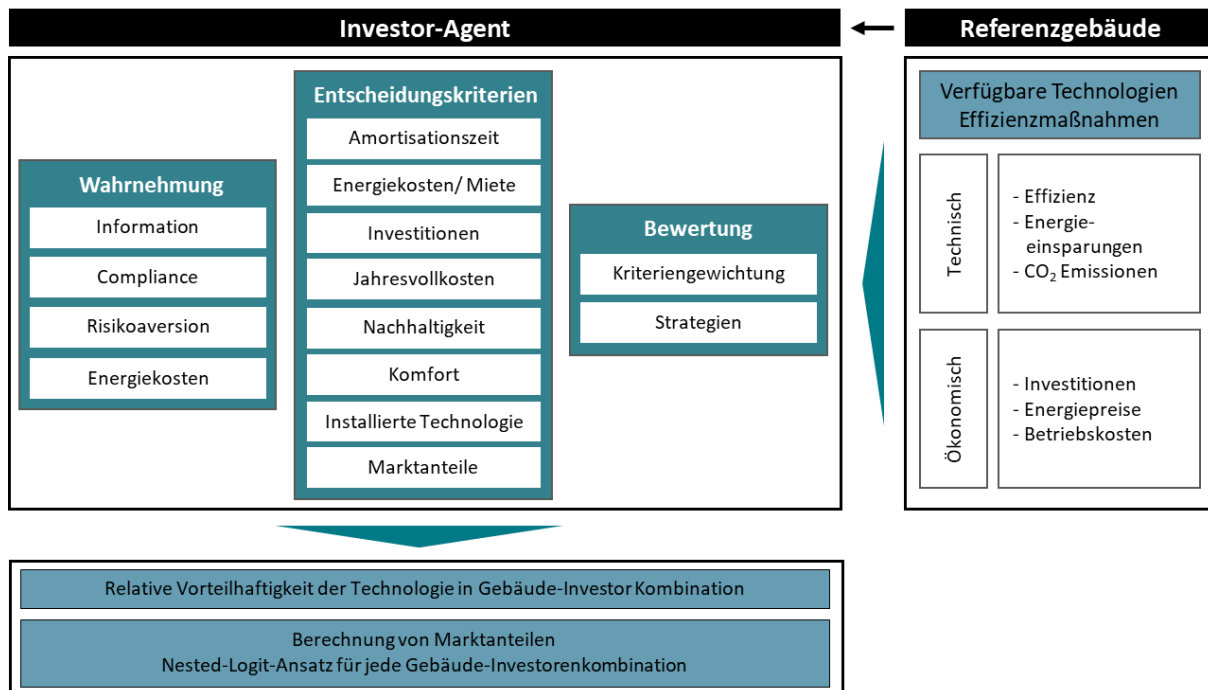
Das Modell nutzt eine genaue Beschreibung des Gebäudebestands basierend auf Typ, Baualtersklasse und Sanierungsstand. Es berücksichtigt technische sowie wirtschaftliche Faktoren wie Heiz- und Klimasysteme. Die Analyse umfasst 285 Wohngebäude-, 32 Nichtwohngebäude-Klassen und 40 Heiztechnologien, was etwa 13.000 verschiedene Gebäudesegmente für die Untersuchung der Wärmeversorgung ergibt, wie in Abbildung 17 dargestellt ist.

<sup>10</sup> Steinbach, Jan (2016): Modellbasierte Untersuchung von Politikinstrumenten zur Förderung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz im Gebäudebereich, Fraunhofer Verlag: Stuttgart.



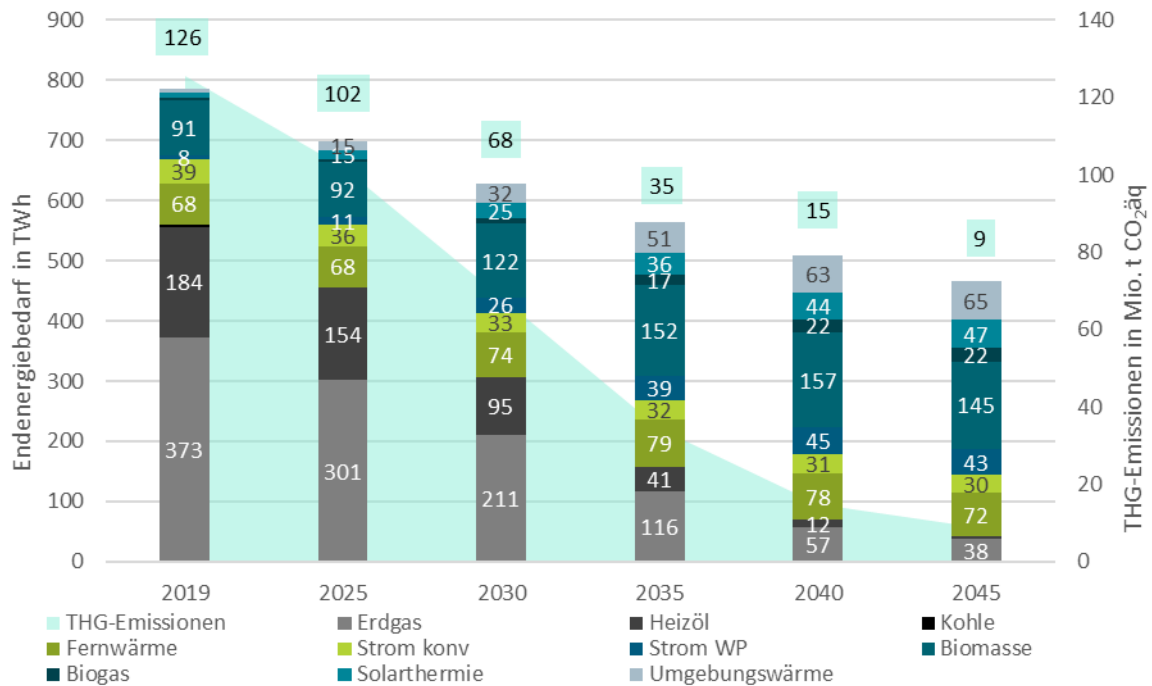
**Abbildung 17: Übersicht der Gebäudetypologie in Invert/EE-Lab**

Heizenergiebedarfe werden anhand der Gebäudetypologie, des Nutzerverhaltens sowie aktueller und künftiger Klimadaten berechnet. Investitionsentscheidungen für neue Technologien berücksichtigen die Besonderheiten von fünf Investorengruppen und verschiedene Energieträger. Die Wahrscheinlichkeit für den Ausfall bestehender Heizsysteme wird modelliert. Für jede Technologie und Investorengruppe werden spezifische Nutzwerte ermittelt, aus denen Marktanteile mit einem Nested-Logit-Modell abgeleitet werden. Die Modellierung der Gebäudeeigentümer als Investor-Agenten ist in Abbildung 18 dargestellt.



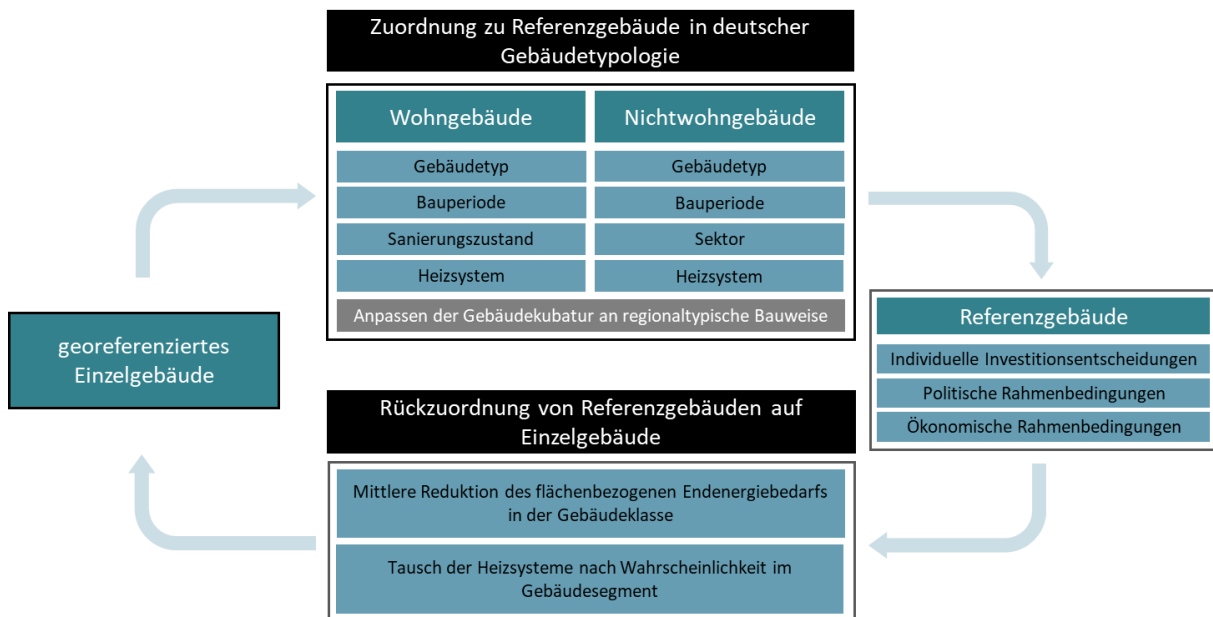
**Abbildung 18: Modellierung der Gebäudeeigentümer als Investor Agenten**

Die Modellergebnisse zeigen die Entwicklung des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen für Heizen und Kühlen nach Energieträgern auf nationaler Ebene. Sie basieren auf dem Projektionsbericht 2023 (Basisszenario) und sind in Abbildung 19 für den gesamten deutschen Gebäudebestand dargestellt. Dabei wird die Vorgabe berücksichtigt, dass neu installierte Heizsysteme ab 2024 mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen. Das „Mit-Maßnahmen-Szenario“ enthält alle beschlossenen Politikinstrumente für Wohn-, Nichtwohn- und Industriegebäude.



**Abbildung 19: Endenergiebedarf des gesamten deutschen Gebäudebestands im Basisszenario des Projektionsberichts 2023 (inklusive Nichtwohngebäude)**

Die Maßnahmen wurden auf die energetische Bedarfsentwicklung von Hoyerswerda übertragen und das Gebäudetypologie-Modell speziell für Hoyerswerda mit lokalen Daten angepasst, um eine konsistente Analyse auf kommunaler Ebene zu ermöglichen. Simuliert werden Sanierungen und Wechsel von Heizsystemen auf Basis örtlicher Gegebenheiten. Der Austausch der Heizsysteme erfolgt gemäß berechneter Wahrscheinlichkeiten aus dem Modell.

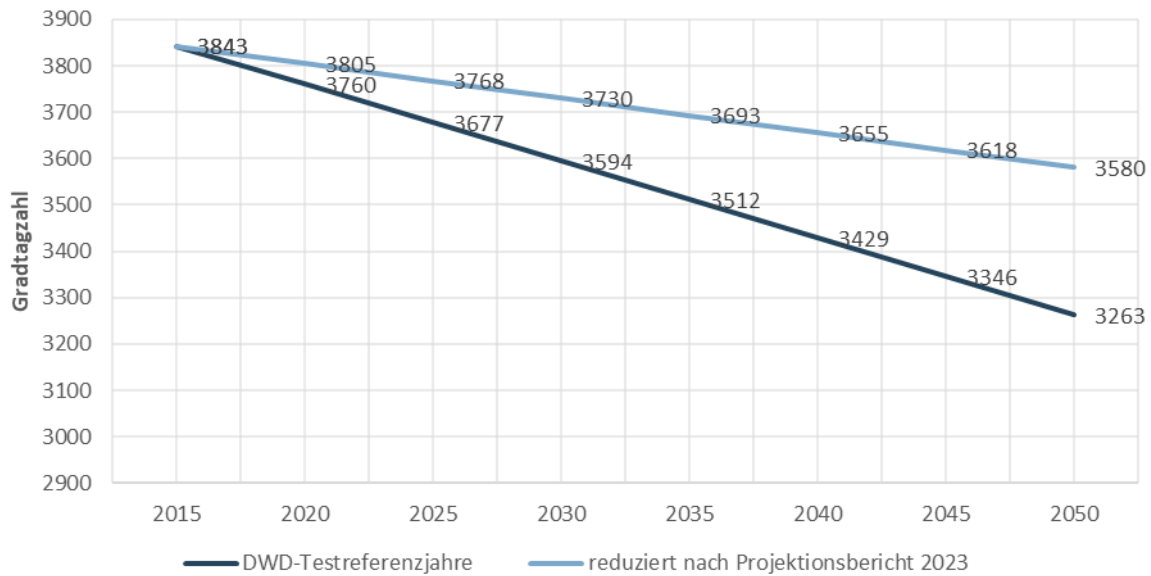


**Abbildung 20: Vorgehen zur Regionalisierung der nationalen Ergebnisse**

3D-Gebäudemodelle enthalten Grundfläche, Höhe und Funktion für jedes Gebäude. Siedlungsdaten aus dem ALKIS-Katalog ergänzen diese Informationen. Die 3D-Gebäudemodelle erhielten Baualtersklassen basierend auf Daten von infas 360, ImmoScout24, Zensus 2011 und amtlichen Statistiken. Heizsysteme wurden je nach Anschlussdaten der Versorgungsbetriebe und Gebäudetyp probabilistisch zugeordnet. Für nicht-leitungsgebundene Energieträger und Wärmepumpen kamen zusätzliche Wahrscheinlichkeiten sowie Schornsteinfegerdaten zum Einsatz, um lokale Gegebenheiten möglichst realitätsgetreu abzubilden.

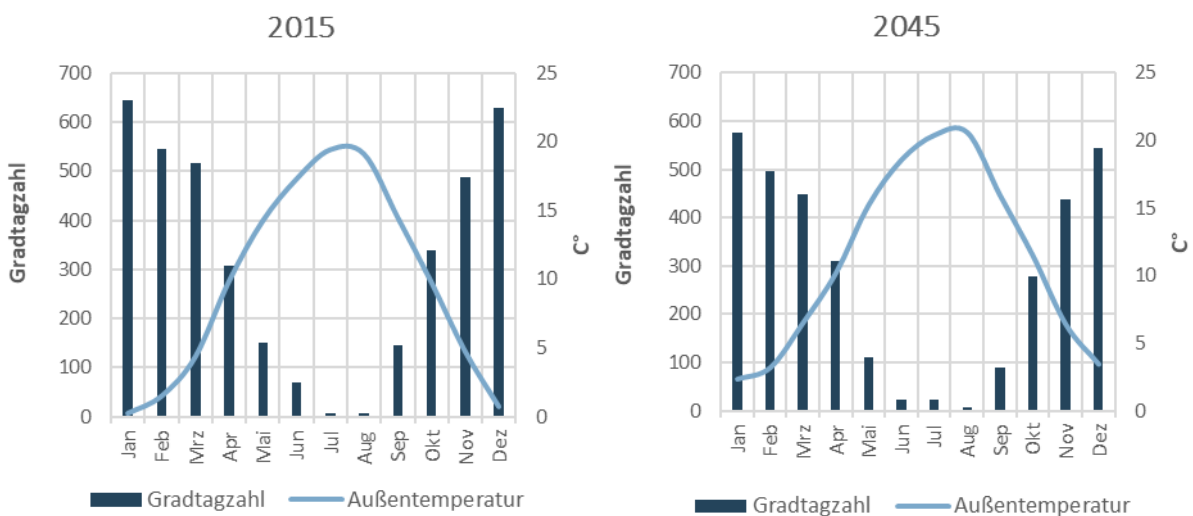
Viele Gebäudedaten waren lückenhaft, insbesondere bei Kubatur, Baualtersklasse, Energieträger und Energiebedarf. Fehlende Werte wurden durch Mittelwerte aus Siedlung, Siedlungstyp oder dem gesamten Stadtgebiet ersetzt. Der Endenergieverbrauch wurde bei Bedarf aus Verbrauchskennzahlen und beheizten Flächen berechnet. Energieträger wurden in Reihenfolge der Verfügbarkeit zugeteilt: Fernwärme vor Erdgas, dann Heizöl oder Holz. Industrie-Großverbraucher mit hohem Gasbedarf wurden entfernt, da sie nicht modellierbar waren. Für Hoyerswerda liegt keine vollständige Energiebilanz der Gebäude vor. Der Gesamtwärmebedarf wurde aus Erdgas- und Fernwärmeverbrauch sowie den Leistungen alternativer Heizsysteme geschätzt. Bezirksschornsteinfeger und Stadtwerke lieferten wichtige Daten, fehlende Angaben wurden mithilfe von Erfahrungswerten ähnlicher Städte ergänzt.

Bei der Berechnung des Endenergiebedarfs für Heizung und Warmwasser wird der Klimawandel systematisch berücksichtigt. Modelliert werden monatliche Temperaturveränderungen mithilfe von Gradtagzahlen und Durchschnittstemperaturen, basierend auf regionalen Testreferenzjahren des Deutschen Wetterdienstes. Abbildung 21 zeigt die Entwicklung von Monatsmitteltemperaturen und Heiztagen in der Region Lausitz.



**Abbildung 21: Entwicklung der Gradtagszahlen in der Region Lausitz bei einer Soll-Raumtemperatur von 21 °C**

Bei der technischen Anlagenplanung wird ein Sicherheitsfaktor für Klimaeinflüsse einkalkuliert. Das kann dazu führen, dass der künftige Wärmebedarf eher unterschätzt wird. Daher wurden bei der Entwicklung der Gradtagszahlen auf Basis von Testreferenzjahren vorsichtigere Rückgänge angenommen – entsprechend dem Projektionsbericht der Bundesregierung 2023. Abbildung 22 zeigt die Entwicklung der Gradtagszahlen für Hoyerswerda (2015–2045) bei 21 °C Raumtemperatur.



**Abbildung 22: Durchschnittliche Außentemperaturen und Heizgradtage in der Region Lausitz für die Jahre 2015 und 2045 basierend auf Testreferenzjahren**

### 3.1.1.2 Verteilung Energiebedarf Wohngebäude

In Abstimmung mit den Auftraggebern wurden drei Szenarien festgelegt, um die künftigen Entwicklungspotenziale im Gebäudesektor möglichst realitätsnah darzustellen. Im Folgenden werden diese Szenarien übersichtlich präsentiert.

1 Basisszenario	2 Wenig Klimaschutzmaßnahmen	3 Herausfordernde Bedingungen
<b>Gebäudesanierungen</b> Derzeitige Rechts- und Förderrahmen wird fortgeschrieben – Beschlossene Maßnahmen aus dem Sofortprogramm Gebäude	<b>Gebäudesanierungen</b> Reduzierte energetische Sanierungsrate durch Verlängerung der Bauteillebensdauern und niedrige Energiepreise	<b>Gebäudesanierungen</b> Zusätzliche Verschärfung der energetischen Anforderungen, wie für die Novelle des GEG ab 2024 diskutiert, erhöhte Sanierungsrate
<b>Bevölkerungsentwicklung</b> Rationale Prognose	<b>Bevölkerungsentwicklung</b> Rationale Prognose	<b>Bevölkerungsentwicklung</b> Konservative Prognose
<b>Energiepreise</b> Mittlere Endverbraucherpreise	<b>Energiepreise</b> Niedrige Endverbraucherpreise	<b>Energiepreise</b> Hohe Endverbraucherpreise

Abbildung 23: Szenarien zum modellierten Wärmebedarf

Das Basisszenario nimmt eine moderate Entwicklung der Gebäudesanierung an und berücksichtigt aktuelle Förder- und Rechtsvorgaben. Hier wird von einer stabilen Bevölkerung und durchschnittlichen Preisen ausgegangen. Im zweiten Szenario werden wenige Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt, niedrige Energiepreise schwächen die Anreize zur Sanierung und die Treibhausgasziele im Gebäudesektor werden nicht erreicht. Das dritte Szenario geht von einem deutlichen Bevölkerungsrückgang aus und setzt auf ambitionierte Gebäudesanierungen, getrieben durch neue politische Maßnahmen und hohe Energiepreise, was spezielle Herausforderungen für Fernwärmenetze mit sich bringt.

