

Foto: SWW Luftbild

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG DER STADT WEIßWASSER/O.L.

Nach § 4 Wärmeplanungsgesetz (WPG)

Übersicht

Abschlussbericht zur kommunalen Wärmeplanung der Stadt Weißwasser/O.L. gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes

Auftraggeber



Stadtverwaltung Weißwasser/O.L.
Marktplatz
02943 Weißwasser/O.L.

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

Diese Entwurfsfassung ist zur Vorlage in kommunalen Gremien bestimmt und darf nicht öffentlich zugänglich gemacht werden.

Im Interesse einer klaren und übersichtlichen Darstellung wird im vorliegenden Bericht das generische Maskulinum verwendet. Alle genannten Personenbezeichnungen beziehen sich ausnahmslos auf sämtliche Geschlechter, sofern nicht ausdrücklich anders vermerkt.

Einleitende Worte der Oberbürgermeisterin von Weißwasser/O.L.

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Wärmeversorgung unserer Stadt steht vor einem grundlegenden Wandel. Steigende Anforderungen an den Klimaschutz, veränderte energiepolitische Rahmenbedingungen sowie die Notwendigkeit einer langfristig sicheren und bezahlbaren Energieversorgung machen es erforderlich, neue Wege zu gehen.

Mit der vorliegenden Kommunalen Wärmeplanung schafft die Stadt Weißwasser/O.L. eine fundierte Grundlage sowie ein strategisches Instrument für diese Transformation. Sie zeigt auf, welche Perspektiven und Handlungsoptionen für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung in unserer Stadt bestehen, und bietet zugleich Orientierung für Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen sowie weitere Akteure. Dabei ist uns wichtig: Die Wärmeplanung ist kein starres Konzept, sondern als kontinuierlicher, sich an Veränderungen anpassender Prozess angelegt, der regelmäßig fortgeschrieben wird.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, die strategischen Zielsetzungen sowie mögliche Umsetzungsmaßnahmen dar und bietet damit eine fundierte Orientierung für die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung in Weißwasser/O.L. Gleichzeitig schafft er Transparenz darüber, welche Optionen in den verschiedenen Stadtgebieten mittel- und langfristig in Betracht kommen.

Ein besonderer Dank gilt allen beteiligten Personen und Institutionen für ihre professionelle Mitwirkung bei der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung. Im Verlauf des Planungsprozesses wurden maßgebliche Akteure, darunter Unternehmen, die Wohnungswirtschaft, die Stadtwerke, zuständige Verwaltungseinheiten sowie Bürgerinnen und Bürger, systematisch eingebunden. Dieser Dialog ist ein wesentlicher Baustein für eine ganzheitliche und tragfähige Betrachtung.

Unser Ziel ist es, die Wärmeversorgung in Weißwasser/O.L. langfristig klimafreundlich, wirtschaftlich und sozial tragfähig zu gestalten. Mit diesem Bericht erhalten Sie eine Grundlage für weitere Entscheidungen sowie für die aktive Mitgestaltung der zukünftigen Wärmeversorgung in und für unserer Stadt Weißwasser/O.L.

Katja Dietrich Oberbürgermeisterin der Stadt Weißwasser/O.L.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis **4**
Abbildungsverzeichnis **6**
Tabellenverzeichnis **8**
1. Einleitung **9**
1.1 Prozess der kommunalen Wärmeplanung 9
1.2 Stadt Weißwasser/O.L. 10
2. Bestandsanalyse **11**
2.1 Quellen und Grundlagen der Daten 11
2.2 Gebäude- und Raumstruktur 12
2.2.1 Flächennutzungsarten 14
2.2.2 Baualtersklassen 15
2.2.3 Gebäudetypen 16
2.3 Energieinfrastruktur 17
2.3.1 Wärmenetz 17
2.3.2 Gasnetze 19
2.3.3 Infrastruktur für Speicher- und Wasserstofftechnologien 19
2.4 Wärmebedarfe 20
2.5 Wärmeversorgungsarten 21
2.6 Energie- und Treibhausgasbilanz 22
3. Potenzialanalyse **27**
3.1 Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs 27
3.1.1 Sanierung bestehender Gebäude 27
3.1.2 Einsparpotenziale Industrie 34
3.2 Wärmeerzeugungspotenziale 36
3.2.1 Solarpotenzial 36
3.2.2 Biogene Energieträger 38
3.2.3 Umweltwärme 41
3.2.4 Abwärme-Potenziale 47
3.3 Speicherlösungen 48
3.4 Zusätzliche Potenziale 48
3.4.1 Wasserkraft 48
3.4.2 Windkraft 48
3.5 Fazit Potenzialanalyse 49
4. Wärmewendestrategie **50**
4.1 Grundlage für die zukünftige klimaneutrale Wärmeversorgung der Gebäude 50

4.2 Zielszenario 50
4.2.1 Analyse des Wärmebedarfs von Wohngebäuden 51
4.2.2 Dekarbonisierung der Wärmeversorgung 53
4.3 Wärmeversorgung in der Zukunft 55
4.3.1 Dezentrale Wärmebereitstellung mittels Wärmepumpen 58
4.3.2 Zentrale Wärmebereitstellung mittels Fernwärme 59
4.3.3 Analyse und Beschreibung der Entwicklung der Gasversorgung 60
4.4 Beschreibung des Zielszenarios 61
5. Umsetzungsstrategie 64
5.1 Maßnahmenkatalog 64
5.2 Verstetigungsstrategie 71
5.3 Strategie zur Kommunikation der Wärmewende in Weißwasser/O.L. 72
6. Zusammenfassung und Perspektiven 73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick über die wichtigsten Datenquellen und deren räumliche Auflösung 13
Abbildung 2: Überwiegende Flächennutzungsart pro Baublock – Stadt Weißwasser/O.L. 14
Abbildung 3: Überwiegende Baualtersklasse pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L. 15
Abbildung 4: Überwiegender Gebäudetyp pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L. 16
Abbildung 5: Fernwärmetrasse auf Straßenebene - Stadt Weißwasser/O.L. 17
Abbildung 6: Anlagen zur Wärmeerzeugung mit Netzeinspeisung 18
Abbildung 7: Baublockbezogene Darstellung der Gasnetze 19
Abbildung 8: Wärmebedarf pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L. 20
Abbildung 9: Überwiegende Wärmeversorgungsart pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L. 21
Abbildung 10: Übersicht über die Anzahl der dezentralen Heizfeuerstellen, sortiert nach Typ und verwendetem Energieträger 22
Abbildung 11: Endenergieverbrauch für Wärme, aufgeschlüsselt nach Sektoren 23
Abbildung 12: Endenergieverbrauch für Wärme, aufgeschlüsselt nach Energieträgern 24
Abbildung 13: Treibhausgasemissionen bei der Wärmeversorgung, aufgeschlüsselt nach Sektoren 25
Abbildung 14: Treibhausgasemissionen bei der Wärmeversorgung, aufgeschlüsselt nach Energieträgern 26
Abbildung 15: Struktur des Simulationsmodells Invert/EE Lab 27
Abbildung 16: Übersicht der Gebäudetypologie in Invert/EE-Lab 28
Abbildung 17: Modellierung der Gebäudeeigentümer als Investor Agenten 28
Abbildung 18: Endenergiebedarf des gesamten deutschen Gebäudebestands im Basisszenario des Projektionsberichts 2023 (inklusive Nichtwohngebäude) 29
Abbildung 19: Vorgehen zur Regionalisierung der nationalen Ergebnisse 30
Abbildung 20: Entwicklung der Gradtagszahlen in der Region Lausitz bei einer Soll-Raumtemperatur von 21 °C 31
Abbildung 21: Durchschnittliche Außentemperaturen und Heizgradtage in der Region Lausitz für die Jahre 2015 und 2045 basierend auf Testreferenzjahren 31
Abbildung 22: Szenarien zum modellierten Wärmebedarf 32
Abbildung 23: Endenergiebedarf bis 2045 - Basisszenario 32
Abbildung 24: Entwicklung des relativen Wärmebedarfs im Basisszenario bis zum Jahr 2045 33
Abbildung 25: Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen pro Baublock – Stadt Weißwasser/O.L. 36
Abbildung 26: Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L. 37
Abbildung 27: Biomassebilanz nach Holznutzungsarten in den einzelnen Landkreisen 40
Abbildung 28: Standgewässer 44

Abbildung 29: Potenzial von Grundwasser-Wärmepumpen pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L. 46
Abbildung 30: Übersicht der Energiemengen, Temperaturbereiche und Leistungen der Abwärmequellen 47
Abbildung 31: Darstellung der Energieverteilung über verschiedene Potenziale 49
Abbildung 32: Szenarien zum modellierten Wärmebedarf 51
Abbildung 33: Endenergiebedarf bis 2045 - Basisszenario 51
Abbildung 34: Entwicklung des relativen Wärmebedarfs im Basisszenario bis zum Jahr 2045 52
Abbildung 35: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2045 54
Abbildung 36: Wärmeversorgungsgebiete 2025 (Status quo) 55
Abbildung 37: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2030 56
Abbildung 38: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2035 56
Abbildung 39: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2040 57
Abbildung 40: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2045 57
Abbildung 41: Wärmegestehungskosten dezentraler Wärmeerzeugungsoptionen in den Jahren 2025 und 2035 59
Abbildung 42: Einordnung der Fernwärmepreise der Stadtwerke Weißwasser im Vergleich zu Fernwärmepreisen von rund 700 Versorgern in Deutschland 60
Abbildung 43: Darstellung des Endenergieverbrauchs im Wärmesektor im Zielszenario 62
Abbildung 44: Darstellung der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor im Zielszenario 62

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Kennwerte Wärmenetz 17
Tabelle 2: Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger in CO_2-Äquivalenten 25
Tabelle 3: Potenziale zur Energieeinsparung in der Industrie (Glas) und im Gewerbebereich..... 34
Tabelle 4: Übersicht der Annahmen und Berechnungsgrundlagen für Bioabfall..... 38
Tabelle 5: Übersicht zur Berechnung des Potenzials für Reststoffe und Abfälle..... 38
Tabelle 6: Übersicht der Parameter für Biomasse..... 39
Tabelle 7: Parameter und Ergebnisse der Potenzialanalyse Grundwasser 45
Tabelle 8: Annahmen zur Berechnung des Energiespeicherpotenzials..... 48
Tabelle 9: Entwicklung der Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger 63

1. Einleitung

Die Bewältigung des Klimawandels stellt eine wesentliche Herausforderung für Städte und Gemeinden dar. Ein maßgeblicher Ansatz zur Erreichung nationaler Klimaschutzziele ist die nachhaltige Reduzierung von Treibhausgasemissionen im Wärmesektor. In Deutschland trägt dieser Sektor zu etwa 30 % der gesamten Treibhausgasemissionen[1] bei und hat daher im Rahmen kommunaler Klimaschutzinitiativen eine besondere Bedeutung.

Mit dem Inkrafttreten des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz) am 20. Dezember 2023 sind sämtliche Städte und Gemeinden verpflichtet, eine kommunale Wärmeplanung vorzulegen. Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern müssen diese bis zum 30. Juni 2028 vorlegen. Die Stadt Weißwasser/O.L. erfüllt diese gesetzliche Vorgabe und setzt die entsprechende Planung um. Dies ist insbesondere erforderlich, weil sich die Rahmenbedingungen der Wärmeversorgung in Weißwasser/O.L. bereits grundlegend verändert haben. Mit dem Ausstieg der LEAG aus der grundlastbasierten Fernwärmeversorgung zum 30. April 2026 hat die Umstellung der Wärmeversorgung bereits begonnen. Die kommunale Wärmeplanung soll daher frühzeitig Orientierung geben, den weiteren Transformationspfad aufzeigen und die Grundlage für eine koordinierte, versorgungssichere und zukunftsfähige Wärmewende in der Stadt schaffen.

Im Zuge eines öffentlichen Vergabeverfahrens wurde die Tilia GmbH mit der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung beauftragt. Für die Datenverarbeitung und Analyse kooperiert Tilia mit der Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG sowie der IREES GmbH als spezialisierten Partnern.

Das Ziel der kommunalen Wärmeplanung besteht darin, einen strukturierten, umsetzbaren Fahrplan zu entwickeln, der auf einer fundierten Analyse und Potenzialbewertung basiert und die schrittweise Transformation hin zu einer klimafreundlicheren Wärmeversorgung ermöglicht.

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung erfolgte in enger Abstimmung zwischen der Tilia GmbH, der Stadtverwaltung Weißwasser/O.L. und den Stadtwerken Weißwasser GmbH. Der Projektzeitraum erstreckte sich von Juni 2025 bis Juni 2026.

1.1 Prozess der kommunalen Wärmeplanung

Der kommunale Wärmeplanungsprozess in der Stadt Weißwasser/O.L. erfolgt nach einem strukturierten, gesetzlich definierten Ablauf. Grundlage sind die Leitlinien des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz sowie des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen und die Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes. Die Planung ist in mehrere aufeinander abgestimmten Arbeitsschritte unterteilt:

Die **Bestandsanalyse** dient als Basis für die weitere Wärmeplanung. In diesem Schritt wird das aktuelle System im Wärmebereich systematisch untersucht und bewertet. Aspekte wie bestehende Energieinfrastruktur, Siedlungsstruktur (zum Beispiel Baualtersklassen und Gebäudetypen), vorhandene Wärmequellen, genutzte Energieträger, spezifische Energiebedarfe und daraus resultierende Treibhausgasemissionen werden analysiert. Ziel ist es, eine fundierte Ausgangslage zu ermitteln, um darauf aufbauend geeignete Handlungsoptionen ableiten zu können.

[1] Wärmewende | Umweltbundesamt, Stand: 25. Juni 2025, abgerufen am 11.März 2026

Im Anschluss findet die **Potenzialanalyse** statt. In diesem Arbeitsschritt werden Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz im Wärmebereich näher beleuchtet. Technisch und wirtschaftlich tragfähige Varianten werden entwickelt, die zeigen, wie eine klimafreundliche und nachhaltige Wärmeversorgung realisiert werden kann. Hierbei werden lokale Rahmenbedingungen und verfügbare Ressourcen berücksichtigt.

Auf Grundlage der Ergebnisse aus Bestands- und Potenzialanalyse wird die **Wärmewendestrategie** ausgearbeitet. Diese Strategie definiert ein Zielszenario für die künftige Wärmeversorgung der Stadt Weißwasser/O.L., legt die notwendigen Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität fest und betrachtet technische sowie wirtschaftliche Einflussfaktoren. Versorgungsgebiete werden entsprechend differenziert dargestellt.

Abschließend gibt die **Umsetzungsstrategie** einen Fahrplan für die Realisierung des Zielszenarios vor. Konkrete Schritte und priorisierte Maßnahmen zur Transformation der Wärmeversorgung werden beschrieben. Darüber hinaus stellt die Umsetzungsstrategie einen Rahmen für den Ausbau weiterer Wärmenetze und die Integration möglicher Insellösungen bereit.

Die kommunale Wärmeplanung bildet für Weißwasser/O.L. einen zentralen strategischen Ansatz zur Erreichung einer klimafreundlicheren Wärmeversorgung. Durch eine systematische Analyse und Planung kann die Stadt gezielte Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen entwickeln und durchführen. Das Konzept gewährleistet eine stadtweite Abstimmung für die zukünftige Wärmeproduktion und -verteilung und bietet eine belastbare Orientierung für die Wärmewende in Weißwasser/O.L.

1.2 Stadt Weißwasser/O.L.

Weißwasser/O.L. ist eine Große Kreisstadt im Landkreis Görlitz im Freistaat Sachsen und zählt rund 15.000 Einwohner[2]. Das Stadtgebiet umfasst etwa 63,4 km² und befindet sich im Nordosten Sachsens am südlichen Rand des Lausitzer Seenlandes. Die historische Entwicklung als Industriestandort hat die Stadt stark geprägt.

Ab den 1950er-Jahren erfolgte ein signifikanter Ausbau der Industrie, insbesondere durch die Förderung von Braunkohle sowie die Ansiedlung der Energie- und Glasindustrie. Im Zuge dieser Entwicklung wurden großflächige Wohnquartiere in Plattenbauweise errichtet, die noch heute das Stadtbild wesentlich bestimmen.

Die politische und wirtschaftliche Umstrukturierung nach 1990 führte zu einem deutlichen Rückgang der Bevölkerung. Daraus resultieren sowohl eine überdurchschnittlich alte Bevölkerungsstruktur als auch ein erhöhter Sanierungs- und Modernisierungsbedarf im Gebäudebestand. Diese strukturellen Faktoren sind maßgeblich für die aktuellen Herausforderungen in der Stadtentwicklung und Wärmeversorgung.

Vor diesem Hintergrund ist für Weißwasser/O.L. die Erarbeitung einer kommunalen Wärmeplanung erforderlich. Diese muss technische, wirtschaftliche und soziale Aspekte integrativ berücksichtigen und auf die lokalen Rahmenbedingungen – insbesondere die Gebäudestruktur, die demografische Entwicklung und die industriell geprägte Stadtgeschichte – abgestimmt sein.

[2] Bevölkerungsstand - Statistik - sachsen.de, Stand: 30. November 2025, abgerufen am 10. März 2026

2. Bestandsanalyse

Im Zuge der Bestandsanalyse werden sämtliche für das Jahr 2024 relevanten Daten zum Gebäudebestand und zur Energieinfrastruktur systematisch erhoben, ausgewertet und dokumentiert. Besonderes Augenmerk liegt auf der Untersuchung der Gebäude nach Baualtersklassen sowie den daraus resultierenden energetischen Eigenschaften. Darüber hinaus erfolgt eine differenzierte Analyse der bestehenden Systeme zur Raumwärmeerzeugung unter Berücksichtigung der Energieträger und Technologien, um geeignete Transformationspfade für eine klimaneutrale Wärmeversorgung im Gebäudesektor der Stadt Weißwasser/O.L. zu bestimmen. Die Bewertung der vorhandenen Energieinfrastruktur stellt einen zentralen Aspekt dar, da sie die Auswahl und Implementierung innovativer Technologien maßgeblich beeinflusst. Die gewonnenen Erkenntnisse aus der Bestandsanalyse dienen als fundierte Basis für strategische Entscheidungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

2.1 Quellen und Grundlagen der Daten

Die Wärmeplanung wurde unter Berücksichtigung höchster Sorgfalt sowie der einschlägigen Datenschutzvorschriften erstellt. Alle Zahlenwerte beruhen auf verfügbaren Unterlagen, anerkannten Datenquellen und eigenen Recherchen. Prognosen sind als modellhafte Annahmen zu verstehen und können bei veränderten wirtschaftlichen, gesellschaftlichen oder politischen Rahmenbedingungen neu bewertet werden. Hinweise bezüglich Gesetzgebung, Rechtsprechung und Richtlinien sowie daraus resultierende betriebliche Konsequenzen sind als Empfehlungen zu betrachten.

Zur Wahrung des Datenschutzes erfolgt die Verarbeitung personenbezogener Daten gemäß §10 Wärmeplanungsgesetz ausschließlich auf Grundlage eines Auftragsverarbeitungsvertrages zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Die Verarbeitung personenbezogener Daten findet ausschließlich in einem gesicherten Serverbereich statt, auf den nur für die Datenauswertung zuständige Personen Zugriff haben. Darüber hinaus werden personenbezogene Daten so aggregiert und anonymisiert, dass aus dem veröffentlichten Wärmeplan keine Rückschlüsse auf Einzelpersonen oder Betriebe möglich sind.

Für die Bestandsanalyse wurden aggregierte Verbrauchsdaten für Gas und Strom von den Stadtwerken Weißwasser bereitgestellt. Die Erfassung der nicht-leitungsgebundenen Energieträger basiert auf Angaben von Bezirksschornsteinfegern und Standard-Wärmebedarfen. Die Bezirksschornsteinfeger lieferten aggregierte Daten zu Wärmeerzeugungsanlagen, einschließlich Informationen zu Alter, Brennstoff und Leistung. Die Datenerhebung erfolgt gemäß Wärmeplanungsgesetz.

Zusätzlich wurden gebäudespezifische Daten wie Alter und Nutzung aus dem amtlichen Liegenschaftskataster zur Verfügung gestellt. Darauf basierend erfolgte eine Wärmebedarfsanalyse für das gesamte Stadtgebiet Weißwasser/O.L., die den jährlichen Endenergiebedarf der Wohngebäude abbildet. Wesentliche Merkmale wie Gebäudelage, Anzahl der Stockwerke, Dachform und Wohnfläche wurden mithilfe GIS(Geoinformationssystem)-basierter Analyseverfahren und Geodaten erfasst und in der Datenbank aktualisiert. Die Gebäudetypen wurden nach der TABULA-Typologie des Instituts Wohnen und Umwelt klassifiziert und mit entsprechenden energetischen Kennwerten versehen. Diese Typologie stellt ein europaweit abgestimmtes Konzept zur energetischen Gebäudeanalyse dar.

Sämtliche verarbeiteten Daten sowie daraus abgeleitete Informationen unterliegen den Datenschutzbestimmungen und werden in den Ergebnisdarstellungen ausschließlich anonymisiert und aggregiert dargestellt.

2.2 Gebäude- und Raumstruktur

Für die räumliche Analyse werden gebäudespezifische Strukturdaten aus dem Amtlichen Liegenschaftskataster sowie aus im Rahmen früherer Studien[3] generierten 3D-Gebäudemodellen herangezogen. Zusätzlich fließen Auswertungen des Zensus 2022 ein, insbesondere hinsichtlich Gebäudetypen[4], Baualtersklassen[5] und genutzten Heizenergieträgern[6]. Ergänzend werden bauphysikalische Kennwerte (U-Werte), gemäß der deutschen Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt[7], nach Gebäudetyp und Baualtersklasse differenziert integriert. Zentrale Datenquellen zur Analyse des Energieverbrauchs und der Heizstruktur sind die Verbrauchsdaten der Stadtwerke Weißwasser sowie Kehrdaten[8], die von den Bezirksschornsteinfegern bereitgestellt werden.

Die verwendeten Datensätze variieren bezüglich ihrer räumlichen Auflösung und Datenqualität und werden für die Bestandsanalyse in einer GIS-Gebäudedatenbank zusammengeführt und systematisch bereinigt. Für die Verarbeitung und Zusammenführung der Daten stellt das Geoinformationssystem QGIS das zentrale Instrument dar. Weitere relevante Bestandsdaten, die in das GIS-Modell aufgenommen werden, umfassen Vektordaten zu den bestehenden Gas- und Wärmenetzen.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die wichtigsten Kennwerte und Analyseergebnisse. Im Wärmeplanungsgesetz wird der Begriff „Baublock“ als kleinräumige Abgrenzung definiert, wobei diese bundesweit anhand der Siedlungsstrukturgrenzen des Digitalen Basislandschaftsmodells des Amtlichen Topografischen Informationssystems vorgenommen wird. Die Auswertung und Präsentation der Ergebnisse orientierten sich an dieser räumlichen Gliederung. Sämtliche Daten aus den Analyseergebnissen können grundsätzlich auf unterschiedlichen Aggregationsebenen strukturiert und bewertet werden.
Der Begriff „baublockbezogen“ beschreibt dabei, dass die Analyse, Auswertung oder Darstellung jeweils auf Ebene einzelner Baublöcke erfolgt. Das heißt, Kennwerte und Ergebnisse werden nicht für das gesamte Stadtgebiet, sondern differenziert für die einzelnen, klar abgegrenzten Baublöcke ausgewiesen. Dadurch lassen sich spezifische Eigenschaften, Strukturen und Potenziale gezielt für verschiedene Teilbereiche der Stadt erfassen und vergleichen.

Im Kontext der Analyse bezeichnet der Begriff „überwiegend“ den Anteil einer spezifischen Eigenschaft innerhalb eines Baublocks, der mehr als 50 % der jeweiligen Fläche oder Gebäudestruktur umfasst. Ein Baublock wird entsprechend einer Kategorie als „überwiegend zugehörig“ klassifiziert, sofern diese hinsichtlich Fläche oder Anzahl dominiert.

---

[3] Studienergebnisse – Wärmewende Lausitz

[4] FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2024). Gebäude: Gebäudetyp

[5] FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2024). Gebäude: Baujahr

[6] FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2024), Gebäude: Heizungsart

[7] Loga, Tobias, et. al (2015). Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden – zweite erweiterte Auflage

[8] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie – LfULG (2023), Datenabfrage des LfULG bei den bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegern (bBSF) des Freistaates Sachsen 2021

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die wichtigsten Datenquellen und deren räumliche Auflösung, die für die Analyse verwendet wurden.

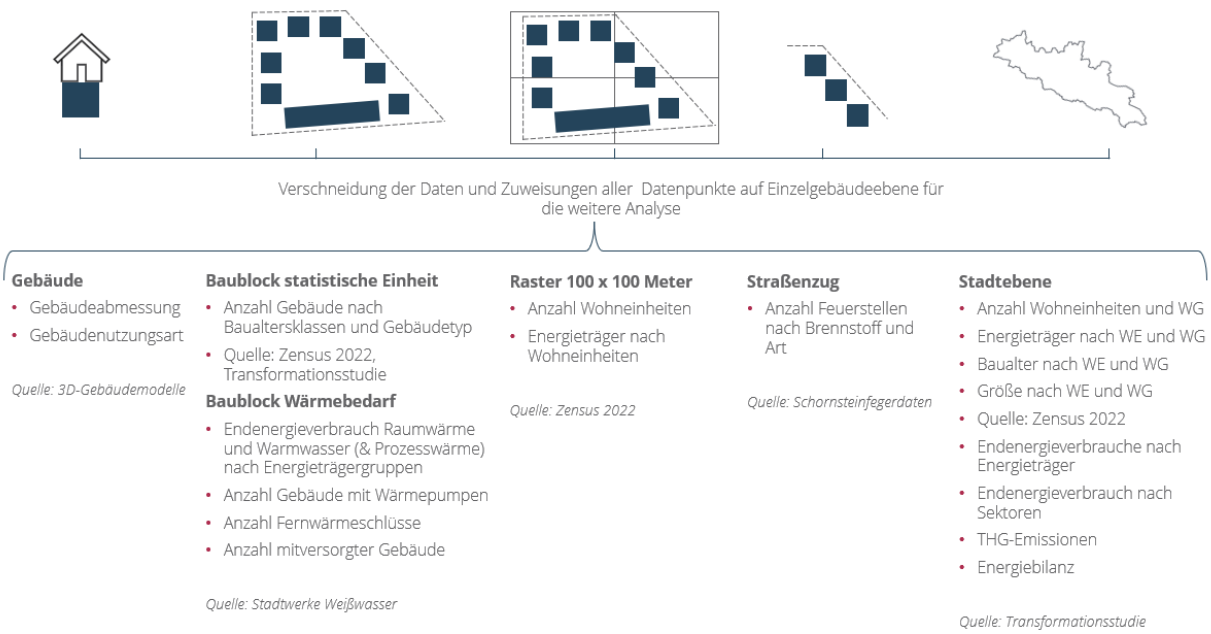


Abbildung 1: Überblick über die wichtigsten Datenquellen und deren räumliche Auflösung

2.2.1 Flächennutzungsarten

Das Ziel der Analyse der Nutzungsarten besteht darin, die Eigenschaften einzelner Flächen durch Informationen aus dem amtlichen Liegenschaftskataster systematisch und nachvollziehbar zu klassifizieren. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise reine Wohngebiete, Mischgebiete, Gewerbe- und Industrieflächen sowie kommunal genutzte Bereiche eindeutig unterscheiden. Die Flächen werden dafür bestimmten Hauptnutzungsarten zugeordnet.

Diese Kategorisierung ergänzt die reine Erhebung des Wärmebedarfs: Energetische Sanierungspotenziale und mögliche Effizienzsteigerungen können nicht allein aus Verbrauchsdaten abgeleitet werden. Zusätzlich unterstützt die Auswertung der Gebiete die spätere Identifikation potenzieller Wärmeversorgungsgebiete und Schwerpunktbereiche für Maßnahmen und Entwicklungen. Die funktionale Gliederung von Weißwasser/O.L., wie sie in Abbildung 2 anhand des Digitalen Basislandschaftsmodells dargestellt ist, zeigt die räumliche Verteilung verschiedener Nutzungsarten und bietet damit eine übersichtliche Struktur der Stadt.

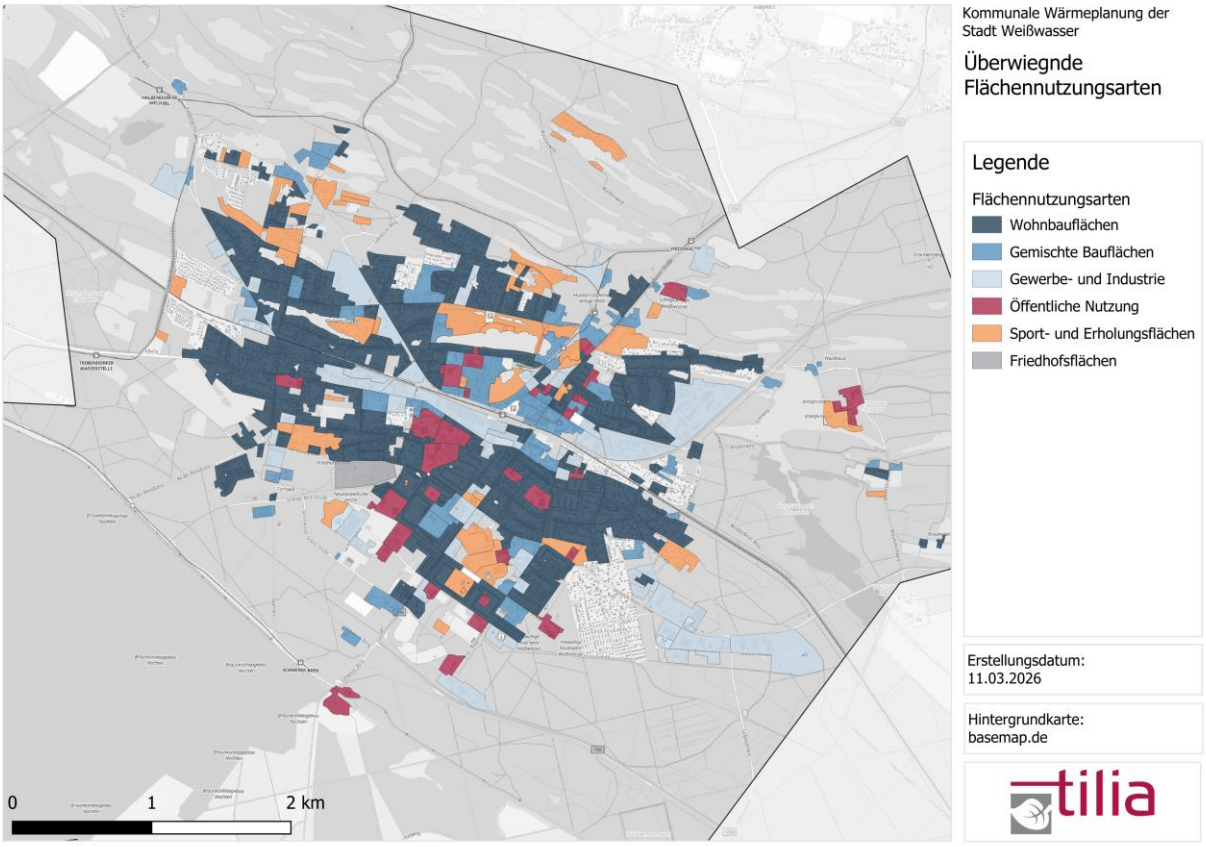


Abbildung 2: Überwiegende Flächennutzungsart pro Baublock – Stadt Weißwasser/O.L.

Die Siedlungsfläche von Weißwasser/O.L. wird hauptsächlich durch Wohnbauflächen bestimmt, die sich gleichmäßig über die zentrale Bebauung verteilen. In angrenzenden Quartieren sind gemischte Bauflächen präsent, welche auf nutzungsdurchmischte Bereiche mit typischen innerstädtischen Funktionen hinweisen. Gewerbe- und Industrieflächen erscheinen clusterartig im Bereich der Innenstadt und deuten auf eine vorteilhafte verkehrstechnische Erschließung hin. Öffentliche Nutzungen sind punktuell und ausgewogen in den Wohn- und Mischquartieren von Weißwasser/O.L. angesiedelt. Sport- und Erholungsflächen sind inselartig innerhalb und am Rand der Siedlungsbereiche verteilt.

