



 **greenventory**

# **Kommunale Wärmeplanung**

## **Treuchtlingen**

Abschlussbericht

**Herausgeber**

greenventory GmbH  
Georges-Köhler-Allee 302  
79110 Freiburg im Breisgau

Telefon: +49 (0)761 7699 4160

E-Mail: [info@greenventory.de](mailto:info@greenventory.de)

Webseite: [www.greenventory.de](http://www.greenventory.de)

**Autoren**

[Sarah Olbrich](#)

[Nicolai Müller](#)

**Bildnachweise**

© greenventory GmbH

**Stand**

19. März 2025

**Förderinformation:**

Die Kommunale Wärmeplanung der Stadt Treuchtlingen wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Projekttitle: KSI: Erstellung einer Kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Treuchtlingen (Förderkennzeichen: 67K25362).



## **Inhalt**

### **1 Einleitung**

- 1.1 Motivation
- 1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext
- 1.3 Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung
- 1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug
- 1.5 Aufbau des Berichts

### **2 Fragen und Antworten**

- 2.1 Was ist ein Wärmeplan?
- 2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?
- 2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?
- 2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?
- 2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?
- 2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?
- 2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?
- 2.8 Was bedeutet das für Anwohner und Anwohnerinnen?

### **3 Bestandsanalyse**

- 3.1 Das Projektgebiet
- 3.2 Datenerhebung
- 3.3 Gebäudebestand
- 3.4 Wärmebedarf
- 3.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger
- 3.6 Eingesetzte Energieträger
- 3.7 Gasinfrastruktur
- 3.8 Wärmenetze
- 3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung
- 3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse

### **4 Potenzialanalyse**

- 4.1 Erfasste Potenziale
- 4.2 Methode: Indikatorenmodell
- 4.3 Potenziale zur Stromerzeugung
- 4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung
- 4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung
- 4.6 Potenziale für Sanierung
- 4.7 Zusammenfassung und Fazit

### **5 Eignungsgebiete für Wärmenetze**

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

- 5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet
  - 5.2.1 Eignungsgebiet I „West“
  - 5.2.2 Eignungsgebiet II „Süd“
  - 5.2.3 Eignungsgebiet III „Altmühltherme“
  - 5.2.4 Eignungsgebiet IV „Dietfurt“
  - 5.2.5 Eignungsgebiet V „Auernheim“
  - 5.2.6 Eignungsgebiet VI „Windischhausen“
  - 5.2.7 Eignungsgebiet VII „Wettelsheim & Bubenheim“
  - 5.3.1 Eignungsgebiet VIII „Schambach“
  - 5.3.2 Eignungsgebiet IX „Möhren“
  - 5.3.3 Eignungsgebiet X „Gundelsheim“
  - 5.3.4 Eignungsgebiet XI „Graben“
  - 5.3.5 Eignungsgebiet XII „Zentrum“ (Prüfgebiet)
  - 5.3.6 Eignungsgebiet XIII Galgenbuck“ (Prüfgebiet)

## **7 Fokusgebiete**

- 7.1 Fokusgebiet 1: Wärmenetz-Eignungsgebiet „Süd“
- 7.2 Fokusgebiet 2: Möhren
- 7.3 Fokusgebiet 3: Schambach

## **6 Zielszenario**

- 6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs
- 6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung
- 6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung
- 6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger
- 6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen
- 6.7 Zusammenfassung des Zielszenarios

## **7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie**

- 7.1 Maßnahme 1: Transformationsplan Eignungsgebiet „Süd“
- 7.2 Maßnahme 2: Transformationsplan das Gasnetz
- 7.3 Maßnahme 3: Studie zur Nutzung von Tiefengeothermie
- 7.4 Maßnahme 4: Studie zur Nutzung von einer Flusswasserwärmepumpe
- 7.5 Maßnahme 5: Machbarkeitsstudien Wärmenetz
- 7.6 Übergreifende Wärmewendestrategie
- 7.7 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung
  - 7.7.1 Monitoringziele
  - 7.7.2 Monitoringinstrumente und -methoden
  - 7.7.3 Datenerfassung und -analyse
  - 7.7.4 Berichterstattung und Kommunikation
- 7.8 Finanzierung
- 7.9 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende
- 7.10 Fördermöglichkeiten

## **8 Fazit**

## **9 Literaturverzeichnis**

# Abbildungen

- Abbildung 1: Erstellung des kommunalen Wärmeplans
- Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse
- Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet
- Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude
- Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet
- Abbildung 6: Gebäudeverteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)
- Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor
- Abbildung 8: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock
- Abbildung 9: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme
- Abbildung 10: Verteilung nach Alter der Heizsysteme
- Abbildung 11: Endenergiebedarf nach Energieträger
- Abbildung 12: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet
- Abbildung 13: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet
- Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet
- Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet
- Abbildung 16: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet
- Abbildung 17: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen
- Abbildung 18: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse
- Abbildung 19: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet
- Abbildung 20: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet
- Abbildung 21: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen
- Abbildung 22: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete
- Abbildung 23: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet
- Abbildung 24: Fokusgebiet 1
- Abbildung 25: Fokusgebiet 2
- Abbildung 26: Fokusgebiet 3
- Abbildung 27: Simulation des Zielszenarios für 2040
- Abbildung 28: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr
- Abbildung 29: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040
- Abbildung 30: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040
- Abbildung 31: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040
- Abbildung 32: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
- Abbildung 33: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
- Abbildung 34: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2040
- Abbildung 35: Emissionsfaktoren in tCO<sub>2</sub>e/MWh (Quelle: KWW Halle, 2024)
- Abbildung 36: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios
- Abbildung 37: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

# Tabellen

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

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende\_

# Abkürzungsverzeichnis

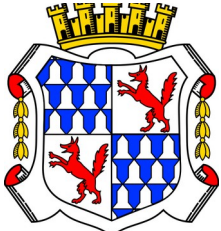
| <b>Abkürzung</b> | <b>Erklärung</b>                                        |
|------------------|---------------------------------------------------------|
| ALKIS            | Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem       |
| BAFA             | Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle           |
| BEG              | Bundesförderung für effiziente Gebäude                  |
| BEG EM           | Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen  |
| BEG NWG          | Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude |
| BEG WG           | Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude      |
| BEW              | Bundesförderung für effiziente Wärmenetze               |
| BMWK             | Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz        |
| BMWSB            | Bundesministerium für Wirtschaft, Struktur und Bau      |
| CO <sub>2</sub>  | Kohlenstoffdioxid                                       |
| EB               | Energieberatung                                         |
| EE               | Erneuerbare Energien                                    |
| EG               | Eignungsgebiete                                         |
| EM               | Energiemanagement                                       |
| EnEV             | Energieeinsparverordnung                                |
| EV               | Energieversorgung                                       |
| FFH-Gebiete      | Flora-Fauna-Habitat-Gebiete                             |
| GEG              | Gebäudeenergiegesetz                                    |
| GHD              | Gewerbe, Handel, Dienstleistungen                       |
| GIS              | Geoinformationssysteme                                  |
| GWh              | Gigawattstunde                                          |
| GWh/a            | Gigawattstunde pro Jahr                                 |
| HLK              | Heizung, Lüftung, Klima                                 |
| ISE              | Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme           |
| KEA-BW           | Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg       |
| KEMS             | Kommunales Energiemanagementsystem                      |
| KIT              | Karlsruher Institut für Technologie                     |
| KSG              | Bundes-Klimaschutzgesetz                                |
| KWK              | Kraft-Wärme-Kopplung                                    |
| KWP              | Kommunale Wärmeplanung                                  |
| LPG              | Flüssiggas                                              |

|                        |                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------|
| MaStR                  | Marktstammdatenregister                                |
| PPP                    | Public-Private-Partnership                             |
| PV                     | Photovoltaik                                           |
| TA Lärm                | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm             |
| tCO <sub>2</sub> e/MWh | Tonnen Kohlenstoffdioxidäquivalente pro Megawattstunde |
| UBA                    | Umweltbundesamt                                        |
| WNI                    | Wärmenetzinfrastruktur                                 |
| WN                     | Wärmenetze                                             |
| WP                     | Wärmepumpe                                             |
| WPG                    | Wärmeplanungsgesetz des Bundes                         |
| WVN                    | Wärmeverbundnetz                                       |



# Konsortium

## Auftraggeber:



**Treuchtlingen** liegt im Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen im Regierungsbezirk Mittelfranken und erstreckt sich über eine Fläche von 103,4 km<sup>2</sup>. Zum 31. Dezember 2023 verzeichnete die Stadt 13.181 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 128 Einwohnern pro km<sup>2</sup> entspricht. Treuchtlingen wird aktuell von Bürgermeisterin Kristina Becker geleitet. Die Stadt Treuchtlingen führt die kommunale Wärmeplanung freiwillig durch.

Mitarbeitende in der Wärmeplanung: Andreas Oswald

<https://www.treuchtlingen.de/>

## Auftragnehmer:



Die **greenventory GmbH** unterstützt Kommunen und Stadtwerke modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärmeplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Zum Unternehmen gehören mehr als 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einem starken Fokus im Energie- und Daten-Bereich und umfangreicher Fachexpertise im Kontext einer sektorübergreifenden Energie- und Infrastrukturplanung. greenventory bringt hierbei sowohl die Erfahrung aus der kommunalen Wärmeplanung in mehr als 100 Kommunen ein als auch den digitalen Wärmeplan als zentrales Werkzeug.

[www.greenventory.de/](http://www.greenventory.de/)

## Unterstützung im Projekt:



Das **Zentrum für digitale Entwicklung (ZDE)** führt das Beteiligungskonzept zur Einbindung des Stakeholderkreises durch. Als Experten in der Begleitung von Digitalisierungsprozessen und Smart-City-Strategien, kennen Sie die Herausforderungen, die mit der Einführung neuer Technologien und Planungsformen gerade in ländlichen Regionen einhergehen, und wissen die Akzeptanz neuer Konzepte zu fördern. Damit erhöhen sie das Eigenengagement in der Region und unterstützen so die Umsetzung des Wärmeplans.

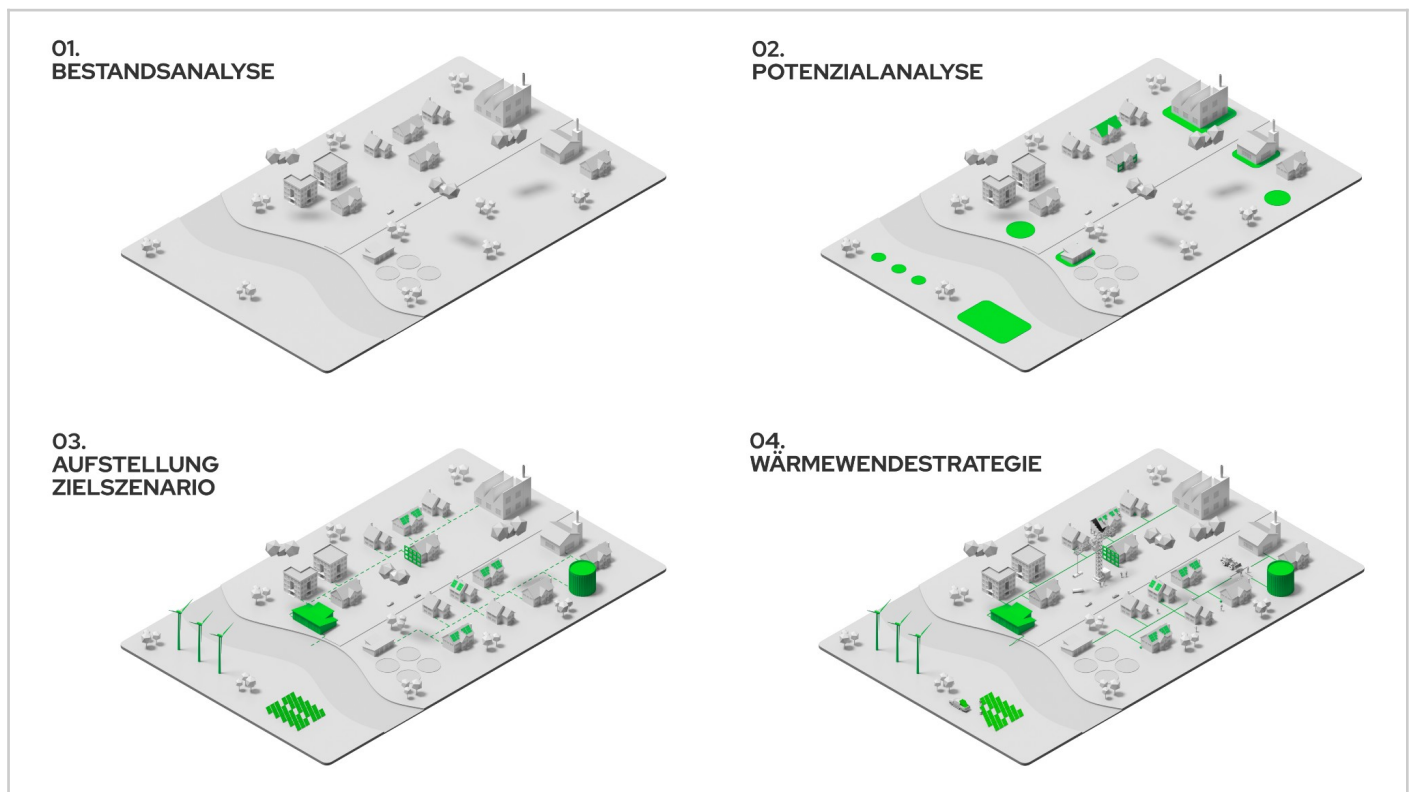
Mitarbeitende: Carina Nitschke, Alexander Renz

<https://digitaleentwicklung.de/>



# 1 Einleitung

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



**Abbildung 1: Erstellung des Kommunalen Wärmeplans**

## 1.1 Motivation

Angesichts der Bedrohung, die der voranschreitende Klimawandel darstellt, hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Das Land Bayern sieht das Erreichen der Treibhausgasneutralität bereits bis 2040 vor (BayKlimaG). Auch die Gemeinde hat den Klimawandel als zentrale Herausforderung erkannt und trägt ihren Teil zur

Zielerreichung bei. Hierbei fällt dem Wärmesektor eine zentrale Rolle zu, da in etwa die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs im Bereich der Wärme- und Kältebereitstellung anfallen (Umweltbundesamt, 2024). Dazu zählen Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser sowie Kälteerzeugung. Im Stromsektor wird bereits über 50 % der Energie erneuerbar erzeugt, während es im Wärmesektor bislang nur 18,8 % sind (Umweltbundesamt, 2023). Eine große Verantwortung für die Dekarbonisierung des

Wärmesektors liegt bei Städten und Kommunen. Die kommunale Wärmeplanung stellt hierfür eine Planungsgrundlage dar.

## **1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext**

Da Investitionen in Energieinfrastruktur mit hohen Investitionskosten und langen Investitionszyklen verbunden sind, ist eine ganzheitliche Strategie wichtig, um die Grundlage für nachgelagerte Schritte zu legen. Die KWP ist ein strategisches Planungsinstrument, welches drei übergreifende Ziele verfolgt:

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit

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

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

## **1.3 Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung**

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans war ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasste.

Im ersten Schritt, der Bestandsanalyse, wurde die Ist-Situation der Wärmeversorgung umfassend analysiert. Dazu gehörte die Erfassung von Daten zum Wärmebedarf und -verbrauch, den daraus

resultierenden Treibhausgasemissionen, den existierenden Gebäudetypen sowie deren Baualtersklassen. Ebenso wurden die vorhandene Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen und Speicher systematisch untersucht und die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden detailliert erfasst.

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

Im dritten Schritt nutzte man die gewonnenen Erkenntnisse, um Eignungsgebiete für zentralisierte Wärmenetze sowie zugehörige Energiequellen und Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgungsoptionen zu identifizieren. Basierend darauf wurde ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt, das eine räumlich aufgelöste Beschreibung einer möglichen künftigen Versorgungsstruktur für das Zieljahr umfasst.

Der vierte Schritt bestand in der Formulierung konkreter Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung sowie einer übergreifenden Wärmewendestrategie. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen sind Kenntnisse über die lokalen Rahmenbedingungen essentiell. Deshalb wurden Fachakteure in Workshops aktiv in die Erstellung des Wärmeplans einbezogen. Sie trugen durch Diskussionen und Validierung von Analysen zur Entwicklung von Wärmenetzeignungsgebieten und Maßnahmen bei. Hierzu wurden im Projektverlauf drei Workshops durchgeführt. Am Ende des Planungsprozesses steht der Beschluss des Wärmeplans im Gemeinderat, anschließend beginnt die Umsetzung der Maßnahmen.

Es gilt zu beachten, dass die kommunale Wärmeplanung ein kontinuierlicher Prozess ist, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Auch durch die Diskussion und Zusammenarbeit zwischen den Akteuren wird der

Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst. Spätestens alle fünf Jahre ist der Wärmeplan und die Fortschritte bei der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen zu überwachen. Bei Bedarf ist der Wärmeplan in einer Fortschreibung zu überarbeiten und zu aktualisieren.

#### **1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug**

Eine Besonderheit des Projektes ist die Nutzung eines digitalen Zwillings für die Planerstellung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory dient als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und reduziert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudegenaues Abbild des Projektgebiets darstellt. Der digitale Zwilling bildet die Grundlage für die Analysen und Visualisierungen und ist zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt. Dies bietet mehrere Vorteile, wie zum Beispiel eine homogene

Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist und ermöglicht ein gemeinschaftliches Arbeiten sowie eine effizientere Prozessgestaltung.

#### **1.5 Aufbau des Berichts**

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil des Berichtes erfolgt ein Überblick über den Ablauf und die Phasen einer kommunalen Wärmeplanung. Der Abschnitt „Fragen und Antworten“ ergänzt diese Einführung und fasst die am häufigsten gestellten Fragen rund um die Wärmeplanung zusammen. In den anschließenden Kapiteln erfolgt die Erarbeitung der vier Phasen, die den Kern der kommunalen Wärmeplanung ausmachen. Kapitel 5 enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetzungsgebiete. Kapitel 7 enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

## 2 Fragen und Antworten

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



### 2.1 Was ist ein Wärmeplan?

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

Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich um ein strategisches Planungsinstrument handelt und auf

Gebietsebene die bestmögliche Wärme-Technologie identifiziert. Sie ersetzt nicht die gebäudescharfe und individuelle Einzel-Planung der Eigentümerinnen und Eigentümer.

### 2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

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

Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung.

Laut Wärmeplanungsgesetz (WPG) muss der kommunale Wärmeplan Umsetzungsmaßnahmen benennen, die im Projektgebiet zur Erreichung des Zielszenarios beitragen sollen. Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet wurden insgesamt fünf Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert und priorisiert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden. Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst.

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

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die kommunale Wärmeplanung nach dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich in vielfacher Hinsicht, obwohl sie auf verschiedenen Ebenen agieren. Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen von Einzelgebäuden, während das BEG, ein Förderprogramm des Bundes, die energetische Sanierung dieser Einzelgebäude finanziell unterstützt. Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich hingegen auf die übergeordnete, städtische oder regionale Ebene der Energieversorgung. Alle Instrumente haben jedoch zwei gemeinsame Ziele: Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors zu reduzieren und die Energieeffizienz zu steigern.

Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen auf Gebäudeebene den regulatorischen Rahmen, sollen jedoch mit der Wärmeplanung verzahnt werden. Konkret soll

gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in Neubauten in Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt werden. Durch die Erstellung einer Wärmeplanung alleine werden diese Fristen nicht verkürzt.

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

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

Diese Übergangsfrist wird je nach Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung aber möglicherweise entsprechend verkürzt: Hier besteht zwischen WPG und GEG eine direkte Verzahnung. Für Gebäude in nach § 26 WPG durch den Gemeinde- oder Stadtrat in einer gesonderten Satzung beschlossenen, sogenannten „Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten“ greifen § 71 Abs 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG. Diese bestimmen, dass ab vier Wochen nach dem Beschluss in diesen entsprechenden Gebieten nur neue Heizanlagen eingebaut werden dürfen, die den Mindestanteil von 65 % erfüllen. Bestehende Heizanlagen in den entsprechenden Gebieten, die diese Vorgabe nicht erfüllen, dürfen repariert und weiter betrieben werden. Es ist wichtig zu betonen, dass im Rahmen dieser kommunalen Wärmeplanung keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten Satzung des Gemeinderates erfolgen kann.

Auch in Gebieten, für die die Übergangsfrist noch gilt, gilt es für ab 2024 eingebaute Heizanlagen

einen stufenweise-ansteigenden Pflichtanteil von erneuerbaren Energien zu erreichen. Ab 2029 muss dieser Anteil 15 %, ab 2035 dann 30 % und ab 2040 insgesamt 60 % betragen.

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

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

Für bestehende Wärmepläne, die aus Länder- oder Bundesmitteln gefördert, oder nach anerkannten Praxisleitfäden erstellt wurden und im Wesentlichen den im WPG aufgeführten Anforderungen entsprechen, gilt nach dem WPG des Bundes ein Bestandsschutz.

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

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

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

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

Im Zuge der Wärmeplanung wurden „Eignungsgebiete“ identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die grundsätzlich für Wärmenetze gut geeignet sind. In diesen Gebieten sind weitere Planungsschritte sinnvoll.

## **2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?**

Auf Grundlage der Eignungsgebiete werden in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete erstellt, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Stadt, Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern erstellt werden. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2040 wird in mehreren Phasen erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Ausbaupläne werden von der Stadt, sobald diese ihnen vorliegen, veröffentlicht.

## **2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?**

Durch die Realisierung des Wärmeplans ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2040 theoretisch möglich, allerdings nicht ausschließlich auf lokaler Ebene. Erneuerbare Energieträger haben bilanziell voraussichtlich auch im Jahr 2040 noch eine Resttreibhausgasbilanz, weshalb eine Reduktion auf 0 tCO<sub>2</sub>e nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlicher Einsatz erneuerbarer Energieträger im Jahr 2040 nicht möglich sein wird. Es bleiben Restemissionen, die ausgeglichen werden müssen. Obwohl die vollständige Erreichung der Treibhausgasneutralität mit den ausgearbeiteten Maßnahmen allein nicht garantiert werden kann, stellen sie dennoch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar.



## 2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?

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

## 2.8 Was bedeutet das für Anwohner und Anwohnerinnen?

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

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

**Ich bin Mieterin oder Mieter:** Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrer Vermieterin oder Ihrem Vermieter über mögliche Änderungen.

**Ich bin Vermieterin oder Vermieter:** Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans bei Sanierungen oder Neubauten. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene,

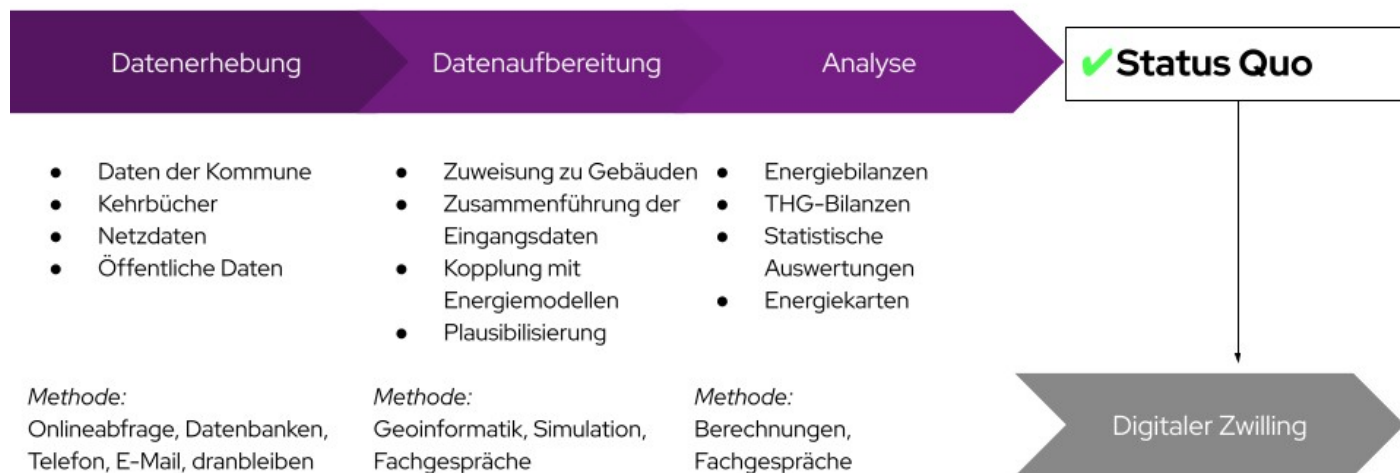
wie Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen. Achten Sie bei der Umsetzung von Sanierungen auf eine transparente Kommunikation und Absprache mit den Mietern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

**Ich bin Gebäudeeigentümerin oder Gebäudeeigentümer:** Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet. Falls ja, kontaktieren Sie die Stadtwerke oder andere potentielle Wärmenetzbetreiber. Diese können Ihnen Auskunft darüber geben, ob der Ausbau des Wärmenetzes in Ihrem Gebiet bereits geplant ist. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärmeplan aufgeführten Wärmenetzeignungsgebiete liegen, ist ein zeitnaher Anschluss an ein großflächiges Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO<sub>2</sub>-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Dazu gehören beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Luft, Erdwärmesonden oder -kollektoren betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Ebenso könnten Sie die Installation von Photovoltaik-Anlagen zur Deckung des Strombedarfs in Betracht ziehen. Prüfen Sie, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Dabei kann die Erstellung eines Sanierungsfahrplans sinnvoll sein, der Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann. Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.

Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Diese reichen von der Bundesförderung für effiziente Gebäude bis hin zu möglichen kommunalen Programmen. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

## 3 Bestandsanalyse

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



**Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse**

### 3.1 Das Projektgebiet

Das Projektgebiet befindet sich im Süden des Landkreises Weißenburg-Gunzenhausen in Bayern und umfasst die Stadt Treuchtlingen (13.181 Einwohner), sowie seine 15 zugehörigen Ortsteile (Auernheim, Bubenheim, Dietfurt, Falbenthal, Graben, Grönhart, Gundelsheim, Haag, Möhren, Oberheumödern, Unterheumödern, Schambach, Schlittenhart, Wettelsheim und Windischhausen). Das Gebiet liegt ca. 56 Kilometer südlich von Nürnberg und grenzt südwestlich an den Landkreis Donau-Ries. Die gesamte Fläche des Projektgebiets beträgt etwa 104 km<sup>2</sup>. Das Gebiet liegt im Naturpark Altmühltal am südlichen Ende des Hahnenkamms, einem Nordwestausläufer der Fränkischen Alb und wird von der 227 km langen, in der Donau mündenden Altmühl durchflossen.

### 3.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für

Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Anfragen zur Bereitstellung der elektronischen Kehrbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet und im Rahmen des § 11 WPG autorisiert. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

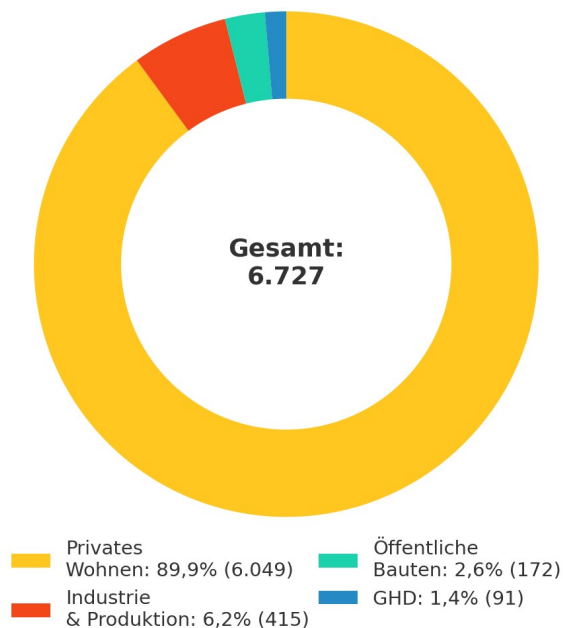
- ➔ Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- ➔ Daten zu Strom-, Wärmenetz- und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden
- ➔ Auszüge aus den elektronischen Kehrbüchern der Schornsteinfeger mit Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen
- ➔ Verlauf der Strom- und Gasnetze

- Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden
- 3D-Gebäudemodelle (LoD2)

Die vor Ort bereitgestellten Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielfalt und Heterogenität der Datenquellen und -anbieter war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze notwendig.