Abbildung 24 zeigt, wie sich der Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser in Hoyerswerda bis 2045 in den wichtigsten Bezugsjahren entwickelt.

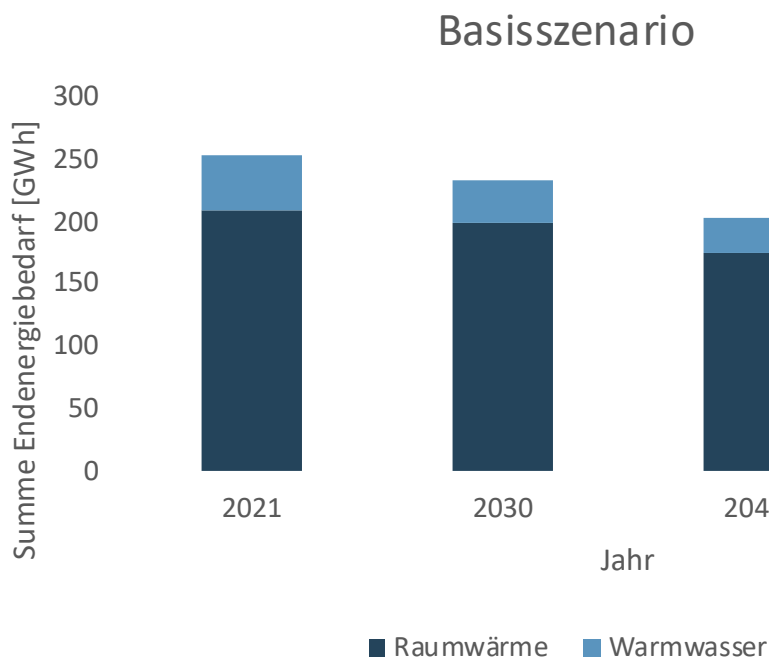


Abbildung 24: Endenergiebedarf bis 2045 - Basisszenario

Die Abbildung 25 veranschaulicht den Rückgang des Wärmebedarfs auf Siedlungsebene im Basisszenario bis zum Jahr 2045.

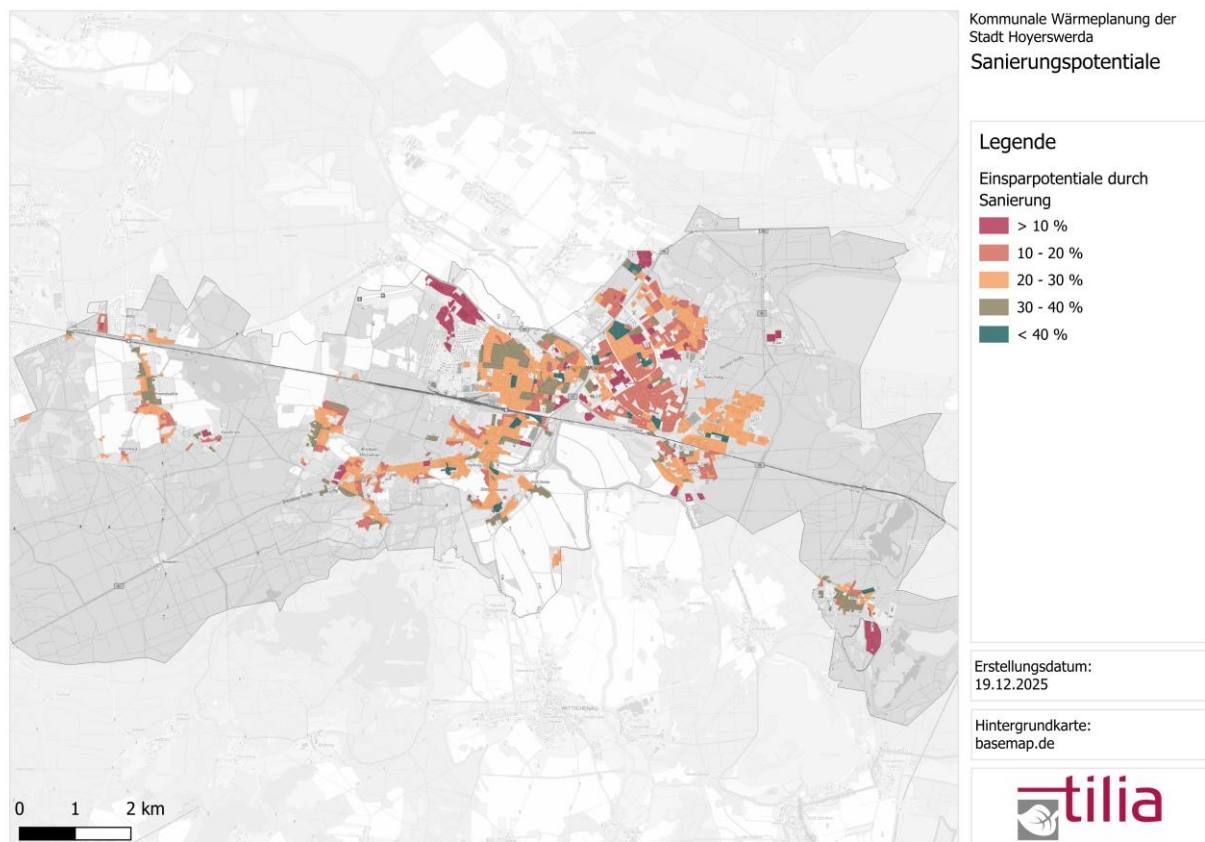


Abbildung 25: Rückgang des relativen Wärmebedarfs im Basisszenario bis zum Jahr 2045

### 3.1.2 Einsparpotenziale Industrie

Zur Ermittlung der Einsparpotenziale im Bereich Industrie und Gewerbe wurden Datensätze des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle herangezogen. Auf Basis der ausgewiesenen Abwärmemengen wurde zunächst der Anteil der Abwärme an der insgesamt eingesetzten Prozesswärme abgeschätzt. Je nach identifizierter Abwärmequelle erfolgte eine differenzierte Betrachtung der jeweiligen energetischen Nutzungsmöglichkeiten. Für die Quantifizierung des Einsparpotenzials kamen spezifische Einsparfaktoren zum Einsatz, die sich auf die dena-Leitstudie „Aufbruch Klimaneutralität“ stützen.<sup>11</sup>

Im Stadtgebiet Hoyerswerda sind keine bedeutenden Ansiedlungen der Grundstoffindustrie oder des produzierenden Gewerbes vorhanden, sodass keine Großverbraucher von Prozesswärme existieren. Das wirtschaftliche Profil wird vielmehr durch Gewerbebetriebe und kleinere Unternehmen aus den Bereichen Elektronik, Werkzeugherstellung, Baugewerbe und Metallbau geprägt. Aus diesem Grund finden spezifische Einsparfaktoren für die Prozesswärme in der Industrie hier keine Anwendung. Die Effizienzsteigerungspotenziale konzentrieren sich daher auf den Gebäudebereich, insbesondere auf die Nichtwohngebäude.

<sup>11</sup> [dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Klimaneutralität 2045 - Transformation der Verbrauchssektoren und des Energiesystems.](#)

## 3.2 Potenziale zur Erzeugung von Wärme

### 3.2.1 Geothermie

Zur Bewertung des Geothermiekpotenzials im Raum Hoyerswerda wurden zunächst repräsentative Stichproben aus dem Geothermieportal Brandenburg herangezogen. Ergänzend standen Bohrdaten aus der Transformationsstudie zur Dekarbonisierung der Wärmebereitstellung in der Region Lausitz zur Verfügung, in deren Rahmen Gesteinsschichten bis in eine Tiefe von etwa 200 Metern detailliert untersucht wurden. Für den südlichen Bereich von Hoyerswerda (vgl. Abbildung 26) zeigen die vorliegenden Untersuchungen eine thermische Leitfähigkeit von  $2,8 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  sowie eine thermische Entzugsleistung von  $56 \text{ W}/\text{m}$ . Diese Werte deuten auf eine sehr gute Eignung des Gebiets für die Nutzung oberflächennaher Geothermie, insbesondere für den Einsatz von Erdwärmesonden, hin. Im angrenzenden Bereich, der zur sogenannten Kamenzgruppe zählt, wird auf Basis der verfügbaren Bohrdaten und der Auswertungen des Geothermieportals Brandenburg eine thermische Leitfähigkeit von  $2,5 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  und eine thermische Entzugsleistung von  $50 \text{ W}/\text{m}$  angenommen. Damit lassen sich auch in diesen Gebieten grundsätzlich geeignete Voraussetzungen für geothermische Anwendungen erkennen.

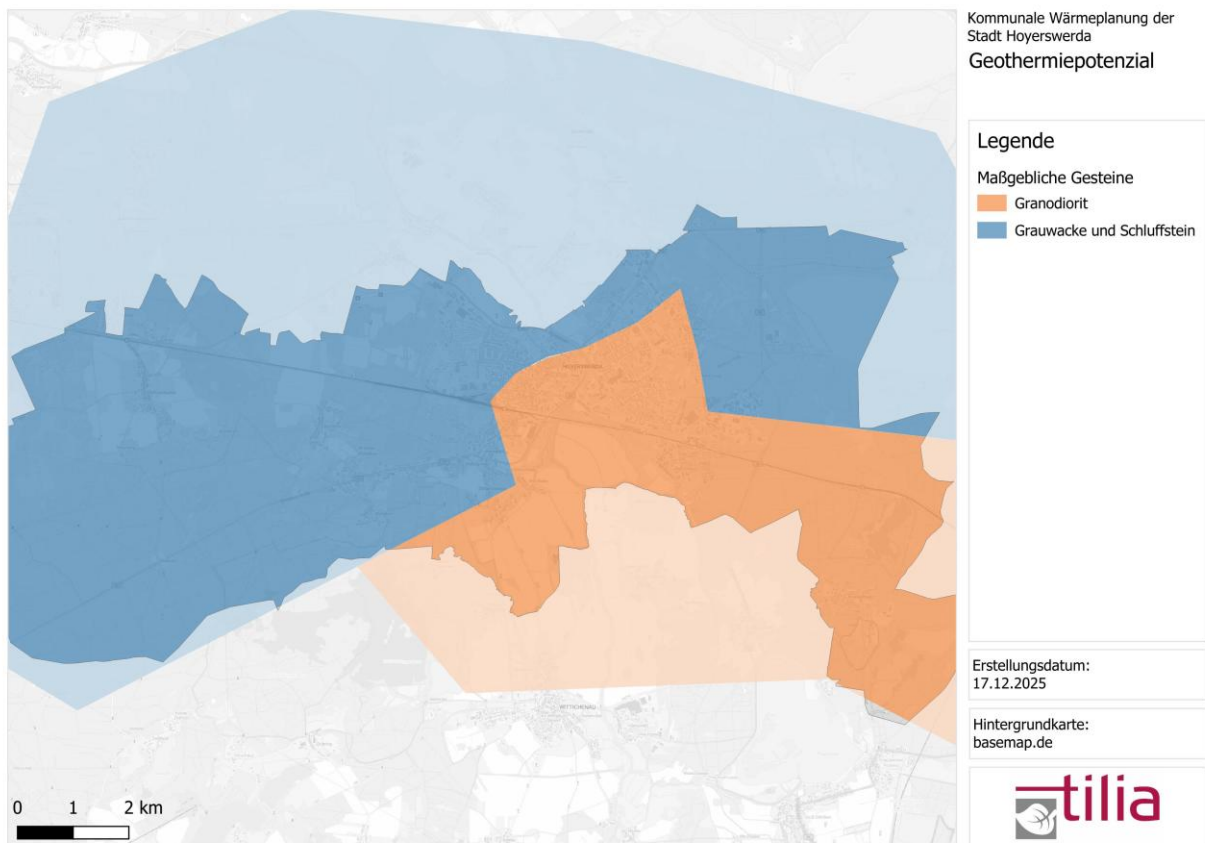


Abbildung 26: Gesteinsschichten in der Region um Hoyerswerda mit den jeweiligen thermischen Leitfähigkeiten

## 3.2.2 Solarpotenzial

### 3.2.2.1 Solarthermie-Anlagen für Dachflächen

Für die Analyse des Solarthermie-Potenzials auf den Dächern der Stadt Hoyerswerda wurden zunächst die vorhandenen Gebäudedachflächen ermittelt. Auf Basis dieser Flächen erfolgte die Berechnung des Energiepotenzials unter Berücksichtigung der jeweiligen Dachneigung und der lokalen solaren Einstrahlung. Das daraus abgeleitete technische Potenzial beträgt rund 500 GWh pro Jahr und ist in Abbildung 27 veranschaulicht. Als Annahme für die Zieltemperatur wurden 70 °C bei Einsatz von Flachkollektoren gewählt. Es ist zu beachten, dass bei einer Erhöhung der Zieltemperatur, beispielsweise für die Einspeisung in das Fernwärmenetz, der Wirkungsgrad der Anlagen sinkt.

Das Potenzial für Solarthermieanlagen auf Dachflächen ist insgesamt als eingeschränkt zu bewerten, insbesondere aufgrund der oftmals hohen Investitionskosten. Die Praxis zeigt vielmehr, dass die Realisierung von Solarthermie-Projekten zunehmend auf Freiflächen stattfindet.

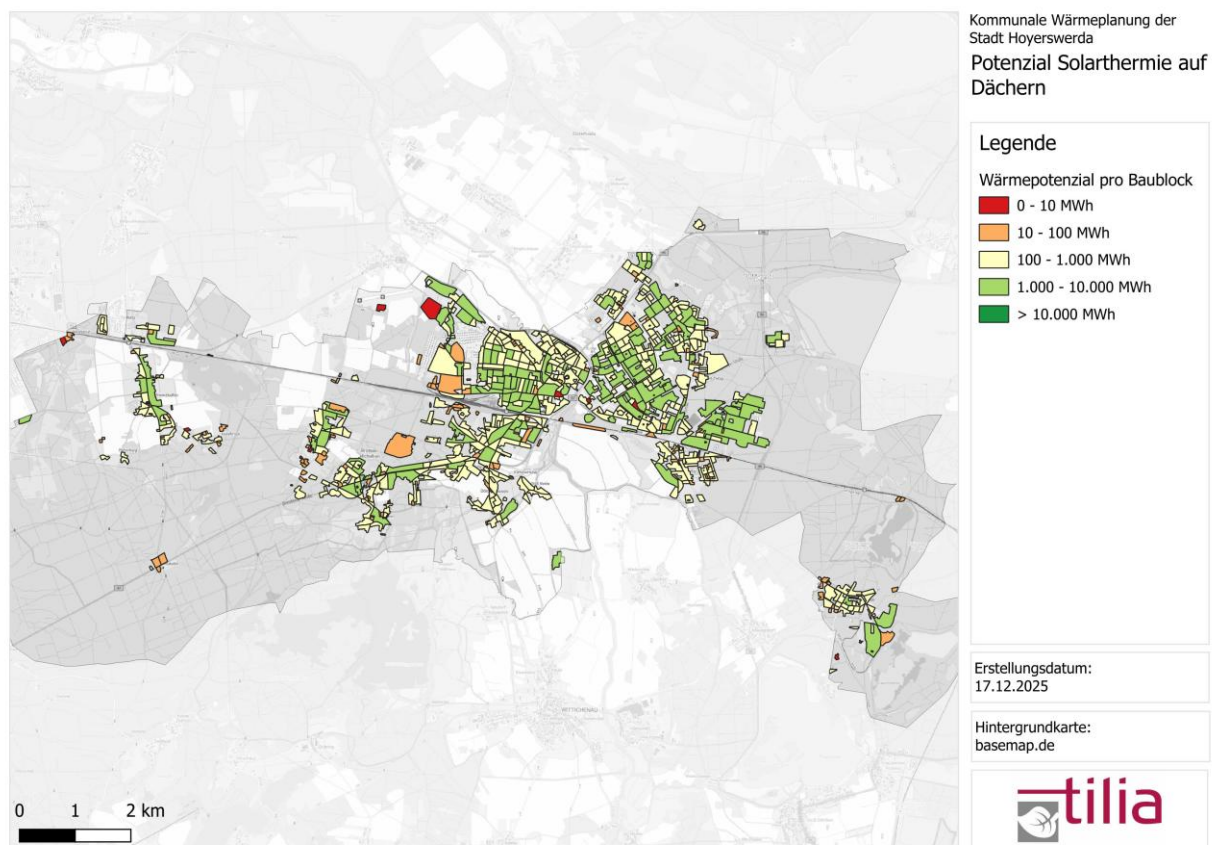


Abbildung 27: Potenzial Solarthermie für Dachflächen auf Siedlungsebene

### 3.2.2.2 Solarthermie-Anlagen für Freiflächen

Das technische Potenzial der Solarthermie auf Freiflächen im Stadtgebiet Hoyerswerda wurde auf Basis einer methodischen Vorgehensweise ermittelt, die dem Ansatz für die Dachflächen entspricht. Zur Berücksichtigung von Verschattungseffekten auf den Freiflächen wurde ein Korrekturfaktor von 2 angewendet, um die nutzbare Kollektorfläche realistisch abzuschätzen. Auf dieser Grundlage ergibt sich für die Freiflächen ein technisches Solarthermie-Potenzial von insgesamt rund 5.000 GWh pro Jahr.

### 3.2.2.3 Photovoltaik-Anlagen für Dachflächen

Die Ermittlung des Photovoltaik-Potenzials für die Dachflächen in Hoyerswerda erfolgte nach einer Methodik, die analog zur Analyse des Solarthermie-Potenzials angewendet wurde. Dabei wurden insbesondere die Eigenschaften der eingesetzten Module, deren Neigung und Ausrichtung sowie die lokale solare Einstrahlung berücksichtigt. Im Vergleich zur Solarthermie fällt die durch Photovoltaik nutzbare Energiemenge in der Regel geringer aus, da sie nicht von einer Zieltemperatur, sondern von der direkten Umwandlung der Sonnenenergie in Strom abhängt. Das technische Gesamtpotenzial für PV-Anlagen auf den Dachflächen der Siedlungen beläuft sich auf rund 300 GWh pro Jahr. Die Verteilung und das Potenzial sind in Abbildung 28 auf Siedlungsebene dargestellt.

Das Potenzial von Dachflächen wird als limitiert eingeschätzt und ist mit erheblichen Investitionskosten verbunden. In der Praxis zeichnet sich zudem ein deutlicher Trend zu großflächigen Lösungskonzepten ab.

