# KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

## für den Konvoi Pfaffenhofen a.d. Glonn

bestehend aus den 11 Kommunen
Gemeinde Pfaffenhofen a. d. Glonn, Markt Altomünster, Gemeinde Erdweg, Markt Markt Indersdorf, Gemeinde Hilgertshausen-Tandern, Gemeinde Odelzhausen, Gemeinde Ried, Gemeinde Röhrmoos, Gemeinde Sulzemoos, Gemeinde Schwabhausen und Gemeinde Weichs

**Auftraggeber**

| *Kommune* | *Anschrift* |
|---|---|
| Gemeinde Pfaffenhofen a. d. Glonn | Hauptstr. 14, 85235 Pfaffenhofen a. d. Glonn |
| Markt Altomünster | St.-Altohof 1, 85250 Altomünster |
| Gemeinde Erdweg | Rathausplatz 1, 85253 Erdweg |
| Markt Indersdorf | Marktplatz 1, 85229 Markt Indersdorf |
| Gemeinde Hilgertshausen-Tandern | Schrobenhausener Str. 9,<br>86567 Hilgertshausen-Tandern |
| Gemeinde Odelzhausen | Schulstr. 14, 85235 Odelzhausen |
| Gemeinde Ried | Sirchenrieder Str. 1, 86510 Ried |
| Gemeinde Röhrmoos | Rathausplatz 1, 85244 Röhrmoos |
| Gemeinde Sulzemoos | Kirchstr. 3, 85254 Sulzemoos |
| Gemeinde Schwabhausen | Münchener Str. 12, 85247 Schwabhausen |
| Gemeinde Weichs | Frühlingstr. 11, 85258 Weichs |

**Verfasser**

**Drees & Sommer SE**
Büro München
Geisenhausenerstraße 17
81379 München

September 2025

**Projektbearbeiter / Autoren:**
Thomas Licklederer, Dr.-Ing., Senior Consultant

Stephan Breker-Isa, M.Sc., Leading Consultant

Moritz-Andreas Decker, M.Sc., Manager

Natalie Greißinger, M.Sc., Consultant

Joshua Wickenhäuser, M.Sc., Junior Consultant

Anika Zwiener, M.Sc., Senior Consultant

Saskia Nerlich, M.Sc., Junior Consultant

Benedikt Schwarz, B.Sc., Praktikant

Lukas Dillinger, Werkstudent

**Kontakt:**
thomas.licklederer@dreso.com
moritz.decker@dreso.com

**Dokumentenvollständigkeit**

Dieser Bericht umfasst 211 Seiten (inklusive Deckblatt, ohne Anhang).

München, 17.02.2026 09:48

Drees & Sommer

Thomas Licklederer
Senior Consultant, Dr.-Ing.

Moritz-Andreas Decker
Manager, M.Sc.

Stephan Breker-Isa
Leading Consultant, M.Sc.

**Inhaltsverzeichnis** **Seite**

**1 Einleitung ..... 5**

**2 Allgemeines ..... 7**

2.1 Digitaler Zwilling ..... 7
2.2 Datenakquise ..... 11
2.3 Akteursbeteiligung ..... 19

**3 Eignungsprüfung ..... 24**

3.1 Einteilung in Teilgebiete ..... 24

**4 Bestandsanalyse ..... 26**

4.1 Gemeinde- und Siedlungsstruktur ..... 26
4.2 Gebäudetypen und Baualtersklassen ..... 33
4.3 Konsolidierung der Ausgangsdatenbasis ..... 46
4.4 Aktueller Wärmebedarf und -verbrauch ..... 46
4.5 Bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur ..... 67
4.6 Treibhausgasbilanz ..... 109

**5 Potenzialanalyse ..... 113**

5.1 Senkung des Wärmebedarf durch Steigerung der Gebäudeeffizienz ..... 113
5.2 Potenzial Erneuerbarer Wärmequellen ..... 115
5.3 Potenzial Erneuerbarer Stromquellen für Wärmeanwendungen ..... 143
5.4 Wasserstoff und (andere) grüne Gase ..... 149

**6 Zielszenario ..... 153**

6.1 Entwicklung des Wärmebedarfs ..... 154
6.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete ..... 161

**7 Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog ..... 201**

7.1 Steckbrief A1 – Kooperation mit Energieversorgern & Netzbetreibern (Wärme/Gas/Strom) ..... 201
7.2 Steckbrief A2 – Beratungsoffensive „Sanierung & Heizungstausch“ (aufsuchend) ..... 201
7.3 Steckbrief A3 – Lokales Förderprogramm & Anreizprämie ..... 202
7.4 Steckbrief A4 – Vertiefte Planungsstudien (Machbarkeitsstudie / Transformationsplan / Quartiersenergiekonzept) ..... 203

**8 Kostenindikatoren der Wärmewende ..... 204**

**9 Verstetigungsstrategie (inkl. Digitaler Zwilling & Organisation) ..... 208**

9.1 Organisation & Verantwortlichkeiten ..... 208
9.2 Digitaler Zwilling, Daten & Anhänge ..... 208
9.3 Monitoring & KPIs ..... 209
9.4 Fortschreibung (mindestens alle 5 Jahre) ..... 209
9.5 Schnittstellen zu Planung & Haushalt ..... 209

**A. Digitaler Anhang-Ordner ..... 210**

# 1 Einleitung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein zentrales Instrument der Energiewende auf lokaler Ebene. Sie ermöglicht es Städten und Gemeinden, ihre Wärmeversorgung systematisch, nachhaltig und zukunftssicher zu gestalten. Der rechtliche Rahmen hierfür wurde mit dem am 01.01.2024 in Kraft getretenen Wärmeplanungsgesetz (WPG) durch den Bund geschaffen und mit der am 18.12.2024 geänderten Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn) auf die bayerische Landesebene übertragen. Angesichts der ambitionierten Klimaziele und der Notwendigkeit, fossile Energieträger schrittweise zu ersetzen, kommt der strategischen Planung der Wärmeversorgung eine Schlüsselrolle zu. Sie schafft Transparenz über den Status quo, identifiziert Potenziale und definiert konkrete Maßnahmen zur Dekarbonisierung – abgestimmt auf die lokalen Gegebenheiten.

Im Nordwesten von München haben sich elf Kommunen aus den Landkreisen Dachau und Aichach-Friedberg zu einem Konvoi zusammengeschlossen, um gemeinsam eine kommunale Wärmeplanung zu erarbeiten nach der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im Kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie – KRL). Die Gemeinden haben die Drees & Sommer SE am Standort München beauftragt die kommunale Wärmeplanung für den Konvoi in ihrem Namen durchzuführen. Der Konvoi ist benannt nach der Gemeinde, welche die Koordination der Förderung und der Beauftragung federführend übernommen hat: Konvoi Pfaffenhofen an der Glonn.

Die beteiligten Gemeinden – Pfaffenhofen a.d. Glonn, Altomünster, Erdweg, Markt Indersdorf, Hilgertshausen-Tandern, Odelzhausen, Ried, Röhrmoos, Sulzemoos, Schwabhausen und Weichs – zählen zusammen rund 59.160 Einwohner auf einer Fläche die mit ca. 389 km² größer ist als München (ca. 311 km²). Mit dem Projektstart im Januar 2025 gehen sie deutlich vor dem gesetzlichen Stichtag des Wärmeplanungsgesetzes (30.06.2028) in die Umsetzung und nehmen damit eine Vorreiterrolle in Bayern ein.

Das Konvoigebiet ist geprägt durch eine Mischung aus ländlichen Ortsteilen, kleineren Industriegebieten und einer bislang überwiegend dezentralen, fossilen Wärmeversorgung. Diese wird ergänzt durch zahlreiche kleinere Wärme- und Gebäudenetze, die gespeist werden von Hackschnitzelheizungsanlagen oder BHKWs, großteils betrieben mit lokal erzeugtem Biogas aus der Landwirtschaft. Die heterogene Struktur, kleinteilige Netze und teils nicht digitalisierte Datenlagen stellen besondere Anforderungen an die Planung.
Um diesen Herausforderungen zu begegnen, setzt das Projekt auf innovative Werkzeuge wie den digitalen Zwilling in Zusammenarbeit mit ENEKA. Dieser ermöglicht eine energetische Abbildung des gesamten Konvoigebiets bis auf Gebäudeebene und unterstützt datenbasierte Entscheidungen sowie eine kontinuierliche Fortschreibung der Planung.

Mit der kommunalen Wärmeplanung im Konvoi Pfaffenhofen a.d. Glonn entsteht ein Leuchtturmprojekt, das durch interkommunale Zusammenarbeit, digitale Innovation und strategische Weitsicht überzeugt – und damit beispielgebend für viele weitere Gemeinden in Bayern und darüber hinaus sein kann.

**Dieser Abschlussbericht wird ergänzt durch einen digitalen Anhangordner, welcher den auftraggebenden Gemeinden durch den Dienstleister Drees & Sommer zusammen mit dem Bericht in digitaler Form überlassen wurde. Der digitale Anhangordner enthält einen Digitalen Zwilling, sowie Dateien mit Informationen und Daten, die als Ausgangspunkt für die kommunale Wärmeplanung zusammengetragen und ausgewertet wurden.**

# 2 Allgemeines

## 2.1 Digitaler Zwilling

Der digitale Zwilling, bereitgestellt über die Softwarelösung ENEKA.Energieplanung, bildet das Herzstück der datenbasierten kommunalen Wärmeplanung. Es handelt sich dabei um eine digitale, visuell-kartografische Repräsentation des gesamten Projektgebiets – von einzelnen Gebäuden bis zur Gesamtkommune –, die als zentrale Daten- und Analyseplattform fungiert. Alle relevanten Informationen wie Gebäudeeigenschaften, Wärmebedarfe, Versorgungsarten, Sanierungszustände, Energieinfrastrukturen und Potenziale erneuerbarer Energien werden gebäude- und flurstückscharf räumlich verortet, kontinuierlich gepflegt und fortschreibbar hinterlegt. Die Architektur des Systems erlaubt dabei eine stufenlose Skalierung über Maßstabsebenen hinweg, sodass Analysen sowohl auf Quartiersebene als auch auf kommunaler oder interkommunaler Konvoiebene vorgenommen werden können.

Der digitale Zwilling unterstützt alle Phasen der Wärmeplanung – von der Bestandsaufnahme über die Potenzialanalyse bis hin zur Entwicklung von Szenarien und der Umsetzungsstrategie. Nutzerfreundliche Weboberflächen mit intuitiven Filter-, Analyse- und Visualisierungsfunktionen („Sehen heißt Verstehen“) erlauben eine effiziente Zusammenarbeit zwischen Fachakteuren, Kommunalverwaltung und Energieversorgern. Exportmöglichkeiten in Standard-GIS-Formate wie GeoPackage, GeoJSON oder *.shp gewährleisten eine nahtlose Einbindung in bestehende Geodateninfrastrukturen der Kommunen. Zudem bleibt die Datenhoheit stets bei der Kommune. Über Lizenzmodelle und offene Schnittstellen ist eine nachhaltige Nutzung für Fortschreibungen, Monitoring und andere Planungsprozesse (z. B. Stadtentwicklung, Klimaschutz, Sanierungsmanagement) langfristig gewährleistet.

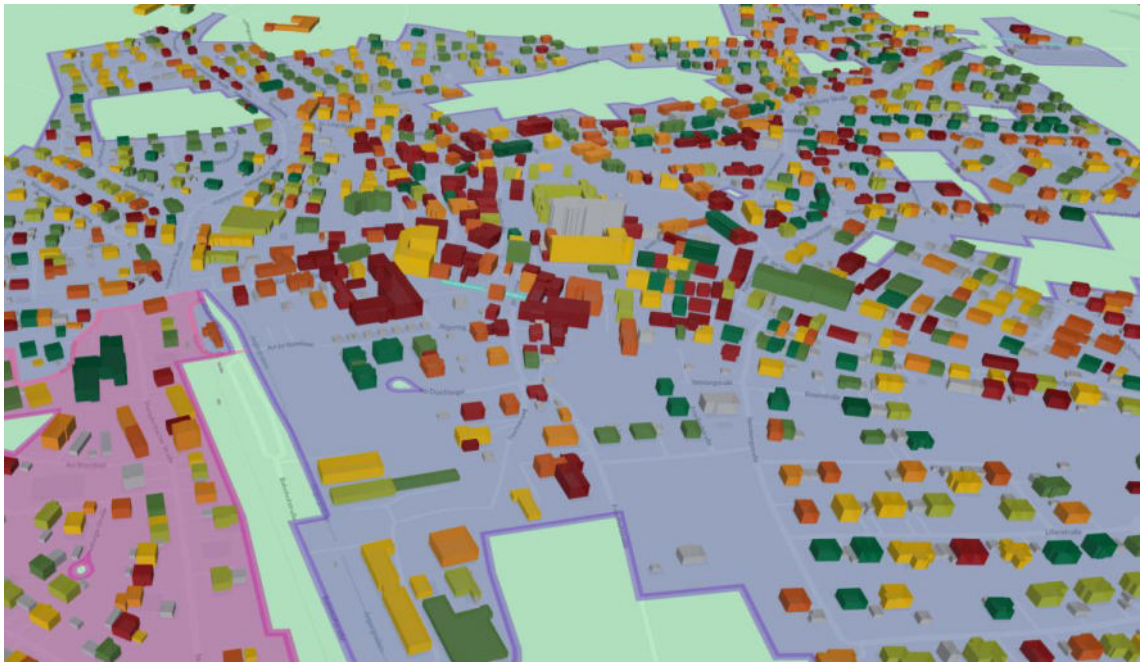


*Abbildung 1: Exemplarischer Screenshot aus der 3D-Darstellung des Digitalen Zwillings aus dem ENEKA-Energieplaner; Färbung entspricht Wärmebedarfsdichte, Ort: Altomünster*

### 2.1.1 Ausgangsdatenbasis

ENEKA.Energieplaner führt als Ausgangsbasis unterschiedliche Datensätze zusammen. Diese Ausgangsdatenbasis wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung punktuell nachgeschärft, wo genauere Daten ermittelt werden konnten. Nachfolgend werden verschiedene Datenquellen kurz erläutert. Das Dokument *„Ausgangsbasis_DigitalerZwilling_E.EP.pdf“* im digitalen Anhangordner gibt nähere Auskunft über die Ausgangsdatenbasis.

Um trotz der typischerweise fragmentierten oder lückenhaften Datenlage eine flächendeckende, gebäudescharfe Wärmeplanung zu ermöglichen, greift der digitale Zwilling auf standardisierte und validierte Methodiken zur Datenanreicherung zurück. Grundlage sind dabei Geobasisdaten (u. a. ALKIS, LoD2), die mit öffentlich zugänglichen oder über kommunale Mitwirkung beschafften Informationen (z. B. Baualtersklassen, Schornsteinfegerdaten, Zensus, Marktstammdatenregister) verschmolzen werden. Für Gebäude ohne gemessene Verbrauchsdaten kommen modellgestützte Berechnungen gemäß DIN V 18599 und IWU-Typologien zum Einsatz, wobei relevante Parameter wie U-Werte, Fensterflächenanteile und Luftwechselraten anhand typischer Gebäudeklassen zugeordnet werden. Detailliertere Informationen zur Ermittlung von Kennzahlen auf Grundlage der Datenbasis im ENEKA.Energieplaner finden sich im Dokument *„ENEKA.Energieplanung Dokumentation 11_2024.pdf“* im digitalen Anhangordner.

Im Zuge der automatisierten Schließung von Datenlücken wurde nach Sichtung der Kehrbuchdaten als Standard-Wärmeversorgung die Wärmeversorgungsart„Heizöl“ gewählt. Überall dort, wo keine genauen Daten in der Ausgangsdatenbasis zur Versorgungsart bzw. zum Brennstoff

vorhanden waren, wurde automatisiert diese Standard-Wärmeversorgungsart angenommen, um eine ganzheitliche Energie- und Treibhausgasbilanz aufstellen zu können.

Zur Ableitung energetischer Kennzahlen wie Endenergiebedarf, Primärenergiebedarf oder Treibhausgasemissionen werden in der Software automatisierte Berechnungsschritte integriert, die sowohl sektorale (z. B. Wohn-, Gewerbe-, öffentliche Gebäude) als auch räumliche Auswertungen (z. B. Quartiere, Fokusgebiete) ermöglichen. Fehlende oder unsichere Datenpunkte – etwa zur Beheizungsstruktur – werden durch Wahrscheinlichkeitsmodelle oder Clusteranalysen auf Basis von Gebäudealter, Bebauungsdichte oder regionaltypischen Heizsystemen ergänzt. Die Darstellung aggregierter Werte erfolgt zur Wahrung des Datenschutzes auf Baublockebene oder über Heatmaps. Gleichzeitig können Maßnahmenpotenziale wie Sanierungsbedarf, Eignung für Wärmenetze oder Nutzungspotenziale erneuerbarer Energien (PV, Solarthermie, Geothermie, Abwärme) gebäude- und gebietsbezogen identifiziert und im Planungskontext weiterverwendet werden.

Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Quellen der Ausgangsdatenbasis im ENEKA.Energieplaner. Die einzelnen Abkürzungen der Datenquellen sind unter der Tabelle näher erläutert.

| **Parameter** | **Quelle** |
|---|---|
| Gebäudebaujahre | INFAS |
| Gebäudegrundfläche | OSM,LoD2,Hausumringe |
| Gebäudenutzung | INFAS, LoD2 |
| Gebäudehöhen | LoD2 |
| Wärmeversorgungs-arten | INFAS, Zensus |
| Versorgungsanlagen | Marktstammdatenregister |
| Bevölkerungszahl | INFAS |
| Standardwärmever-sorgungsart | von ENEKA gesetzt: Erdgas |
| Standardstromver-sorgungsart | von ENEKA gesetzt: Strommix (Deutschland) |
| Sanierungsstand der Gebäude | abgeleitet aus Gebäudebaujahr und Faktor für die Qualität der Wohnlage (aus INFAS) |

| | |
|---|---|
| Gebäudeadressen | INFAS |
| Solarpotenzial | vereinfachte Berechnung ENEKA, siehe Doku Berechnet aus DOM |
| Projektgrenze | ALKIS Nutzervorgabe |

*INFAS*
INFAS 360, herausgegeben vom INFAS Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH, bietet kommerziell verfügbare, feinräumige Daten zu Gebäudebaujahren, Gebäudenutzung, Wärmeversorgungsarten, Bevölkerungszahl, Gebäudeadressen und Sanierungsstand der Gebäude. Diese Daten stammen aus verschiedenen Quellen, einschließlich amtlicher Statistiken und eigener Erhebungen, und werden regelmäßig aktualisiert. Sie sind besonders nützlich für Stadtentwicklung, Immobilienwirtschaft und Marktanalysen. Der Datensatz umfasst georeferenzierte Sachdaten von ca. 22,2 Millionen Gebäuden und 23,3 Millionen Adressen. Weitere Informationen finden sich im INFAS Datenkatalog.

*OSM (OpenStreetMap)*
OpenStreetMap (OSM) ist eine frei verfügbare, von der OpenStreetMap Foundation aggregierte und von der Community herausgegebene Karte der Welt. Die Daten stammen aus Crowdsourcing-Beiträgen von Freiwilligen weltweit und werden kontinuierlich aktualisiert. OSM bietet sehr detaillierte Informationen zu Gebäudegrundflächen, die für Kartierung, Navigation und Geodatenanalysen genutzt werden. Der Datensatz umfasst Millionen von Punkten (Nodes), Linien (Ways) und Relationen weltweit. Weitere Informationen sind auf der OpenStreetMap Daten Seite verfügbar.

*LoD2 (Level of Detail 2)*
Das Level of Detail 2 (LoD2) Modell, aggregiert vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) und herausgegeben von der Zentralen Stelle Hauskoordinaten und Hausumringe (ZSHH), bietet kommerziell verfügbare, detaillierte 3D-Gebäudemodelle. Diese Daten stammen aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) und werden regelmäßig aktualisiert. Sie sind besonders nützlich für 3D-Stadtmodelle, Bauplanung und Geodatenanalysen. Der Datensatz umfasst ca. 92 GB Datenvolumen. Weitere Informationen finden sich auf der LoD2 Daten Seite.