2.2.2 Baualtersklassen

Im Zuge der Bestandsanalyse erfolgt eine systematische Erfassung der Siedlungsentwicklung in Weißwasser/O.L. anhand des Baujahrs der jeweiligen Gebäude. Abbildung 3 veranschaulicht, welche Bauperioden in den jeweiligen Baublöcken überwiegend vertreten sind.

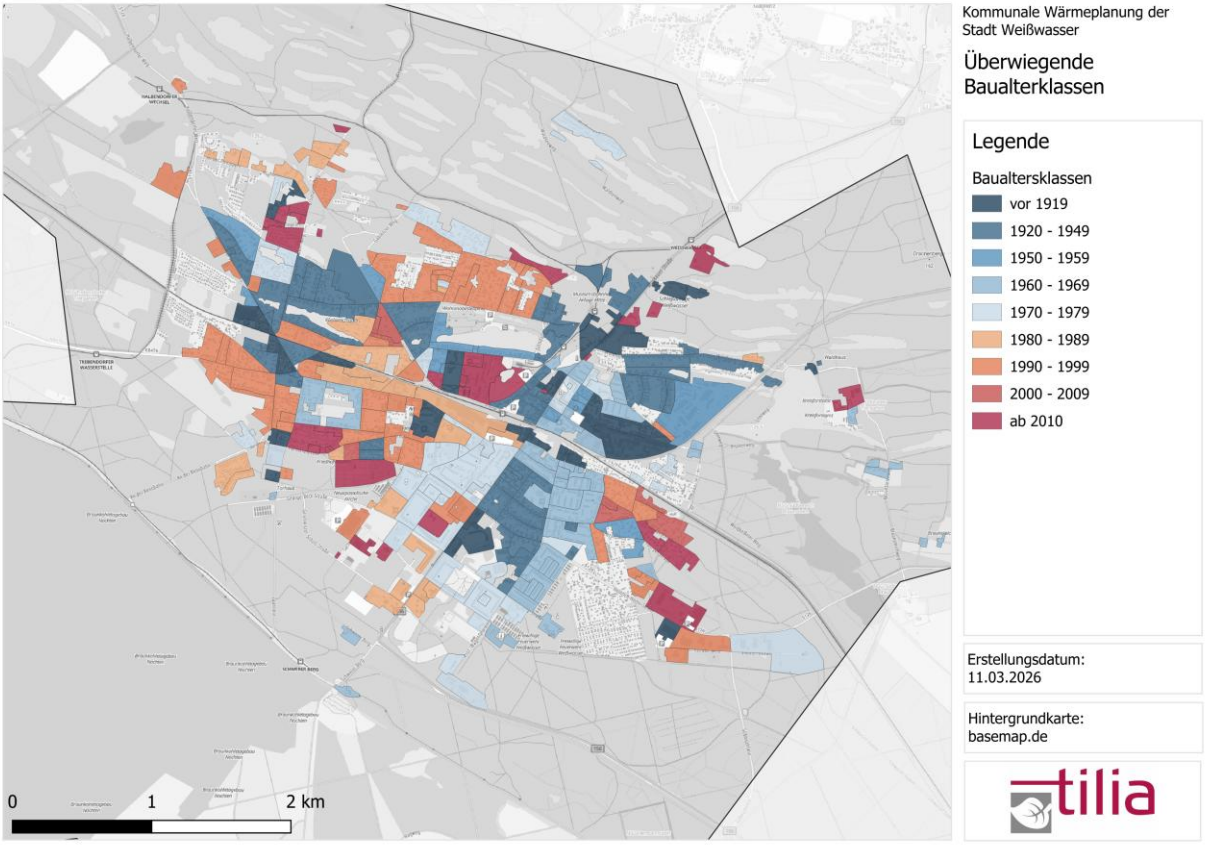


Abbildung 3: Überwiegende Baualtersklasse pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L.

Die Karte verdeutlicht die ausgeprägte Heterogenität der Baualtersstruktur im Siedlungsgebiet der Stadt Weißwasser/O.L. Das Stadtgebiet wird insbesondere von Gebäuden aus den Baualtersklassen 1950 – 1979 geprägt, die zentral und zusammenhängend angeordnet sind. Diese Bereiche spiegeln den industriellen Ausbau der Stadt in der Nachkriegszeit wider und sind hauptsächlich durch mehrgeschossige Wohnanlagen mit einer vergleichsweise homogenen Architektur gekennzeichnet.

Bausubstanz aus der Zeit vor 1949 ist überwiegend auf einzelne innerstädtische Standorte sowie historisch gewachsene Quartiere beschränkt. Diese Areale sind räumlich kleiner und weisen eine stärkere Fragmentierung auf. Jüngere Baualtersklassen ab den 1990er Jahren treten hingegen vor allem am Stadtrand auf und sind meist inselartig verteilt, etwa im Rahmen von Nachverdichtungen, Einzelstandorten oder kleinflächigen Neubaugebieten.

2.2.3 Gebäudetypen

Die Gebäudetypen im Stadtgebiet Weißwasser/O.L. wurden systematisch hinsichtlich ihrer Nutzungsarten erfasst. Abbildung 4 zeigt die Verteilung der dominierenden Gebäudetypen auf Baublockebene, darunter Ein- und Zweifamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Nichtwohngebäude sowie Industrie- und Gewerbegebäude. Die Typisierung liefert wertvolle Hinweise zu Wärmebedarfen und baulichen Strukturen innerhalb des Stadtgebietes. Darüber hinaus ist die Kenntnis von Gebäudedichte und Bauform maßgeblich für die Bewertung und Auswahl geeigneter Wärmeversorgungslösungen, da diese Faktoren die Effizienz und die technische Umsetzbarkeit beeinflussen.

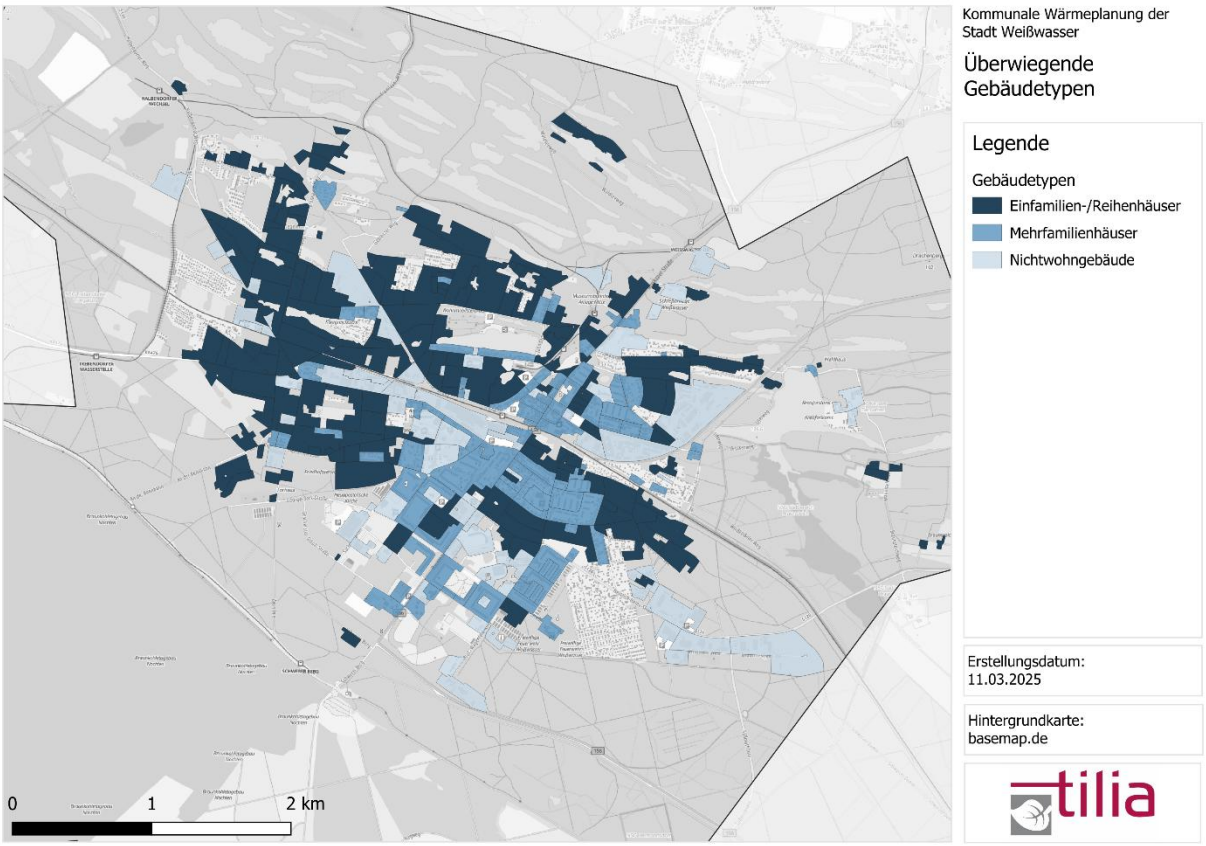


Abbildung 4: Überwiegender Gebäudetyp pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L.

Die Karte verdeutlicht, dass das Stadtgebiet von Weißwasser/O.L. maßgeblich durch Einfamilien- und Reihenhausbebauung charakterisiert ist. Diese Gebäudetypen finden sich vorrangig in kleineren, aufgelockerten Siedlungsstrukturen, die sich großflächig und zusammenhängend erstrecken.

Mehrfamilienhäuser konzentrieren sich hingegen überwiegend in den zentralen und südlichen Siedlungsabschnitten und stellen dort die dominierende Bauform in den hoch verdichteten Quartieren dar. Die räumliche Ausdehnung dieser Areale lässt auf eine signifikante bauliche Dichte und einen entsprechend gebündelten Wärmebedarf schließen.

Nichtwohngebäude treten innerhalb der Siedlungsflächen punktuell auf, wobei ihr Schwerpunkt in funktional genutzten Teilbereichen liegt. Flächenmäßig sind sie von untergeordneter Bedeutung, können jedoch aufgrund ihrer Funktion als öffentliche, gewerbliche oder infrastrukturelle Gebäude eine zentrale Rolle in der Wärmeversorgung einnehmen.

2.3 Energieinfrastruktur

2.3.1 Wärmenetz

Das Wärmenetz der Stadtwerke Weißwasser bildet die zentrale Grundlage für die Wärmeversorgung und hat einen wesentlichen Einfluss auf die Kernstadt. Abbildung 5 veranschaulicht die Lage der Wärmetrassen des bestehenden Netzes. Tabelle 1 fasst die wichtigsten Kennwerte und Eigenschaften zusammen.

Das Netz ist klar räumlich konzentriert und beschränkt sich auf einen zusammenhängenden innerstädtischen Bereich. Der Schwerpunkt des Wärmenetzes liegt in der zentralen Siedlungsstruktur mit hoher Bebauungsdichte. Die Trassen verlaufen überwiegend durch großflächige Wohnquartiere, die bereits in den vorhergehenden Karten als mehrfamilienhausgeprägt und überwiegend in den Baualtersklassen der 1950er- bis 1970er-Jahre identifiziert wurden. Diese Struktur ist typisch für eine netzgebundene Wärmeversorgung, da sie kurze Leitungslängen, eine hohe Anschlussdichte und stabile Wärmelasten ermöglicht.

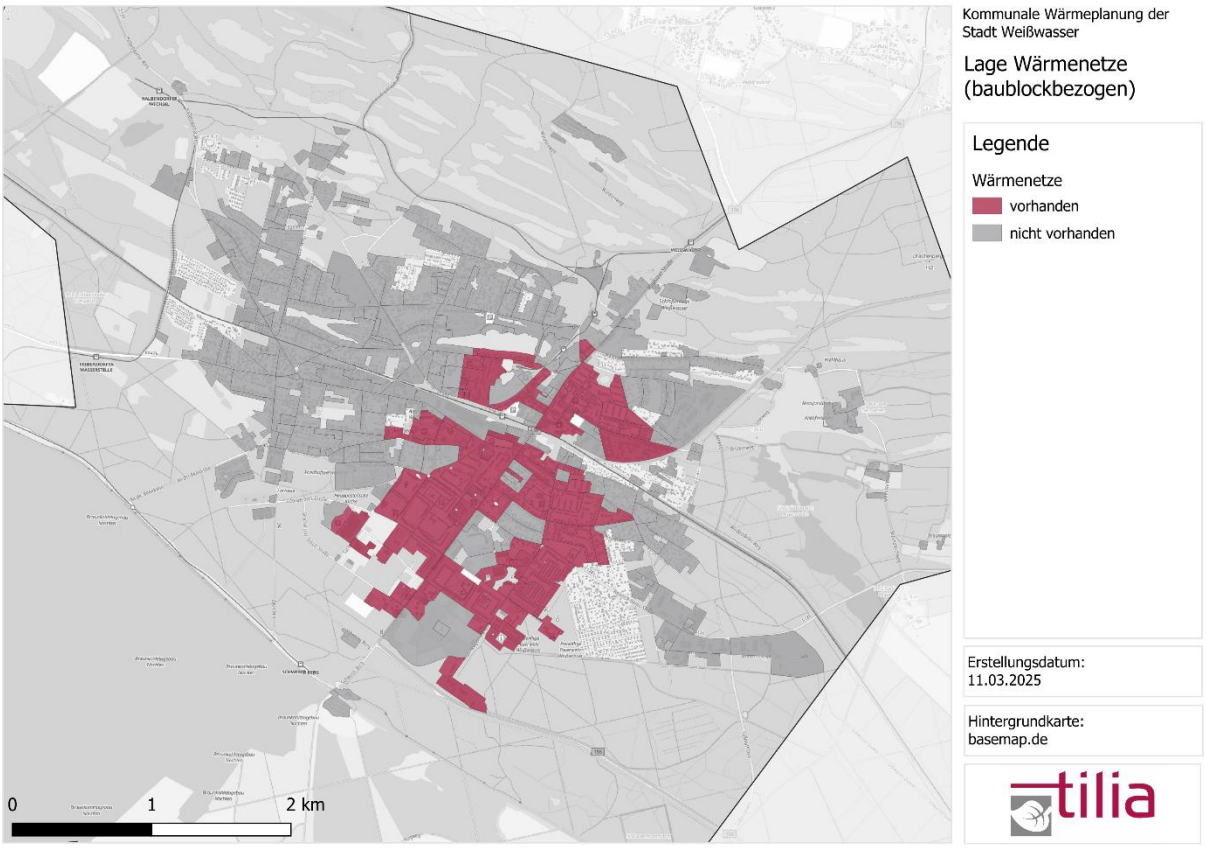


Abbildung 5: Fernwärmetrasse auf Straßenebene - Stadt Weißwasser/O.L.

Tabelle 1: Übersicht Kennwerte Wärmenetz

Kennwert	Wärmenetz Stadtwerke Weißwasser
Netzbauzeitraum	Überwiegend 1980 – 1996
Temperaturen	• Vorlauf: ca. 85 - 95°C • Rücklauf: ca. 50 - 60 °C
Trassenlänge	ca. 35 km Netztrasse
Rohrleitungslänge (aktiv)	ca. 66 km (Vor- und Rücklauf inkl. Hausanschlüsse)
Anzahl Hausanschlüsse	ca. 300

Die Zuordnung der in die Wärmenetze einspeisenden Wärmeerzeugungsanlagen ist in Abbildung 6 dargestellt. Die Fernwärmeversorgung der Stadt Weißwasser/O.L. erfolgt primär durch die Nutzung von Abwärme aus dem Braunkohlekraftwerk Boxberg, das von der LEAG betrieben wird. Hauptenergieträger der zentralen Wärmeerzeugung ist Braunkohle, die im Kraftwerksprozess zur Stromerzeugung eingesetzt wird. Die Einspeisung in das städtische Fernwärmenetz erfolgt über eine Zuleitung. Die vertraglich festgelegte Anschlussleistung des Netzes beträgt derzeit etwa 30 MW_{th}.

Zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit sowie zur Deckung von Spitzenlasten steht am Standort Professor-Wagenfeld-Ring ein gasbefeuertes Spitzenheizwerk zur Verfügung, das mit Erdgas betrieben wird und über eine installierte Leistung von insgesamt 18 MW_{th} verfügt.

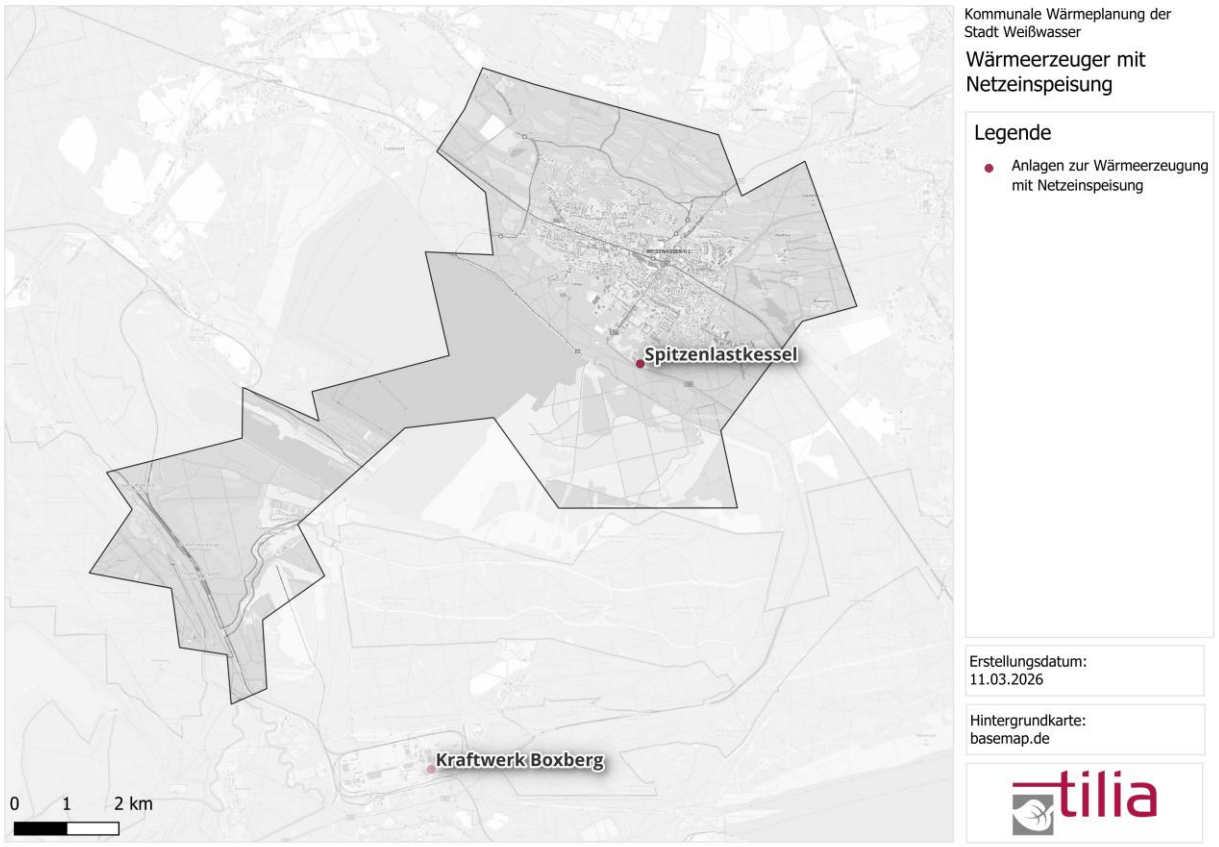


Abbildung 6: Anlagen zur Wärmeerzeugung mit Netzeinspeisung

2.3.2 Gasnetze

Das von den Stadtwerken Weißwasser betriebene Gasnetz ist auf Baublockebene in Abbildung 7 dokumentiert. Es handelt sich hierbei um ein reines Erdgasnetz ohne Wasserstoffbeimischung, dessen Infrastruktur größtenteils vor 1990 errichtet wurde. Das Netz verfügt über eine Gesamtlänge von etwa 119 Kilometern und umfasst rund 2.300 Ausspeisepunkte auf sämtlichen Netzebenen.

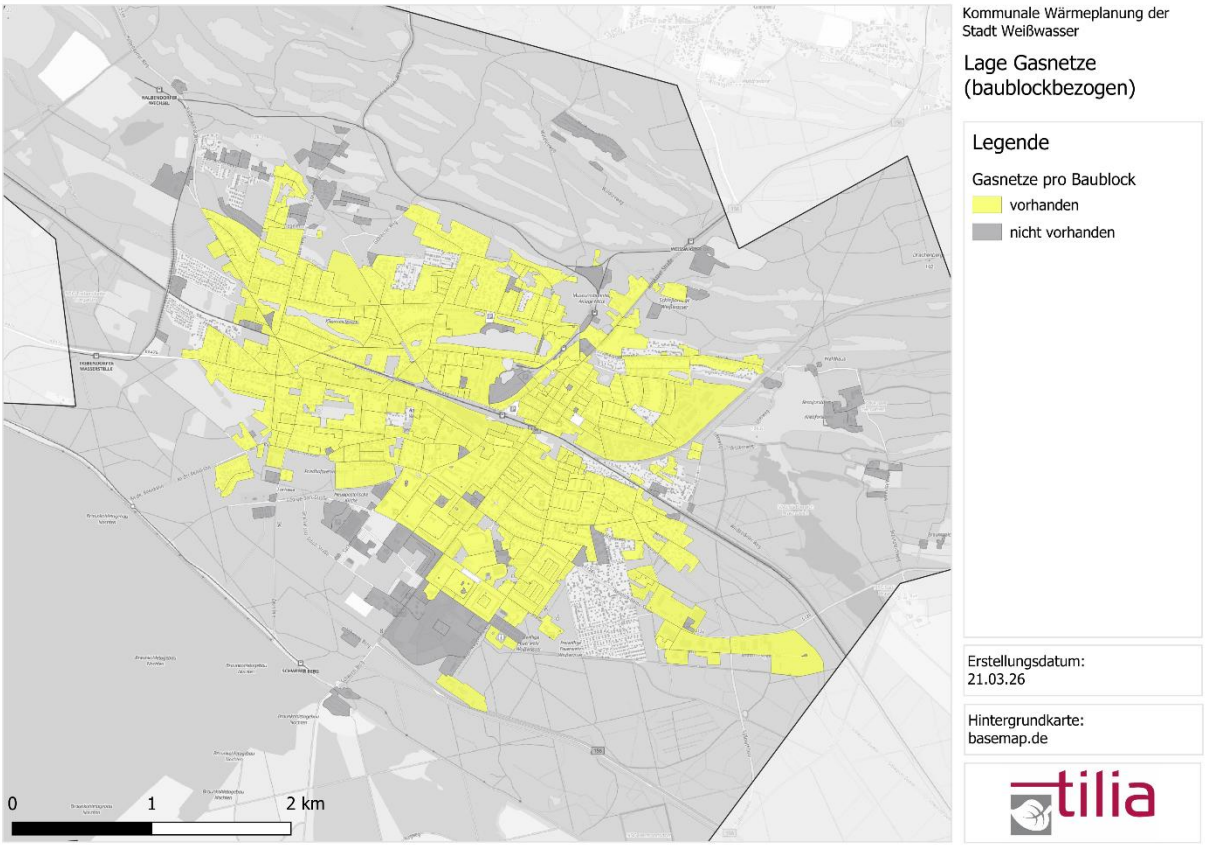


Abbildung 7: Baublockbezogene Darstellung der Gasnetze

2.3.3 Infrastruktur für Speicher- und Wasserstofftechnologien

In Weißwasser/O.L. sind derzeit keine großdimensionierten Wärme- oder Gasspeicheranlagen vorhanden oder konkret in Planung. Gleiches trifft auf die Errichtung von Anlagen zur Produktion von Wasserstoff oder synthetischen Gasen zu. Aus diesem Grund erfolgt aktuell keine Berücksichtigung oder Bewertung entsprechender Einrichtungen.

2.4 Wärmebedarfe

Die räumlich differenzierte Analyse des Wärmebedarfs auf Baublockebene gibt einen Überblick über die Verteilung des Wärmebedarfs im gesamten Stadtgebiet und verdeutlicht, in welchen Quartieren hohe beziehungsweise niedrige Bedarfswerte bestehen. Diese Herangehensweise ermöglicht eine fundierte Bewertung des lokalen Energiebedarfs und unterstützt die Identifikation von Gebieten mit besonderem Handlungsbedarf. Abbildung 8 visualisiert den Wärmebedarf je Baublock in MWh.

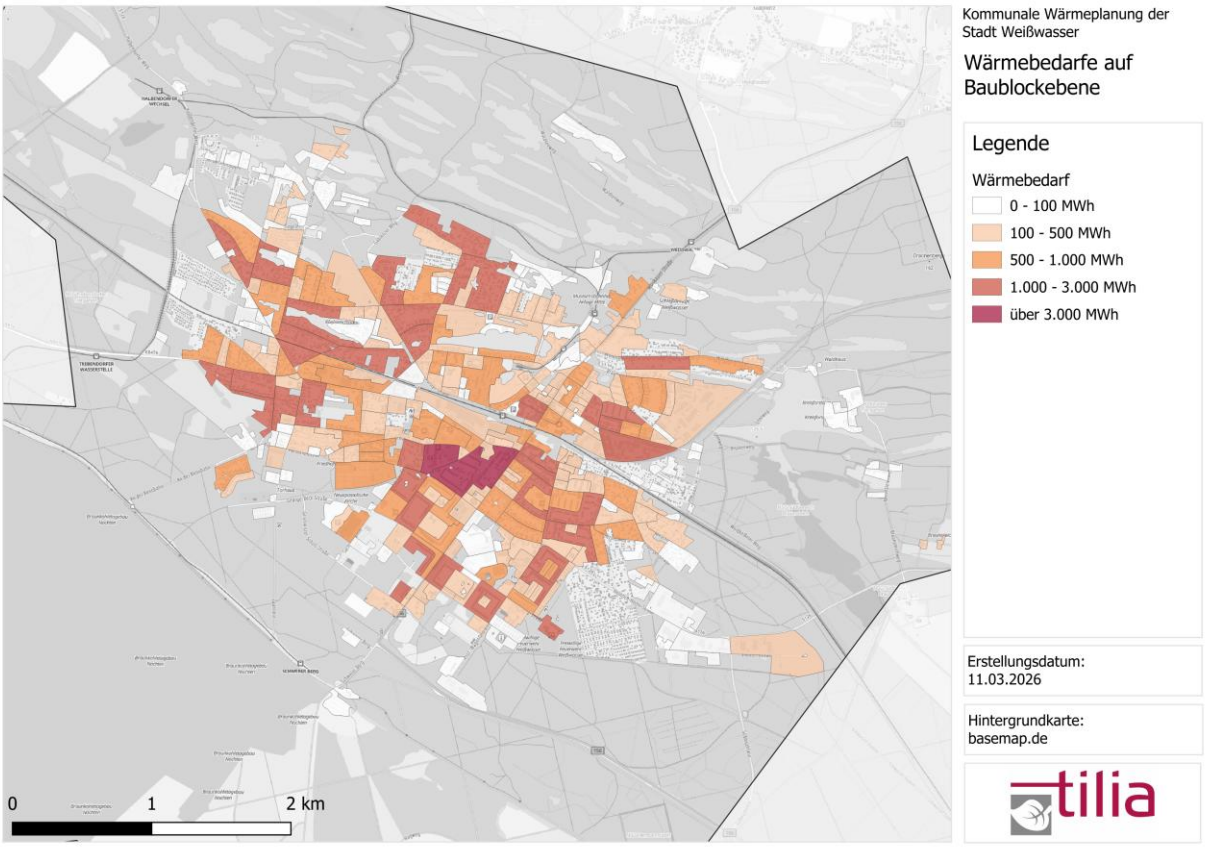


Abbildung 8: Wärmebedarf pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L.

Die Karte verdeutlicht eine ausgeprägte räumliche Differenzierung des jährlichen Wärmebedarfs innerhalb des Stadtgebiets von Weißwasser/O.L. Besonders hohe Wärmebedarfe (über 3.000 MWh/a pro Baublock) konzentrieren sich auf die zentralen sowie südlich angrenzenden Siedlungsbereiche. Diese Areale zeichnen sich durch dichte Bebauung mit überwiegend mehrgeschossigen Wohngebäuden und einer entsprechend hohen Anzahl an Wohneinheiten aus.

Baublöcke mit mittleren Wärmebedarfen (1.000–3.000 MWh/a) sind vorwiegend ringförmig um diese Kernzonen angesiedelt. Es handelt sich hierbei zumeist um gemischt genutzte oder weniger dicht bebaute Wohnquartiere, in denen der Wärmebedarf zwar signifikant, jedoch weniger stark ausgeprägt ist.

Geringe Wärmebedarfe (unter 500 MWh/a) finden sich hauptsächlich in den Randbereichen der Stadt sowie in locker bebauten Gebieten. Diese Baublöcke sind typischerweise geprägt durch Einfamilien- und Reihenhausstrukturen, kleinere Gebäude oder teilweise auch nichtwohnbaulich genutzte Flächen.

2.5 Wärmeversorgungsarten

Die Analyse der auf Baublockebene vorherrschenden Wärmeerzeugungssysteme bietet einen umfassenden Überblick über die dominierenden Heiztechnologien in den jeweiligen Bereichen. Diese Informationen sind von zentraler Bedeutung für die strategische Wärmeplanung, da sie eine transparente Darstellung der bestehenden Versorgungsstrukturen ermöglichen und Gebiete mit erhöhtem Transformationsbedarf oder besonderem Potenzial für klimafreundliche Alternativen identifizieren. Abbildung 9 illustriert die räumliche Verteilung der primären Wärmeerzeugungssysteme auf Baublockebene.

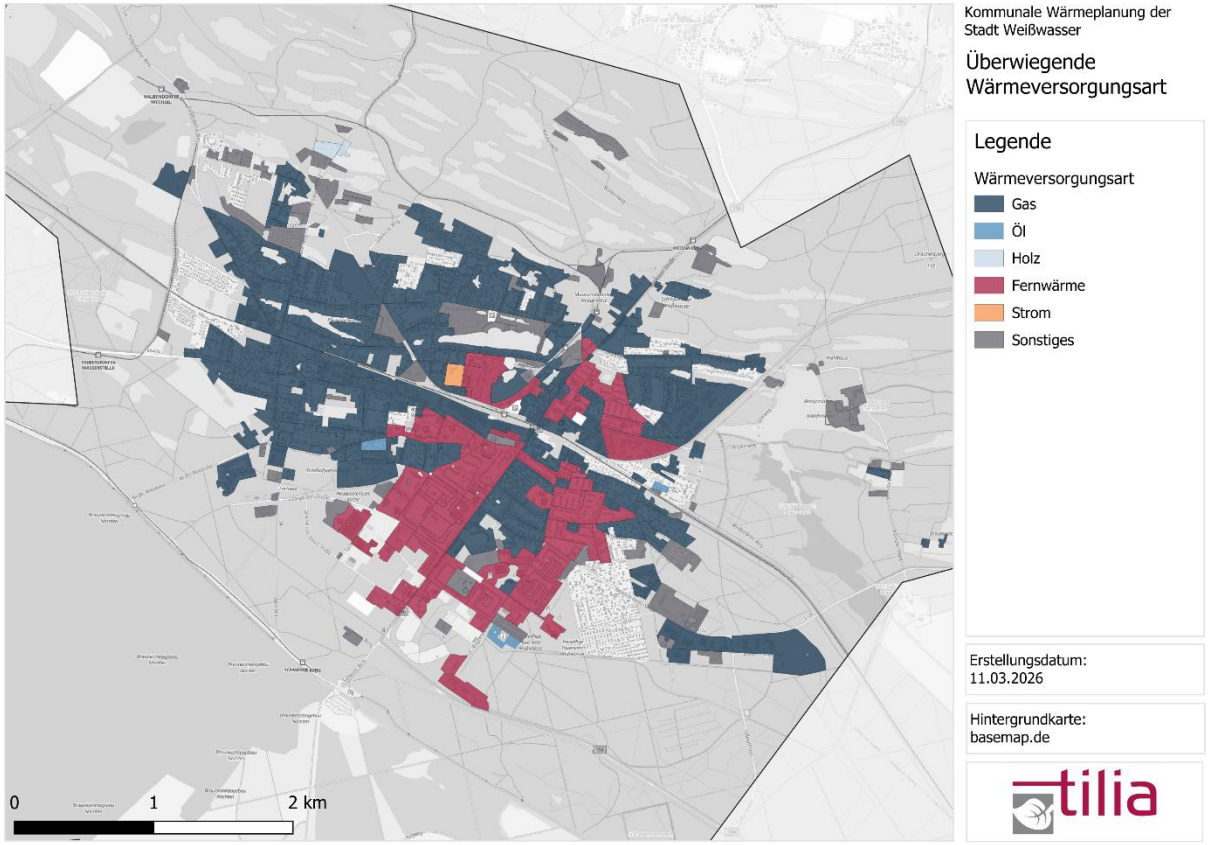


Abbildung 9: Überwiegende Wärmeversorgungsart pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L.