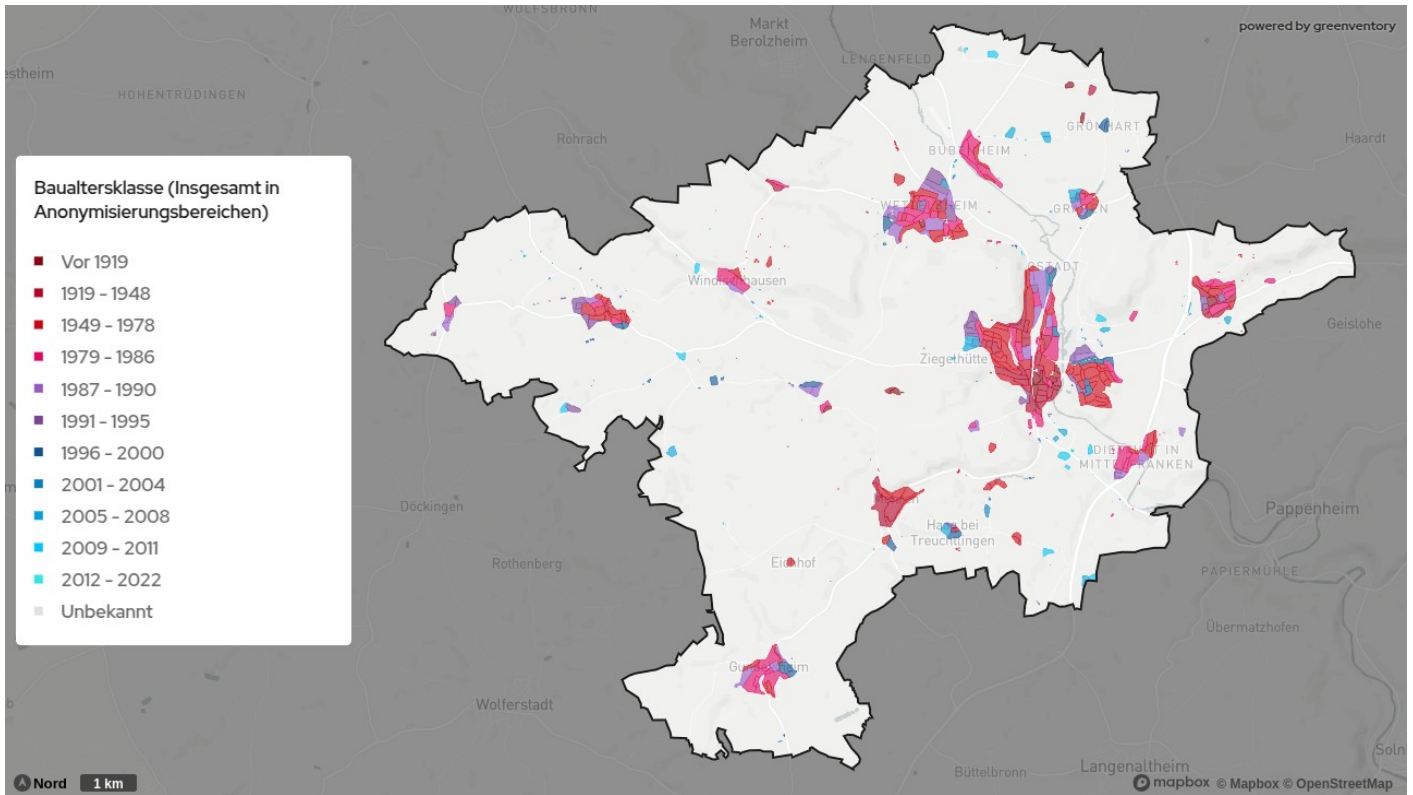
### 3.3 Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von frei verfügbarem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich 6.727 analysierte Gebäude im Projektgebiet. Wie in Abbildung 3 zu sehen, besteht der stark überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden (knapp 90 %). Mit deutlichem Abstand gefolgt von Industrie und Produktion, öffentlichen Bauten sowie Gebäuden des Sektors "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen" (GHD). Hieraus wird ersichtlich, dass die Wärmewende in Treuchtlingen eine kleinteilige Aufgabe ist und sich zu großen Teilen im Wohnsektor abspielen muss.



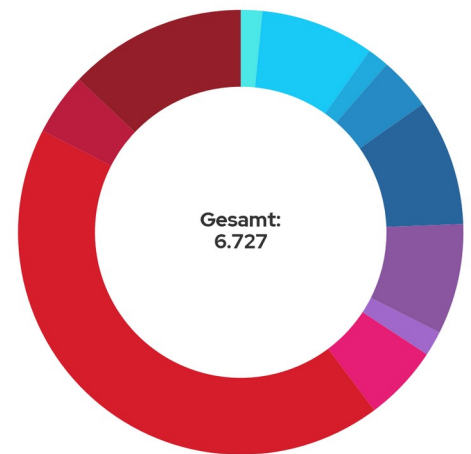
**Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet**

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 5) hebt hervor, dass mehr als 63 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Optimierung der Gebäudehülle in Kraft trat. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 45,7 % den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten somit das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden, häufig den höchsten spezifischen Wärmebedarf. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise ebenfalls interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich.



**Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude**

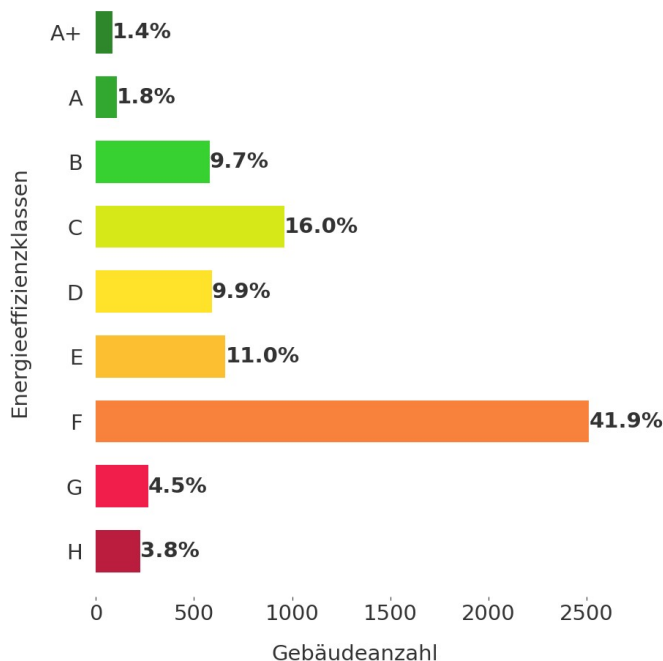
Abbildung 4 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, hauptsächlich in den Zentren der Ortskerne angesiedelt sind, während jüngere Bauten eher an den Außengrenzen der Orte zu finden sind. Die Identifizierung von Sanierungsgebieten erweist sich insbesondere in den Bereichen mit älteren Gebäuden als besonders relevant. Zudem spielt die Verteilung der Gebäudealtersklassen eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies ist vor allem in dichter bebauten Altstadtkernen von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle Gegebenheiten eingeschränkt sein können.



| Baujahr      | Anteil (%) | Anzahl |
|--------------|------------|--------|
| 2012 - heute | 1,6%       | 105    |
| 2009 - 2011  | 8,3%       | 556    |
| 2005 - 2008  | 1,6%       | 105    |
| 2001 - 2004  | 3,8%       | 258    |
| 1996 - 2000  | 9,2%       | 618    |
| 1991 - 1995  | 8%         | 540    |
| 1987 - 1990  | 1,8%       | 122    |
| 1979 - 1986  | 5,5%       | 371    |
| 1949 - 1978  | 42,8%      | 2.878  |
| 1919 - 1948  | 4,5%       | 304    |
| Vor 1919     | 12,9%      | 870    |

**Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet**

Anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche wurde eine überschlägige Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen für die Wohngebäude fällt auf, dass die Kommune vergleichsweise wenige Gebäude aufweist, die vollumfänglich saniert werden müssten. Der Großteil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 6). Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, sind 8,3 % den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 42 % der Gebäude sind Effizienzklasse F zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den schlechteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden. Besonders Klasse F bietet hier noch hohes Potenzial.

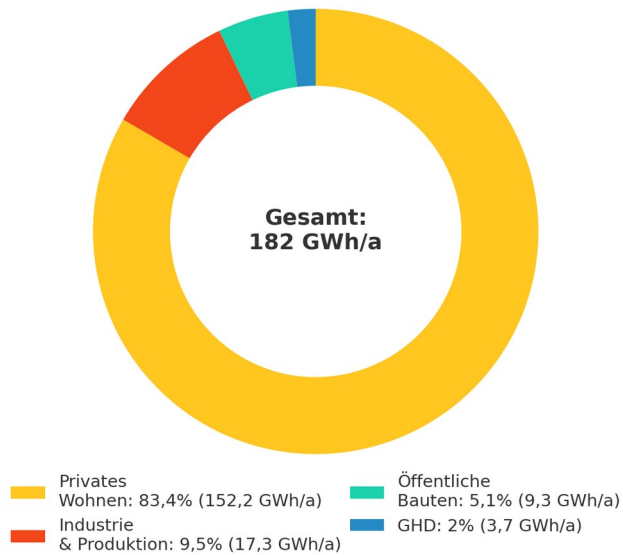


**Abbildung 6: Gebäudeverteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)**

### 3.4 Wärmebedarf

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

Aktuell beträgt der Wärmebedarf im Projektgebiet 182 GWh jährlich (siehe Abbildung 7). Mit 83,4 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie 9,5 % des Gesamtwärmebedarfs entfällt. Auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 5,1 % und auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfällt ein Anteil von 2 % des Wärmebedarfs.



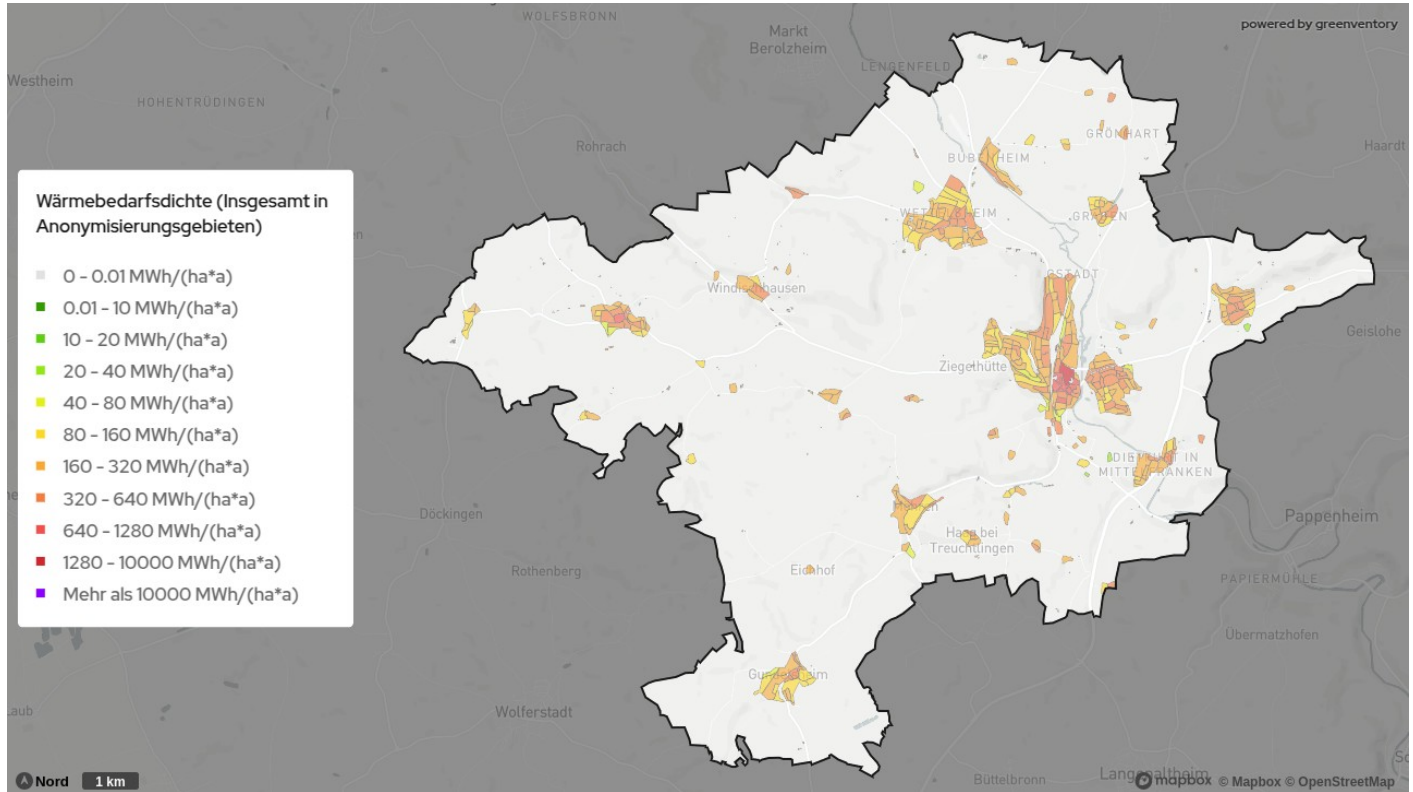
**Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor**

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 8 dargestellt.

### Infobox - Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

#### Infobox: Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

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



### 3.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

Zur Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger dienten als Datengrundlage die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthielten. Insgesamt konnten aus den Kehrbüchern Daten zu 2.478 Gebäuden mit Heizsystemen entnommen werden. Diese Informationen wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten von den Stadtwerken ergänzt. Davon lagen für 4.249 Gebäude keine Informationen zum Alter des Heizsystems vor. Die Diskrepanz zwischen der Anzahl der Heizungsanlagen und des Gebäudebestands war zum einen darauf zurückzuführen, dass auch Scheunen, Ställe, Hallen

und weitere Gebäude ohne vorhandene Heizsysteme erfasst wurden. Zum anderen erfassen die Kehrbücher nicht sämtliche Gebäude, wie beispielsweise die mit Wärmenetzen und Wärmepumpen versorgten Gebäude. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte wurden über Angaben zu Heizstromverbrauchswerten erfasst. Wärmenetzanschlüsse und -verbrauchswerte einzelner Gebäude wurden über die jeweiligen Netzbetreiber abgefragt.

Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt werden.

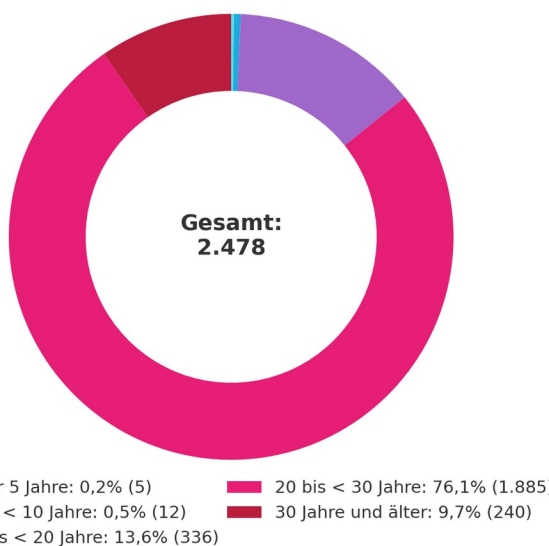
Die Untersuchung des Alters der derzeit eingebauten Heizsysteme liefert wichtige



Anhaltspunkte für eine gezielte Priorisierung beim Austausch dieser Systeme. Eine Auswertung der Altersstruktur dieser Systeme auf Gebäudeebene (vgl. Abbildung 9) offenbart einen signifikanten Anteil veralteter beziehungsweise stark veralteter Heizanlagen, unter der Annahme einer technisch begründeten Nutzungsdauer von 20 Jahren. Diese Annahme führt zu einer klaren Erkenntnis hinsichtlich des dringenden Handlungsbedarfs:

- 76 % aller Heizsysteme überschreiten bereits die Altersgrenze von 20 Jahren.
- Bei knapp 10 % der Anlagen ist sogar die 30-Jahre-Marke überschritten, was insbesondere vor dem Hintergrund des § 72 GEG von hoher Relevanz ist.

Die räumliche Verteilung des Alters der Heizsysteme auf der Ebene der Baublöcke lässt sich in Abbildung 10 ablesen. Es wird deutlich, dass in den meisten Gebieten das durchschnittliche Alter der Heizsysteme mindestens 21 Jahre beträgt, an den Ortsrändern dominieren teilweise neuere Systeme.



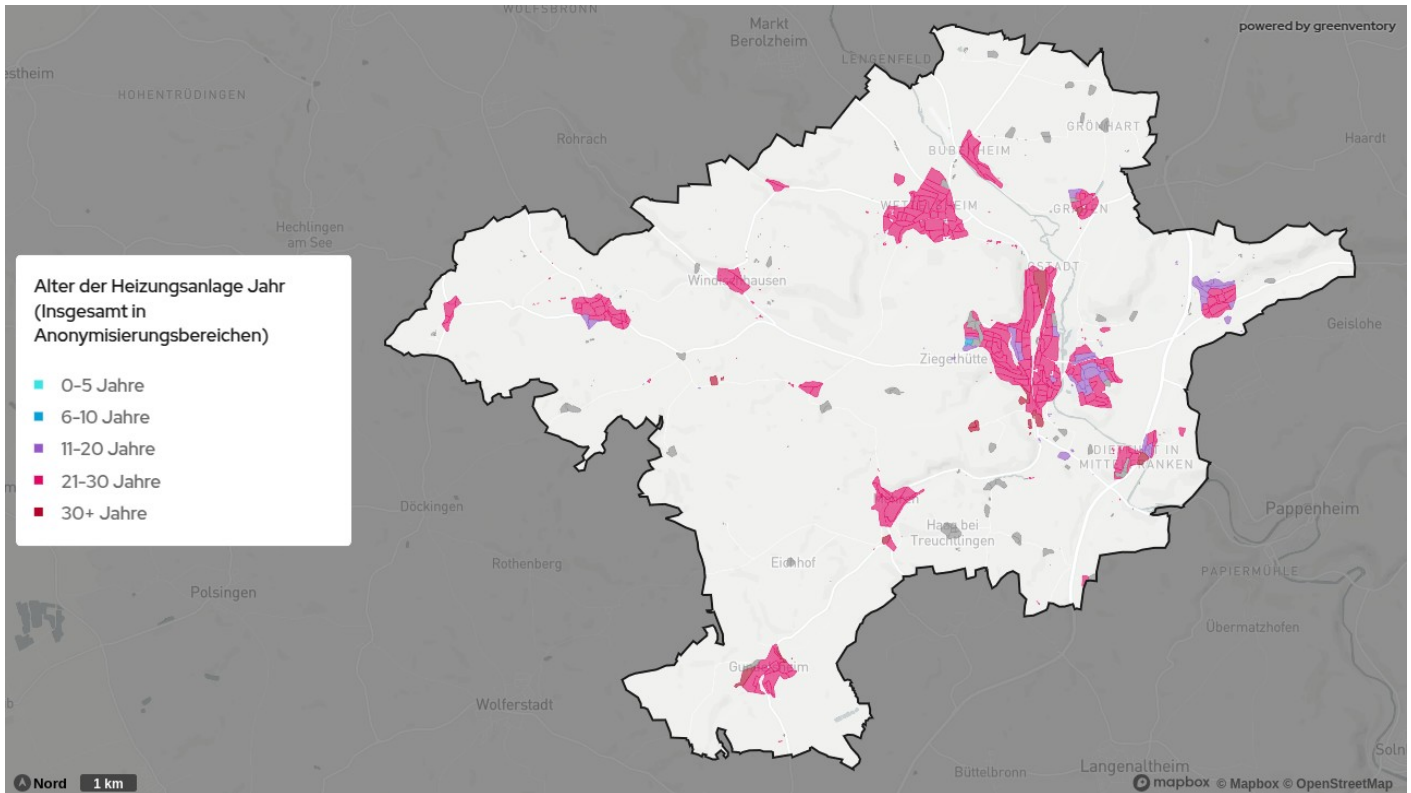
**Abbildung 9: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme**

Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr

betrieben werden. Das Gleiche gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie 30 Jahre in Betrieb waren. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümer in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden (GEG, 2024).

In der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in Kommunen bis maximal 100.000 Einwohnern nach dem 30.06.2028 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt bereits der 30.06.2026 als Frist. Wird in der Kommune auf Grundlage eines erstellten Wärmeplans nach § 26 WPG ein Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen in Form einer gesonderten Satzung ausgewiesen, gilt die 65 %-Regelung des GEG in diesem Gebiet entsprechend früher.

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft vor allem die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für 9,7 % der Heizsysteme, die eine Betriebsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische Modernisierung der 76,1 % der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren erfolgen, oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese sollte um die Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden.

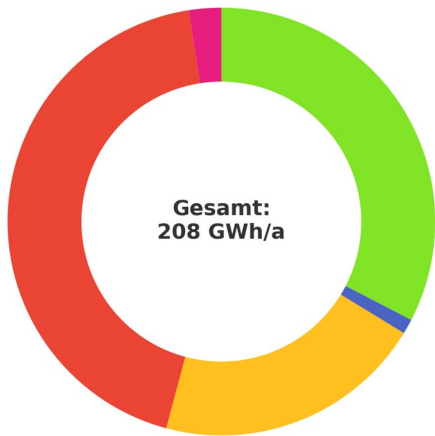


**Abbildung 10: Verteilung nach Alter der Heizsysteme**

### 3.6 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 208 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 11). Heizöl trägt mit 90,3 GWh/a (43,4 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, Erdgas trägt 42,5 GWh/a (20,4 %) bei, ist jedoch nur auf Platz 3. Auf Platz 2 liegt Biomasse mit 67,8 GWh/a (32,6 %) und trägt somit bereits einen signifikanten erneuerbaren Anteil zur Wärmeversorgung bei. Mit deutlichem Abstand vervollständigen Nah-/Fernwärme mit 5,1 GWh/a (2,4 %) und Strom (2,3 GWh/a, 1,1 %), der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird, den aktuellen Energiemix. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht zum einen die ländlich geprägte Struktur des Gebietes und zum anderen die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen,

verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

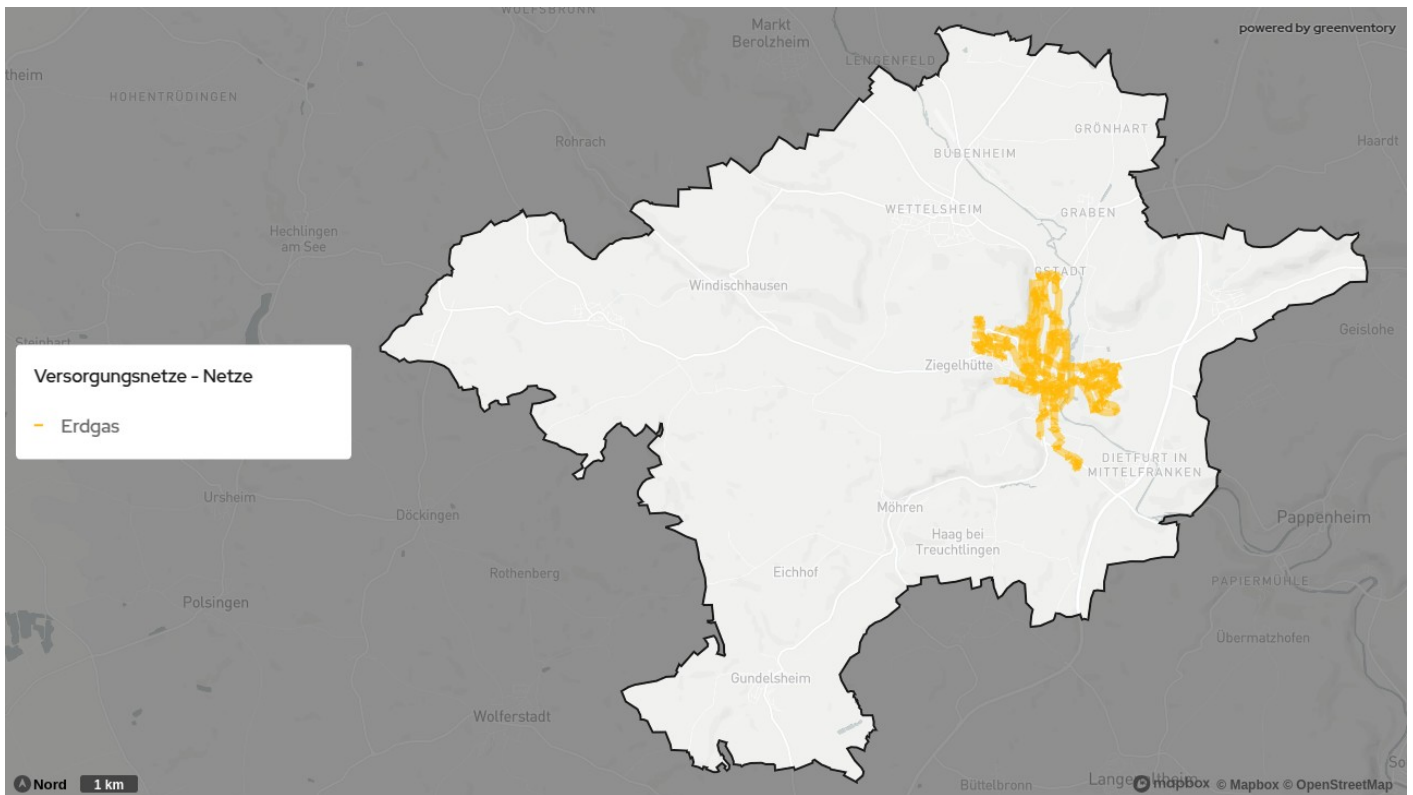


- Biomasse: 32,6% (67,8 GWh/a)
- Heizöl: 43,4% (90,3 GWh/a)
- Strom: 1,1% (2,3 GWh/a)
- Nah-/Fernwärme: 2,4% (5,1 GWh/a)
- Erdgas: 20,4% (42,5 GWh/a)

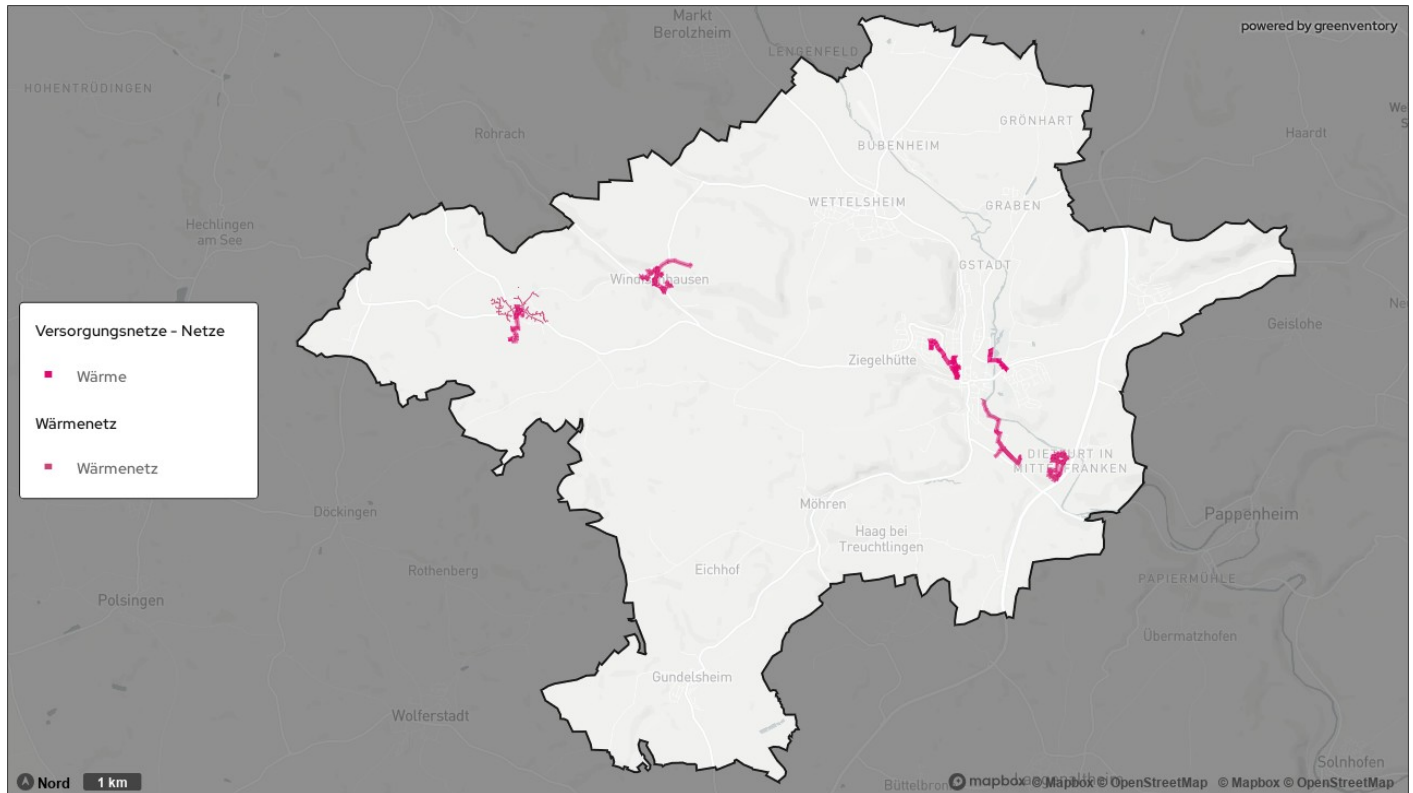
**Abbildung 11: Endenergiebedarf nach Energieträger**

### 3.7 Gasinfrastruktur

Im Projektgebiet ist die Gasinfrastruktur hauptsächlich in Treuchtlingen etabliert. Einzelne Netzarme erreichen auch die direkt angrenzenden Kernstadtbereiche (siehe Abbildung 12). Die Eignung für die Nutzung von Biomethan im Gasnetz ist gegenwärtig noch Gegenstand von Prüfungen. Wasserstoff wurde im kommunalen Wärmeplan nicht näher betrachtet, da die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff hinsichtlich Menge und Preis allgemein noch nicht abzusehen ist.