*Hausumringe*
Hausumringe, aggregiert von der Bayerischen Vermessungsverwaltung und herausgegeben vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern, sind frei verfügbare Daten aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS). Diese Daten werden jährlich aktualisiert und bieten georeferenzierte Umringpolygone von Gebäudegrundrissen in Bayern. Sie sind besonders nützlich für die Visualisierung von Gebäudegrundrissen und Geodatenanalysen. Der Datensatz umfasst über 50 Millionen Gebäudegrundrisse. Weitere Informationen sind auf der Hausumringe Bayern Seite verfügbar.

*Zensus*

Der Zensus, aggregiert und herausgegeben vom Statistischen Bundesamt, bietet frei verfügbare demografische Daten, die aus Volkszählungen und Haushaltsbefragungen stammen. Diese Daten werden alle zehn Jahre aktualisiert, zuletzt 2022, und sind besonders nützlich für demografische Analysen, Wohnungsmarktanalysen und politische Planung. Der Datensatz umfasst Millionen von Datenpunkten zu Bevölkerung, Haushalten und Gebäuden. Weitere Informationen finden sich auf der Zensus 2022 Seite.

*Marktstammdatenregister*
Das Marktstammdatenregister, aggregiert und herausgegeben von der Bundesnetzagentur, bietet frei verfügbare Daten zur Registrierung von Energieanlagen und Marktakteuren. Diese Daten werden täglich aktualisiert und sind besonders nützlich für die Verwaltung und Analyse von Energieanlagen sowie für die Markttransparenz. Der Datensatz umfasst Tausende von Datenpunkten zu Strom- und Gasmarktanlagen sowie Marktakteuren. Weitere Informationen sind auf der Marktstammdatenregister Seite verfügbar.

*ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem)*
Das Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS), aggregiert von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) und herausgegeben von den Kataster- und Vermessungsbehörden der Länder, bietet kommerziell verfügbare, sehr detaillierte Daten zu Grundstücken und Gebäuden. Diese Daten stammen aus amtlichen Vermessungen und dem Liegenschaftsbuch und werden regelmäßig aktualisiert. Sie sind besonders nützlich für die Verwaltung von Grundstücken und Gebäuden sowie für Geodatenanalysen. Der Datensatz umfasst Millionen von Datenpunkten zu Flurstücken und Gebäuden

*Berechnung Solarpotenzial*
Die vereinfachte Berechnung des Solarpotenzials im erfolgt auf Basis der Dachausrichtung, der Dachform und der geographischen Lage des Gebäudes anhand der gebäudescharfen Daten von INFAS. Die Berechnung erfolgt rein attributiv am Gebäudegrundriss und berücksichtigt keine Verschattungen durch Vegetation oder Dachaufbauten. Das Ergebnis ist ein Wert, der für die gesamte Dachfläche des jeweiligen Gebäudes gilt und für die Berechnung des Photovoltaik- und Solarthermiepotentials herangezogen wird. Das Photovoltaikpotenzial wird aus dem Produkt des Solarpotenzials, dem Effizienzfaktor der Module und dem Systemwirkungsgrad der Anlage berechnet. Das Solarthermiepotenzial wird aus dem Produkt des Solarpotenzials und dem Kollektorwirkungsgrad (Effizienzfaktor) berechnet. Der Effizienzfaktor der Kollektoren wird als Mittelwert aus den üblichen Faktoren für Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren angenommen. Eventuelle Speicherverluste werden an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

## 2.2 Datenakquise

Gemeindeübergreifend wurden für den gesamten Konvoi weitere Daten aus unterschiedlichen Quellen aggregiert, die nachfolgend aufgeführt und erläutert sind.

### 2.2.1 Stakeholderabfrage Gemeinden

Mit Hilfe eines Fragebogens an die Ansprechpersonen der Gemeinden wurden die wichtigsten Stakeholder der jeweiligen Gemeinde im Konvoi ermittelt. Dies umfasst insb. folgende Gruppen:

- Gemeindevertretung
- Energieversorger und Netzbetreiber (Wärme, Gas, Strom)
- (Potenzielle) Wärmenetzbetreiber
- Abwärmeproduzenten
- Biomasse-Produzenten und Produzenten gasförmiger Energieträger
- Große Wärmeverbraucher & "Ankerkunden"
- Energiegemeinschaften und ähnliche Interessensverbände
- Gemeindevertretung angrenzender Gemeinden
- Infrastrukturbetreiber, Fachplaner etc. aus dem beplanten Gebiet mit berechtigtem Interesse

### 2.2.2 Kehrbuchauszüge

Auszüge aus den digitalen Kehrbüchern des bayerischen Landesamt für Statistik wurden für das gesamte Konvoigebiet beantragt und durch das neue SecureBox-Verfahren übermittelt. Die erhaltenen Angaben beziehen sich auf das Berichtsjahr 2022 und sind aggregiert auf Straßenzugebene. Angaben zu

- Anzahl der Anlagen,
- Durchschnittsalter der Anlagen,
- mittlerer Nennwärmeleistung und
- verwendeten Energieträger

Aufgrund statistischer Geheimhaltung zum Zwecke des Datenschutzes weisen die erhaltenen Datensätze einige Lücken auf.

### 2.2.3 Energieatlas Bayern

Der Energieatlas Bayern[1] ist eine zentrale Datenquelle für die Energiewende in Bayern. Er bietet umfassende Informationen, Karten und Werkzeuge zu erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und Klimaschutz. Die Daten im Energieatlas Bayern stammen aus verschiedenen Quellen, darunter das Bayerische Landesamt für Statistik, und umfassen Informationen zu Wärmenetzen, Stromnetzen, Gasnetzen und weiteren Energieinfrastrukturen. Verschiedene Daten für den gesamten Konvoi wurden exportiert und betrachtet. Berücksichtigt wurden insbesondere folgende Datensätze:

- KWK
- Heizkraftwerke fossil
- Wärmenetze
- Biomasseanlagen
- Geothermieanlagen(tief): keine vorhanden
- Wärmenetze: keine GIS-Daten verfügbar und keine Zuordnung von Gebäuden möglich.
- Abwärmequellen

Die Daten zu Erzeugungsanlagen wurden ins E.EP Tool eingepflegt.

[1] Energie-Atlas Bayern – der Kartenviewer des Freistaats Bayern zur Energiewende

### 2.2.4 Plattform für Abwärme

Die Plattform für Abwärme wird betrieben von der Bundesstelle für Energieeffizienz. Sie schafft erstmals eine Übersicht zu gewerblichen Abwärmepotentialen in Deutschland. Ziel ist es, diese Abwärme nutzbar zu machen und damit die Energieffizienz in Deutschland weiter zu steigern. Dafür müssen die Abwärmedaten von Unternehmen mit einem Gesamtendenergieverbrauch von mehr als 2,5 Gigawattstunden pro Jahr seit dem 01.01.2025 gemeldet werden und werden auf einer öffentlichen Plattform bereitgestellt und sichtbar gemacht.

Zum Zeitpunkt der kommunalen Wärmeplanung lagen für die Kommunen aus dem betreffenden Konvoi Pfaffenhofen a.d. Glonn auf dieser Plattform keine verfügbaren Daten vor.

### 2.2.5 IHK-Firmenregister

Es wurde ein Auszug aus dem IHK-Firmenregister[1] gekauft, um einen Überblick über relevante Unternehmen im Konvoi zu erhalten, welche (potenzielle) Großverbraucher, Abwärmequellen und/oder Ankerkunden sein können.

151 Unternehmen im gesamten Konvoi wurden identifiziert. Durch Auswahl derjenigen Firmen mit mehr als 9 Mitarbeitern (kleine, mittlere und große Unternehmen nach Definition des Statistischen Bundesamtes) blieben 68 Firmen übrig, wobei nicht von allen die Kontaktdaten zu ermitteln waren.

Die Unternehmen wurden kontaktiert zusammen mit weiteren möglichen Großverbrauchern und Ankerkunden (z.B. kommunale Liegenschaften), welche sich aus den Fragebögen an die Gemeinden ergeben haben. Nähere Informationen hierzu finden sich im Kapitel zur Potenzialanalyse im Abschnitt zu Potenzialen aus Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungssektor (GHD).

### 2.2.6 Fragebögen Kommunalbetriebe

Mit Hilfe eines Fragebogens an die Gemeindevertretungen im Kovoi wurden Informationen zu folgenden Aspekten ermittelt:

- Kanalnetze >=DN800
- Kläranlagen mit Abwärmepotenzial
- Bestehende Vorstudien, z.B. Energienutzungspläne, Quartiersenergiekonzepte
- Geplante Städtebauliche Maßnahmen und Entwicklungspläne

Neben den angefragten Infos wurden von den Kommunen weiterführende Informationen und Daten geliefert, welche gesichtet und verarbeitet worden sind. Darunter z.B. bestehende Energienutzungspläne und gescannte Fragebögen von jedem einzelnen Haushalt einer Gemeinde zur Wärmeversorgung und dem Interesse an einem Wärmenetzanschluss.

[1] Firmendaten im Internet

### 2.2.7 Netzbetreiber Gas

Aus den Stakeholder-Fragebögen in den Gemeinden ergab sich, dass die Gasversorgung im Konvoi über die beiden Netzbetreiber Energienetze Bayern GmbH & Co. KG, die Tyczka Energy GmbH und die Westfalen AG erfolgt.

Von der Tyczka Energy GmbH und der Westfalen AG erhielten wir Gasverbräuche der Flüssiggasnetze. Die Energienetze Bayern GmbH & Co. KG hat für die versorgten Gebiete Verbrauchdaten aggregiert auf Straßenzugebene bereitgestellt, wobei Straßen mit weniger als 3 Endverbrauchern benachbarten Straßen zugeordnet wurden, um den Datenschutz zu wahren.

### 2.2.8 Netzbetreiber Strom

Aus den Stakeholder-Fragebögen in den Gemeinden ging hervor, dass die Stromversorgung im Konvoi primär über die Bayernwerk Netz GmbH erfolgt. Diese haben ein Portal zu dem jeweils mind. 1 Gemeindevertreter Zugang hat und dort die Daten für die KWP abrufen kann. Auf Anfrage wurden uns die Daten für alle Gemeinden im Konvoi zentral auf einmal übermittelt. Wir erhielten auf Gemeindeebene aggregierte Daten zum Heizstromverbrauch, sowie Informationen zu existierenden Umspannwerken (sekundär) und zu bestehenden Hoch- und Mittelspannungskabeln. Die Daten zu den Netzkabeln liegen als Geometriedaten vor. Die Daten zum Heizstrom sind unterteilt in Speicherheizung und Wärmepumpen, angegeben sind die Anzahl der abgerechneten Anlagen und die Absatzmenge auf Gemeindeebene für die Jahre 2020 bis 2022.

### 2.2.9 Wärmenetze

Eine Schwierigkeit im konkreten Konvoi besteht in der Vielzahl an kleinen und Kleinst-Wärmenetzen, deren Anzahl, Art, Verlauf oder Betreiber nirgendwo zentral festgehalten ist. Für die Ermittlung der Wärmenetze wurden daher mehrere Informationsquellen herangezogen:

- Auf Basis der Infas und Zensus-Daten sind einige Gebäude im E.EP-Tool mit der Versorgungsart „Fernwärme“ gekennzeichnet. Dies wurde als Anhaltspunkt genommen um gezielter nach Informationen zu Wärmenetzen in den jeweiligen Bereich suchen zu können.
- Rückmeldungen von den Gemeindevertretern zu Wärmenetzen im beplanten Gebiet.
- Eingetragene Wärmenetze aus dem Energieatlas Bayern (liegen nur als Punkt vor, keine Trassenpläne, detailliertere Informationen wurden manuell recherchiert)

Durch Übereinanderlegen dieser Informationsquellen und Abgleichen miteinander entsteht ein möglichst vollständiges Bild davon welche relevanten Wärmenetze es im Konvoi gibt. Über Nachfrage bei Gemeinden sowie Internetrecherche und Telefonanrufe wurde die Betreiber der Wärmenetze ermittelt.

Die ermittelten Wärmenetzbetreiber wurden kontaktiert per E-Mail und Telefon, um mit Hilfe eines Fragebogen verschiedene Informationen zu den Wärmenetzen zu ermitteln:

- Versorgtes Gebiet,
- Trassenverlauf der Netze und angeschlossene Gebäude,

- Wärmeverbräuche pro Jahr,
- Art der Wärmeerzeugung und Leistung, sowie Brennstoffverbrauch pro Jahr,
- Verfügbare Anschluss- und Ausbaukapazitäten, sowie eventuell konkrete Pläne.

### 2.2.10 Kurzgutachten des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Im Frühjahr 2024 stellte das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie allen Kommunen in Bayern standardisierte Kurzgutachten zur Eignungsprüfung nach § 14 WPG über die „Secure Box Bayern“ zur Verfügung. Diese sollten Kommunen bei der Einordnung unterstützen, ob bestimmte Teilgebiete für eine verkürzte Wärmeplanung geeignet sind oder ganz aus der Planungspflicht entfallen können. Die Gutachten enthalten textliche Auswertungen und kartografische Darstellungen zu Wärmebedarfen, bestehenden Versorgungsnetzen, EE- und Abwärmepotenzialen sowie Gebietseinteilungen. Die Datengrundlage beruht ausschließlich auf öffentlich verfügbaren Quellen wie dem Energieatlas Bayern, Zensusdaten oder Infrastrukturlayern und ist methodisch an den Bundesleitfaden zur Wärmeplanung (Juni 2024) angelehnt. Das an die Kommunen übermittelte Informationspaket umfasst folgende Inhalte:

- **Kurzgutachten (PDF):** Übersicht zu Wärmebedarf, Netzen, Potenzialen und Eignung für verkürzte Planung.
- **Geodatenpaket (GPKG):** GIS-fähige Vektordaten zu Infrastruktur, Potenzialflächen und Teilgebieten.
- **Datensatzdokumentation (PDF/XLSX)**: Beschreibung und Quellenangaben der verwendeten Geodaten.
- **Abwärmequellenliste (XLSX):** Tabelle mit potenziellen industriellen Abwärmestandorten und Eckdaten

Für den betrachteten Konvoi Pfaffenhofen a.d. Glonn war eine flächendeckende Nutzung dieser Kurzgutachten jedoch nicht möglich. Die vollständigen Kurzgutachten und dazugehörigen Geodaten wurden nur für acht der elf Konvoi-Kommunen bereitgestellt – für die übrigen Kommunen fehlten die Gutachten, sowie auch die zugehörigen Geodaten.

| Kommune | Kurzgutachten (PDF) | Geodaten (GPKG) | Dokumentation | Abwärmeliste (XLSX) |
|---|---|---|---|---|
| Markt Indersdorf | ❌ nicht erhalten | ❌ nicht erhalten | ❌ nicht erhalten | ❌ nicht erhalten |
| Markt Altomünster | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten |
| Röhrmoos | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten |
| Schwabhausen | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten |
| Erdweg | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten |
| Odelzhausen | ❌ nicht erhalten | ❌ nicht erhalten | ❌ nicht erhalten | ❌ nicht erhalten |
| Weichs | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten |
| Hilgertshausen- | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tandern | | | | |
| Ried | ❌ nicht erhalten | ❌ nicht erhalten | ❌ nicht erhalten | ❌ nicht erhalten |
| Sulzemoos | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten |
| Pfaffenhofen a.d. Glonn | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten | ✅ erhalten |

### 2.2.11 Vorarbeiten und parallele Aktivitäten

Im Vorfeld und parallel zur Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) im Konvoi Pfaffenhofen a. d. Glonn lagen für einzelne Kommunen bereits umfassende energetische Vorarbeiten vor oder waren parallel im Gange. Diese wurden jeweils gesichtet, relevante Informationen in die kommunale Wärmeplanungen einbezogen und mit laufenden Parallelprojekten fand an geeigneter Stelle eine Abstimmung statt.

#### 2.2.11.1 Markt Markt Indersdorf

Der Energienutzungsplan (ENP) des Marktes Markt Indersdorf wurde im Zeitraum 2015–2016 als kommunales Vorhaben zur Unterstützung der Energiewende auf lokaler Ebene erstellt. Ziel war es, unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Sozialverträglichkeit eine mittel- bis langfristige Strategie zur Reduktion des Energieverbrauchs, zur Steigerung der Effizienz sowie zum Ausbau erneuerbarer Energien zu entwickeln. Der ENP wurde durch das Bayerische Wirtschaftsministerium gefördert und von der ecb energie.concept.bayern GmbH & Co. KG erarbeitet. Er stellt eine fundierte Vorarbeit zur kommunalen Wärmeplanung dar, insbesondere im Hinblick auf die energetische Ist-Analyse, die Potenzialermittlung und die Entwicklung konkreter Maßnahmen.

Im Fokus des ENP steht die detaillierte Analyse des Wärme- und Stromverbrauchs nach Sektoren und Energieträgern, die Erstellung eines räumlich differenzierten Wärmekatasters sowie die Bewertung von Einspar-, Effizienz- und Erzeugungspotenzialen. Besonders relevant für die KWP ist die Erkenntnis, dass der Wärmebereich mit einem Anteil von 77 % am Gesamtenergiebedarf dominiert, wobei Heizöl mit über 70 % den Hauptenergieträger darstellt. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung liegt bei lediglich 10,8 %. Gleichzeitig zeigt die Potenzialanalyse, dass durch energetische Sanierungen, den Austausch veralteter Heizsysteme und die Nutzung lokaler Biomasse-, Solar- und Geothermiepotenziale erhebliche Beiträge zur Dekarbonisierung möglich sind. Die räumliche Wärmebedarfsdichteanalyse identifiziert zudem konkrete Siedlungsbereiche mit Eignung für Nahwärmelösungen.

#### 2.2.11.2 Markt Altomünster

Energienutzungsplan

Bereits vor Beginn der interkommunalen Wärmeplanung im Konvoi Pfaffenhofen a.d. Glonn hat der Markt Altomünster wichtige Vorarbeiten zur klimafreundlichen Wärmeversorgung geleistet.

So wurde ein Energienutzungsplan des Marktes Altomünster durch das Institut für Energietechnik (IfE) an der Hochschule Amberg-Weiden erstellt. Ziel der Untersuchung war die systematische Erfassung der energetischen Ausgangssituation und die Ableitung strategischer Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und zum Ausbau erneuerbarer Energien. Der jährliche Endenergiebedarf wurde mit rund 100 GWh ermittelt, davon entfielen etwa 78 GWh auf die Wärmeversorgung. Heizöl war aufgrund des nur teilweise ausgebauten Erdgasnetzes der dominierende Energieträger, während der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung bei rund 19 % lag. Im Stromsektor erreichte Altomünster bereits zum Zeitpunkt der Untersuchung eine bilanziell nahezu vollständige Stromautarkie, da rund 87 % des Stromverbrauchs durch lokale erneuerbare Energiequellen gedeckt wurden. Bei Ausschöpfung der identifizierten Potenziale aus Photovoltaik, Biogas und Windkraft wäre eine vollständige Eigenversorgung möglich. Der Energienutzungsplan zeigte zudem erhebliche Effizienzpotenziale auf, insbesondere durch Gebäudesanierungen, die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED und die Optimierung kommunaler Liegenschaften. Für das Zieljahr 2031 wurde eine Reduktion des Wärmebedarfs auf rund 60 GWh und ein Anstieg des erneuerbaren Anteils auf über 60 % prognostiziert. Zu den prioritären Maßnahmen zählen die Prüfung und der Ausbau von Nahwärmenetzen (u. a. im Schulareal und in Wollomoos), die Errichtung eines Klärgas-BHKWs sowie der verstärkte Einsatz von Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden. Die Ergebnisse bilden eine wesentliche fachliche Grundlage für die kommunale Wärmeplanung.