Die Karte veranschaulicht eine klar ausgeprägte räumliche Differenzierung der Wärmeversorgung innerhalb des Stadtgebietes von Weißwasser/O.L. Die Fernwärmeversorgung konzentriert sich insbesondere auf die zentralen Siedlungsbereiche sowie auf zusammenhängende und dicht bebaute Quartiere. Diese Areale entsprechen großflächigen Mehrfamilienhausstrukturen und weisen eine hohe Wärmedichte auf.

In den außerhalb des zentralen Fernwärmeversorgungsbereichs gelegenen Gebieten dominiert die gasbasierte Wärmeversorgung. Erdgas stellt vor allem in randnahen Wohngebieten und in locker bebauten Quartieren die vorrangige Versorgungsart dar. Diese Bereiche sind überwiegend durch Einfamilien- und Reihenhäuser geprägt und zeichnen sich durch eine geringere Bebauungs- und Anschlussdichte aus.

Weitere Wärmeversorgungsformen wie Öl und Holz treten primär punktuell und kleinräumig auf, hauptsächlich in peripheren Lagen oder in Gebäuden ohne Anschluss an leitungsgebundene Versorgungsnetze. Strombasierte Wärmeerzeugung, beispielsweise durch Nachtspeicherheizungen oder Wärmepumpen, besitzt gegenwärtig im Stadtgebiet lediglich eine untergeordnete Bedeutung und ist räumlich nicht flächendeckend vertreten.

2.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

Basierend auf den analysierten Kehrdaten wurden im Stadtgebiet Weißwasser/O.L. etwa 4.800 Feuerstätten erfasst, die zur Raumwärmeversorgung dienen. Zu den dokumentierten Feuerungsanlagen zählen Zentralheizungen, Etagenheizungen (Kombiwasserheizer) sowie Einzelraumheizungen. Die Gesamtzahl der Feuerstätten liegt über der Anzahl beheizter Gebäude, da in Mehrfamilienhäusern oftmals mehrere Etagenheizungen installiert sind. Zusätzlich existieren zahlreiche Einzelraumheizungen, insbesondere im Bereich der Biomassenutzung als Zusatzheizung, zum Beispiel Kaminöfen.

Abbildung 10 zeigt die Anzahl der Anlagen nach Typ und Energieträger und veranschaulicht dadurch die Struktur der Verteilung.

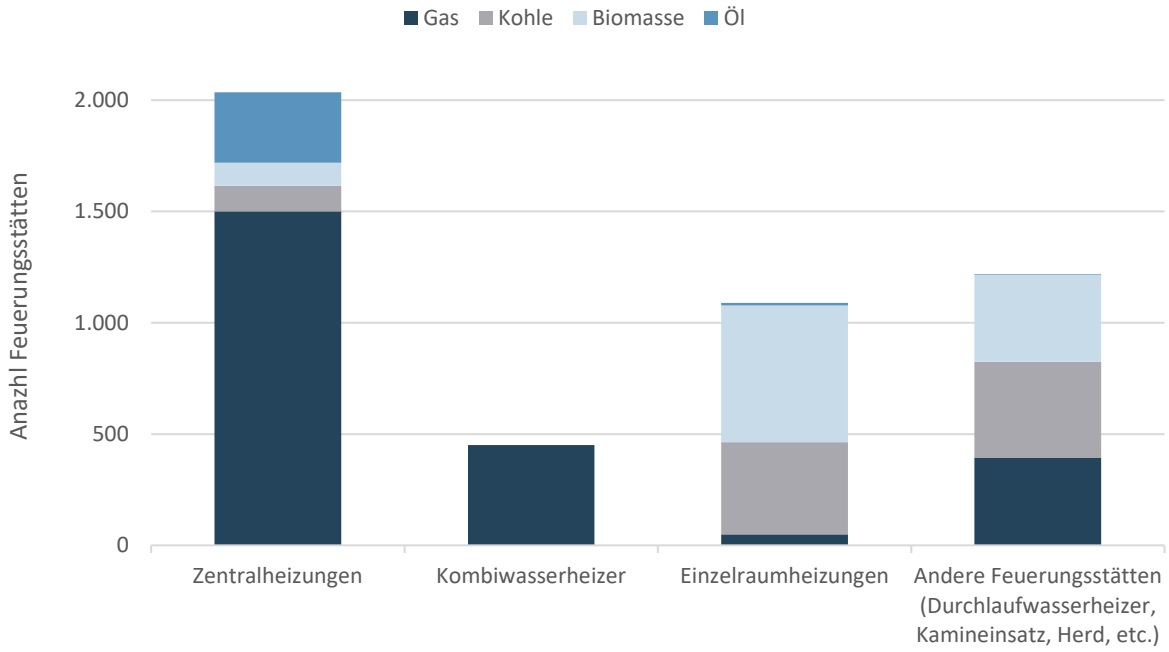


Abbildung 10: Übersicht über die Anzahl der dezentralen Heizfeuerstellen, sortiert nach Typ und verwendetem Energieträger

Zentralheizungen stellen die größte Gruppe der Feuerungsanlagen dar, wobei Gas als Energieträger eindeutig dominiert. Kohle, Biomasse und Öl sind in diesem Segment lediglich von geringer Bedeutung.

Kombiwasserheizer sind insgesamt weniger verbreitet. Auch innerhalb dieses Anlagentyps ist Gas fast ausschließlich als Energieträger vertreten.

Im Bereich der Einzelraumheizungen zeigt sich eine abweichende Energieträgerstruktur: Hier überwiegen Biomasse und Kohle, während Gas nur einen geringen Anteil einnimmt. Das deutet auf ältere, meist dezentrale Heizsysteme hin, welche häufig ergänzend oder in älteren Gebäudebeständen eingesetzt werden.

Sonstige Feuerungsstätten wie Durchlauferhitzer, Kamineinsätze oder Herde weisen eine heterogene Verteilung der Energieträger auf. Neben Biomasse sind insbesondere Kohle und Gas von Bedeutung, während Öl nur eine untergeordnete Rolle spielt. Diese Anlagen dienen überwiegend Zusatz- oder Einzelzwecken und sind in der Regel nicht für die zentrale Raumwärmeversorgung ausgelegt.

Die kommunale Wärmeplanung für Weißwasser/O.L. nutzt verschiedene Datenquellen, um die aktuelle Wärmeversorgung darzustellen. Kehrdaten erfassen nur brennstoffbasierte Systeme, Wärmepumpen sind nicht enthalten. Zensus- und Marktdaten zeigen: Im Stadtgebiet gibt es weniger als 60 installierte Wärmepumpen sowie rund 60 weitere strombasierte Heizungen.

Der Wärmeendenergiebedarf der Stadt Weißwasser/O.L. wurde nach Energieträgern und Sektoren differenziert analysiert. Im Jahr 2024 betrug der witterungsbereinigte Wärmeendenergieverbrauch insgesamt 146 GWh. Davon entfielen rund 129 GWh (etwa 88 %) auf private Haushalte. Der Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie (GHDI) verzeichnete einen Verbrauch von etwa 11,5 GWh (ca. 8 %), während kommunale Einrichtungen rund 5,5 GWh (etwa 4 %) verbrauchten.

Abbildung 11 stellt die Verteilung des jährlichen Wärmeendenergieverbrauchs in Weißwasser/O.L. nach Sektoren für das Jahr 2024 dar und differenziert diese nach Energieträgern.

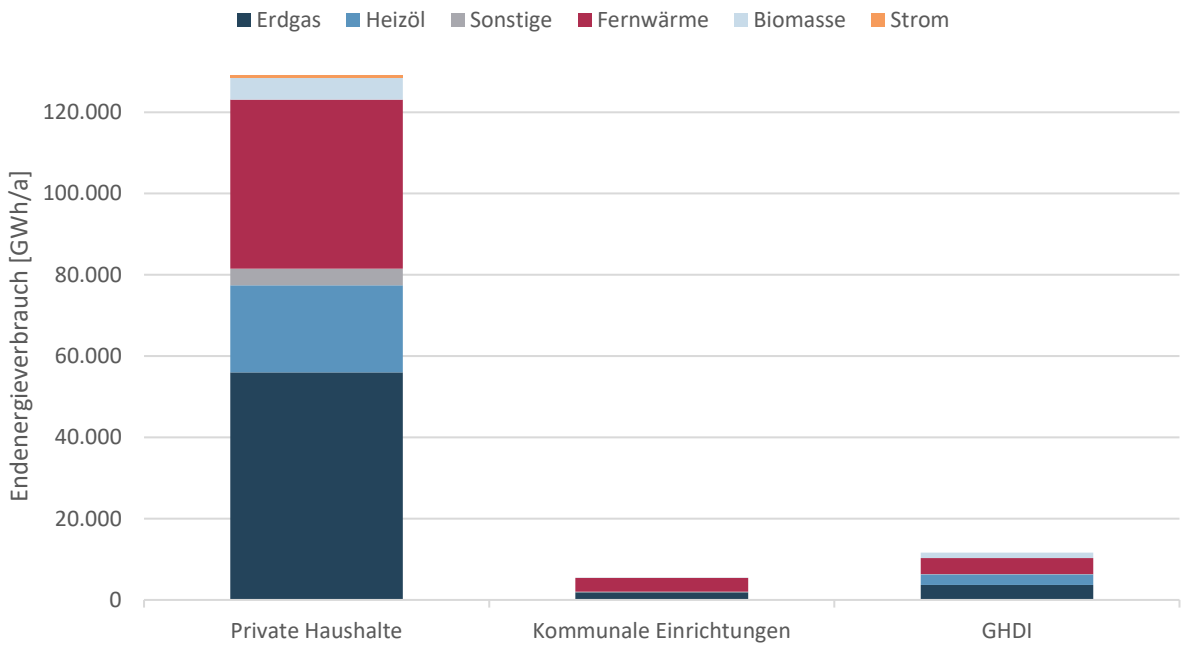


Abbildung 11: Endenergieverbrauch für Wärme, aufgeschlüsselt nach Sektoren

Der größte Anteil am gesamten Wärmeendenergieverbrauch entfällt eindeutig auf private Haushalte. In diesem Bereich dominieren fossile Energieträger, insbesondere Erdgas und Fernwärme, die gemeinsam den Hauptteil des Wärmebedarfs decken. Dabei stellt Erdgas die wichtigste Einzelquelle dar, gefolgt von Fernwärme. Biomasse und Strom haben im Haushaltssektor nur eine geringe Bedeutung, während andere Energieträger marginal zur Deckung des Wärmebedarfs beitragen.

Der Wärmeendenergieverbrauch kommunaler Einrichtungen liegt insgesamt deutlich unter dem Niveau privater Haushalte. Der insgesamt niedrigere Verbrauch ist charakteristisch für die begrenzte Anzahl kommunaler Liegenschaften.

Im Sektor GHDI ist der Wärmeendenergieverbrauch höher als bei kommunalen Einrichtungen, bleibt jedoch deutlich hinter dem Verbrauch der privaten Haushalte zurück.

Erdgas und Fernwärme waren mit Anteilen von 42 % beziehungsweise 34 % die vorherrschenden Energieträger im Wärmeendenergieverbrauch. Heizöl steuerte rund 16 % und Biomasse etwa 5 % zum Gesamtverbrauch bei. Bei den nicht leitungsgebundenen Energieträgern Heizöl und Biomasse ist zu beachten, dass methodische Unsicherheiten bestehen, da keine gemessenen Verbrauchsdaten verfügbar sind. Die Verteilung der eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 12 dargestellt.

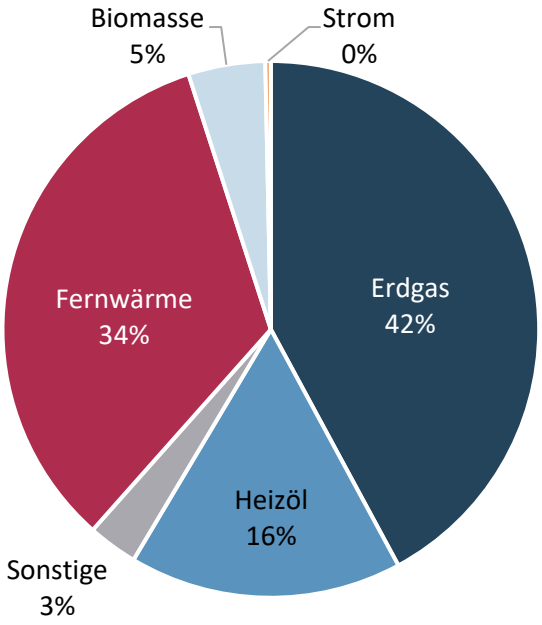


Abbildung 12: Endenergieverbrauch für Wärme, aufgeschlüsselt nach Energieträgern

Erdgas bleibt der wichtigste Energieträger im Wärmesektor, was die Abhängigkeit von fossilen Quellen verdeutlicht. Fernwärme folgt an zweiter Stelle und ist besonders in dicht besiedelten Regionen relevant; sie gilt als Schlüssel für die Dekarbonisierung. Heizöl wird vor allem in älteren oder abgelegenen Gebäuden genutzt und muss für Klimaziele transformiert werden. Biomasse spielt eine geringe Rolle und findet hauptsächlich in dezentralen Heizsystemen Anwendung. Strom und andere Energieträger haben derzeit wenig Einfluss auf den Wärmeverbrauch, bieten aber Entwicklungschancen für die Wärmewende.

Die Wärmebereitstellung im bestehenden Fernwärmenetz von Weißwasser/O.L. erfolgt ausschließlich durch das Kraftwerk Boxberg. Die Stadtwerke Weißwasser betreiben ein gasgefeuertes Heizwerk, welches jedoch nur als Reserveanlage dient. Das Heizwerk wurde im Jahr 2025/2026 erneuert als auch erweitert und wird im Jahr 2026 in Betrieb genommen.

Basierend auf dem ermittelten Wärmebedarf für das Jahr 2024 wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eine Bilanz der Treibhausgasemissionen aus der Wärmeversorgung erstellt. Die Berechnung erfolgt durch Multiplikation des festgestellten Wärmebedarfs mit den spezifischen Emissionsfaktoren der eingesetzten Energieträger. Im vorliegenden Bericht wird der Begriff „CO_2-Emissionen“ einheitlich als Treibhausgasemissionen in CO_2-Äquivalenten verwendet, um sämtliche relevanten Treibhausgase vergleichbar abbilden zu können. Die daraus resultierende Bilanz verschafft einen strukturierten Überblick über die verwendeten Energiemengen sowie die damit verbundenen Emissionen.

Sowohl direkte als auch vorgelagerte Emissionen aus der Wärmeerzeugung werden bei der Berechnung der Treibhausgasemissionen berücksichtigt. Für die Bilanzierung kommen spezifische Emissionsfaktoren zum Einsatz, die in Tabelle 2 aufgeführt sind. Diese Faktoren basieren auf dem „Technikkatalog Wärmeplanung“ und orientieren sich an den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (Anlage 9).

Tabelle 2: Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger in CO_2-Äquivalenten

Energieträger	Emissionsfaktor [g CO_2-Äquivalent/kWh Endenergie]	Treibhausgasemissionen [t CO_2-Äquivalent]
Erdgas	240	14.800
Heizöl	310	7.400
Biomasse (Holz)	20	100
Fernwärme	280	13.700
Strom	560	100
Braunkohle	430	1.900
Summe	**-**	**38.000**

Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigen eine differenzierte Darstellung der resultierenden Treibhausgasemissionen sowohl nach Sektoren als auch nach eingesetzten Energieträgern. Der bereinigte Endenergieverbrauch für Wärme beläuft sich auf etwa 146 GWh pro Jahr und verursacht Treibhausgasemissionen von insgesamt rund 38.000 Tonnen CO_2-Äquivalent.

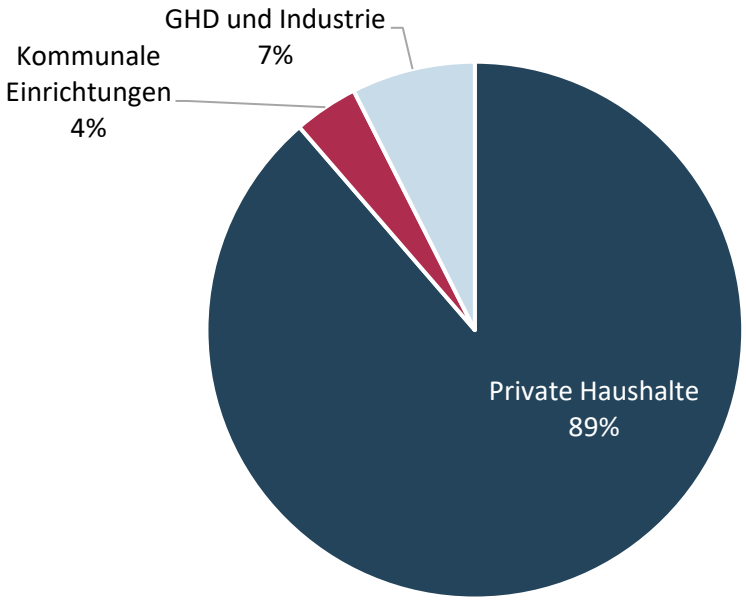


Abbildung 13: Treibhausgasemissionen bei der Wärmeversorgung, aufgeschlüsselt nach Sektoren

Der mit Abstand höchste Anteil der Treibhausgasemissionen entfällt auf private Haushalte. Dieser Sektor dominiert die Emissionsbilanz deutlich und ist maßgeblich für den Großteil der wärmebedingten Emissionen im Stadtgebiet verantwortlich. Dies unterstreicht die zentrale Rolle des privaten Gebäudebestands im Wärmesektor und korrespondiert mit dem hohen Endenergieverbrauch der Haushalte sowie dem dort verstärkten Einsatz fossiler Energieträger.

Im Vergleich dazu tragen kommunale Einrichtungen mit einem geringen Anteil zu den Treibhausgasemissionen bei. Trotz öffentlicher Nutzung von Immobilien wie Schulen, Verwaltungsgebäuden und Sportstätten bleibt ihr emissionsbezogener Beitrag niedrig, was auf die geringe Anzahl dieser Liegenschaften und auf teilweise effizientere Versorgungssysteme zurückzuführen ist.

Der Sektor GHDI weist einen moderaten, aber signifikant kleineren Emissionsanteil als die privaten Haushalte auf. Obwohl einzelne Gebäude teilweise einen hohen spezifischen Wärmebedarf verzeichnen, bleibt der Gesamtanteil dieses Sektors an den wärmebedingten Emissionen begrenzt. Ursache hierfür sind eine geringere Flächenabdeckung und eine heterogene Nutzungsstruktur.

Die dezentrale Wärmeerzeugung mit Erdgas trägt etwa 40 % zu den Gesamtemissionen bei, während der Anteil der Fernwärmeversorgung rund 36 % beträgt. Der vergleichsweise höhere Emissionsanteil der Fernwärme resultiert aus deren spezifischem Emissionsfaktor, der über dem von Erdgas liegt. Die Analyse verdeutlicht, dass die Wahl des Energieträgers einen maßgeblichen Einfluss auf die Treibhausgasemissionen im Bereich der kommunalen Wärmeversorgung ausübt.

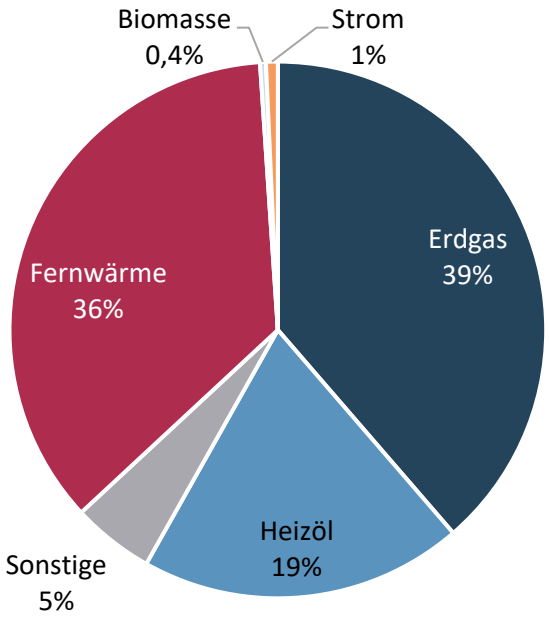


Abbildung 14: Treibhausgasemissionen bei der Wärmeversorgung, aufgeschlüsselt nach Energieträgern

Der überwiegende Anteil der Treibhausgasemissionen entfällt auf Erdgas, da es in vielen Heizsystemen genutzt wird und verdeutlicht die bestehende Abhängigkeit von fossilen Energieträgern.

Fernwärme trägt aufgrund der fossilen Wärmeerzeugung ebenfalls erheblich zu den Gesamtemissionen bei.

Heizöl ist mit einem geringeren Anteil an den Treibhausgasemissionen vertreten, bleibt durch seine hohe spezifische Emissionsintensität relevant.

Kohle spielt hinsichtlich des Gesamtanteils an den Emissionen eine untergeordnete Rolle, bleibt aber aufgrund hoher Emissionsfaktoren weiterhin klimapolitisch bedeutsam.

Die Beiträge von Biomasse und strombasierter Wärmeerzeugung sind insgesamt marginal. Während Biomasse sich durch niedrigere bilanzielle Emissionsfaktoren auszeichnet, kommt Strom bislang nur in geringem Umfang bei der Wärmebereitstellung zum Einsatz.

3. Potenzialanalyse

3.1 Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs

3.1.1 Sanierung bestehender Gebäude

3.1.1.1 Modellbeschreibung

Für die kommunale Wärmeplanung in Weißwasser/O.L. wird das Simulationsmodell Invert/EE-Lab eingesetzt. Dieses Modell analysiert den Energiebedarf repräsentativer Gebäudetypen auf Basis technischer und wirtschaftlicher Parameter im Bottom-up-Ansatz. Entwickelt wurde es vom IREES in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Wien. Das Modell ermöglicht eine Bewertung von Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie die Analyse verschiedener Versorgungslösungen für Raumwärme und Warmwasser. Die Struktur des Modells ist in Abbildung 15 dargestellt.

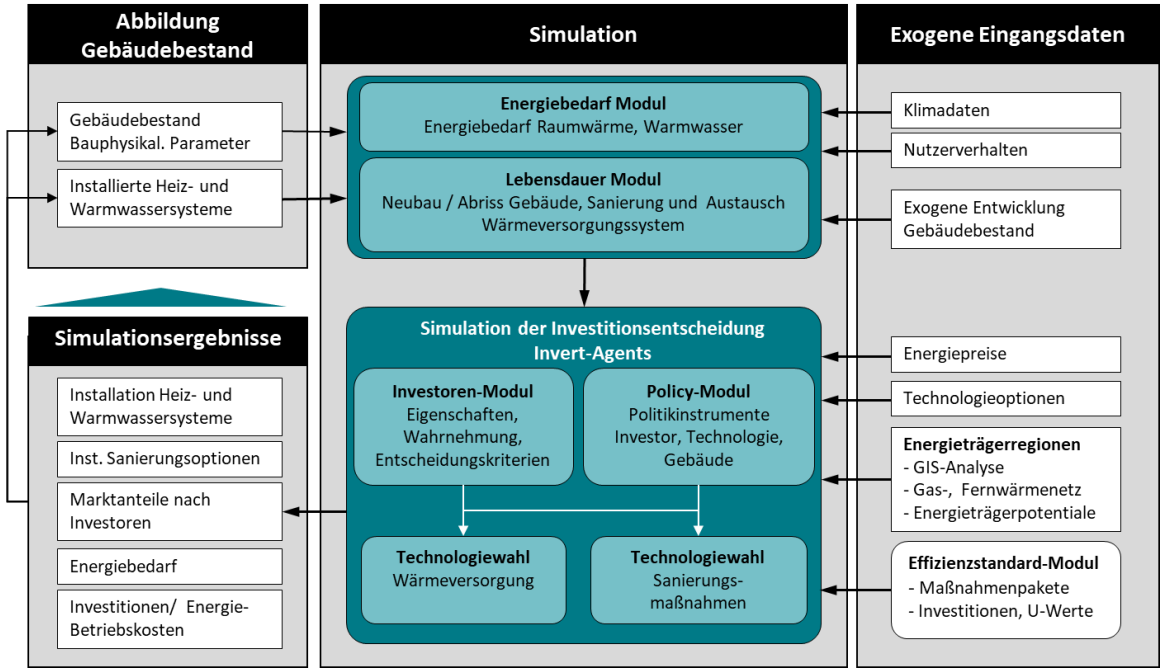


Abbildung 15: Struktur des Simulationsmodells Invert/EE Lab[9]

Das Simulationsmodell bewertet erneuerbare Energien im Gebäudebereich realistisch und berücksichtigt Investitionshemmnisse, Eigentümerentscheidungen, Systemeffizienz sowie Politikinstrumente wie Zuschüsse und Nutzungspflichten. Es analysiert verschiedene Gebäudetypen anhand detaillierter Daten zu Typ, Baujahr und Sanierungsgrad sowie technischer und wirtschaftlicher Aspekte. Die Studie umfasst 285 Wohn-, 32 Nichtwohnklassen und 40 Heiztechnologien, wodurch rund 13.000 Gebäudesegmente zur Wärmeversorgung ausgewertet werden (siehe Abbildung 16).

[9] Steinbach, Jan (2016): Modellbasierte Untersuchung von Politikinstrumenten zur Förderung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz im Gebäudebereich, Fraunhofer Verlag: Stuttgart.

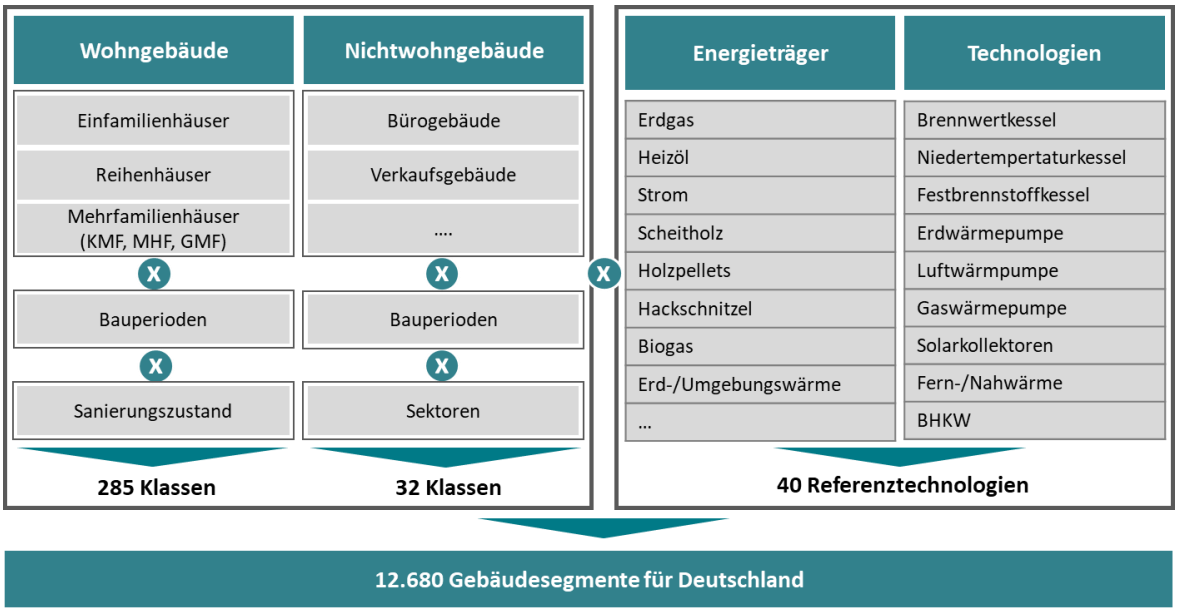


Abbildung 16: Übersicht der Gebäudetypologie in Invert/EE-Lab

Der Heizenergiebedarf wird unter Einbeziehung der Gebäudetypologie, des Nutzerverhaltens sowie aktueller und zukünftiger Klimadaten berechnet. Investitionsentscheidungen in neue Technologien erfolgen unter Berücksichtigung der spezifischen Merkmale von fünf Investorengruppen sowie verschiedener Energieträger. Die Ausfallwahrscheinlichkeit bestehender Heizsysteme wird modellhaft abgebildet. Für jede Technologie und Investorengruppe werden individuelle Nutzwerte ermittelt, auf deren Basis Marktanteile mithilfe eines Nested-Logit-Modells bestimmt werden. Die Abbildung 17 zeigt die Modellierung der Gebäudeeigentümer als Investor-Agenten.

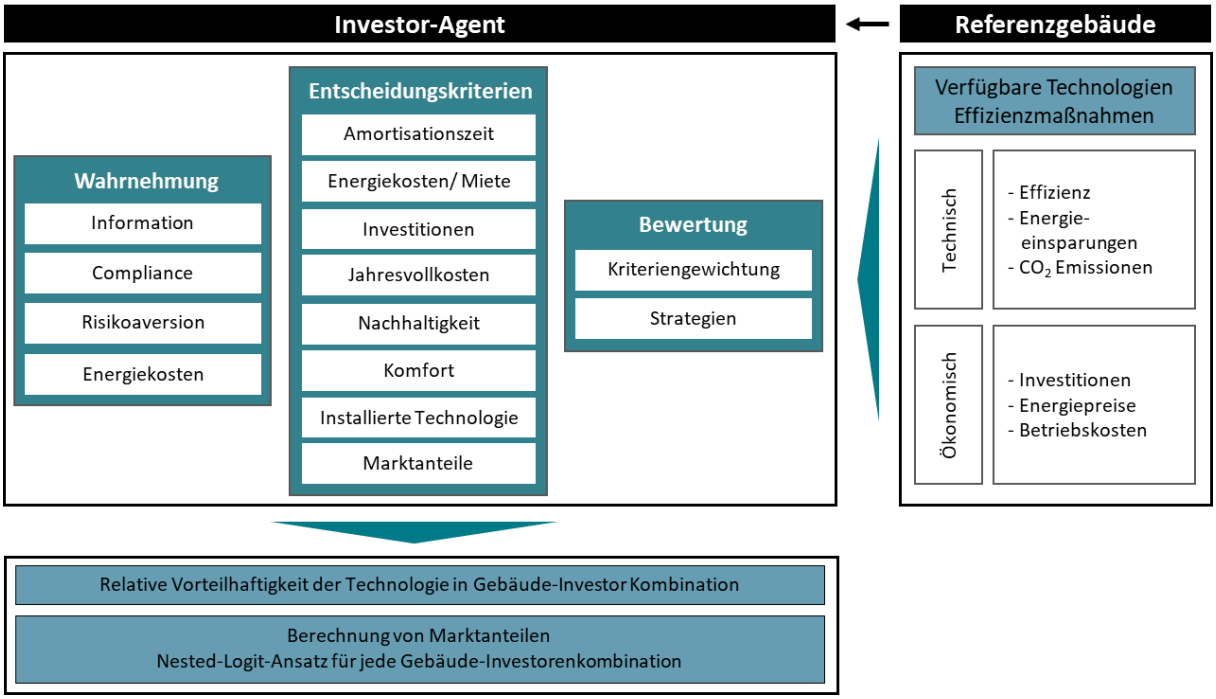


Abbildung 17: Modellierung der Gebäudeeigentümer als Investor Agenten

Die Modellergebnisse illustrieren die Entwicklung des Energiebedarfs sowie der Treibhausgasemissionen für die Bereiche Heizen und Kühlen, differenziert nach Energieträgern auf nationaler Ebene. Grundlage bildet der Projektionsbericht 2023 (Basisszenario), dessen Ergebnisse in Abbildung 18 für den gesamten Gebäudebestand Deutschlands dargestellt werden. Dabei wird die Vorgabe berücksichtigt, dass ab dem Jahr 2024 neu installierte Heizsysteme zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden müssen. Das „Mit-Maßnahmen-Szenario“ umfasst sämtliche beschlossenen Politikinstrumente für Wohn-, Nichtwohn- und Industriegebäude.