**Abbildung 12: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet**



**Abbildung 13: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet**

### 3.8 Wärmenetze

Aktuell gibt es im Projektgebiet kleinere Nahwärmenetze in Treuchtlingen sowie in den Ortsteilen Dietfurt und Windischhausen. Der Verlauf der Wärmenetze ist vereinfacht in Abbildung 13 wiedergegeben. In Auernheim befindet sich derzeit ein Wärmenetz im Bau. In Wettelsheim & Bubenheim wurde 2024 ein Wärmenetz gebaut, zu dem kein Netzverlaufsplan zur Verfügung stand.

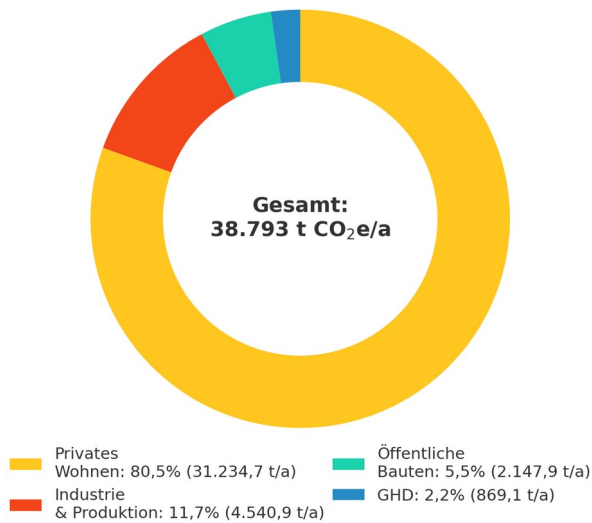
### 3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Aktuell betragen im Projektgebiet die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 38.793 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr. Sie entfallen zu 80,5 % auf den Wohnsektor, zu 11,7 % auf die Industrie, zu 5,5 % auf öffentlich genutzte Gebäude und zu 2,2 % auf den Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor (GHD) (siehe Abbildung 14). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu

deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 7). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

Heizöl ist mit 68 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Erdgas mit 23,7 % (siehe Abbildung 15). Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger über 90 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. Die Anteile von Biomasse und Strom liegen bei jeweils ca. 3 % . Wenn man dies mit den Anteilen am Endenergiebedarf aus Abbildung 11 vergleicht, wird jedoch deutlich, dass der Bundesstrommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht (siehe auch Tabelle 1). Die Auswertungen zeigen, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Erdöl liegt, aber eben auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die absehbare, starke Zunahme von

Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird.



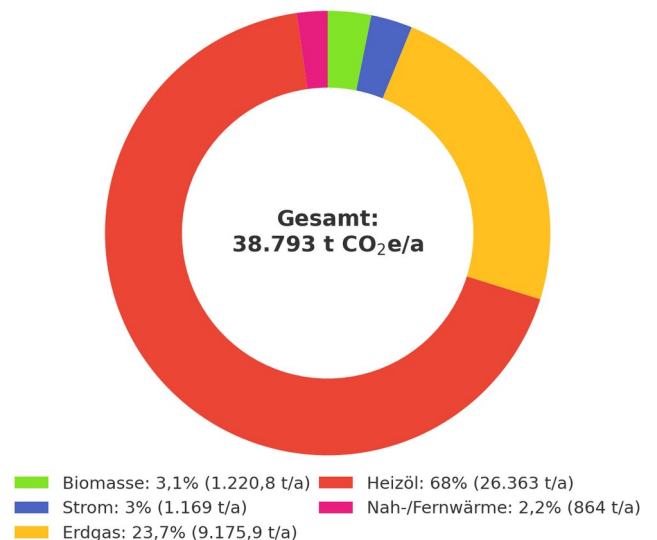
**Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet**

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

| Energieträger | Emissionsfaktoren<br>(tCO <sub>2</sub> e/MWh) |       |       |
|---------------|-----------------------------------------------|-------|-------|
|               | 2022                                          | 2030  | 2040  |
| Strom         | 0,499                                         | 0,110 | 0,025 |
| Heizöl        | 0,310                                         | 0,310 | 0,310 |
| Erdgas        | 0,240                                         | 0,240 | 0,240 |
| Steinkohle    | 0,400                                         | 0,400 | 0,400 |
| Biogas        | 0,139                                         | 0,133 | 0,126 |

|                 |       |       |       |
|-----------------|-------|-------|-------|
| Biomasse (Holz) | 0,020 | 0,020 | 0,020 |
| Solarthermie    | 0     | 0     | 0     |

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 16 dargestellt. Die höchsten Emissionen sind größtenteils analog zum Alter der Heizsysteme und Gebäude zu verorten. Besonders auffällige Emissionsspitzen gibt es aufgrund der eher schwach ausgeprägten Industrie keine. Generell bedeutet eine Reduktion der Treibhausgasemissionen auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

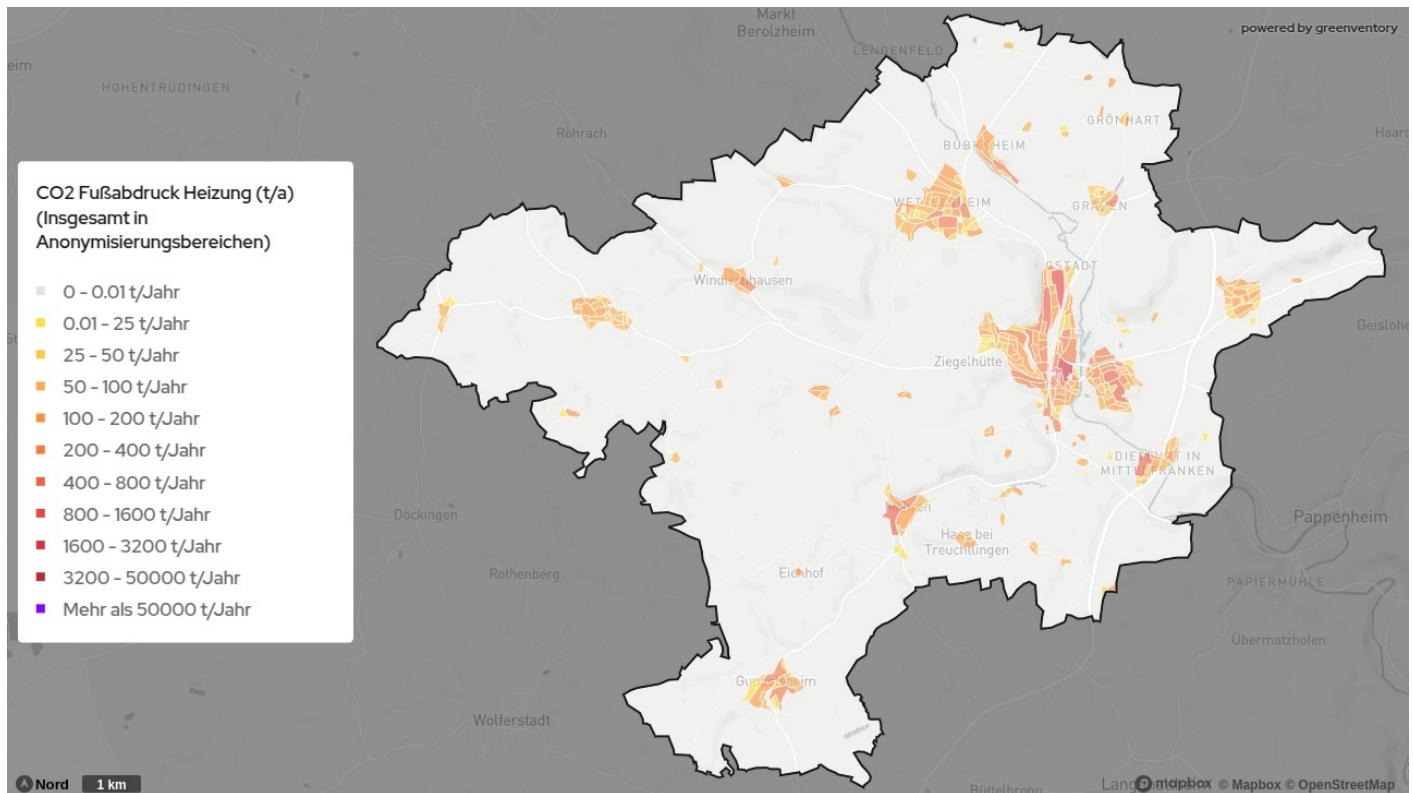


**Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet**

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich Tabelle 1 entnehmen. Diese beziehen sich auf den Heizwert der Energieträger. Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich

die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von heute 0,499 tCO<sub>2</sub>e/MWh auf zukünftig 0,025 tCO<sub>2</sub>e/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie

Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.



**Abbildung 16: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet**

### 3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht.

In Treuchtlingen ist Heizöl der dominierende Energieträger in den Heizsystemen, gefolgt von einem überdurchschnittlich hohen Anteil Biomasse auf Platz 2. Eine kritische Betrachtung zeigt, dass 9,7 % der Heizungsanlagen, diejenigen, die älter als 30 Jahre sind, dringend saniert oder erneuert werden sollten. Die Analyse betont den dringenden

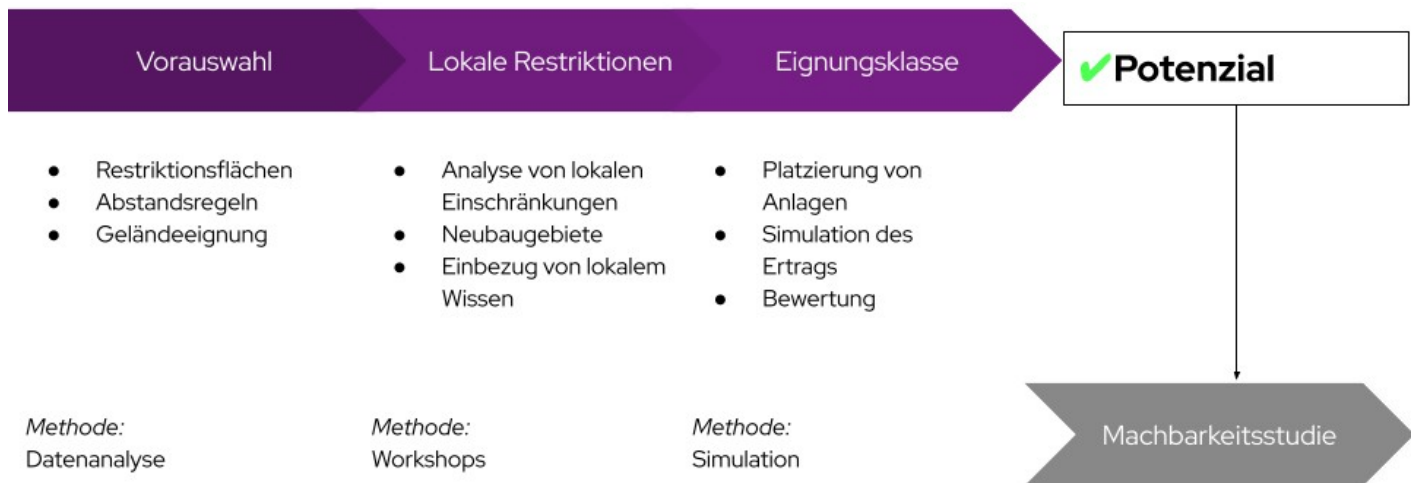
Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil veralteter Heizungsanlagen ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Ein ausgeprägtes Engagement der Stadt sowie Energiegenossenschaften und erste Erfahrungen mit der Implementierung von Wärmenetzen in Treuchtlingen deuten auf ein solides Fundament für

die Gestaltung der Wärmewende hin. Dieses Engagement ist essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen. Zusammen mit dem Engagement der Kommune und der Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen sollen so eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglicht werden.

## 4 Potenzialanalyse

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



**Abbildung 17: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen**

### 4.1 Erfasste Potenziale

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

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

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



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



**Abbildung 18: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse**

**4.2 Methode: Indikatorenmodell**

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

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

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

aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzung ersetzen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Fernwärme in den Eignungsgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Gemäß den Richtlinien des Handlungsleitfadens zur Kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA, 2020) fokussiert sich diese Analyse primär auf die Identifikation des technischen Potenzials (siehe Infobox - Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen ermittelt.

**Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien**

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

## Infobox - Definition von Potenzialen

### Infobox: Potenzialbegriffe

#### **Theoretisches Potenzial:**

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

#### **Technisches Potenzial:**

Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen. Differenzierung in:

- *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): Unter Anwendung harter und weicher Kriterien. Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.
- *Bedingt geeignetes Potenzial* (nur harte Restriktionen): Natur- und Artenschutz wird der gleiche oder ein geringerer Wert eingeräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, PV- und Solarthermieanlagen in Landschaftsschutz- und FFH-Gebieten).

Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt und analysiert.

#### **Wirtschaftliches Potenzial:**

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

#### **Realisierbares Potenzial:**

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



### 4.3 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale in Treuchtlingen zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 19).

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

Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) dienen der kombinierten Erzeugung von Strom und Nutzwärme, wodurch sie einen hohen Gesamtwirkungsgrad von typischerweise 80–90 % erreichen und somit eine besonders effiziente Energieversorgung ermöglichen. Dabei liegt das typische Verhältnis von Strom zu Wärme (Strom-Wärme-Verhältnis) bei gasbetriebenen Anlagen häufig zwischen 30–60 %, was die Flexibilität der Technologie im Hinblick auf die bedarfsgerechte Energieversorgung unterstreicht. Als Brennstoffe können sowohl Erdgas als auch Biomasse zum Einsatz kommen. In Treuchtlingen sind nach Auswertung des Marktstammdatenregisters (MaStR) KWK-Anlagen in unterschiedlichen

Größenordnungen vertreten und erbringen Leistungen zwischen 60 und 1.200 kW<sub>el</sub>. In Summe zeigt sich aktuell eine Erzeugerkapazität von 11,3 MW<sub>el</sub>. Basierend auf den vorhandenen, derzeit mit Erdgas betriebenen Anlagen liegt das KWK-Potenzial zur Stromerzeugung bei 45 GWh Strom pro Jahr. Diese Analyse zeigt das elektrische Potenzial der bestehenden Infrastruktur, falls eine Umstellung auf Biogas oder andere regenerative Gase erfolgen sollte. Es ist deutlich, dass die Umstellung der bestehenden KWK-Anlagen auf erneuerbare Brennstoffe einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte. Zudem ist eine potenzielle Konkurrenz in der Nutzung der Potenziale beziehungsweise Brennstoffe zwischen KWK-Anlagen und biogenen Stoffen zu beachten. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität der Bestandsanlagen oder neue Standorte sind hierbei nicht berücksichtigt.

Windkraftanlagen nutzen Wind zur Stromerzeugung und sind eine zentrale Form der Windenergienutzung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1.900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge. Mit 167 GWh/a bietet die Windkraft ein signifikantes Potenzial. Allerdings sind hier Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna zu berücksichtigen, weshalb die Eignungsflächen stark eingegrenzt sind und die Analyse der Windflächen außerhalb der KWP erfolgen sollte.

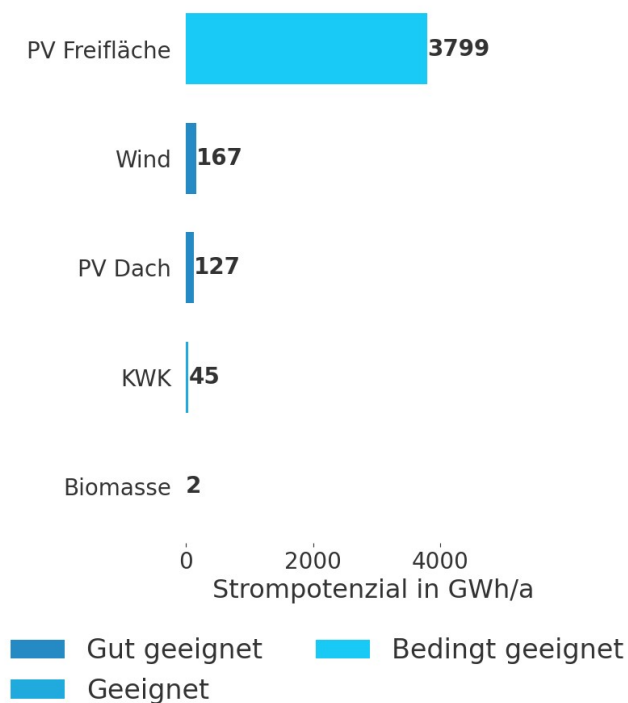
Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 3.799 GWh/a das größte erneuerbare Strompotenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und

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

Das Potenzial für Photovoltaikanlagen (PV) auf Dachflächen fällt mit 127 GWh/a geringer aus als in der Freifläche, bietet jedoch den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen (siehe KEA, 2020), dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m<sup>2</sup> möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird durch flächenspezifische Leistung (220 kWh/m<sup>2</sup>a) berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in Treuchtlingen, wobei jede Technologie ihre eigenen

Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich bringt. Bei der Umsetzung von Projekten sollten daher sowohl die technischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Nutzung der Dachflächen der Erschließung von Freiflächen vorzuziehen ist.



**Abbildung 19: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet**

#### 4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 20).

Für Solarthermie, Flusswasser, Seewärme und oberflächennahe Geothermie gelten in der Untersuchung eine wirtschaftliche Grenze von 1000 m zu Siedlungsflächen, wobei Flächen mit einem Abstand von 200 m zu Siedlungen als gut geeignet gekennzeichnet werden, sofern keine weiteren Restriktionen vorliegen.

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von 5.616 GWh/a die größte Ressource dar. Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mittels Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und unter Berücksichtigung weiterer Restriktionen wie Naturschutz und baulicher Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m<sup>2</sup> ausgeschlossen werden. Die Potenzialberechnung basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag. Bei der Planung und Erschließung von Solarthermie sind jedoch Flächenverfügbarkeit und Anbindung an Wärmenetze zu berücksichtigen. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie genutzt werden. Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m<sup>2</sup> für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m<sup>2</sup> durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 116 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter gewissen Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das Wärmeenergie aus einer Quelle (wie Luft, Wasser oder Erde) auf ein höheres Temperaturniveau transferiert, um Gebäude zu heizen oder mit Warmwasser zu

versorgen. Sie nutzt dabei ein Kältemittel, das im Kreislauf geführt wird, um Wärme aufzunehmen und abzugeben, ähnlich einem Kühlschrank, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Wärmepumpen können vielseitig in Treuchtlingen genutzt werden. Das Potenzial der Luftwärmepumpen (in Summe 155 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1-4 MW gut geeignet. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Temperaturen, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen.

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von 4.011 GWh/a im Projektgebiet. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden.

Potenziale für Erdwärmekollektoren (2.555 GWh/a) ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung aufbereitet.

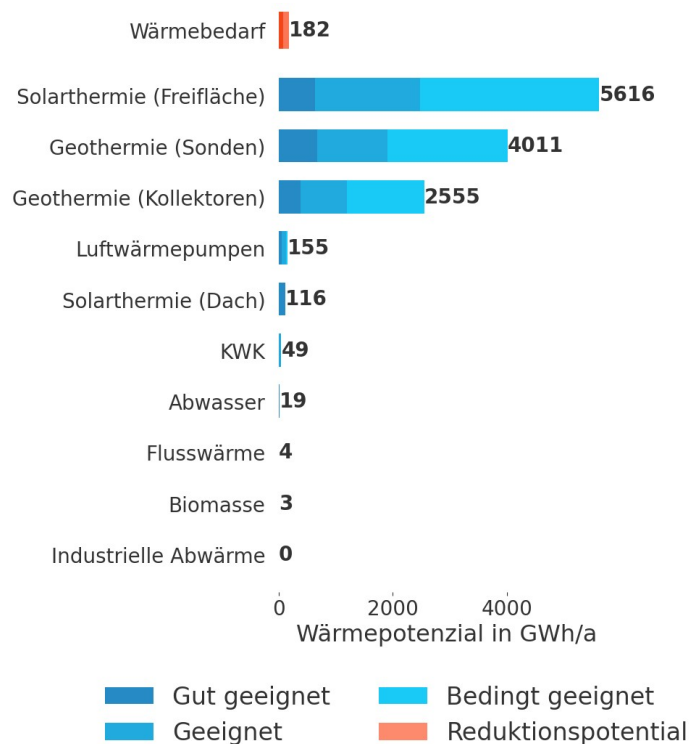
Das thermische Biomassepotenzial beträgt 3 GWh/a und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt, Rebschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht.

KWK-Anlagen im Wärmenetz spielen besonders in der nahen Zukunft eine wichtige Rolle beim Übergang zu einem fossilfreien Wärmesystem. Eine Auswertung des Marktstammdatenregisters (MaStR) für Anlagen mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2022, die heute noch aktiv sind, zeigt eine aktuelle Erzeugungskapazität von etwa 1,2 MW<sub>th</sub> für KWK-Anlagen auf Erdgasbasis und 11,1 MW<sub>th</sub> für KWK-Anlagen mit Biomasse. In Summe zeigt sich aktuell eine Erzeugerkapazität von ca. 12,3 kW<sub>th</sub>. Basierend auf den vorhandenen KWK-Anlagen liegt das thermische KWK-Potenzial im Projektgebiet bei ca. 49 GWh Wärme pro Jahr. Wie auch bei Strom, zeigt die Analyse das Potenzial der bestehenden KWK-Infrastruktur, welches durch eine Umstellung auf Biogas oder andere regenerative Gase erschlossen werden kann. Im Vergleich zu den anderen Potenzialen Treuchtlingens ist das Wärmepotenzial eher gering einzuordnen. Zudem ist eine potenzielle Konkurrenz in der Nutzung der Potenziale beziehungsweise Brennstoffe zwischen KWK-Anlagen und biogenen Stoffen zu beachten. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität oder neue Standorte sind hierbei nicht berücksichtigt.

Das Potenzial für Gewässerwärmepumpen in Treuchtlingen beträgt 4 GWh/a durch Flusswärme. Dieses Potenzial entsteht durch die Altmühl, welche den nordöstlichen Teil der Gemarkung durchfließt.

Das Abwärmepotenzial, welches aus dem geklärten Abwasser am Kläranlagenauslauf gehoben werden kann, wurde auf 19 GWh/a beziffert. Wie dieses Potenzial in zukünftigen möglichen Wärmenetzen im Umfeld der Kläranlage genutzt werden kann, ist zu prüfen.

Für die Evaluierung der Nutzung von industrieller Abwärme wurden im Projektgebiet Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt. Einzelne Betriebe haben Bereitschaft signalisiert, Abwärme bereitzustellen, konnten dies aber noch nicht beziffern. In nachfolgenden Untersuchungen gilt es, diese möglichen Abwärmepotenziale zu quantifizieren.



**Abbildung 20: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet**

Ein wichtiger Aspekt, der in der Betrachtung der erhobenen Potenziale Berücksichtigung finden muss, ist das Temperaturniveau des jeweiligen Wärmeerzeugers. Das Temperaturniveau hat einen signifikanten Einfluss auf die Nutzbarkeit und Effizienz von Wärmeerzeugern, insbesondere Wärmepumpen. Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass die meisten hier genannten Wärmeerzeugungspotenziale eine Saisonalität aufweisen, sodass Speicherlösungen und Redundanzen für die bedarfsgerechte

Wärmebereitstellung bei der Planung mitberücksichtigt werden sollten.

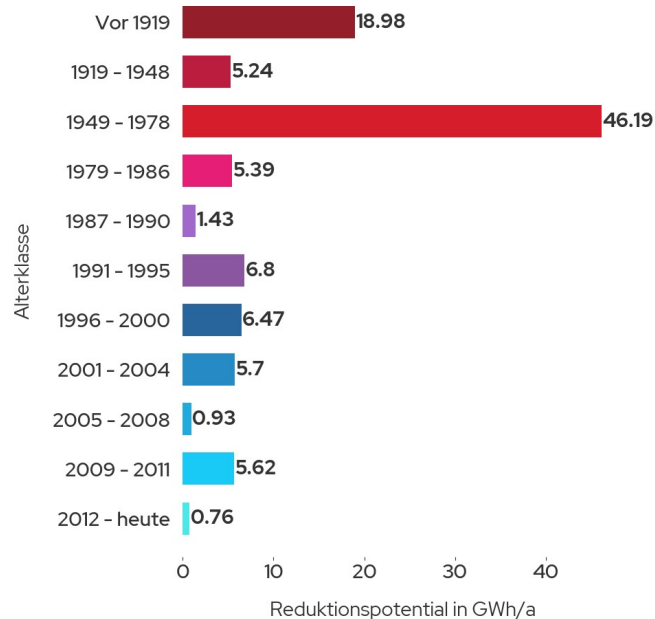
#### 4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung

Die lokale Erzeugung von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger für Wärme wird aufgrund der zum heutigen Tag geringen lokalen Verfügbarkeit von Überschussstrom sowie einer derzeit unwirtschaftlichen Möglichkeit der Wasserstoffproduktion in der vorliegenden Planung nicht weiter betrachtet. Eine mögliche zukünftige Nutzung kann und sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen in die Planungen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen.

#### 4.6 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch eine vollständige Sanierung aller Gebäude eine Gesamtreduktion um bis zu 104 GWh bzw. 56 % des Gesamtwärmeverbrauchs in Treuchtlingen realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (siehe Abbildung 21). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Typische energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox „Energetische Gebäudesanierungen“ dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur

Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden.







**Abbildung 21: Reduktionspotential nach Baualterklassen**

Das Sanierungspotenzial bietet nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein. Nichtsdestotrotz gilt es, diese Effizienzpotenziale vor dem Hintergrund der aktuellen Energieeffizienz der Gebäude (siehe Abbildung 6) zu bewerten und individuelle Lösungen zu entwickeln.



### Infobox - Energetische Gebäudesanierung - Maßnahmen und Kosten (brutto)

| Infobox: Energetische Gebäudesanierung                                            |                    |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | <b>Fenster</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3-fach Verglasung</li> <li>• Zugluft / hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden</li> </ul>                                                                                                                          | 800 €/m <sup>2</sup>                         |
|  | <b>Fassade</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm</li> <li>• Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren</li> </ul>                                                                                           | 200 €/m <sup>2</sup>                         |
|  | <b>Dach</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung</li> <li>• Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen</li> <li>• Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden</li> </ul> | 400 €/m <sup>2</sup><br>100 €/m <sup>2</sup> |
|  | <b>Kellerdecke</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei unbeheiztem Keller</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | 100 €/m <sup>2</sup>                         |

#### 4.7 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung Treuchtlingens offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: In Treuchtlingen dominieren bei dichter Bebauung die Potenziale der Solarthermie auf Dachflächen und in lockerer bebauten Quartieren die der Erdwärmekollektoren, während an den Stadträndern Solar-Kollektorfelder und außerhalb der Wasserschutzgebiete große Erdwärmekollektorfelder oder Sondenfelder vielerorts potenziell möglich sind. Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine

sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in bestehende und neue Wärmenetze, Flächen zur Wärmespeicherung sowie der Flächenkonkurrenz mit Agrarwirtschaft und Photovoltaik. Die Erschließung dieser Potenziale wird bei der detaillierten Prüfung der Wärmenetzeignungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung mit untersucht.

In den Stadtkernen liegt das größte Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung.

Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die Nutzung von Aufdach-PV in Kombination mit Wärmepumpen, Biomasse und der Möglichkeit eines teilweisen Anschlusses an das Wärmenetz. Auch große Luftwärmepumpen können flexibel in Wärmenetze integriert werden, wobei sich gerade Gewerbeflächen als gute Standorte anbieten. Gebiete, die heute an ein Erdgasnetz angeschlossen sind, können potentiell mit Biomethan versorgt werden.