### Bürgerbefragung zur Nahwärmeversorgung

Im Frühjahr 2023 führte der Markt Altomünster eine umfassende Interessensabfrage zur möglichen Errichtung von Nahwärmenetzen in mehreren Ortsteilen durch. Ziel war es, den konkreten Wärmebedarf sowie die Anschlussbereitschaft der Eigentümerinnen und Eigentümer zu erfassen und damit eine fundierte Entscheidungsgrundlage für weiterführende Planungen zu schaffen. Die Befragung umfasste die Ortsteile Asbach, Hohenzell, Kiemertshofen, Oberzeitlbach, Unterzeitlbach, Pipinsried, Randelsried, Stumpfenbach und Thalhausen; in Wollomoos wurde aufgrund bereits fortgeschrittener Netzplanungen keine Befragung mehr durchgeführt. Insgesamt wurden die Grundstückseigentümer direkt postalisch angeschrieben und zusätzlich über das Mitteilungsblatt sowie die Homepage des Marktes informiert. Die Auswertung zeigte ein deutliches Interesse an einer zentralen, regenerativen Wärmeversorgung in mehreren Ortsteilen, insbesondere dort, wo bislang überwiegend Einzelheizungen auf fossiler Basis genutzt werden. Die erhobenen Daten dienten als Grundlage für die Einschätzung von Wärmenetzpotenzialen und flossen in die weiteren Untersuchungen und Projektentwicklungen – etwa für die Nahwärmeprojekte im Hauptort Altomünster und im Ortsteil Markt Breitenau – ein.

### Weitere parallele Aktivitäten

Parallel zur kommunalen Wärmeplanung ist der Markt Altomünster in das Projekt „Nahwärme Altomünster SüdWest“ eingestiegen und wird dabei von „ecb - energie.concept.bayern. Gesellschaft zur Optimierung der Nutzung regenerativer Energien mbH & Co. KG“ begleitet. Ziel ist der Ausbau des Wärmenetzes SüdWest, eine entsprechende Projektskizze zur Förderung nach BEW Modul 1 ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen.

Darüber hinaus wird für den möglichen Aufbau einer Nahwärmeversorgung im Sektor Altomünster SüdOst ein sog. Energiecoaching durchgeführt durch die „KLIMA³ - Klima- und Energieagentur der Landkreise Starnberg, Fürstenfeldbruck, Landsberg a. Lech GmbH“.

Mit beiden Projekten fand ein Austausch statt.

#### 2.2.11.3 Schwabhausen

Der Energienutzungsplan (ENP) der Gemeinde Schwabhausen wurde im Jahr 2022 von renergie Allgäu e.V. als strategische Grundlage zur Förderung der lokalen Energiewende erstellt und durch das bayerische Förderprogramm „Energieeinsparkonzepte und kommunale Energienutzungspläne“ unterstützt. Der räumliche Geltungsbereich umfasste die gesamte Gemeinde inklusive aller Ortsteile. Ziel der Vorarbeit war es, Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung Erneuerbarer Energien zu identifizieren und konkrete Maßnahmen für eine nachhaltige Strom- und Wärmeversorgung aufzuzeigen. Als Grundlage diente eine umfangreiche Datenerhebung u.a. mittels Bürgerbefragung, kommunaler Geodaten und Ortskenntnisse.

Der ENP liefert wichtige Erkenntnisse für die kommunale Wärmeplanung: Im Wärmesektor dominieren fossil befeuerte Heizsysteme bei gleichzeitig hoher Sanierungsbedürftigkeit des Gebäudebestands. Etwa 89 % des jährlichen Wärmebedarfs von rund 57 GWh entfallen auf Wohn- und Mischgebäude. Für den Ausbau leitungsgebundener Wärmeversorgung wurden konkrete Potenziale für Nahwärmenetze identifiziert, unter anderem über eine verstärkte Nutzung von Biogas-Prozesswärme. Im Strombereich ist Schwabhausen bereits bilanziell nahezu stromautark, wobei besonders Biogasanlagen zur regenerativen Stromerzeugung beitragen. Zentrale Umsetzungsempfehlungen des ENP – wie z. B. der Aufbau neuer Nahwärmestrukturen, die Sanierung des Gebäudebestands und der flächendeckende Ausbau von PV-Dachanlagen – sind unmittelbar relevant für die kommunale Wärmeplanung im Konvoi.

#### 2.2.11.4 Sulzemoos

Geothermie

Die ERDWERK GmbH hat eine Vorstudie erstellt zur Nutzung von Tiefengeothermie auf dem Gebiet der Gemeinde Sulzemoos, welche im April 2023 veröffentlicht wurde. Ziel der Studie war es, die geologischen, hydrogeologischen und technischen Voraussetzungen für eine hydrothermale Tiefengeothermienutzung im Gemeindegebiet Sulzemoos zu bewerten – insbesondere im Hinblick auf ein geplantes Fernwärmenetz. Die Untersuchung bestätigt die grundsätzliche Eignung des Malm-Aquifers als geothermisches Reservoir und prognostiziert bei günstigen Bedingungen Fördertemperaturen von rund 55 °C sowie Schüttungsraten bis zu 100 l/s. Die Wahrscheinlichkeit für günstige geologische Verhältnisse liegt bei 75–90 %, vergleichbar mit erfolgreichen Projekten im Raum München. Die konservativ geschätzten Investitionskosten für eine geothermische Dublette betragen rund 17,4 Mio. € (exkl. Wärmeübergabe und Fördermittel). Die Studie liefert damit zentrale Erkenntnisse für die strategische Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Sulzemoos und angrenzenden Kommunen und empfiehlt eine Weiterverfolgung durch seismische Detailuntersuchungen und vertiefte technische Planung.

#### Fragebögen Haushalte – Wärmeversorgung und Fernwärmeanschluss

Im Jahr 2023 führte die Gemeinde Sulzemoos eine breit angelegte Bürgerbefragung zum Thema Fernwärmeanschluss durch. Der vom Bauamt entwickelte Fragebogen wurde an sämtliche Haushalte bzw. Grundstückseigentümer im Gemeindegebiet versandt und erzielte über 427 Rückläufer. Die Befragung zielte darauf ab, das grundsätzliche Interesse an einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung zu erfassen sowie bestehende Heizsysteme und Wärmeverbräuche zu dokumentieren. Die handschriftlich ausgefüllten Fragebögen liegen der Gemeinde ausschließlich in gescannter Papierform vor; eine systematische Digitalisierung und strukturierte Auswertung der Inhalte erfolgte bisher nicht. Daher konnten die gewonnenen Informationen im Rahmen der aktuellen Wärmeplanung nicht datenbasiert ausgewertet werden. Dennoch ist die hohe Rücklaufquote als deutliches Indiz für das frühzeitige Interesse der Bevölkerung an alternativen Wärmelösungen zu werten und unterstreicht die Relevanz einer transparenten Bürgerbeteiligung auch im heutigen Planungsprozess.

#### 2.2.11.5 Pfaffenhofen an der Glonn

#### Klimaschutz-Teilkonzept für Biomasse Nahwärme im Ortsteil Pfaffenhofen a.d. Glonn

Bereits vor Beginn der interkommunalen Wärmeplanung im Konvoi Pfaffenhofen a.d. Glonn hat die Gemeinde Pfaffenhofen a.d. Glonn wichtige Vorarbeiten zur klimafreundlichen Wärmeversorgung geleistet. So wurde im Jahr 2010 im Rahmen eines durch das BMU geförderten Klimaschutz-Teilkonzepts ein integriertes Konzept zur „Biomasse-Nahwärme Pfaffenhofen a.d. Glonn“ für den Hauptort entwickelt. Auf Basis eines detaillierten Wärmekatasters wurden mehrere technische Versorgungsszenarien (Netzlängen 640–1.700 m, Anschlussleistungen 880–2.530 kW) mit Hackschnitzel-Heizzentrale geprüft. Die wirtschaftlich günstigste Variante erzielte bei einer Investition von rund 2,2 Mio. € eine $CO_2$-Einsparung von ca. 740 t/a und bot eine langfristig kostengünstige Alternative zur fossilen Einzelversorgung. Das Projekt zeigte zudem ein hohes technisches und wirtschaftliches Umsetzungs- und Skalierungspotenzial für eine gemeindeeigene Wärmeversorgung.

#### Quartierskonzept für den Ortsteil Unterumbach

Ergänzend wurde 2024/2025 im Ortsteil Unterumbach ein durch die KfW gefördertes integriertes Quartierskonzept erstellt. Ziel war die Entwicklung eines klimaneutralen und sozial integrierten Versorgungsmodells. Im Zentrum stand ein Wärmenetzkonzept mit Hybrid-Wärmepumpe (Luft- und Grundwasser), Biomassekessel, saisonalem Wärmespeicher und PV-gekoppelter Eigenstromversorgung. Die $CO_2$-Einsparungspotenziale wurden je nach Sanierungsgrad, Verkehrsverlagerung und LED-Umstellung auf bis zu 72 % bezogen auf den Ausgangszustand beziffert. Das Konzept identifizierte zudem konkrete Umsetzungsschritte wie die netzdienliche Steuerung über eine Matrixregelung, Maßnahmen zur Mobilitätswende sowie ein hohes bürgerschaftliches Interesse an Fernwärmelösungen.

## 2.3 Akteursbeteiligung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung spielen die betroffenen Akteure und ihre Beteiligung eine zentrale Rolle für den Erfolg des Projekts. Eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung kann nur durch ein Zusammenspiel aller relevanten Akteure – von der lokalen

Verwaltung über Energieversorger bis hin zu Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen – erreicht werden. Dieses Kapitel beleuchtet die verschiedenen Formen der Einbindung von Gruppen, die am Planungsprozess beteiligt sind, um die Planung nicht nur demokratischer, sondern auch wirksamer und zielgerichteter zu gestalten

### 2.3.1 Regeltreffen im Projektkreis

m Projektkreis bestehend aus dem Drees & Sommer-Team, sowie Vertretern der Gemeinde Pfaffenhofen a.d. Glonn als Projektkoordinatoren fanden zweiwöchentliche Jour Fixe Meetings statt zum Austausch über den aktuellen Stand und die Projektorganisation. Die Projektkoordination übernahm die Weitergabe von Anfragen an die Vertreter der 11 Gemeinden des Konvois. Gleichzeit trat Drees und Sommer auch individuell mit den Kommunalvertretern und Vertretern der übrigen Stakeholdergruppen in Kontakt, um spezifisch betreffende Themen zu besprechen, Informationen einzuholen und zu kommunizieren. Abbildung 2 zeigt schematisch die Strukturorganisation des Projektes. Daraus ergibt die untenstehende schematische Projektstruktur in Abbildung 2.

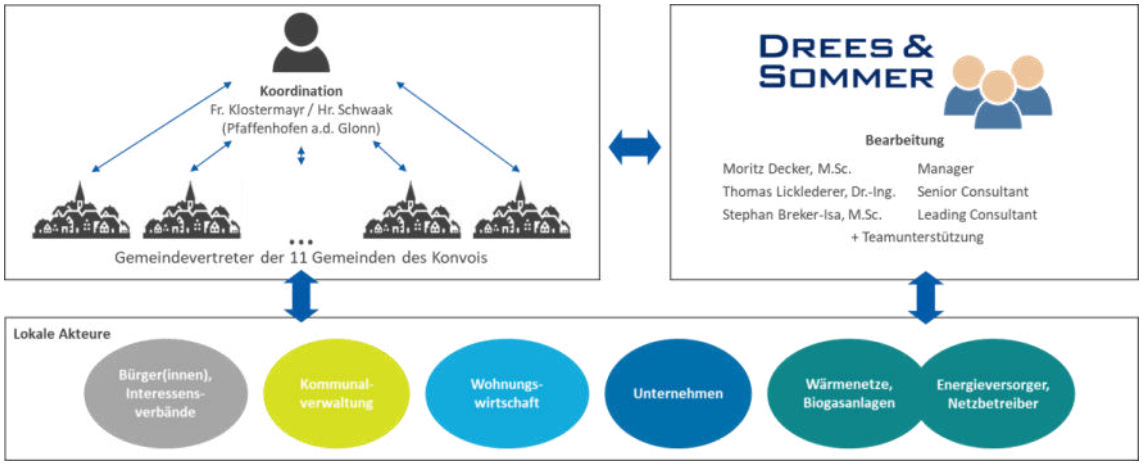



*Abbildung 2: Strukturorganisation des Projekts Pfaffenhofen a.d. Glonn*

### 2.3.2 Regeltreffen im Projektkreis

Ein zentrales Element der Umsetzung der Kommunikations- und Beteiligungsstrategie war dabei die kontinuierliche und strukturierte Abstimmung zwischen Projektkoordination, Planungsbüro und den beteiligten Kommunen.

Um Informationen über den aktuellen Stand und die Projektorganisation klar verständlich und zielgerichtet zu adressieren, fanden somit zwischen Vertretern der Gemeinde Pfaffenhoffen a.d. Glonn als Projektkoordinatoren und dem Drees & Sommer-Team zweiwöchentliche Jour Fixe Meetings statt. Die Projektkoordination übernahm dabei die Weitergabe von Anfragen an die Vertreter der 11 Gemeinden des Konvois. Gleichzeit trat Drees & Sommer auch individuell mit den Kommunalvertretern und Vertretern der übrigen Stakeholdergruppen in Kontakt, um spezifisch betreffende Themen zu besprechen, Informationen einzuholen und zu kommunizieren. In Abbildung 3 wird schematisch die Strukturorganisation des Projekts gezeigt.

### 2.3.3 Auftaktveranstaltung

Am 26. Februar 2025 fand die digitale Auftaktveranstaltung zur kommunalen Wärmeplanung im Konvoi Pfaffenhofen a.d. Glonn statt. Ziel der Veranstaltung war es, die relevanten lokalen Akteure – darunter Energieversorger, Netzbetreiber, Unternehmen, Wohnungswirtschaft, Verwaltung sowie zivilgesellschaftliche Organisationen – über die Ziele, Inhalte und den Ablauf der interkommunal abgestimmten Wärmeplanung zu informieren. Das Planungsbüro Drees & Sommer stellte dabei die Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes, das strukturierte Vorgehen mit Hilfe eines digitalen Zwillings sowie die geplanten Beteiligungsformate vor. Die Auftaktveranstaltung diente insbesondere dazu für alle Stakeholder dasselbe Verständnis für die Notwendigkeit und Art der kommunalen Wärmeplanung zu schaffen und Ihnen die Möglichkeit zu Fragen zu geben. Die Veranstaltung diente auch der Aktivierung der Mitwirkungspflichten und legte die Grundlage für den weiteren Datenaustausch und thematischen Dialog mit den Akteuren

### 2.3.4 Bürgermeistertreffen

Am 20. März 2025 fand ein zentrales Treffen der Bürgermeister und Verwaltungsmitarbeitenden aus den Konvoi-Gemeinden mit dem Planungsbüro Drees & Sommer SE statt. Ziel des Treffens war die Vorstellung des Projekts, die gemeinsame Einordnung des Wärmeplanungsgesetzes sowie ein strukturierter Austausch über die nächsten Schritte im Planungsprozess. Dr. Thomas Licklederer und Moritz Decker präsentierten dabei die Methodik der kommunalen Wärmeplanung, inklusive der Nutzung eines digitalen Zwillings zur energetischen Analyse auf Gebäudeebene. Der Termin diente gleichzeitig als Auftakt für die regelmäßige enge Abstimmung mit den Kommunen. Neben der Präsentation strategischer und gesetzlicher Rahmenbedingungen lag der Fokus auf der Diskussion lokaler Potenziale, Herausforderungen und Synergien innerhalb des Gemeindeverbunds. Um die politische Beschlussfassung der kommunalen Wärmepläne in allen elf Gemeinderäten rechtzeitig zu ermöglichen, wurde zudem ein angepasster Zeitplan abgestimmt und festgelegt.

*Abbildung 3: Bild vom Bürgermeistertreffen in Unterumbach*

### 2.3.5 Austausch mit Wärmewendeprojekten in Altomünster

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung im Konvoi wurde in Abstimmung mit der Gemeinde Altomünster ein fachlicher Austausch mit bestehenden Wärmewendeprojekten vor Ort durchgeführt. Dies betraf insbesondere das Energiecoaching und das Projekt „Nahwärme Altomünster Südwest“. Im Rahmen eines Meetings mit Vertretern aus allen drei Projekten wurde der jeweilige Bearbeitungsstand abgestimmt, sowie Datenlage und Zielsetzungen synchronisiert. Die Datenweitergabe erfolgte indirekt über die Gemeinde Altomünster als Drehkreuz. Es wurden überwiegend Daten der Kommunalen Wärmeplanung an die anderen Projekte weitergegeben und weniger umgekehrt.

### 2.3.6 Austausch mit Gasversorgern

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung fand am 21.07.2025 ein gezielter Austausch mit dem Gasnetzbetreiber *Energienetze Bayern GmbH* statt. Ziel des Gesprächs war es, die aktuelle Versorgungssituation und die langfristige Rolle des Gasnetzes im Konvoi Pfaffenhofen a.d. Glonn zu besprechen. Dabei wurden relevante regionale Besonderheiten, laufende Projekte und mögliche Entwicklungsperspektiven thematisiert. Der Dialog lieferte wertvolle Einblicke für die kommunale Wärmeplanung, welche insbesondere in die Zielszenariodefinition und die

Umsetzungsstrategien einfloss. Damit trug der Austausch dazu bei, ein gemeinsames Verständnis über zukünftige Handlungsoptionen und Abstimmungsbedarfe zu schaffen.

Darüber hinaus fand per E-Mail und Telefon ein Austausch mit den Betreibern der Flüssiggasnetze im Konvoi statt zur aktuellen Versorgungssituation, Rahmenbedingungen und perspektivische Entwicklung.

# 3 Eignungsprüfung

Die Eignungsprüfung stellt gemäß § 14 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) den ersten formalen Schritt der kommunalen Wärmeplanung dar. Sie dient der Einordnung, ob innerhalb des Betrachtungsgebiets Teilgebiete identifiziert werden können, die mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht leitungsgebunden – also weder über ein Wärmenetz noch ein Wasserstoffnetz – versorgt werden können. Für solche Gebiete kann das Gesetz grundsätzlich eine verkürzte Wärmeplanung vorsehen. Ebenso können Gebiete von der Wärmeplanung ganz ausgenommen werden, wenn bereits eine nahezu vollständige Versorgung mit erneuerbarer Wärme oder unvermeidbarer Abwärme vorliegt.

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung für den Konvoi Pfaffenhofen a.d. Glonn war eine Durchführung der Eignungsprüfung nach § 14 WPG formal nicht erforderlich. Hintergrund ist die Förderkulisse der Kommunalrichtlinie, über welche die Planung finanziert wurde. Diese sieht ausdrücklich keine verkürzte Wärmeplanung vor; vielmehr sind alle Planungsschritte nach §§ 13 bis 20 WPG vollständig und regelhaft umzusetzen – unabhängig von einer potenziellen Eignung einzelner Teilgebiete für eine verkürzte Betrachtung.

Gleichwohl wurden im Frühjahr 2024 vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie standardisierte Kurzgutachten zur Eignungsprüfung bereitgestellt. Diese wurden über die „Secure Box Bayern“ an alle Kommunen im Freistaat versendet. Das Gutachten umfasst eine erste Einschätzung des Wärmeversorgungsstandes, basierend auf öffentlich verfügbaren Daten, und soll Kommunen bei der Prüfung von Vereinfachungsmöglichkeiten gemäß § 14 WPG unterstützen. Im Konvoi Pfaffenhofen a.d. Glonn lagen diese Kurzgutachten Drees & Sommer nur für acht von elf Gemeinden und nicht flächendeckend zur Bearbeitung vor.

Die Kurzgutachten wurden daher lediglich punktuell als ergänzende Informationsquelle genutzt, insbesondere bei der Gebietseinteilung im Rahmen der Zielszenariodefinition, aber auch zur Plausibilisierung der Wärmebedarfsverteilung, zur Identifizierung von erneuerbare Energie Potenzialen, zur Orientierung bei der Netzbewertung oder zur Validierung modellbasierter Ergebnisse im digitalen Zwilling. Eine formale Ableitung von Teilgebieten mit „verkürztem Planungsbedarf“ fand nicht statt, da sie weder inhaltlich noch förderrechtlich zulässig war. Für alle Kommunen des Konvois wurde somit auf Wunsch des Auftraggebers ein vollständiger Planungsansatz verfolgt.

## 3.1 Einteilung in Teilgebiete

Ein zentraler Aspekt der Eignungsprüfung ist für gewöhnlich die Einteilung des beplanten Gebiets in Teilgebiete.