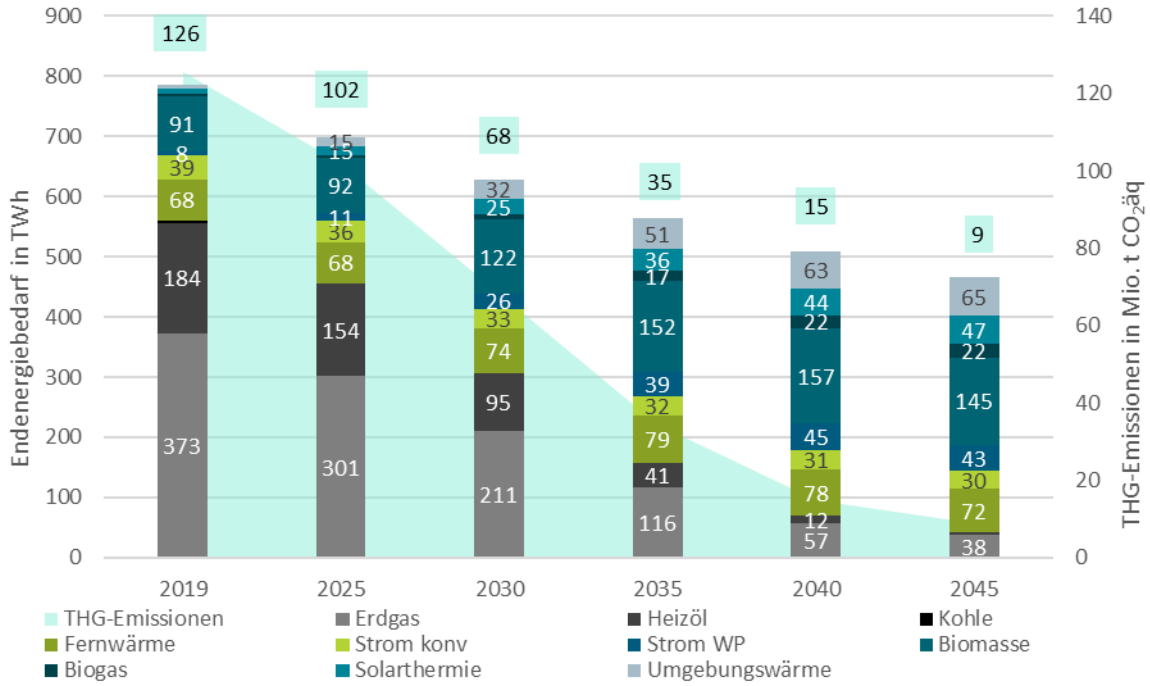


Abbildung 18: Endenergiebedarf des gesamten deutschen Gebäudebestands im Basisszenario des Projektionsberichts 2023 (inklusive Nichtwohngebäude)

Die Maßnahmen wurden an die energetische Bedarfsentwicklung von Weißwasser/O.L. angepasst. Das Gebäudetypologie-Modell wurde unter Verwendung lokaler Daten speziell für Weißwasser/O.L. kalibriert, um eine konsistente Analyse auf kommunaler Ebene sicherzustellen. Sanierungsmaßnamen sowie der Wechsel von Heizsystemen werden auf Grundlage der örtlichen Gegebenheiten simuliert. Der Austausch der Heizsysteme erfolgt entsprechend der mittels des Modells ermittelten Wahrscheinlichkeiten.

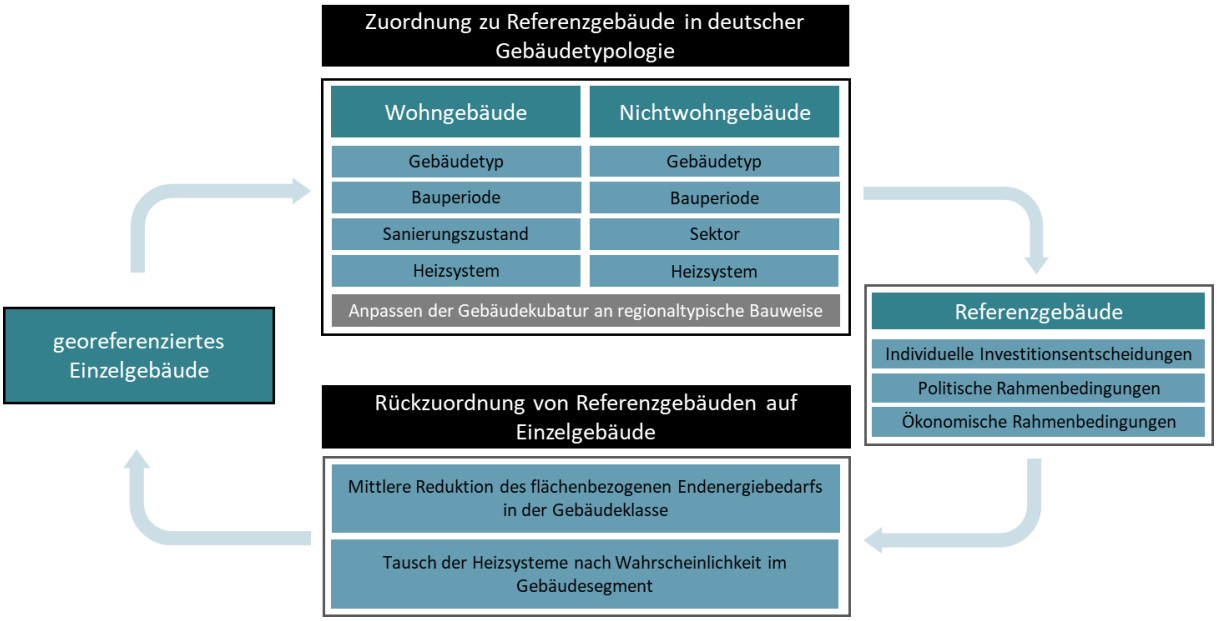


Abbildung 19: Vorgehen zur Regionalisierung der nationalen Ergebnisse

Die 3D-Gebäudemodelle umfassen Angaben zur Grundfläche, Höhe und Funktion jedes Gebäudes. Ergänzende Siedlungsdaten aus dem ALKIS-Katalog erweitern diese Informationen. Die Baualtersklassen der Gebäude wurden anhand von Datenquellen wie infas 360, ImmoScout24, Zensus 2011 und amtlichen Statistiken zugeordnet. Heizsysteme wurden in Abhängigkeit von den Anschlussdaten der Versorgungsbetriebe sowie dem Gebäudetyp probabilistisch zugewiesen. Für nicht-leitungsgebundene Energieträger und Wärmepumpen wurden zusätzliche Wahrscheinlichkeiten sowie Schornsteinfegerdaten herangezogen, um lokale Gegebenheiten möglichst realitätsnah zu modellieren.

Zahlreiche Gebäudedaten wiesen Lücken auf, insbesondere hinsichtlich Kubatur, Baualtersklasse, Energieträger und Energiebedarf. Fehlende Werte wurden durch Mittelwerte aus der jeweiligen Siedlung, dem Siedlungstyp oder dem gesamten Stadtgebiet ergänzt. Der Endenergieverbrauch wurde bei Bedarf anhand von Verbrauchskennzahlen und beheizten Flächen berechnet. Energieträger wurden nach Verfügbarkeit zugeteilt: Fernwärme hatte Vorrang vor Erdgas, gefolgt von Heizöl oder Holz. Industrie-Großverbraucher mit hohem Gasbedarf wurden aus dem Modell ausgeschlossen, da deren Verbrauch nicht abbildbar war. Für Weißwasser/O.L. liegt keine vollständige Energiebilanz der Gebäude vor. Der Gesamtwärmebedarf wurde aus Erdgas- und Fernwärmeverbrauch sowie den Leistungen alternativer Heizsysteme abgeschätzt. Daten von Bezirksschornsteinfegern und Stadtwerken stellten wichtige Grundlagen dar; fehlende Angaben wurden durch Erfahrungswerte vergleichbarer Städte ergänzt.

Bei der Berechnung des Endenergiebedarfs für Heizung und Warmwasser fließen systematisch klimatische Veränderungen ein. Monatliche Temperaturveränderungen werden mithilfe von Gradtagzahlen und Durchschnittstemperaturen unter Berücksichtigung regionaler Testreferenzjahre des Deutschen Wetterdienstes modelliert. Abbildung 20 zeigt die Entwicklung der Monatsmitteltemperaturen und Heiztage für die Region Lausitz.

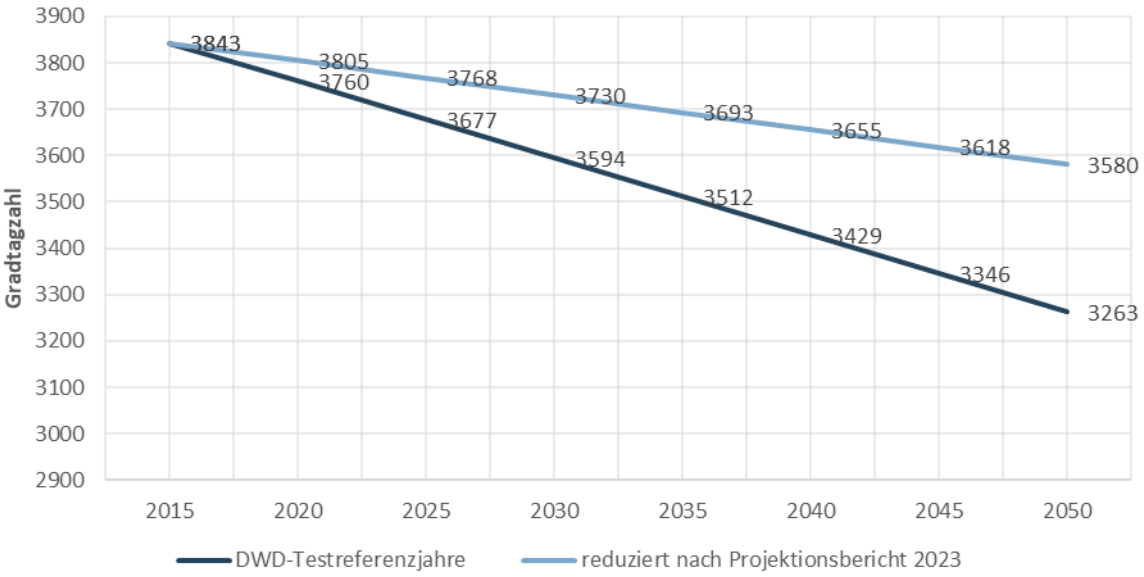


Abbildung 20: Entwicklung der Gradtagszahlen in der Region Lausitz bei einer Soll-Raumtemperatur von 21 °C

In der technischen Anlagenplanung wird ein Sicherheitsfaktor für Klimaveränderungen berücksichtigt. Dadurch kann der zukünftige Wärmebedarf möglicherweise eher unterschätzt werden. Um dem entgegenzuwirken, wurden bei der Entwicklung der Gradtagzahlen auf Grundlage von Testreferenzjahren zurückhaltendere Rückgänge angenommen – dies entspricht dem Projektionsbericht der Bundesregierung 2023. Abbildung 21 zeigt die Veränderung der Gradtagzahlen für Weißwasser/O.L. von 2015 bis 2045, bezogen auf eine Raumtemperatur von 21 °C.

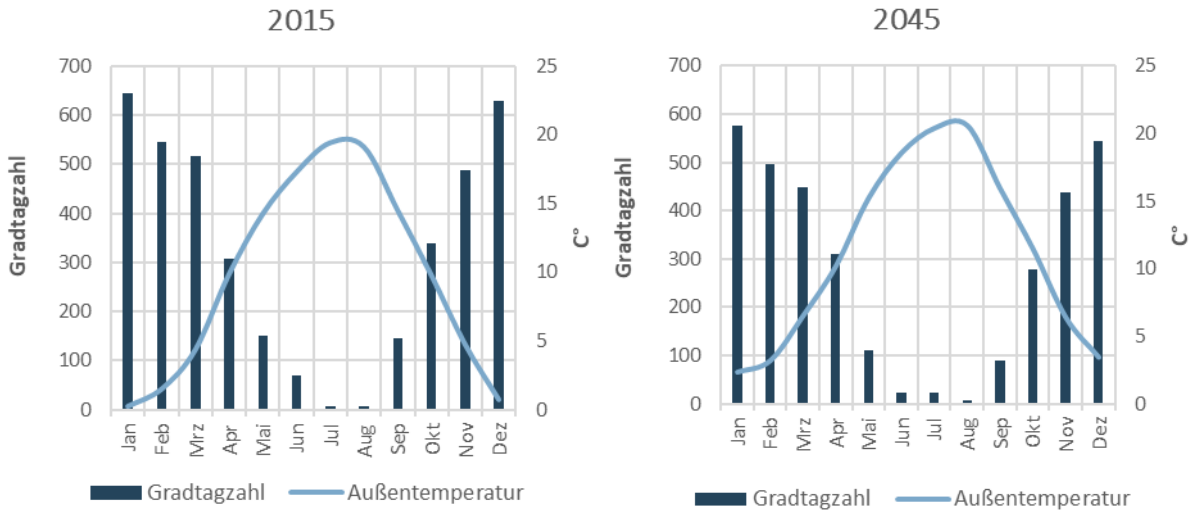


Abbildung 21: Durchschnittliche Außentemperaturen und Heizgradtage in der Region Lausitz für die Jahre 2015 und 2045 basierend auf Testreferenzjahren

3.1.1.2 Analyse des Wärmebedarfs von Wohngebäuden

Um die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten im Gebäudebereich möglichst realistisch abzubilden, wurden drei Szenarien definiert. Die folgenden Abschnitte bieten eine kompakte Übersicht dieser Szenarien.

1 Basisszenario

Gebäudesanierungen
Derzeitige Rechts- und Förderrahmen wird fortgeschrieben – Beschlossene Maßnahmen aus dem Sofortprogramm Gebäude

Bevölkerungsentwicklung
Rationale Prognose

Energiepreise
Mittlere Endverbraucherpreise

2 Wenig Klimaschutzmaßahmen

Gebäudesanierungen
Reduzierte energetische Sanierungsrate durch Verlängerung der Bauteillebensdauern und niedrige Energiepreise

Bevölkerungsentwicklung
Rationale Prognose

Energiepreise
Niedrige Endverbraucherpreise

3 Herausfordernde Bedingungen

Gebäudesanierungen
Zusätzliche Verschärfung der energetischen Anforderungen, wie für die Novelle des GEG ab 2024 diskutiert, erhöhte Sanierungsrate

Bevölkerungsentwicklung
Konservative Prognose

Energiepreise
Hohe Endverbraucherpreise

Abbildung 22: Szenarien zum modellierten Wärmebedarf

Das Basisszenario geht von moderater Gebäudesanierung sowie stabiler Bevölkerung und Preisen aus. Im zweiten Szenario führen geringe Klimaschutzmaßnahmen und niedrige Energiepreise dazu, dass die Sanierungsrate niedrig bleibt und die Klimaziele verfehlt werden. Das dritte Szenario rechnet mit weniger Einwohnern, ambitionierter Sanierung und hohen Energiepreisen – eine Herausforderung für Fernwärmenetze. Abbildung 23 zeigt den Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser in Weißwasser/O.L. bis 2045.

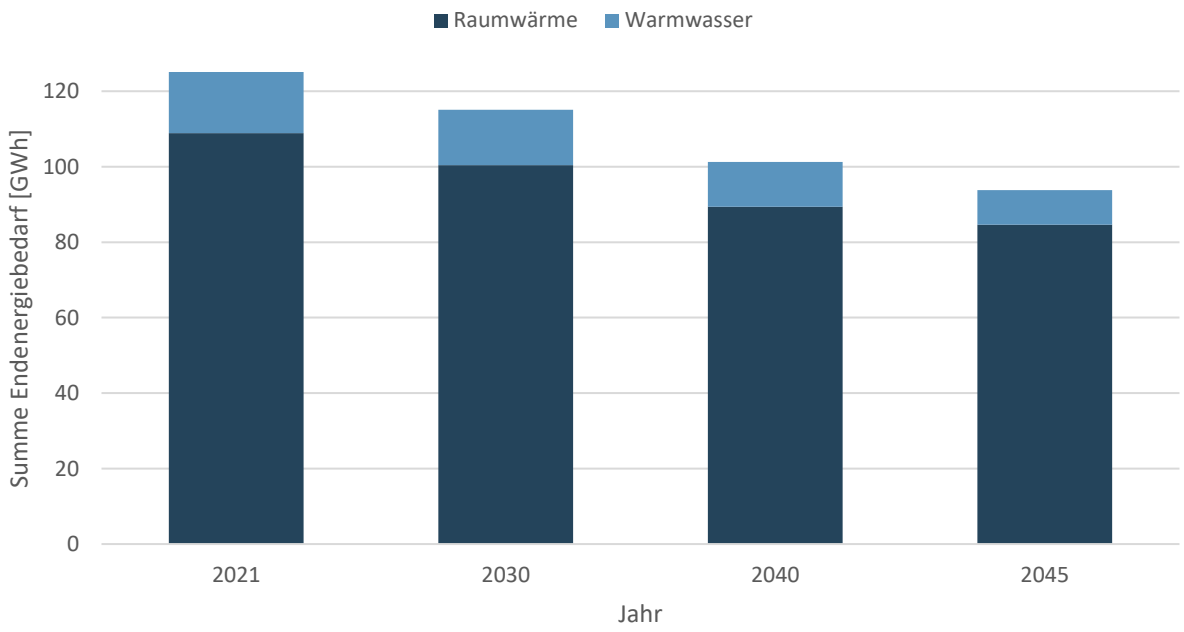


Abbildung 23: Endenergiebedarf bis 2045 - Basisszenario

Abbildung 24 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs auf Siedlungsebene im Basisszenario bis zum Jahr 2045 und verdeutlicht dessen Rückgang über den betrachteten Zeitraum.

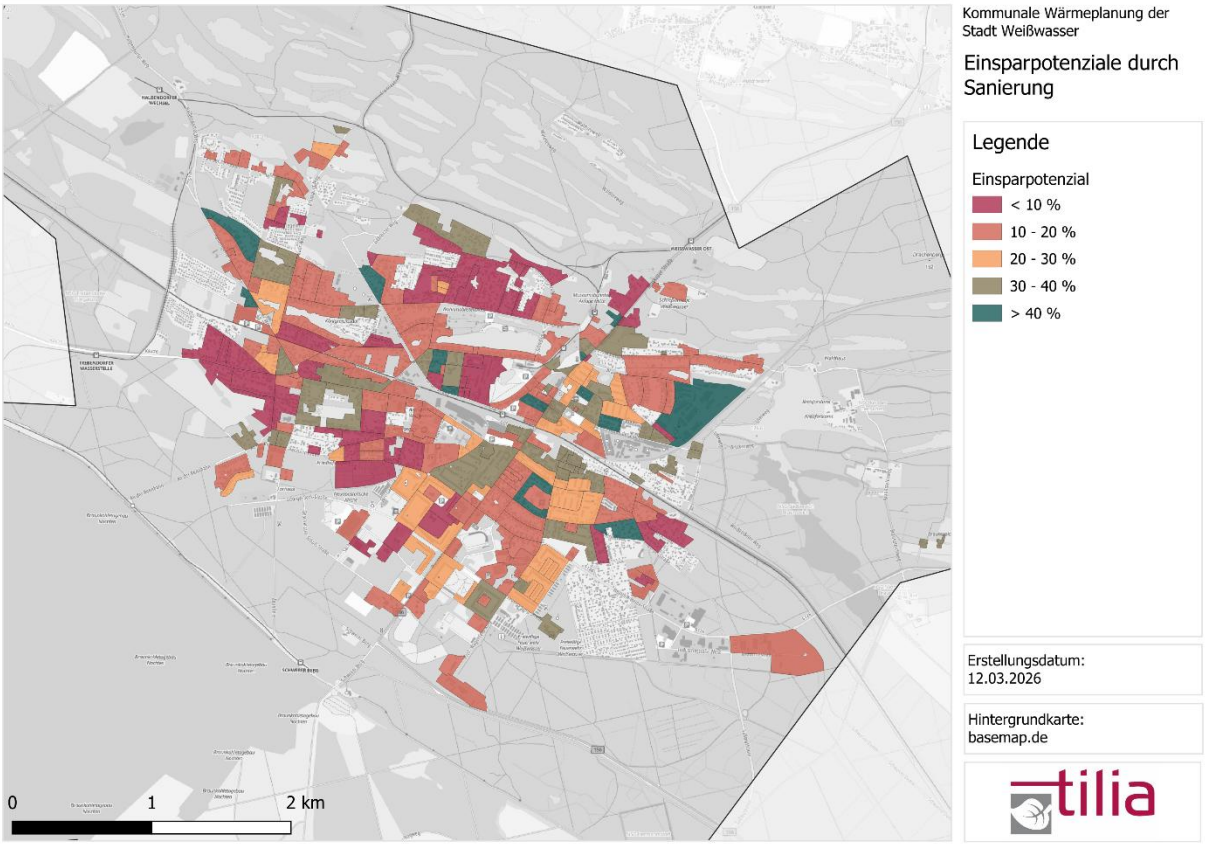


Abbildung 24: Entwicklung des relativen Wärmebedarfs im Basisszenario bis zum Jahr 2045

Die größten Einsparpotenziale von über 40 % finden sich vor allem im zentralen und südlichen Stadtgebiet, insbesondere dort, wo überwiegend ältere Mehrfamilienhäuser aus den 1950er bis 1970er Jahren stehen. In diesen Bereichen sind die Gebäudehüllen meist wenig energieeffizient, sodass Sanierungen besonders stark den Wärmebedarf reduzieren können.

In vielen angrenzenden Wohnvierteln liegen die möglichen Einsparungen zwischen 20 und 40 %. Hier gibt es sowohl modernisierte Bestandsquartiere als auch vielfältige Mischstrukturen, die trotz vereinzelter Verbesserungen bei Dämmung, Fensterqualität oder Anlagentechnik noch deutliche Defizite aufweisen.

Geringere Einsparpotenziale unter 20 % zeigen sich vor allem in Randgebieten und aufgelockerten Siedlungen. Dort stehen meist jüngere oder bereits energetisch sanierte Gebäude, deren strukturelle Voraussetzungen bessere Ausgangsbedingungen für Energieeffizienz schaffen und deshalb nur begrenzte Einsparmöglichkeiten bieten.

Einzelne Blöcke mit sehr niedrigem Potenzial von weniger als 10 % befinden sich meist in Bereichen mit gut saniertem Bestand oder neueren Bauten, die hinsichtlich der thermischen Gebäudequalität bereits hohe Standards erfüllen.

3.1.2 Einsparpotenziale Industrie

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung wurden die im Energieatlas Brandenburg aufgeführten industriellen Abwärmepotenziale für den Standort Weißwasser/O.L. analysiert (LfU Brandenburg, 2024). Ziel dieser Analyse ist es, abzuschätzen, in welchem Maße die ansässigen Unternehmen ihren Wärmebedarf durch Rückgewinnung eigener Abwärme verringern können, sofern entsprechende technische Lösungen realisiert werden.

Datengrundlage:

Die erfassten Abwärme-Mengen basieren auf einer landesweiten Erhebung gemäß § 17 Energieeffizienzgesetz (Stand: 06/2024). Berücksichtigt wurden sämtliche Standorte mit erheblicher freigesetzter Wärme. Für Weißwasser/O.L. ergeben sich dabei insbesondere Potenziale bei der Stölzle Lausitz GmbH (Glasindustrie) sowie der Kaufland Vertrieb 70 GmbH & Co. KG (Gewerbekälte).

Die folgende Tabelle 3 stellt die gemeldeten Abwärme-Mengen sowie die daraus abgeleiteten technisch nutzbaren Einsparpotenziale beim Wärmeverbrauch dar.

Tabelle 3: Potenziale zur Energieeinsparung in der Industrie (Glas) und im Gewerbebereich

Firma / Quelle	Temperatur-bereich	Erfasste Ab-wärmemenge	Technisch verfügbar*	Wärmeeinsparung
Kaufland – Nutzung von Abwärme aus Gewerbekälte	25 – 60 °C	1,7 GWh	60 – 80 %	1 – 1,4 GWh
Stölzle Lausitz – Drucklufts-tation	60 – 90 °C	6,9 GWh	60 – 80 %	4,1 – 5,5 GWh
Stölzle Lausitz – Elektrische Abgasfilteranlage (Temperatur ca. 340 °C)	≥ 110 °C	53 GWh	50 – 70 %	26,5 – 37,1 GWh
Stölzle Lausitz – Schmelz-wanne A	≥ 110 °C	22,4 GWh	30 – 50 %	6,7 – 11,2 GWh
Stölzle Lausitz – Schmelz-wanne B	≥ 110 °C	20,8 GWh	30 – 50 %	6,2 – 10,4 GWh
Gesamt	**–**	**104,8 GWh**	**–**	**44,6 – 65,6 GWh**

*Bei typischen Rückgewinnungsgraden, abhängig vom Temperaturniveau, ergeben sich folgende Annahmen:

- Bei 25 – 60 °C (Gewerbekälte) können 60 – 80 % der Energie direkt oder über eine Kleinwärmepumpe zurückgewonnen werden
- Temperaturen von 60 – 90 °C (Druckluft) ermöglichen eine Rückgewinnung von 60 – 80 % mittels Wärmetauscher oder einer Integration in Warmwassersysteme
- Für Temperaturen ab 110 °C (Prozess- bzw. Abgaswärme) ist eine Rückgewinnung von 30 – 70 % möglich, beispielsweise durch zusätzliche Rekuperatoren, Prozessintegration oder Dampfrückgewinnung

Die berechnete interne Wärmeeinsparung zeigt, welcher Anteil des aktuellen Wärmeverbrauchs künftig durch die Rückgewinnung von Abwärme gedeckt werden kann. Bei einem typischen Kesselwirkungsgrad von η = 0,9 entspricht das einer Endenergieeinsparung zwischen etwa 49,1 und 72,2 GWh pro Jahr.

Vor allem Stölzle Lausitz könnte mit etwa 98 % des gesamten Potenzials besonders große Effizienzsteigerungen erreichen. Die Einsparpotenziale entstehen vor allem durch eine bessere Nutzung der Abgas- und Ofenwärme aus den Schmelzwannen sowie durch die Rückgewinnung von Wärme aus Kompressoren und Filteranlagen.

Für die Stadt Weißwasser/O.L. ergibt sich laut Energieatlas Brandenburg ein technisch erschließbares Wärmeeinsparpotenzial von ungefähr 45 bis 66 GWh jährlich (das entspricht etwa 50 bis 72 GWh Endenergie). Der größte Teil dieses Potenzials entfällt auf die Glasindustrie, insbesondere Stölzle Lausitz, deren Prozessabwärme bereits zum Teil rückgeführt wird und künftig noch stärker für die interne Wärmeversorgung und möglicherweise auch zur externen Netzeinspeisung genutzt werden könnte.

3.2 Wärmeerzeugungspotenziale

3.2.1 Solarpotenzial

3.2.1.1 Solarthermie-Anlagen zur Nutzung von Dachflächen

Zur Analyse des Solarthermie-Potenzials auf Dachflächen wurden zunächst bestehende Gebäudedachflächen identifiziert. Die Berechnung des Energiepotenzials erfolgte unter Berücksichtigung von Dachneigung und solarer Einstrahlung. Das daraus resultierende technische Potenzial beläuft sich auf etwa 190 GWh pro Jahr und wird in Abbildung 25 dargestellt. Für die Zieltemperatur wurde eine Annahme von 70 °C bei Verwendung von Flachkollektoren getroffen. Es sollte berücksichtigt werden, dass bei einer Erhöhung der Zieltemperatur – beispielsweise für die Einspeisung in das Fernwärmenetz – der Wirkungsgrad der Anlagen entsprechend sinkt. Die Karte verdeutlicht, dass sich insbesondere auf großen Dachflächen in zentralen Wohnquartieren sowie in Gewerbe- und Industriegebieten hohe Leistungswerte erzielen lassen.

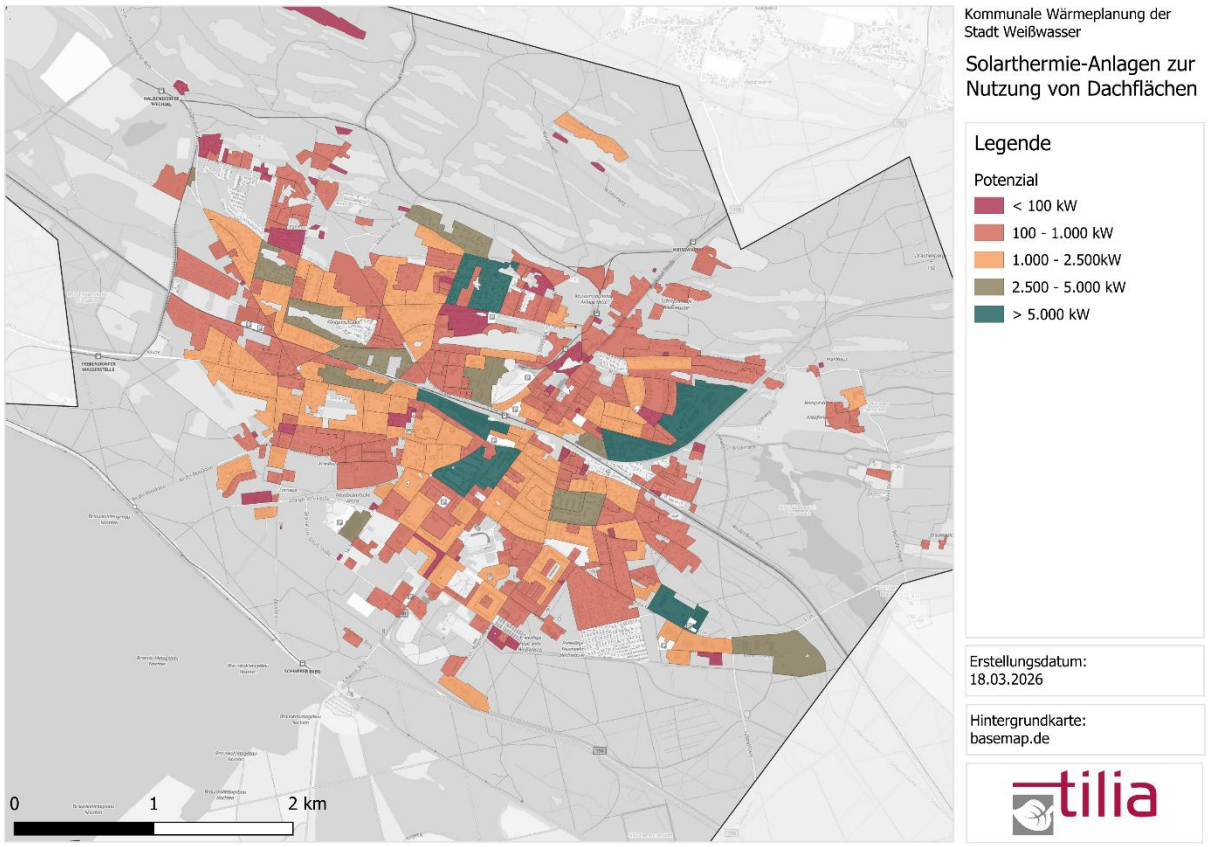


Abbildung 25: Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen pro Baublock – Stadt Weißwasser/O.L.

3.2.1.2 Solarthermie-Anlagen zur Nutzung von Freiflächen

Das technische Potenzial der Solarthermie auf Freiflächen im Stadtgebiet Weißwasser/O.L. wurde nach einer methodisch strukturierten Vorgehensweise ermittelt, die der Analyse von Dachflächen entspricht. Zur realistischen Abschätzung der nutzbaren Kollektorfläche auf den Freiflächen erfolgte die Anwendung eines Korrekturfaktors von 2 zur Berücksichtigung von Verschattungseffekten. Auf dieser Grundlage beträgt das technische Solarthermie-Potenzial für die Freiflächen etwa 440 GWh pro Jahr.