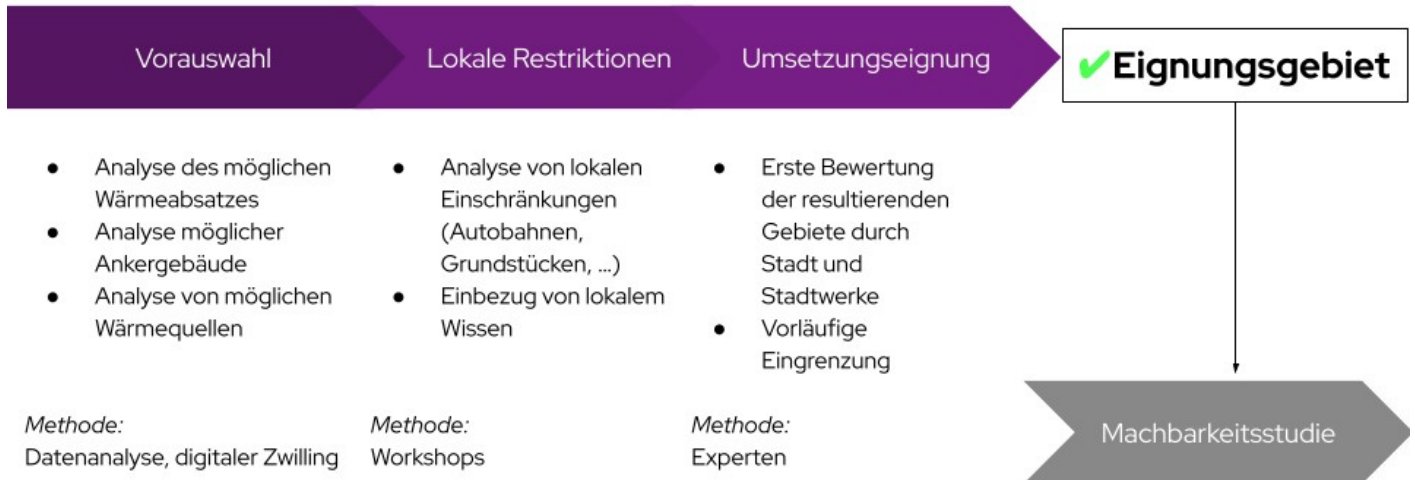
Die umfassende Analyse legt nahe, dass es zwar technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenzierte Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen

verfügbar sind und Flächenverwendung ein Thema ist, das nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten ist. Zudem ist die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen zu berücksichtigen und in der Planung mittels Speichertechnologien und intelligenter Betriebsführung zu adressieren.

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

# 5 Eignungsgebiete für Wärmenetze

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



**Abbildung 22: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete**

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

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Wirtschaftlichkeit, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung charakterisiert wird. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass das Netz nicht nur nachhaltig, sondern auch wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten und -möglichkeiten, die Akzeptanz der Bewohner und Kunden sowie das geringe Erschließungsrisiko der Wärmequelle beeinflusst wird. Schließlich ist die Versorgungssicherheit ein entscheidendes

Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringe Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Bis es zum tatsächlichen Bau von Wärmenetzen kommt, müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detailliert technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird zwischen zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

**Eignungsgebiete für Wärmenetze**

- Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

**Eignungsgebiete Energiegenossenschaft**

- Gebiete, in welchen ein genossenschaftlich betriebenes Nahwärmenetz liegt bzw. in denen ein genossenschaftlich betriebenes Nahwärmenetz derzeit in Bau ist.

**Prüfgebiet Energiegenossenschaft**

- Gebiete, welche wahrscheinlich geeignet sind für ein genossenschaftlich betriebenes Wärmenetz. Sollte sich keine Energiegenossenschaft oder andere Initiative finden, die ein Nahwärmenetz bauen und betreiben möchte, sind diese Gebiete als Einzelversorgungsgebiete zu betrachten.

**Prüfgebiete**

- Gebiete, die sich grundsätzlich für sowohl eine Wärmeversorgung mittels Wärmenetz als auch aufgrund räumlicher Nähe zum Gasnetz für eine Versorgung mit Gasen aus regenerativen Quellen eignen (Prüfgebiet Zentrum und Prüfgebiet Galgenbuck, grün eingefärbt) oder Gebiete, die in der Nähe von bestehenden Gasleitungen liegen und sich somit grundsätzlich für eine Nutzung von Gasen aus regenerativen Quellen wie Biomethan eignen (lila eingefärbt).

**Einzelversorgungsgebiete**

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

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

In diesem Wärmeplan werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die vorgestellten Eignungsgebiete zu prüfenden Wärmenetzausbau- und -neubaugebiete sowie die Prüfgebiete dienen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Für

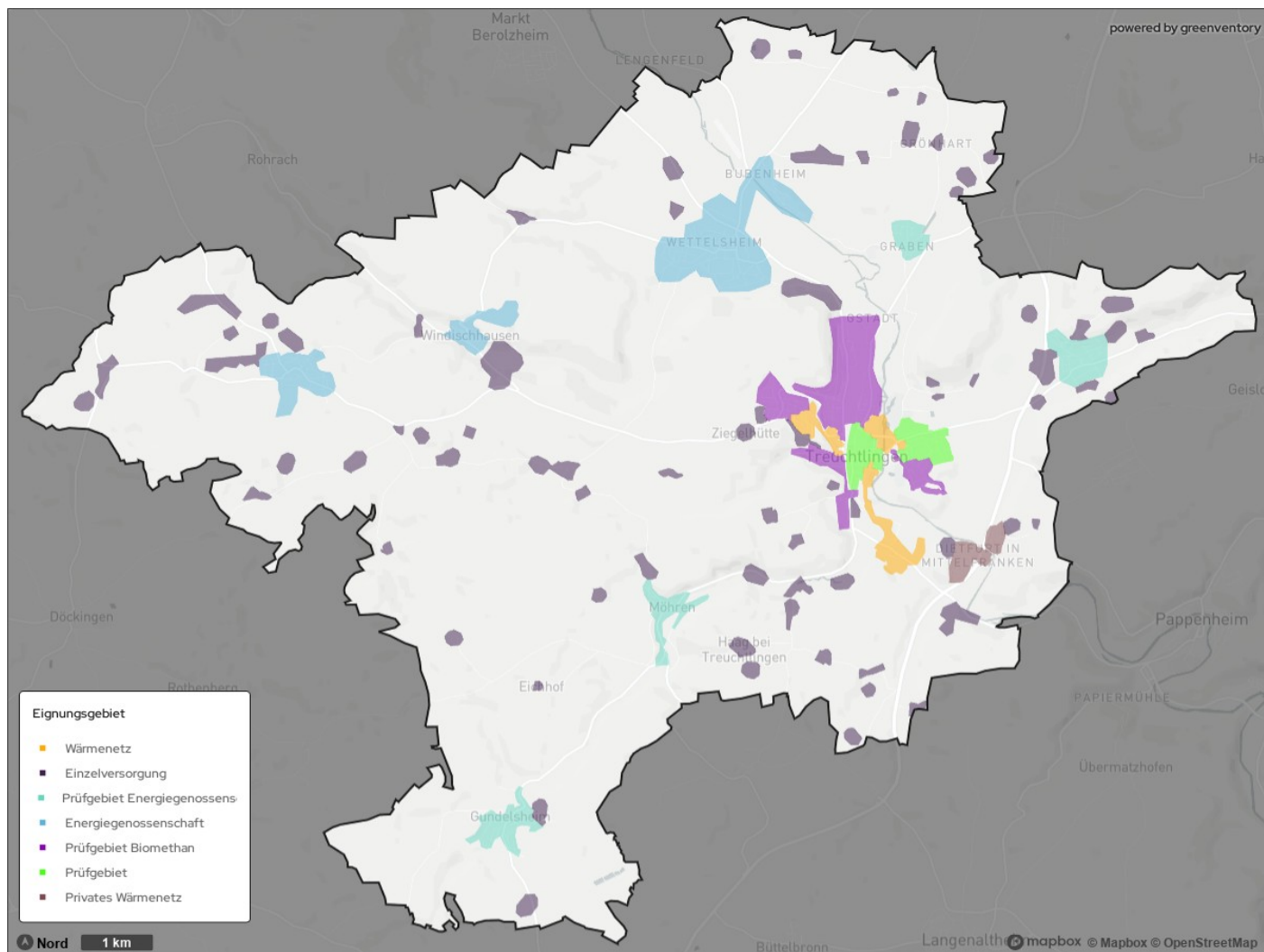
die Eignungs- und Prüfgebiete sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend notwendig. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern. In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden.

Für den erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

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

Das bedeutet, wenn die Stadt Treuchtlingen beschließt, vor 2028 Neu- und/oder Ausbaugebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese veröffentlichen, würde die 65 %-EE-Pflicht für Bestandsgebäude einen Monat nach Veröffentlichung gelten.

Zudem hat die Stadt grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetzvorranggebiet auszuweisen. Gebäudeeigentümer innerhalb eines Wärmenetzvorranggebietes mit Anschluss- und Benutzungszwang sind verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird.



**Abbildung 23: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet**

## 5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet

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

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

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

**3. Umsetzungseignung:** Im letzten Schritt unterzogen die Stadtwerke und die Stadtverwaltung die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzten sie ein. Im Projektgebiet wurden die in Abbildung 24

eingezeichneten Eignungsgebiete identifiziert. Da die Festlegung der Eignungsgebiete im Rahmen der Wärmeplanung keine rechtliche Bindung hat, sind Anpassungen der Wärmenetzentwicklungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung möglich. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen, zum aktuellen Zeitpunkt, als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

**Abschätzung der zu erwartenden Wärmevollkosten:** Für die erarbeiteten Wärmenetz-Eignungsgebiete wurden Wärmevollkosten für den Wärmebezug aus den potenziellen Wärmenetzen abgeschätzt. Diese sollen eine erste Orientierung für potenzielle zukünftige Wärmenetzbetreiber sowie für Bürgerinnen und Bürger bieten. Es ist zu betonen, dass die Abschätzung der Vollkosten lediglich auf dem Arbeitsstand und der Flughöhe der Wärmeplanung erfolgte. Eine präzisere Berechnung der zu erwartenden Vollkosten muss im Rahmen von der Wärmeplanung nachgelagerten Machbarkeitsstudien auf einer technisch detaillierteren Planungsgrundlage erfolgen. Folgendes Vorgehen wurde zur Abschätzung der Wärmevollkosten in den Wärmenetz-Eignungsgebieten angewandt:

1. Erzeugung von möglichen Trassenverläufen der Wärmenetze für eine Abschätzung der Gesamt-Trassenlängen. Die Trassenverläufe orientieren sich entlang der Straßenachsen in den Wärmenetz-Eignungsgebieten.
2. Anwendung der Anschlussquote von 70 % zur Ermittlung des zukünftigen

Gesamtwärmebedarfs der potenziell angeschlossenen Gebäude. Den verbleibenden 30 % der Gebäude werden dezentrale Heizsysteme zugewiesen.

3. Berechnung der Netzinvestitionskosten anhand der Gesamt-Trassenlänge und der Anzahl der Hausanschlüsse. Es werden 1.500 €/lfm Trasse angenommen. Für jeden Hausanschluss werden 2.000 € veranschlagt.
4. Für die Betriebskosten werden jährlich 2 % der Netzinvestitionskosten angenommen und mit einem Zinssatz von 5 % über einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren diskontiert.
5. Für den Erhalt der Preisspannen der Wärmevollkosten werden unter Einbezug der Netzinvestitionskosten und der Betriebskosten verschiedene Varianten der Netzeinspeisekosten pro Megawattstunde erzeugt. Diese enthalten die Investitionskosten für Heizzentralen sowie die Energiekosten. Für die Abschätzung der Preisspannen wurden in den Eignungsgebieten die resultierenden Wärmevollkosten für die Einspeisekosten zwischen 50 und 100 €/MWh angegeben.

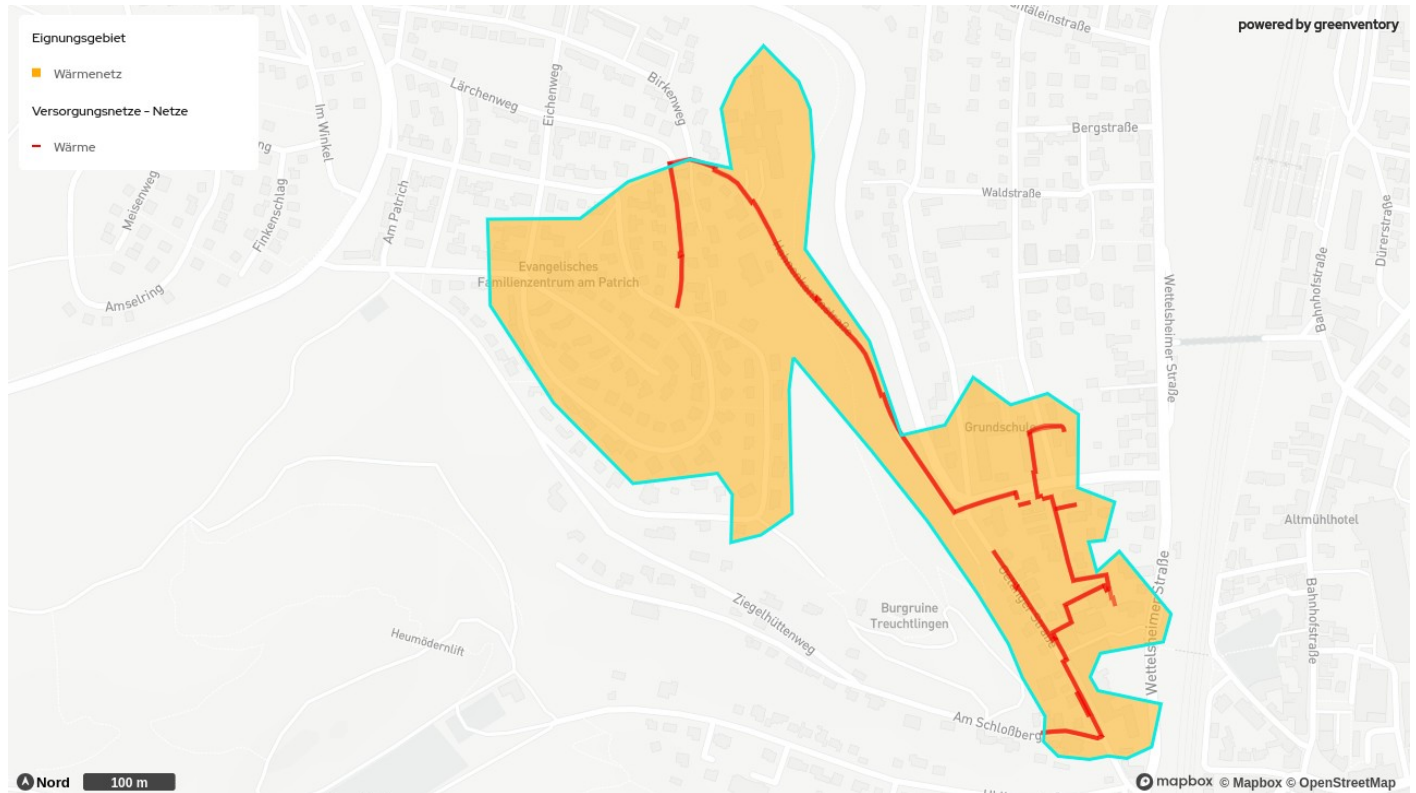
**Überblick der Eignungsgebiete für Wärmenetze**

| <b>Gebiet</b>              | <b>Merkmal</b>                                                    | <b>Quellen<br/>Verfügbarkeit</b>                  | <b>Anzahl<br/>Gebäude</b> | <b>Wärmebedarf<br/>* [GWh/a]</b> | <b>Wärmedichte<br/>*<br/>[kWh/(m a)]</b> |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| West                       | Bestandsnetz                                                      | Biomasse/Biogas                                   | 181                       | 3,87                             | 1514                                     |
| Süd                        | Erweiterung des Bestandsnetz                                      | Abwärme,<br>Tiefengrundwasser,<br>Biomasse/Biogas | 83                        | 2,65                             | 2.039                                    |
| Altmühltherme              | Erweiterung des Bestandsnetz                                      | Abwärme, Luft-<br>/Erdwärme,<br>Biomasse/Biogas   | 16                        | 1,44                             | 2.806                                    |
| Dietfurt                   | Erweiterung der Bestandsnetze                                     | Biogas                                            | 262                       | 5,12                             | 1.666                                    |
| Auernheim                  | Neues Netz,<br>genossenschaftlich<br>betrieben +<br>privates Netz | Biomasse/Biogas                                   | 433                       | 7,30                             | 1.205                                    |
| Windischhausen             | Bestandsnetz,<br>genossenschaftlich<br>betrieben                  | Biomasse/Biogas                                   | 156                       | 2,79                             | 1.667                                    |
| Wettelsheim &<br>Bubenheim | Netz im Bau,<br>genossenschaftlich<br>betrieben                   | Biomasse/Biogas                                   | 1.141                     | 20,76                            | 1.207                                    |
| Schambach                  | Neues Netz,<br>genossenschaftlich<br>betrieben                    | Biomasse/Biogas                                   | 373                       | 3,30                             | 1.104                                    |
| Möhren                     | Neues Netz,<br>genossenschaftlich<br>betrieben                    | Biomasse/Biogas                                   | 250                       | 4,71                             | 1.039                                    |
| Gundelsheim                | Neues Wärmenetz,<br>genossenschaftlich<br>betrieben               | Biomasse/Biogas                                   | 317                       | 6,09                             | 1.125                                    |
| Graben                     | Neues Wärmenetz,<br>genossenschaftlich<br>betrieben               | Biogas                                            | 205                       | 2,93                             | 1.185                                    |

|            |            |                                                |     |       |       |
|------------|------------|------------------------------------------------|-----|-------|-------|
| Zentrum    | Prüfgebiet | Luft- /Fluss-<br>/Erdwärme,<br>Biomasse/Biogas | 450 | 13,65 | 3.313 |
| Galgenbuck | Prüfgebiet | Abwärme, Luft-<br>/Fluss- /Erdwärme            | 353 | 8,39  | 1.818 |



### 5.2.1 Eignungsgebiet I „West“



|                                                                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2022)               | 5,1 GWh/a       |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                        | 3,87 GWh/a      |
| <b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 1.514 kWh/(m*a) |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                    | 181             |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>               | 9 - 16 ct/kWh   |

**Ausgangssituation:**

Das Eignungsgebiet "West" im Westen der Stadt Treuchtlingen ist geprägt durch Gebäude, die vor 1979 errichtet wurden. Im Eignungsgebiet befinden sich Wohngebäuden sowie eine Hochschule und Bildungseinrichtungen. Im Eignungsgebiet gibt es bereits ein Wärmenetz, welches unter anderem die Schule versorgt. Das Wärmenetz wurde 2024 um die Wohngebäude an der Sudetenlandstraße erweitert. Mit der kürzlichen Erweiterung 2024 sind die Kapazitäten des Wärmenetzes erschöpft; eine weitere Erweiterung ist nicht geplant.

**Nutzbare Potenziale:**

Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis der Energieträger Biomasse oder Biogas. Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

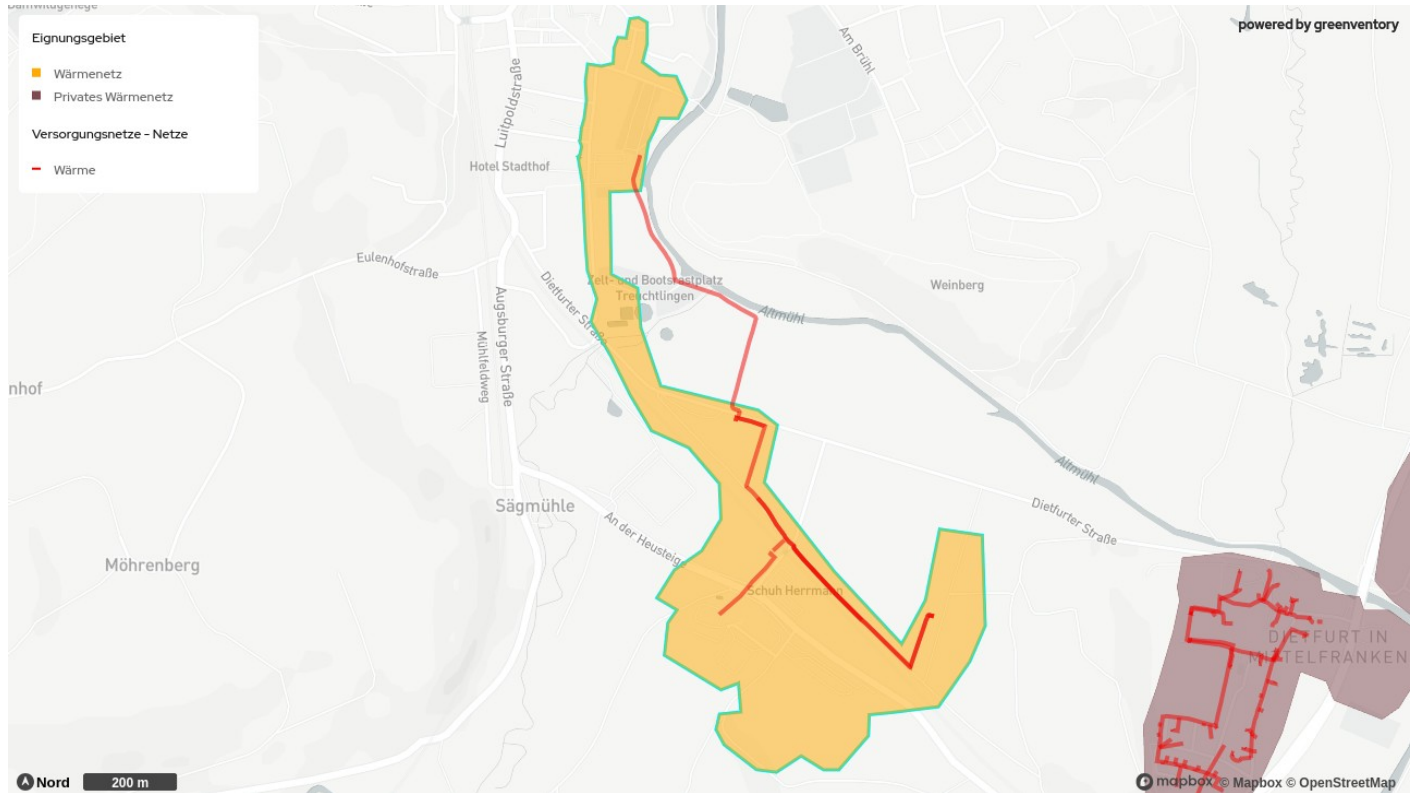
**Verknüpfte Maßnahmen:**

-

**Wahrscheinlichkeit für  
Wärmeversorgungsart im  
Zieljahr**

sehr wahrscheinlich geeignet

## 5.2.2 Eignungsgebiet II "Süd"



|                                                                     |                 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2022)                   | 4,04 GWh/a      |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                            | 2,65 GWh/a      |
| <b>Zukünftige durchschnittliche<br/>Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 2.039 kWh/(m*a) |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                        | 83              |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale<br/>Versorgung:</b>               | 10 - 16 ct/kWh  |

### Ausgangssituation:

Das Eignungsgebiet "Süd" im Süden der Stadt Treuchtlingen ist einerseits geprägt durch Wohngebäude und öffentliche Gebäude, die vor 1979 gebaut worden sind, und andererseits durch ein Gewerbegebiet im Süden des Eignungsgebietes. Es besteht ein Wärmenetz, welches erweitert werden kann. Insbesondere die Stadthalle weist einen hohen Wärmebedarf auf und könnte künftig an das erweiterte Wärmenetz angeschlossen werden.

**Nutzbare Potenziale:**

Abwärme aus dem Klärwerk und Tiefengrundwasser sowie Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis der Energieträger Biomasse oder Biogas. Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

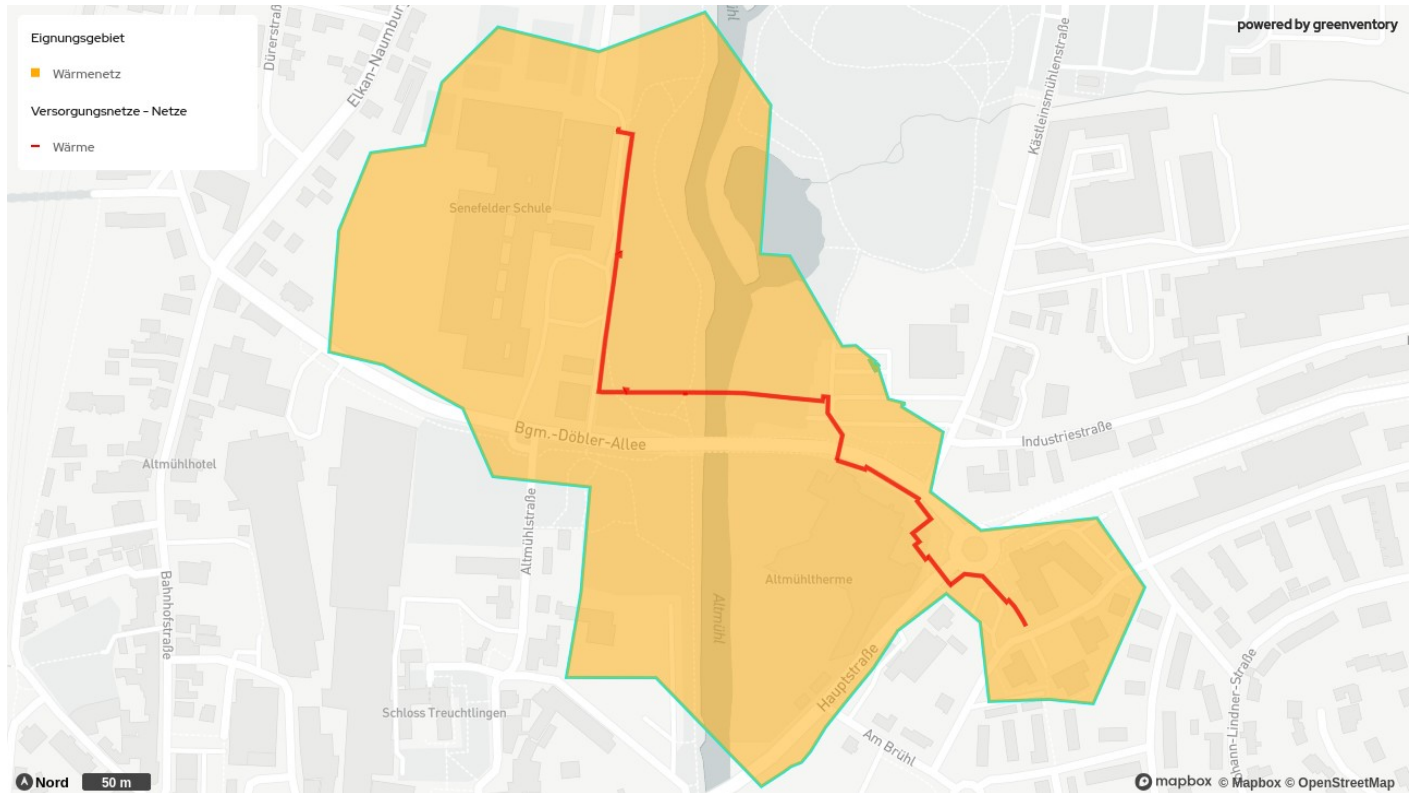
**Verknüpfte Maßnahmen:**

1, 3, 4

**Wahrscheinlichkeit für  
Wärmeversorgungsart im  
Zieljahr**

sehr wahrscheinlich geeignet

### 5.2.3 Eignungsgebiet III „Altmühltherme“



|                                                                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2023)               | 1,79 GWh/a      |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                        | 1,44 GWh/a      |
| <b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 2.806 kWh/(m*a) |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                    | 16              |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>               | 8 - 14 ct/kWh   |

#### **Ausgangssituation:**

Im Eignungsgebiet "Altmühltherme" gibt es bereits ein Wärmenetz, welches Abwärme aus der Altmühltherme nutzt und damit unter anderem eine Schule mit Wärme versorgt. Zurzeit ist eine Sanierung der Altmühltherme geplant. Durch die Sanierungsmaßnahmen werden Abwärmengen frei, die in das Wärmenetz eingespeist werden können.

**Nutzbare Potenziale:**

Freiwerdende Abwärme aus der Altmühltherme, industrielle Abwärme, Großwärmepumpen auf Basis von Luft-, oder Erdwärme sowie Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis der Energieträger Biomasse, oder Biogas.