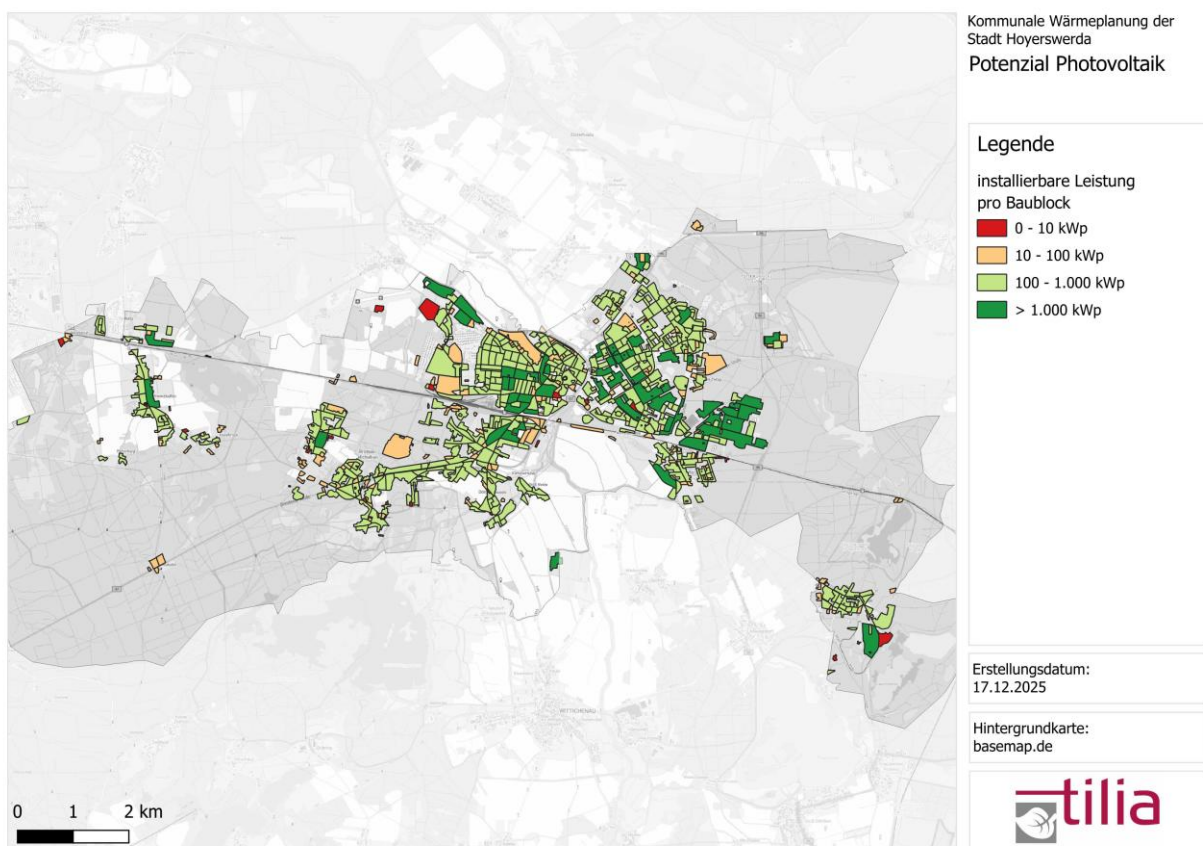


Abbildung 28: Potenzial Photovoltaik für Dachflächen auf Siedlungsebene

### 3.2.2.4 Photovoltaik-Anlagen für Freiflächen

Für die Photovoltaik-Freiflächenanlagen wurde analog zu den Dachflächenanlagen ein Verschattungsfaktor von 2 berücksichtigt, um die real nutzbare Kollektorfläche angemessen zu erfassen. Die Berechnungsmethodik entspricht der Vorgehensweise bei den Dachflächen. Auf dieser Grundlage ergibt sich für das Stadtgebiet Hoyerswerda ein technisches Potenzial von rund 1.800 GWh pro Jahr.

### 3.2.3 Biogene Energieträger

#### 3.2.3.1 Bioabfall

Die Analyse der Bioabfallpotenziale in Hoyerswerda ergibt ein nutzbares thermisches Wärmepotenzial von rund 1,4 GWh pro Jahr. Diese Energiemenge entspricht dem jährlichen Wärmebedarf von etwa 70 bis 80 durchschnittlichen Haushalten. Bioabfall kann damit einen relevanten Beitrag zur kommunalen Wärmeversorgung leisten, insbesondere bei dezentraler Nutzung und in Kombination mit weiteren Reststoffen. Die zugrunde liegenden Annahmen und Berechnungsgrundlagen für die Ermittlung dieses Potenzials sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

**Tabelle 3: Zusammenfassung der Annahmen und Berechnungsgrundlagen für Bioabfall**

Parameter	Wert
Einwohner	32.000 <sup>12</sup>
Bioabfall-Menge pro Einwohner	ca. 125 kg/a <sup>13</sup>
Gesamtmenge Bioabfall	4.000 t/a
Biogasertrag	ca. 100 - 120 m <sup>3</sup> Biogas pro Tonne Bioabfall
Heizwert Biogas	6,3 kWh/m <sup>3</sup>
Biogasertrag gesamt	440.000 m <sup>3</sup>
Energieinhalt Biogas	2,8 GWh/a
Nutzbares thermisches Wärmepotential	1,4 GWh/a

---

<sup>12</sup> [Bevölkerungsstand - Statistik - sachsen.de](http://www.statistik.sachsen.de)

<sup>13</sup> [Biogas-aus-Bioabfall.pdf](#)

### 3.2.3.2 Reststoffe und Abfälle

Für die Ermittlung des Wärmepotenzials aus Reststoffen wurden aktuelle Daten des Statistischen Bundesamtes verwendet und auf die Einwohnerzahl von Hoyerswerda bezogen. Die herangezogenen Berechnungsparameter sind in Tabelle 4 aufgeführt. Auf Basis dieser Daten ergibt sich ein jährliches nutzbares Wärmepotenzial aus Reststoffen von etwa 11 GWh.

Tabelle 4: Zusammenfassung der Berechnung des Potenzials für Reststoffe und Abfälle<sup>14,15</sup>

Parameter	Wert
Einwohner	32.000
Hausmüll ohne Bioabfall pro Einwohner	ca. 151 kg/a
Erfasste Wertstoffe pro Einwohner	ca. 130 kg/a
Sperrmüll pro Einwohner	ca. 30 kg/a
Heizwert	2,8 kWh/kg
Wirkungsgrad	0,4
Energiegehalt	11 GWh/a

### 3.2.3.3 Biomasse<sup>16</sup>

Zur Ermittlung des regionalen Biomassepotenzials wurde auf den Bioökonomieatlas des Deutschen Biomasseforschungszentrums zurückgegriffen. Dieser bietet detaillierte Informationen zur Verfügbarkeit und Nutzung von Biomasse aus Land- und Forstwirtschaft sowie langfristige Prognosen zum durchschnittlichen jährlichen Waldholzaufkommen für die Jahre 2013 bis 2052. Die Analyse fokussiert auf die Landkreise Spree-Neiße, Bautzen und Görlitz und bezieht sich damit auf das regionale Umfeld der Stadt Hoyerswerda.

Im Mittelpunkt der Untersuchung stehen drei Holzarten: Waldrestholz, industrielle Resthölzer und Altholz. Waldrestholz umfasst Anteile aus Laub- und Nadelhölzern, die für eine stoffliche oder energetische Nutzung nicht geeignet sind, darunter beispielsweise Kronenholz oder durch Schädlinge geschädigtes Material. Industrielle Resthölzer fallen als Nebenprodukte in der Holzverarbeitung an, wie etwa Säge- und Hobelspäne. Altholz bezeichnet gebrauchte Holzmaterialien, die sowohl behandelt als auch unbehandelt sein können, beispielsweise Sperrholzplatten, Paletten, Möbel oder Bauholzreste.

---

<sup>14</sup> Heizwert - Brennwert : Gammel Engineering GmbH

<sup>15</sup> Pro-Kopf-Aufkommen an Haushaltsabfällen im Jahr 2023 auf neuem Tiefststand - Statistisches Bundesamt

<sup>16</sup> Wissenschaftliche Transformationsstudie zur Dekarbonisierung der Wärmebereitstellung in der Region Hoyerswerda, Weißwasser und Spremberg bis 2050

Für die genannten Holzarten wurden spezifische Annahmen zu ihren Eigenschaften und ihrer regionalen Verfügbarkeit getroffen. Eine Übersicht der wichtigsten Parameter ist in Tabelle 5 dargestellt.

**Tabelle 5: Zusammenfassung der Parameter für Biomasse<sup>17,18,19,20,21</sup>**

Parameter	Nutzungsart	Art	Wert
Dichte, Mittelwert		Nadelholz	524 kg/m <sup>3</sup>
		Laubholz	670 kg/m <sup>3</sup>
Heizwert	Stammholz und Nebenprodukte	Nadelholz	19,2 MJ/kg
		Laubholz	18,8 MJ/kg
	Waldrestholz	Nadelholz	19,5 MJ/kg
		Laubholz	18,4 MJ/kg
	Altholz		13,0 MJ/kg
	Biogasausbeute		Biotonne
Methangehalt		Biotonne	55 %
Wassergehalt		Biotonne	50 %
Heizwert		Methan	35,9 MJ/Nm <sup>3</sup>
Heizwert		Grünabfallgemisch	13,0 MJ/kg

<sup>17</sup> Niemz, P. (1993): Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe, DRW Verlag, Stuttgart.

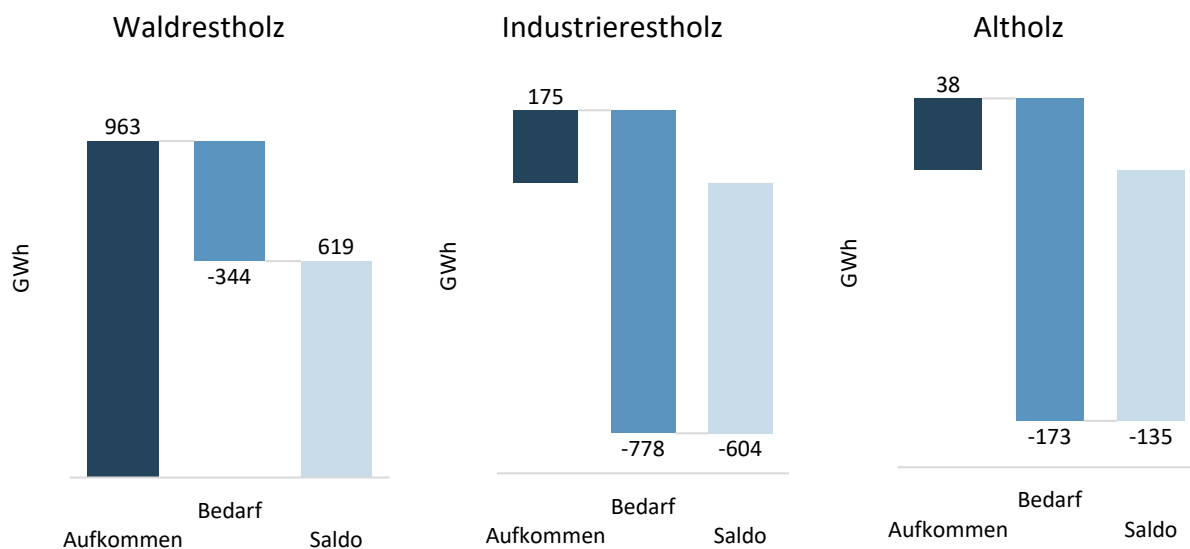
<sup>18</sup> Witt, J. (2012): Holzpelletbereitstellung für Kleinf Feuerungsanlagen, Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ), Leipzig.

<sup>19</sup> Dach, J. (2004): Aufbereitung und Verwertung von Biomasse aus Bioabfällen zur energetischen Verwertung, Koblenz.

<sup>20</sup> Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg (kein Datum): Abfall- und Kreislaufwirtschaft – Was ist Altholz [online] [Altholz - Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg](#)

<sup>21</sup> Umweltbundesamt (2010): Aufwand und Nutzen einer optimierten Bioabfallverwertung hinsichtlich Energieeffizienz, Klima- und Ressourcenschutz, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Die im Bioökonomieatlas ausgewiesenen Daten liefern jeweils den Saldo aus Holzaufkommen und -nutzung und ermöglichen dadurch eine fundierte Abschätzung des regional verfügbaren Biomassepotenzials. Wie in Abbildung 29 dargestellt, ist zu beachten, dass diese Auswertung ausschließlich die Landkreise Spree-Neiße, Bautzen und Görlitz umfasst. Eine weitergehende Bewertung des überregionalen Marktpotenzials war aufgrund der dezentralen und fragmentierten Datenlage derzeit nicht möglich.



**Abbildung 29: Biomassesaldo nach Holznutzungsarten in den Landkreisen**

Das Biomassepotenzial stellt einen wichtigen Baustein für die kommunale Wärmeplanung in Hoyerswerda dar. Die Verfügbarkeit von Biomasse, insbesondere von Waldrestholz, wird maßgeblich durch die Nachfrage der Holzverarbeitenden Industrie im Umfeld des Lausitzer Reviers beeinflusst. In der Region befinden sich mehrere größere Verarbeitungsstandorte, unter anderem in Baruth/Mark (Nordwesten), Beeskow (Nordosten), Żary in Polen (Osten) sowie Lampertswalde (Süden). Diese Standorte sind als Großverbraucher einzustufen und konkurrieren um die vorhandenen Holzressourcen, wodurch ein erheblicher Anteil des rechnerisch ermittelten Gesamtpotenzials bereits durch bestehende industrielle Nutzungen gebunden ist.

Für die Region ergibt sich daraus, dass das rechnerisch verfügbare Potenzial an Waldrestholz bei knapp 620 GWh pro Jahr liegt. Es ist zu beachten, dass Bedarfe aus angrenzenden Landkreisen sowie von kleineren, dezentralen Abnehmern in dieser Abschätzung nicht berücksichtigt wurden. Grundsätzlich ist damit in der Region ein gewisses Angebot an Waldrestholz vorhanden. Für die Stadt Hoyerswerda wurde aus dem theoretischen Gesamtpotenzial ein Anteil von 10 % angesetzt, woraus sich ein technisches Potenzial von 62 GWh pro Jahr ergibt. Zur Ermittlung des realisierbaren Potenzials wurde eine Umsetzungsquote von 25 % angenommen, sodass für Hoyerswerda ein realisierbares Potenzial von rund 15,5 GWh pro Jahr ausgewiesen werden kann.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass das tatsächliche, für die kommunale Wärmeplanung nutzbare Biomassepotenzial durch industrielle Nachfrage, regionale Konkurrenzsituation und methodische Einschränkungen limitiert wird. Eine kontinuierliche Überprüfung der Datenlage sowie eine Berücksichtigung weiterer regionaler und überregionaler Bedarfe sind für die zukünftige Planung unerlässlich.

## 3.2.4 Umweltwärme

### 3.2.4.1 Luft

Für die Potenzialanalyse von Luft-Wasser-Wärmepumpen wurde zunächst geprüft, welche Gebäude in Abhängigkeit vom Sanierungsstand grundsätzlich für die Installation einer solchen Anlage in Frage kommen. Dabei erfolgte eine Einteilung in die Kategorien „gut geeignet“, „geeignet“ und „schlecht geeignet“. Bei als geeignet bewerteten Gebäuden wurde anschließend der erforderliche Mindestabstand der Wärmepumpe zu benachbarten Gebäuden berechnet. Sofern dieser Mindestabstand eingehalten werden kann, entspricht das Potenzial der Wärmepumpe dem jeweiligen Wärmebedarf des Gebäudes. Für die Berechnung der maximalen thermischen Leistung wurde von einer Betriebsdauer von 2.000 Volllaststunden pro Jahr ausgegangen.

Für die Bewertung des erforderlichen Abstands von Wärmepumpen zu benachbarten Gebäuden wird eine schalltechnisch begründete Abschätzung herangezogen. Da die Schallausbreitung und der daraus resultierende Schalldruckpegel nicht linear, sondern logarithmisch von der Heizleistung der Wärmepumpe abhängen, erfolgt die Berechnung des Mindestabstands auf Basis einer praxisnah vereinfachten, physikalisch fundierten Beziehung. Der ermittelte Mindestabstand dient dazu, zu prüfen, ob eine Wärmepumpe entlang der Hauswand installiert werden kann, ohne die zulässige Entfernung zu benachbarten Gebäuden zu unterschreiten.

Der Schalleistungspegel einer Wärmepumpe nimmt mit steigender Heizleistung logarithmisch zu. Gleichzeitig verringert sich der Schalldruckpegel am Immissionsort mit zunehmendem Abstand entsprechend der Freifeldabnahme (etwa  $-20 \log r$ ). Für die Beurteilung der zulässigen Geräuschentwicklung sind die Immissionsgrenzwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm maßgeblich. Diese betragen beispielsweise:

- 35 dB(A) nachts in reinen Wohngebieten
- 40 dB(A) nachts in allgemeinen Wohngebieten

Auf Basis dieser Grenzwerte kann der erforderliche Mindestabstand zwischen Wärmepumpe und benachbarten Gebäuden berechnet werden. Die Berechnung berücksichtigt sowohl die Heizleistung der Anlage als auch die schalltechnischen Rahmenbedingungen, sodass eine sachgerechte und rechtssichere Planung der Anlagenstandorte möglich ist:

$$d_{\min}(P) = 10^{\frac{L_0 + 10 \log_{10} \left( \frac{P}{P_0} \right) - L_{\text{Grenz}} - \Delta}{20}} [\text{m}]$$

Parameter	Beschreibung	Typischer Wert
$P$	Heizleistung der Wärmepumpe	kW
$P_0$	Referenzleistung	10 kW
$L_0$	Schalleistung bei $P_0$	60 dB(A)
$L_{\text{Grenz}}$	zulässiger Grenzwert (TA Lärm)	35 dB(A)
$\Delta$	Abschirm-/Aufstellungskorrektur (z. B. Wand, Schallhaube)	8 dB

Mit den oben genannten Annahmen ergibt sich:<sup>22,23,24</sup>

$$d_{\min}(P) \approx 2,24\sqrt{P} \text{ m}$$

Die verwendete Gleichung berücksichtigt die übliche Schallreduktion durch typische Aufstellungsbedingungen, wie beispielsweise Wände oder Schallhauben, und ermöglicht damit praxisgerechte Mindestabstände. Unabhängig von der berechneten Entfernung wird ein Mindestabstand von 3 Metern stets eingehalten.

Beispielwerte:

Leistung $P$	Geschätzter Mindestabstand $d_{\min}$
5 kW	≈ 5 m
10 kW	≈ 7 m
15 kW	≈ 9 m
100 kW	≈ 22 m
1 MW	≈ 71 m

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sind bei der Aufstellung von Wärmepumpenanlagen Abstandsregelungen zu benachbarten Grundstücken und Gebäuden zu berücksichtigen. Diese dienen insbesondere dem Schutz vor Schallemissionen und der Einhaltung rechtlicher Vorgaben.

Für Kleinanlagen, wie sie typischerweise in Einfamilienhäusern installiert werden, gelten je nach Standort- und Umgebungsbedingungen realistische Mindestabstände von etwa 3 bis 10 Metern. Die konkrete Ausgestaltung hängt von Faktoren wie der Platzierung der Anlage, baulichen Gegebenheiten und örtlichen Vorschriften ab.

Bei größeren Gewerbe- und Industrieanlagen mit Leistungen zwischen 100 kW und 1 MW sind in der Regel Abstände im Bereich von 20 bis 80 Metern erforderlich, sofern keine speziellen Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden. Die tatsächlichen Anforderungen können standortabhängig variieren und sind von den jeweiligen Emissionswerten der Anlage sowie den örtlichen Rahmenbedingungen abhängig.

Die angegebenen Werte dienen als orientierende Planungshilfe und ersetzen kein standortspezifisches Schallgutachten. Für die endgültige Festlegung der Abstände ist eine individuelle fachliche Prüfung am jeweiligen Standort erforderlich.

Das Wärmepumpenpotenzial wurde für die Stadt Hoyerswerda auf Siedlungsebene zusammengefasst und differenziert für die Jahre 2021 und 2045 ausgewertet. Für das Jahr 2045 ergibt sich ein berechnetes technisches Potenzial von rund 112 GWh pro Jahr. Die Verteilung dieser Energie auf die einzelnen Siedlungsbereiche ist in Abbildung 30 für das Jahr 2045 dargestellt.