Die Einteilung in Teilgebiete im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfolgt nach verschiedenen Kriterien, die sicherstellen sollen, dass die Gebiete für die Wärmeplanung als Einheit betrachtet werden können. Die wichtigsten Kriterien sind:

- **Einheitliche Siedlungstypen**: Teilgebiete werden nach der vorherrschenden Bebauungsstruktur abgegrenzt, z. B. freistehende Einfamilienhäuser, ländliche Dorfkerne oder Blockbebauung mit hoher Wohnungsdichte.

- **Einheitliche Abnehmerstruktur**: Die Abgrenzung erfolgt basierend auf der Nutzung der Gebäude, z. B. überwiegend Wohnbebauung oder große gewerbliche/industrielle Abnehmer.
- **Einheitliche Baualtersklassen**: Teilgebiete werden nach Baualtersklassen unterteilt, da diese oft Rückschlüsse auf den energetischen Zustand der Gebäude.
- **Einheitliche Wärmeversorgungsinfrastruktur**: Es wird geprüft, ob eine einheitliche leitungsgebundene Wärmeversorgung (z. B. Gas- oder Wärmenetz) vorhanden.
- **Geografische Abgrenzung**: Die Grenzen der Teilgebiete orientieren sich häufig an natürlichen oder infrastrukturellen Gegebenheiten wie Straßen, Gleisabschnitten, Gewässern oder Tunneln.
- **Wärmedichte und Energieverbrauch**: Teilgebiete mit hoher Wärmedichte oder spezifischen Energieverbrauchsmustern werden identifiziert, um die Eignung für verschiedene Wärmeversorgungsarten zu bewerten.
- **Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärme**: Es wird geprüft, ob Potenziale für erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme vorliegen, die für ein Wärmenetz genutzt werden könnten.

Die Einteilung in Teilgebiete bildet die Grundlage für die weitere Wärmeplanung, einschließlich der Identifikation von Gebieten für Wärmenetze, Wasserstoffnetze oder dezentrale Wärmeversorgung.

Angesichts der mitunter sehr kleinteiligen Siedlungsstrukturen im konkreten Konvoi wurde entschieden die Einteilung in Teilgebiete primär auf Grundlage der aktuellen Wärmeversorgungsinfrastruktur vorzunehmen. Informationen zur Einteilung des Konvoigebiets in heutige Wärmeversorgungsgebiete finden sich im Rahmen der Bestandsanalyse im Abschnitt „4.5.3 Einteilung in heutige Wärmeversorgungsgebiete“.

# 4 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die Entwicklung von Szenarien und Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeversorgung und zur Erreichung der Klimaschutzziele. In der Bestandsanalyse der kommunalen Wärmeplanung werden verschiedene Aspekte untersucht, um ein umfassendes Bild der aktuellen Wärmeversorgungssituation und der vorhandenen Infrastruktur zu erhalten. Die Bestandsanalyse basiert dabei auf den in 2.2 beschriebenen Daten, die mit GIS-Tools bearbeitet, analysiert und in der Toolbox ENEKA.Energieplaner zusammengeführt werden.

Es werden folgende Informationen ermittelt und aufbereitet: die Bestandsdaten zum Gebäudebestand, der aktuelle Wärmebedarf, präzisiert durch den Verbrauch (wo verfügbar), der Einsatz der unterschiedlichen Energieträger und eine Übersicht über die aktuelle Wärmeversorgungsinfrastruktur. Aus dem Wärmeverbrauch und Energieträgereinsatz wird in einem weiteren Schritt die daraus resultierende Treibhausgasbilanz ermittelt.

Ein zentrales Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist die Einteilung des Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Die Bestandsanalyse liefert hierfür den Ausgangspunkt auf den mit der Potenzialanalyse und Zielszenariodefinition aufgebaut werden kann.

Durch Verwendung der Toolbox ENEKA.Energieplaner werden die entsprechenden Bestandsinformationsdaten kartographisch verortet. Gleichzeitig werden die Daten auf Baublockebene aggregiert, um den Datenschutz im Rahmen des kommunalen Wärmeplans zu gewährleisten.

Die Bestandsanalyse erfolgt für das gesamte Konvoigebiet im Rahmen der interkommunalen Wärmeplanung. Das allgemeine Vorgehen und die Ergebnisse auf Konvoiebene werden in den nachfolgenden Unterkapiteln beschrieben. Besonderheiten für einzelne Gemeinden werden an geeigneter Stelle hervorgehoben. Detailliertere Informationen können dem digitalen Zwilling bzw. dem digitalen Anhangordner entnommen werden.

## 4.1 Gemeinde- und Siedlungsstruktur

Der Konvoi Pfaffenhofen an der Glonn umfasst elf Kommunen im westlichen Landkreis Dachau, sowie die Gemeinde Ried im angrenzenden Landkreis Aichach-Friedberg, mit insgesamt knapp 60.000 Einwohnern. Mit ca. 389 km² ist die Gesamtfläche des Konvois größer als die von München (ca. 311 km²). Das Gebiet ist ländlich geprägt und besitzt kein ausgeprägtes städtisches Zentrum. Stattdessen dominieren kleine Marktorte und Pfarrdörfer als lokale Zentren, umgeben von zahlreichen Weilern und Einödhöfen. Die größten Hauptorte sind Markt Indersdorf und Altomünster mit jeweils einigen tausend Einwohnern; die meisten anderen Gemeindemitte bilden wesentlich kleinere Dörfer. Die heutige Gemeindestruktur ist Ergebnis der Gebietsreform der 1970er Jahre, bei der viele ehemals eigenständige Orte zu größeren Einheiten zusammengelegt wurden (z.B. wurden 1978 die Dörfer Einsbach und Wiedenzhausen in die Gemeinde Sulzemoos eingemeindet). Insgesamt ist die Siedlungsstruktur gekennzeichnet durch verstreute Dörfer inmitten von Acker- und Wiesenflächen, mit nur wenigen geschlossenen Siedlungsgebieten größeren Ausmaßes. Die Verkehrsanbindung (z.B. über Autobahn A8 oder die S-Bahn-Linie S2) begünstigt in einigen Orten jüngere Siedlungserweiterungen, ändert aber nichts am grundsätzlichen Charakter einer weitläufig gestreuten Siedlungslandschaft.

Abbildung 4 zeigt das Konvoi-Gebiet und die Lage der einzelnen Kommunen im Konvoi. Tabelle 1 listet nähere Informationen zu den einzelnen Kommunen im Konvoi auf.

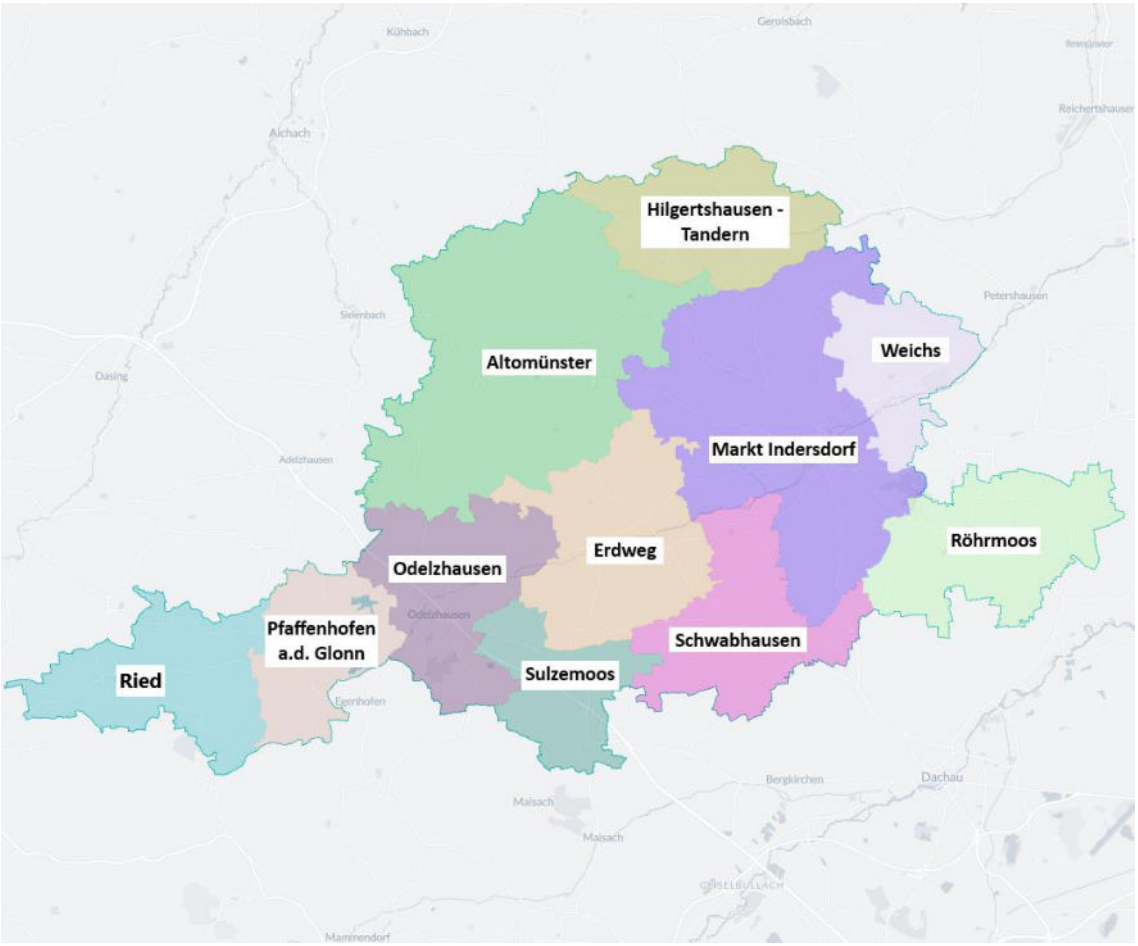



*Abbildung 4: Kartografische Übersicht über die Kommunen des Konvoigebietes*

*Tabelle 1: Einwohnerzahlen, Postleitzahlen und Landkreise der Kommunen im betrachteten Konvoi; Einwohnerzahlen gemäß www.statistikportal.de, Stand 30.06.2024.*

| Gemeinde | PLZ | Landkreis | Einwohner |
|---|---|---|---|
| Markt Indersdorf | 85229 | Dachau | 10.498 |
| Altomünster | 85250 | Dachau | 8.064 |
| Röhrmoos | 85244 | Dachau | 6.618 |
| Schwabhausen | 85247 | Dachau | 6.516 |
| Erdweg | 85253 | Dachau | 6.344 |
| Odelzhausen | 85235 | Dachau | 5.604 |
| Weichs | 85258 | Dachau | 3.562 |
| Hilgertshausen - Tandern | 86567 | Dachau | 3.408 |
| Ried | 86510 | Aichach-Friedberg | 3.219 |
| Sulzemoos | 85254 | Dachau | 3.038 |
| Pfaffenhofen a. d. Glonn | 85235 | Dachau | 2.289 |

### 4.1.1 Markt Markt Indersdorf

Markt Markt Indersdorf ist mit rund 11.000 Einwohnern die einwohnerstärkste Kommune des Konvois. Der Hauptort Markt Indersdorf bildet mit historischer Klosteranlage den zentralen Siedlungskern und stellt als *Marktgemeinde* einen lokalen Mittelpunkt dar. Das Gemeindegebiet ist jedoch sehr weitläufig (ca. 68 km²) und stark zersiedelt: insgesamt gehören 59 amtlich benannte Gemeindeteile zu Markt Indersdorf. Neben dem Hauptort existieren zahlreiche Dörfer, Weiler und Einöden, die teils mehrere Kilometer auseinander liegen. Bedeutende Ortsteile sind etwa das Pfarrdorf Langenpettenbach und das Kirchdorf Ainhofen; auch Hirtlbach und Eichhofen sowie Niederroth sind Beispiele für umliegende Dörfer. Diese verstreuten Ortsteile sind historisch gewachsene Siedlungen im Hügelland der Glonn, die heute administrativ zum Markt Indersdorf zusammengeschlossen sind.

- **Hauptort:** Markt Markt Indersdorf
- **Wichtige Ortsteile:** Langenpettenbach, Niederroth, Ainhofen, Hirtlbach, Eichhofen, Westerholzhausen

### 4.1.2 Markt Altomünster

Altomünster ist ein weiterer zentraler Ort im Konvoi und historischer Markt mit etwa 8.000 Einwohnern. Das Ortszentrum Altomünster zeichnet sich durch den Marktplatz und die ehemalige Klosteranlage aus und übernimmt Versorgungsfunktionen für das Umland. Die Gesamtgemeinde Altomünster umfasst 48 Siedlungsbereiche, die aus zahlreichen ehemals eigenständigen Gemeinden bestehen. So wurden in den 1970er Jahren umliegende Gemeinden eingegliedert, wodurch Altomünster heute viele verstreute Siedlungen einschließt. Neben dem Hauptort gibt es mehrere größere Dörfer, sowie zahlreiche kleine Weiler und Einöden. Die Siedlungsstruktur ist dementsprechend dezentral: Zwischen den Ortschaften liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen, Wälder und Hügel.

- **Hauptort:** Altomünster (Markt)
- **Wichtige Gemeindeteile:** Pipinsried, Kiemertshofen, Oberzeitlbach, Hohenzell, Wollomoos, Thalhausen, Randelsried, Unterzeitlbach

### 4.1.3 Gemeinde Röhrmoos

Röhrmoos (ca. 6.600 Einwohner) liegt im Norden des Landkreises Dachau und hat einen etwas urbaneren Charakter in der Hauptortslage durch die Anbindung an die S-Bahn (Linie S2 München–Petershausen). Dennoch ist auch Röhrmoos überwiegend ländlich geprägt und setzt sich aus 14 Gemeindeteilen zusammen. Der Kernort Röhrmoos (Pfarrdorf) mit Bahnhof und Rathaus bildet das Siedlungszentrum, um das neuere Wohngebiete entstanden sind. Daneben gehören mehrere Dörfer zur Gemeinde, darunter Biberbach, Großinzemoos und Sigmertshausen – allesamt ehemals eigenständige Kirchdörfer – sowie Weiler wie Mariabrunn, Arzbach und Purtlhof. Insbesondere die 1978 eingegliederten Ortsteile Schönbrunn (mit dem Franziskuswerk Schönbrunn als Einrichtung für Menschen mit Behinderung) und Sigmertshausen sind eigene Siedlungsschwerpunkte innerhalb der Gemeinde. Insgesamt zeigt Röhrmoos eine Siedlungsstruktur mit mehreren Siedlungskernen: Der Hauptort und die größeren Dörfer liegen in relativ geringem

Abstand zueinander, während kleinere Ortsteile verstreut in der umliegenden Agrarlandschaft liegen.

- **Hauptort:** Röhrmoos (Pfarrdorf)
- **Wichtige Ortsteile:** Biberbach (Kirchdorf), Großinzemoos (Pfarrdorf), Sigmertshausen (Kirchdorf), Schönbrunn (Dorf)

### 4.1.4 Gemeinde Schwabhausen

Schwabhausen (rund 6.500 Einwohner) erstreckt sich westlich von Dachau entlang des Rothbachtals, einem Zufluss der Glonn. Die Gemeinde zählt 16 Ortsteile und ist durch eine Streusiedlungsstruktur gekennzeichnet. Der Hauptort Schwabhausen (Pfarrdorf) liegt zentral und verfügt mit der Nähe zur S-Bahn-Station *Schwabhausen (bei Dachau)* über verkehrliche Anbindung. Um den Kern herum gruppieren sich ehemalige Dörfer wie Arnbach (ebenfalls ein Pfarrdorf mit S-Bahn-Haltepunkt), Rumeltshausen, Machtenstein und Oberroth. Jedes dieser Dörfer bildet einen eigenen Siedlungsschwerpunkt mit Kirche und Dorfkern, während kleinere Weiler und Einöden (z.B. Lindach, Armetshofen) verstreut in der Flur liegen. Die administrative Gemeinde Schwabhausen entstand 1978 durch Zusammenschluss dieser Orte, was die dezentrale Struktur erklärt. Trotz der Nähe zum Ballungsraum München hat Schwabhausen seinen ländlichen Charakter bewahrt; Wohnbebauung konzentriert sich auf die historischen Dorfbereiche, während dazwischen landwirtschaftliche Flächen dominieren.

- **Hauptort:** Schwabhausen (Pfarrdorf)
- **Wichtige Ortsteile:** Arnbach (Pfarrdorf), Oberroth (Pfarrdorf), Rumeltshausen (Kirchdorf), Machtenstein (Kirchdorf)

### 4.1.5 Gemeinde Erdweg

Die Gemeinde Erdweg (ca. 6.300 Einwohner) liegt im Zentrum des Glonntales und weist eine ausgeprägt dezentrale Siedlungsstruktur auf. Sie besteht aus 20 Ortsteilen, die auf eine Gebietsreform-Gründung 1972 zurückgehen: Mehrere kleine Gemeinden (Eisenhofen, Großberghofen, Kleinberghofen, Unterweikertshofen, Welshofen) schlossen sich damals zur neuen Gemeinde Erdweg zusammen. Daher gibt es keinen überragenden Hauptort, sondern mehrere nahezu gleichrangige Dörfer. Der namensgebende Ort Erdweg (mit Rathaus und S-Bahn-Station auf der Linie Dachau–Altomünster) ist ein Dorf mit einigen hundert Einwohnern und bildet den Verwaltungssitz, während andere Orte wie Eisenhofen, Walkertshofen und Welshofen jeweils eigene Pfarrdörfer mit historischer Kirche sind. Kleinberghofen verfügt ebenfalls über einen Bahnhof und fungiert als lokaler Knotenpunkt im nördlichen Gemeindeteil. Zwischen diesen Siedlungskernen liegen Weiler und Einzelhöfe (z.B. Altstetten, Guggenberg oder Happach), die verstreut im Hügelland liegen. Die Gemeinde Erdweg ist somit polyzentrisch strukturiert: mehrere Dörfer übernehmen gemeinschaftlich die Zentrumsfunktion, wodurch sich die Siedlungsgebiete auf das gesamte Gemeindeareal verteilen.

- **Hauptort:** Erdweg (Dorf, Verwaltungssitz)
- **Wichtige Ortsteile**: Eisenhofen (Pfarrdorf), Walkertshofen (Pfarrdorf), Welshofen (Pfarrdorf), Kleinberghofen (Dorf mit Bahnhof), Unterweikertshofen (Pfarrdorf), Großberghofen (Pfarrdorf)

### 4.1.6 Gemeinde Odelzhausen

Odelzhausen (rund 5.600 Einwohner) liegt verkehrsgünstig an der Autobahn A8 zwischen München und Augsburg. Der Hauptort ist ein gleichnamiges ehemaliges Pfarrdorf mit Marktrecht (seit 1803), in dem sich das Rathaus, die Schule und die verschiedensten Versorgungsbetriebe konzentrieren.
Um diesen Kern herum gruppieren sich vierzehn weitere Ortsteile, überwiegend Dörfer und Weiler in der Umgebung. Zu den größeren Ortsteilen zählen Sittenbach und Höfa. Historisch bedeutend ist zudem das ehemalige Wallfahrtskloster in Taxa (heute eine Kapelle). Andere Gemeindeteile wie Gaggers, Lukka, Hadernried oder Miegersbach, aber auch Sixtnitgern und Todtenried sind kleinere Ansiedlungen, mit landwirtschaftlichem Charakter.
Die Gemeinde war bis Ende 2016 Sitz einer Verwaltungsgemeinschaft mit Sulzemoos und Pfaffenhofen an der Glonn, ist seither aber eigenständig.
Insgesamt verteilt sich die Bevölkerung von Odelzhausen auf zahlreiche Siedlungsplätze, von denen der Hauptort selbst als größter den Charakter eines Zentralorts mit gesicherter Nahversorgung und verschiedenen Neubaugebieten angenommen hat. Die übrigen Gemeindeteile haben den ehemals bäuerlich-dörflichen Zuschnitt zumindest Teilweise behalten.

- **Hauptort:** Odelzhausen (Pfarrdorf, Markt)
- **Weitere Ortsteile:** Sittenbach, Höfa, Sixtnitgern, Roßbach, Gaggers, Taxa, Dietenhausen, Ebertshausen, Lukka und Todtenried, Hadernried, Miegersbach

### 4.1.7 Gemeinde Weichs

Die Gemeinde Weichs (ca. 3.650 Einwohner) liegt im Norden des Landkreises Dachau. Der Hauptort Weichs bildet das Pfarrdorf mit Kirche, Rathaus und Schule und ist zentraler Siedlungskern. Rund ein Dutzend umliegender Ortsteile gehören zur Gemeinde – konkret der Hauptort Weichs plus 13 weitere Ortsteile. Diese sind überwiegend kleine Dörfer, Weiler und Einöden in landwirtschaftlich geprägter Umgebung.