3.2.1.3 Photovoltaik-Anlagen zur Nutzung von Dachflächen

Die Bewertung des Photovoltaikpotenzials für die Dachflächen in Weißwasser/O.L. basiert auf einer Methodik, die der Analyse des Solarthermie-Potenzials entspricht. Dabei wurden insbesondere die technischen Spezifikationen der verwendeten Module, deren Neigungswinkel sowie Ausrichtung und die standortspezifische solare Einstrahlung einbezogen. Im Vergleich zur Solarthermie ist die durch Photovoltaik nutzbare Energiemenge im Regelfall geringer, da die Stromerzeugung direkt aus Sonnenenergie erfolgt und nicht von einer Zieltemperatur abhängt. Das technische Gesamtpotenzial für Photovoltaikanlagen auf den Dachflächen der Siedlungen wird auf etwa 130 GWh pro Jahr geschätzt. Die Verteilung und das Potenzial sind in Abbildung 26 auf Siedlungsebene dargestellt. Die Dachflächenpotenziale für Photovoltaik in Weißwasser/O.L. sind im Stadtgebiet vielfältig vorhanden, mit ausgeprägten Konzentrationen insbesondere in gewerblich genutzten Bereichen und größeren Wohnanlagen. Diese Standorte ermöglichen eine effiziente Nutzung für lokal erzeugte, strombasierte Wärmeversorgungssysteme wie beispielsweise Wärmepumpen oder hybride Quartierskonzepte. In den Einfamilienhausgebieten sind die Potenziale zwar kleinteiliger ausgeprägt, bieten jedoch ausgezeichnete Voraussetzungen für den privaten Eigenverbrauch und den Betrieb von Wärmepumpen.

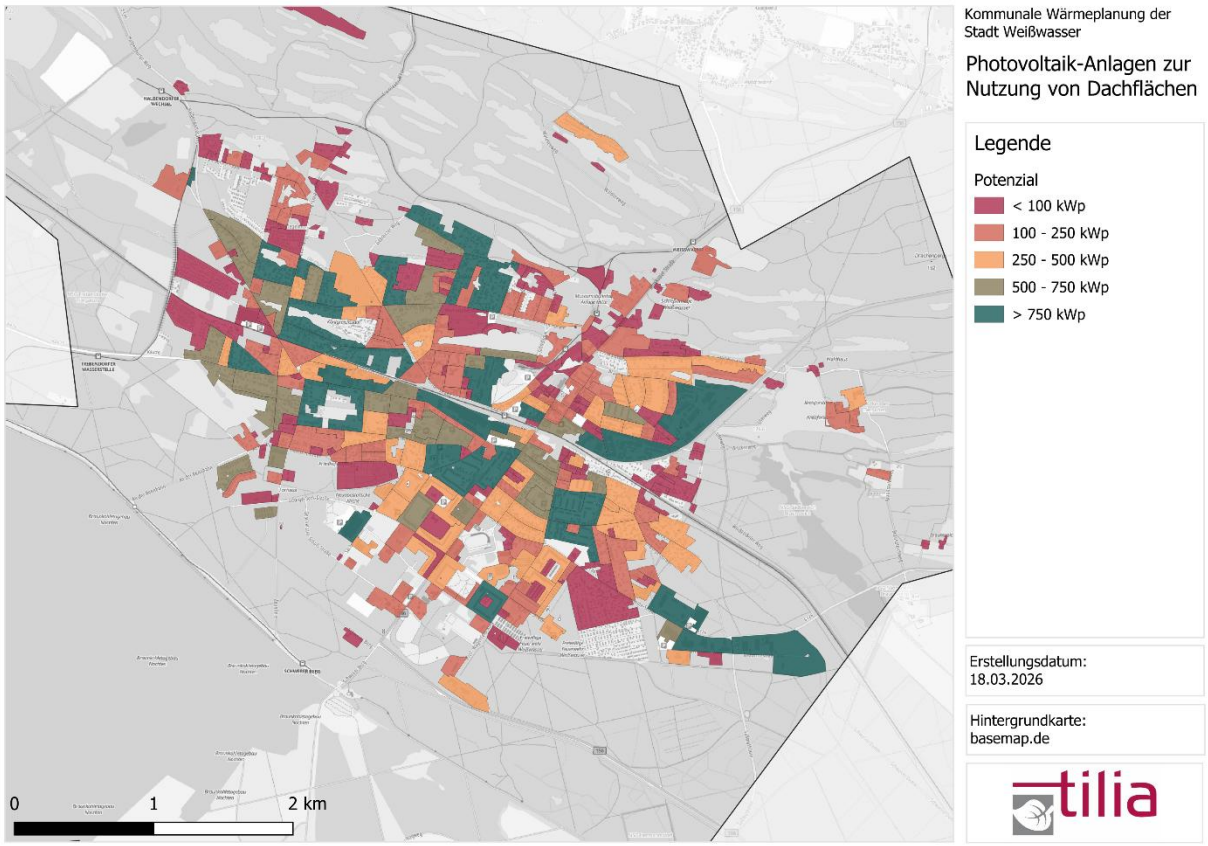


Abbildung 26: Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L.

3.2.1.4 Photovoltaik-Anlagen zur Nutzung von Freiflächen

Für die Photovoltaik-Freiflächenanlagen wurde – analog zur Methodik der Dachflächenanlagen – ein Verschattungsfaktor von 2 angewendet, um die tatsächlich nutzbare Kollektorfläche realistisch abzubilden. Auf dieser Grundlage ergibt sich für das Stadtgebiet Weißwasser/O.L. ein technisches Potenzial von etwa 170 GWh jährlich.

3.2.2 Biogene Energieträger

3.2.2.1 Bioabfall

Die Untersuchung des Bioabfallpotenzials in Weißwasser/O.L. zeigt, dass pro Jahr etwa 0,9 GWh an thermischer Energie genutzt werden können. Diese Menge reicht aus, um den jährlichen Wärmebedarf von ungefähr 45 bis 55 durchschnittlichen Haushalten zu decken. Dieses Potenzial eignet sich für eine standortnahe Wärmebereitstellung oder die Versorgung eines kleinen Nahwärmenetzes– besonders dann, wenn sie mit anderen Reststoffen kombiniert wird. Die Annahmen und Grundlagen, auf denen diese Berechnungen beruhen, sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Übersicht der Annahmen und Berechnungsgrundlagen für Bioabfall

Parameter	Wert
Einwohner	15.000[10]
Bioabfall-Menge pro Einwohner	ca. 125 kg/a[11]
Gesamtmenge Bioabfall	1.875 t/a
Biogasertrag	ca. 100 - 120 m^3 Biogas pro Tonne Bioabfall
Biogasertrag gesamt	206.250 m^3
Heizwert Biogas	6,3 kWh/m^3
Energieinhalt Biogas	1,3 GWh/a
Nutzbares thermisches Wärmepotential	0,9 GWh/a

3.2.2.2 Reststoffe und Abfallprodukte

Zur Ermittlung des Wärmepotenzials aus Reststoffen wurden aktuelle Daten des Statistischen Bundesamtes herangezogen und auf die Einwohnerzahl von Weißwasser/O.L. angepasst. Die zugrunde gelegten Berechnungsparameter sind in Tabelle 5 dargestellt. Basierend auf diesen Daten ergibt sich ein jährlich nutzbares Wärmepotenzial aus Reststoffen von etwa 5,2 GWh. Das Potenzial eignet sich vorrangig für eine standortnahe Nutzung und stellt einen ergänzenden Baustein der künftigen Wärmeversorgung dar.

Tabelle 5: Übersicht zur Berechnung des Potenzials für Reststoffe und Abfälle[12,13]

Parameter	Wert
Einwohner	15.000[14]
Hausmüll ohne Bioabfall pro Einwohner	ca. 150 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	5,2 GWh/a

[10] Bevölkerungsstand - Statistik - sachsen.de, Stand: 30. November 2025, abgerufen am 10. März 2026

[11] Biogas-aus-Bioabfall.pdf

[12] Heizwert - Brennwert : Gammel Engineering GmbH

[13] Pro-Kopf-Aufkommen an Haushaltsabfällen im Jahr 2023 auf neuem Tiefststand - Statistisches Bundesamt

[14] Bevölkerungsstand - Statistik - sachsen.de, Stand: 30. November 2025, abgerufen am 10. März 2026

3.2.2.3 Biomasse[15]

Für die Ermittlung des regionalen Biomassepotenzials wurde auf den Bioökonomieatlas des Deutschen Biomasseforschungszentrums zurückgegriffen. Der Atlas stellt umfassende Daten zur Verfügbarkeit und Nutzung von Biomasse aus Landwirtschaft und Forstwirtschaft sowie langfristige Prognosen zum durchschnittlichen jährlichen Waldholzaufkommen für den Zeitraum 2013 bis 2052 bereit. Die Analyse konzentriert sich auf die Landkreise Spree-Neiße, Bautzen und Görlitz und adressiert somit das regionale Umfeld der Stadt Weißwasser/O.L.

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

Für die genannten Holzarten wurden spezifische Annahmen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und ihrer regionalen Verfügbarkeit getroffen. Eine Übersicht der relevanten Parameter findet sich in Tabelle 6.

Tabelle 6: Übersicht der Parameter für Biomasse[16,17,18,19,20]

Parameter	Nutzungsart	Art	Wert
Dichte, Mittelwert		Nadelholz	524 kg/m³
		Laubholz	670 kg/m³
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	105 Nm³/t
Methangehalt		Biotonne	55 %
Wassergehalt		Biotonne	50 %
Heizwert		Methan	35,9 MJ/Nm³
Heizwert		Grünabfallgemisch	13,0 MJ/kg

[15] Studienergebnisse – Wärmewende Lausitz

[16] Niemz, P. (1993): Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe, DRW Verlag, Stuttgart.

[17] Witt, J. (2012): Holzpelletbereitstellung für Kleinfeuerungsanlagen, Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ), Leipzig.

[18] Dach, J. (2004): Aufbereitung und Verwertung von Biomasse aus Bioabfällen zur energetischen Verwertung, Koblenz.

[19] Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg (kein Datum): Abfall- und Kreislaufwirtschaft – Was ist Altholz [online] Altholz - Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

[20] Umweltbundesamt (2010): Aufwand und Nutzen einer optimierten Bioabfallverwertung hinsichtlich Energieeffizienz, Klima- und Ressourcenschutz, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Die im Bioökonomieatlas erfassten Daten stellen jeweils den Saldo aus Holzaufkommen und -nutzung dar und bieten somit eine fundierte Grundlage für die Abschätzung des regional verfügbaren Biomassepotenzials. Wie in Abbildung 27 gezeigt, bezieht sich diese Analyse ausschließlich auf die Landkreise Spree-Neiße, Bautzen und Görlitz. Eine weiterführende Bewertung des überregionalen Marktpotenzials war aufgrund der dezentralen und fragmentierten Datenstruktur zum jetzigen Zeitpunkt nicht realisierbar.

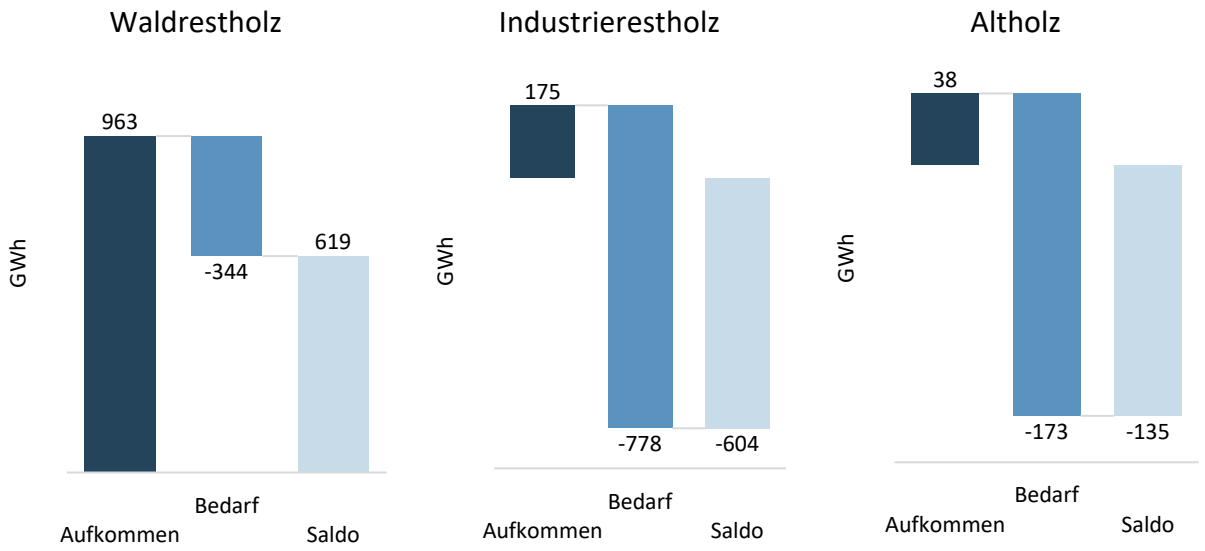


Abbildung 27: Biomassebilanz nach Holznutzungsarten in den einzelnen Landkreisen

Das Biomassepotenzial bildet einen wesentlichen Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung in Weißwasser/O.L. Die Verfügbarkeit von Biomasse, insbesondere Waldrestholz, wird maßgeblich von der Nachfrage der holzverarbeitenden Industrie im Umfeld des Lausitzer Reviers bestimmt. In der Region existieren mehrere bedeutende Verarbeitungsstandorte, darunter Baruth/Mark (Nordwesten), Beeskow (Nordosten), Żary in Polen (Osten) sowie Lampertswalde (Süden). Diese Einrichtungen sind als Großverbraucher einzuordnen und konkurrieren um die verfügbaren Holzressourcen, sodass ein erheblicher Anteil des rechnerisch ermittelten Gesamtpotenzials bereits durch bestehende industrielle Nutzungen gebunden ist.

Für die Region ergibt sich daraus ein rechnerisch verfügbares Potenzial an Waldrestholz von etwa 620 GWh pro Jahr. Es ist zu berücksichtigen, dass Bedarfe aus angrenzenden Landkreisen sowie von kleineren, dezentralen Abnehmern in dieser Berechnung nicht enthalten sind. Grundsätzlich besteht somit ein gewisses Angebot an Waldrestholz in der Region. Für die Stadt Weißwasser/O.L. wurde aus dem theoretischen Gesamtpotenzial ein technisches Potenzial von 61 GWh pro Jahr angesetzt. Bei Annahme einer Umsetzungsquote von 25 % ergibt sich für Weißwasser/O.L. ein realisierbares Potenzial von circa 15 GWh jährlich.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das tatsächlich für die kommunale Wärmeplanung nutzbare Biomassepotenzial durch industrielle Nachfrage, regionale Konkurrenzsituationen und methodische Einschränkungen begrenzt wird. Eine kontinuierliche Aktualisierung der Datenlage sowie die Berücksichtigung weiterer regionaler und überregionaler Bedarfe sind für die zukünftige Planung unerlässlich.

3.2.3 Umweltwärme

3.2.3.1 Luft

Im Rahmen der Potenzialanalyse für Luft-Wasser-Wärmepumpen wurde zunächst bewertet, welche Gebäude – abhängig vom Sanierungsstand – grundsätzlich für die Installation eines solchen Systems infrage kommen. Die Einteilung erfolgte in die Kategorien „gut geeignet“, „geeignet“ und „schlecht geeignet“. Bei Gebäuden, die als geeignet eingestuft wurden, wurde anschließend der erforderliche Mindestabstand der Wärmepumpe zu benachbarten Gebäuden berechnet. Sofern dieser Mindestabstand eingehalten werden kann, entspricht das technische Potenzial der Wärmepumpe dem individuellen Wärmebedarf des jeweiligen Gebäudes. Für die Berechnung der maximalen thermischen Leistung wurde eine Betriebsdauer von 2.000 Volllaststunden pro Jahr zugrunde gelegt.

Für die Bewertung des notwendigen Abstands von Wärmepumpen zu angrenzenden Gebäuden wird eine schalltechnisch fundierte Abschätzung herangezogen. Da die Schallausbreitung und der daraus resultierende Schalldruckpegel logarithmisch – und nicht linear – von der Heizleistung der Wärmepumpe abhängen, erfolgt die Berechnung des Mindestabstands auf Basis einer praxisgerechten, physikalisch begründeten Methodik. Der so ermittelte Mindestabstand dient zur Überprüfung, ob eine Installation der Wärmepumpe entlang der Hauswand möglich ist, ohne den zulässigen Abstand zu Nachbargebäuden zu unterschreiten.

Der Schallleistungspegel einer Wärmepumpe steigt mit zunehmender Heizleistung logarithmisch an. Gleichzeitig sinkt der Schalldruckpegel am Immissionsort aufgrund der Freifeldabnahme proportional zum Abstand (ungefähr –20 log r). Für die Bewertung der zulässigen Geräuschentwicklung sind die Immissionsgrenzwerte gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm relevant. Diese betragen beispielsweise:

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

Mit diesen Grenzwerten lässt sich der notwendige Mindestabstand zwischen einer Wärmepumpe und angrenzenden Gebäuden bestimmen. Dabei werden sowohl die Heizleistung der Anlage als auch die schalltechnischen Voraussetzungen berücksichtigt, sodass eine fachgerechte und rechtlich abgesicherte Planung des Anlagenstandorts gewährleistet ist:

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

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

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Annahmen folgt daraus: [21,22,23]

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

Die verwendete Gleichung bezieht die übliche Schallreduktion unter typischen Aufstellungsbedingungen, wie beispielsweise durch Wände oder Schallhauben, mit ein und ermöglicht damit die Festlegung praxisgerechter Mindestabstände. Unabhängig vom berechneten Wert wird stets ein Mindestabstand von 3 Metern 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 Errichtung von Wärmepumpenanlagen die Einhaltung von Abstandsregelungen zu angrenzenden Grundstücken und Gebäuden zwingend zu beachten. Diese Vorgaben dienen vorrangig dem Schutz vor Schallemissionen sowie der Erfüllung rechtlicher Anforderungen.

Für Kleinanlagen, wie sie typischerweise in Einfamilienhäusern installiert werden, gelten je nach Standort und Umgebung Mindestabstände im Bereich von etwa 3 bis 10 Metern. Die genaue Ausgestaltung richtet sich nach der Positionierung der Anlage, örtlichen baulichen Gegebenheiten und den jeweils geltenden Vorschriften.

Bei größeren Gewerbe- und Industrieanlagen mit Leistungen zwischen 100 kW und 1 MW werden in der Regel Abstände von 20 bis 80 Metern empfohlen, sofern keine speziellen Schallschutzmaßnahmen getroffen werden. Die konkreten Anforderungen variieren abhängig vom Standort, den jeweiligen Emissionswerten der Anlage sowie weiteren lokalen Rahmenbedingungen.

Die genannten Abstandsangaben dienen als Orientierungshilfe im Planungsprozess, ersetzen jedoch kein standortspezifisches Schallgutachten. Für die abschließende Festlegung der erforderlichen Abstände ist eine individuelle fachliche Bewertung des jeweiligen Standorts erforderlich.

Das Potenzial für den Einsatz von Wärmepumpen wurde für die Stadt Weißwasser/O.L. auf Siedlungsebene analysiert und differenziert für die Jahre 2021 und 2045 ausgewertet. Für das Jahr 2045 ergibt sich ein berechnetes technisches Potenzial von rund 58 GWh pro Jahr. Die Eignung für Wärmepumpen ist in weiten Teilen des Siedlungsgebiets als überwiegend positiv zu bewerten, insbesondere in den zusammenhängenden Wohnbereichen mit zahlreichen als geeignet gekennzeichneten Flächen.

---

[21] Bundesverband Wärmepumpe e. V. (BWP) – *Leitfaden Schall*, Ausgabe 2023

[22] Energie-Experten.org: *Lärmschutz bei Wärmepumpen*

[23] 1komma5°: *Abstand der Wärmepumpe zum Nachbargrundstück*

3.2.3.2 Geothermie

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Weißwasser/O.L. wurde das Potenzial von Geothermie-Wärmepumpen einer systematischen Bewertung unterzogen. Ziel dieser Untersuchung war es, die Nutzungsmöglichkeiten oberflächennaher Geothermie auf Siedlungsebene zu quantifizieren und deren Beitrag zur zukünftigen Wärmeversorgung zu analysieren. Die Methodik orientierte sich an etablierten Ansätzen für Luft-Wasser-Wärmepumpen, wobei insbesondere Sanierungsszenarien berücksichtigt wurden.

Die untersuchte Bohrung durchquert eine für die Lausitz typische Schichtenfolge: Über dem Grundwasserspiegel bei etwa 15 Metern Tiefe finden sich hauptsächlich mittel- bis grobkörnige Sande. Zwischen 15 und 100 Metern wechseln sich sandige Schichten mit Braunkohle- und Tonschichten ab, die örtlich das Wasser zurückhalten können. In Tiefen von 100 bis 165 Metern überwiegen feinkörnige, meist wasserführende Sedimente mit unterschiedlichen hydraulischen Eigenschaften. Ab circa 165 Metern folgen mächtigere Pakete aus Sandstein und Schiefer, die bis zu 50 Metern starke Sandsteinschichten enthalten und so eine konsolidierte geologische Basis bilden.

Für die Bewertung der geothermischen Nutzung wurde ein durchschnittlicher Wärmeleitwert von 1,8 Watt/(Meter·Kelvin) angesetzt, wie er typisch für Gesteinsfolgen aus Sand, Ton und Sandstein ist. Daraus ergibt sich eine spezifische Entzugsleistung von rund 37,5 Watt pro Meter Bohrtiefe. Die Bohrung weist damit insbesondere in den tieferen Sandsteinbereichen günstige thermische Eigenschaften auf und eignet sich gut für die geothermische Nutzung.

Bei der oberflächennahen Geothermie wurden Wärmepumpensysteme mithilfe eines standardisierten Verfahrens bewertet. Hierfür wurde das theoretische Sondenfeld-Potenzial nach Siedlungsgebieten berechnet, wobei man davon ausgeht, dass 70 % der unbebauten Flächen genutzt werden können und dass eine spezifische Entzugsleistung von 37,5 Watt/Meter vorliegt. Bei einer angenommenen jährlichen Betriebsstundenzahl von 2.000 Stunden ergibt sich daraus ein theoretisches Potenzial von etwa 512 GWh pro Jahr. Anschließend wurde untersucht, welche Gebäude technisch für den Einbau der Systeme geeignet wären. Bei einer angenommenen Leistungszahl (COP) von 4,5 wurde das tatsächlich nutzbare Potenzial bis zum Jahr 2045 auf rund 68,6 GWh jährlich beziffert.

Für die tiefengeothermische Nutzung wurden regionale Untergrunddaten ausgewertet. Die Studie[24] zeigt, dass grundsätzlich sandsteinreiche Schichten mit geeigneter Wärmeleitfähigkeit vorhanden sind. Dennoch bestehen wegen des regionalen geologischen Aufbaus und unterschiedlicher Reservoir-Qualität Unsicherheiten bezüglich der Erschließung. Petrothermale Systeme wurden bislang nicht realisiert und bergen erhebliche technische Risiken. Außerdem fehlen verlässliche Hinweise auf ausreichend ergiebige, wasserführende Horizonte für tiefe hydrothermale Systeme. Insgesamt wird die tiefe Geothermie daher als potenziell möglich, aber nur eingeschränkt geeignet eingestuft.

[24] Studienergebnisse – Wärmewende Lausitz

3.2.3.3 Gewässer

Das Stadtgebiet Weißwasser/O.L. verfügt aufgrund seiner Lage über ein begrenztes Potenzial für den Einsatz von Aquathermie. Im Osten der Stadt stehen mehrere mittelgroße Seen zur Verfügung, die sich für quartiersbezogene Aquathermie-Anwendungen eignen. Kleinere städtische Teiche mit zentralerer Lage können ergänzend genutzt werden. Insgesamt stellt Aquathermie eine vielversprechende erneuerbare Wärmequelle dar, insbesondere als künftige Ergänzung oder Alternative zu fossilen Energieerzeugern im Bereich kleinerer Nahwärmenetze oder anliegender Gebäude.

Für die Untersuchung der Standgewässer wurde die maximal mögliche Entzugsmenge auf Grundlage des jeweiligen Wasservolumens berechnet, wobei angenommen wurde, dass ausschließlich der untere Gewässerbereich für die Wärmeentnahme herangezogen wird. Dementsprechend wurden 50 % des Gesamtvolumens bei der Berechnung berücksichtigt. Zur Minimierung ökologischer Auswirkungen wurde die maximal zulässige Temperaturabsenkung auf 1,5 K festgelegt. Aufgrund der spezifischen Voraussetzungen erscheint insbesondere der Halbendorfer See als relevante Quelle für Weißwasser/O.L. geeignet. Für diesen See ergibt sich ein technisches Potenzial von bis zu 5 GWh pro Jahr. Die Verteilung der gewonnenen Energie sollte vorzugsweise über bestehende oder geplante Wärmenetze erfolgen, da eine dezentrale Nutzung angesichts der Energiemengen und Standortbedingungen nicht als sinnvoll erachtet wird. Hierfür wird die Entfernung zum Fernwärmenetz aufgrund der Entfernung jedoch als nicht wirtschaftlich eingeschätzt.

Kleinere Gewässer, wie der Jah- und Neuteich können aufgrund der begrenzteren Wärmeentnahme, für kleinere Nahwärmenetze oder anliegende Einzelgebäude als Wärmequelle interessant sein.

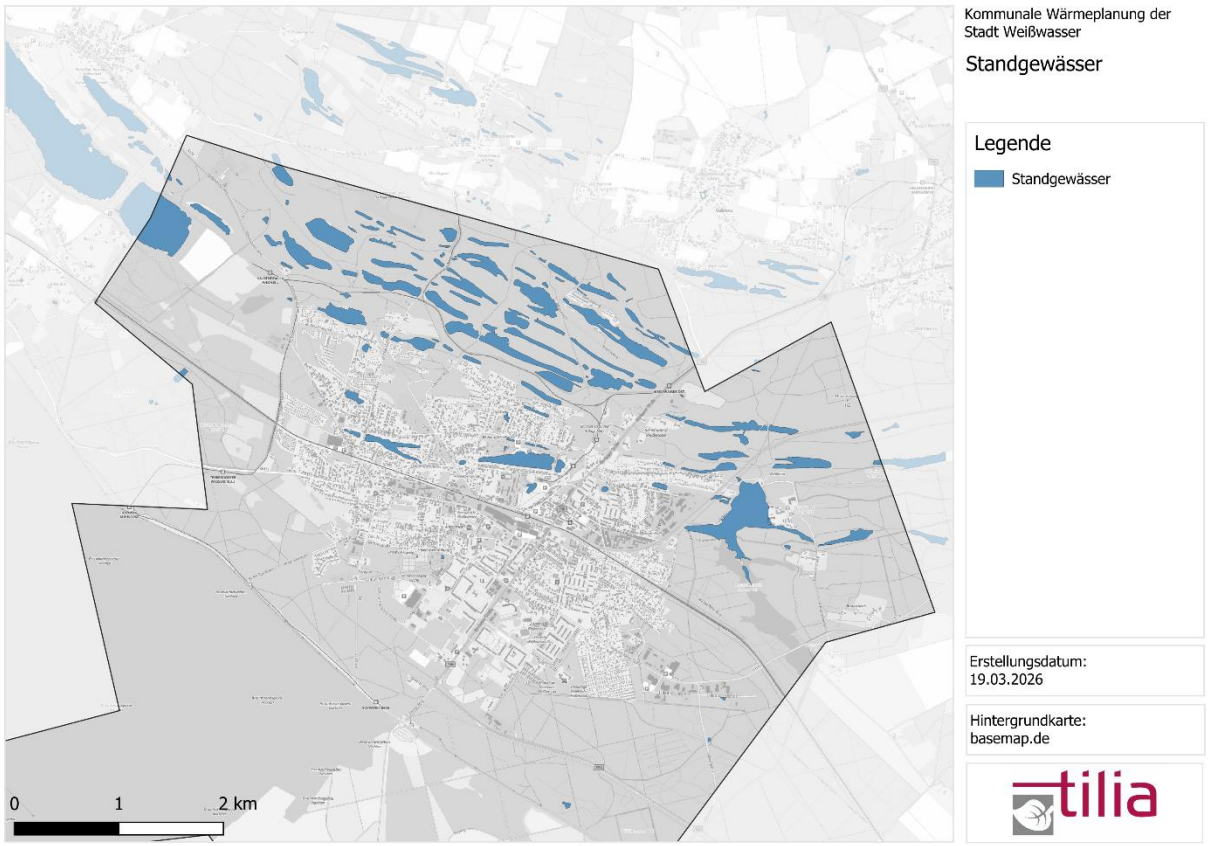


Abbildung 28: Standgewässer

3.2.3.4 Grundwasser

Der Grundwasserspiegel im Stadtgebiet Weißwasser/O.L. befindet sich im Norden der Stadt üblicherweise etwa 8 Meter unterhalb der Geländeoberkante und gilt als vergleichsweise hoch. Die angeführten Werte basieren auf Daten des Geoportals Sachsen[25] sowie des Landwirtschafts- und Umweltinformationssystems für Geodaten.[26]

Für die Analyse des Potenzials der Grundwasserwärmenutzung in Weißwasser/O.L. wurden die wesentlichen Annahmen und Ergebnisse in Tabelle 7 zusammengefasst. Grundlage der Untersuchung bildet das Konzept einer sogenannten Doublette, bestehend aus einer Entnahme- und einer Injektionsbohrung. Hierbei wird Grundwasser gefördert, dem eine Temperaturdifferenz von 3 K entzogen und anschließend abgekühltes Wasser wieder in den Aquifer zurückgeführt.

Die Dimensionierung des Brunnensystems erfolgte so, dass mehrere Gebäude gleichzeitig versorgt werden können; der Abstand zwischen den Brunnen beträgt 275 m. Im Rahmen der Planung wurde auch die Ausbreitung der Temperaturfahne im Grundwasser analysiert, um eine dauerhafte Erwärmung des Aquifers auszuschließen. Die Temperaturfahne erstreckt sich elliptisch mit einer Länge von 430 m und einer Breite von 14 m. Das Brunnensystem wurde unter Einhaltung ausreichender Sicherheitsabstände im gesamten Stadtgebiet verteilt und auf Siedlungsebene zusammengefasst. Bei Nutzung der Grundwasserquelle in Verbindung mit einer Wärmepumpe ergibt sich für Weißwasser/O.L. ein energetisch-technisches Potenzial von etwa 210 GWh/a. Für die Berechnung wurde eine erhöhte Senken-Temperatur von 80 °C angesetzt, sodass das System auch für die Versorgung älterer Gebäude genutzt werden kann.