---

<sup>22</sup> Bundesverband Wärmepumpe e. V. (BWP) – *Leitfaden Schall*, Ausgabe 2023

<sup>23</sup> Energie-Experten.org: *Lärmschutz bei Wärmepumpen*

<sup>24</sup> 1komma5°: *Abstand der Wärmepumpe zum Nachbargrundstück*

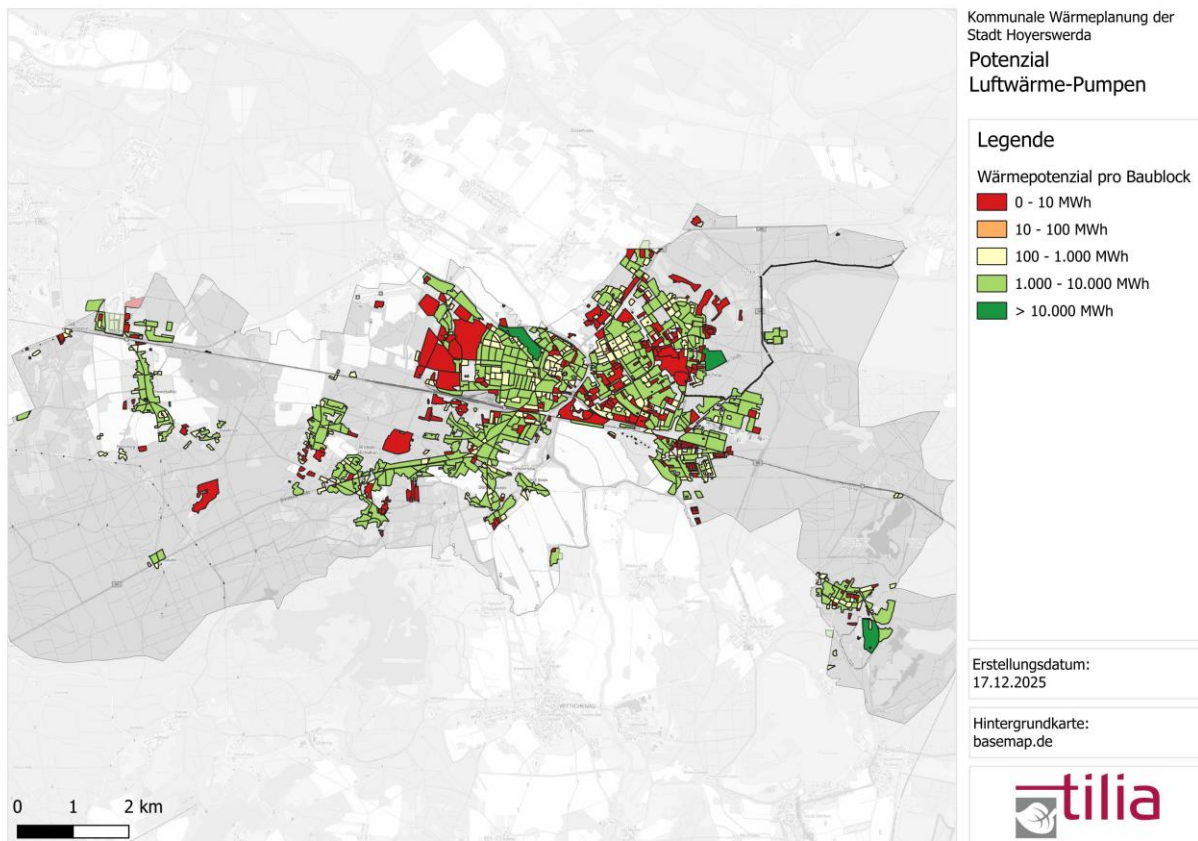


Abbildung 30: Potenzial für Luft-Wasser-Wärmepumpen auf Siedlungsebene

### 3.2.4.2 Oberflächennahe Erdwärme

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Hoyerswerda wurde das Potenzial von Geothermie-Wärmepumpen systematisch bewertet. Ziel war es, die Möglichkeiten zur Nutzung oberflächennaher Geothermie auf Siedlungsebene zu quantifizieren und deren Beitrag zur zukünftigen Wärmeversorgung zu bestimmen. Die Methodik erfolgte analog zur Vorgehensweise bei Luft-Wasser-Wärmepumpen, insbesondere hinsichtlich der Berücksichtigung von Sanierungsszenarien.

Für die Potenzialermittlung wurde zunächst das Erdsonden-Potenzial auf Siedlungsebene berechnet. Dazu wurden 70 % der Fläche, die nicht durch Gebäude belegt ist, als grundsätzlich geeignet angenommen. Die Anzahl der potenziell installierbaren Erdwärmesonden wurde auf Basis dieser Flächenannahme je nach Gebiet ermittelt und mit der jeweiligen thermischen Entzugsleistung multipliziert. Zur Abschätzung des energetischen Potenzials wurden Volllaststunden von 2.000 Stunden pro Jahr angesetzt. Das daraus resultierende theoretische Potenzial für die Stadt Hoyerswerda beträgt rund 2,4 TWh pro Jahr.

In einem weiteren Schritt wurde geprüft, welche Gebäude innerhalb der betrachteten Siedlungsbereiche tatsächlich für die Nutzung von Geothermie-Wärmepumpen geeignet sind. Basierend auf diesen Ergebnissen und unter Annahme eines durchschnittlichen Leistungszahl (COP - Coefficient of Performance) von 4,5 wurde der Anteil des Wärmebedarfs ermittelt, der durch Geothermie-Wärmepumpen gedeckt werden kann. Für das Jahr 2045 ergibt sich daraus ein technisches Potenzial von rund 132 GWh pro Jahr.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Nutzung von Geothermie-Wärmepumpen einen relevanten Beitrag zur nachhaltigen und dezentralen Wärmeversorgung in Hoyerswerda leisten kann. Dies wird auch in Abbildung 31 deutlich, die das kombinierte Potenzial von Geothermie (Erdsonden) und Wärmepumpen veranschaulicht.

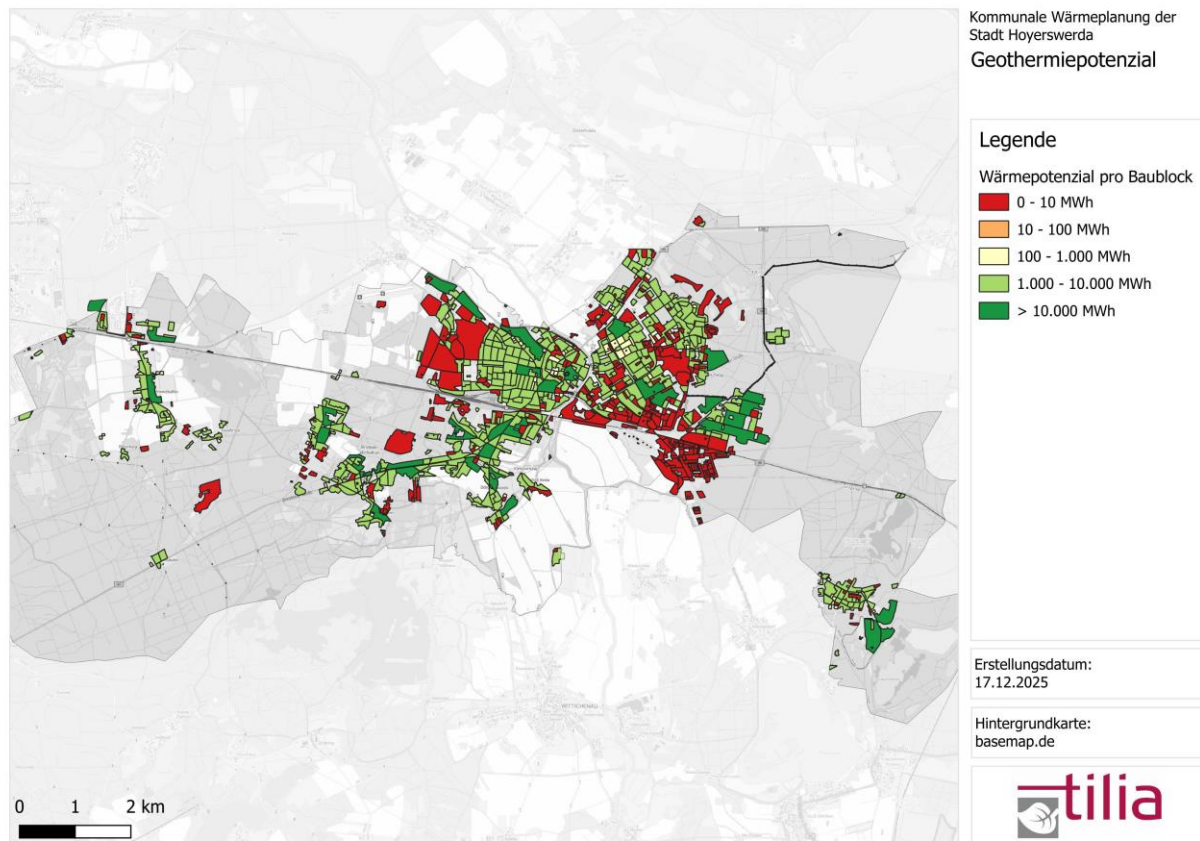


Abbildung 31: Potenzial für Geothermie (Erdsonden) kombiniert mit Wärmepumpen auf Siedlungsebene

### 3.2.4.3 Tiefe Erdwärme

Die Transformationsstudie zur Dekarbonisierung der Wärmebereitstellung in der Region Lausitz hat das Potenzial der Tiefengeothermie untersucht. Die Auswertung zeigte, dass aufgrund der lokalen Gesteinsverhältnisse keine offenen geothermischen Systeme realisierbar sind. Als Alternative wurde die Installation petrothermaler Systeme geprüft, die jedoch eine Stimulation des Gesteins voraussetzen. Da diese Methode mit schwer kalkulierbaren Risiken verbunden ist, wurde von einer weiteren Betrachtung der Tiefengeothermie abgesehen. Zum aktuellen Zeitpunkt existieren in Deutschland keine in Betrieb befindlichen petrothermalen geothermischen Systeme.

### 3.2.4.4 Gewässer

Die Bewertung der Umweltwärmepotenziale für die Stadt Hoyerswerda umfasst die Analyse von Standgewässern, Fließgewässern und Abwasserquellen hinsichtlich ihrer technischen und wirtschaftlichen Eignung zur Nutzung im Rahmen der kommunalen Wärmeversorgung.

Für die Standgewässer erfolgte die Berechnung der maximal möglichen Entzugsmenge auf Basis des jeweiligen Wasservolumens. Dabei wurde angenommen, dass lediglich der untere Bereich des Gewässers

für die Wärmeentnahme genutzt wird. Aus diesem Grund wurde für die Berechnung 50 % des Gesamtvolumens berücksichtigt. Die maximal zulässige Temperaturabsenkung wurde auf 1,5 K festgelegt, um ökologische Auswirkungen zu minimieren. Die resultierenden Entzugsleistungen variieren abhängig von Gewässergröße und -eigenschaften zwischen 80 kW und 22 MW. Aufgrund der Entfernung zu den Versorgungsgebieten und der spezifischen Eignung der Gewässer kommt für Hoyerswerda vor allem der Scheibe-See als relevante Quelle in Betracht. Für den Scheibe-See ergibt sich ein technisches Potenzial von bis zu 92 GWh pro Jahr bei einer maximalen Entzugsleistung von etwa 18 - 20 MW. Die Energie sollte vorzugsweise über bestehende oder geplante Wärmenetze verteilt werden, da eine dezentrale Nutzung aufgrund der Energiemengen und Standortgegebenheiten nicht sinnvoll erscheint.

Das Fließgewässer Elsterheide weist ein jährliches Entzugspotenzial von rund 3.200 MWh auf. Die technische Bewertung zeigt, dass die maximale Entzugsleistung bei knapp 500 kW liegt. Allerdings ist die Entfernung von etwa 2,7 km zum Versorgungsgebiet ein wesentlicher limitierender Faktor für die wirtschaftliche Nutzung. Trotz einer mittleren Eignung erscheint der Aufwand für einen Wärme- oder Energietransport über diese Distanz derzeit als nicht wirtschaftlich darstellbar.

Das Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme aus Abwasser wurde für Hoyerswerda auf Basis der Kläranlage bewertet, die etwa 2,7 km von der Stadtgrenze entfernt liegt. Die jährlich nutzbare Wärmemenge aus dem Abwasser beträgt rund 2,5 GWh bei einer Temperatur von etwa 10 °C. Mithilfe von Wärmepumpentechnologie lässt sich diese Temperatur einstufig auf bis zu 70 °C und mehrstufig auf bis zu 90 °C anheben, wobei die thermische Entzugsleistung bei etwa 290 kW liegt. Wird eine Wärmepumpe mit einem Wirkungsgrad von 2,5 eingesetzt, ergibt sich eine mögliche Wärmeleistung von 470 kW und eine maximal nutzbare Entzugsmenge von 4,1 GWh pro Jahr. Dennoch wird das Abwasserpotenzial aufgrund der vergleichsweise geringen Energiemenge, der moderaten Leistung und der Entfernung zum Versorgungsgebiet als niedrig bewertet.

Als weitere Infrastruktur wurde das Abwassernetz hinsichtlich seines Potenzials zur Wärmeentnahme analysiert. In Zusammenarbeit mit den Versorgungsbetrieben Hoyerswerda erfolgte eine Überprüfung der bestehenden Infrastruktur auf ihre Eignung für die Nutzung von Abwasserwärme. Diese zeigte, dass lediglich im Bereich der Bautzener Allee die Trockenwetterabflüsse mit über 8 Litern pro Sekunde grundsätzlich ausreichend wären, um als Wärmequelle in Frage zu kommen. Allerdings fehlen hierfür genaue Messdaten. Zudem muss berücksichtigt werden, dass die Entnahme von Wärme aus dem Abwasser zu einer Absenkung der Zulauftemperatur in der Kläranlage führt. Dies kann die biologische Reinigungsleistung negativ beeinflussen. Daher wird das Abwassernetz derzeit nicht als praktikable Wärmequelle für die kommunale Wärmeversorgung in Hoyerswerda angesehen.

Zusammenfassend ist das größte technische Umweltwärmepotenzial für die Wärmeversorgung in Hoyerswerda im Scheibe-See verortet. Die Standgewässer bieten mit bis zu 92 GWh pro Jahr und einer maximalen Entzugsleistung von 18 - 20 MW eine relevante Grundlage für die netzgebundene Wärmeversorgung. Die Potenziale aus Fließgewässern und Abwasserquellen sind hingegen aufgrund begrenzter Energiemengen, technischer Einschränkungen und der Entfernung zum Versorgungsgebiet als gering bzw. wirtschaftlich wenig attraktiv zu bewerten. Dies wird auch in Abbildung 32 deutlich, die die Potenziale für Umweltwärme aus Abwasser (Kläranlage), Fließgewässer und Standgewässer übersichtlich darstellt.

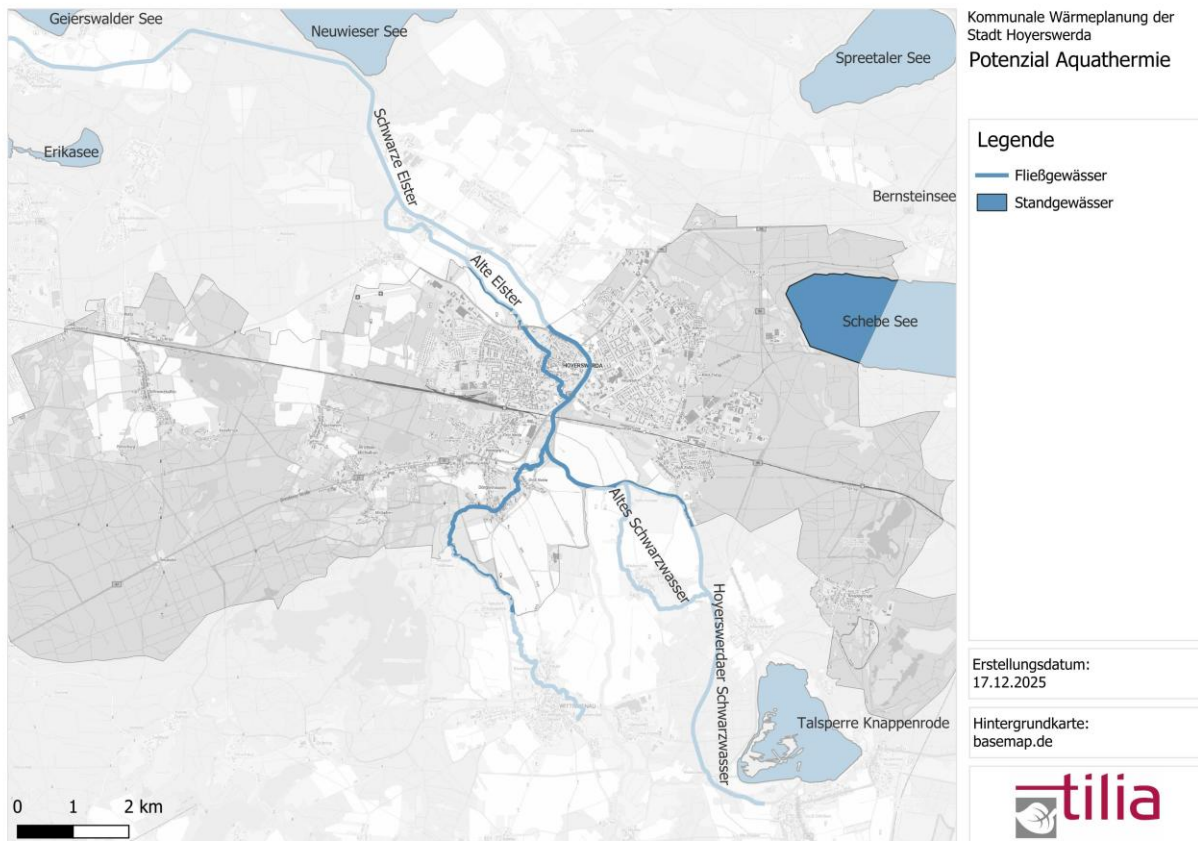


Abbildung 32: Potenziale für Umweltwärme aus Gewässern

### 3.2.4.5 Grundwasser

Der Grundwasserspiegel im Stadtgebiet von Hoyerswerda liegt in der Regel in einer Tiefe von etwa 10 Metern unterhalb der Geländeoberkante. In südwestlicher Richtung ist ein Anstieg des Grundwasserspiegels zu beobachten, der jedoch parallel zu einer Erhöhung der Geländeoberkante verläuft. Die genannten Angaben basieren auf Daten des Geoportals Sachsen<sup>25</sup> sowie des Landwirtschafts- und Umweltinformationssystems für Geodaten.<sup>26</sup>

Für die Analyse des Potenzials der Grundwasserwärmenutzung im Stadtgebiet Hoyerswerda wurden die wesentlichen Annahmen und Ergebnisse in Tabelle 6 zusammengefasst. Die Untersuchung basiert auf dem Konzept einer sogenannten Doublette, bestehend aus einer Entnahme- und einer Injektionsbohrung. Das Brunnensystem fördert Grundwasser, entzieht diesem eine Temperaturdifferenz von 3 K und führt das abgekühlte Wasser anschließend wieder in den Aquifer zurück. Für die Berechnung wurde ein Volumenstrom von 0,002 m<sup>3</sup>/s angesetzt. Auf Grundlage dieser Annahmen wurde der erforderliche Mindestabstand zwischen den beiden Brunnen bestimmt, um einen hydraulischen Kurzschluss zu vermeiden.