Verwaltungsmäßig war Weichs im Zuge der Gebietsreform nur kurzzeitig Teil einer Verwaltungsgemeinschaft mit der Gemeinde Vierkirchen (1978–1979). Seitdem ist die Gemeinde wieder eigenständig.

- **Hauptort:** Weichs (Pfarrdorf)
- **Wichtige Ortsteile:** Aufhausen (Kirchdorf), Ebersbach (Kirchdorf), Fränking (Dorf)

### 4.1.8 Gemeinde Hilgertshausen-Tandern

Die Gemeinde Hilgertshausen-Tandern (ca. 3.400 Einwohner) ist die nördlichste Gemeinde des Landkreises Dachau. Sie entstand 1978 durch den Zusammenschluss der bis dahin eigenständigen Gemeinden Hilgertshausen und Tandern – darauf verweisen die zwei namensgebenden Pfarrdörfer, die bis heute die beiden gleichberechtigten Hauptorte bilden. Hilgertshausen und Tandern liegen etwa 4 km auseinander und verfügen jeweils über eine Pfarrkirche und ein kleines Ortszentrum; die Gemeindeverwaltung sitzt in Hilgertshausen. Insgesamt gehören 26 Ortsteile zur Gemeinde, darunter neben den genannten Hauptorten einige Dörfer (z.B. das

Kirchdorf Gumpersdorf) und zahlreiche Weiler und Einöden in der landwirtschaftlich genutzten Umgebung. Die Siedlungsstruktur ist stark verstreut: Kleine Ansiedlungen wie Ed, Eichenried oder Gartelsried liegen zwischen Feldern und Wäldchen verteilt über das Gemeindegebiet. Die beiden Hauptorte fungieren als Doppelkern der Gemeinde und beherbergen die wichtigsten Einrichtungen (Schule, Feuerwehr, Kirchen), während die übrigen Ortsteile überwiegend Wohn- und Landwirtschaftsorte sind.

- **Hauptorte:** Hilgertshausen und Tandern (jeweils Pfarrdorf)
- **Weitere Ortsteile:** Gumpersdorf (Kirchdorf), Eichenried (Weiler), Ed (Weiler)

#### 4.1.9 Gemeinde Ried

Die Gemeinde Ried (rund 3.220 Einwohner) liegt im Landkreis Aichach-Friedberg (Regierungsbezirk Schwaben) südwestlich der übrigen Konvoi-Kommunen. Ried ist von einer kleinteiligen Siedlungsstruktur geprägt und umfasst 12 Gemeindeteile. Namensgebend ist das Pfarrdorf Ried, in dem Rathaus und Schule angesiedelt sind; es bildet jedoch nicht allein ein dominierendes Zentrum, da mehrere Ortsteile eigenständige dörfliche Schwerpunkte darstellen. So gehören die Pfarrdörfer Baindlkirch und Hörmannsberg ebenso zur Gemeinde wie die Kirchdörfer Eismannsberg, Sirchenried und Holzburg. Diese Dörfer verfügen jeweils über eine Kirche und waren bis zur Eingemeindung in den 1970er Jahren eigenständige Gemeinden (Baindlkirch und Eismannsberg kamen 1978 zu Ried). Auch Zillenberg war bis zur Gebietsreform eine eigenständige Gemeinde. Weitere Ortsteile wie Asbach oder Rettenbach sind kleinere Weiler bzw. Einöden, die weit verstreut im hügeligen Umland liegen. Die Gemeinde Ried weist somit keinen durchgehenden Siedlungsverband auf, sondern ein Netz aus mehreren Dörfern, die über Landstraßen verbunden sind. Trotz administrativer Zugehörigkeit zum Kreis Aichach-Friedberg ist Ried geographisch und strukturell Teil des Glonntals und ähnelt den oberbayerischen Nachbarn in seiner Streusiedlungsweise.

- **Hauptort:** Ried (Pfarrdorf)
- **Weitere Ortsteile:** Baindlkirch (Pfarrdorf), Hörmannsberg (Kirchdorf), Eismannsberg (Kirchdorf), Sirchenried (Kirchdorf)

#### 4.1.10 Gemeinde Sulzemoos

Sulzemoos (ca. 3.000 Einwohner) liegt an der Bundesautobahn A8 und bildet mit seinen Ortsteilen ein Brückenglied zwischen dem Dachauer Hügelland und dem Pfaffenhofener Glonntal. Die Gemeinde besteht aus dem Dorf Sulzemoos und weiteren 11 Ortsteilen. Sulzemoos selbst ist ein kleines Pfarrdorf mit Schloss und Kirche, das als Hauptort Verwaltungsfunktionen erfüllt. Durch die Autobahnausfahrt in der Nähe hat sich am Ortsrand ein Gewerbegebiet entwickelt; dennoch bleibt der Charakter dörflich. Die umliegenden Ortsteile sind teils ebenfalls Dörfer mit eigenem Kern – hervorzuheben sind Einsbach und Wiedenzhausen, beide ehemals eigenständige Gemeinden, die 1978 nach Sulzemoos eingegliedert wurden. Einsbach beheimatet zwei Kirchen, eine Pfarr- und eine Wallfahrtskirche entlang der langgestreckten Ortsdurchfahrt. Wiedenzhausen ist ein kompakteres Dorf mit Kirche. Daneben gehören Weiler wie Orthofen, Hilpertsried oder Haidhof zur Gemeinde, die aus wenigen Höfen bestehen. Insgesamt ist die Siedlungsstruktur in Sulzemoos dezentral mit drei etwas größeren Dorfschwerpunkten (Sulzemoos, Wiedenzhausen und Einsbach) und ansonsten verstreuten kleineren Siedlungen. Die weiten Flächen

zwischen den Ortsteilen werden landwirtschaftlich genutzt, was dem Gemeindegebiet ein aufgelockertes Siedlungsbild verleiht.

- **Hauptort:** Sulzemoos (Pfarrdorf)
- **Wichtige Ortsteile:** Einsbach (Dorf), Wiedenzhausen (Dorf), Orthofen (Dorf), Ober-/Unterwinden (Weiler), Hilpertsried (Weiler), Ziegelstadel (Dorf), Eichenhof/Haidhof/Lederhof/Lindenhof (Weiler)

#### 4.1.11 Gemeinde Pfaffenhofen a.d. Glonn

- Pfaffenhofen an der Glonn ist mit knapp 2.300 Einwohnern die kleinste Kommune im Konvoi. Sie liegt im Tal der Glonn an der südwestlichen Landkreisgrenze und setzt sich aus insgesamt 11 Ortsteilen zusammen. Der Hauptort Pfaffenhofen a. d. Glonn ist ein kleines Pfarrdorf mit historischen Gebäuden entlang der Hauptstraße; hier befinden sich zentrale Einrichtungen der Gemeinde. Das Rathaus liegt im Ortsteil Egenburg. Darüber hinaus gehören zahlreiche Dörfer und Weiler zum Gemeindegebiet, die auf die 1970er-Jahre-Gebietsreform zurückgehen (Pfaffenhofen bildete damals mit umliegenden Orten eine neue Gemeinde). Zu den größeren Ortsteilen zählt das Pfarrdorf Egenburg im Norden, das mit eigener Kirche ein wichtiger Siedlungskern ist. Ebenfalls bedeutend sind die Kirchdörfer Untermumbach und Wagenhofen, die jeweils ehemals eigenständige Gemeindeteile waren. Kleinere Ortsteile wie Bayerzell, Miesberg oder Weitenried bestehen nur aus wenigen Anwesen und liegen verstreut auf den Anhöhen oder in Nebentälern der Glonn. Die Gemeinde Pfaffenhofen a. d. Glonn ist topographisch geprägt durch das enge Glonntal und angrenzende Hügel – die Ortsteile sind entsprechend oft durch Täler getrennt. Insgesamt ergibt sich dadurch eine stark zerstreute Siedlungsstruktur ohne dichten Siedlungsverbund; die Bindung der Ortsteile erfolgt vor allem administrativ und durch das gemeinsam genutzte infrastrukturelle Angebot im Hauptort.**Hauptort:** Pfaffenhofen an der Glonn (Pfarrdorf)
- **Weitere Ortsteile:** Egenburg (Pfarrdorf), Oberumbach (Kirchdorf), Wagenhofen (Dorf), Weitenried (Weiler), Unterumbach, Bayerzell, Ebersried, Miesberg, Stockach, Kaltenbach

#### 4.1.12 Siedlungsentwicklung

Aus einzelnen Gemeinden des Konvois gab es Rückmeldungen hinsichtlich der zu erwartenden Entwicklungen der Gemeinde- und Siedlungsstruktur in den nächsten Jahren.

**Röhrmoos**: Es entsteht ein Neubaugebiet in Röhrmoos - Am Bücherlweiher.

**Schwabhausen**: Im neuen Flächennutzungsplan wird im Ortsteil Stetten ein neues Gewerbegebiet entstehen, Auswirkungen hier können laut Aussage der Gemeinde noch nicht eingeschätzt werden.

**Pfaffenhofen an der Glonn:** Geplantes Gewerbegebiet Egenburg (ca. 56 Hektar Bruttofläche). Derzeit wird noch der geplante Grunderwerb durch die Gemeinde sowie die Regelungen eines städtebaulichen Vertrages mit dem anderen Grundstückseigentümer verhandelt, das Gewerbegebiet soll aber möglichst im Jahr 2027 fertig erschlossen sein, sodass Grundstücksverkäufe erfolgen und Baumaßnahmen der Käufer beginnen können.

**Altomünster**: In Altomünster, Randelsried und Kiemertshofen werden derzeit zukünftige Wohngebiete erschlossen. In Wollomoos sind ein Wohngebiet und ein Gewerbegebiet in Planung.

## 4.2 Gebäudetypen und Baualtersklassen

Die Erhebung der Gebäudetypen und Baualtersklassen bildet einen wesentlichen Baustein der kommunalen Wärmeplanung. Die Bauweise, Nutzung und das Errichtungsjahr von Gebäuden bestimmen maßgeblich deren energetische Qualität und damit auch den bestehenden und zukünftigen Wärmebedarf. Aus diesen Informationen lassen sich Rückschlüsse auf die Sanierungsbedarfe, die Wirtschaftlichkeit von Versorgungslösungen sowie die Eignung für bestimmte Technologien – insbesondere Wärmenetze oder dezentrale Systeme – ziehen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Gebäude der beteiligten Kommunen systematisch analysiert auf Grundlage der Ausgangsdatenbasis aus amtliche Datenquellen wie der Zensus, das Liegenschaftskataster (ALKIS), das digitale Kehrbuch sowie weitere Geodatenbestände und Fachinformationen. Die Auswertung erfolgte baublock- und gebäudescharf unter Einsatz des digitalen Zwillings, wodurch eine detaillierte räumliche Darstellung der Gebäudestrukturen möglich wird.

Das Konvoigebiet umfasst nach der vorliegenden Datenbasis insgesamt 42.668 Gebäude. Hierbei sind aber auch Gebäude ohne eigene Adresse berücksichtigt, die im Allgemeingebrauch anderen Gebäuden zugerechnet werden würden, wie beispielsweise Anbauten, Garagen etc. Typischerweise ist ein Teil der Gebäude auch nicht wärmeversorgt (nicht beheizt). Für die weiteren Betrachtungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sind selbsterklärend insbesondere die wärmeversorgten (beheizten) Gebäude von Relevanz.

*Tabelle 2: Übersicht über Gesamtanzahl Gebäude im Konvoi, Anteil wärmeversorgter Gebäude und Anteil an Gebäuden mit eigener Adresse in der Datenbank*

| Kategorisierung (Filter) | absolut | prozentual |
|---|---|---|
| Gesamtanzahl Gebäude | 42.668 | 100 % |
| Wärmeversorgte Gebäude (beheizt) | 29.350 | 69 % |
| Gebäude mit eigener Adresse | 18.784 | 44 % |

### 4.2.1 Hauptnutzungsarten

Ein zentrales Element der Bestandsanalyse ist die Erfassung der Hauptnutzungsart für jeden Baublock. Diese wurde anhand verfügbarer Daten – wie Zensusinformationen, Katasterdaten und weiteren GIS-Grundlagen – baublockbezogen zugewiesen und dient als Grundlage für die räumlich differenzierte Bewertung der Wärmenetzeignung. Die Zuordnung erfolgt analog zu den BISKO-Sektoren: Private Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD), Industrie und kommunale Liegenschaften. Diese Sektorensystematik wird bundesweit genutzt für die Bilanzierung kommunaler Treibhausgasemissionen gemäß der „Berichterstattungssystematik Kommunal“ (BISKO).

Aus der Analyse der räumlichen Verteilung der BISKO-Sektoren je Baublock ergibt sich ein heterogenes Bild (siehe Abbildung 5): Während Wohnnutzungen – insbesondere in Form von Ein- und Zweifamilienhäusern – in vielen kleineren Ortsteilen dominieren, konzentrieren sich GHD- und Industrieflächen oftmals in ausgewiesenen Gewerbegebieten oder entlang verkehrlicher Hauptachsen. Landwirtschaftlich geprägte Flächen prägen vor allem die Randlagen der Kommunen.

Diese differenzierte Siedlungsstruktur beeinflusst maßgeblich die Eignung für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung. So weisen Industrie- und Gewerbegebiete durch hohe spezifische Wärmebedarfe und eine höhere Anschlussdichte häufig ein überdurchschnittliches Potenzial für Wärmenetze auf. Auch verdichtete Wohngebiete mit mehrgeschossiger Bebauung (MFH) bieten aufgrund der Wärmedichte und potenzieller Ankerkunden (z. B. Schulen, Verwaltungsgebäude, Unternehmen) gute Voraussetzungen für wirtschaftlich tragfähige Netze.

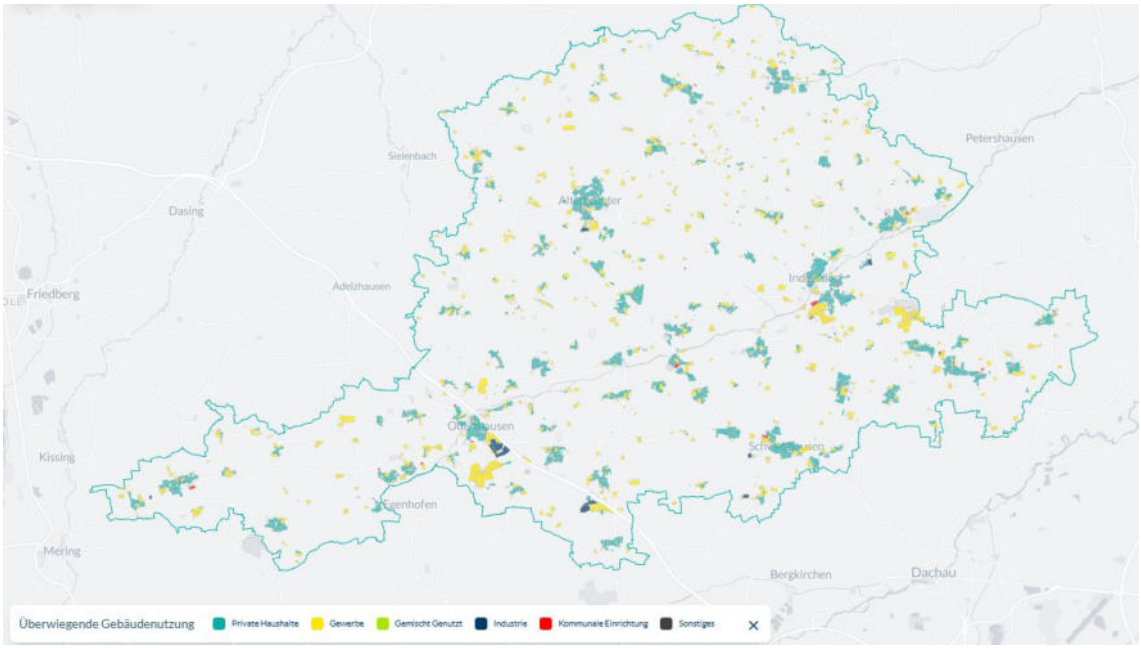



*Abbildung 5: Übersicht Nutzungsart nach BISKO-Sektoren, Konvoigebiet*

Von insgesamt 29.350 beheizten Gebäuden entfällt mit rund 48% der größte Anteil auf den Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistung“, gefolgt von rund 50 % private Haushalte. Die Sektoren Industrie und kommunale Liegenschaften ergeben zusammen die restlichen Prozente vom beheizten Gesamtgebäudebestand. Tabelle 3 listet die Aufteilung der Gebäudeanzahl nach BISKO-Sektoren für jede Gemeinde des Konvois auf.

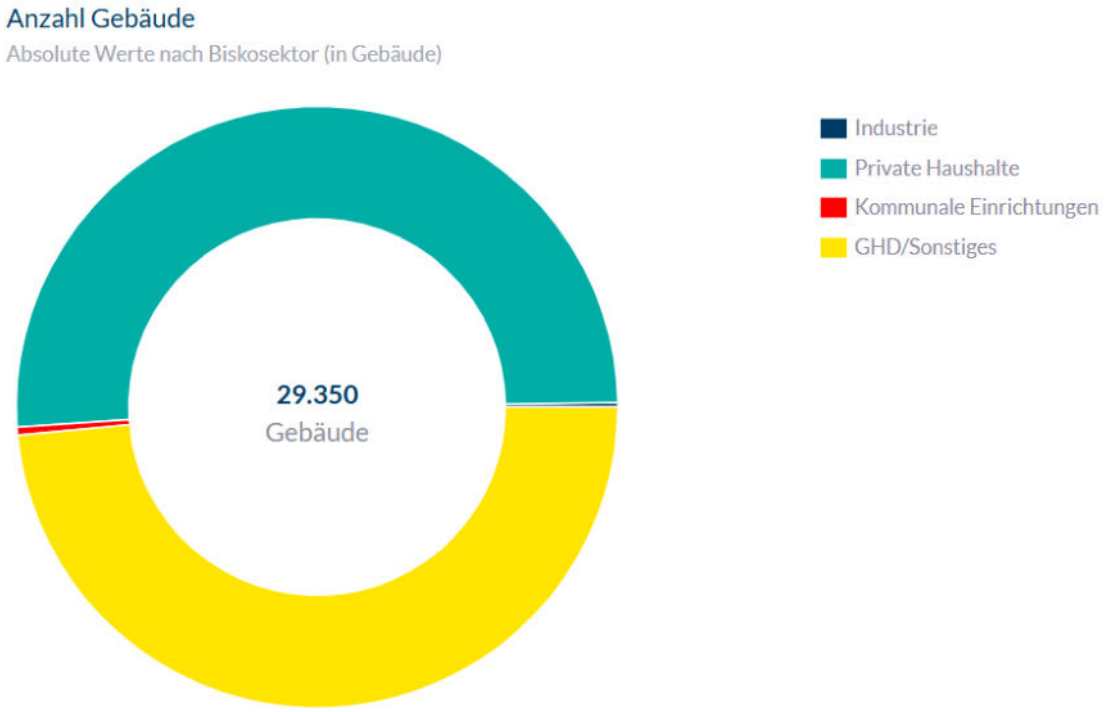



*Abbildung 6: Aufteilung Nutzungsarten nach BISKO-Sektoren, Konvoigebiet*

*Tabelle 3: Anzahl beheizter Gebäude je BISKO-Sektor*

| **Gemeinde** | **Private Haus-halte** | **Öffentliche Liegenschaf-ten** | **GHD** | **Industrie** |
|---|---|---|---|---|
| Markt Indersdorf | 2.389 | 19 | 2.743 | 11 |
| Altomünster | 2.261 | 31 | 2.160 | 10 |
| Röhrmoos | 1.496 | 16 | 1.253 | - |
| Schwabhausen | 1.584 | 11 | 1.095 | 8 |
| Erdweg | 1.637 | 12 | 1.174 | - |
| Odelzhausen | 1.292 | 12 | 1.240 | 16 |
| Weichs | 913 | 8 | 906 | 2 |
| Hilgertshausen - Tan-dern | 987 | 8 | 1.128 | 6 |
| Ried | 947 | 10 | 1.188 | - |
| Sulzemoos | 781 | 7 | 678 | 8 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pfaffenhofen a. d. Glonn | 634 | 6 | 664 | 2 |

### 4.2.2 Gebäudefunktion

Die Auswertung des ENEKA-Tools zeigt, dass im Konvoigebiet insgesamt 29.350 beheizte Gebäude erfasst sind. Der größte Anteil entfällt dabei auf Wohngebäude, die mehr als die Hälfte des Bestands ausmachen. Ein weiterer wesentlicher Anteil besteht aus Gebäuden für Wirtschaft oder Gewerbe, die in der Summe ebenfalls einen relevanten Teil der beheizten Bausubstanz darstellen. Gemischt genutzte Gebäude mit Wohnen sind nur in geringer Zahl vertreten, ebenso wie die Kategorie Sonstiges, die lediglich einen marginalen Anteil ausmacht.