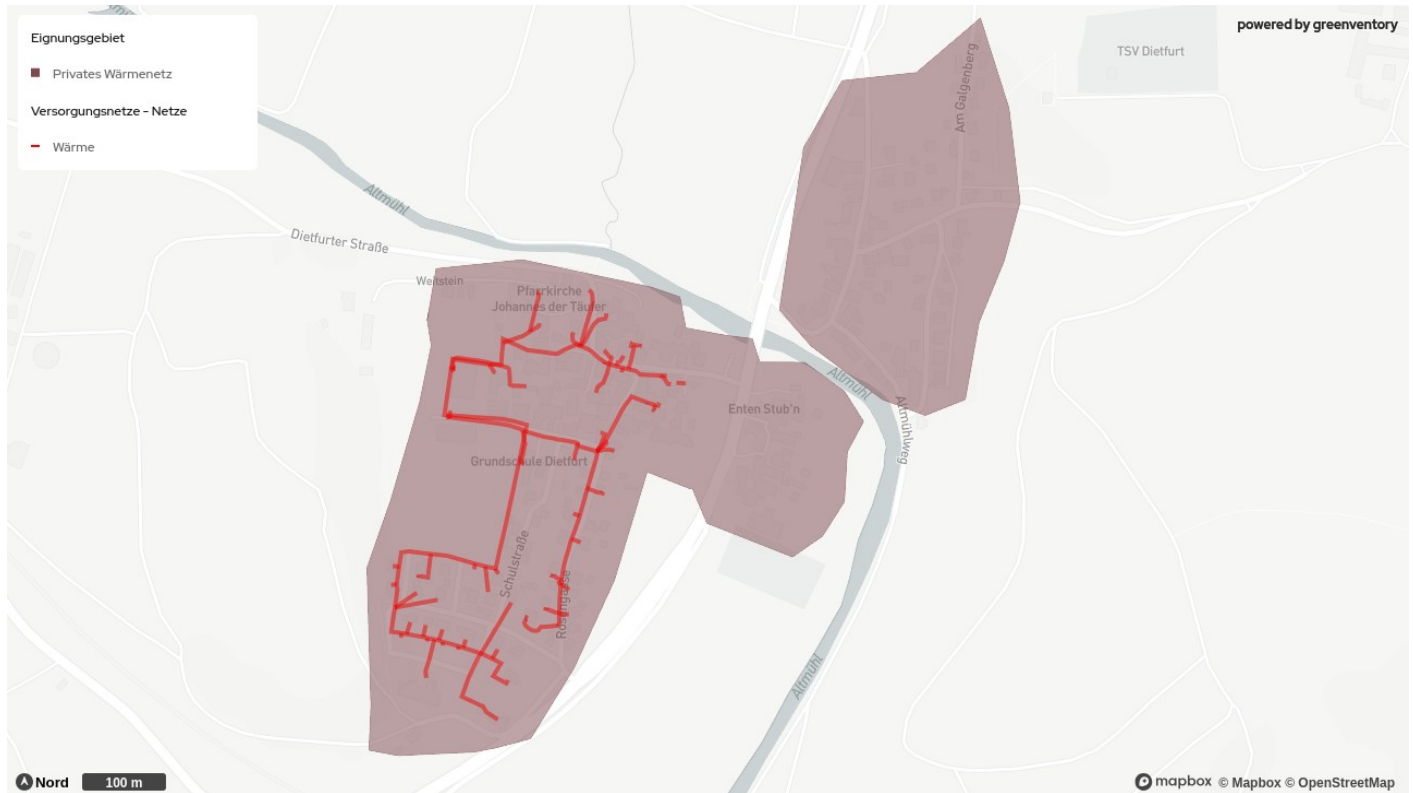
**Verknüpfte Maßnahmen:**

3, 4

**Wahrscheinlichkeit für  
Wärmeversorgungsart im  
Zieljahr**

sehr wahrscheinlich geeignet

### 5.2.4 Eignungsgebiet IV „Dietfurt“



|                                                                     |                 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2023)                   | 6,75 GWh/a      |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                            | 5,12 GWh/a      |
| <b>Zukünftige durchschnittliche<br/>Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 1.666 kWh/(m*a) |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                        | 262             |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale<br/>Versorgung:</b>               | 7 - 13 ct/kWh   |

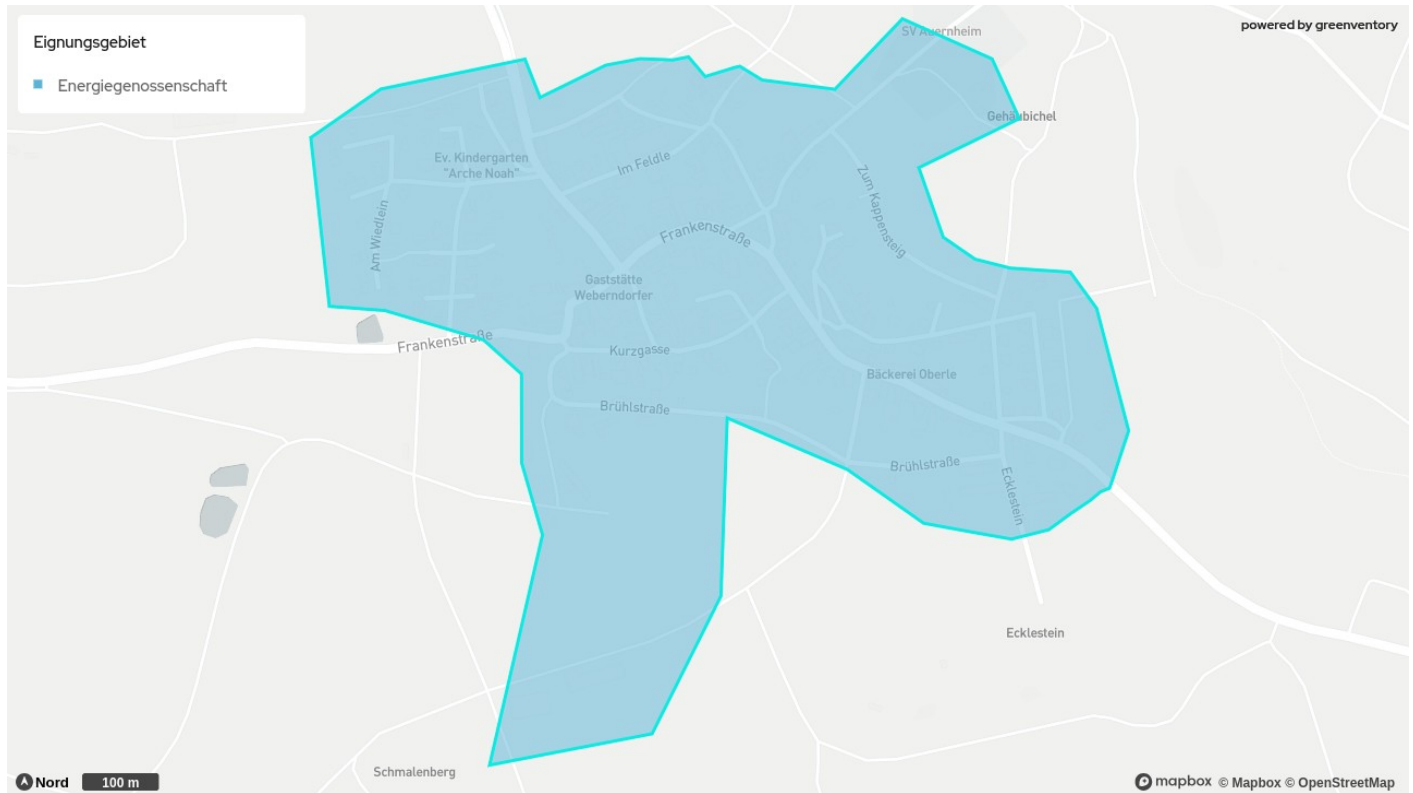
**Ausgangssituation:** Im Gemeindeteil Dietfurt in Mittelfranken der Stadt Treuchtlingen existieren bereits zwei Bestandsnetze, die privat betrieben werden.

**Nutzbare Potenziale:** Biogas

**Verknüpfte Maßnahmen:** -

**Wahrscheinlichkeit für  
Wärmeversorgungsart im  
Zieljahr** sehr wahrscheinlich geeignet

### 5.2.5 Eignungsgebiet V „Auernheim“



|                                                                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2023)               | 10,71 GWh/a     |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                        | 7,30 GWh/a      |
| <b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 1.205 kWh/(m*a) |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                    | 433             |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>               | 16 - 21 ct/kWh  |

**Ausgangssituation:** In Auernheim besteht ein privates Wärmenetz. Zusätzlich wurde ein neues, genossenschaftlich betriebenes Netz im gesamten Ortsgebiet errichtet, dass 2024 fertiggestellt wurde.

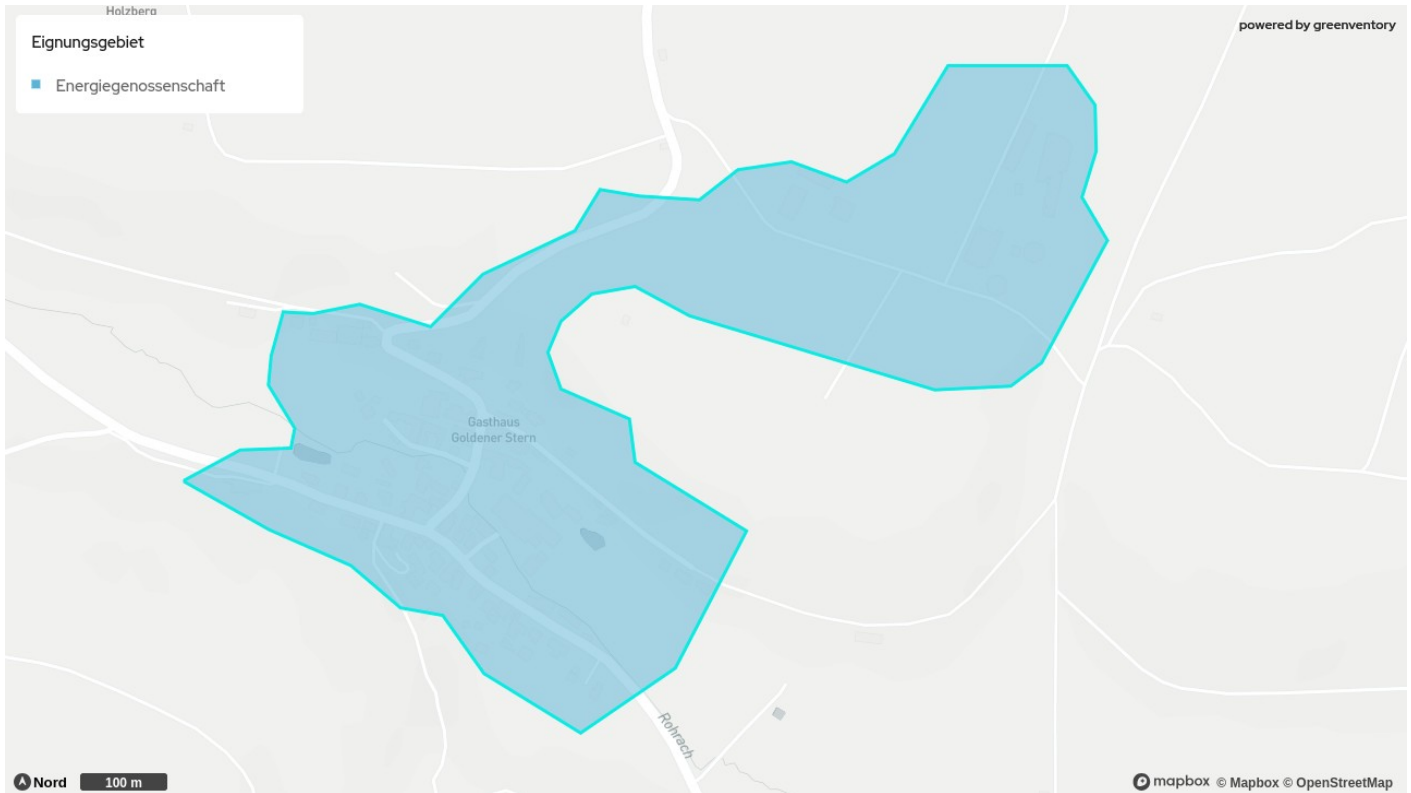
**Nutzbare Potenziale:** Biomasse/Biogas

**Verknüpfte Maßnahmen:** -

**Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr** sehr wahrscheinlich geeignet

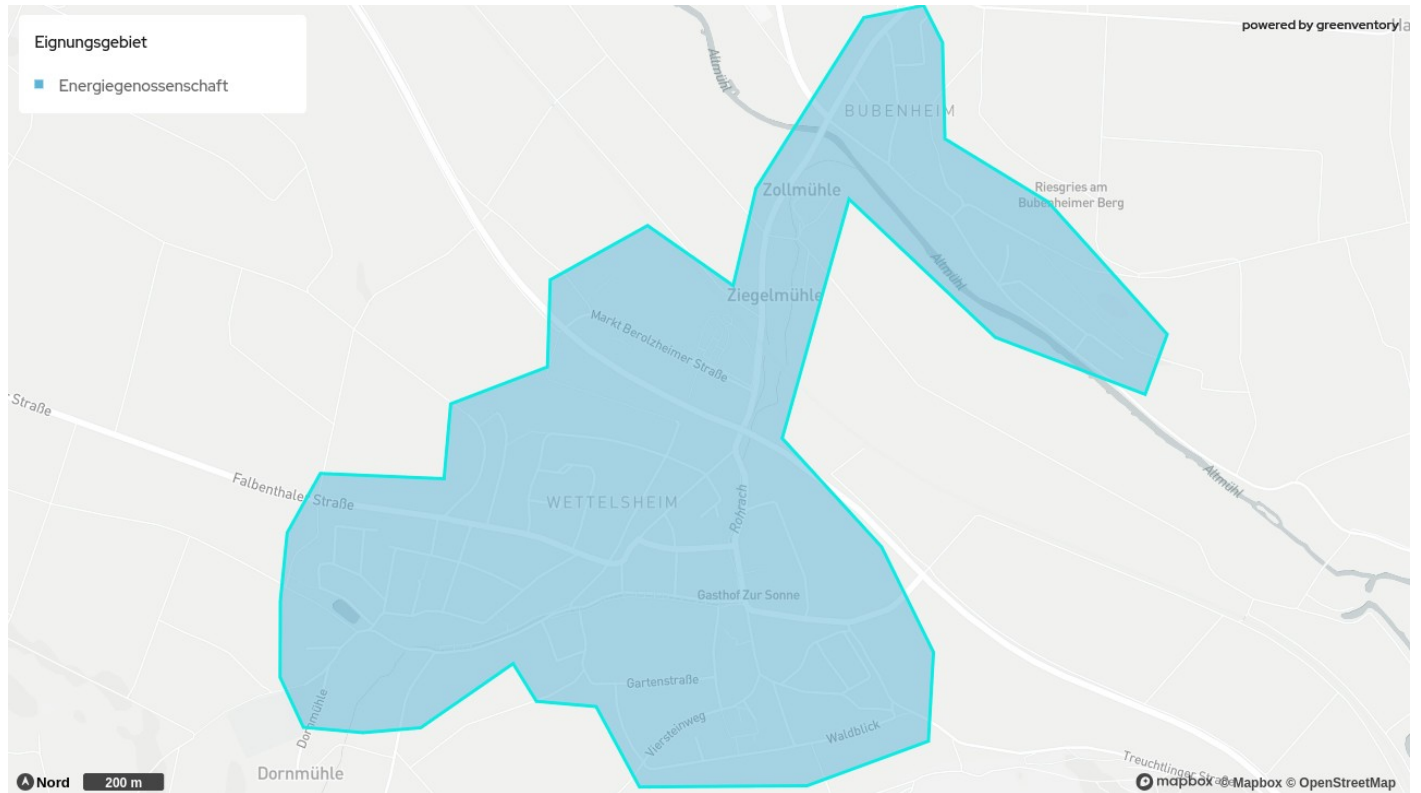


### 5.2.6 Eignungsgebiet VI „Windischhausen“



|                                                                 |                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2023)               | 3,94 GWh/a                                                                                                                                                |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                        | 2,79 GWh/a                                                                                                                                                |
| <b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 1.667 kWh/(m*a)                                                                                                                                           |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                    | 156                                                                                                                                                       |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>               | 5 - 11 ct/kWh                                                                                                                                             |
| <b>Ausgangssituation:</b>                                       | In Windischhausen besteht bereits ein Bestandsnetz, welches genossenschaftlich betrieben wird. Eine mögliche Erweiterung des Bestandnetzes ist zu prüfen. |
| <b>Nutzbare Potenziale:</b>                                     | Biomasse/Biogas                                                                                                                                           |
| <b>Verknüpfte Maßnahmen:</b>                                    | -                                                                                                                                                         |
| <b>Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr</b>   | sehr wahrscheinlich geeignet                                                                                                                              |

### 5.2.7 Eignungsgebiet VII „Wettelsheim & Bubenheim“



|                                                                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2023)               | 27,9 GWh/a      |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                        | 20,76 GWh/a     |
| <b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 1.207 kWh/(m*a) |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                    | 1.141           |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>               | 17 - 23 ct/kWh  |

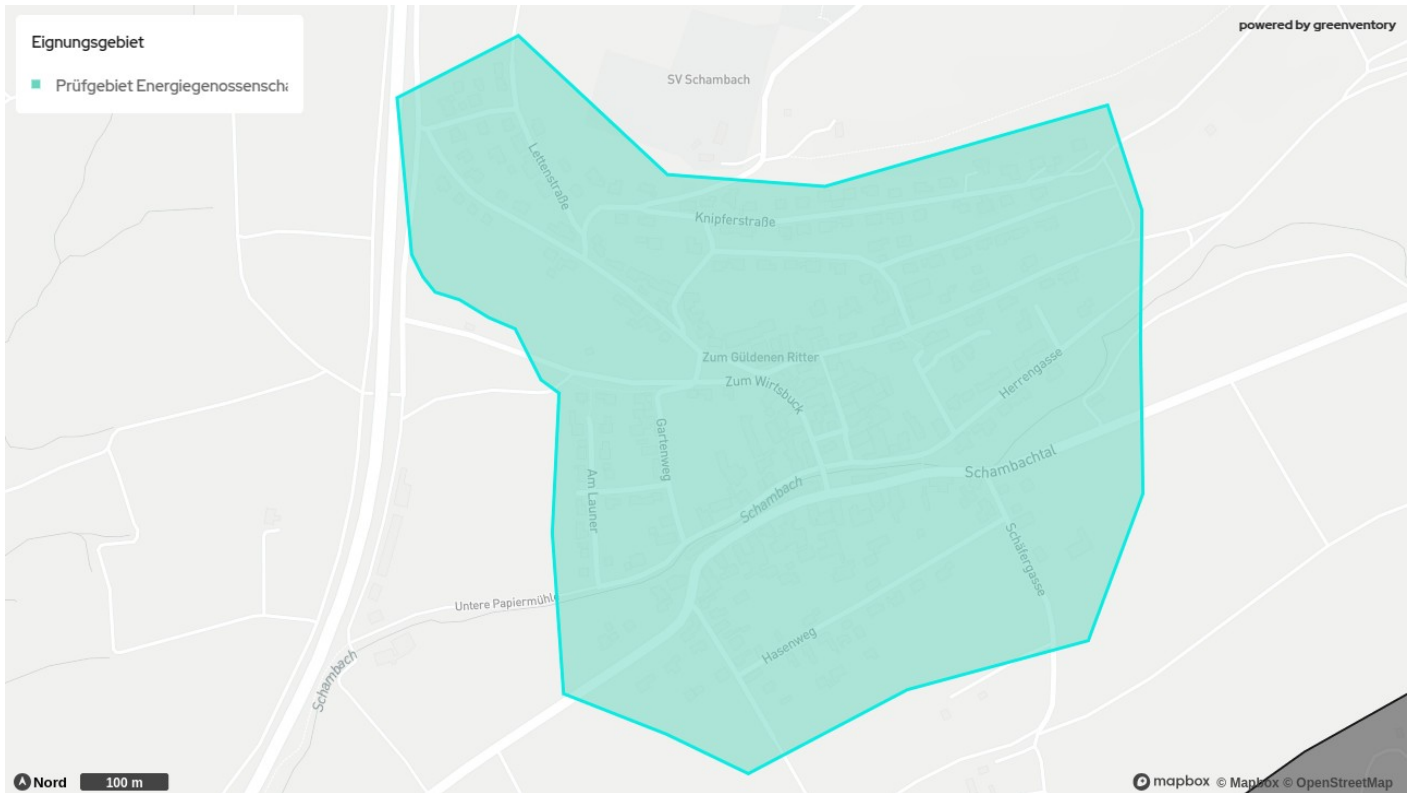
**Ausgangssituation:** In Wettelsheim & Bubenheim befindet sich derzeit ein Wärmenetz in Bau, welches genossenschaftlich betrieben wird und beide Ortschaften umfasst.

**Nutzbare Potenziale:** Biomasse

**Verknüpfte Maßnahmen:** -

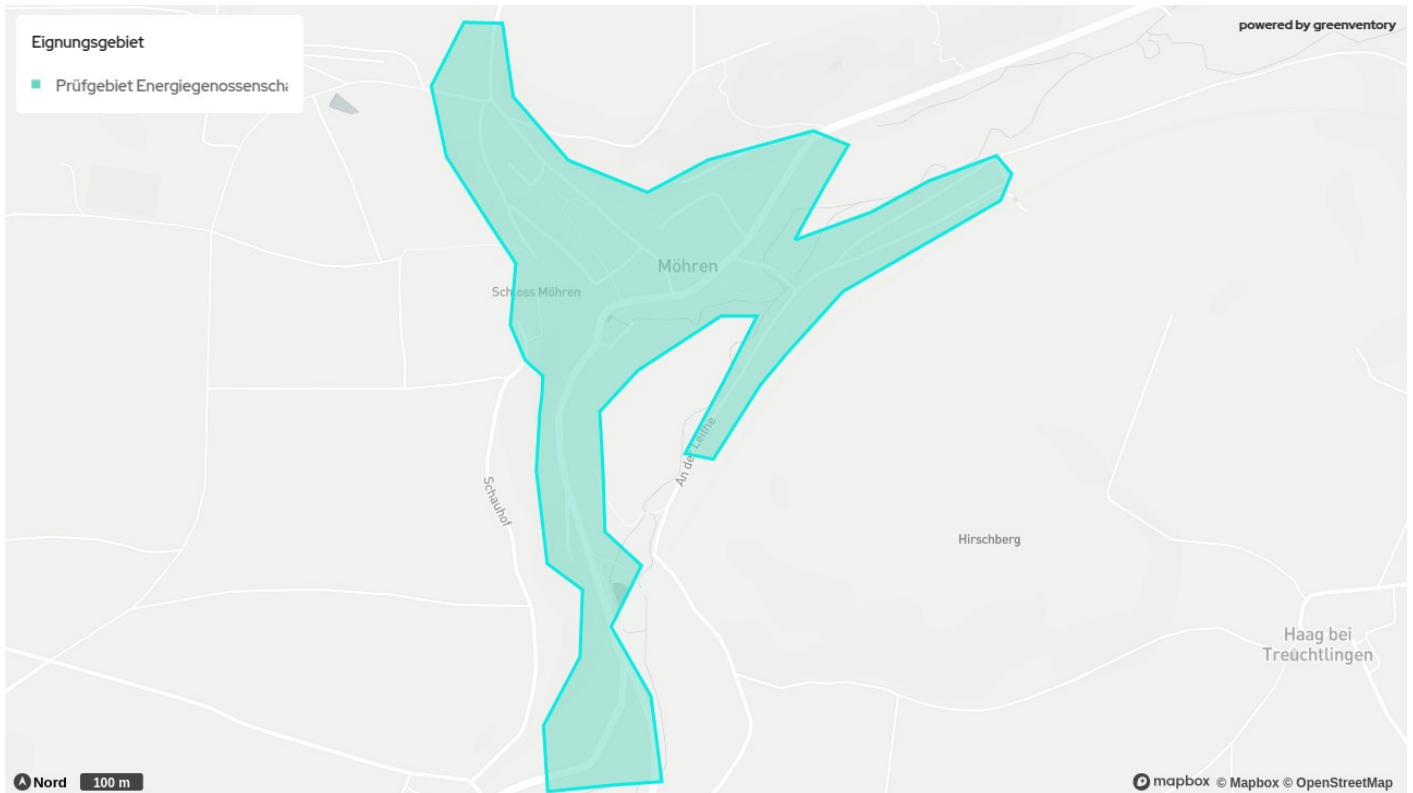
**Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr** sehr wahrscheinlich geeignet

### 5.3.1 Eignungsgebiet VIII „Schambach“



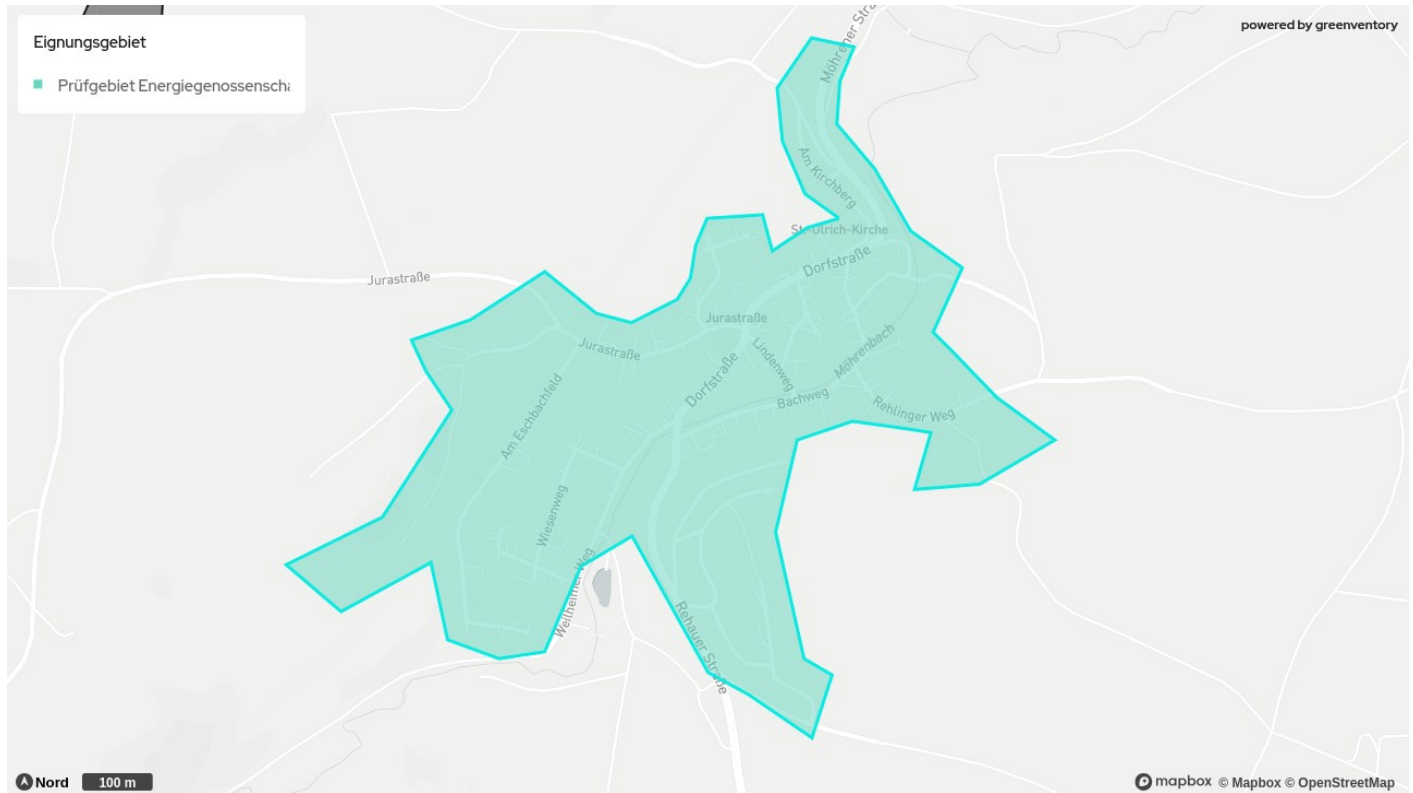
|                                                                 |                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2023)               | 8,97 GWh/a                                                                                                                                               |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                        | 3,30 GWh/a                                                                                                                                               |
| <b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 1.104 kWh/(m*a)                                                                                                                                          |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                    | 373                                                                                                                                                      |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>               | 19 - 25 ct/kWh                                                                                                                                           |
| <b>Ausgangssituation:</b>                                       | In Schambach gab es erste Voruntersuchungen und eine Interessensabfrage für ein genossenschaftlich betriebenes Wärmenetz. Das Projekt pausiert zur Zeit. |
| <b>Nutzbare Potenziale:</b>                                     | Biomasse                                                                                                                                                 |
| <b>Verknüpfte Maßnahmen:</b>                                    | -                                                                                                                                                        |
| <b>Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr</b>   | wahrscheinlich geeignet                                                                                                                                  |