<sup>25</sup> WMS SN DTK-Produktgruppe-Color - GeoMIS

<sup>26</sup> Grundwasserdynamik 2022 - LUIS - Landwirtschaft- und Umweltinformationssystem für Geodaten - sachsen.de

Die Dimensionierung erfolgte so, dass das Brunnen-system mehrere Gebäude gleichzeitig versorgen kann. Der Abstand der Brunnen beträgt 275 m.

Im Rahmen der Planung wurde zudem die Ausbreitung der Temperaturfahne im Grundwasser betrachtet, um eine dauerhafte Erwärmung des Aquifers auszuschließen. Die Temperaturfahne weist eine ellipsenförmige Ausdehnung mit einer Länge von 430 m und einer Breite von 14 m auf. Das Brunnen-system wurde mit ausreichendem Sicherheitsabstand zwischen den Temperaturfahnen über das gesamte Stadt-gebiet verteilt und anschließend auf Siedlungsebene zusammengefasst. Bei Nutzung der Grundwasser-quelle in Verbindung mit einer Wärmepumpe ergibt sich ein energetisch-technisches Potenzial von rund 400 GWh/a für Hoyerswerda. Es wurde dabei eine vergleichsweise hohe Senken-Temperatur von 80 °C angesetzt, wodurch sich das System auch für die Versorgung älterer Gebäude eignet.

**Tabelle 6: Parameter und Ergebnisse der Potenzialanalyse Grundwasser**

Parameter	Wert
Gestein	Mittelsand
Mächtigkeit	8 m
Tiefe	10 m
Betriebstage	150
Porosität	0,3
Effektive Porosität	0,2
Natürlicher hydraulischer Gradient	0,002
Hydraulische Leitfähigkeit	0,0002 m/s
Transmissivität	0,002 m <sup>2</sup> /s <sup>27</sup>
Scheinbare Fließgeschwindigkeit nach Darcy	0,0000005 m/s
Abstand der Brunnen	275 m
Förder-/Injektionsvolumenstrom zwischen den Brunnen	0,002 m <sup>3</sup> /s
Radius Brunnen	0,1 m
Grundwassertemperatur	10 °C <sup>27</sup>
Wiedereinleitungstemperatur (Injektion)	7 °C
Volumetrische Wärmekapazität (Matrix)	1,4 MJ/(m <sup>3</sup> *K) <sup>28</sup>
Volumetrische Wärmekapazität (Wasser)	4,2 MJ/(m <sup>3</sup> *K)
Volumetrische Wärmekapazität (Aquifer)	2,2 MJ/(m <sup>3</sup> *K)
Länge der Temperaturfahne	14 m
Breite der Temperaturfahne	430 m
Thermische Leistung	25 kW
Energie	86.630 kWh
Leistungszahl Wärmepumpe	2,7
Thermische Leistung Wärmepumpe	38 kW
Energie Wärmepumpe	136.740 kWh

<sup>27</sup> lt. DIN 18130; Karten und Daten - Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie - sachsen.de

<sup>28</sup> VDI 4640

Abbildung 33 veranschaulicht das Potenzial von Grundwasser als Wärmequelle auf Siedlungsebene und zeigt dabei bereits die an der Wärmepumpe abgegebene Wärmeleistung, einschließlich des elektrischen Anteils der Wärmepumpe.

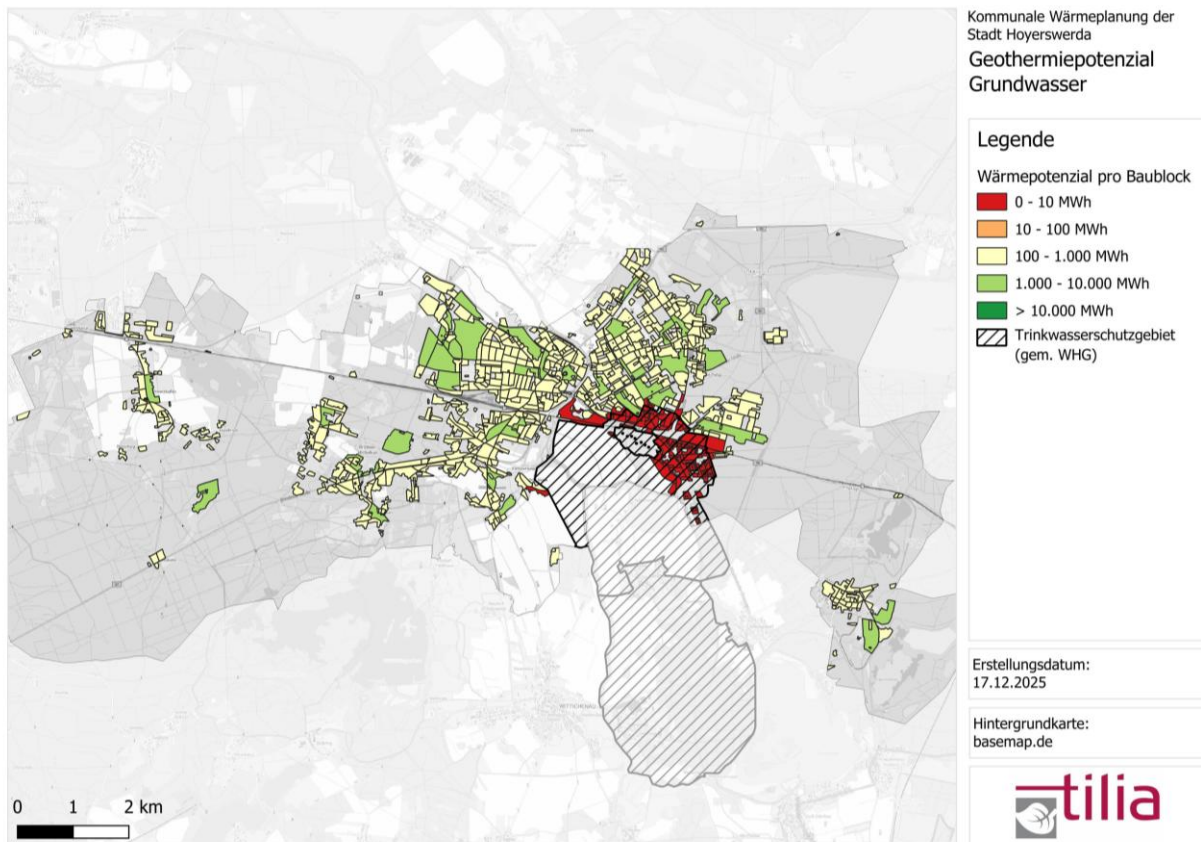


Abbildung 33: Potenzial für Umweltwärme aus Grundwasser

### 3.2.5 Abwärmepotenziale

Die Analyse der industriellen Abwärmepotenziale im Stadtgebiet und im Umland von Hoyerswerda basiert auf den Daten des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle<sup>29</sup>. In der Auswertung werden sowohl die jährlich verfügbaren Wärmemengen als auch die maximalen thermischen Leistungen der Standorte dargestellt und eingeordnet. Innerhalb des Stadtgebiets wurde als Quelle der Supermarkt Kaufland identifiziert, an dem Abwärme in einem Temperaturbereich von 15 - 60 °C mit einer thermischen Leistung von etwa 1,4 MW anfällt. Trotz des vergleichsweise niedrigen Temperaturniveaus besteht die Möglichkeit, diese Wärme zur Versorgung angrenzender Gebäude zu nutzen.

Das größte Abwärmepotenzial in der Region bietet die Thermische Abfallbehandlungsanlage Lauta – T. A. Lauta, die nordwestlich der Stadt liegt. Dort stehen jährlich rund 58 GWh Abwärme bei einer thermischen Leistung von über 20 MW zur Verfügung. Aufgrund des hohen Temperaturniveaus und der ganzjährigen Verfügbarkeit eignet sich diese Abwärme insbesondere für die Einspeisung in das bestehende Fernwärmenetz und kann als Grundlastquelle dienen.

Für die kommunale Wärmeplanung ist das Potenziale aus der Abfallbehandlung von Bedeutung. Die in Abbildung 34 dargestellten Daten verdeutlichen zusätzlich das räumliche und mengenmäßige Potenzial der identifizierten Industrie- und Gewerbeabwärmequellen im Stadtgebiet und Umland von Hoyerswerda. Insbesondere wird die Verteilung der Standorte sowie deren jeweiliger Beitrag zum Gesamtabwärmepotenzial visualisiert.



Abbildung 34: Potenzial für Abwärme aus Industrie und Gewerbe

<sup>29</sup>[BfEE - Plattform für Abwärme](#)

### 3.3 Speicherlösungen

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für Hoyerswerda wurde das Potenzial thermischer Energiespeicher analysiert. Ausgangspunkt der Betrachtung war eine Eignungsprüfung der für Solarthermie ausgewiesenen Flächen, die sich an der Transformationsstudie orientierte. Für diese Flächen wurden zwei Speicherarten betrachtet: Erdbeckenspeicher und Tankspeicher. Es wurde angenommen, dass 70 % der ausgewiesenen Fläche für die Installation von Speichersystemen genutzt werden können. Die Berechnung basiert auf den in Tabelle 7 dargestellten Annahmen zu den Speichervarianten. Die Ergebnisse der Analyse zeigen ein gesamtes thermisches Energiespeicherpotenzial von rund 11 TWh pro Jahr. Dieses Potenzial stellt einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Wärmeversorgung und unterstützt die Zielsetzungen der kommunalen Wärmeplanung.

**Tabelle 7: Annahmen zur Berechnung des Energiespeicherpotenzials<sup>30,31</sup>**

Parameter	Erdbeckenspeicher	Tankspeicher
Nutzbares Volumen	80 %	90 %
Höhe/Tiefe	15 m	4 m
Einzunehmende Fläche der nutzbaren Fläche	70 %	30 %
Temperaturdifferenz der oberen und unteren Speicherschicht	60 K	30 K
Dichte	960 kg/m <sup>3</sup>	
Spezifische Wärmekapazität	4,2 kJ/(kg*K)	

<sup>30</sup> Xiang, Y., Xie, Z., Furbo, S., Wang, D., Gao, M., and Fan, J. (2022). A comprehensive review on pit thermal energy storage: Technical elements, numerical approaches and recent applications. *Journal of Energy Storage* 55, 105716. doi: 10.1016/j.est.2022.105716.

<sup>31</sup> Yang, T., Liu, W., Kramer, G. J., and Sun, Q. (2021). Seasonal thermal energy storage: A techno-economic literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 139, 110732. doi: 10.1016/j.rser.2021.110732.

## 3.4 Zusätzliche Potenziale

### 3.4.1 Wasserkraft

Für die Stadt Hoyerswerda ist das Potenzial zur Stromerzeugung aus Wasserkraft nach aktueller Bewertung als vernachlässigbar einzustufen. Ausschlaggebend hierfür sind die geringen Fallhöhen und begrenzten Durchflussmengen der örtlichen Gewässer, die eine wirtschaftliche Nutzung ausschließen. Zudem bestehen in relevanten Flussabschnitten umfassende naturschutzrechtliche Vorgaben, insbesondere in Flora-Fauna-Habitat(FFH)- und Landschaftsschutzgebieten, die technische Eingriffe wie Stauanlagen oder Turbinenbetrieb stark einschränken oder untersagen. Insgesamt kann das Wasserkraftpotenzial im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung daher mit praktisch null angesetzt werden.

Der Flusslauf der Schwarzen Elster oberhalb von Hoyerswerda ist als FFH-Gebiet<sup>32</sup> ausgewiesen. In diesem Schutzgebiet gelten strenge Anforderungen zum Erhalt der naturnahen Auenlandschaften, der natürlichen Fließgewässerstruktur sowie der ökologischen Durchgängigkeit. Technische Eingriffe wie der Bau von Stauanlagen oder der Betrieb von Turbinen würden erhebliche ökologische Auswirkungen nach sich ziehen und stehen in der Regel im Widerspruch zu den Erhaltungszielen des FFH-Gebiets. Aus diesem Grund sind Maßnahmen zur energetischen Nutzung der Schwarzen Elster in diesem Abschnitt aus naturschutzrechtlicher Sicht nahezu ausgeschlossen.<sup>33</sup>

Die Gewässer im Stadtgebiet und der näheren Umgebung von Hoyerswerda, wie beispielsweise das Schwarzwasser, zeichnen sich durch geringe Höhenunterschiede und ein niedriges Gefälle aus. Obwohl die Quelle des Schwarzwassers auf etwa 420 m über Normalnull liegt, sind die Abschnitte mit relevanter Fließstrecke im Stadtbereich nur wenig geneigt. Dadurch steht pro Kubikmeter Wasser lediglich eine begrenzte hydraulische Energie zur Verfügung, was die wirtschaftliche Nutzung zur Stromerzeugung erheblich einschränkt.<sup>34</sup>

Die Analyse der Durchflussdaten des Schwarzwassers im Bereich Hoyerswerda, beispielsweise am Pegel Prischwitz, belegt, dass die mittleren bis niedrigen Abflussmengen überwiegend im Bereich von Normal- und Niedrigwasser liegen. Selbst bei Vorhandensein technischer Bauwerke wie Wehren oder kleinen Wasserfällen wäre die nutzbare Wassermenge insbesondere in Trockenperioden häufig nicht ausreichend, um eine kontinuierliche oder wirtschaftlich relevante Stromerzeugung zu ermöglichen.<sup>35</sup>

Auch bei vorhandenem Gefälle und grundsätzlich nutzbarem Wasser ist eine energetische Nutzung stets mit den Anforderungen des Natur- und Gewässerschutzes, wie der Sicherstellung der ökologischen Durchgängigkeit und dem Erhalt naturnaher Auen, abzustimmen. In FFH- sowie Landschaftsschutzgebieten sind technische Eingriffe wie der Bau von Stauanlagen oder Turbinen in der Regel untersagt oder nur unter sehr strengen Auflagen möglich. Bestehende Gewässerentwicklungsprojekte verfolgen überwiegend naturschutzfachliche Ziele und setzen auf eine naturnahe Gestaltung, wodurch eine technisch orientierte Nutzung zur Stromerzeugung kaum realisierbar ist.

---

<sup>32</sup> EU-Meldung 4551-302

<sup>33</sup> [REVOSax Landesrecht Sachsen](#)

<sup>34</sup> [EFRE 2014 - 2020 - Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen - sachsen.de](#)

<sup>35</sup> [Wasserstand und Durchfluss Prischwitz](#)

Unter Berücksichtigung der geringen Fallhöhen, der begrenzten Durchflussmengen sowie der bestehenden naturschutzrechtlichen Vorgaben ist das Potenzial zur Stromerzeugung aus Wasserkraft im Stadtgebiet Hoyerswerda als vernachlässigbar einzustufen.

### 3.4.2 Windkraft

Das für die Stadt Hoyerswerda ermittelte Windkraftpotenzial beträgt 50 GWh pro Jahr bei einer installierten Leistung von 22 MW. Dies beinhaltet das bereits ausgewiesene Windfeld Elsterheide. Die Lage und Ausdehnung der Eignungsgebiete für Windenergie im Umfeld der Stadt Hoyerswerda sind in Abbildung 35 dargestellt. Weitere Windeignungsgebiete sind im Stadtgebiet nicht ausgewiesen bzw. bedürfen Einzelfallprüfungen. Beispiele hierfür sind die Gebiete nordwestlich des Scheibe-Sees oder südlich von Zeißig.

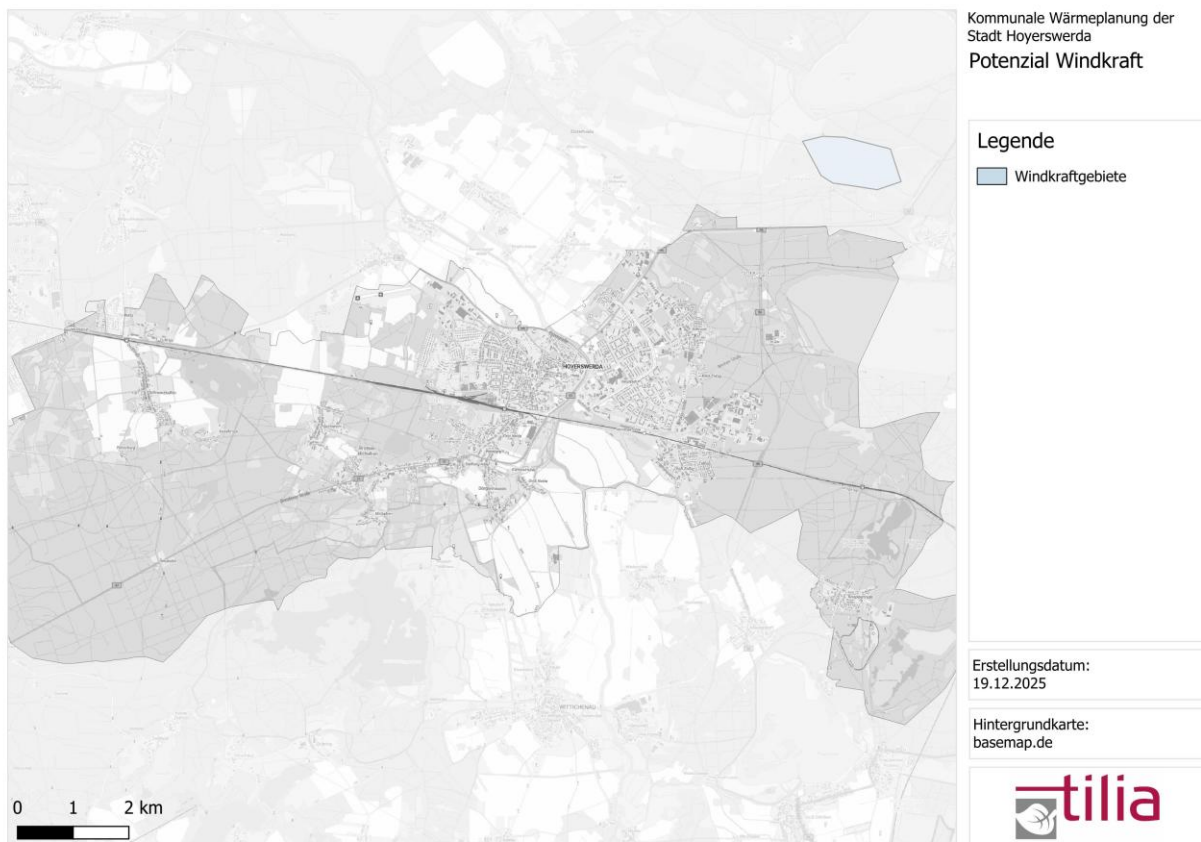
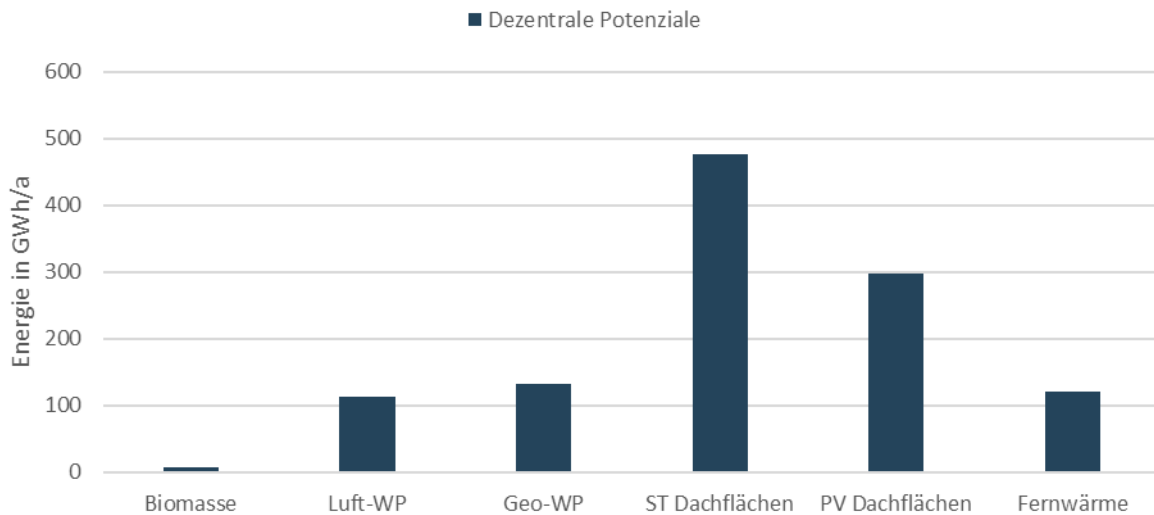