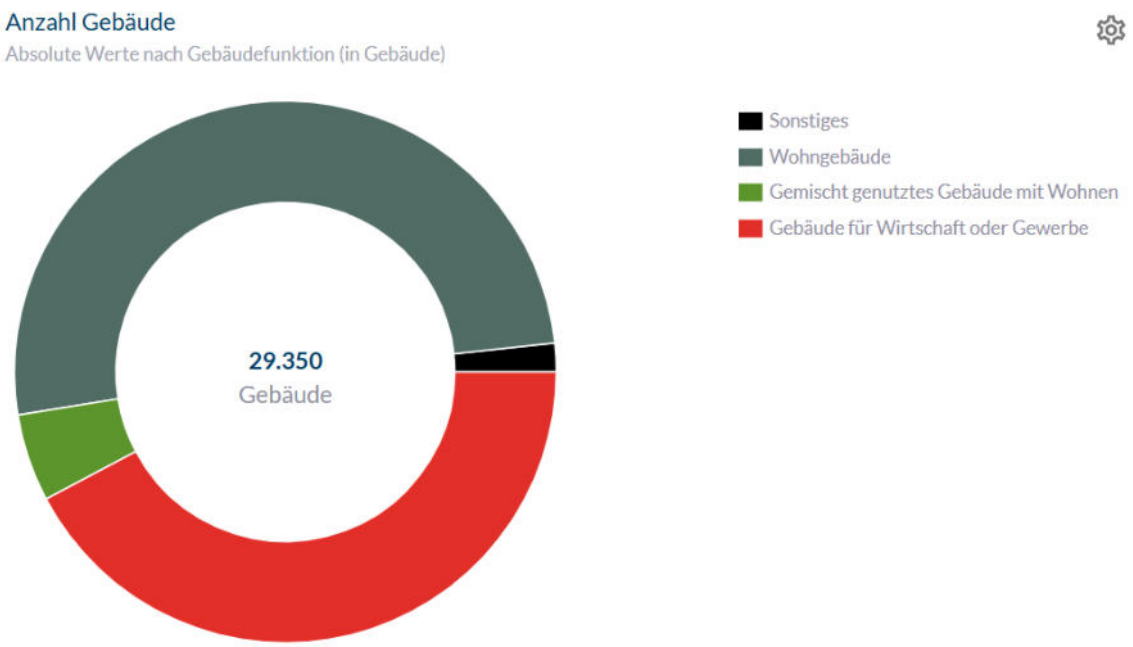



*Abbildung 7: Anzahl beheizter Gebäude nach Gebäudefunktion, Konvoigebiet*

Die Gesamtbetrachtung aller Gebäude, einschließlich der unbeheizten Bauten, weist 42.668 Gebäude im Konvoigebiet aus. Auch hier dominieren Wohngebäude und Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe den Bestand, allerdings treten zusätzlich Garagen in nennenswertem Umfang in Erscheinung. Weiterhin ist ein kleiner Anteil an Gebäuden enthalten, die nach Quellenlage nicht näher spezifiziert werden konnten. Der Anteil gemischt genutzter Gebäude mit Wohnen bleibt gering, und auch der Anteil sonstiger Gebäude ist vernachlässigbar.

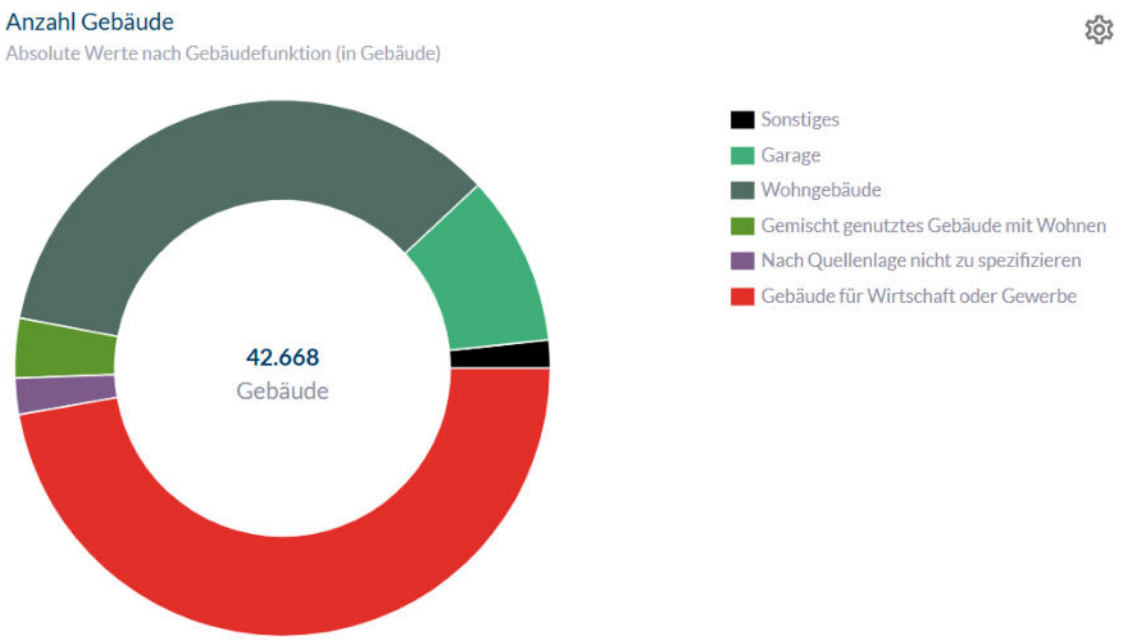



*Abbildung 8: Anzahl Gebäude (beheizt und unbeheizt) nach Gebäudefunktion, Konvoigebiet*

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass der beheizte Gebäudebestand maßgeblich durch Wohngebäude geprägt ist, während der unbeheizte Teil des Gesamtbestands vor allem aus Nebengebäuden wie Garagen besteht. Für die Entwicklung und Bewertung von Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen ist daher eine klare Trennung zwischen beheiztem und unbeheiztem Gebäudebestand erforderlich, da nur der beheizte Teil einen relevanten Einfluss auf den Energieverbrauch und die THG-Bilanz hat.

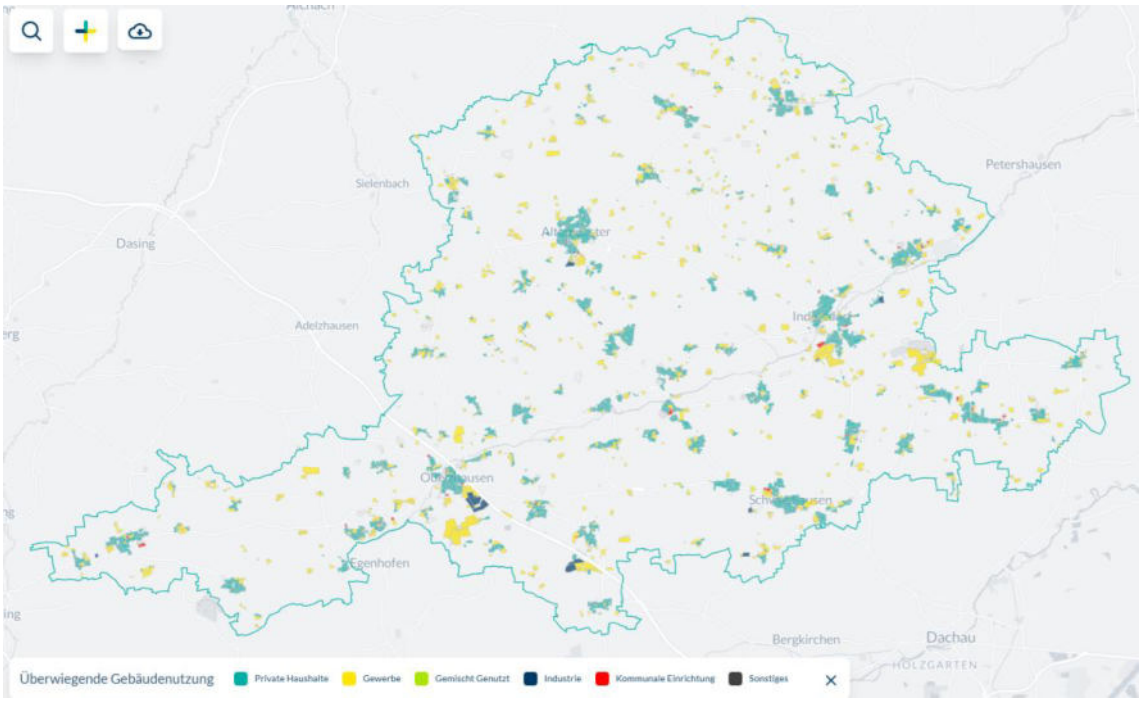



*Abbildung 9: Räumliche Verteilung der Gebäude nach Gebäudefunktion auf Baublockebene, Konvoigebiet*

Die dargestellte Karte zeigt die räumliche Verteilung der Gebäude nach ihrer überwiegenden Nutzungsart innerhalb des Konvoigebiets auf Baublockebene. Die farbliche Differenzierung macht die funktionale Gliederung der Siedlungsstruktur deutlich:

- **Private Haushalte (türkis)** dominieren flächendeckend und bilden den Kernbestand in nahezu allen Ortslagen. Sie konzentrieren sich insbesondere in den dicht bebauten Bereichen der Städte und größeren Ortschaften.
- **Gewerbliche Nutzungen (gelb)** treten punktuell verteilt auf, mit Häufungen entlang der Hauptverkehrsachsen sowie in Gewerbe- und Industriegebieten am Siedlungsrand.
- **Gemischt genutzte Gebäude (grün)** finden sich vor allem in zentralen Lagen, meist innerhalb historisch gewachsener Ortskerne.
- **Industrieflächen (dunkelblau)** sind klar abgegrenzt und liegen überwiegend peripher zu den Wohnsiedlungen.
- **Kommunale Einrichtungen (rot)** treten nur vereinzelt auf und konzentrieren sich auf zentrale Orte mit entsprechender Versorgungsfunktion.
- **Sonstige Nutzungen (grau)** sind flächenmäßig unbedeutend und verstreut.

Die Karte verdeutlicht, dass das Konvoigebiet klar durch wohnbaulich geprägte Strukturen dominiert wird, während gewerbliche und industrielle Nutzungen stark räumlich konzentriert und von Wohnlagen getrennt sind. Diese funktionale Gliederung ist für die energetische Bewertung und Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen relevant, da sie Rückschlüsse auf Verbrauchsdichten, Infrastrukturbedarfe und mögliche Synergiepotenziale zwischen Nutzungen zulässt.

### 4.2.3 Baualter und Sanierungsstand

Ein zentrales Element der Bestandsanalyse ist die Differenzierung des Gebäudebestands nach Baualtersklassen. Für die Klassifizierung in Baualtersklassen wurden die maßgeblichen bauordnungsrechtlichen Entwicklungen berücksichtigt, um die Einführung und sukzessive Verschärfung energetischer Anforderungen widerzuspiegeln. Grundlage sind die aufeinanderfolgenden Wärmeschutzverordnungen (WSchV), Energieeinsparverordnungen (EnEV) sowie das Gebäudeenergiegesetz (GEG). Mit dieser Herangehensweise kann der Gebäudebestand in sieben Baualtersklassen gegliedert werden, die direkt auf den zeitlichen Geltungsbereich der jeweiligen Verordnungen Bezug nehmen. Diese Einteilung ermöglicht es, energetische Charakteristika systematisch abzubilden und bildet die Grundlage für die Ableitung des Wärmebedarfs sowie der Sanierungs- und Effizienzpotenziale.

*Tabelle 4: Einteilung in Baualtersklassen basierend auf den geltenden bauordnungstechnischen und energetischen Vorschriften*

| Baualters-klasse | Verordnung / Regulatorik | Charakteristik |
|---|---|---|
| **bis 1977** | keine WSchV | Errichtet ohne verbindliche energetische Mindeststandards, sehr hoher Wärmebedarf, hohes Sanierungspotenzial. |
| **bis 1983** | WSchV 1977 | Erste gesetzliche Begrenzung des spezifischen Heizwärmebedarfs, dennoch energetisch schwach im Vergleich zu heutigen Standards. |
| **bis 1994** | WSchV 1982/1984 | Nachschärfung der Wärmeschutzanforderungen, mittleres Sanierungspotenzial. |

| | | |
|---|---|---|
| **bis 2001** | WSchV 1995 | Deutlich verschärfte Anforderungen, Einbezug wärmetechnischer Mindeststandards für Neubauten. |
| **bis 2015** | EnEV 2002 | Schrittweise weitere Reduktion zulässiger Energiekennwerte, insbesondere durch EnEV-Novellen bis 2009. |
| **bis 2020** | EnEV 2014/2016 | Einführung von Niedrigstenergiestandards als Vorgriff auf das GEG. |
| **bis 2025** | GEG 2020 | Verbindlicher Niedrigstenergiehausstandard, Grundlage für den heutigen Neubau. |

Die konkrete Aufteilung der Anzahl der beheizten Gebäude im Konvoi nach Baualtersklasse kann der nachfolgenden Abbildung 10 entnommen werden.

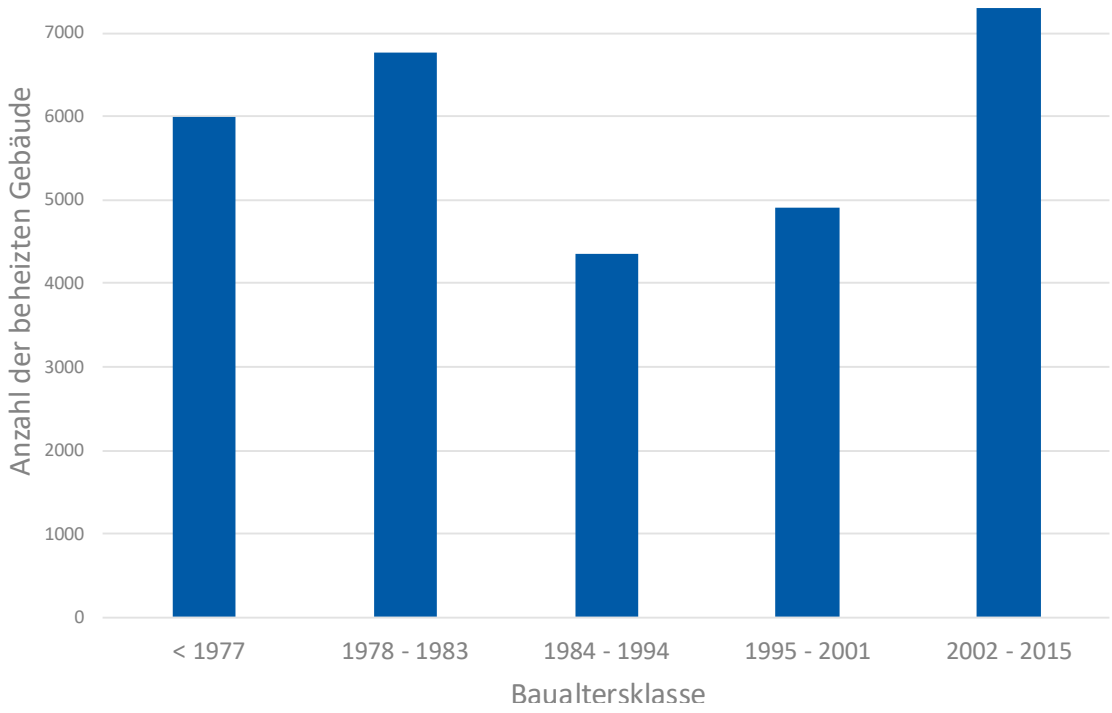



*Abbildung 10: Anzahl beheizter Gebäude nach Baualtersklasse, Konvoigebiet*

Eine feinere Auflösung der Baualtersklassen nach der IWU-Systematik führt zu nachfolgendem Bild für den Konvoi. Die IWU-Systematik ist ein vom Institut Wohnen und Umwelt (IWU) entwickeltes Klassifikationsschema für den Gebäudebestand in Deutschland.

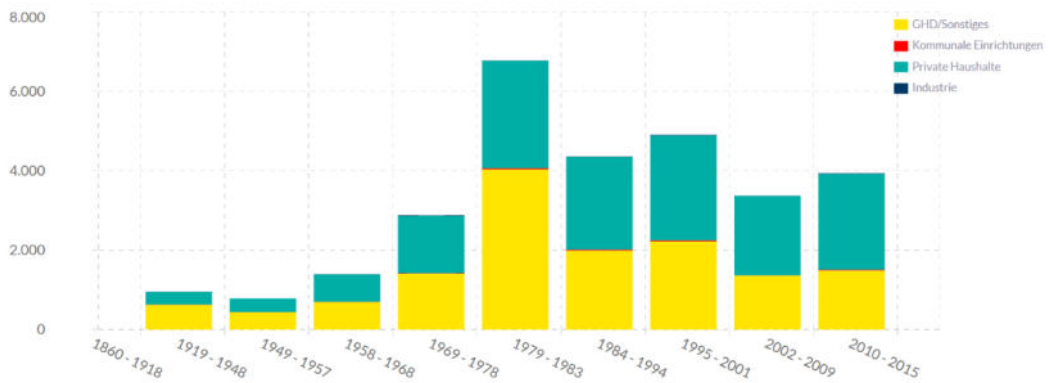



*Abbildung 11: Aufteilung der beheizten Gebäude nach Baualtersklasse und BISKO-Sektoren, Konvoigebiet*

Die Auswertung zeigt, dass ein deutlicher Bauaktivitätsschub zwischen 1979 und 1983 stattfand. In diesem Zeitraum wurde der größte Teil, der heute noch bestehenden beheizten Gebäude errichtet, wobei private Haushalte (türkis) den dominanten Anteil stellen. Auch in den Folgejahrzehnten bis etwa Ende der 1990er-Jahre blieb die Bautätigkeit auf einem erhöhten Niveau, flachte anschließend jedoch ab.
Die GHD-/Sonstiges-Gebäude (gelb) sind über alle Baualtersklassen verteilt, mit einem Schwerpunkt ebenfalls im Zeitraum 1979–1983. Kommunale Einrichtungen (rot) und Industriegebäude (dunkelblau) sind hingegen zahlenmäßig deutlich geringer vertreten und treten nur vereinzelt in den einzelnen Altersklassen auf.

Mit der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 wurden die ersten Dämmstandards festgelegt. Von Gebäude, die vorher erbaut wurden, ist davon auszugehen, dass keine nennenswerte Dämmung an der Gebäudehülle vorhanden ist und das Sanierungspotenzial dementsprechend groß ist. Der Anteil der vor 1977 im Konvoi erbauten Gebäude, beträgt rund 20 %.

Der Gebäudebestand im Konvoigebiet ist somit maßgeblich von Gebäuden der Baujahre bis 1983 geprägt, die heute einen großen Anteil an der beheizten Bausubstanz ausmachen. Aufgrund ihres Alters weisen diese Gebäude häufig erhöhte energetische Sanierungspotenziale auf. Für künftige Klimaschutz- und Energieeffizienzstrategien ist es daher zentral, diesen Altbaubestand gezielt in Maßnahmen zur Energieeinsparung und $CO_2$-Reduktion einzubeziehen.