### 5.3.2 Eignungsgebiet IX „Möhren“



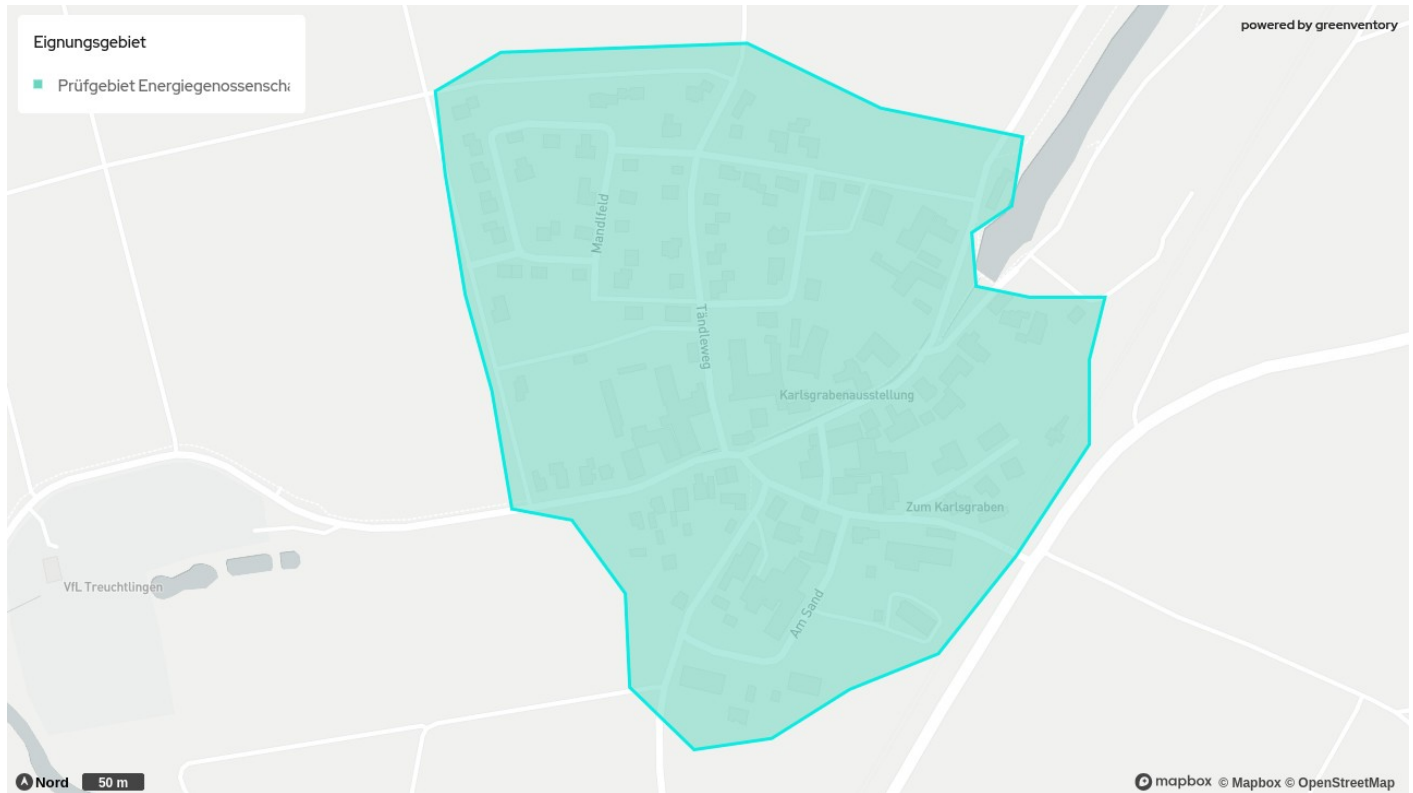
|                                                                 |                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2023)               | 6,71 GWh/a                                                                                                                                            |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                        | 4,71 GWh/a                                                                                                                                            |
| <b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 1.039 kWh/(m*a)                                                                                                                                       |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                    | 250                                                                                                                                                   |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>               | 19 - 25 ct/kWh                                                                                                                                        |
| <b>Ausgangssituation:</b>                                       | In Möhren gab es erste Voruntersuchungen und eine Interessensabfrage für ein genossenschaftlich betriebenes Wärmenetz. Das Projekt pausiert zur Zeit. |
| <b>Nutzbare Potenziale:</b>                                     | Biomasse                                                                                                                                              |
| <b>Verknüpfte Maßnahmen:</b>                                    | -                                                                                                                                                     |
| <b>Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr</b>   | wahrscheinlich geeignet                                                                                                                               |

### 5.3.3 Eignungsgebiet X „Gundelsheim“



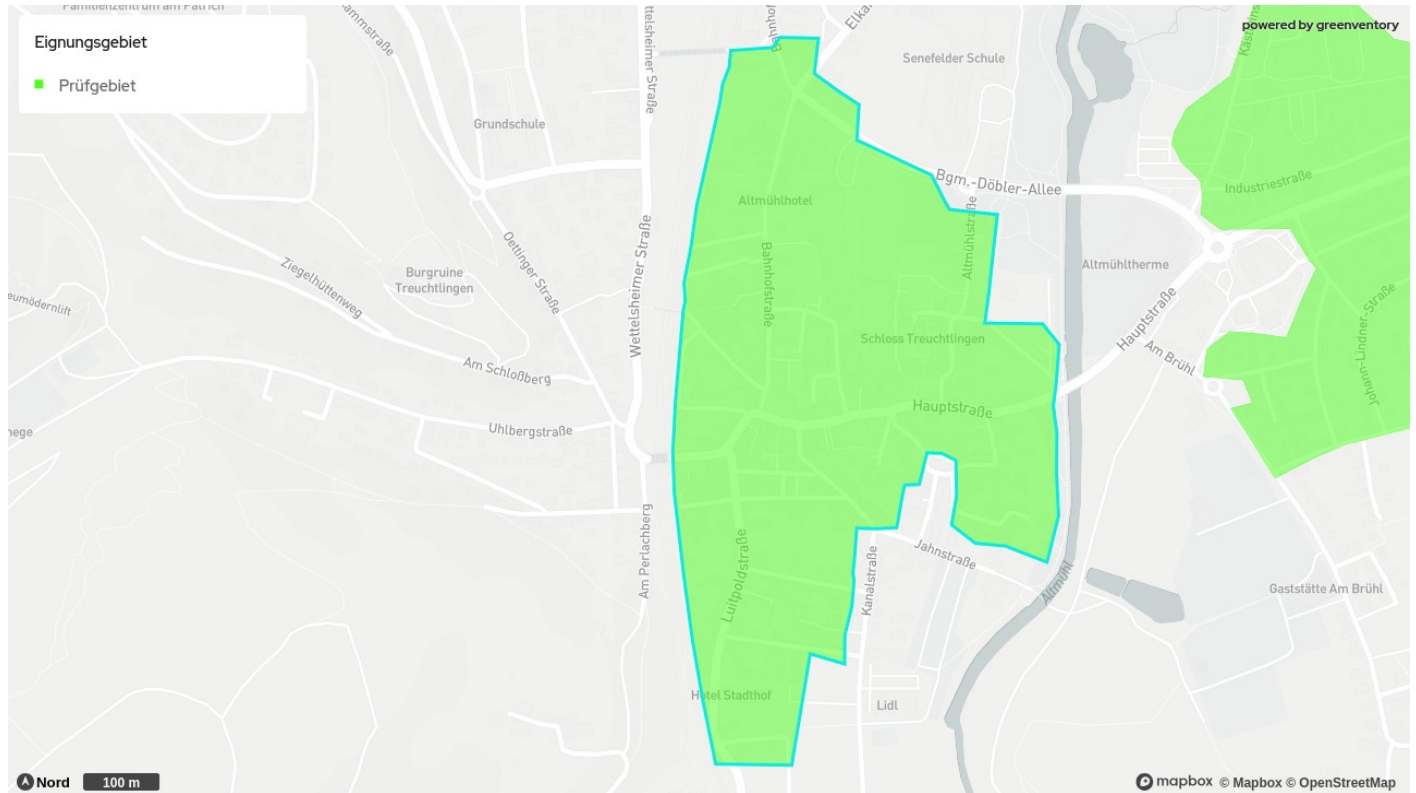
|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2023)                     | 7,51 GWh/a                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                              | 6,09 GWh/a                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zukünftige durchschnittliche<br/>Wärmeliniendichte</b><br>(2040)   | 1.125 kWh/(m*a)                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                          | 317                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale<br/>Versorgung:</b>                 | 18 - 24 ct/kWh                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Ausgangssituation:</b>                                             | Potentiell könnte Gundelsheim von einem genossenschaftlich-betriebenen Wärmenetz mit Wärme versorgt werden, sofern sich Engagierte finden, die an der Gründung einer Genossenschaft interessiert sind. Ein steinverarbeitender Betrieb wäre ein möglicher Ankerkunde. |
| <b>Nutzbare Potenziale:</b>                                           | Biomasse                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Verknüpfte Maßnahmen:</b>                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Wahrscheinlichkeit für<br/>Wärmeversorgungsart im<br/>Zieljahr</b> | wahrscheinlich geeignet                                                                                                                                                                                                                                               |

### 5.3.4 Eignungsgebiet XI „Graben“



|                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2023)               | 3,96 GWh/a                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                        | 2,93 GWh/a                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 1.185 kWh/(m*a)                                                                                                                                                                                   |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                    | 205                                                                                                                                                                                               |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>               | 19 - 25 ct/kWh                                                                                                                                                                                    |
| <b>Ausgangssituation:</b>                                       | Potentiell könnte Graben von einem genossenschaftlich-betriebenen Wärmenetz mit Wärme versorgt werden, sofern sich Engagierte finden, die an der Gründung einer Genossenschaft interessiert sind. |
| <b>Nutzbare Potenziale:</b>                                     | Die Wärme für das Wärmenetz könnte von einer nah gelegenen Biogasanlage kommen.                                                                                                                   |
| <b>Verknüpfte Maßnahmen:</b>                                    | -                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr</b>   | wahrscheinlich geeignet                                                                                                                                                                           |

### 5.3.5 Eignungsgebiet XII „Zentrum“ (Prüfgebiet)



|                                                                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2023)               | 20,05 GWh/a     |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                        | 13,65 GWh/a     |
| <b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 3.313 kWh/(m*a) |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                    | 450             |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>               | 8 - 14 ct/kWh   |
| <b>Ausgangssituation:</b>                                       |                 |

Im Eignungsgebiet "Zentrum" finden sich zahlreiche Ankerkunden. Zahlreiche öffentliche Gebäude wie das Schloss, das Rathaus, das Museum, so könnten als Ankerkunden fungieren, ebenso wie der Bahnhof, der Stadthof, die Luitpoldarkaden, das Altmühltal Areal und weitere Gebäude mit einem hohem Wärmebedarf. Eine Verbindung mit dem Eignungsgebieten "Süd" oder "Altmühltherme" wäre denkbar. Alternativ könnte das vorhandene Gasnetz in Biomethan umgewidmet werden.

**Nutzbare Potenziale:**

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

**Verknüpfte Maßnahmen:**

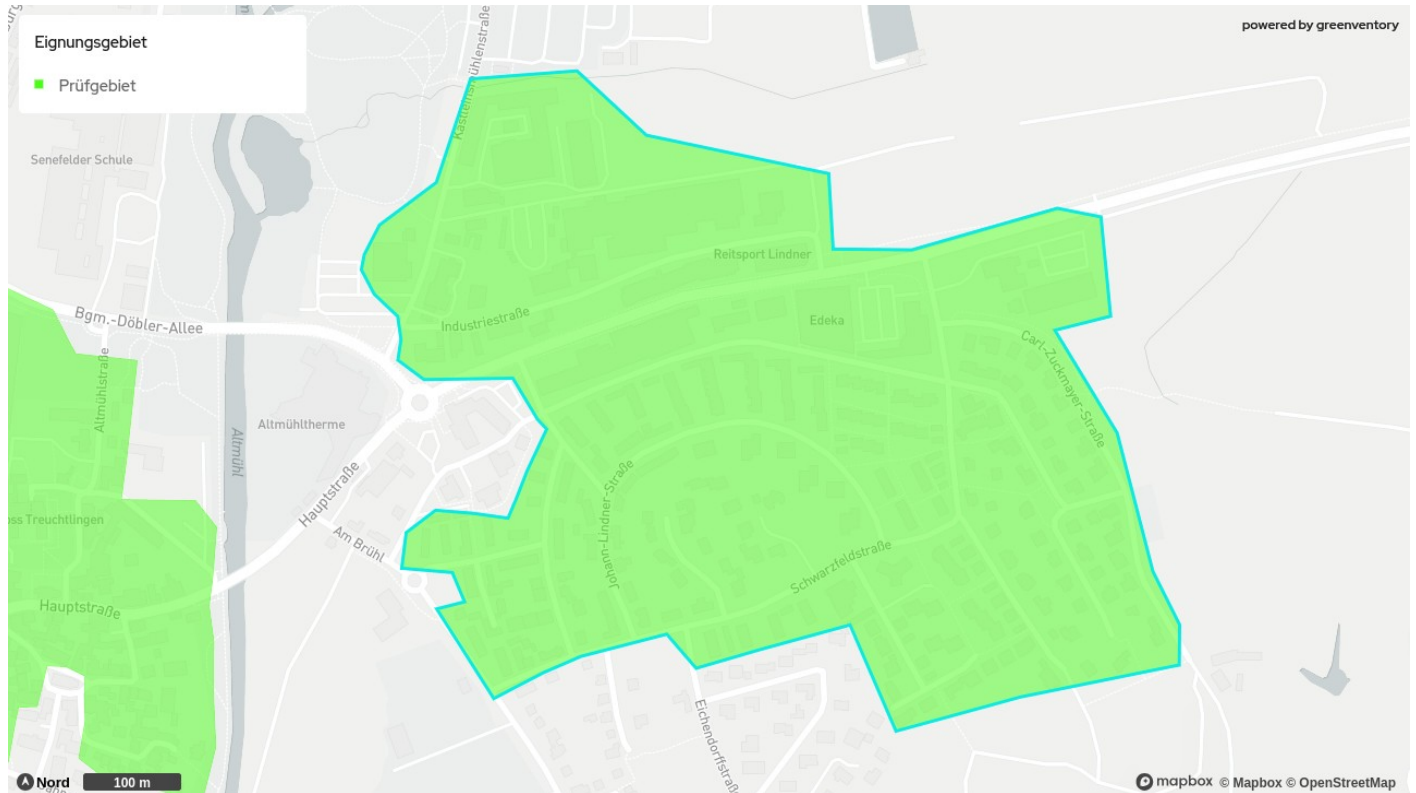
2, 5

**Wahrscheinlichkeit für  
Wärmeversorgungsart im  
Zieljahr**

sehr wahrscheinlich geeignet



### 5.3.6 Eignungsgebiet XIII Galgenbuck” (Prüfgebiet)



|                                                                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Aktueller Wärmebedarf</b><br>(Datenbasis 2023)               | 12,01 GWh/a     |
| <b>Zukünftiger Wärmebedarf</b><br>(2040)                        | 8,39 GWh/a      |
| <b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b><br>(2040) | 1.818 kWh/(m*a) |
| <b>Anzahl Gebäude gesamt</b><br>(Stand 2024)                    | 353             |
| <b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>               | 9 - 16 ct/kWh   |
| <b>Ausgangssituation:</b>                                       |                 |

Das Prüfgebiet umfasst sowohl ein Gewerbegebiet und das Wohngebiet Galgenbuck. Das Bestandsnetz im Eignungsgebiet "Altmühltherme" könnte möglicherweise erweitert werden, um dieses Prüfgebiet ebenfalls zentral mit einem Wärmenetz mit Wärme zu versorgen.

Alternativ könnte das vorhandene Gasnetz in Biomethan umgewidmet werden.

|                             |                                                                       |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Nutzbare Potenziale:</b> | Abwärme, Groß-Luftwärmepumpe, Tiefengeothermie, Flusswasserwärmepumpe |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|

**Verknüpfte Maßnahmen:**

2, 5

**Wahrscheinlichkeit für  
Wärmeversorgungsart im  
Zieljahr**

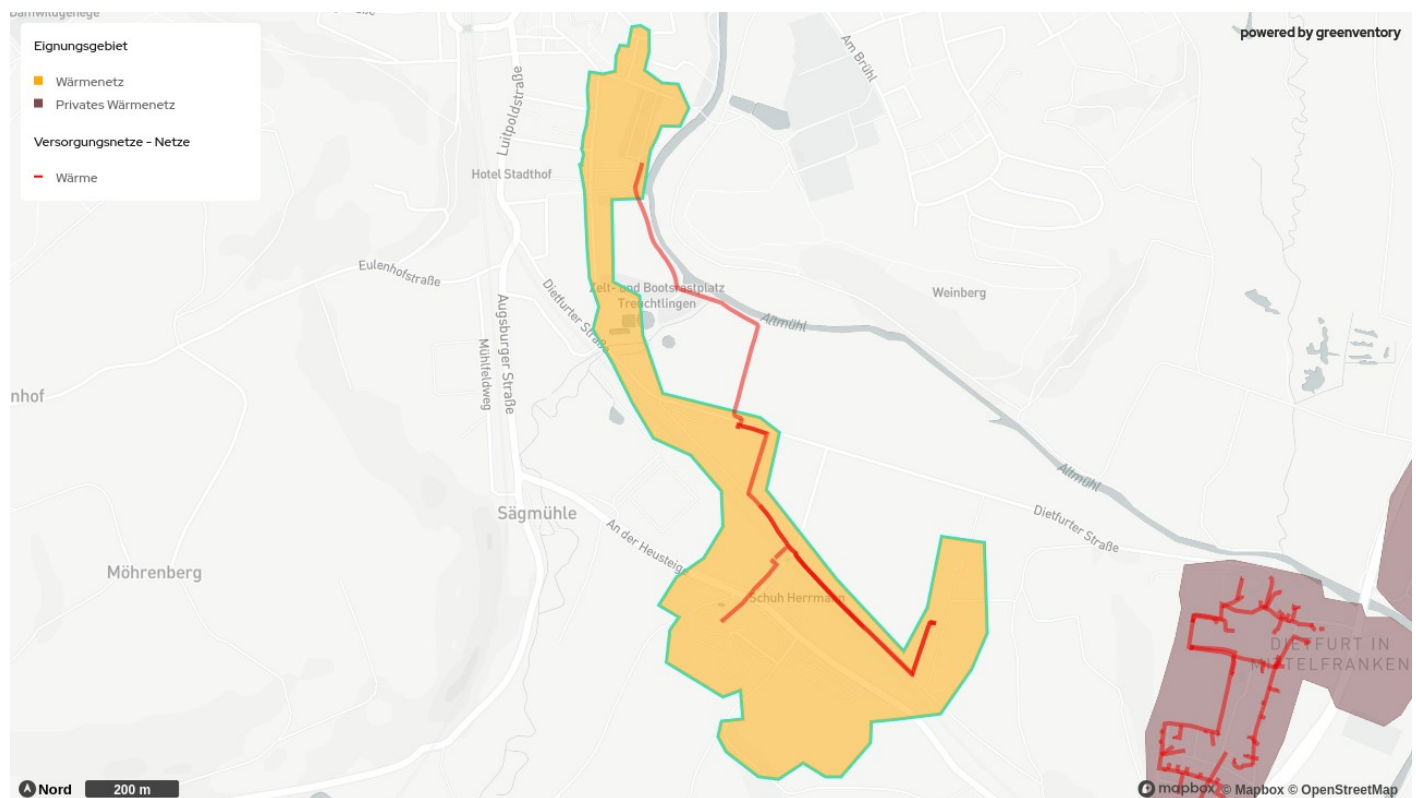
wahrscheinlich geeignet

# 7 Fokusgebiete

Der technische Annex als Anforderungskatalog der Kommunalrichtlinie, nach welcher diese kommunale Wärmeplanung gefördert wurde, sind zwei bis drei Fokusgebiete zu erarbeiten, in welchen eine klimaneutrale Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln ist. Demnach stellen sie die Versorgungs- und Untersuchungsgebiete dar, die nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung als erstes detaillierter untersucht werden sollen. In Treuchtlingen wurden drei Fokusgebiete ausgewählt, die im Folgenden genauer beschrieben werden.

## 7.1 Fokusgebiet 1: Wärmenetz-Eignungsgebiet "Süd"

Das erste Fokusgebiet entspricht dem Wärmenetz-Eignungsgebiet II "Süd". Durch eine Erweiterung des Bestandsnetzes könnte die Stadthalle als weiterer Ankerkunde mit hohem Wärmebedarf an ein Wärmenetz angeschlossen werden.



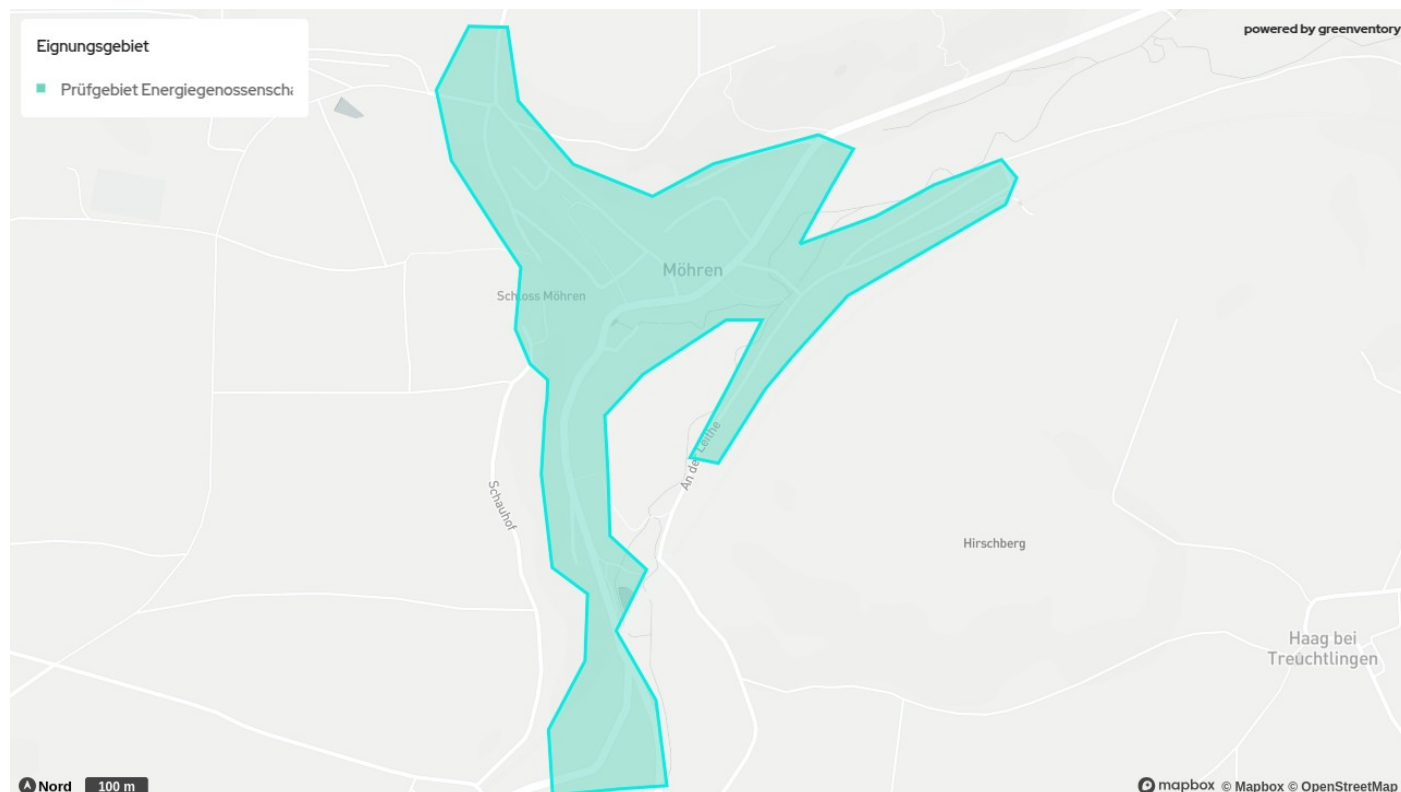
**Abbildung 24: Fokusgebiet 1: Eignungsgebiet Süd**

Das Gebiet wurde als Fokusgebiet ausgewählt, da einerseits hohe Wärmeliniendichten als Wirtschaftlichkeitsindikatoren in den beinhaltenden Straßenzügen vorliegen, andererseits da aufgrund des hohen Anteils an alten Gebäuden nachhaltige Heizsysteme wie Wärmepumpen schwer umsetzbar sein werden. Daher erscheint eine zentrale Versorgung des Gebiets auch aus diesen Gründen als eine zielführende nachhaltige Wärmeversorgung in der Zukunft.

Die Untersuchung einer möglichen Erweiterung des Wärmenetzes im Eignungsgebiet Süd ist Teil der Maßnahme 1 des Wärmeplans.

## 7.2 Fokusgebiet 2: Möhren

Das zweite Fokusgebiet umfasst den Ortsteil Möhren, in dem es bereits erste Voruntersuchungen für ein genossenschaftlich betriebenes Wärmenetz gegeben hat. Diese Voruntersuchungen wurden jedoch vorerst pausiert. Um die Planungen für eine nachhaltige Wärmeversorgung in Möhren voranzutreiben und den Bürger und Bürgerinnen des Ortsteils mehr Planungssicherheit zu bieten, soll geprüft werden, ob die Versorgung des Ortsteils über ein Nahwärmenetz technisch und wirtschaftlich realisierbar ist.

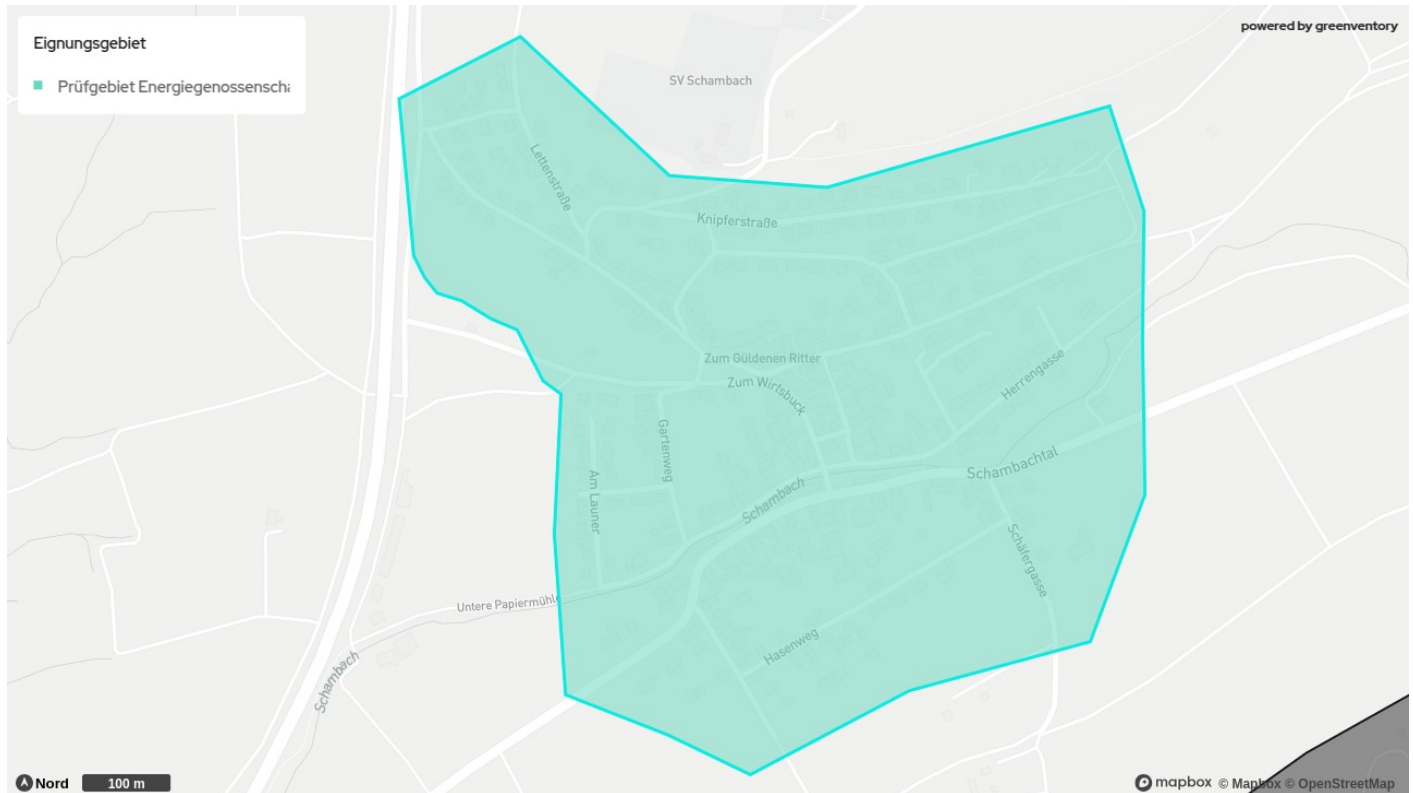


**Abbildung 25: Fokusgebiet 2: Eignungsgebiet Möhren**

Im Fokus der weiteren Untersuchungen stehen insbesondere zwei Ziele: Zum einen soll analysiert werden, ob sich ein Nahwärmenetz technisch umsetzen lässt, und welche Ortsteilgebiete dadurch mit nachhaltiger Wärme versorgt werden können. Zum anderen soll evaluiert werden, ob sich eine Genossenschaft als Betreiberform finden und etablieren lässt. Durch die vertiefte Untersuchung sollen Unsicherheiten abgebaut und die Planungsgrundlagen konkretisiert werden.