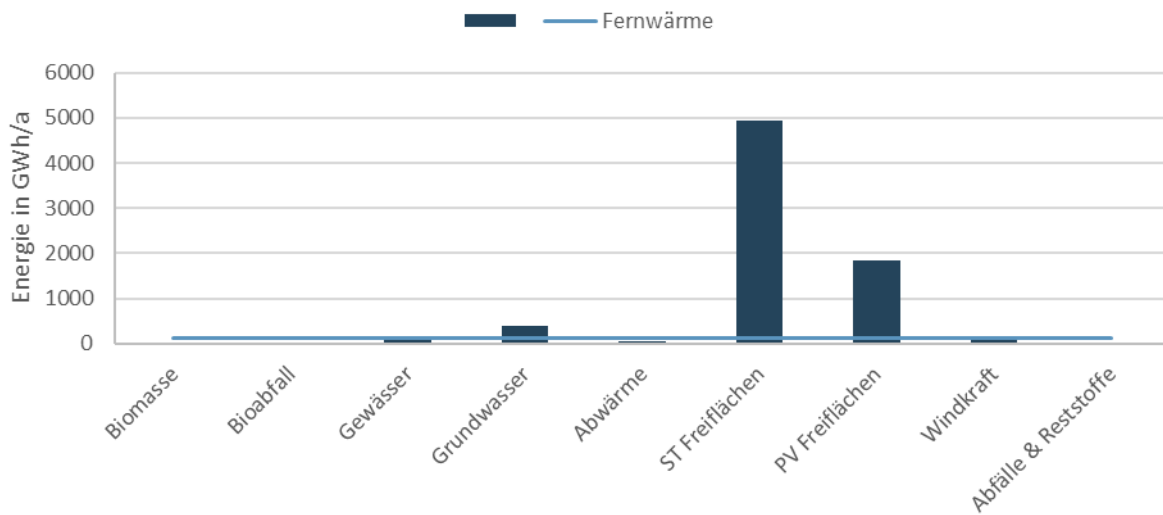
Abbildung 35: Eignungsgebiete für Windenergie im Umfeld der Stadt Hoyerswerda

### 3.5 Fazit Potenzialanalyse

Abbildung 36 verdeutlicht die Verteilung der energetischen Potenziale in Hoyerswerda. Die in der oberen Grafik dargestellten Potenziale sind für den dezentralen Einsatz vorgesehen, während die in der unteren Grafik aufgeführten zentralen Potenziale künftig einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung des Fernwärmenetzes leisten sollen. Insgesamt übersteigen die verfügbaren energetischen Potenziale den prognostizierten Wärmebedarf deutlich, was eine solide Grundlage für die Umsetzung nachhaltiger Wärmeversorgungskonzepte bietet.



(a)



(b)

Abbildung 36: Energieverteilung über die unterschiedlichen Potenziale

## 4. Wärmewendestrategie

### 4.1 Grundlage zukünftige klimaneutrale Beheizung der Gebäude

Die Wahl des passenden Heizungssystems ist ein zentraler Faktor für die kommunale Wärmeplanung in Hoyerswerda und beeinflusst maßgeblich die langfristige Energieversorgung und das Erreichen der Klimaziele. Dabei spielen Aspekte wie Gebäudenutzung, Sanierungszustand, verfügbare Energieträger sowie Investitions-, Wartungs- und Betriebskosten eine wichtige Rolle. Auch die fachliche Beratung und die Einhaltung gesetzlicher Anforderungen sind entscheidend. Da Heizsysteme oft etwa 20 Jahre genutzt werden, sollten bei ihrer Auswahl auch künftige Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.

Für fundierte Entscheidungen sollte die zu erwartende Treibhausgasbilanz über die gesamte Lebensdauer der jeweiligen Energiequelle betrachtet werden, wobei Wärme- und Stromsysteme je nach Erzeugung unterschiedliche Emissionswerte aufweisen können. Auch die Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Preises und damit verbundene Unsicherheiten sollten in die Kostenrechnung einfließen, um eine nachhaltige Wärmeversorgung dauerhaft abzusichern.

### 4.2 Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt die Entwicklung zentraler Kennzahlen in Fünfjahresschritten ab 2030 und gibt Zielwerte für eine klimaneutrale Wärmeversorgung vor. Bei der Berechnung dieser Werte werden sämtliche Maßnahmen berücksichtigt, die sich aus der Aufteilung der Wärmeversorgungsgebiete, den technischen Voraussetzungen sowie dem aktuellen und zukünftigen Stand der Technik ergeben. Sollten sich während der Transformation die Rahmenbedingungen ändern, neue Technologien erforscht werden oder einzelne Heiztechnologien effizienter werden, muss das Zielszenario entsprechend angepasst werden. Das kann auch eine Änderung beim Einsatz verschiedener Energieträger zu bestimmten Zielmarken bedeuten.

Ein Zielszenario für eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 schließt fossile Technologien aus. Dieses Ziel wird nicht von selbst erreicht, sondern erfordert lokale Maßnahmen aller Akteure. Die Machbarkeit verschiedener Szenarien hängt entscheidend von aktuellen energiepolitischen und wirtschaftlichen Bedingungen ab. Zu den zum Zeitpunkt der Erstellung des Wärmeplans maßgeblichen bestehenden Instrumenten im Gebäudebereich zählen:

- Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit der „65 %-Anforderung“ an erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung
- Wärmeplanungsgesetz (WPG)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- CO<sub>2</sub>-Bepreisung gemäß Bundesemissionshandelsgesetz (BEHG) für die Sektoren Verkehr und Wärme
- Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
- EU-Emissionshandelssystem
- Bundesförderung für die Energieberatung in Wohngebäuden
- Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen

### 4.2.1 Reduzierung der Wärmebedarfe

In Abstimmung mit den Auftraggebern wurden drei Szenarien festgelegt, um die künftigen Entwicklungspotenziale im Gebäudesektor möglichst realitätsnah darzustellen. Im Folgenden werden diese Szenarien übersichtlich präsentiert.

<p><b>1 Basisszenario</b></p> <p><b>Gebäudesanierungen</b> Derzeitige Rechts- und Förderrahmen wird fortgeschrieben – Beschlossene Maßnahmen aus dem Sofortprogramm Gebäude</p> <p><b>Bevölkerungsentwicklung</b> Rationale Prognose</p> <p><b>Energiepreise</b> Mittlere Endverbraucherpreise</p>	<p><b>2 Wenig Klimaschutzmaßnahmen</b></p> <p><b>Gebäudesanierungen</b> Reduzierte energetische Sanierungsrate durch Verlängerung der Bauteillebensdauern und niedrige Energiepreise</p> <p><b>Bevölkerungsentwicklung</b> Rationale Prognose</p> <p><b>Energiepreise</b> Niedrige Endverbraucherpreise</p>	<p><b>3 Herausfordernde Bedingungen</b></p> <p><b>Gebäudesanierungen</b> Zusätzliche Verschärfung der energetischen Anforderungen, wie für die Novelle des GEG ab 2024 diskutiert, erhöhte Sanierungsrate</p> <p><b>Bevölkerungsentwicklung</b> Konservative Prognose</p> <p><b>Energiepreise</b> Hohe Endverbraucherpreise</p>
--	---	---

Abbildung 37: Szenarien zum modellierten Wärmebedarf

Das Basisszenario nimmt eine moderate Entwicklung der Gebäudesanierung an und berücksichtigt aktuelle Förder- und Rechtsvorgaben. Hier wird von einer stabilen Bevölkerung und durchschnittlichen Preisen ausgegangen. Im zweiten Szenario werden wenige Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt, niedrige Energiepreise schwächen die Anreize zur Sanierung und die Treibhausgasziele im Gebäudesektor werden nicht erreicht. Das dritte Szenario geht von einem deutlichen Bevölkerungsrückgang aus und setzt auf ambitionierte Gebäudesanierungen, getrieben durch neue politische Maßnahmen und hohe Energiepreise, was spezielle Herausforderungen für Fernwärmenetze mit sich bringt.

Abbildung 38 zeigt, wie sich der Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser in Hoyerswerda bis 2045 in den wichtigsten Bezugsjahren entwickelt.

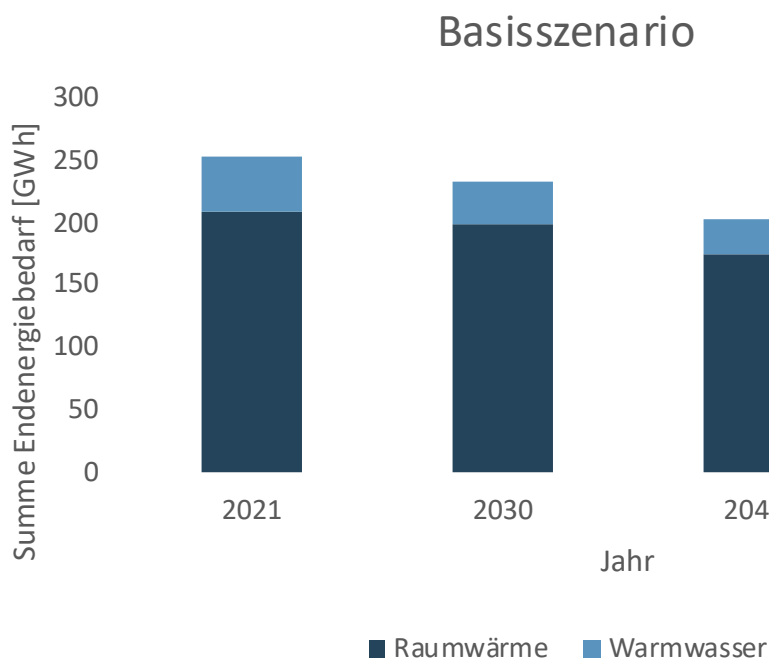


Abbildung 38: Endenergiebedarf bis 2045 - Basisszenario

Die Abbildung 39 veranschaulicht den Rückgang des Wärmebedarfs auf Siedlungsebene im Basisszenario bis zum Jahr 2045.

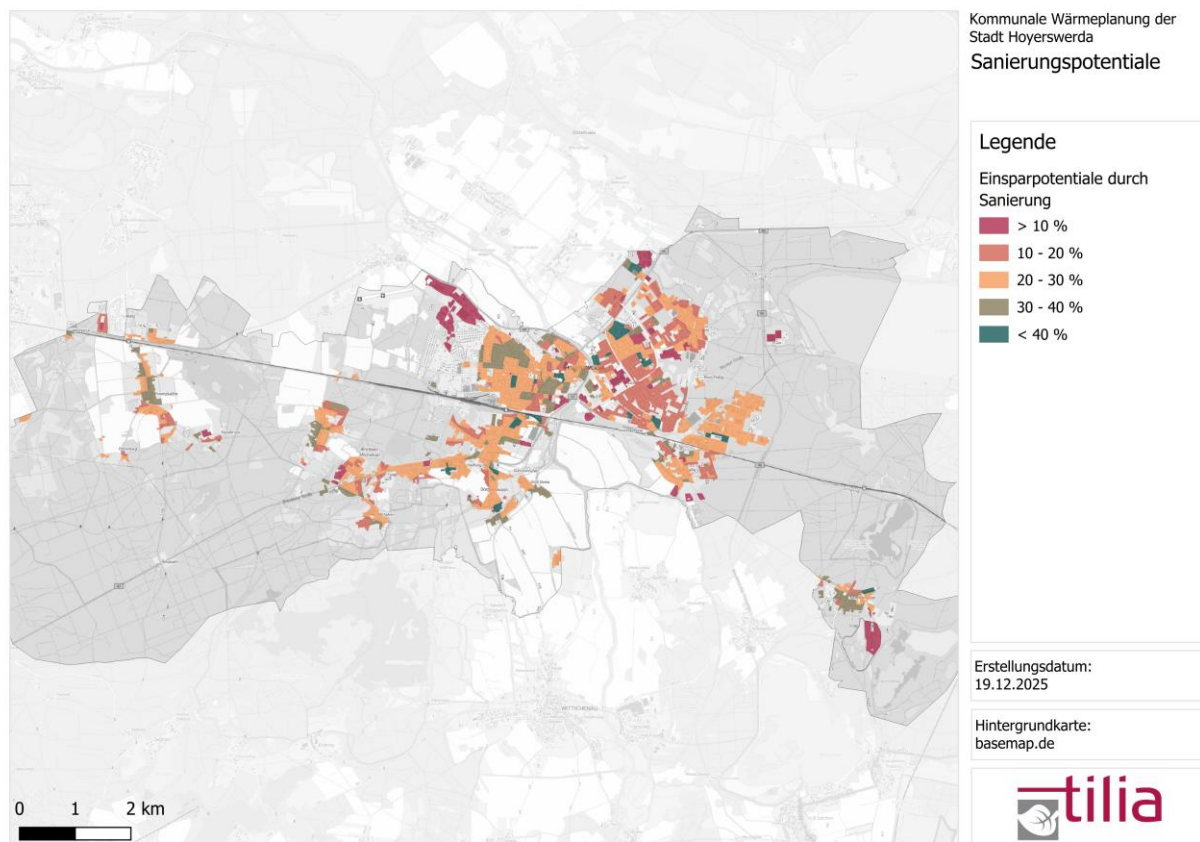


Abbildung 39: Rückgang des relativen Wärmebedarfs im Basisszenario bis zum Jahr 2045

#### 4.2.2 Dekarbonisierung der Wärmeversorgung

Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung ist unerlässlich und Teil der kommunalen Planung. Fossile Energieträger wie Kohle, Öl und Erdgas sollen durch erneuerbare Alternativen wie Sonne, Wind, Umweltwärme und Biomasse ersetzt werden, um die Treibhausgasemissionen im Wärmesektor deutlich zu senken.

Die zukünftige Wärmeversorgung wird für jeden Baublock nach einem gestuften, potenzialorientierten Verfahren festgelegt. Basis ist der ermittelte Endenergiebedarf. In Blöcken mit Fernwärme deckt diese etwa 80 % des Bedarfs; der Rest geht zuerst an Luft-Wärmepumpen, dann an Geothermie-Wärmepumpen und falls nötig an biogene Energieträger.

Für Blöcke ohne Fernwärme gilt: 80 % Luft-Wärmepumpen, 10 % Geothermie-Wärmepumpen und 10 % biogene Energieträger. Reichen die Potenziale nicht aus, wird der verbleibende Bedarf anteilig verteilt, wobei überschüssiger Bedarf komplett auf biogene Energieträger fällt. So werden technologische Limits und lokale Bedingungen berücksichtigt und eine konsistente Versorgung sichergestellt.

Abbildung 40 zeigt folgende Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr dar:

- Bestehende Fernwärme,
- Geplanter Fernwärmeausbau bis 2035,
- Geplanter Fernwärmeausbau bis 2045,
- Dezentrale Versorgung.

In den dezentralen Bereichen dominiert die Luft/Wasser-Wärmepumpe, jedoch eignen sich einige Siedlungen weniger dafür; hier werden biogene Brennstoffe eingeplant. Eine spätere Umstellung auf Wärmepumpen bleibt möglich, ebenso wie Lösungen durch Mikronetze oder kleine Nahwärmenetze.