Für die räumliche Darstellung des primären Gebäudealters auf Baublockebene wurden beispielhaft zwei Ausschnitte des Konvoigebietes gewählt. Für die übrigen Gebiete ist die Aufteilung dem digitalen Zwilling zu entnehmen. Es wird jeweils der Gebäudetyp mit dem größten Anteil im Baublock farblich ausgewiesen (primäres Gebäudealter im Baublock). Daraus kann das Potenzial für Energiesparmaßnahmen abgeleitet werden.

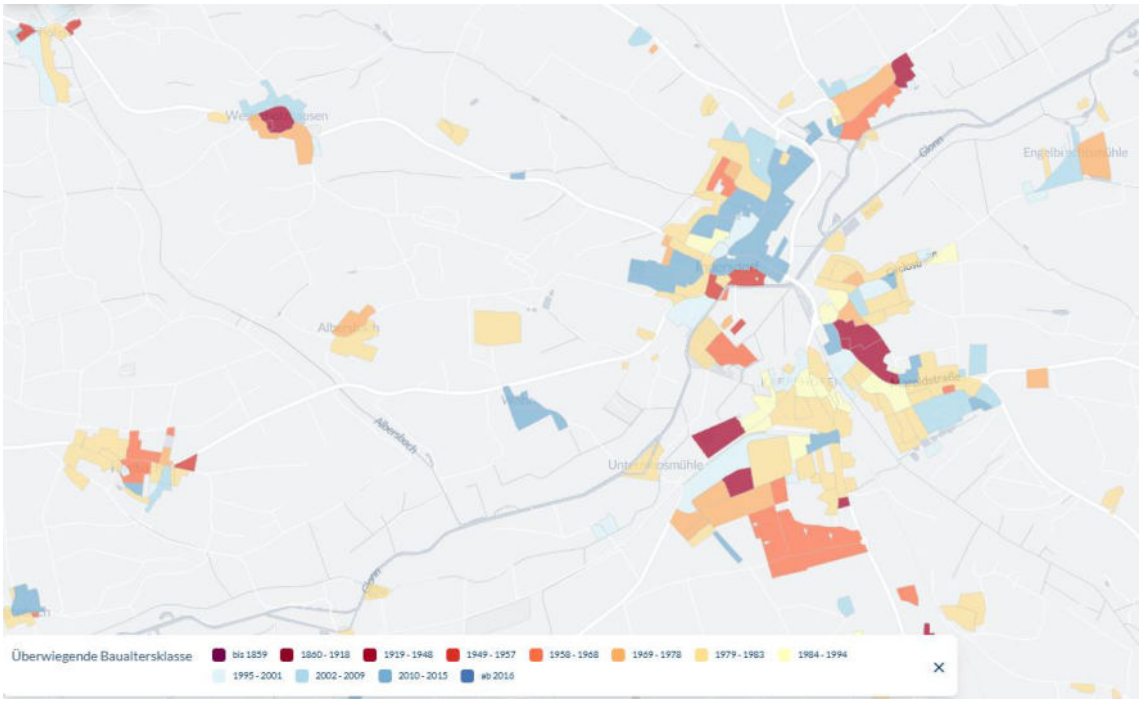



*Abbildung 12: Primäres Gebäudealter je Baublock, Ausschnitt Markt Indersdorf*

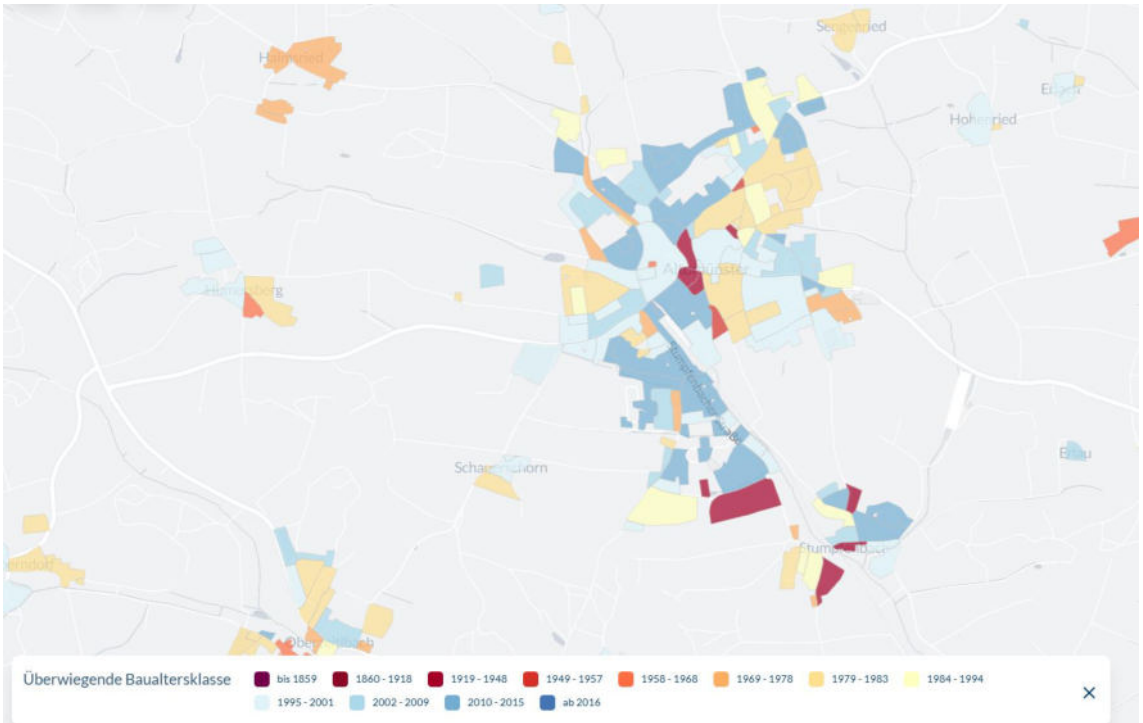



*Abbildung 13: Primäres Gebäudealter je Baublock, Ausschnitt Altomünster*

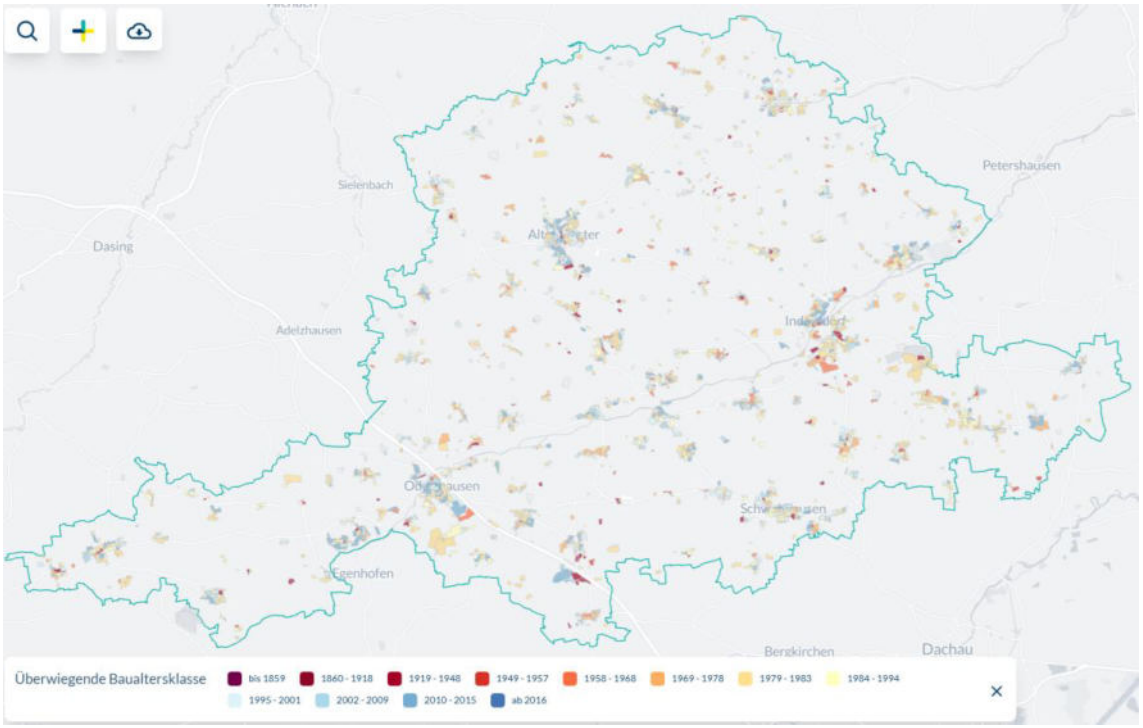



*Abbildung 14: Primäres Gebäudealter innerhalb der Baublöcke, Konvoigebiet*

**Sanierungsstand**

Der Sanierungsstand der Gebäude stellt einen zentralen Indikator für die energetische Qualität des Bestands dar und ist maßgeblich für die Ableitung von Sanierungs- und Effizienzpotenzialen. Der Sanierungsstand gibt Aussage darüber, ob an einem Gebäude, mit Bezug auf sein Baujahr, Überarbeitungen an den Gebäudebauteilen vorgenommen wurden. Gebäudeteile sind Fassade, Dach, Fenster, untere Geschossdecke, obere Geschossdecke und / oder Lüftung. Ein niedriger Sanierungsstand weist auf überdurchschnittlich hohe Wärmebedarfe hin, während sanierte Gebäude geringere Bedarfe aufweisen.

Da flächendeckend keine gebäudescharfen Informationen zum Sanierungsstand vorliegen, erfolgt in ENEKA eine modellhafte Annäherung. Der Gebäudebestand wird dabei auf Grundlage zweier zentraler Parameter klassifiziert. Erstens wird das Gebäudebaujahr den Baualtersklassen nach der Systematik des Institut Wohnen und Umwelt (IWU) zugeordnet. Diese Klassen spiegeln die für das jeweilige Baujahr typischen energetischen Eigenschaften unsanierter Gebäude wider. Zweitens wird ein Faktor zur Wohnlagequalität auf Basis von INFAS-Daten einbezogen. Dieser enthält Annahmen über die Wahrscheinlichkeit, dass Gebäude modernisiert oder energetisch nachgerüstet wurden, und ermöglicht dadurch eine differenzierte Abbildung des vermuteten Sanierungsgrades.

Auf dieser Basis erfolgt die Einstufung in drei Kategorien:

- **Unsaniert**: Gebäude, die ausschließlich mit den Standardwerten der IWU-Baualtersklassen angesetzt werden, ohne Berücksichtigung energetischer Verbesserungen.

- **Teilsaniert**: Gebäude, bei denen einzelne Bauteile (z. B. Fenster, Dach oder Heizungsanlage) modernisiert sind, andere Bauteile jedoch noch unsaniert bleiben.

- **Saniert**: Gebäude, deren energetische Eigenschaften mindestens die Anforderungen der Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM) erfüllen oder

unterschreiten, sodass eine durchgängige energetische Modernisierung angenommen werden kann.

Daraus ergibt sich ein plausibler Näherungswert, der die energetische Ausgangslage des Gebäudes beschreibt. Auf diese Weise lassen sich – auch ohne flächendeckend vorliegende Verbrauchsdaten – realistische Wärmebedarfsberechnungen durchführen und Sanierungspotenziale systematisch darstellen. So entsteht ein konsistentes Bild, das sowohl die großflächige Vergleichbarkeit gewährleistet als auch individuelle Besonderheiten einzelner Gebäude berücksichtigt.

Der aktuelle Sanierungsstand wird in den folgenden Abbildungen zunächst als Gesamtübersicht und anschließend in Detailausschnitten einzelner Ortschaften dargestellt.