## 7.3 Fokusgebiet 3: Schambach

Ähnlich wie in Möhren gab es auch im Ortsteil Schambach, dem dritten Fokusgebiet, erste Voruntersuchungen für ein genossenschaftlich betriebenes Wärmenetz, welche derzeit pausieren.



**Abbildung 26: Fokusgebiet 3: Eignungsgebiet Schambach**

Um die Planungssicherheit für Anwohner und Anwohnerinnen zu erhöhen, soll geprüft werden, ob eine Versorgung von Schambach über ein Nahwärmenetz technisch und wirtschaftlich möglich ist. Im Mittelpunkt der geplanten Untersuchungen steht die Machbarkeit eines Nahwärmenetzes, das den gesamten Ortsteil nachhaltig mit Wärme versorgen könnte. Zusätzlich wird geprüft, ob sich eine Genossenschaft als Betreiberform gründen und langfristig etablieren kann.

## 6 Zielszenario

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



**Abbildung 27: Simulation des Zielszenarios für 2040**

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

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in drei Schritten:

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

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht

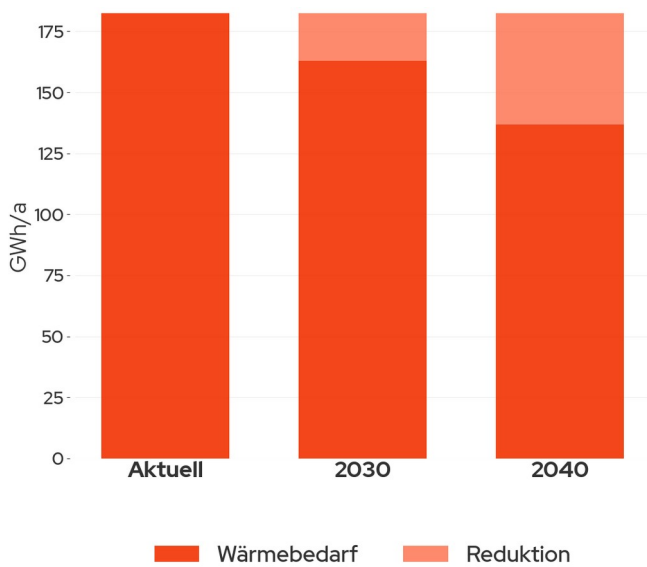
verbindlich festlegt, sondern es als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte sowie der lokalen politischen Rahmenbedingungen und der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei der Kundengewinnung für Wärmenetze.

### 6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2016). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf der Gebäudetypologien nach TABULA (IWU, 2012). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden im Nichtwohnbereich folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2040 angepasst:

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

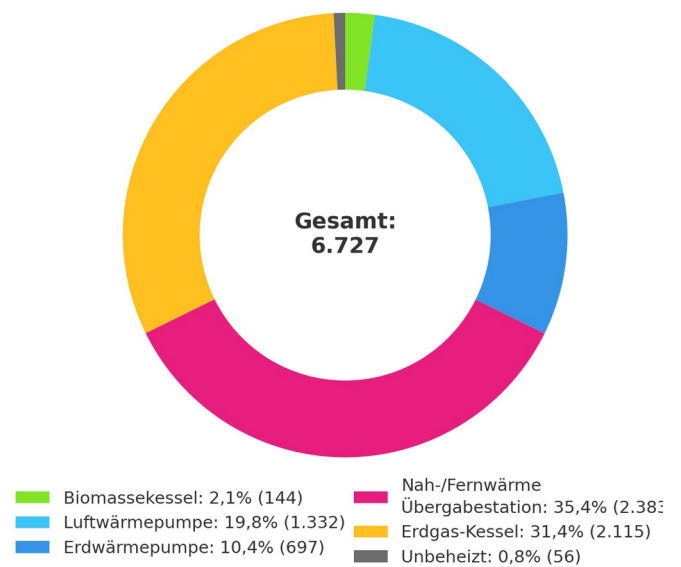
Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden die 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung 26 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Wärmebedarf von 163 GWh, was einer Minderung um 10,8 % entspricht. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 137 GWh beträgt, was einer Minderung um 25,1 % gegenüber dem Basisjahr entspricht. Es wird deutlich, dass sich durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 auf effiziente Weise bereits signifikante Anteile des gesamten Reduktionspotenzials erschließen lassen.



**Abbildung 28: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr**

## 6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

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

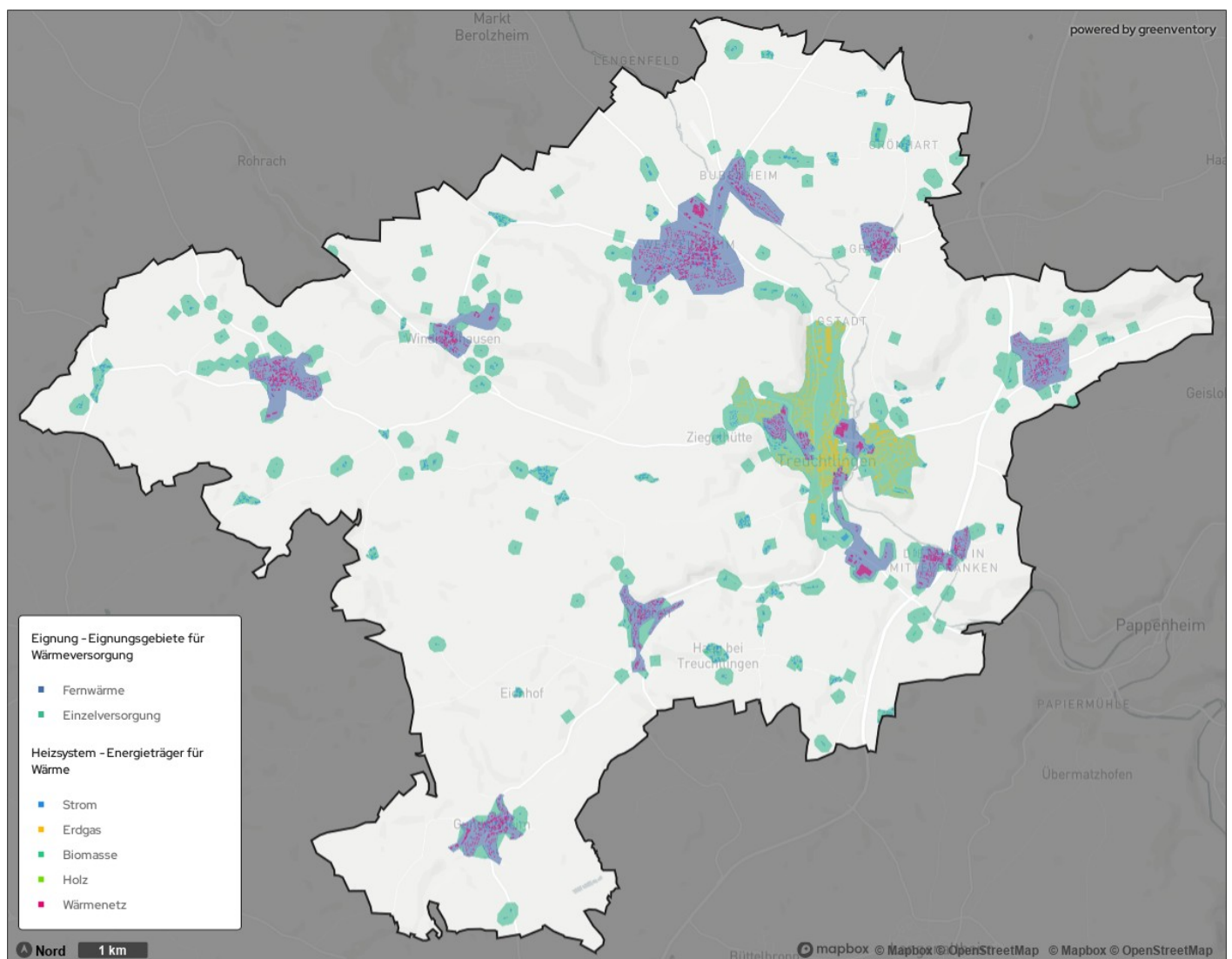


**Abbildung 29: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040**

Die Ergebnisse der Simulation sind in Abbildung 29 für das Jahr 2040 dargestellt. In diesem Szenario werden 35,4 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt.

Ein Anteil von 31,4 % wird über das Gasnetz mit Biomethan versorgt, welches in Erdgas-Kesseln genutzt wird. Eine Analyse der eingesetzten dezentralen Wärmeerzeugungstechnologien macht deutlich, dass 19,8 % der Haushalte zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden könnten, was einer Gebäudeanzahl von 1.332 entspricht. Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 10,4 %

der Gebäude verbaut, was insgesamt 697 Gebäuden entspricht. Um diesen Ausbaugrad an Wärmepumpen zu erreichen, müssten jährlich etwa 78 Luft- und ca. 41 Erdwärmepumpen installiert werden. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in 2,1 % bzw. 144 Gebäuden zum Einsatz kommen. Abbildung 30 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario im Projektgebiet dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt.



**Abbildung 30: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040**

Biomethan



### 6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung bis 2040 wurde eine Projektion hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien.

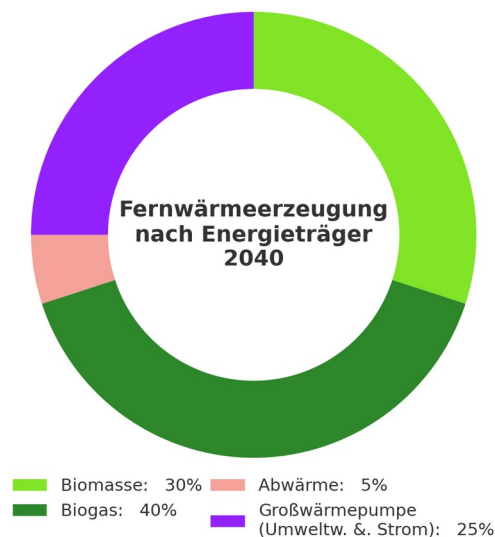
Die Zusammensetzung der im Zieljahr 2040 voraussichtlich für die Fernwärmeversorgung eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 31 dargestellt.

Zum größten Anteil von 40 % könnten die Wärmenetze im Zieljahr 2040 durch Biogas als Energieträger versorgt werden. Mit 30 % folgt Biomasse auf Platz 2.

Großwärmepumpen, welche Umweltwärme (Luft sowie Geothermie in ausgewählten Randlagen) und Strom kombinieren, könnten zukünftig 25 % der benötigten Wärme für die Fernwärme bereitstellen.

Abwärme trägt 5,1 % zum Energiemix bei.

Jeder dieser Energieträger wurde aufgrund seiner technischen Eignung, Umweltverträglichkeit und Effizienz im Kontext der Fernwärmeerzeugung ausgewählt. Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für jedes Eignungsgebiet durchgeführt werden, noch weiter verfeinert und validiert werden müssen.



**Abbildung 31: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040**

### 6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2040 berechnet.

Der Energieträgermix zur Deckung des zukünftigen Endenergiebedarfs gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft zur Wärmeversorgung in Wärmenetzen und in der Einzelversorgung zum Einsatz kommen.

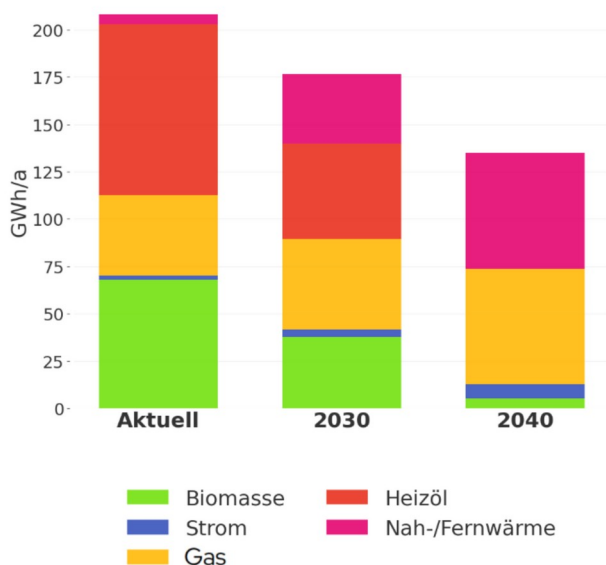
Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert.

Der Endenergiebedarf nach Energieträger für das Zwischenjahr 2030 sowie das Zieljahr 2040 ist in Abbildung 32 dargestellt.

Neben einer veränderten Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf, sinkt zudem der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen.

Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf 2040 wird über das betrachtete Zwischenjahr 2030 deutlich steigen. In diesem Szenario wird angenommen, dass sämtliche in den Workshops im Rahmen der Akteursbeteiligung erarbeiteten Wärmenetzeignungsgebiete vollständig erschlossen sein werden. Außerdem wird Erdgas durch Biomethan ersetzt, in Abbildung 32 beides als Gas dargestellt.

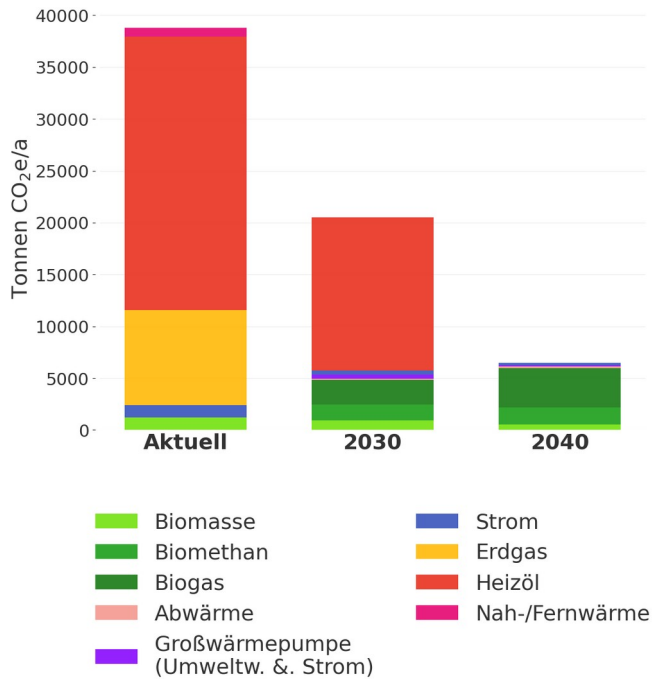
Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2040 fällt trotz der 30,2 % mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizten Gebäude vergleichsweise gering aus. Aufgrund der angenommenen Jahresarbeitszahl von ca. drei für die Wärmepumpen ergibt sich eine größere, durch die Wärmepumpe bereitgestellte Energiemenge als der eingesetzte und hier dargestellte Strombedarf.



**Abbildung 32: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf**

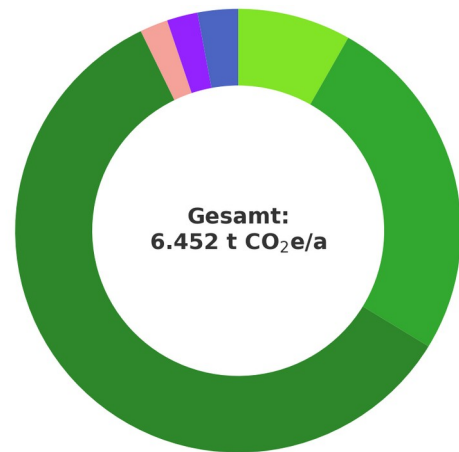
## 6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 33). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 83 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein CO<sub>2</sub>-Restbudget im Wärmesektor von ca. 6.452 tCO<sub>2</sub>e im Jahr 2040 anfällt. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist neben den Emissionen aus der weiteren Verwendung von Erdgas auch den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Fertigung und Installation) zurückzuführen sind. Eine Reduktion auf 0 tCO<sub>2</sub>e ist daher nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlichem Einsatz erneuerbarer Energieträger bis zum Zieljahr 2040 nicht möglich.



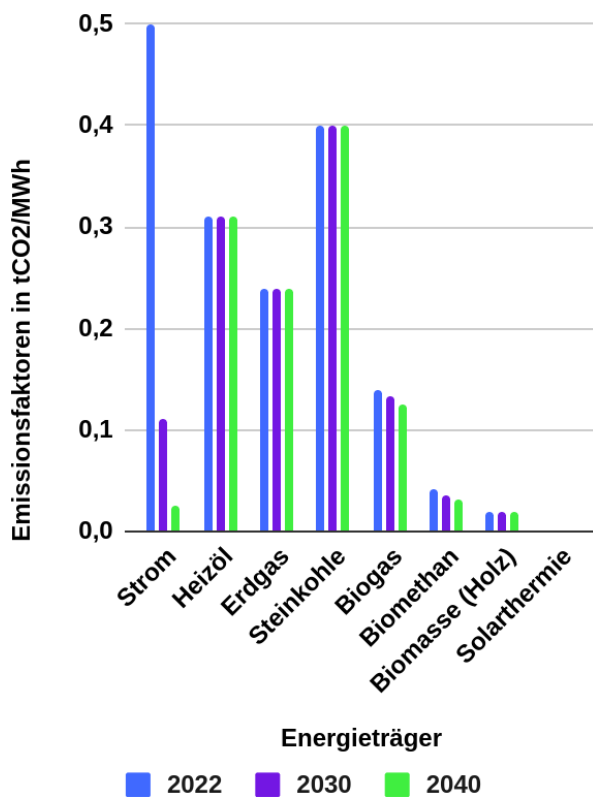
**Abbildung 33: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf**

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen haben neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Emissionsfaktoren. Für die vorliegende Berechnung wurden die in der Tabelle 1 aufgeführten und in Abbildung 35 dargestellten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.



**Abbildung 34: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2040**

Wie in Abbildung 34 zu sehen ist, wird im Jahr 2040 Biogas mit 59,1 % den Großteil der verbleibenden Emissionen ausmachen. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.



**Abbildung 35: Emissionsfaktoren in tCO<sub>2</sub>e/MWh (Quelle: KWW Halle, 2024)**

### 6.7 Zusammenfassung des Zielszenarios

Durch die Simulation des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2040 bei

einer Sanierungsquote von 2 % entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,8 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden ca. 21 % der Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Fernwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2040 alle Wärmenetze der erarbeiteten Eignungsgebiete umgesetzt und die angestrebten Anschlussquoten erreicht worden sind, was zu einem Anteil von knapp 43 % führen wird.

Der restliche Wärmebedarf wird zu knapp 37 % über Erd-/Biogas gedeckt.

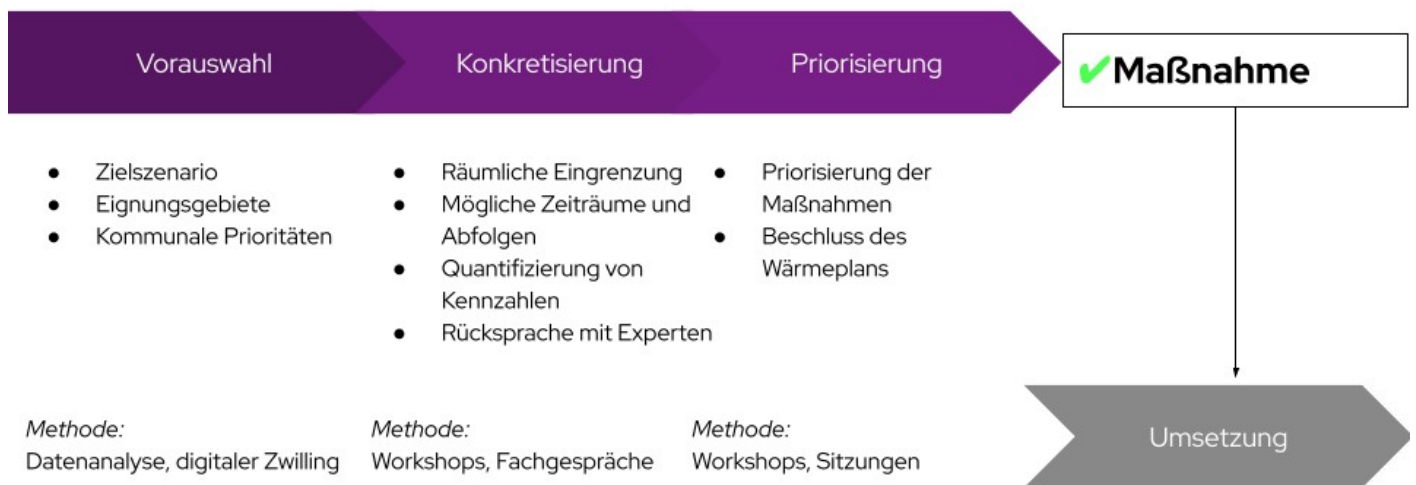
Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare Energiequellen auf dem Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2040 Restemissionen von 6.452 t CO<sub>2</sub>e/a, die im Wärmesektor weiterhin anfallen und kompensiert werden sollen. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

# 7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie

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

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärmeplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario. Diese können sowohl „harte“ Maßnahmen mit messbarer CO<sub>2</sub>-Einsparung als auch „weiche“ Maßnahmen, etwa in der Öffentlichkeitsarbeit, sein. Für die Auswahl der quantitativen Maßnahmen dienten die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse als Grundlage.

In Kombination mit dem Fachwissen beteiligter Akteure, greenventory sowie der lokalen Expertise der Stadtverwaltung, wurde der Handlungsspielraum so eingegrenzt, dass fünf zielführende Maßnahmen identifiziert werden konnten. Diese wurden in Workshops diskutiert und verfeinert. Im folgenden werden die einzelnen Maßnahmen vorgestellt. Zu jeder Maßnahme werden eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen. Als Berechnungsgrundlage zum CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenzial jeder Maßnahme dienten die Parameter des KEA Technikcatalogs (KEA, 2024).

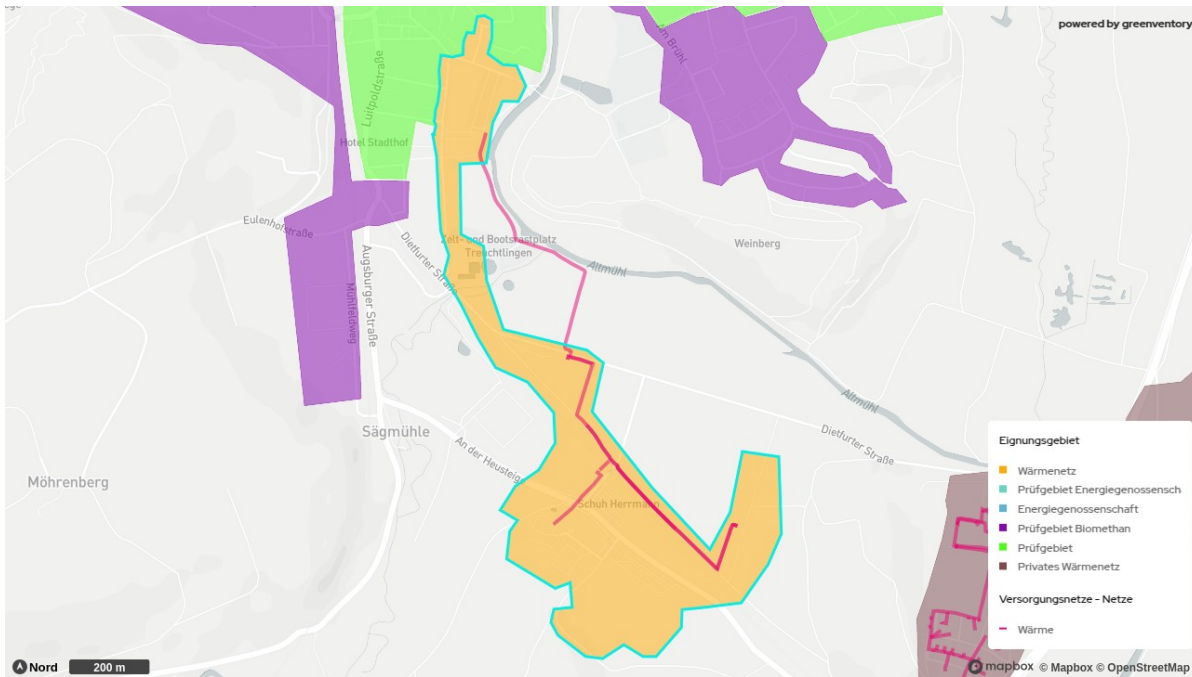


**Abbildung 36: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios**

## Übersicht über erarbeitete Maßnahmen

- **Transformationsplan Eignungsgebiet “Süd”:** Prüfung, ob die Erweiterung des Bestandsnetzes nach Norden möglich ist
- **Transformationsplan Gasnetze:** Untersuchung, ob das Gasverteilnetz auf Biomethan umgestellt werden kann und Ermittlung, welche Menge an Biomethan benötigt wird und wo diese produziert und gespeichert werden kann.
- **Studie zur Nutzung von Tiefengeothermie:** Studie, um die Nutzbarkeit tiefer Geothermie in Treuchtlingen zu bewerten.
- **Studie zur Nutzung von Flussthermie:** Studie, um die Nutzbarkeit von Flussthermie zu bewerten.
- **Machbarkeitsstudien für die Prüfgebiete “Innenstadt” und “Galgenbuck”:** Durchführung jeweils einer Wärmenetzstudie in den Prüfungsgebieten “Innenstadt” und “Galgenbuck”.

## 7.1 Maßnahme 1: Transformationsplan Eignungsgebiet „Süd“



### Maßnahmentyp

📍 Planung & Studie | 🏠 Wärmenetz

### Beschreibung der Maßnahme

In einem Transformationsplan soll untersucht werden, ob das Wärmenetz im Eignungsgebiet "Süd" nach Norden erweitert werden kann. Dabei gilt es zu prüfen, welche Wärmenetzausbaumaßnahmen im Detail durchführbar sind, welche Trassenführung sinnvoll ist und welche weiteren treibhausgasneutralen Energiequellen für den Betrieb des Wärmenetzes in Frage kommen. Darüber hinaus muss die Wirtschaftlichkeit näher untersucht werden. Daher wird im Rahmen des Transformationsplans außerdem analysiert, ob die notwendige Anschlussquote für den wirtschaftlichen Betrieb des Wärmenetzes erreicht werden kann.

### Verantwortliche Akteure

Wärmenetzbetreiber, Stadtverwaltung

### Flächen / Ort

Eignungsgebiet Süd

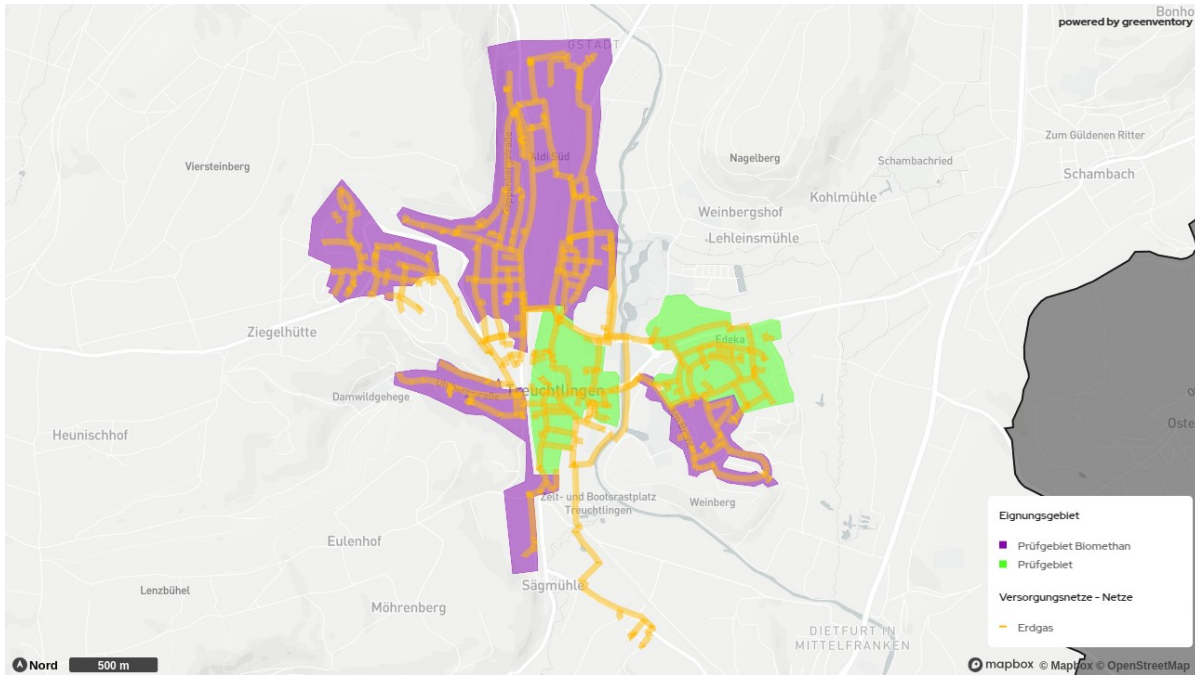
**Geschätzte Kosten** ca. 100.000 € (50 % BEW-Förderung möglich)

**Erzielbare Treibhausgas-  
emissionseinsparung** 888 t CO<sub>2</sub>e / a


**Priorität** hoch



## 7.2 Maßnahme 2: Transformationsplan des Gasnetz



### Maßnahmentyp

 Planung & Studie

### Beschreibung der Maßnahme

Das Gasverteilnetz in Treuchtlingen könnte perspektivisch auf Biomethan oder andere grüne Gase umgestellt werden. Hierzu soll zur Erfüllung des § 28 WPG ein Plan zur Transformation der Gasverteilnetze erstellt werden.