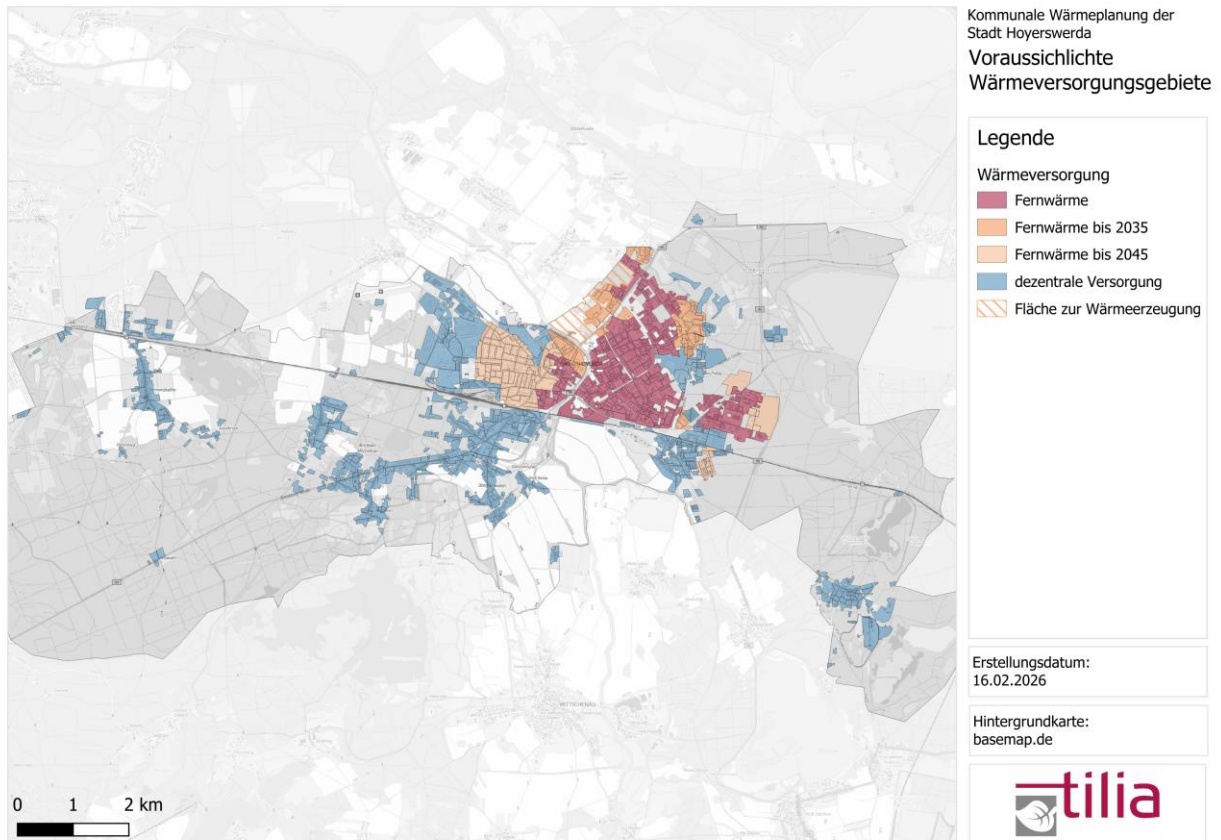


Abbildung 40: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2045

## 4.3 Zukünftige Wärmeversorgung

### 4.3.1 Dezentrale Wärmeversorgung durch Wärmepumpen

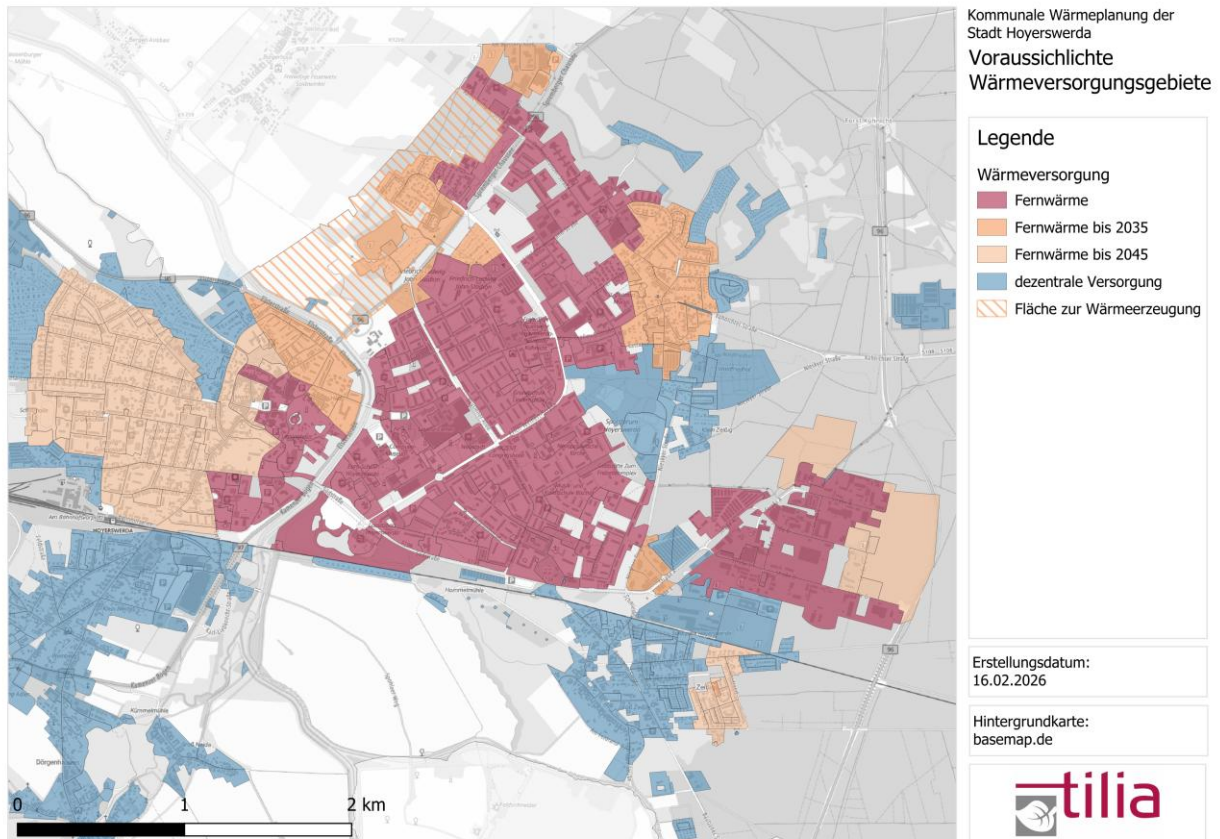
Wärmepumpen zeichnen sich durch ihre hohe Energieeffizienz aus, da sie einen großen Teil der benötigten Wärmeenergie aus Umweltwärmequellen wie Luft, Erdreich oder Grundwasser beziehen und so den Bedarf an zugeführter elektrischer Energie erheblich reduzieren. Durch die vorrangige Nutzung erneuerbarer Umweltwärme leisten Wärmepumpen einen wesentlichen Beitrag zur Verringerung von Treibhausgasemissionen und unterstützen die Erreichung kommunaler Klimaschutzziele. Die Betriebskosten liegen in der Regel unter denen konventioneller Heizsysteme, da Umweltwärme als Energiequelle kostenlos zur Verfügung steht. Zudem bieten Wärmepumpen Flexibilität hinsichtlich ihres Einsatzes für Heizung und, systemabhängig, auch Kühlung von Gebäuden.

Die Implementierung von Wärmepumpen in ländlichen Gebieten stellt jedoch spezifische Herausforderungen dar. Zu den wichtigsten Aspekten zählen die hohen Investitionskosten für Anschaffung und Installation gegenüber konventionellen Systemen. Zusätzlich erfordern insbesondere Geothermie- und Grundwasser-Wärmepumpen eine geeignete Infrastruktur und Standortwahl, was die technische und planerische Komplexität erhöht. Die Effizienz und Umweltbilanz der Anlagen hängen maßgeblich von einer zuverlässigen sowie nachhaltigen Stromversorgung ab. Auch geltende Lärmschutzanforderungen sind zu beachten: Während baurechtlich geringe Abstände zu Nachbargebäuden vorgeschrieben sind, können immissionsschutzrechtlich größere Abstände notwendig werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass technologische Entwicklungen perspektivisch zu einer Reduktion der Schallemissionen führen und nutzungsbedingte Einschränkungen mindern. Eine erfolgreiche Integration von Wärmepumpen im ländlichen Raum setzt daher eine sorgfältige Berücksichtigung dieser Faktoren im kommunalen Planungsprozess voraus.

Wärmepumpen sind besonders geeignet für Gebäude mit guter bis mittlerer Dämmung und einer maximalen erforderlichen Vorlauftemperatur von 60 °C. Unter diesen Bedingungen arbeiten sie besonders effizient, da niedrige Vorlauftemperaturen die Leistung optimieren. Der Einsatz von Wärmepumpen ermöglicht eine gleichmäßige und komfortable Wärmeversorgung, senkt die Betriebskosten und trägt zu einem umweltfreundlichen Heizbetrieb bei. Im Kontext der kommunalen Wärmeplanung stellen Wärmepumpen somit eine nachhaltige Lösung für die energieeffiziente Wärmeversorgung dar.

### 4.3.2 Zentrale Wärmeversorgung durch Wärmenetze

Im Jahr 2025 wird ein Teil des Stadtgebiets von Hoyerswerda bereits durch Fernwärme versorgt (blaue Flächen in Abbildung 41). Bis zum Jahr 2045 ist vorgesehen, die Versorgung in den bestehenden Gebieten durch eine Verdichtung zu optimieren und das Fernwärmenetz gezielt zu erweitern. Durch den Netzausbau können in den rot markierten Bereichen zusätzlich etwa 30 GWh Wärmebedarf pro Jahr erschlossen werden. Für die bereits versorgten Gebiete ergibt sich inklusive der geplanten Verdichtung ein zukünftiger jährlicher Energiebedarf von rund 90 GWh.



**Abbildung 41: Voraussichtliche Fernwärmeversorgungsgebiete bis 2045**

Der Ausbau von Wärmenetzen wird häufig mit der Erneuerung oder Verlegung bestehender Infrastrukturen wie Wasser-, Abwasser-, Strom-, Telekommunikations- oder Erdgasleitungen verbunden. Besonders in engen Straßen oder in Bereichen mit geschützten Bäumen bringt dies spezielle Herausforderungen mit sich. Obwohl die Umsetzung zunächst schwierig erscheinen mag, kann die Verlegung von Wärmeleitungen dennoch gelingen, wenn alle beteiligten Akteure frühzeitig und eng zusammenarbeiten und die Kommune aktiv mitwirkt.

Insbesondere die kontinuierliche, strukturierte Kooperation aller relevanten Beteiligten – darunter Wärmenetzbetreiber, städtische Ämter wie Tiefbau, Straßenbau, Wasserwirtschaft, Abwasser, Stadtplanung sowie Garten- und Landschaftsbau und externe Leitungsträger wie Telekommunikationsunternehmen – hat sich als effizient erwiesen. Durch rechtzeitige Abstimmung und gemeinsame Planung lassen sich Synergien nutzen, Kosten senken und die Trassenführung optimal an die lokalen Gegebenheiten anpassen. Auf diese Weise können Herausforderungen wie begrenzter Straßenraum oder der Schutz von Bäumen adressiert werden, sodass ein reibungsloser Ausbau der Wärmeversorgung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermöglicht wird.

### 4.3.3 Analyse und Beschreibung der Entwicklung der Gasversorgung

Mit der kommunalen Wärmeplanung und dem Ziel einer klimaneutralen Energieversorgung verliert das Erdgasnetz in Hoyerswerda zunehmend an Bedeutung. Hauptgründe dafür sind die stärkere Nutzung erneuerbarer Wärmeerzeugung und die verschärften gesetzlichen Vorgaben wie das Gebäudeenergiegesetz und das Wärmeplanungsgesetz. Die ansteigende CO<sub>2</sub>-Abgabe verteuert Erdgas erheblich für Verbraucher. Dadurch wird Erdgas als Energieträger für Raumwärme immer unattraktiver, zumal neue fossile Heizsysteme gesetzlich eingeschränkt werden sollen.

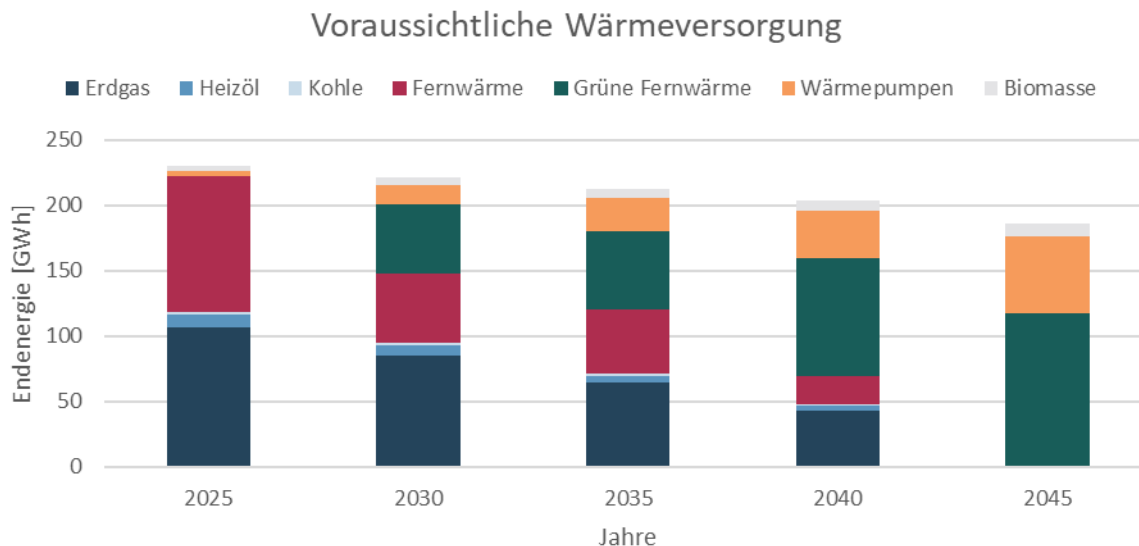
In Zukunft sind Gasnetze vor allem noch relevant für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Brennstoffzellen und die Industrie mit großem Prozessenergiebedarf und hohen Temperaturen, wo Wärmepumpen aktuell keine Alternative bieten. Biomethan und Holz stehen nicht flächendeckend zur Verfügung und können Erdgas daher nicht vollständig ersetzen. Klimaneutrale Gase wie Wasserstoff sind wegen hoher Produktions- und Umwandlungskosten derzeit kaum wirtschaftlich nutzbar. Deshalb erscheinen Wärmenetze und Wärmepumpen für Raumheizung meist günstiger.

Im Rahmen der Wärmeplanung sollten Investitionen in das Erdgasnetz außerhalb der Hauptleitungen für industrielle Zwecke möglichst gering gehalten werden. Bestehende Kunden müssen frühzeitig über Alternativen informiert werden.

In Hoyerswerda wird das Erdgasnetz künftig nur noch eine Rolle für wenige große Industriekunden und zur gelegentlichen Deckung von Spitzenlasten spielen. Die meisten Verteilnetze sind für die Beheizung von Gebäuden künftig nicht mehr erforderlich. Deshalb empfiehlt es sich für die kommunale Wärmeplanung, frühzeitig neue Versorgungskonzepte zu entwickeln und umzusetzen, um eine nachhaltige, klimaneutrale und wirtschaftliche Wärmeversorgung zu gewährleisten.

#### 4.4 Darstellung Zielszenario

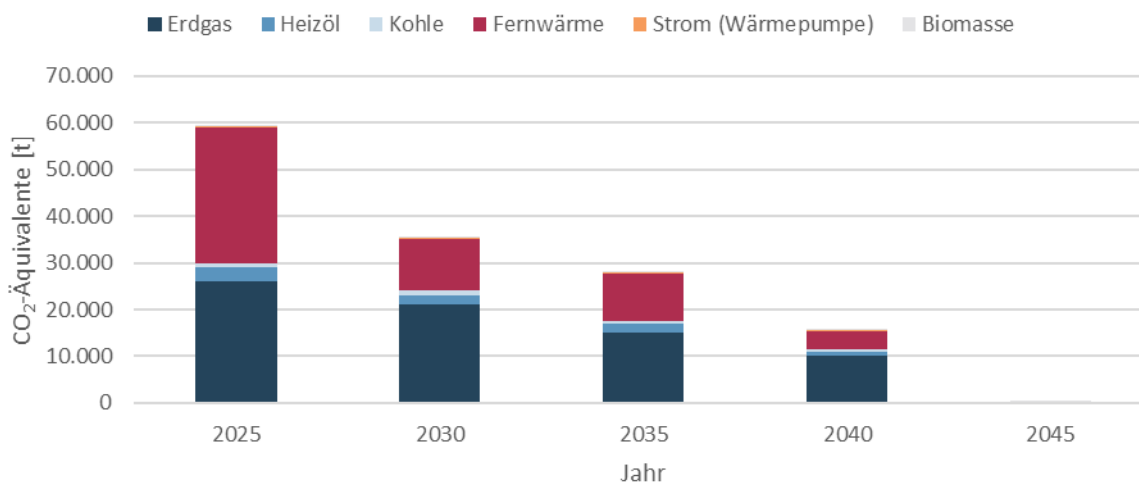
Abbildung 42 zeigt, wie sich der Endenergieverbrauch für Wärme in Hoyerswerda bis 2045 entwickelt. Heizöl und Erdgas werden durch Energieeffizienz, erneuerbare Wärmenetze und dezentrale Lösungen ersetzt. Der Fernwärmeanteil steigt von derzeit 45 % auf 63 %, während 37 % durch individuelle erneuerbare Wärme gedeckt werden. Bei der dezentralen Versorgung dominieren Wärmepumpen (86 % Strom und Umweltwärme), biogene Brennstoffe machen 14 % aus und spielen damit nur eine geringe Rolle.



**Abbildung 42: Projektion des Endenergieverbrauchs im Wärmesektor im Zielzustand**

Abbildung 43 zeigt auf Grundlage der zuvor dargestellten Veränderungen im Energiemix, wie sich die Treibhausgasemissionen entwickeln. Bis zum Jahr 2045 verringern sich diese Emissionen um 96 %. Die verbleibenden Emissionen im Jahr 2045 stammen hauptsächlich aus der Nutzung von Bioenergie und in geringem Umfang aus den Vorketten beim Bezug von Strom. Für das Jahr 2045 wird zudem davon ausgegangen, dass das Stromsystem vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt ist.

## Voraussichtliche Treibhausgas-Bilanz



**Abbildung 43: Treibhausgas-Emissionen im Zielszenario**

Um die Entwicklung der Emissionen im Wärmesektor detailliert darzustellen, werden die jeweiligen Emissionsfaktoren für die verschiedenen Energieträger in Tabelle 8 aufgeführt. Die Tabelle zeigt, wie sich die spezifischen Emissionen (in Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Kilowattstunde Endenergie) von 2024 bis 2045 verändern. Dies unterstreicht den Rückgang der Emissionen im Zuge der Transformation hin zu erneuerbaren Energien und der damit verbundenen Reduktion fossiler Brennstoffe. Besonders deutlich wird dabei, dass die Emissionsfaktoren für Heizöl und Erdgas konstant bleiben, während sich bei anderen Energieträgern im Zuge des Ausbaus erneuerbarer Energien eine deutliche Abnahme zeigt.

**Tabelle 8: Entwicklung der Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger**

Emissionsfaktoren (in g CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro kWh Endenergie)	2024	2030	2035	2040	2045
Heizöl	310	310	310	310	310
Erdgas	240	240	240	240	240
Kohle	430	430	430	430	430
Fernwärme	280	100	90	40	0
Strom	472	110	45	25	15
Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0	0	0	0	0
Holz	20	20	20	20	20
Wärme aus Verbrennung von Siedlungsabfällen	20	20	20	20	20
Abwärme aus Prozessen	40	38	37	36	35

## **5. Umsetzungsstrategie**

### **5.1 Maßnahmenkatalog**

Für die kommunale Wärmeplanung wird ein Transformationspfad entwickelt, der konkrete Maßnahmen, Prioritäten und einen Zeitrahmen umfasst. Diese Strategie bildet die Grundlage für die schrittweise Umstellung der Wärmeversorgung in Hoyerswerda. Der Maßnahmenkatalog enthält umsetzungsorientierte Handlungsanweisungen; zu jeder Maßnahme werden sowohl konkrete Umsetzungsschritte als auch die jeweiligen Vorteile dargestellt – insbesondere im Hinblick auf eine nachhaltige Neugestaltung der Wärmeerzeugung. Die Festlegung kurzfristiger und mittelfristiger Prioritäten unterstützt eine zielgerichtete und effiziente Umsetzung.