Tabelle 7: Parameter und Ergebnisse der Potenzialanalyse Grundwasser

Parameter	Wert
Gestein	Mittelsand
Mächtigkeit	8 m
Tiefe	8 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^2/s[27]
Scheinbare Fließgeschwindigkeit nach Darcy	0,0000005 m/s
Abstand der Brunnen	275 m
Förder-/Injektionsvolumenstrom zwischen den Brunnen	0,002 m^3/s
Radius Brunnen	0,1 m
Grundwassertemperatur	10 °C[27]
Wiedereinleitungstemperatur (Injektion)	7 °C

[25] WMS SN DTK-Produktgruppe-Color - GeoMIS

[26] Grundwasserdynamik 2022 - LUIS - Landwirtschaft- und Umweltinformationssystem für Geodaten - sachsen.de

[27] lt. DIN 18130; Karten und Daten - Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie - sachsen.de

Parameter	Wert
Volumetrische Wärmekapazität (Matrix)	1,4 MJ/(m³*K)[28]
Volumetrische Wärmekapazität (Wasser)	4,2 MJ/(m³*K)
Volumetrische Wärmekapazität (Aquifer)	2,2 MJ/(m³*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

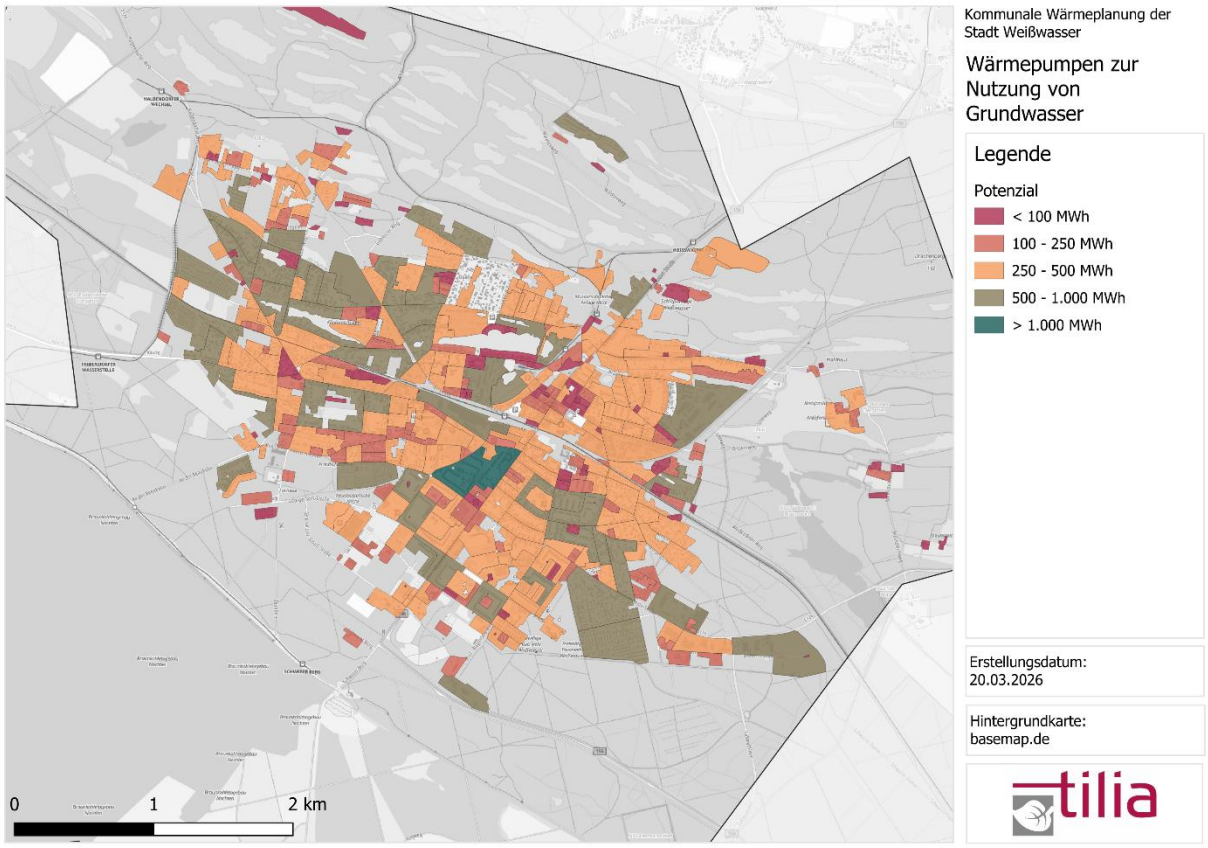


Abbildung 29: Potenzial von Grundwasser-Wärmepumpen pro Baublock - Stadt Weißwasser/O.L.

Abbildung 29 verdeutlicht, dass ein beträchtlicher Teil des Stadtgebiets von Weißwasser/O.L. grundsätzlich für den Einsatz von Grundwasser-Wärmepumpen geeignet ist. Besonders hohe Eignungspotenziale liegen im nord-westlichen Bereich der Stadt vor, wo sowohl die hydrogeologischen Voraussetzungen als auch die Wärmebedarfsdichten geeignet sind. In der Kernstadt überwiegen mittlere Potenziale, wodurch Grundwasser-Wärmepumpen insbesondere in Mehrfamilienhäusern und gewerblichen Gebäuden installiert werden können.

[28] VDI 4640

3.2.4 Abwärme-Potenziale

Die Analyse des industriellen Abwärme-Potenzials im Stadtgebiet sowie im Umland von Weißwasser/O.L. stützt sich auf die Datengrundlage des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle[29]. In der Bewertung werden sowohl die jährlich verfügbaren Wärmemengen als auch die maximalen thermischen Leistungen der jeweiligen Standorte systematisch erfasst und eingeordnet. Bei den identifizierten Abwärmequellen handelt es sich um zwei Betriebe: Kaufland Vertrieb und Stölze Lausitz GmbH. Die Stölze Lausitz GmbH erzeugt Prozessabwärme durch Druckluftstationen, Elektro-Abgasfilter und Schmelzwannen. Insgesamt resultiert daraus ein Abwärmepotenzial von 105 GWh pro Jahr (siehe Tabelle 3).

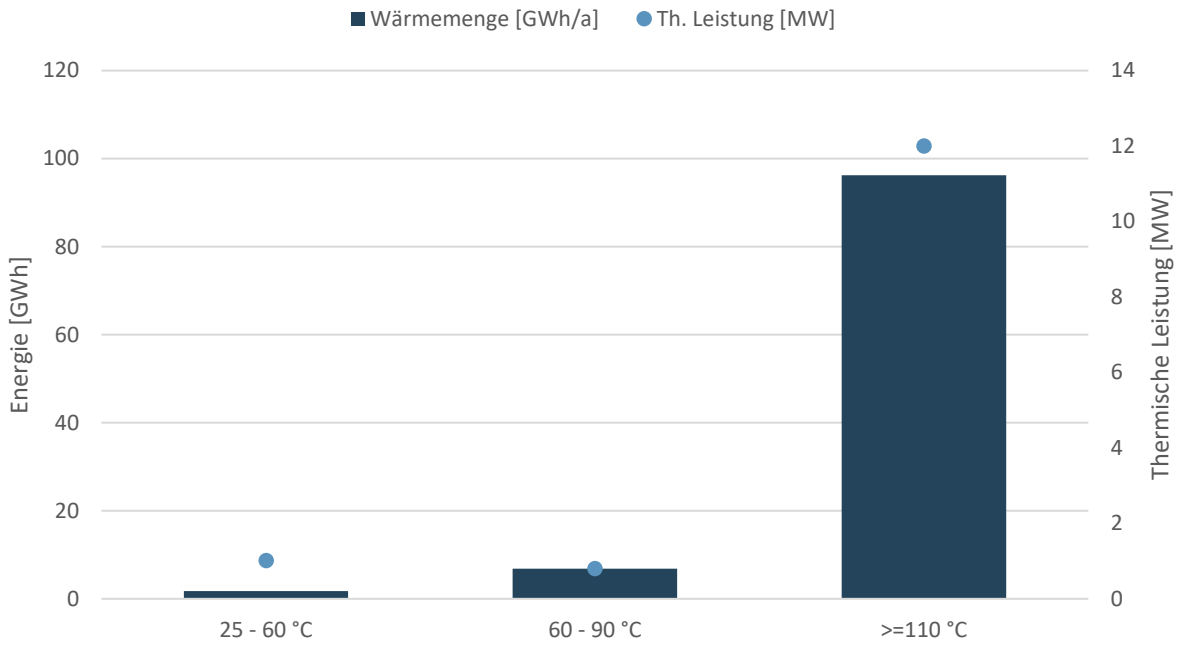


Abbildung 30: Übersicht der Energiemengen, Temperaturbereiche und Leistungen der Abwärmequellen

Die Abbildung 30 verdeutlicht eine signifikante Konzentration der industriellen Abwärmepotenziale im Hochtemperaturbereich (≥ 110 °C). Sowohl die jährlich verfügbare Wärmemenge als auch die maximale thermische Leistung werden überwiegend durch hochtemperierte Prozessabwärme bereitgestellt, während die Temperaturintervalle von 25–60 °C und 60–90 °C lediglich einen vergleichsweise geringen Beitrag zum Gesamtpotenzial leisten. Somit verfügt Weißwasser/O.L. über ein überwiegend hochwertiges Abwärme-Angebot, das grundsätzlich für eine energetische Nutzung – insbesondere zur Einspeisung in zentrale Wärmeversorgungssysteme oder für eine kaskadierte Wärmenutzung – prädestiniert ist. Die Potenziale im Niedertemperaturbereich können ergänzend durch den Einsatz von Wärmepumpen oder spezifischen Niedertemperaturanwendungen erschlossen werden.

[29] BfEE - Plattform für Abwärme

3.3 Speicherlösungen

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung für Weißwasser/O.L. wurde das Potenzial thermischer Energiespeicher systematisch analysiert. Ausgangsbasis bildete eine Eignungsprüfung der für Solarthermie vorgesehenen Flächen. Für diese Standorte wurden zwei Speichertechnologien – Erdbeckenspeicher und Tankspeicher – betrachtet. Es wurde angenommen, dass 70 % der ausgewiesenen Fläche für die Installation von Speichersystemen genutzt werden können. Die Berechnung erfolgte auf Grundlage der in Tabelle 8 dargestellten Annahmen zu den jeweiligen Speichervarianten. Das Ergebnis der Analyse weist ein Gesamtpotenzial von rund 960 GWh pro Jahr für thermische Energiespeicher aus. Dieses Potenzial leistet einen bedeutenden Beitrag zur nachhaltigen Wärmeversorgung und unterstützt die Zielsetzungen der kommunalen Wärmeplanung.

Tabelle 8: Annahmen zur Berechnung des Energiespeicherpotenzials[30,31]

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^3	
Spezifische Wärmekapazität	4,2 kJ/(kg*K)	

3.4 Zusätzliche Potenziale

3.4.1 Wasserkraft

Das Potenzial für die Nutzung von Wasserkraft zur Stromerzeugung in der Stadt Weißwasser/O.L. ist als äußerst gering einzustufen. Die Schwarze Elster, welche die Region durchquert, weist im Bereich Weißwasser/O.L. lediglich geringe Höhenunterschiede sowie niedrige Durchflussmengen auf, sodass ein wirtschaftlicher Betrieb von Wasserkraftanlagen nicht möglich erscheint. Aktuelle Messungen belegen beispielsweise einen Durchfluss von nur 0,1 m³/s bei Abschnitt Trado 3[32].

Darüber hinaus wurde die Gewässerstruktur durch Renaturierungsmaßnahmen verändert, was eine energetische Nutzung zusätzlich erschwert. Vor diesem Hintergrund kann festgestellt werden, dass die Erzeugung von Strom aus Wasserkraft in Weißwasser/O.L. gegenwärtig nicht realisierbar ist.

3.4.2 Windkraft

In der näheren Umgebung sind derzeit keine Windparkprojekte geplant; entsprechende Vorhaben befinden sich ausschließlich im Gebiet der Stadt Spremberg.

---

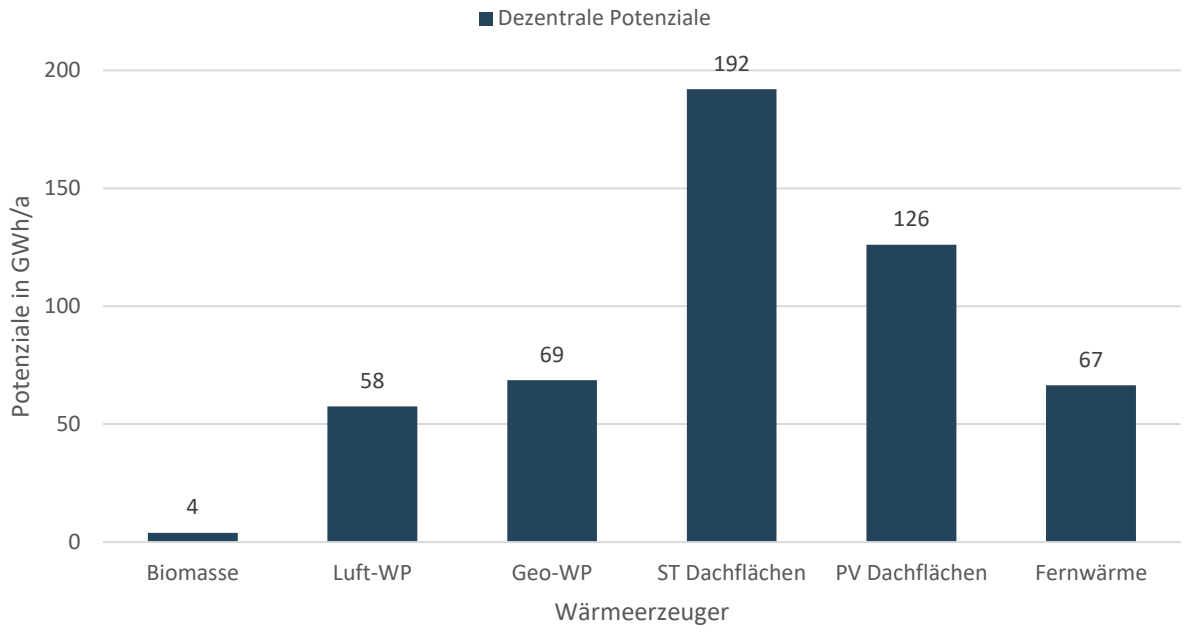
[30] Xiang, Y., Xie, Z., Furbo, S., Wang, D., Gao, M., and Fan, J. (2022). A comprehensive review on pit thermal energy storage: Technical elements, numerical approaches and recent applications. Journal of Energy Storage 55, 105716. doi: 10.1016/j.est.2022.105716.

[31] 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.

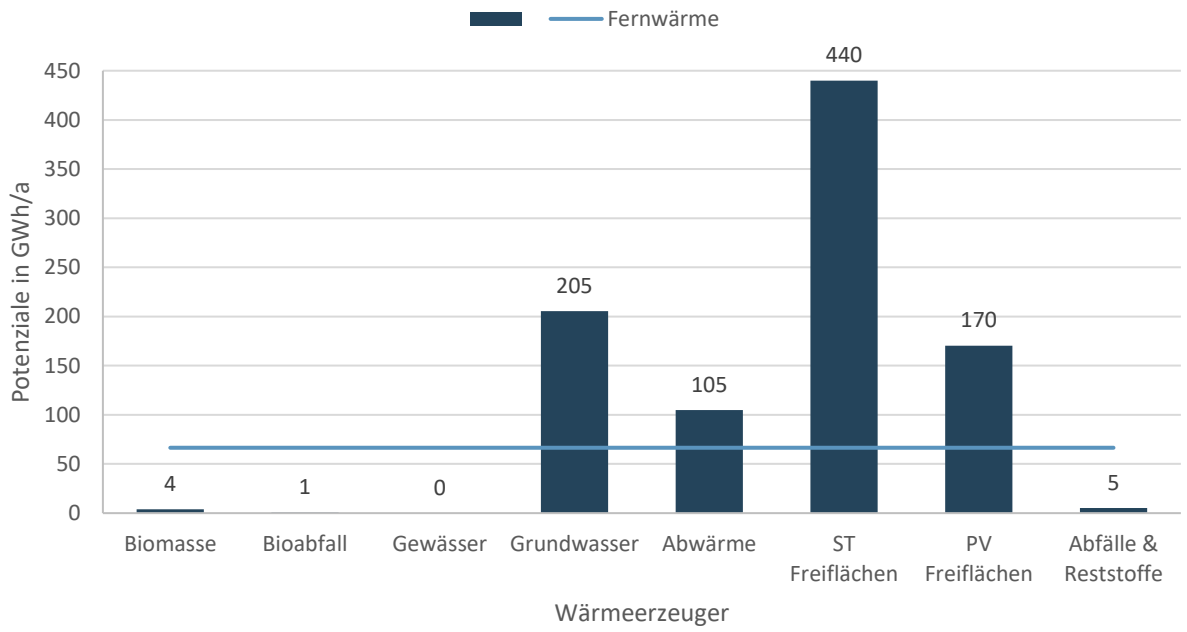
[32] Wasserstand und Durchfluss Trado 3

3.5 Fazit Potenzialanalyse

Abbildung 31 verdeutlicht die Verteilung der energetischen Potenziale in Weißwasser/O.L. 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 31: Darstellung der Energieverteilung über verschiedene Potenziale

4. Wärmewendestrategie

4.1 Grundlage für die zukünftige klimaneutrale Wärmeversorgung der Gebäude

Die Auswahl eines geeigneten Heizungssystems stellt einen zentralen Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung in Weißwasser/O.L. dar und trägt wesentlich zur langfristigen Energieversorgung sowie zum Erreichen der Klimaziele bei. Hierbei sind Faktoren wie die Nutzung des Gebäudes, dessen Sanierungszustand, verfügbare Energieträger sowie Investitions-, Wartungs- und Betriebskosten zu berücksichtigen. Eine fachgerechte Beratung und die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften sind ebenso unerlässlich. Da Heizsysteme in der Regel eine Nutzungsdauer von etwa 20 Jahren aufweisen, sollten zukünftige Rahmenbedingungen bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.

Für eine fundierte Bewertung ist die über die gesamte Lebensdauer zu erwartende Treibhausgasbilanz der jeweiligen Energiequelle einzubeziehen, wobei sowohl Wärme- als auch Stromsysteme je nach Art der Energieerzeugung unterschiedliche Emissionsprofile aufweisen können. Die Entwicklung des CO_2-Preises und damit verbundene Unsicherheiten sind ebenfalls in die Kostenberechnung einzubeziehen, um eine nachhaltige und zukunftssichere Wärmeversorgung zu gewährleisten.

4.2 Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt die Entwicklung grundlegender Kennzahlen in Fünfjahresabständen ab 2030 und setzt Zielvorgaben für eine klimaneutrale Wärmeversorgung. Bei der Berechnung werden sämtliche relevanten Faktoren wie die Struktur der Wärmeversorgungsgebiete, technische Voraussetzungen sowie aktuelle und künftige technische Entwicklungen einbezogen. Sollte sich während des Transformationsprozesses etwas Grundlegendes ändern – etwa neue Technologien entstehen oder bestehende Heizsysteme effizienter werden –, muss das Zielszenario angepasst werden. Dadurch kann auch eine Änderung im Einsatz verschiedener Energiequellen zu bestimmten Zielterminen notwendig werden.

Ein Zielszenario für eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 sieht den vollständigen Ausschluss fossiler Technologien vor. Dieses Ziel setzt die aktive Mitwirkung aller lokalen Akteure durch gezielte Maßnahmen voraus. Die Realisierbarkeit unterschiedlicher Szenarien ist maßgeblich von den aktuellen energiepolitischen sowie ökonomischen Rahmenbedingungen abhängig. Zu den zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des Wärmeplans relevanten Instrumenten im Gebäudesektor zählen:

- Gebäudeenergiegesetz (GEG)
- Wärmeplanungsgesetz (WPG)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- CO_2-Bepreisung nach Bundesemissionshandelsgesetz (BEHG) für die Bereiche Verkehr und Wärme
- Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
- EU-Emissionshandelssystem
- Bundesförderung für Energieberatung in Wohngebäuden
- Nationales Effizienzlabel für Heizungsaltanlagen

4.2.1 Analyse des Wärmebedarfs von Wohngebäuden

Um die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten im Gebäudebereich möglichst realistisch abzubilden, wurden drei Szenarien definiert. Die folgenden Abschnitte bieten eine kompakte Übersicht dieser Szenarien.

1 Basisszenario

Gebäudesanierungen
Derzeitige Rechts- und Förderrahmen wird fortgeschrieben – Beschlossene Maßnahmen aus dem Sofortprogramm Gebäude

Bevölkerungsentwicklung
Rationale Prognose

Energiepreise
Mittlere Endverbraucherpreise

2 Wenig Klimaschutzmaßahmen

Gebäudesanierungen
Reduzierte energetische Sanierungsrate durch Verlängerung der Bauteillebensdauern und niedrige Energiepreise

Bevölkerungsentwicklung
Rationale Prognose

Energiepreise
Niedrige Endverbraucherpreise

3 Herausfordernde Bedingungen

Gebäudesanierungen
Zusätzliche Verschärfung der energetischen Anforderungen, wie für die Novelle des GEG ab 2024 diskutiert, erhöhte Sanierungsrate

Bevölkerungsentwicklung
Konservative Prognose

Energiepreise
Hohe Endverbraucherpreise

Abbildung 32: Szenarien zum modellierten Wärmebedarf

Das Basisszenario geht von moderater Gebäudesanierung sowie stabiler Bevölkerung und Preisen aus. Im zweiten Szenario führen geringe Klimaschutzmaßnahmen und niedrige Energiepreise dazu, dass die Sanierungsrate niedrig bleibt und die Klimaziele verfehlt werden. Das dritte Szenario rechnet mit weniger Einwohnern, ambitionierter Sanierung und hohen Energiepreisen – eine Herausforderung für Fernwärmenetze. Abbildung 33 zeigt den Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser in Weißwasser/O.L. bis 2045.

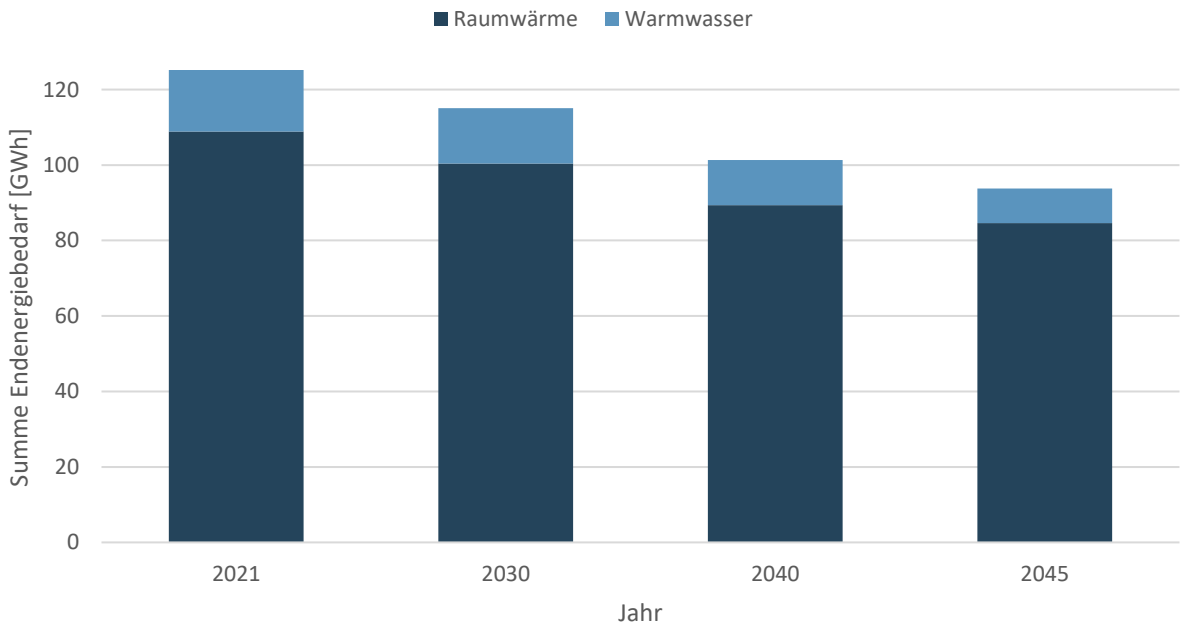


Abbildung 33: Endenergiebedarf bis 2045 - Basisszenario

Abbildung 34 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs auf Siedlungsebene im Basisszenario bis zum Jahr 2045 und verdeutlicht dessen Rückgang über den betrachteten Zeitraum.

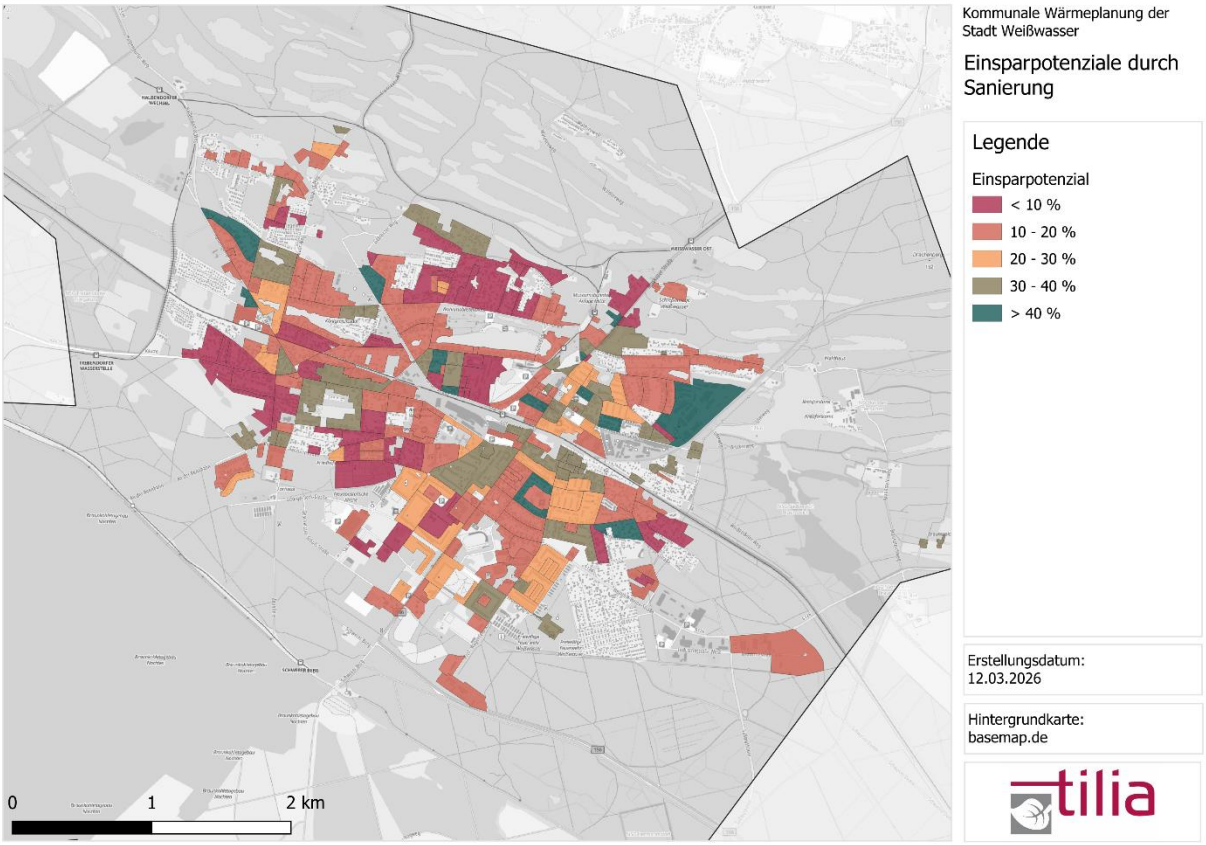


Abbildung 34: Entwicklung des relativen Wärmebedarfs im Basisszenario bis zum Jahr 2045

Die größten Einsparpotenziale von über 40 % finden sich vor allem im zentralen und südlichen Stadtgebiet, insbesondere dort, wo überwiegend ältere Mehrfamilienhäuser aus den 1950er bis 1970er Jahren stehen. In diesen Bereichen sind die Gebäudehüllen meist wenig energieeffizient, sodass Sanierungen besonders stark den Wärmebedarf reduzieren können.

In vielen angrenzenden Wohnvierteln liegen die möglichen Einsparungen zwischen 20 und 40 %. Hier gibt es sowohl modernisierte Bestandsquartiere als auch vielfältige Mischstrukturen, die trotz vereinzelter Verbesserungen bei Dämmung, Fensterqualität oder Anlagentechnik noch deutliche Defizite aufweisen.

Geringere Einsparpotenziale unter 20 % zeigen sich vor allem in Randgebieten und aufgelockerten Siedlungen. Dort stehen meist jüngere oder bereits energetisch sanierte Gebäude, deren strukturelle Voraussetzungen bessere Ausgangsbedingungen für Energieeffizienz schaffen und deshalb nur begrenzte Einsparmöglichkeiten bieten.

Einzelne Blöcke mit sehr niedrigem Potenzial von weniger als 10 % befinden sich meist in Bereichen mit gut saniertem Bestand oder neueren Bauten, die hinsichtlich der thermischen Gebäudequalität bereits hohe Standards erfüllen.

4.2.2 Dekarbonisierung der Wärmeversorgung

Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stellt eine zentrale Aufgabe innerhalb der kommunalen Planung dar. Ziel ist es, fossile Energieträger wie Kohle, Öl und Erdgas sukzessive durch erneuerbare Alternativen – darunter Solarenergie, Umweltwärme und Biomasse – zu ersetzen, um die Treibhausgasemissionen im Wärmesektor nachhaltig zu reduzieren.

Für jeden Baublock erfolgt die Festlegung der künftigen Wärmeversorgung anhand eines gestuften, potenzialorientierten Verfahrens auf Basis des ermittelten Endenergiebedarfs. In Bereichen mit Fernwärmeanschluss wird etwa 80 % des Bedarfs durch Fernwärme gedeckt; der verbleibende Bedarf wird vorrangig über Luft-Wärmepumpen, nachrangig mittels Geothermie-Wärmepumpen und bei weiterem Bedarf durch biogene Energieträger abgedeckt. In Blöcken ohne Fernwärme liegt der Schwerpunkt auf einem Mix aus 80 % Luft-Wärmepumpen, 10 % Geothermie-Wärmepumpen sowie 10 % biogenen Energieträgern. Sollte das technische Potenzial einzelner Technologien nicht ausreichen, erfolgt eine proportionale Verteilung des restlichen Bedarfs, wobei nicht gedeckte Anteile vollständig auf biogene Energieträger entfallen. Dadurch werden technologische Restriktionen sowie lokale Gegebenheiten berücksichtigt und eine zuverlässige Energieversorgung gewährleistet.

Abbildung 35 veranschaulicht die vorgesehenen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr:

- Bestehende Fernwärme
- Geplanter Fernwärmeausbau bis 2030
- Geplanter Fernwärmeausbau bis 2035
- Geplanter Fernwärmeausbau bis 2040
- Geplanter Fernwärmeausbau bis 2045
- Dezentrale Versorgung, einschl. Gasnetz

Weitere Details zu den geplanten Ausbaupfaden sind in Abschnitt 4.3.2 ausführlich beschrieben. Dort werden die einzelnen Schritte und Zeitachsen für die Umsetzung der Wärmeversorgungskonzepte erläutert.

In dezentral versorgten Gebieten kommt überwiegend die Luft/Wasser-Wärmepumpe zum Einsatz. Für Siedlungen mit eingeschränkter Eignung dieser Technologie sind biogene Brennstoffe vorgesehen. Eine spätere Umstellung auf Wärmepumpensysteme bleibt ebenso möglich wie die Integration von kleinen Nahwärmenetzen.

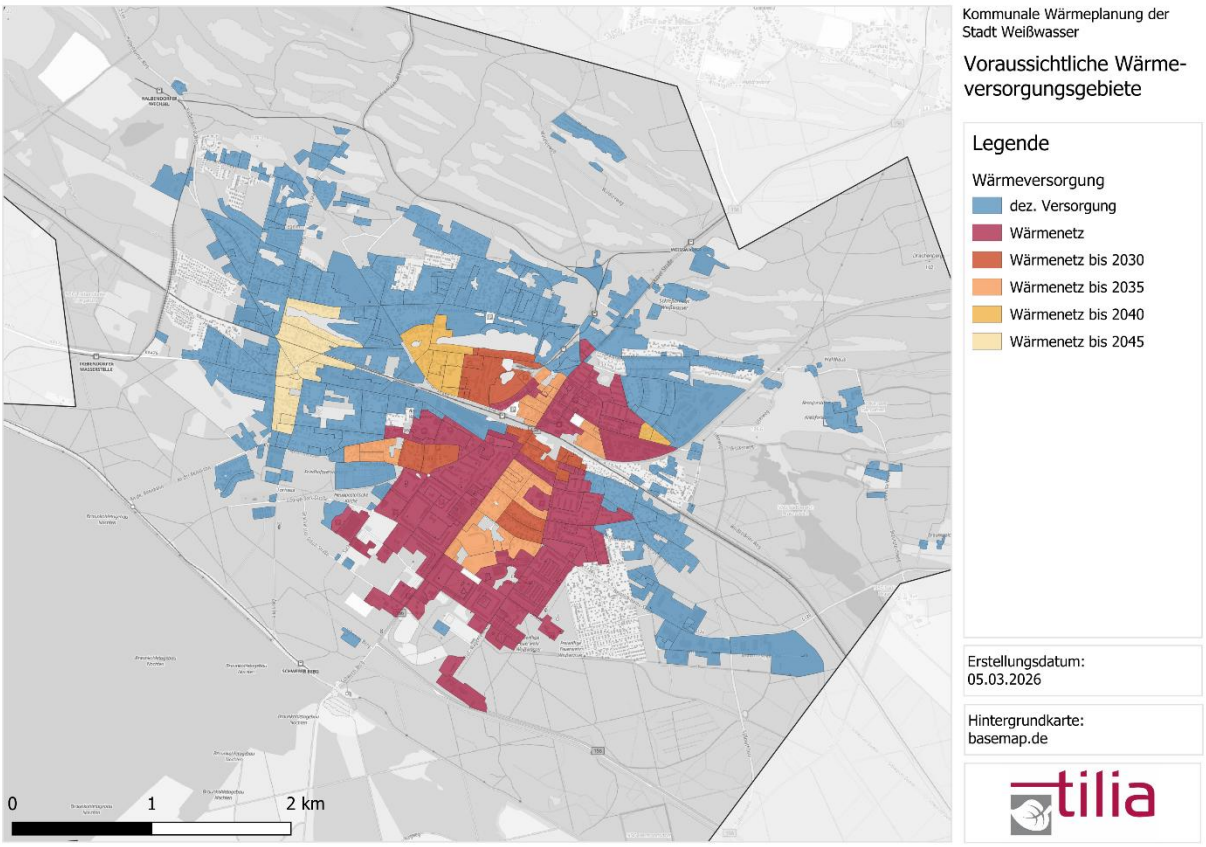


Abbildung 35: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2045

4.3 Wärmeversorgung in der Zukunft

Ergänzend zum Zielszenario im Jahr 2045 ist die voraussichtliche Wärmeversorgung im Folgenden pro Stützjahr dargestellt. Da die konkreten Zeitpunkte des Austauschs von Heizungen stark von Mikroentscheidungen jedes einzelnen Gebäudeeigentümers abhängig ist, kann dies nur eine Näherung sein. Dennoch bildet es einen plausiblen Pfad für die Entwicklung der Wärmeversorgung in Weißwasser/O.L. und gibt eine Orientierung für einzelne Gebiete.