Ziel des Transformationsplans ist es zu ermitteln, welche Menge an Biomethan benötigt werden und zu untersuchen, wie eine ausreichende Menge an Biomethan produziert und gespeichert werden kann. Dabei sollen die lokalen Biogasanlagenbetreiber eingebunden werden. Ebenso soll geprüft werden, ob die erforderliche Menge an Biomethan lokal produziert werden kann.

### Verantwortliche Akteure

Stadtwerke, Stadtverwaltung

### Flächen / Ort

Prüfgebiete Biomethan

### Geschätzte Kosten

ca. 200.000 €

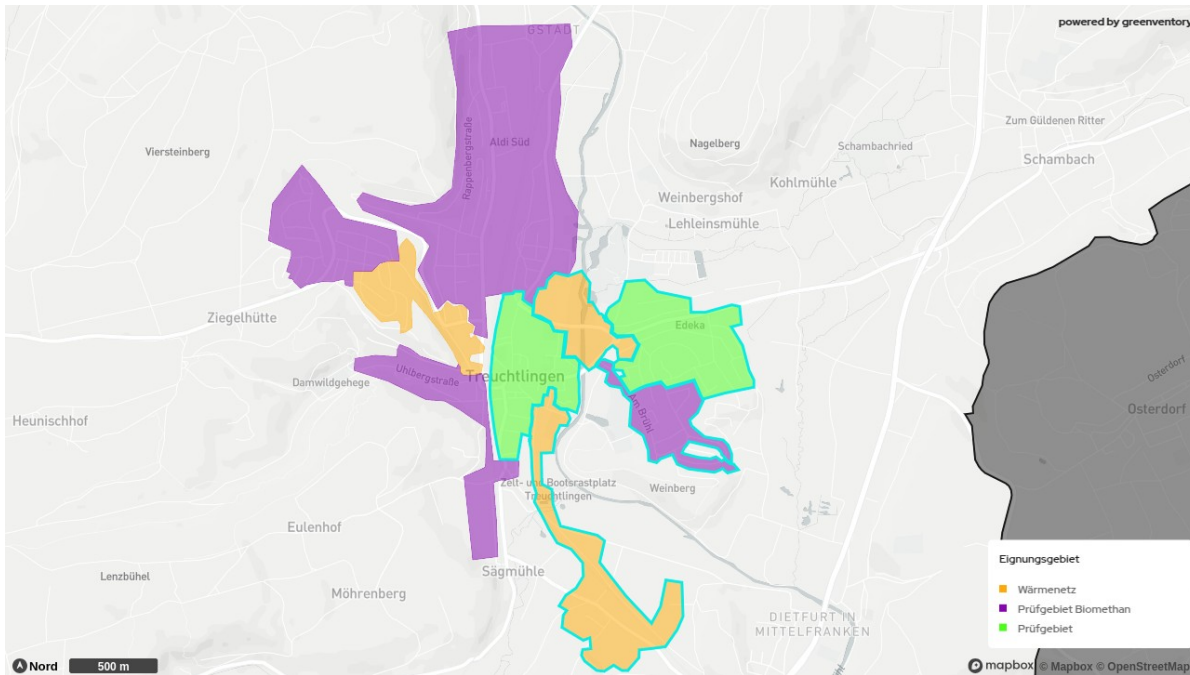
### Erzielbare Treibhausgas-

9.176 t CO<sub>2</sub>e / a

**emissionseinsparung**

**Priorität** hoch

**7.3 Maßnahme 3: Studie zur Nutzung von Tiefengeothermie**



**Maßnahmentyp**

Planung & Studie

**Beschreibung der Maßnahme**

In Treuchtlingen wurden bereits mehrere Bohrungen durchgeführt, die eine Nutzung von Wärme aus Tiefengrundwasser in 600 m Tiefe nahelegen. Ziel der Maßnahme ist es, die Voraussetzungen und Möglichkeiten für die Nutzung tiefer Geothermie zu bewerten und gegebenenfalls konkrete Umsetzungsprojekte zu initiieren.

**Verantwortliche Akteure**

Stadtverwaltung, Ingenieurbüro

**Flächen / Ort**

Nutzung im Prüfgebiet Zentrum, Eignungsgebiet Süd, Eignungsgebiet Altmühltherme, Prüfgebiet Galgenbuck

**Geschätzte Kosten**

ca. 140.000 €

**Erzielbare Treibhausgas-**

Die CO2-Einsparung hängt von den schlussendlich

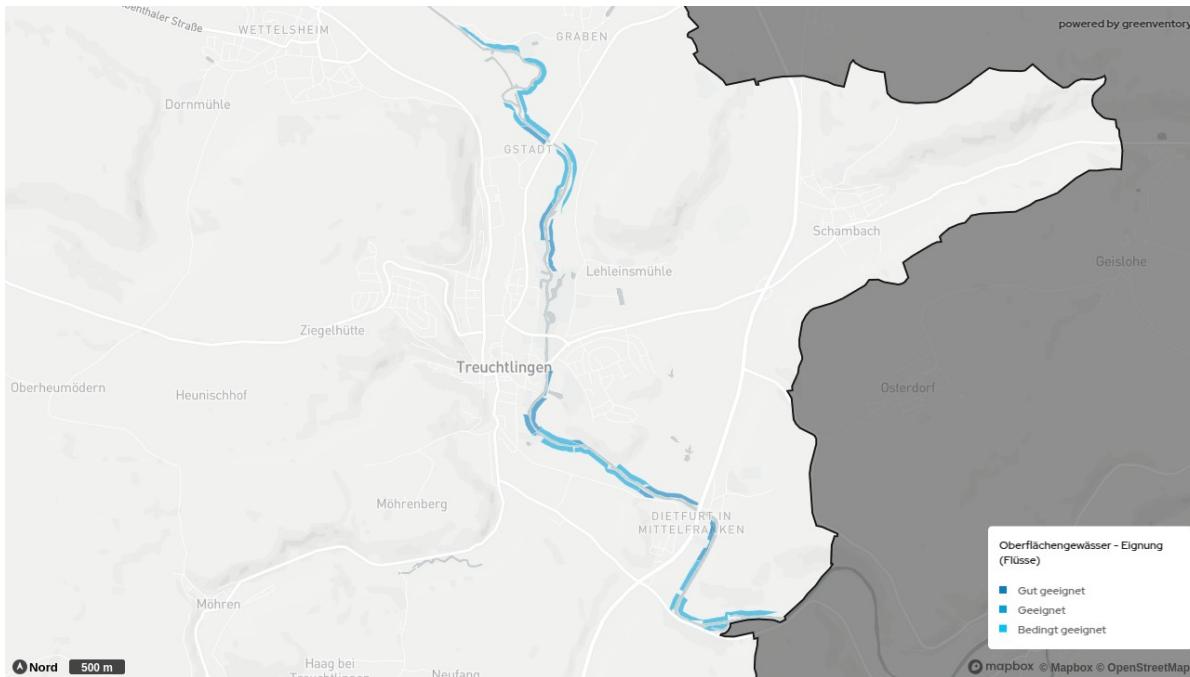
**emissionseinsparung**

vermiedenen Energieträgern sowie dem gedeckten Wärmebedarf ab.


**Priorität**

mittel

### 7.4 Maßnahme 4: Studie zur Nutzung von einer Flusswasserwärmepumpe



**Maßnahmentyp**

 Planung & Studie

**Beschreibung der Maßnahme**

In der Potenzialanalyse wurde Flussthermie als mögliche Wärmequelle identifiziert. Das Potential der Altmühl für eine Flusswasserwärmepumpe soll nun detailliert untersucht werden. Ziel der Studie ist die Entwicklung eines technischen Konzepts für eine Flusswasserwärmepumpe sowie die Definition eines geeigneten Standorts für eine Heizzentrale. Die Flusswasserwärmepumpe kann zur Deckung des Wärmebedarfs im Prüfgebiet Zentrum, Eignungsgebiet Süd, Eignungsgebiet Altmühltherme oder Prüfgebiet Galgenbuck genutzt werden.

**Verantwortliche Akteure**

Stadtverwaltung, Ingenieurbüro

**Flächen / Ort**

Eignungsflächen entlang der Altmühl

**Geschätzte Kosten**

ca. 100.000 €

**Erzielbare Treibhausgasemissionseinsparung**

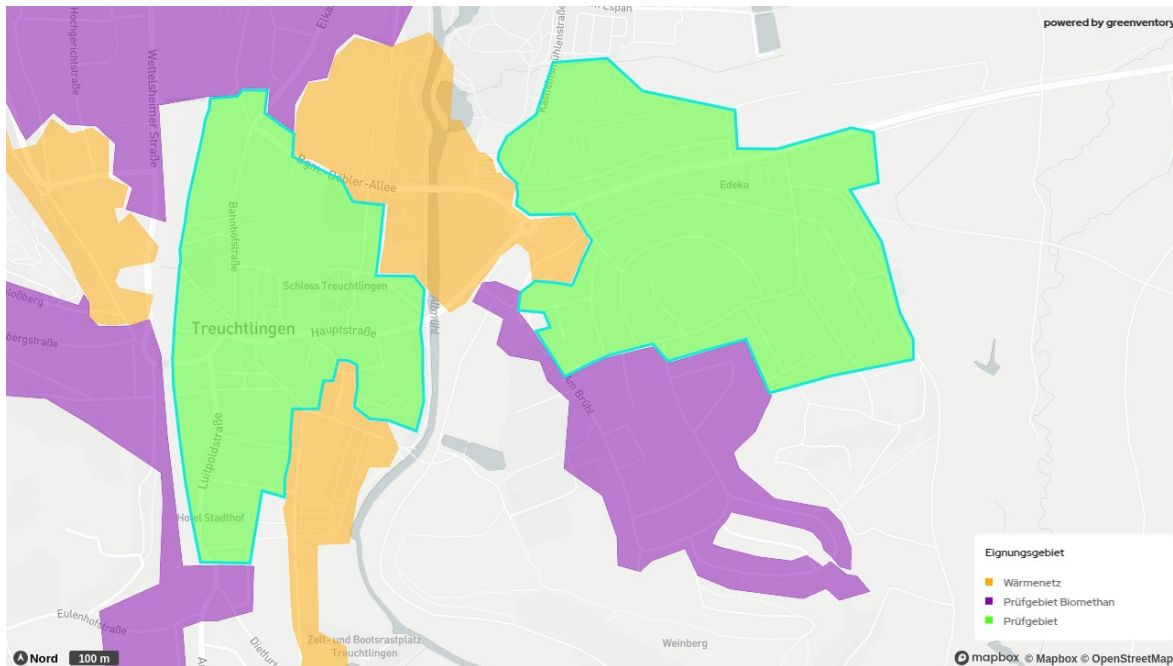
Die CO2-Einsparung hängt von den schlussendlich vermiedenen Energieträgern sowie dem gedeckten

Wärmebedarf ab.

**Priorität**

mittel

## 7.5 Maßnahme 5: Machbarkeitsstudien Wärmenetz



### Maßnahmentyp

📍 Planung & Studie | 🏠 Wärmenetz

### Beschreibung der Maßnahme

In den Prüfgebieten “Innenstadt” und “Galgenbuck” soll jeweils eine Machbarkeitsstudie erstellt werden, um die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes zu prüfen, gegebenenfalls auch in Teilgebieten. Die Studie umfasst die Analyse möglicher Netzverläufe, erforderliche Vorlauftemperaturen sowie Kostenstrukturen. Zudem werden potenzielle Standorte für Heizzentralen sowie nutzbare erneuerbare Wärme- und Stromquellen untersucht. Eine Interessenabfrage dient zur Ermittlung einer möglichen Anschlussquote und zur Einbindung möglicher Ankerkunden.

### Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung, Stadtwerke

### Flächen / Ort

Prüfgebiete “Innenstadt” und “Galgenbuck”

### Geschätzte Kosten

jeweils ca. 100.000 € (50 % BEW-Förderung möglich)

### Erzielbare Treibhausgasemissionseinsparung

9.223 t CO<sub>2</sub>e / a

**Priorität**

niedrig

**7.6 Übergreifende Wärmewendestrategie**

In der Startphase der Umsetzung des Wärmeplans sollte der Fokus auf die Evaluierung der Umsetzbarkeit der Wärmenetzversorgung in den Wärmenetzsignungsgebieten gelegt werden. So kann auf Seiten der Bewohner so früh wie möglich Klarheit geschaffen werden, ob und wann es ein Wärmenetz in ihrer Straße geben wird. Hierzu müssen erneuerbare Wärmequellen mittels Machbarkeitsstudien oder Transformationsplänen bewertet sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft und gegebenenfalls gesichert werden. Geplant sind Studien zur Nutzung von Tiefengeothermie und Flusswasserwärme. Generell sollten Verknüpfungen zwischen einem möglichen Wärmenetzausbau und laufenden oder geplanten Infrastrukturprojekten gesucht und ausgenutzt werden. Darüber hinaus soll in einem Transformationsplan untersucht werden, ob das Gasnetz durch Nutzen von Biomethan zukünftig weiter genutzt werden kann.

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

Außerdem sollte ein Schwerpunkt darauf gelegt werden, den Energiebedarf sowohl von kommunalen Liegenschaften als auch Privatgebäuden zu reduzieren. Kommunale Liegenschaften kommen dabei trotz des im Vergleich zum Gesamtgebiet geringen Energiebedarfs ein besonderes Augenmerk zu, da diese einen Vorbildcharakter haben. Bereits mit dem Klimaschutzkonzept wurde ein Energieberatungsangebot für Wohngebäude initiiert.

In der mittelfristigen Phase bis 2030 sollte der Bau der Wärmenetze in den definierten Wärmenetzsignungsgebieten wie in den Maßnahmen beschrieben, beginnen. Hierbei ist die vorangegangene Prüfung der Machbarkeit essentiell.

Der Wärmeplan ist nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes alle 5 Jahre fortzuschreiben. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen. Dies zieht eine Überarbeitung des Wärmeplans nach sich, durch welche die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Treuchtlingen bis 2040 weiter feinjustiert werden kann.

Langfristige Ziele bis 2035 und 2040 können die Fortführung der Dekarbonisierungsstrategie durch die Implementierung eines konsequenten Netzausbaus umfassen, der auch ein Augenmerk auf den Stromsektor sowie gegebenenfalls Wasserstoff legt. Bis 2040 sollte im Mittel die jährliche Sanierungsquote von ca. 2 % weiterhin

eingehalten werden. Die Umstellung der restlichen konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien sollte bis dahin abgeschlossen sein. Hierfür sollte auch die Einrichtung von Wärmespeichern zur besseren Integration erneuerbarer Energien mit fluktuierender Erzeugung berücksichtigt werden.

In Tabelle 3 sind basierend auf der Wärmewendestrategie erweiterte Handlungsempfehlungen aufgelistet. Die [Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten](#) stellt zudem Möglichkeiten der Kommune zur Gestaltung der Energiewende dar.



**Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende**

| <b>Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Immobilienbesitzer</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen</li> <li>→ Gebäudesanierungen sowie Investition in energieeffiziente Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan</li> <li>→ Installation von Photovoltaikanlagen, bei Mehrfamilienhäusern inklusive Evaluation von Mieterstrommodellen oder Dachpacht</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Stadtwerke</b>                               | <p>Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Strategische Evaluation von Wärmenetzbau</li> <li>→ Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen sowie Contracting</li> <li>→ Ausbau bestehender Wärmenetze (WN) basierend auf KWP und Machbarkeitsstudien</li> <li>→ Transformation bestehender Wärmenetze</li> <li>→ Bewertung der Machbarkeit von kalten Wärmenetzen</li> <li>→ Physische oder vertragliche Erschließung und Sicherung von Flächen sowie erneuerbaren Energien als Energiequellen für Wärmenetze</li> <li>→ Digitalisierung und Monitoring für Wärmenetze</li> </ul> <p>Strom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Erstellung von detaillierten Netzstudien basierend auf den Ergebnissen der KWP</li> <li>→ Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur</li> <li>→ Konsequenter Ausbau von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärme</li> <li>→ Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz</li> </ul> <p>Vertrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme-, bzw. Heizstromprodukten</li> <li>→ Vorverträge mit Wärmeabnehmern in Eignungsgebieten und Abwärmelieferanten</li> </ul> |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Stadt</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>→ Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Stadtwerken und Projektierern</li><li>→ Akteurssuche für die Erschließung der Potenziale und der Eignungsgebiete</li><li>→ Schaffung von personellen Kapazitäten für die Wärmewende</li><li>→ Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften</li><li>→ Einführung und Ausbau von Förderprogrammen und Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau</li><li>→ Öffentlichkeitsarbeit, Information zu KWP</li><li>→ Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans</li></ul> |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Infobox - Kommunale Handlungsmöglichkeiten**

**Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten**

**Bauleitplanung bei Neubauten:**

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

**Regulierung im Bestand:**

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

**Anschluss- und Benutzungszwang:**

Erlass einer Gemeindefestsetzung zur Festlegung eines Anschluss- und Benutzungszwangs für erneuerbare Wärmeversorgungsanlagen.

**Verlegung von Fernwärmeleitungen:**

Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen.

**Stadtplanung:**

Spezielle Flächen für erneuerbare Wärme in Flächennutzungsplänen. Vorhaltung von Flächen für Heizzentralen in Bebauungsplänen.

**Stadtumbaumaßnahmen:**

Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse.

**Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung:**

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

**Vorbildfunktion der Kommune:**

Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden.

**Direkte Umsetzung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften:**

Umgehende Umsetzung der Maßnahmen zur erneuerbaren Wärmeversorgung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften.

## 7.7 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

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

### 7.7.1 Monitoringziele

- Erfassung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Kontinuierliche Prüfung des Ausbaufortschritts infrastruktureller Vorhaben (Fernwärme-Leitungen, Energiezentralen etc.)
- Frühzeitige Identifikation von Abweichungen und Handlungsbedarf
- Sicherstellung der kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften
- Dokumentation des Fortschritts

### 7.7.2 Monitoringinstrumente und -methoden

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

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

3. KWP-Kennzahlen und -Indikatoren (nach Möglichkeit georeferenziert): Entwicklung und Anwendung spezifischer Indikatoren für

Energieeffizienz, Energieinfrastruktur-Ausbau und Treibhausgasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamtstädtischen Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf, Erneuerbare Erzeugungsleistung, CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie Reduktionen, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Wärmenetzbau in km, Anzahl installierter Wärmepumpen, Anzahl PV-Anlagen.

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

### 7.7.3 Datenerfassung und -analyse

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

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

### 7.7.4 Berichterstattung und Kommunikation

Jährliche Status-Berichte: Erstellung jährlicher Berichte in Form von Mitteilungsvorlagen für den Rat der Stadt, um die Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent zu machen.

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

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

### 7.8 Finanzierung

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

**Öffentliche Finanzierung:** Staatliche Förderprogramme, sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene, sind ein entscheidender Faktor der Finanzierungsstruktur. Diese Mittel könnten insbesondere für anfängliche Investitionen in Infrastruktur und Technologieeinführung entscheidend sein. Zudem wird empfohlen, einen festen Anteil des kommunalen Haushalts für die Wärmewende vorzusehen. Eine genaue Quantifizierung muss von den beschlossenen und geplanten Zielen der Stadt abhängen.

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

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

**Gebühren und Einnahmen:** Eine strategische Preisgestaltung für Wärmeabgabe und

Energieeinspar-Contracting kann sowohl die Kosten decken als auch den Verbrauch regulieren.

### 7.9 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

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

### 7.10 Fördermöglichkeiten

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

- ➔ Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- ➔ Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

→ Investitionskredit Kommunen /  
Investitionskredit Kommunale und Soziale  
Unternehmen (KfW)

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

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

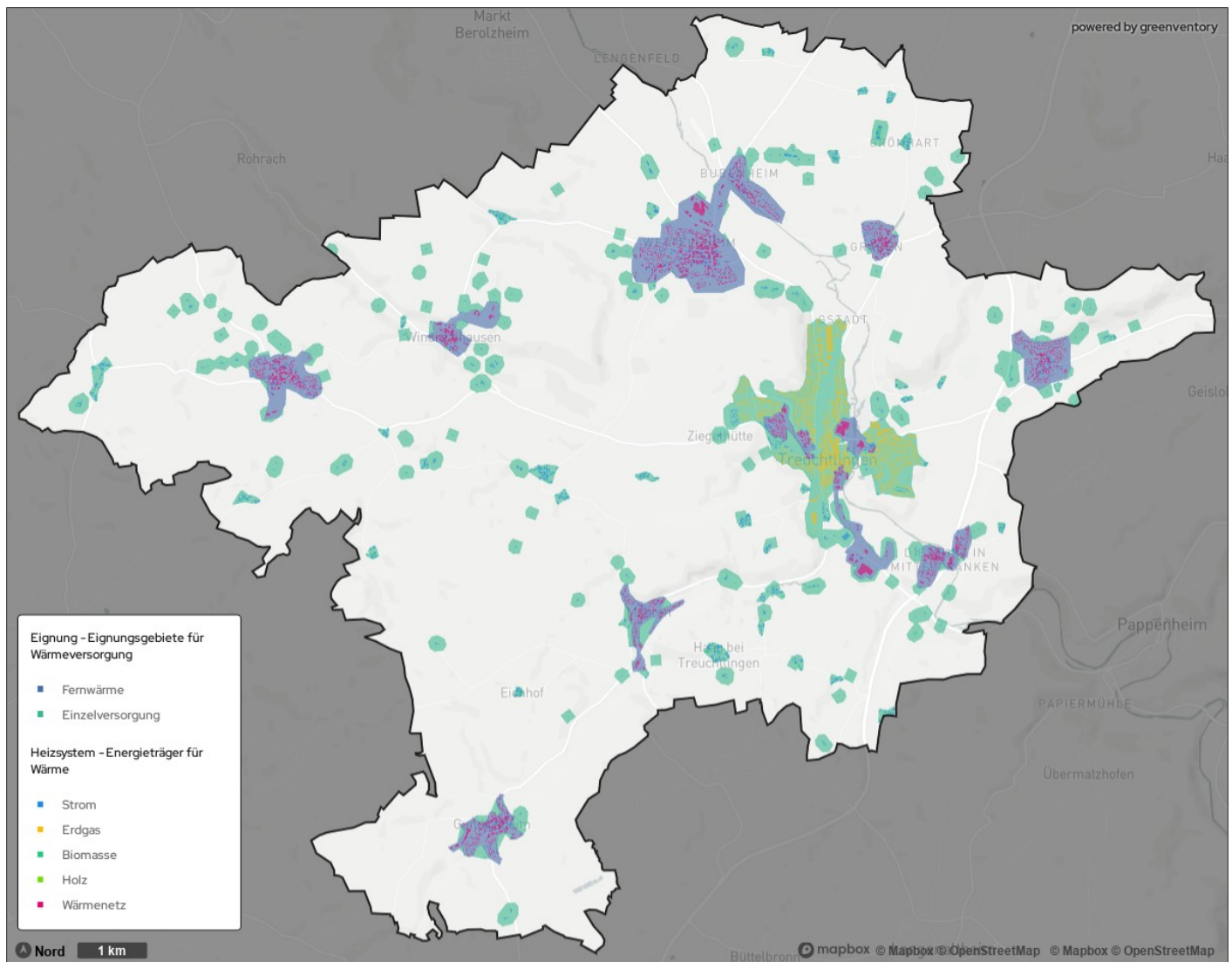
Im Hinblick auf das novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) wurde die

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

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



## 8 Fazit



**Abbildung 37: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040**

Die Fertigstellung der KWP erhöht die Planungssicherheit für Bürger (vor allem außerhalb der Eignungsgebiete). Bei der Kommune, den Stadtwerken und Akteuren sorgt sie für eine Priorisierung und Klarheit, um zu definieren, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetze erstrecken sollen. Eine Besonderheit des Wärmeplans war das Zusammenspiel von Beteiligung in Workshops, Digitalisierung und

kommunaler Expertise, von Analog und Digital sowie neuer Technologie und Erfahrung.

Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt deutlichen Handlungsbedarf: 64 % der Wärmeerzeugung basieren auf den fossilen Quellen Erdgas und Heizöl, die dekarbonisiert werden müssen. Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa 81 % der Emissionen, spielt dabei eine Schlüsselrolle. Sanierungen, Energieberatungen und der Ausbau



von Wärmenetzen sind entscheidend für die Wärmewende. Zudem liefert die gesammelte Datengrundlage wichtige Informationen für eine Beschleunigung der Energiewende. Die Einführung digitaler Werkzeuge, wie dem digitalen Wärmeplan, unterstützt diesen Prozess zusätzlich.

Im Rahmen des Projekts erfolgte die Identifikation von Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen (Eignungsgebiete). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieser Gebiete wurden erneuerbare Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen festgelegt. In den definierten Eignungsgebieten kann die Wärmewende nun zentral vorangetrieben werden, um so im Rahmen weiterer Planungsschritte die Wärmenetze tatsächlich in die Umsetzung zu bringen.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze ausgebaut bzw. neu installiert werden könnten, wird in den übrigen Einzelversorgungsgebieten mit vermehrt Einfamilien- und Doppelhäusern der Fokus überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten mit Einzelversorgung benötigen die Bürger Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung.

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

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

Die Energiewende ist für alle mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden. Der Start mit ökonomisch sinnvollen Projekten wird als zentraler Ansatzpunkt für das Gelingen der Wärmewende betrachtet. Gerade für die Transformation und den Neubau von Wärmenetzen gibt es Förderprogramme, welche genutzt werden können, um das Risiko zu senken. Zudem sind fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden, das durch die Bepreisung von CO<sub>2</sub>-Emissionen zunehmen wird. Abschließend ist hervorzuheben, dass die Wärmewende sich nur durch eine Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteure bewältigen lässt - neben der lokalen Identifikation wird durch die Wärmewende auch die lokale Wertschöpfung erhöht.

## 9 Literaturverzeichnis

BAFA (2024). *Förderprogramm im Überblick*. BAFA.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter [https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente\\_Gebaeude/Foerderprogramm\\_im\\_Ueberblick/foerderprogramm\\_im\\_ueberblick\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html)

BMWK (2024). *Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG). Häufig gestellte Fragen (FAQ)*. Aufgerufen am 11. Juli 2024 unter <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>

BMWSB (2023a). *Bundesregierung einigt sich auf neues Förderkonzept für erneuerbares Heizen*. BMWSB.de. Aufgerufen am 13. Februar 2024 unter <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2023/04/geg-foerderkonzept.html>

BMWSB (2023b). *Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG)*. BMWSB.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter [https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-Blick.pdf;jsessionid=AD290818DAE9254DBAF11EC268661C84.1\\_cid505?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-Blick.pdf;jsessionid=AD290818DAE9254DBAF11EC268661C84.1_cid505?__blob=publicationFile&v=3)

dena (2016). *Der dena-Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand*. Deutsche Energie-Agentur dena.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter [https://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/8162\\_dena-Gebaeudereport.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf)

IWU (2012). *„TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.iwu.de/index.php?id=205>

KEA (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter [https://www.kea-bw.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/094\\_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf](https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf)

KEA (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung | Wärmewende*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 15. Juli 2024 unter <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-3>

KfW (2024). *Energetische Stadtanierung - Zuschuss (432)*. KfW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)

KWW Halle (2024). *Technikkatalog Wärmeplanung. Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende*. kww-halle.de. Aufgerufen am 15. Juli 2024 unter <https://www.kww-halle.de/wissen/bundesgesetz-zur-waermeplanung>

Umweltbundesamt (2023). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

Umweltbundesamt (2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 14. Februar 2024 unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>



**greenventory**  
**greenventory GmbH**

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

<https://greenventory.de>