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
Genehmigung von Anlagen zur erneuerbaren Energieerzeugung unterstützen und beschleunigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vereinfachung von Genehmigungsverfahren im eigenen Wirkungsbereich (interne Regularien, Richtlinien, Verwaltungsprozesse),</li> <li>• Digitalisierung von Prozessen,</li> <li>• transparente und klare Information und Kommunikation,</li> <li>• klare Verantwortlichkeiten,</li> <li>• Projektmanagement in Behörden,</li> <li>• effiziente Abstimmung innerhalb und zwischen Behörden</li> </ul>	Stadt	laufend	-
Ausbau Photovoltaik auf Dachflächen für Wohn- und Gewerbegebäude	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errichtung von Anlagen auf geeigneten Dachflächen,</li> <li>• ggf. Kombination mit Batteriespeicher</li> </ul>	Gebäudeeigentümer	ab 2 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselfertige Anlage: ~900–1.500 €/kWp</li> <li>• Speicher optional ~450 €/kWh</li> </ul>
Ausbau Photovoltaik auf Dachflächen kommunaler Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errichtung von Anlagen auf geeigneten Dachflächen,</li> <li>• ggf. Kombination mit Batteriespeicher,</li> <li>• Kommune mit Vorbildfunktion</li> </ul>	Stadt	ab 2 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselfertige Anlage: ~900–1.500 €/kWp</li> <li>• Speicher optional ~450 €/kWh</li> </ul>
Heizungstausch gegen erneuerbare Versorgungslösungen	Austausch von Heizungen in Wohn- und Nicht-Wohngebäuden gegen erneuerbare Heizungen (Wärmepumpe, ggf. Biomasse, Fernwärmeanschluss), i.d.R. im Zuge von Ersatzinvestitionen abhängig von Heizungsalter	Gebäudeeigentümer	über 5 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft-Wasser-Wärmepumpe Einfamilienhaus: ~20.000–40.000 €; Erdwärme höher;</li> <li>• Fernwärme-Übergabestation und Anschluss: ~6.000–20.000 €</li> </ul>
Bereitstellung von öffentlichen Flächen für Wärmeerzeugung und -speicherung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung und Bereitstellung von Flurstücken und Flächen im öffentlichen Eigentum (kommunal oder öffentliche Träger) für Anlagen zur Wärmeerzeugung und -speicherung,</li> <li>• Pachtmodelle, Kaufmodelle, zu vergünstigten Konditionen</li> </ul>	Stadt	bis 2 Jahre	-
Stromnetzausbau inkl. Netzcheck	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integration der Wärmeplanung in Zielnetzplanung des Netzbetreibers,</li> <li>• Langfristplanung anhand Zielszenario und voraussichtlicher Strombedarfe zur Wärmeerzeugung,</li> </ul>	Energieversorger	bis 5 Jahre	-

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausbau und Verstärkung des Stromnetzes anhand dieser Zielnetzplanung</li> </ul>			
Ausbau von bestehenden Wärmenetzen <i>Am Elsterbogen</i>	Ausbau des Wärmenetzes Am Elsterbogen	Energieversorger	ab 2 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiefbau/Leitungen: ~800 -1.200€/trm,</li> <li>Übergabestationen ~6.000–20.000 €</li> </ul>
Ausbau von bestehenden Wärmenetzen <i>Am Grünewaldring</i>	Ausbau des Wärmenetzes Am Grünewaldring	Energieversorger	ab 2 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiefbau/Leitungen: ~800 -1.200€/trm,</li> <li>Übergabestationen ~6.000–20.000 €</li> </ul>
Ausbau von bestehenden Wärmenetzen <i>Altstadt</i>	Ausbau des Wärmenetzes in der Altstadt	Energieversorger	ab 2 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiefbau/Leitungen: ~800 -1.200€/trm,</li> <li>Übergabestationen ~6.000–20.000 €</li> </ul>
Ausbau von bestehenden Wärmenetzen <i>Kühnicht</i>	Ausbau des Wärmenetzes in Kühnicht	Energieversorger	ab 2 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiefbau/Leitungen: ~800 -1.200€/trm,</li> <li>Übergabestationen ~6.000–20.000 €</li> </ul>
Erstellung Machbarkeitsstudie für neue Wärmenetze	Nahwärmenetz Am Adler	Energieversorger	bis 5 Jahre	~ 100.000 €
Anschluss von Gebäuden an Wärmenetze in geeigneten Gebieten	Austausch von Heizungen in Wohn- und Nicht-Wohngebäuden gegen Anschluss an Fernwärmenetz, i.d.R. im Zuge von Ersatzinvestitionen abhängig von Heizungsalter	Gebäudeeigentümer	ab 2 Jahren	Hausanschluss inkl. Übergabestation ~6.000–20.000 € je Gebäude
Transformation bestehender Wärmenetze	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verdrängung fossiler Wärmeerzeugung durch erneuerbare Wärmeerzeugung in Fernwärmenetzen im Rahmen,</li> <li>Senkung Netztemperaturen und Effizienzsteigerung,</li> <li>Modernisierung Hausübergabestationen</li> </ul>	Energieversorger	ab 2 Jahren	Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (Wärmepumpen, Solarthermie, Geothermie), Großspeicher
Unterstützung bei der Finanzierung des Wärmenetzausbaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einwerbung von Fördergeldern,</li> <li>Unterstützung bei Finanzierungskonzept und</li> <li>Einwerbung von öffentlichen oder privaten Kapitalgebern</li> </ul>	Stadt	laufend	-

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
Bereitstellung von öffentlichen Wegeflächen für die Verlegung von Infrastrukturen	Bereitstellung von öffentlichen Wegeflächen für die Verlegung von Infrastrukturen	Stadt	2 – 5 Jahre	-
Überbrückungsangebote für Einzelkunden bis zum Anschluss an ein Wärmenetz (z. B. über mobile Heizzentralen, Mietwärmemodelle, Contracting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überbrückungsangebote für Gebäude bis zum Anschluss an ein Wärmenetz bei hohem Alter oder Ausfall der Heizung,</li> <li>• Überbrückung des Zeitraums bis Verlegung Wärmenetz in ausgewiesenen Eignungsgebieten</li> </ul>	Energieversorger	bis 2 Jahre	-
Angebot von Heizungs-lösungen für Einzelkunden (z. B. Mietwärmemodelle, Contracting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beratungs- und Informationsangebot,</li> <li>• Professionalisierung und Entwicklung neues Geschäftsfeld für Wärmeversorger,</li> <li>• Angebot und Hilfestellung für Gebäudeeigentümer durch private oder kommunale Energieversorger</li> </ul>	Energieversorger	ab 5 Jahre	-
Monitoring und Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans	gemäß Wärmeplanungsgesetz	Stadt	5 Jahre	50.000 € (für einmalige Fortschreibung)
Ausweitung Anschluss- und Benutzungszwang, wo sinnvoll, ggf. mit Ausnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss- und Benutzungszwang für Fernwärme,</li> <li>• Fassung und Beschluss einer kommunalen Satzung für ausgewiesene Gebiete, flurstücks-scharf</li> </ul>	Stadt	ab 2 Jahren	-
Integration von Vorhaben zur Wärmewende in der nächsten Vergabe von Konzessionsverträgen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien im Sinne der Wärmewende in Vergabe von Konzessionen,</li> <li>• Einbindung in Eignungsprüfung von Bietern,</li> <li>• Wertungsmatrix und Verhandlungsverfahren</li> </ul>	Stadt	ab 2 Jahren	-

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
Berücksichtigung des Wärmeplans in der koordinierten Leitungsplanung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinierte Leitungsplanung zwischen Gewerken (Ver- und Entsorger, Straßenbau, Stadtentwicklung, etc.),</li> <li>• Berücksichtigung von Wärmeversorgern und Wärmenetzausbau,</li> <li>• Berücksichtigung Wärmeplan in Mittel- und Langfristplanung</li> </ul>	Stadt	ab 2 Jahren	-
Berücksichtigung des Wärmeplans bei der Erschließung von Neubaugebieten, der Standortplanung für Industrie und GHD etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übernahme von Empfehlungen aus Wärmeplan,</li> <li>• Berücksichtigung von Eignungsgebieten und Potenzialen</li> </ul>	Stadt	ab 5 Jahren	-
Integration und Berücksichtigung in Stadtentwicklung/Regionalplanung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berücksichtigung des Wärmeplans insbesondere in der Flächenplanung,</li> <li>• Berücksichtigung von Eignungsgebieten, Potenzialen,</li> <li>• verstärkte Priorisierung der kommunalen Wärmeversorgung in Planung</li> </ul>	Stadt	ab 5 Jahren	-
Machbarkeitsprüfung für die Nutzung von unvermeidbaren Abwärmequellen für die Einspeisung ins Wärmenetz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• technische, wirtschaftliche, ökologische und rechtliche Prüfung von Vorhaben,</li> <li>• Nutzung Fördermittel für Industrie</li> </ul>	Energieversorger/ Betreiber	bis 2 Jahre	~ 150.000 €
Energetische Gebäudesanierung inkl. Heizungstausch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmung der Gebäudehülle bzw. geeigneter Konstruktionsteile (Dach, Außenwände, Fenster, Keller, oberste/unterste Geschossdecke, etc.) von Wohn- und Nichtwohngebäuden,</li> <li>• sinnvolle Kombination mit anstehenden Sanierungsmaßnahmen und ggf. Austausch von Heizungen gegen erneuerbare Heizungen</li> </ul>	Gebäudeeigentümer	ab 5 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fassade (WDVS): typ. ~110–230 €/m<sup>2</sup>; Vorhangfassade ~150–250 €/m<sup>2</sup>; Einblasdämmung ~25–60 €/m<sup>2</sup></li> <li>• Luft-Wasser-Wärmepumpe Einfamilienhaus: ~20.000–40.000 €; Erdwärme höher;</li> </ul>

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Fernwärme-Übergabestation und Anschluss: ~6.000–20.000 €</li> </ul>
Energetische Gebäudesanierung inkl. Heizungstausch für kommunale Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dämmung der Gebäudehülle bzw. geeigneter Konstruktionsteile (Dach, Außenwände, Fenster, Keller, oberste/unterste Geschossdecke, etc.) von kommunalen Wohn- und Nichtwohngebäuden,</li> <li>sinnvolle Kombination mit anstehenden Sanierungsmaßnahmen und ggf. Austausch von Heizungen gegen erneuerbare Heizungen,</li> <li>Kommune mit Vorbildfunktion</li> </ul>	Stadt	ab 5 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fassade (WDVS): typ. ~110–230 €/m<sup>2</sup>; Vorhangfassade ~150–250 €/m<sup>2</sup>; Einblasdämmung ~25–60 €/m<sup>2</sup></li> <li>Luft-Wasser-Wärmepumpe Einfamilienhaus: ~20.000–40.000 €; Erdwärme höher;</li> <li>Fernwärme-Übergabestation und Anschluss: ~6.000–20.000 €</li> </ul>
Anreize zur energetischen Gebäudesanierung und Heizungstausch	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finanzielle Förderung,</li> <li>Beratungsangebote,</li> <li>steuerliche Vorteile,</li> <li>Priorisierung in Genehmigungsprozessen</li> </ul>	Stadt	bis 2 Jahre	-
Beratungs- und Informationsangebote für energetische Gebäudesanierungen und Heizungstausch inkl. Förderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Direkte kommunale Beratungsstelle für energetische Gebäudesanierungen und Heizungstausch,</li> <li>Energieberaternetzwerk,</li> <li>Aufbereitung von Informationen online oder in Informationsmaterial,</li> <li>Zuschüsse für Beratung</li> </ul>	Stadt	bis 2 Jahre	-
Anreize zur Umsetzung von Effizienzmaßnahmen in GHD und Industrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finanzielle Förderung,</li> <li>Beratungsangebote,</li> <li>steuerliche Vorteile,</li> <li>Priorisierung in Genehmigungsprozessen</li> </ul>	Stadt	bis 5 Jahre	-
Entwicklung Sanierungsstrategien für kommunale Gebäude inkl. Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>einzelne Sanierungsfahrpläne für kommunale Gebäude,</li> <li>Priorisierung,</li> <li>Budgetierung im Haushalt,</li> <li>Aufbau oder Bindung von Ressourcen zur Umsetzung</li> </ul>	Stadt	bis 5 Jahre	Gebäudespezifisch

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
Entwicklung Sanierungsstrategien für private Gebäude inkl. Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einzelne Sanierungsfahrpläne für Gebäudeportfolio,</li> <li>• Priorisierung,</li> <li>• Budgetierung in der Wirtschaftsplanung</li> </ul>	Wohnungswirtschaft	bis 5 Jahre	Gebäudespezifisch
Fortlaufende Kommunikation zur Transformation und Ausbau bestehender Wärmenetze (inkl. Integration erneuerbarer Wärmequelle, Netztemperaturabsenkungen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regelmäßige Informationsveranstaltungen,</li> <li>• Onlineauftritt auf städtischer Homepage mit interaktiver Kartendarstellung,</li> <li>• Printmedien und regionale Zeitungen,</li> <li>• Pressearbeit,</li> <li>• Social Media</li> </ul>	Energieversorger	laufend	-
Aufbau von Bürgerbeteiligungsformaten zur Mitgestaltung der Wärmewende	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürgerbefragung,</li> <li>• Workshops,</li> <li>• Runde Tische</li> <li>• Beteiligungsplattform</li> </ul>	Stadt	2 - 5 Jahre	-
Anreize für Mietwärmemodellen (Contracting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzielle Förderung,</li> <li>• Flächenbereitstellung,</li> <li>• Integration in Energieberatungsangebot,</li> <li>• kommunale Gebäude als Leuchtturmprojekte,</li> <li>• kommunale Öffentlichkeitsarbeit</li> </ul>	Stadt	2 – 5 Jahre	-
Anreize zur Flächenverpachtung zur Bereitstellung von Energieerzeugern		Stadt	2 – 5 Jahre	-

## 5.2 Verstetigungsstrategie

Eine nachhaltige Verstetigungsstrategie stellt einen wesentlichen Erfolgsfaktor für die kommunale Wärmeplanung in Hoyerswerda dar. Ihr Ziel ist die langfristige Sicherung und Weiterentwicklung der im Zuge der Wärmewende erzielten Ergebnisse. Der dauerhafte Ausbau von Energieeffizienz sowie erneuerbaren Energien soll systematisch in die Stadtentwicklungsprozesse integriert werden. Die kontinuierliche Anpassung an technologische Innovationen und gesetzliche Rahmenbedingungen bildet dabei eine zentrale Voraussetzung.

Im Mittelpunkt dieser Strategie steht eine strukturierte und partnerschaftliche Zusammenarbeit aller relevanten Akteure, darunter die Stadtverwaltung, Versorgungsunternehmen, Gebäudeeigentümer und Bürger. Für den nachhaltigen Erfolg ist eine fortlaufende Information und Sensibilisierung der Bevölkerung hinsichtlich der Vorteile einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung essentiell. Hierzu zählen regelmäßig angebotene Informationsveranstaltungen, gezielte Kommunikationskampagnen sowie vielfältige Beratungs- und Beteiligungsmöglichkeiten.

Die Umsetzung der Maßnahmen wird durch ein systematisches Monitoringsystem unterstützt, das die Fortschritte überwacht und bewertet. Die gewonnenen Erkenntnisse werden transparent in Berichten und öffentlichen Präsentationen kommuniziert, um die Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung zu fördern.

Alle Maßnahmen unterliegen einer regelmäßigen Überprüfung und Anpassung auf der Grundlage der Monitoring-Ergebnisse. Bestehende Ansätze werden entsprechend bewertet und bei Bedarf gezielt weiterentwickelt, um die Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes bestmöglich zu erfüllen.

Ein weiterer strategischer Schwerpunkt besteht in der Institutionalisierung der Wärmeplanung: Es werden dauerhafte Strukturen und Prozesse etabliert, wie beispielsweise feste Arbeitsgruppen sowie die Integration der Wärmeplanung in die kommunalen Verwaltungsabläufe.

Zur Unterstützung der Umsetzung werden geeignete Förderprogramme recherchiert und genutzt. Zusätzlich erfolgt die Schaffung von Anreizen für private Investitionen, etwa durch steuerliche Vergünstigungen oder spezifische Förderangebote. Angesichts begrenzter finanzieller Ressourcen auf kommunaler Ebene ist die Kooperation mit übergeordneten Institutionen und Fördermittelgebern von besonderer Bedeutung.

Diese Strategie gewährleistet, dass die Aktivitäten zur Energieeinsparung und zum Ausbau erneuerbarer Energien in Hoyerswerda dauerhaft und nachhaltig Wirkung entfalten. Die Erreichung und Sicherung der Klimaziele setzt eine kontinuierliche und gemeinschaftliche Mitwirkung aller Beteiligten voraus.

Zusammenfassend fokussiert sich die Verstetigungsstrategie auf folgende Kernbereiche:

- **Monitoring und Transparenz:** Kontinuierliche Beobachtung und öffentliche Kommunikation der Fortschritte
- **Anpassung und Nachsteuerung:** Regelmäßige Evaluierung und Optimierung der Maßnahmen
- **Institutionalisierung:** Nachhaltige Integration der Wärmeplanung in die städtischen Strukturen
- **Finanzielle Förderung:** Ausschöpfung von Fördermitteln und Schaffung von Investitionsanreizen
- **Sensibilisierung und Information:** Umfassende Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligungsangebote
- **Zusammenarbeit der Akteure:** Eng abgestimmte Kooperation aller relevanten Beteiligten

### **5.3 Kommunikationsstrategie für die Wärmewende in Hoyerswerda**

Die Kommunikationsstrategie informiert sachlich über die Bedeutung und Vorteile der Wärmewende, fördert Akzeptanz und Beteiligung sowie Transparenz bei Fortschritten. Durch regelmäßige Kampagnen in Medien und online bleibt die Bevölkerung über Ziele und Entwicklungen der Wärmeplanung informiert. Klare Inhalte sorgen für ein breites Verständnis.

Workshops und Beratungen bieten praktische Tipps zu Energieeffizienz, erneuerbaren Energien und Fördermöglichkeiten, damit Bürger aktiv mitwirken können. Ein Monitoring-System dokumentiert den Fortschritt transparent, Berichte schaffen Vertrauen und ermöglichen objektive Bewertungen. Informationen zu Förderprogrammen werden strukturiert bereitgestellt.

Für die Umsetzung ist enge Zusammenarbeit aller Beteiligten entscheidend. Regelmäßige Treffen zwischen Stadt, Versorgungsbetrieben, Eigentümern, Unternehmen und Bürgern fördern effektive Strategien und helfen, Klimaziele gemeinsam zu erreichen.

## 6. Fazit und Ausblick

Die kommunale Wärmeplanung für Hoyerswerda zeigt, dass die Stadt vor einem tiefgreifenden, aber planbaren Transformationsprozess steht. Die Analyse des heutigen Wärmebedarfs belegt, dass rund 80 % der Wärme von privaten Haushalten verbraucht wird und Fernwärme sowie Erdgas derzeit die dominante Rolle spielen. Gleichzeitig verursachen diese Energieträger den Großteil der heutigen Treibhausgasemissionen von insgesamt etwa 55.000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Jahr. Damit ist klar: Ohne einen entschlossenen Umbau der Wärmeversorgung sind die nationalen und kommunalen Klimaziele nicht erreichbar.

Die Bestandsanalyse zeigt ein heterogenes Stadtbild mit einigen Gebäuden aus den 1950er bis 1980er Jahren, die energetisch modernisiert werden können. In der Neustadt ist dies mit Blick auf die Gebäudehülle in großen Teilen schon geschehen, womit insgesamt ein vergleichsweise hoher Sanierungsstand besteht. Gleichzeitig existieren in verdichteten Quartieren geeignete Voraussetzungen, Fernwärme weiter auszubauen und effizienter zu nutzen. In den dezentralen Bereichen hingegen dominieren Einfamilienhäuser, für die Wärmepumpen eine zentrale Rolle einnehmen werden.

Besonders bedeutend ist die Erkenntnis, dass die energetischen Potenziale der Stadt den künftigen Wärmebedarf übersteigen. Die Analyse weist große Potenziale in Umweltwärme, Geothermie, Solarthermie, Photovoltaik und Abwärme aus Industrie und Gewerbe aus. Auch das regionale Biomassepotenzial trägt substantiell zur Versorgung bei, bleibt jedoch durch industrielle Nachfrage begrenzt.

Zentral für die Wärmewende ist zudem der Ausbau und die Dekarbonisierung des Fernwärmenetzes. Bereits heute versorgt es große Teile der Alt- und Neustadt; bis 2045 soll es auf zusätzliche Gebiete ausgeweitet und vollständig erneuerbar betrieben werden können. Die Transformation beinhaltet sowohl technische Maßnahmen wie Temperaturabsenkungen und erneuerbare Einspeiser als auch organisatorische Kooperationen zwischen Verwaltung, Netzbetreibern und weiteren Akteuren.

Mit der vorliegenden Wärmeplanung legt Hoyerswerda den Grundstein für eine konsequent klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045. Das Zielszenario zeigt, dass der Anteil fossiler Energieträger vollständig entfallen kann und der Fernwärmeanteil auf 63 % steigt, während 37 % durch dezentrale erneuerbare Wärme – vor allem Wärmepumpen – bereitgestellt werden. Parallel sinken die Treibhausgasemissionen um 96 %, was den grundlegenden Erfolg der geplanten Maßnahmen unterstreicht.

Der Maßnahmenkatalog macht dabei deutlich, dass die Wärmewende nicht nur ein technisches, sondern auch ein organisatorisches und gesellschaftliches Projekt ist. Genehmigungsprozesse müssen beschleunigt, Fördermittel ausgeschöpft und Bürger aktiv eingebunden werden. Gleichzeitig bedarf es einer konsequenten Erneuerung und Dekarbonisierung alter Heizungsanlagen im Gebäudebestand und einer langfristigen Verstetigungsstrategie, um Wissen, Routinen und Strukturen dauerhaft zu etablieren.

Zusammengefasst: Hoyerswerda besitzt alle Voraussetzungen, um zu einem regionalen Vorreiter der Wärmewende zu werden. Die technischen Lösungen sind vorhanden, die Potenziale übersteigen den Bedarf, und die strategische Ausrichtung ist stimmig. Entscheidend wird nun die konsequente Umsetzung sein – gemeinsam mit Bürgerschaft, Wirtschaft und Verwaltung.