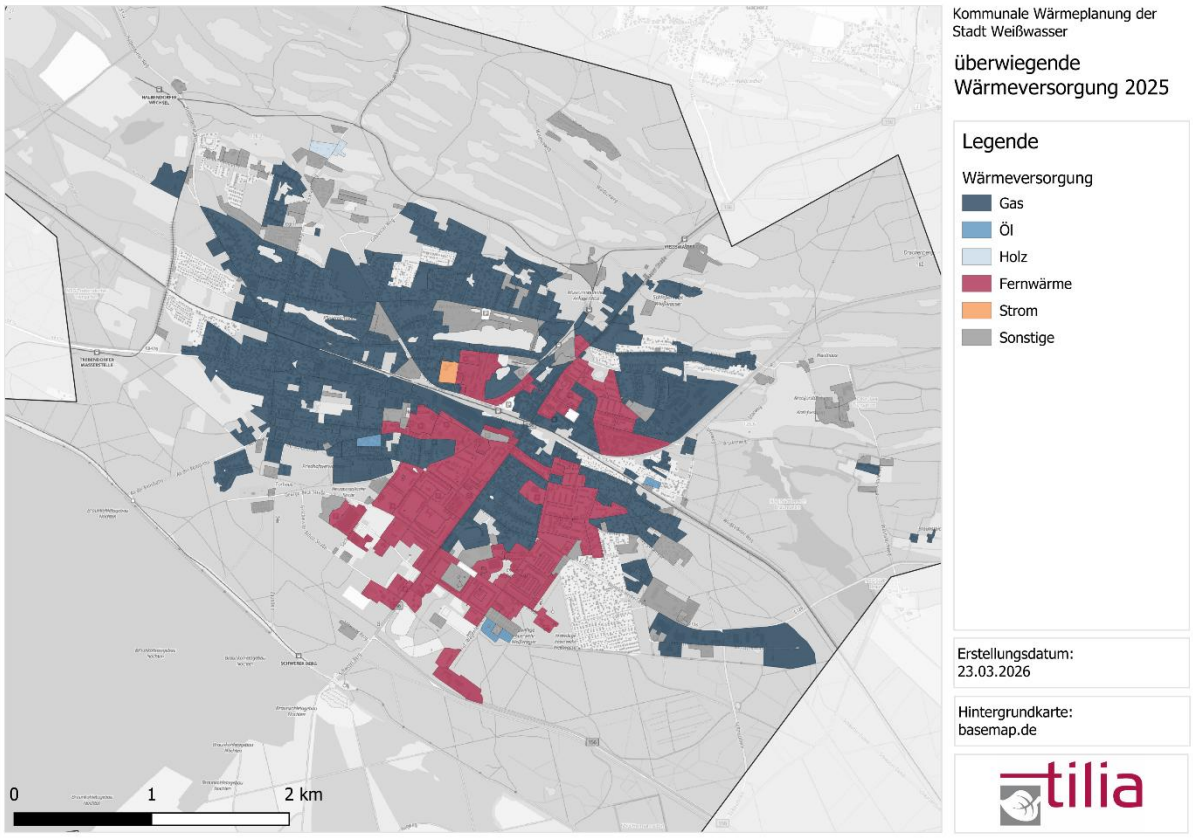


Abbildung 36: Wärmeversorgungsgebiete 2025 (Status quo)

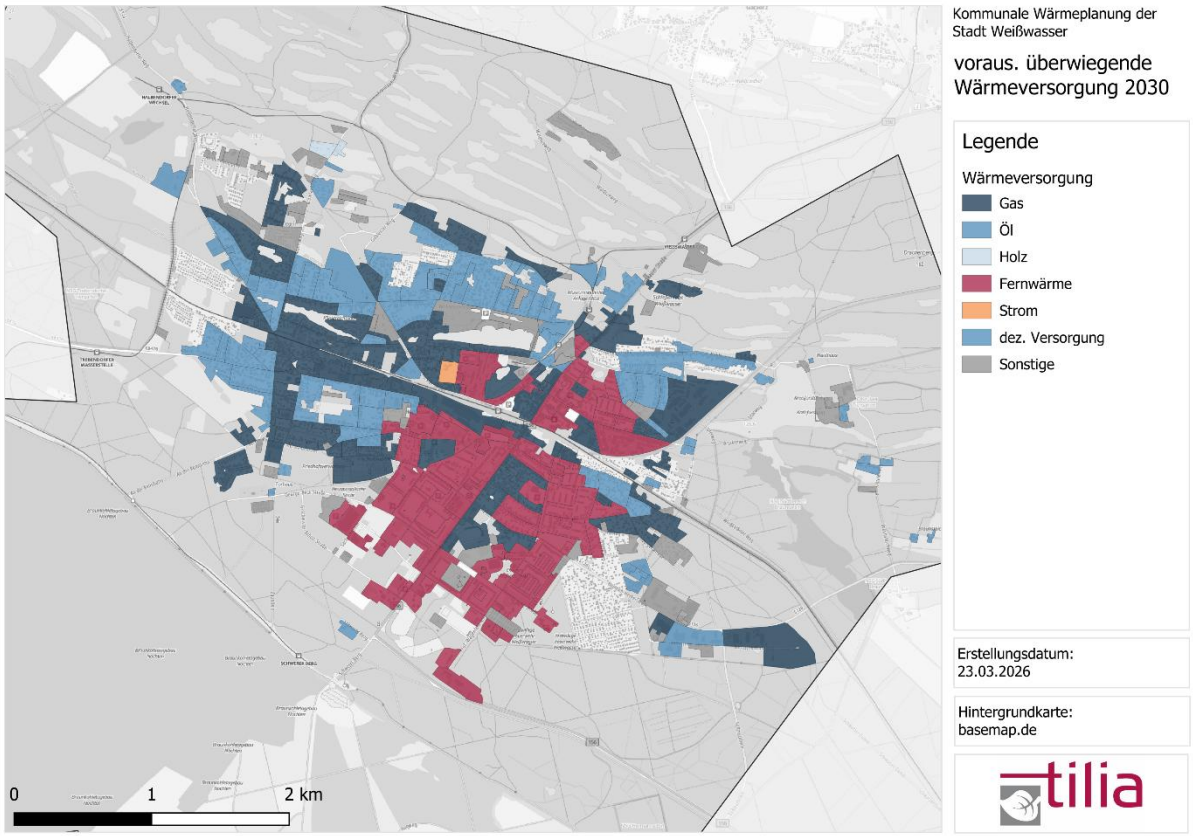


Abbildung 37: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2030

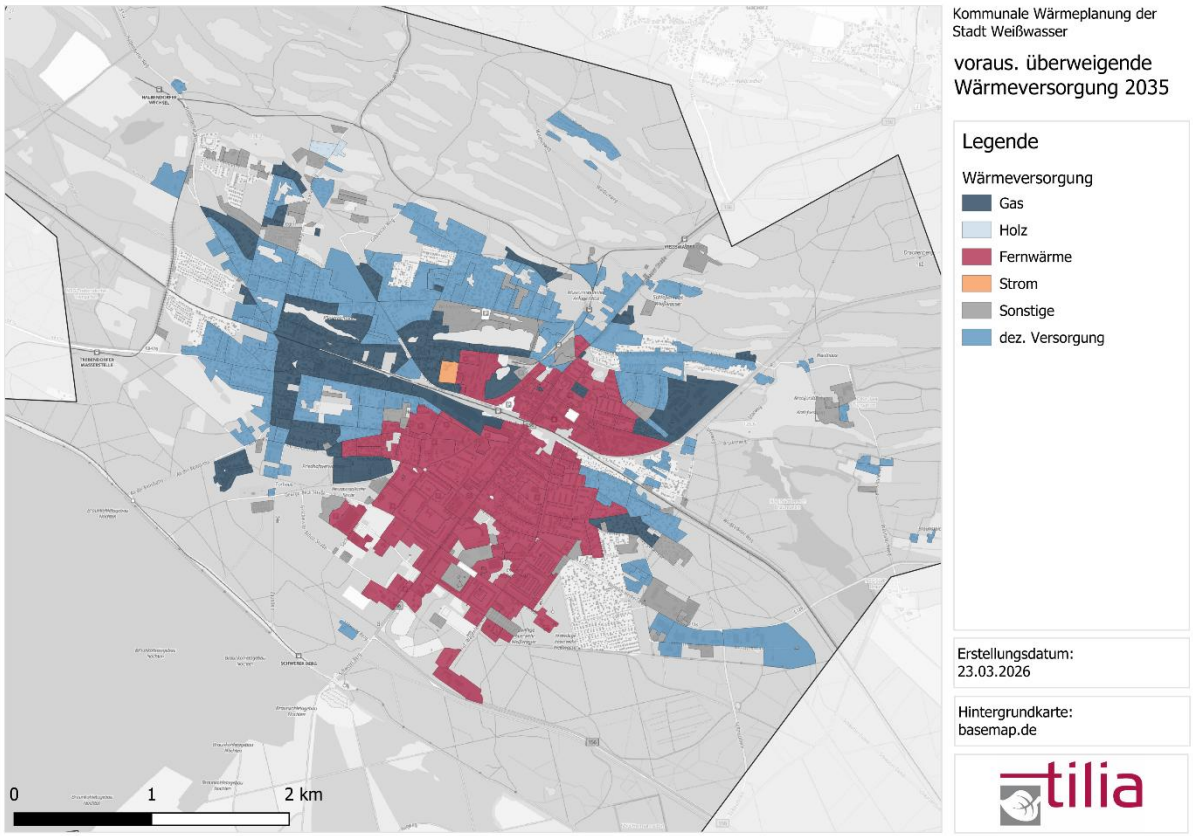


Abbildung 38: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2035

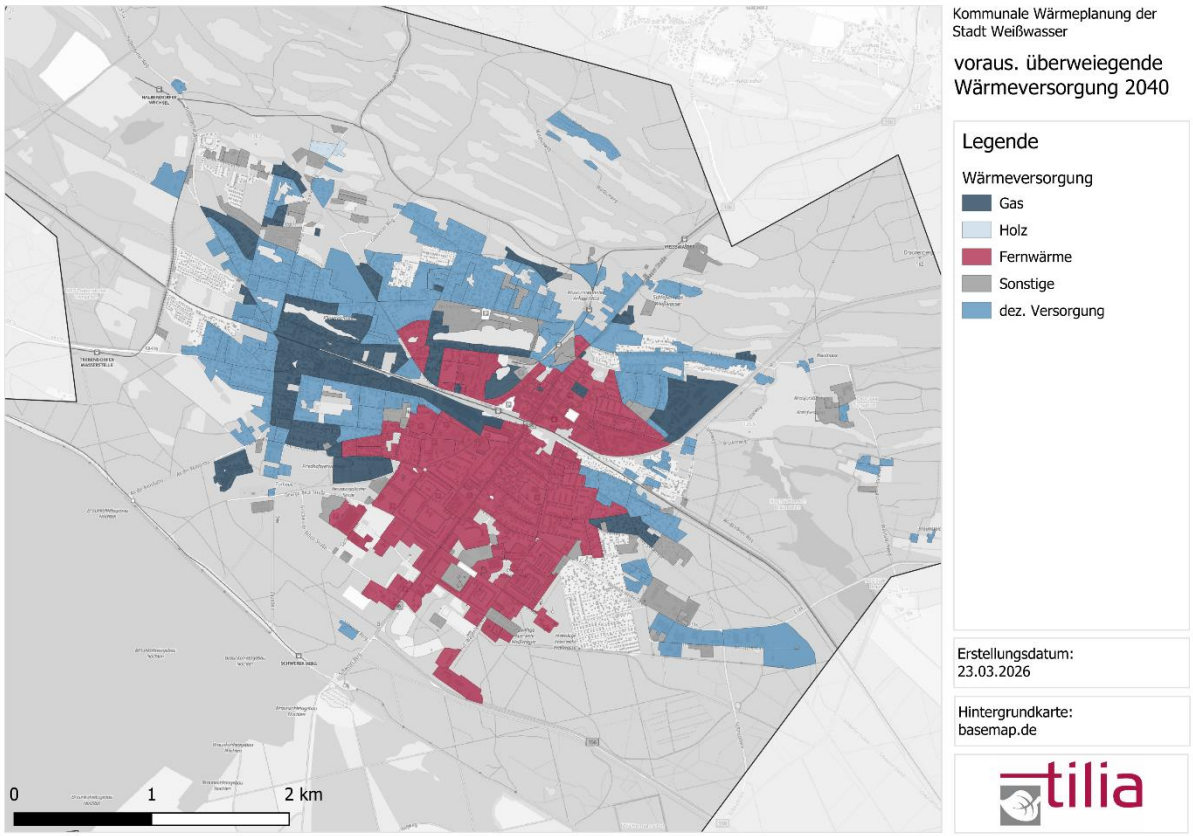


Abbildung 39: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2040

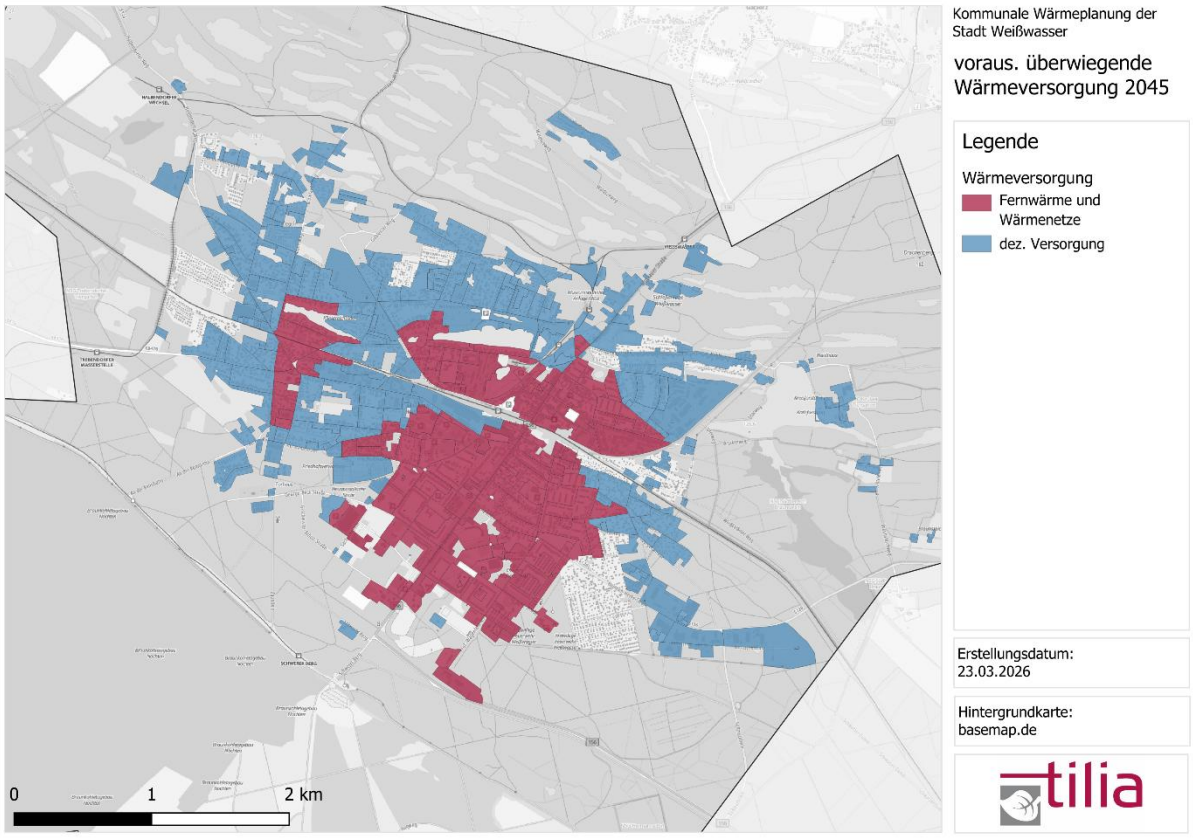


Abbildung 40: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2045

4.3.1 Dezentrale Wärmebereitstellung mittels Wärmepumpen

Wärmepumpen zeichnen sich durch eine hohe Energieeffizienz aus, da sie einen wesentlichen Anteil der benötigten Wärmeenergie aus Umweltwärmequellen wie Luft, Erdreich oder Grundwasser beziehen und dadurch den Bedarf an elektrischer Energie deutlich reduzieren. Die priorisierte Nutzung erneuerbarer Umweltwärme trägt signifikant zur Verringerung der Treibhausgasemissionen bei und unterstützt die Erreichung kommunaler Klimaschutzziele. Die Betriebskosten liegen in der Regel unter denen konventioneller Heizsysteme, da Umweltwärme als Energiequelle kostenfrei zur Verfügung steht. Darüber hinaus bieten Wärmepumpen eine flexible Einsatzmöglichkeit für die Gebäudeheizung und, abhängig vom System, auch für die Gebäudekühlung.

Die Implementierung von Wärmepumpen in ländlichen Regionen ist mit spezifischen Herausforderungen verbunden. Zu den zentralen Aspekten gehören die im Vergleich zu konventionellen Systemen höheren Investitionskosten für Anschaffung und Installation. Besonders Geothermie- und Grundwasser-Wärmepumpen erfordern eine geeignete Infrastruktur sowie eine standortgerechte Planung, was die technische und planerische Komplexität erhöht. Die Effizienz und Umweltwirkung dieser Anlagen sind maßgeblich von einer verlässlichen und nachhaltigen Stromversorgung abhängig. Zudem müssen Lärmschutzvorgaben beachtet werden: Während baurechtlich geringe Abstände zu Nachbargebäuden zulässig sind, können immissionsschutzrechtlich größere Abstände erforderlich sein. Es ist jedoch zu erwarten, dass technologische Fortschritte perspektivisch zur Reduktion von Schallemissionen führen und daraus resultierende Einschränkungen minimieren. Eine erfolgreiche Integration von Wärmepumpen in ländlichen Gebieten setzt daher eine umfassende Berücksichtigung dieser Faktoren im kommunalen Planungsprozess voraus.

Wärmepumpen eignen sich besonders für Gebäude mit guter bis mittlerer Dämmung und einer maximalen Vorlauftemperatur von 60 °C. Unter diesen Bedingungen arbeiten die Systeme besonders effizient, da niedrige Vorlauftemperaturen die Leistungsfähigkeit optimieren. Der Einsatz von Wärmepumpen ermöglicht eine gleichmäßige und komfortable Wärmeversorgung, senkt die Betriebskosten und gewährleistet einen umweltgerechten Heizbetrieb. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung stellen Wärmepumpen somit eine nachhaltige Lösung für die energieeffiziente Wärmeversorgung dar.

Die Abbildung 41 zeigt, dass dezentrale Wärmepumpensysteme mittelfristig eine wirtschaftlich interessante Alternative darstellen. Während die Wärmegestehungskosten von Wärmepumpen im Jahr 2025 noch über denen von Fernwärme und Gasheizungen liegen, verschiebt sich dieses Verhältnis bis zum Jahr 2035 zugunsten der Wärmepumpe. Besonders die Kombination von Wärmepumpen mit Photovoltaikanlagen bietet signifikante Kostenvorteile gegenüber fossilen Heizsystemen. Vor diesem Hintergrund gewinnen dezentrale Wärmepumpen sowohl aus klimapolitischer als auch ökonomischer Sicht zunehmend an Bedeutung für die zukünftige Wärmeversorgung.

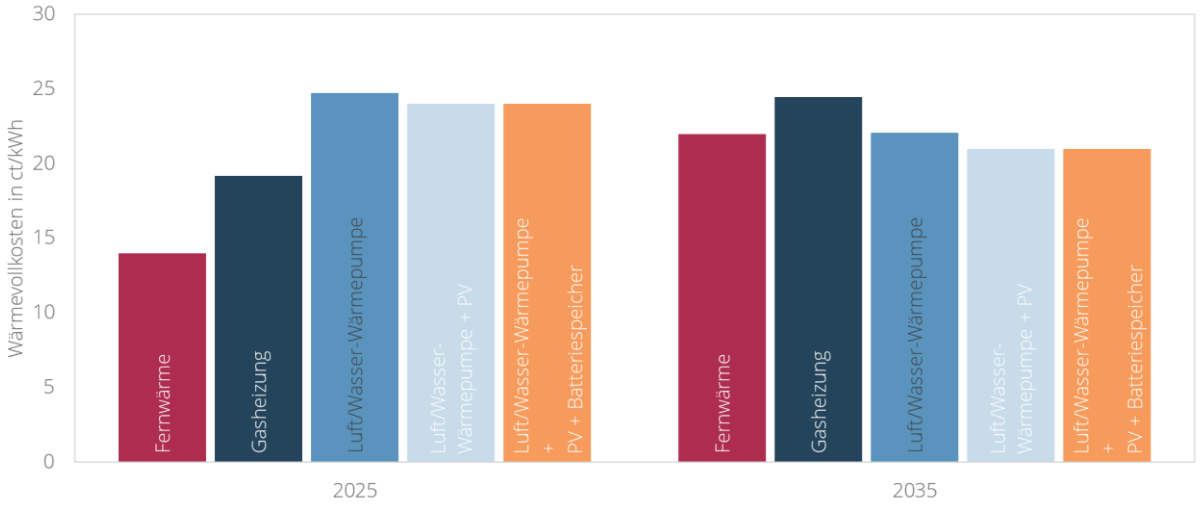


Abbildung 41: Wärmegestehungskosten dezentraler Wärmeerzeugungsoptionen in den Jahren 2025 und 2035

4.3.2 Zentrale Wärmebereitstellung mittels Fernwärme

Im Jahr 2025 ist ein Teil des Stadtgebiets von Weißwasser/O.L. bereits an das Fernwärmenetz angeschlossen. Bis zum Jahr 2045 ist geplant, die Versorgung in den bestehenden Versorgungsgebieten durch eine Verdichtung weiter zu optimieren und das Fernwärmenetz gezielt auszubauen. Im betrachteten Zeitraum ergibt sich dabei ein relativer Anstieg von 34 % auf 48 % Anteil der Fernwärme an der Versorgung in Weißwasser/O.L., was die zunehmende Bedeutung unterstreicht.

Der Ausbau von Wärmenetzen ist häufig mit der Erneuerung oder Umverlegung bestehender Infrastrukturen wie Wasser-, Abwasser-, Strom-, Telekommunikations- oder Erdgasleitungen verbunden. Insbesondere in engen Straßenräumen oder in Bereichen mit geschützten Baumbeständen ergeben sich hierbei besondere Herausforderungen. Auch wenn die Umsetzung zunächst komplex erscheinen mag, kann die Verlegung von Wärmeleitungen erfolgreich realisiert werden, sofern alle Beteiligten frühzeitig und eng kooperieren und die Kommune eine aktive Rolle einnimmt.

Von zentraler Bedeutung ist eine kontinuierliche, strukturierte Zusammenarbeit aller relevanten Akteure. Dazu zählen Wärmenetzbetreiber, städtische Fachämter wie Tiefbau, Straßenbau, Wasserwirtschaft, Abwasserbeseitigung, Stadtplanung und Garten- und Landschaftsbau sowie externe Leitungsträger, beispielsweise Telekommunikationsunternehmen. Durch rechtzeitige Abstimmung und gemeinschaftliche Planung können Synergien erschlossen, Kosten optimiert und die Trassenführung bestmöglich auf örtliche Gegebenheiten abgestimmt werden. So lassen sich Herausforderungen wie begrenzte Straßenräume oder Baumschutz adäquat berücksichtigen und der effiziente Ausbau der Wärmeversorgung im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung wird gewährleistet.

Ab Mai 2026 sind im Bestandsnetz der Fernwärme in Weißwasser/O.L. veränderte technische Parameter hinsichtlich der Temperaturen und Leistungen vorgesehen. Diese Anpassungen erfolgen jedoch ohne Versorgungsengpässe oder Einschränkungen der Effizienz. Vielmehr ist durch die optimierte Abstimmung von Erzeugung, Verteilung und Übergabe ein Effizienzgewinn zu erwarten. Die Anpassung der Systemtemperaturen und Leistungswerte trägt dazu bei, die Fernwärmeversorgung noch wirtschaftlicher und ressourcenschonender zu gestalten. Die Versorgungssicherheit bleibt dabei vollumfänglich gewährleistet; gleichzeitig verbessert sich die energetische Bilanz des Netzes durch den effizienten Betrieb im Zusammenspiel aller Komponenten.

Ergänzend ist zu berücksichtigen, dass Erdgas im Rahmen der Fernwärmeerzeugung als Übergangstechnologie eingesetzt wird. Dies ist vor allem in den kommenden fünf Jahren eine akzeptable Lösung, da die Versorgungssicherheit gewährleistet werden muss und alternative Technologien noch nicht flächendeckend verfügbar sind. Perspektivisch nach 2030 ist jedoch mit steigenden Kosten für Erdgas zu rechnen, gleichzeitig nimmt der Anteil erneuerbarer Energien, insbesondere grüner Wärme, kontinuierlich zu. Gas bleibt voraussichtlich vor allem zur Deckung von Spitzenlasten relevant, während die Grundlast zunehmend durch nachhaltige Lösungen abgedeckt wird.

Abbildung 42 zeigt, dass die Fernwärmepreise der Stadtwerke Weißwasser sowohl gegenwärtig als auch im Prognosezeitraum bis 2030 innerhalb des bundesweiten Preisspektrums für Fernwärme liegen. Der aktuelle Mischpreis befindet sich im unteren Bereich der Kostenstruktur, während der für das Jahr 2030 prognostizierte Mischpreis trotz einer erwarteten Steigerung weiterhin im wettbewerbsfähigen Mittelfeld verbleibt.

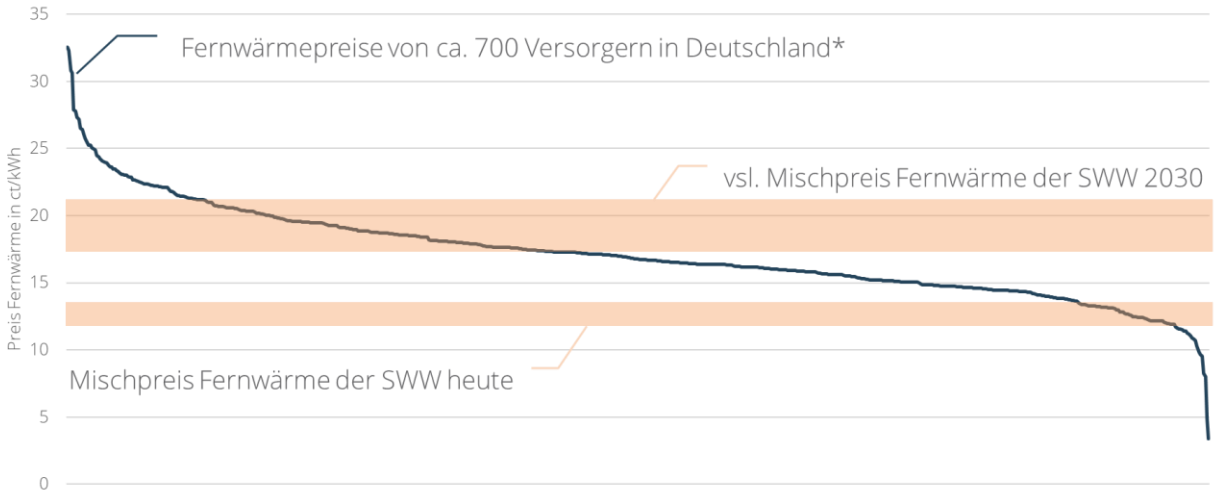


Abbildung 42: Einordnung der Fernwärmepreise der Stadtwerke Weißwasser im Vergleich zu Fernwärmepreisen von rund 700 Versorgern in Deutschland

4.3.3 Analyse und Beschreibung der Entwicklung der Gasversorgung

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung und dem angestrebten Ziel einer klimaneutralen Energieversorgung nimmt das Erdgasnetz in Weißwasser/O.L. zunehmend eine untergeordnete Rolle ein. Dies ist vor allem auf die verstärkte Nutzung erneuerbarer Wärmequellen sowie die verschärften gesetzlichen Anforderungen wie das Gebäudeenergiegesetz und das Wärmeplanungsgesetz zurückzuführen. Zudem führt die steigende CO_2-Abgabe zu einer erheblichen Kostensteigerung für Erdgas, wodurch dessen Attraktivität als Energieträger für Raumwärme sinkt.

Für Weißwasser/O.L. spielt dies eine besondere Rolle, da auch alternative Nutzungsmöglichkeiten für das Gasnetz, z.B. durch den Einsatz regionalen Biogases in Biogasnetzen oder von Wasserstoff, kein signifikantes Potenzial aufweisen. Weder gibt es in der Umgebung größere Biogasanlagen oder Wasserstoffprojekte in einem Mindestreifegrad, noch ist absehbar, dass ausreichend landwirtschaftliche Fläche für Energiepflanzen zur Verfügung steht. Mangels dieser Alternativen ist eine Umnutzung der Gasnetze in Weißwasser/O.L. auch unwahrscheinlich. Hinzu kommt, dass aktuell noch der regulatorische Rahmen vom Gesetzgeber fehlt, wie Netzbetreiber mit den Gasnetzen in den nächsten 15 bis 20 Jahren umgehen können. Dies führt zu Unsicherheit in Entscheidungen und erschwert eine klare Positionierung für Gasnetzbetreiber.

Zukünftig werden Gasnetze allgemein insbesondere für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Brennstoffzellen und industrielle Anwendungen mit hohem Prozessenergiebedarf und Temperaturanforderungen relevant bleiben, da alternative Technologien wie Wärmepumpen nicht für alle Anwendungen einsetzbar sind. Biomethan und Holz stehen nicht überall zur Verfügung und können Erdgas nicht vollständig ersetzen. Klimaneutrale Gase wie Wasserstoff sind aufgrund hoher Produktions- und Umwandlungskosten aktuell wirtschaftlich kaum nutzbar oder in der Breite auch nur verfügbar. Daher stellen Wärmenetze und Wärmepumpen in der Regel die kostengünstigere Lösung für die Raumheizung dar.

Aus Sicht der der kommunalen Wärmeplanung empfiehlt es sich somit, Investitionen in das Erdgasnetz außerhalb der Hauptleitungen für industrielle Zwecke in Grenzen zu halten. Eine frühzeitige Information und Bekanntgabe von Zeitplänen für eine Transformation mit möglichst langem Horizont und Vorlauf für bestehende Kunden ist erforderlich, idealerweise mit Informations- und Unterstützungsangeboten zu alternativen Versorgungslösungen. Abschaltungen von einzelnen Netzsträngen im Gasnetz werden jedoch zum heutigen Stand nicht vor 2035 erwartet. Die Stadtwerke Weißwasser als Netzbetreiber haben die Konzession für das Gasnetz noch bis 2042 inne und werden dieses in diesem Vertragsverhältnis auch zuverlässig weiter betreiben. Eine Stilllegung von Netzsträngen oder eine Änderung im Gasnetz ist dabei wesentlich von der Entwicklung der transportierten Gasmenge abhängig und in Abstimmung mit allen betroffenen Anschlussnehmern durchzuführen. Mengenabhängig ist auch die Entwicklung der Netzentgelte. Absehbar ist eine sinkende Gasmenge im Netz bei gleichbleibenden Betriebskosten. Dies führt langfristig zu steigenden Netzentgelten pro Anschlussnehmer und um das Jahr 2040 ist eine deutlich erhöhte Dynamik des Anstiegs der Netzentgelte erwartbar.

Über das Jahr 2045 hinaus wird das Gasnetz vornehmlich für einzelne große Industriekunden und zur gelegentlichen Deckung von Spitzenlasten relevant sein. Der überwiegende Teil der Verteilnetze wird für die Beheizung von Gebäuden perspektivisch entbehrlich.

4.4 Beschreibung des Zielszenarios

Abbildung 43 zeigt die fortlaufende Umgestaltung der Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045. Gegenwärtig dominieren Erdgas und konventionelle Fernwärme das Energiesystem. Im Zuge der Zeit gewinnen erneuerbare Energieträger kontinuierlich an Bedeutung. Ab 2035 sind signifikante Veränderungen zu beobachten, insbesondere zugunsten grüner Fernwärme und Wärmepumpen. Bis spätestens 2045 basiert das Versorgungssystem nahezu vollständig auf erneuerbaren Wärmequellen, wobei grüne Fernwärme den größten Anteil einnimmt und durch Wärmepumpen sowie Biomasse ergänzt wird. Fossile Energieträger wie Heizöl und Kohle werden vollständig verdrängt, Erdgas bleibt lediglich als geringer Restbestand erhalten.

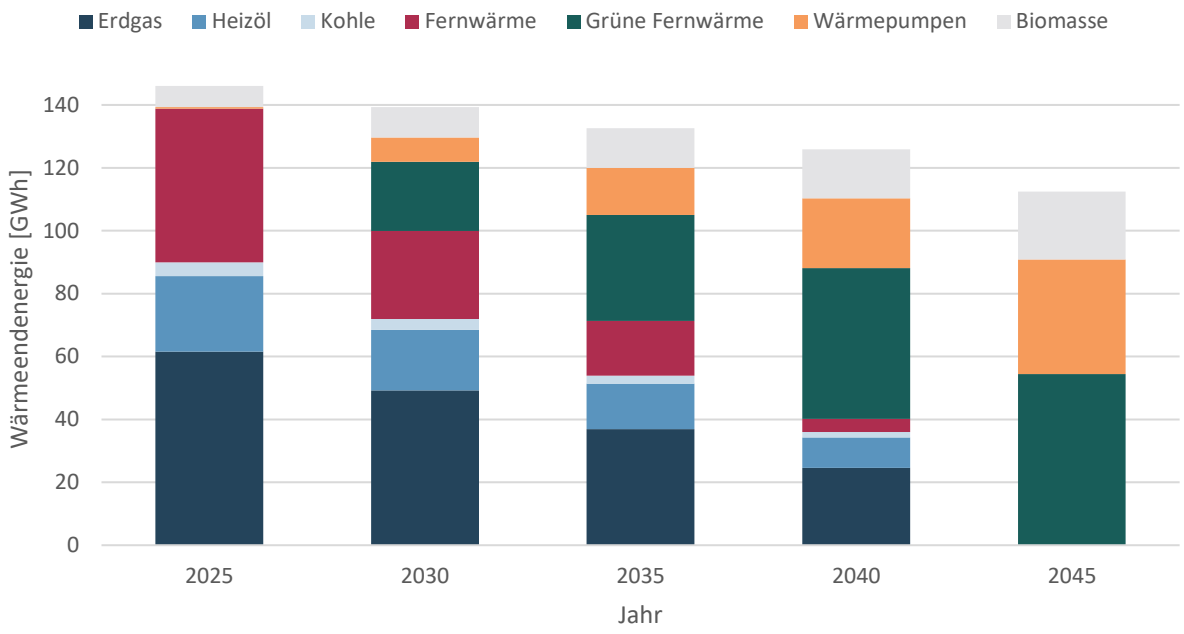


Abbildung 43: Darstellung des Endenergieverbrauchs im Wärmesektor im Zielszenario

Abbildung 44 veranschaulicht die fortschreitende Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Weißwasser/O.L.: Die CO_2-Emissionen sinken von etwa 38.000 Tonnen im Jahr 2025 bis zum Jahr 2045 nahezu auf Null. Dieser Rückgang wird hauptsächlich durch das Abwenden von Erdgas, Heizöl und Kohle sowie die Umstrukturierung der Fernwärme auf erneuerbare Energiequellen erzielt. Zusätzlich trägt eine steigende Nutzung strombasierter und erneuerbarer Wärmetechnologien zu diesem Trend bei.

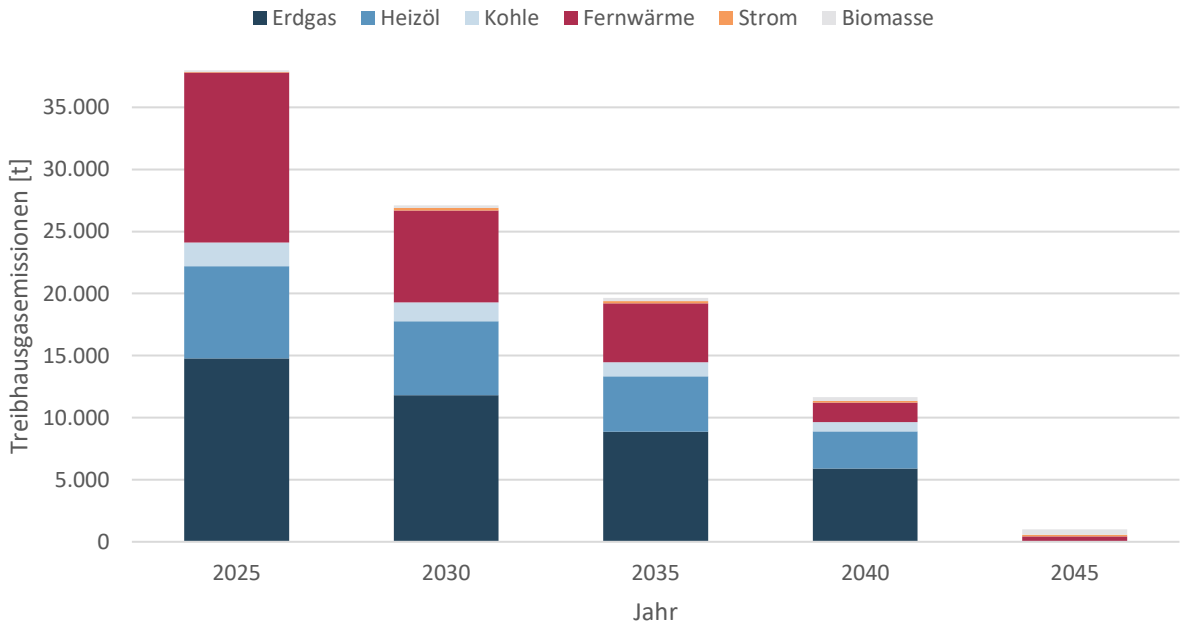


Abbildung 44: Darstellung der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor im Zielszenario

Zur detaillierten Darstellung der Emissionsentwicklung im Wärmesektor werden die jeweiligen Emissionsfaktoren für die unterschiedlichen Energieträger in Tabelle 9 angegeben. Die Tabelle verdeutlicht die Veränderung der spezifischen Emissionen (in Gramm CO_2-Äquivalent pro Kilowattstunde Endenergie) im

Zeitraum von 2024 bis 2045. Damit wird der Rückgang der Emissionen im Zuge des verstärkten Einsatzes erneuerbarer Energien sowie der schrittweisen Reduktion fossiler Brennstoffe nachvollziehbar dokumentiert. Auffällig ist, dass die Emissionsfaktoren für Heizöl und Erdgas unverändert bleiben, während bei anderen Energieträgern mit fortschreitendem Ausbau erneuerbarer Energien eine signifikante Verringerung zu beobachten ist.

Tabelle 9: Entwicklung der Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger

Emissionsfaktoren (in g CO_2-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	150	90	30	10
Strom	560	110	45	25	15
Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0	0	0	0	0
Holz	20	20	20	20	20

5. Umsetzungsstrategie

5.1 Maßnahmenkatalog

Für die kommunale Wärmeplanung wird ein Transformationspfad erstellt, der präzise Maßnahmen, Prioritäten und einen Zeitrahmen definiert. Diese Strategie legt die Basis für die schrittweise Umstellung der Wärmeversorgung in Weißwasser/O.L. Für jede Maßnahme werden eine detaillierte Beschreibung, die verantwortlichen Akteure sowie ein Kostenrahmen angegeben. Die Festlegung kurzfristiger und mittelfristiger Prioritäten ermöglicht eine zielgerichtete und effiziente Realisierung.

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
Genehmigung von Anlagen zur erneuerbaren Energieerzeugung unterstützen und beschleunigen	• Vereinfachung von Genehmigungsverfahren im eigenen Wirkbereich (interne Regularien, Richtlinien, Verwaltungsprozesse), • Digitalisierung von Prozessen, • transparente und klare Information und Kommunikation, • klare Verantwortlichkeiten, • Projektmanagement in Behörden, • effiziente Abstimmung innerhalb und zwischen Behörden	Stadt, Landkreis, Land	laufend	-
Ausbau Photovoltaik auf Dachflächen für Wohn- und Gewerbegebäude	• Errichtung von Anlagen auf geeigneten Dachflächen, • ggf. Kombination mit Batteriespeicher	Gebäudeeigentümer, Wohnungswirtschaft	ab 2 Jahre	• Schlüsselfertige Anlage: ~900–1.500 €/kWp • Speicher optional ~450 €/kWh
Ausbau Photovoltaik auf Dachflächen kommunaler Gebäude	• Errichtung von Anlagen auf geeigneten Dachflächen, • ggf. Kombination mit Batteriespeicher, • Kommune mit Vorbildfunktion	Stadt	ab 2 Jahre	• Schlüsselfertige Anlage: ~900–1.500 €/kWp • Speicher optional ~450 €/kWh
Heizungstausch gegen erneuerbare Versorgungslösungen	Austausch von Heizungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden gegen erneuerbare Heizungen (Wärmepumpe, ggf. Biomasse, Fernwärmeanschluss), i.d.R. im Zuge von Ersatzinvestitionen abhängig von Heizungsalter	Gebäudeeigentümer, Wohnungswirtschaft	über 5 Jahre	• Luft-Wasser-Wärmepumpe Einfamilienhaus: ~20.000–40.000 €; Erdwärme höher; • Fernwärme-Übergabestation und Anschluss: ~6.000–20.000 €
Verbrennungsverbot in Bebauungsplänen für neu zu entwickelnde Wohngebiete	Festlegung eines Verbrennungsverbots oder eines Verbots für die Nutzung fossiler Energieträger kann in Bebauungsplänen für bestimmte neue Wohngebiete erfolgen	Stadt	laufend	-
Bereitstellung von öffentlichen Flächen für Wärmeerzeugung und -speicherung	• Prüfung und Bereitstellung von Flurstücken und Flächen im öffentlichen Eigentum (kommunal oder öffentliche Träger) für Anlagen zur Wärmeerzeugung und -speicherung, • Pachtmodelle, Kaufmodelle, zu vergünstigten Konditionen	Stadt	bis 2 Jahre	-

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
Effizienzsteigerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger bei dem Einsatz von Prozesswärme	• Effizienzsteigerung in Prozessen und Querschnittstechnologien, • Wärmerückgewinnung, • Technologiewechsel auf Prozesswärme aus elektrischer Wärmeerzeugung (Wärmepumpe, Power-to-Heat) oder erneuerbare Energieträger	Industrie	bis 5 Jahre	• Elektrische Kompressionswärmepumpe (Abwärme oder Umgebungswärme zu Prozess- oder Nahwärme): 250–700 €/kW + Erschließungskosten • Absorptions-Wärmepumpe (wärmegetrieben): 400–1.100 €/kW • Kombinierte Wärmepumpe (thermisch/elektrisch): etwa 400–800 €/kW • Power-to-Heat/Elektrodenkessel (Heißwasser oder Dampf, Spitzenlast/Backup): 125–350 €/kW • Wärmespeicher zur Lastoptimierung kosten je nach Typ rund 6,8–13,35 €/kWh • Planung, Engineering, hydraulische und prozesstechnische Integration sowie Netzanschluss sind standort- und projektabhängig
Stromnetzausbau inkl. Netzcheck	• Integration der Wärmeplanung in Zielnetzplanung des Netzbetreibers, • Langfristplanung anhand Zielszenario und voraussichtlicher Strombedarfe zur Wärmeerzeugung, • Ausbau und Verstärkung des Stromnetzes anhand dieser Zielnetzplanung	Energieversorger	bis 5 Jahre	-
Ausbau von bestehenden Wärmenetzen in geeigneten Gebieten für Fernwärme	Ausbau des Wärmenetzes in ausgewiesenen Eignungsgebieten und Angebot der Fernwärmelieferung	Energieversorger	ab 2 Jahren	• Tiefbau/Leitungen: ~800 -1.200€/trm, • Übergabestationen ~6.000–20.000 €

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
Anschluss von Gebäuden an Wärmenetze in geeigneten Gebieten für Fernwärme	Austausch von Heizungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden gegen Anschluss an Fernwärmenetz, i.d.R. im Zuge von Ersatzinvestitionen abhängig von Heizungsalter	Gebäudeeigentümer, Wohnungswirtschaft	ab 2 Jahren	Hausanschluss inkl. Übergabestation ~6.000–20.000 € je Gebäude
Transformation bestehender Wärmenetze	• Verdrängung fossiler Wärmeerzeugung durch erneuerbare Wärmeerzeugung in Fernwärmenetzen, • Senkung Netztemperaturen und Effizienzsteigerung, • Modernisierung Hausübergabestationen	Energieversorger	laufend	Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (Wärmepumpen, Solarthermie, Geothermie), Großspeicher
Unterstützung bei der Finanzierung des Wärmenetzausbaus	• Identifikation und Einwerbung von Fördermitteln im Rahmen der Wärmewende für beteiligte Unternehmen und interessierte Dritte, • Entwicklung tragfähiger Finanzierungs- und Wirtschaftskonzepte • Ansprache und Gewinnung von öffentlichen oder privaten Investoren	Gesellschafter der Energieversorger	laufend	-
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)	• Überbrückungsangebote für Gebäude bis zum Anschluss an ein Wärmenetz bei hohem Alter oder Ausfall der Heizung, • Überbrückung des Zeitraums bis Verlegung Wärmenetz in ausgewiesenen Eignungsgebieten	Energieversorger	bis 2 Jahre	-
Monitoring und Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans	gemäß Wärmeplanungsgesetz	Stadt	5 Jahre	50.000 € (für einmalige Fortschreibung)

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
Angebot von Heizungslösungen für Einzelkunden (z. B. Mietwärmemodelle, Contracting)	• Beratungs- und Informationsangebot, • Professionalisierung und Entwicklung neues Geschäftsfeld für Wärmeversorger, • Angebot und Hilfestellung für Gebäudeeigentümer durch private oder kommunale Energieversorger	Energieversorger	ab 5 Jahre	-
Berücksichtigung des Wärmeplans in der koordinierten Leitungsplanung	• Koordinierte Leitungsplanung zwischen Gewerken (Ver- und Entsorger, Straßenbau, Stadtentwicklung, etc.), • Berücksichtigung von Wärmeversorgern und Wärmenetzausbau, • Berücksichtigung Wärmeplan in Mittel- und Langfristplanung	Stadt	ab 2 Jahren	-
Berücksichtigung des Wärmeplans bei der Erschließung von Neubaugebieten, der Standortplanung für Industrie und GHD etc.	Berücksichtigung von Eignungsgebieten für bestimmte Wärmeversorgungsarten und Potenzialen bei der Erschließung	Stadt	ab 5 Jahren	-
Integration und Berücksichtigung in Stadtentwicklung/Regionalplanung	• Berücksichtigung des Wärmeplans insbesondere in der Flächenplanung, • Berücksichtigung von Eignungsgebieten, Potenzialen bei der Stadtentwicklung • verstärkte Priorisierung der kommunalen Wärmeversorgung in Planung	Stadt	ab 5 Jahren	-
Machbarkeitsprüfung für die Nutzung von unvermeidbaren Abwärmequellen für die Einspeisung ins Wärmenetz	• technische, wirtschaftliche, ökologische und rechtliche Prüfung von Vorhaben, • Nutzung Fördermittel für Industrie	Energieversorger	bis 2 Jahre	~ 150.000 €

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
Energetische Gebäudesanierung inkl. Heizungstausch	• Dämmung der Gebäudehülle bzw. geeigneter Konstruktionsteile (Dach, Außenwände, Fenster, Keller, oberste/unterste Geschossdecke, etc.) von Wohn- und Nichtwohngebäuden, • sinnvolle Kombination mit anstehenden Sanierungsmaßnahmen und ggf. Austausch von Heizungen gegen erneuerbare Heizungen	Gebäudeeigentümer, Wohnungswirtschaft	ab 5 Jahre	• Fassade (WDVS): typ. ~110–230 €/m²; Vorhangfassade ~150–250 €/m²; Einblasdämmung ~25–60 €/m² • Luft-Wasser-Wärmepumpe Einfamilienhaus: ~20.000–40.000 €; Erdwärme höher; • Fernwärme-Übergabestation und Anschluss: ~6.000–20.000 €
Energetische Gebäudesanierung inkl. Heizungstausch für kommunale Gebäude	• Dämmung der Gebäudehülle bzw. geeigneter Konstruktionsteile (Dach, Außenwände, Fenster, Keller, oberste/unterste Geschossdecke, etc.) von kommunalen Wohn- und Nichtwohngebäuden, • sinnvolle Kombination mit anstehenden Sanierungsmaßnahmen und ggf. Austausch von Heizungen gegen erneuerbare Heizungen, • Kommune mit Vorbildfunktion	Stadt	ab 5 Jahre	• Fassade (WDVS): typ. ~110–230 €/m²; Vorhangfassade ~150–250 €/m²; Einblasdämmung ~25–60 €/m² • Luft-Wasser-Wärmepumpe Einfamilienhaus: ~20.000–40.000 €; Erdwärme höher; • Fernwärme-Übergabestation und Anschluss: ~6.000–20.000 €
Entwicklung Sanierungsstrategien für kommunale Gebäude inkl. Monitoring	• einzelne Sanierungsfahrpläne für kommunale Gebäude, • Priorisierung, • Budgetierung im Haushalt, • Aufbau oder Bindung von Ressourcen zur Umsetzung	Stadt	bis 5 Jahre	Gebäudespezifisch
Entwicklung Sanierungsstrategien für private Gebäude inkl. Monitoring	• einzelne Sanierungsfahrpläne für Gebäudeportfolio, • Priorisierung, • Budgetierung in der Wirtschaftsplanung	Wohnungswirtschaft	bis 5 Jahre	Gebäudespezifisch
Fortlaufende Kommunikation zur Transformation und Ausbau bestehender Wärmenetze	• regelmäßige Informationsveranstaltungen, • Onlineauftritt auf städtischer Homepage mit interaktiver Kartendarstellung, • Printmedien und regionale Zeitungen,	Energieversorger	laufend	-

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Akteur	Zeitpunkt	Kosten
(inkl. Integration erneuerbarer Wärmequelle, Netztemperaturabsenkungen)	• Pressearbeit, • Social Media			
Transparente Öffentlichkeitsarbeit zur Umsetzung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung	• Kontaktformular für Rückfragen und Hinweise • Wärmewende-Sprechstunde für Bürger • Informationen über die städtische Homepage und einen Newsletter • Teilnahme an themenspezifischen Veranstaltungen	Stadt	2 - 5 Jahre	-
Unterstützung von Projekten Dritter zur energetischen Gebäudesanierung, etwa für dezentrale Energiespeicher in Stadtquartieren	• Nachnutzung oder energetische Nutzung leerstehender Gebäude wie ehemalige Industrie- oder Gewerbeobjekte • Innovative Wärmespeicher für Neubauten	Stadt	laufend	-
Unterstützung innovativer Energieversorgungskonzepte für Stadtquartiere, zum Beispiel dezentrale Wärmeerzeugung, -versorgung oder -speicherung sowie Geo- und Aquathermie	Einbindung in die städtebauliche Entwicklung	Stadt	laufend	-

5.2 Verstetigungsstrategie

Eine nachhaltige Verstetigungsstrategie bildet einen zentralen Erfolgsfaktor für die kommunale Wärmeplanung in. Ihr Hauptziel besteht in der langfristigen Sicherung und kontinuierlichen Weiterentwicklung der im Rahmen der Wärmewende erzielten Resultate. Der systematische Ausbau von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien wird dauerhaft in die Prozesse der Stadtentwicklung eingebunden. Die fortlaufende Berücksichtigung technologischer Innovationen und gesetzlicher Vorgaben ist hierbei essenziell.

Im Fokus dieser Strategie steht die strukturierte und kooperative Einbindung sämtlicher relevanter Akteure wie Stadtverwaltung, Stadtwerke, Gebäudeeigentümer sowie Bürgerschaft. Für nachhaltigen Erfolg sind gezielte Informationsvermittlung und Sensibilisierung der Bevölkerung hinsichtlich der Vorteile einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung unerlässlich.

Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt mittels einer strukturierten Monitoringsystematik, dass die Fortschritte systematisch erfasst und bewertet. Alle gewonnenen Erkenntnisse werden transparent aufbereitet und durch Berichte sowie öffentliche Präsentationen kommuniziert, um die gesellschaftliche Akzeptanz zu fördern.

Sämtliche Maßnahmen unterliegen einer kontinuierlichen Überprüfung und Anpassung auf Basis der Monitoring-Ergebnisse. Bestehende Ansätze werden analysiert und bedarfsgerecht weiterentwickelt, um eine optimale Erfüllung der Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes sicherzustellen.

Es wird vorgeschlagen, die Wärmeplanung nachhaltig zu institutionalisieren. Dazu könnten dauerhafte organisatorische Strukturen, beispielsweise feste Arbeitsgruppen sowie die Integration in kommunale Verwaltungsprozesse, geschaffen und implementiert werden.

Zur Unterstützung der Realisierung werden geeignete Förderprogramme identifiziert und genutzt. Aufgrund limitierter finanzieller Ressourcen auf kommunaler Ebene hat die Zusammenarbeit mit übergeordneten Institutionen und Fördermittelgebern besondere Priorität.

Diese Strategie stellt sicher, dass die Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau erneuerbarer Energien in Weißwasser/O.L. nachhaltig Wirkung entfalten. Die konsequente Erreichung und Sicherung der Klimaziele erfordert eine fortlaufende und ressortübergreifende Zusammenarbeit aller beteiligten Akteure.

Zusammenfassend konzentriert sich die Verstetigungsstrategie auf die folgenden zentralen Handlungsfelder:

- Monitoring und Transparenz - Laufende Überwachung sowie transparente Kommunikation der Fortschritte gegenüber der Öffentlichkeit
- Anpassung und Nachsteuerung - Regelmäßige Evaluierung und zielgerichtete Optimierung der implementierten Maßnahmen
- Institutionalisierung - Langfristige Verankerung der Wärmeplanung in den bestehenden städtischen Strukturen
- Finanzielle Förderung - Umfassende Nutzung verfügbarer Fördermittel und gezielte Schaffung von Investitionsanreizen
- Sensibilisierung und Information - Breite Öffentlichkeitsarbeit und vielfältige Beteiligungsformate zur Information und Einbindung der Bevölkerung
- Zusammenarbeit der Akteure - Enge und koordinierte Kooperation aller relevanten Stakeholder

5.3 Strategie zur Kommunikation der Wärmewende in Weißwasser/O.L.

Die Kommunikationsstrategie vermittelt die Relevanz und Vorteile der Wärmewende faktenbasiert, fördert Akzeptanz und Beteiligung sowie Transparenz bei Fortschritten. Durch regelmäßige Kampagnen in den Medien und im digitalen Raum wird die Bevölkerung kontinuierlich über Ziele und Entwicklungen der Wärmeplanung informiert. Präzise Inhalte gewährleisten ein umfassendes Verständnis.

Workshops und Beratungsangebote liefern praxisorientierte Hinweise zu Energieeffizienz, erneuerbaren Energien und verfügbaren Förderprogrammen, sodass Bürger aktiv zur Umsetzung beitragen können. Ein Monitoring-System dokumentiert transparent die Fortschritte; Berichterstattungen stärken das Vertrauen und ermöglichen objektive Bewertungen. Informationen zu Fördermaßnahmen werden aufbereitet und bereitgestellt.

Für eine erfolgreiche Umsetzung ist die enge Kooperation aller relevanten Akteure unerlässlich. Regelmäßige Treffen zwischen Stadtverwaltung, Stadtwerken, Eigentümern und Wirtschaftsvertretern sowie Bürgern unterstützen die Entwicklung wirkungsvoller Strategien und fördern das gemeinsame Erreichen der Klimaziele.

6. Zusammenfassung und Perspektiven

Die kommunale Wärmeplanung für Weißwasser/O.L. verdeutlicht, dass die Stadt einen umfassenden, jedoch steuerbaren Transformationsprozess durchläuft. Die Analyse des aktuellen Wärmebedarfs zeigt, dass etwa 90 % des Wärmeverbrauchs auf private Haushalte entfallen, wobei Fernwärme und Erdgas derzeit die Hauptenergieträger darstellen. Diese verursachen zugleich den Großteil der jährlichen Treibhausgasemissionen von rund 30.000 t CO_2-Äquivalent. Daraus ergibt sich eindeutig: Ohne eine tiefgreifende Umgestaltung der Wärmeversorgung sind die Erreichung nationaler und kommunaler Klimaziele nicht möglich.

Weißwasser/O.L. weist ein vielfältiges Stadtbild auf, das durch Plattenbauquartiere aus den Wachstumsjahren ab den 1960er-/1970er-Jahren geprägt wurde. Seit den frühen 2000er Jahren wurden diese Gebiete im Rahmen des Stadtumbaus umstrukturiert und teils zurückgebaut, wodurch sich der Fokus nun auf effiziente Bestandsentwicklung richtet. In den zentralen, dicht bebauten Quartieren bietet das vorhandene Fernwärmesystem gute Voraussetzungen für eine zeitgemäße Wärmeversorgung und zukünftige Erweiterungen. Dezentrale Wohnlagen setzen vermehrt auf gebäude- oder gebietsbezogene Lösungen wie Wärmepumpen, um die Wärmeversorgung nachhaltig zu gestalten.

Bemerkenswert ist das Ergebnis, dass die energetischen Potenziale der Stadt den zukünftigen Wärmebedarf übertreffen. Die Untersuchung hebt signifikante Möglichkeiten im Bereich Umweltwärme, Geothermie, Solarthermie, Photovoltaik sowie Abwärme aus Industrie und Gewerbe hervor. Das regionale Biomassepotenzial leistet ebenfalls einen Beitrag zur Versorgung, ist jedoch aufgrund industrieller Nachfrage begrenzt verfügbar.

Der weitere Ausbau und die konsequente Dekarbonisierung des bestehenden Fernwärmenetzes sind zentrale Bausteine der Wärmewende. Bereits heute versorgt das Netz große Teile der Kernstadt; bis zum Jahr 2045 ist eine Erweiterung auf weitere Gebiete sowie der vollständige Umstieg auf erneuerbare Energieträger vorgesehen. Die Transformation beinhaltet sowohl technische Maßnahmen – wie Temperaturabsenkungen und Integration erneuerbarer Einspeiser – als auch organisatorische Kooperationen zwischen Verwaltung, Netzbetreibern und weiteren relevanten Akteuren.

Mit dieser Wärmeplanung schafft Weißwasser/O.L. die Grundlage für eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045. Ziel ist der vollständige Ersatz fossiler Energieträger. Der Anteil der Fernwärme steigt dabei von derzeit 34 % auf 48 %, während die übrigen 52 % durch dezentrale erneuerbare Lösungen – vor allem Wärmepumpen – gedeckt werden. Die Treibhausgasemissionen sinken dabei um 97 %, was die Wirksamkeit der geplanten Maßnahmen unterstreicht.

Der Maßnahmenkatalog verdeutlicht, dass die Wärmewende neben technischen Aspekten auch organisatorische und gesellschaftliche Herausforderungen umfasst. Dies erfordert beschleunigte Genehmigungsverfahren, die gezielte Nutzung von Fördermitteln sowie die aktive Einbindung der Bürger. Gleichzeitig sind eine systematische Erneuerung und Dekarbonisierung bestehender Heizsysteme sowie eine langfristige Verstetigungsstrategie notwendig, um Wissen, Routinen und Strukturen nachhaltig zu verankern.

Gleichwohl steht Weißwasser/O.L. vor erheblichen Herausforderungen, die über die allgemeine Zielsetzung einer Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bis 2045 deutlich hinausgehen. Die Stadt ist in besonderem Maße von den Folgen des Kohleausstiegs betroffen. Neben dem bundesgesetzlich vorgesehenen Ausstieg aus der Kohleverstromung bis spätestens 2038 wirken sich vor allem die bereits deutlich früher einsetzenden Veränderungen im Lausitzer Revier auf die lokalen Versorgungsstrukturen aus. Mit

der Einstellung der grundlastbasierten Fernwärmeversorgung durch die LEAG Mitte 2026 muss Weißwasser/O.L. zentrale Teile seiner Wärmeversorgung nicht erst langfristig, sondern bereits kurzfristig neu ausrichten. Damit wird deutlich: Die Wärmewende in Weißwasser/O.L. ist nicht nur eine klimapolitische, sondern zugleich eine strukturpolitische Herausforderung des Kohleausstiegs.

Die Umstellung auf eine zukunftsfähige, versorgungssichere und perspektivisch klimaneutrale Wärmeversorgung ist vor diesem Hintergrund außerordentlich ambitioniert. Sie erfordert erhebliche Investitionen in Erzeugungsanlagen, Netzinfrastruktur, Speicherlösungen, Steuerungstechnik und gebäudeseitige Anpassungen. Anders als viele andere Kommunen verfügt Weißwasser/O.L. faktisch nicht über einen langen Transformationszeitraum bis 2045; wesentliche Weichen müssen bereits jetzt gestellt, geplant und finanziert werden. Mit den üblichen kommunalen Handlungsspielräumen ist diese Aufgabe kaum zu bewältigen. Damit Versorgungssicherheit, Klimaneutralität und soziale Verträglichkeit zusammengeführt werden können, braucht es verlässliche finanzielle Unterstützung, klare regulatorische Rahmenbedingungen und eine faire Verteilung der Transformationskosten.

Eine sozial verträgliche Wärmewende in einer vom Kohleausstieg besonders betroffenen Region kann daher nicht allein von der Kommune, den Versorgungsunternehmen oder den Nutzern getragen werden. Erforderlich ist vielmehr eine substanzielle Unterstützung durch Bund und Land, insbesondere durch geeignete Förderinstrumente für private Haushalte, kommunale Infrastrukturen und Energieversorger. Die Kosten des beschleunigten Umbaus dürfen nicht einseitig bei den Bürgern, den kommunalen Versorgern oder der Stadt verbleiben. Nur so kann der notwendige Umbau in dem kurzen verfügbaren Zeitraum gelingen, ohne die Bevölkerung finanziell zu überfordern und die kommunale Handlungsfähigkeit weiter einzuschränken.

Trotz dieser Herausforderungen verfügt Weißwasser/O.L. über eine belastbare Grundlage, um den Wandel der Wärmeversorgung aktiv und vorausschauend zu gestalten. Die kommunale Wärmeplanung zeigt, dass technische Lösungen vorhanden, lokale Potenziale identifiziert und zentrale Entwicklungspfade benannt sind. Damit besteht die Chance, aus der besonderen Betroffenheit durch den Strukturwandel tragfähige Lösungen für eine sichere, klimafreundliche und langfristig bezahlbare Wärmeversorgung zu entwickeln. Weißwasser/O.L. kann dabei nicht nur eine Vorreiterrolle in der regionalen Wärmewende einnehmen, sondern auch als Modellregion für eine beschleunigte und sozial verträgliche Wärmetransformation dienen. Voraussetzung ist, dass die nächsten Schritte gemeinsam mit Bürgerschaft, Wohnungswirtschaft, Unternehmen, Versorgern und den politischen Ebenen konsequent weiterverfolgt und durch geeignete Förder- und Unterstützungsinstrumente von Bund und Land flankiert werden.