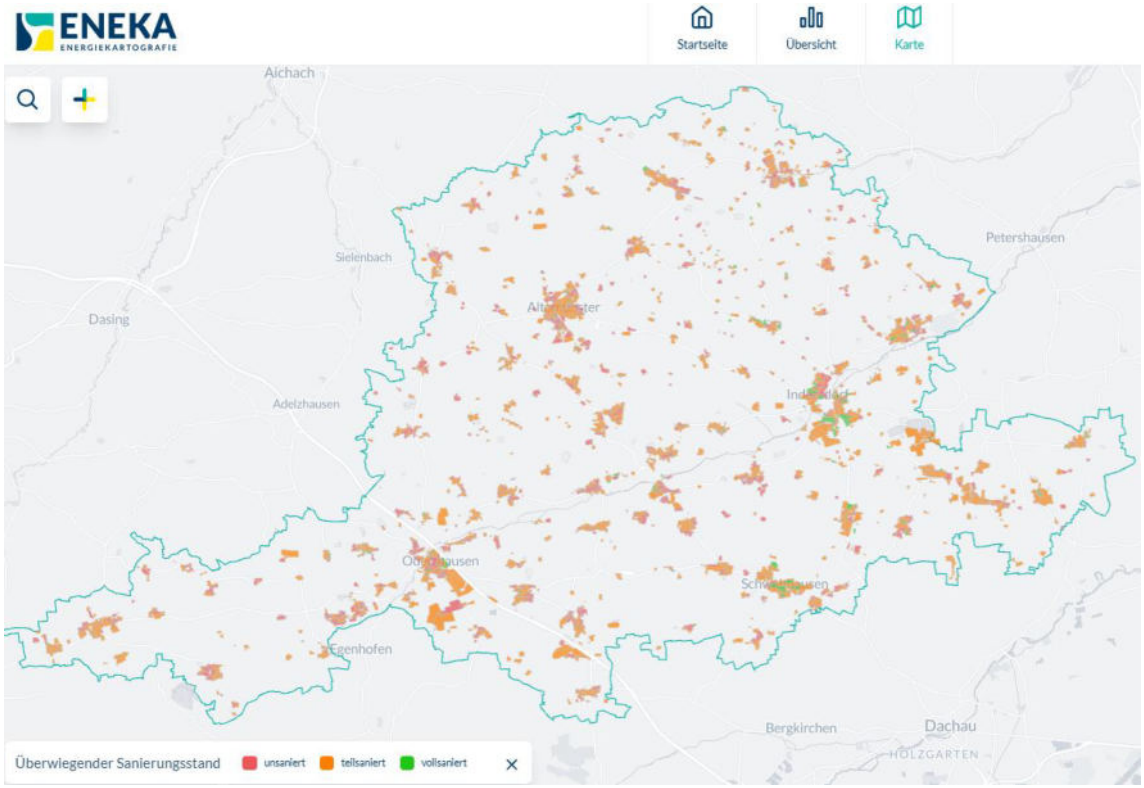



*Abbildung 15 Sanierungsstand auf Baublockebene, Konvoigebiet*

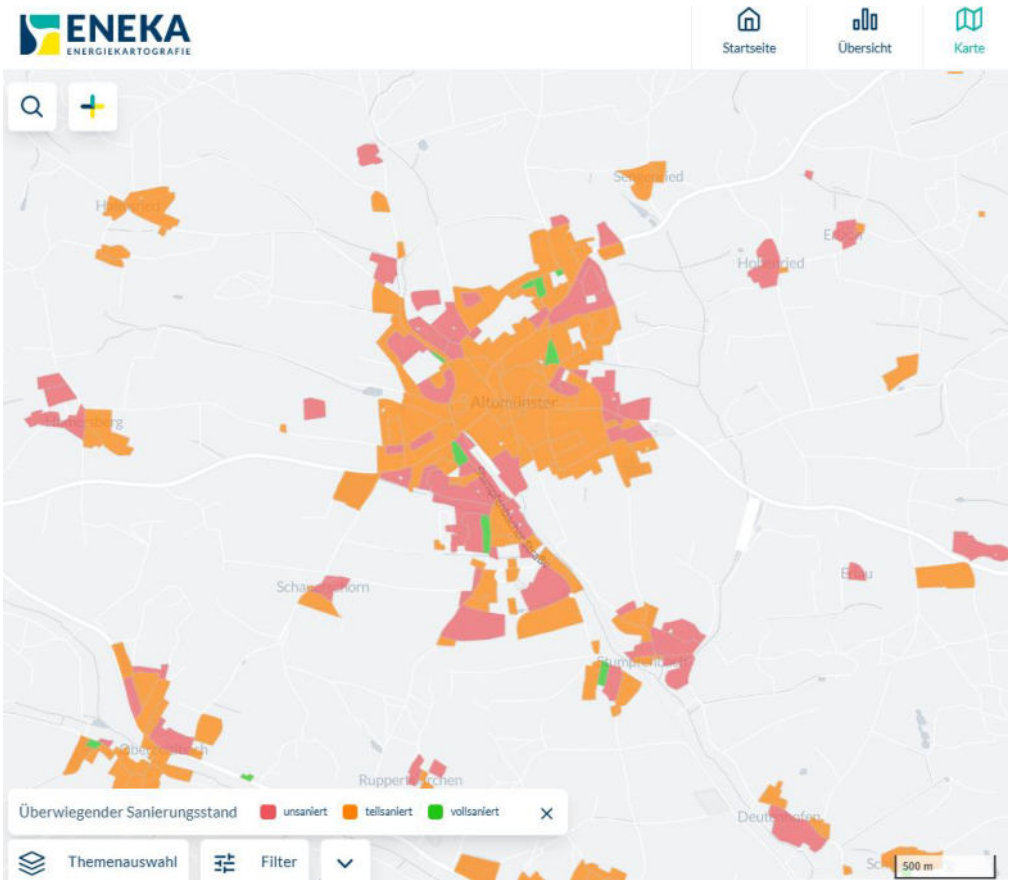



*Abbildung 16 Sanierungsstand Altomünster, ENEKA*

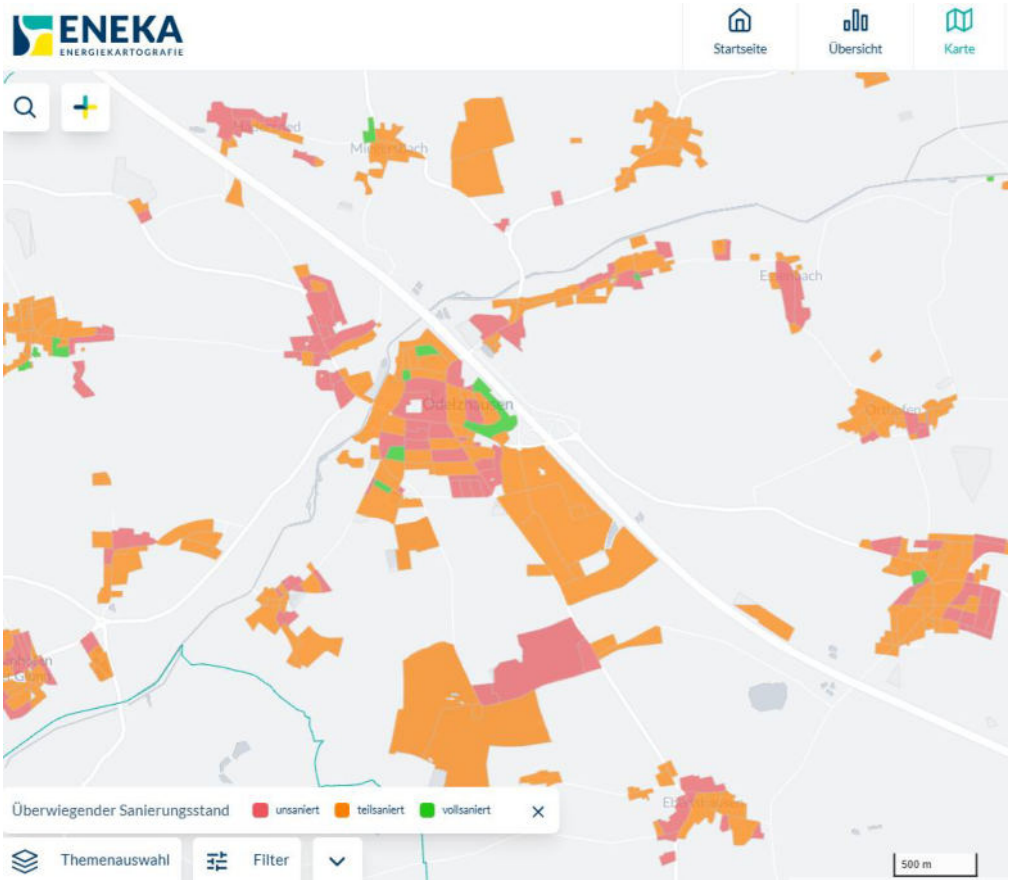



*Abbildung 17 Sanierungsstand Odelzhausen, ENEKA*

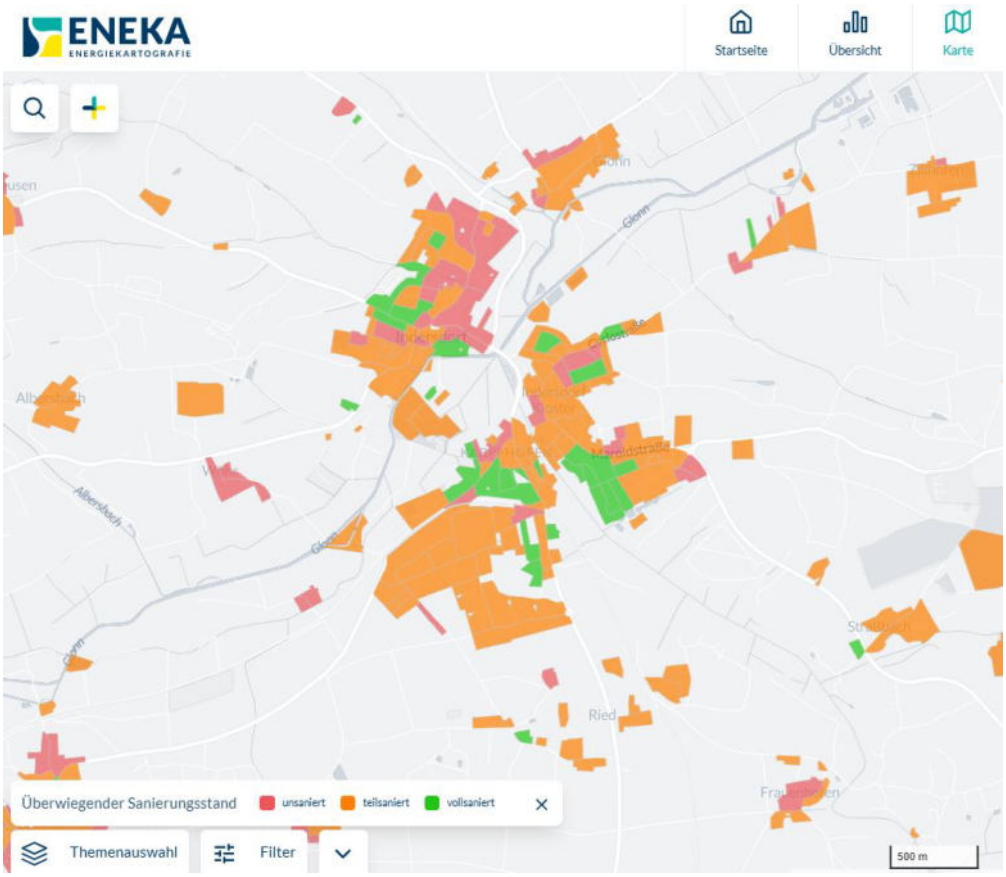



*Abbildung 18 Sanierungsstand Markt Indersdorf, ENEKA*

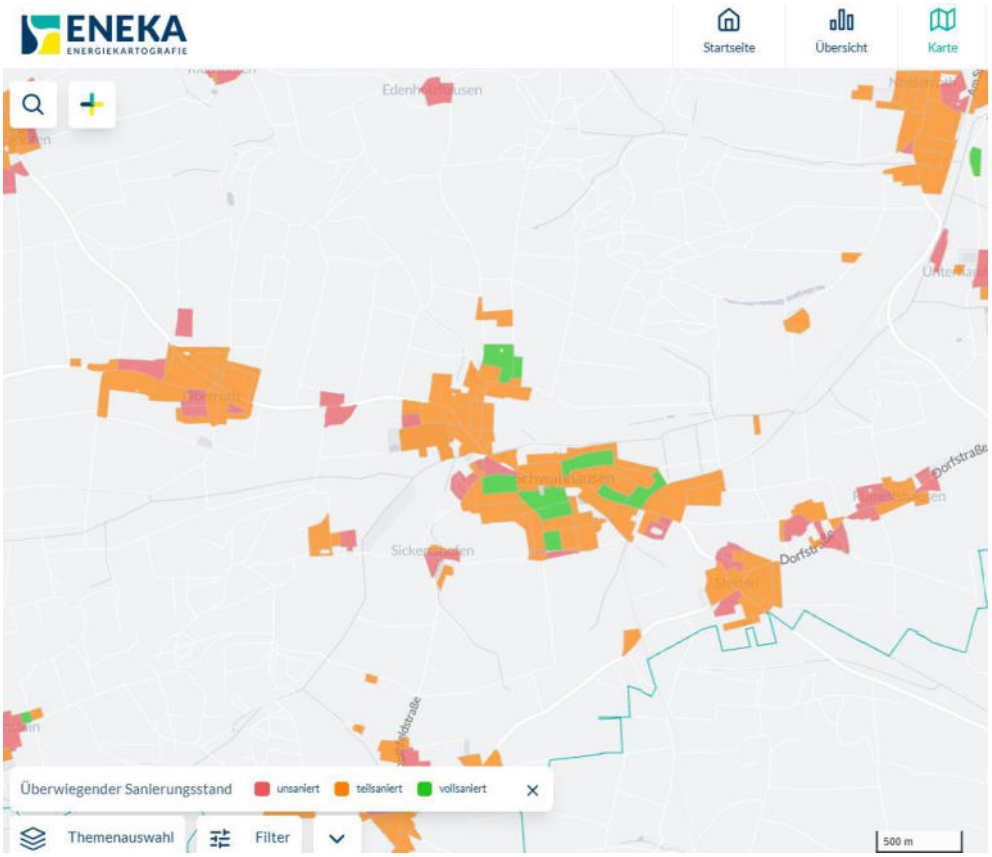



*Abbildung 19 Sanierungsstand Schwabhausen, ENEKA*

## 4.3 Konsolidierung der Ausgangsdatenbasis

Die Ausgangsdatenbasis des digitalen Zwillings wurde insbesondere im Hinblick auf die wärmeversorgungsarten durch den Abgleich mit externen Datenquellen (u. a. Auskünfte von Energieversorgern, Netzbetreibern und Kommunen) sowie durch eine systematische Plausibilisierung konsolidiert. Dabei erfolgte eine Bereinigung und Korrektur der automatisiert aus zentralen Datenquellen (z. B. Zensus, INFAS) importierten Informationen. Ziel war es, eine konsistente, realitätsnahe und für die Bestandsanalyse nach Wärmeplanungsgesetz belastbare Datenbasis zu schaffen.

Ein typisches Beispiel für erforderliche Korrekturen sind Gebäude, die außerhalb des Einzugsbereichs des Erdgasnetzes liegen. Für diese Gebäude ist eine Erdgasversorgung sehr unwahrscheinlich. Entsprechend wurde die Wärmeversorgungsart auf eine plausiblere Alternative, z. B. Heizöl, angepasst.

Folgende Schritte wurden zur Konsolidierung der Ausgangsdatenbasis vorgenommen

- Standardannahmen bei fehlenden Angaben:
  Für Gebäude ohne Angabe zur Wärmeversorgungsart in der Ausgangsdatenbasis (Datenquelle „ENEKA-Herleitung“) wurde die Standard-Wärmeversorgungsart „Heizöl“ gesetzt. Dies dient der Vollständigkeit der Energie- und Treibhausgasbilanz.
- Gebäude im Erdgasnetzeinzugsgebiet
  Liegt ein Gebäude innerhalb des durch den Netzbetreiber definierten Erdgasnetzeinzuggebiets und ist die Wärmeversorgungsart in den Daten nur hergeleitet („ENEKA-Herleitung“), wurde es standardmäßig der Wärmeversorgungsart „Erdgas“ zugeordnet.
- Unplausible Fernwärme-Zuordnungen
  Gebäude mit hinterlegter Wärmeversorgungsart „Fernwärme“, die jedoch außerhalb eines bestehenden Wärmenetzgebiets liegen und gleichzeitig im Erdgasnetzeinzuggebiet verortet sind, wurden auf „Erdgas“ korrigiert.
  Gebäude mit hinterlegter Wärmeversorgungsart „Fernwärme“, die weder im Wärmenetzgebiet noch im Erdgasnetzeinzuggebiet liegen, wurden auf „Biogas“ korrigiert.
- Unplausible Erdgas-Zuordnungen
  Gebäude mit hinterlegter Wärmeversorgungsart „Erdgas“, die außerhalb des Erdgasnetzeinzuggebiets liegen und innerhalb des Flüssiggasnetzeinzuggebiets liegen, wurden auf „Flüssiggas“ umgestellt.
  Restliche Gebäude mit hinterlegter Wärmeversorgungsart „Erdgas“, die außerhalb des Erdgasnetzeinzuggebiets liegen, wurden auf „Heizöl“ umgestellt.

Diese Konsolidierungsschritte stellen sicher, dass systematisch erzeugte Daten (z. B. aus INFAS oder Zensus) durch die Kombination mit Netzinformationen und kommunalem Wissen plausibilisiert werden. Dadurch wird die Datenbasis deutlich näher an die realen Versorgungsstrukturen herangeführt und entspricht den Anforderungen an eine belastbare Bestandsanalyse.

## 4.4 Aktueller Wärmebedarf und -verbrauch

Die Erfassung des aktuellen Wärmebedarfs und -verbrauchs ist ein zentrales Element der kommunalen Wärmeplanung im Konvoi Pfaffenhofen a.d. Glonn. Sie bildet die fachliche Grundlage für alle weiteren Schritte – von der Energie- und Treibhausgasbilanz über die Potenzialanalyse bis hin zur Entwicklung von Zielszenarien und Umsetzungsstrategien. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde eine möglichst umfassende Bestandsanalyse auf Basis vorhandener und modellierter Daten durchgeführt.

Ein wesentlicher Bestandteil dieser Analyse ist die Unterscheidung zwischen Wärmebedarf und Wärmeverbrauch. Der Wärmebedarf beschreibt die rechnerisch ermittelte Energiemenge, die ein Gebäude bei normierten Bedingungen für Raumwärme und Warmwasser benötigt. Er ist damit unabhängig vom individuellen Nutzerverhalten und eignet sich besonders zur vergleichenden Bewertung und planerischen Ableitung von Infrastrukturbedarfen. Im Gegensatz dazu gibt der Wärmeverbrauch den tatsächlich gemessenen Energieeinsatz eines Gebäudes oder Systems wieder. Er ist abhängig von individuellen Nutzungsprofilen, dem Zustand und Betrieb der Heiztechnik sowie vom Witterungsverlauf. Beide Größen sind für die Wärmeplanung relevant, folgen aber unterschiedlichen Logiken und sind nicht ohne Weiteres vergleichbar.

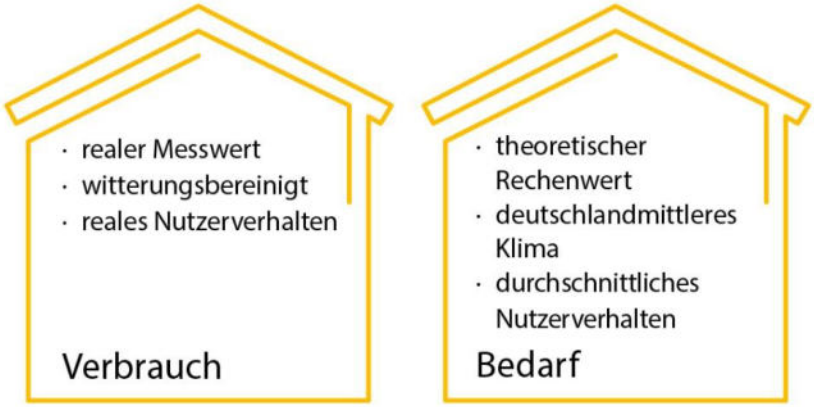



*Abbildung 20: Unterschied zwischen Verbrauch und Bedarf, Quelle: GEG Infoportal*

**Wärmebedarf:**
Rechnerisch ermittelte Energiemenge, die ein Gebäude unter normierten Bedingungen für Raumwärme oder Warmwasser benötigt – unabhängig vom Nutzerverhalten.

**Wärmeverbrauch:**
Tatsächlich gemessener Energieeinsatz eines Gebäudes oder Systems, abhängig von Nutzerverhalten, Anlagentechnik und Witterung.

In Analogie dazu wird beispielsweise im Bereich der gesetzlich geregelten Energieausweise zwischen zwei Verfahren unterschieden: dem Bedarfsausweis (bedarfsorientierte Berechnung auf Basis von Gebäudehülle und Anlagentechnik) und dem Verbrauchsausweis (aus Verbrauchsdaten der letzten drei Jahre abgeleitet). Beide Varianten sind zulässig und dienen der Vergleichbarkeit des energetischen Zustands, unterscheiden sich jedoch in Methodik und Aussagebezug.

Darüber hinaus wird entlang der Versorgungskette unterschieden zwischen Primär-, End- und Nutzenergie. Primärenergie bezeichnet den Energiegehalt der in der Natur vorkommenden Ressourcen (z. B. Rohöl, Erdgas, Kohle sowie erneuerbare Quellen wie Sonne, Wind, Biomasse) vor jeglicher technischen Umwandlung. Endenergie ist die vom Verbraucher bezogene und bezahlte Energie nach den vorgelagerten Umwandlungs- und Transportprozessen (z. B. Strom, Fernwärme, Erdgas am Hausanschluss, Heizöl im Tank). Nutzenergie ist der nach der letzten Umwandlung im Gebäude tatsächlich verfügbare Output für den jeweiligen Zweck, z. B. bereitgestellte Raumwärme oder Warmwasser.

Wärmebedarfe typischerweise unabhängig von der gewählten Versorgungsart angegeben und damit als Nutzenergie. Der dafür aufzuwendende Endenergiebedarf ergibt sich aus der Nutzenergie unter Berücksichtigung der Effizienz der Wärmebereitstellung (Anlagenwirkungsgrade bzw. Jahresarbeitszahlen) sowie von Verteil- und Speicherverlusten. Der Primärenergiebedarf ergibt sich aus der Endenergie unter Einbezug der vorgelagerten Umwandlungs- und Netzverluste mittels Primärenergiefaktoren der jeweiligen Endenergie. Abbildung 21 veranschaulicht die Unterschiede und Zusammenhänge und bildet die Grundlage für die Bewertung von Effizienzpotenzialen, Emissionen sowie die Erstellung belastbarer THG- und Energiebedarfsbilanzen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

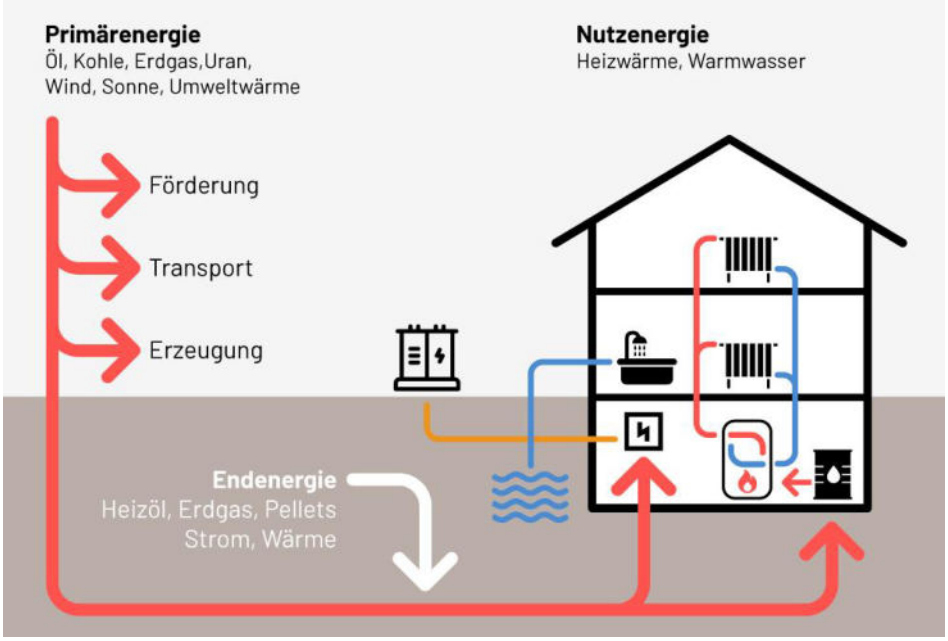



*Abbildung 21: Erläuterung Primär-, End- und Nutzenergie in der Wärmeerzeugung, (Quelle: NRW Energieberatung)*

**Primärenergie**: Energiegehalt natürlicher Ressourcen vor Umwandlung (z.B. Rohöl).
**Endenergie**: Vom Endverbraucher bezogene Energie nach vorgelagerten Umwandlungen.
**Nutzenergie**: Für den Zweck tatsächlich verfügbare Energie nach der letzten Umwandlung

Die Erhebung und Auswertung der Bedarfs- und Verbrauchsdaten erfolgt auf Basis eines methodischen Zweischritts. Zunächst wurden die Wärmebedarfe aller Gebäude im Konvoi mithilfe des digitalen Zwillings ENEKA.Energieplanung ermittelt. Die Plattform führt eine detaillierte Bottom-up-Modellierung durch, basierend auf gebäudespezifischen Parametern wie Baujahr, Nutzung, Fläche und Lage. Ergänzend dazu wurden reale Verbrauchsdaten aus verschiedenen Quellen integriert, sofern diese in verwertbarer Form vorlagen. Dazu zählen unter anderem Verbrauchsdaten kommunaler Liegenschaften, Angaben zu Großverbrauchern sowie aggregierte Verbrauchsinformationen aus dem Schornsteinfegerwesen und von Energieversorgern.

Die Zusammenführung dieser Datenquellen stellte eine zentrale Herausforderung im Projekt dar. Während ENEKA als gebäudescharfe Planungsplattform arbeitet und eine eindeutige Verortung der Informationen auf Adress- oder Flurstücksebene benötigt, liegen die meisten externen Daten nur in aggregierter Form vor. Verbrauchsinformationen werden beispielsweise auf Ebene von Straßenzügen oder Netzsegmenten bereitgestellt und somit häufig anonymisiert, sobald weniger als vier Entnahmestellen betroffen sind. Eine direkte räumliche Zuordnung dieser Daten zu konkreten Gebäuden oder Nutzungsarten ist daher nicht ohne Weiteres möglich. Aus

diesem Grund wurde bei der Datenauswertung bewusst auf eine vollintegrierte Verschneidung verzichtet. Stattdessen erfolgt im Folgenden eine getrennte, aber methodisch aufeinander abgestimmte Darstellung der modellierten Bedarfswerte und der verfügbaren realen Verbrauchsdaten. Für 234 Gebäude konnten konkrete Verbräuche aus Rückmeldungen von Unternehmen, Energieversorgern und weiteren Stellen direkt in ENEKA eingetragen und mit den modellierten Endenergiebedarfen verschnitten werden.

Das Kapitel gliedert sich in drei Teile:

- die Darstellung der Wärmebedarfe (Nutzenergie und Endenergie),
- die Übersicht über verfügbare Wärmeverbräuche,
- die Plausibilisierung durch den Vergleich von modellierten Bedarfswerten und externen Verbrauchsdaten.

Durch die kombinierte Betrachtung entsteht ein differenziertes und zugleich überprüfbares Bild der aktuellen Wärmesituation

### 4.4.1 Wärmebedarfe

Die Ermittlung der aktuellen Wärmebedarfe im Konvoi Pfaffenhofen a. d. Glonn erfolgte mithilfe des digitalen Zwillings ENEKA.Energieplanung auf Basis eines modellgestützten Bottom-up-Ansatzes. Der digitale Zwilling bildet die gesamte Gebäudestruktur des Untersuchungsgebiets ab und ermöglicht eine energetische Simulation für Raumwärme und Warmwasser. Um die Ergebnisse systematisch vergleichbar zu halten, wurde bewusst auf die Abbildung individueller Verbrauchsverhalten verzichtet.

Die Modellierung differenziert zwischen Nutzenergiebedarf und Endenergiebedarf. Während der Nutzenergiebedarf die tatsächlich für Heizung und Warmwasser benötigte Energiemenge beschreibt, wird der Endenergiebedarf durch die jeweilige Wärmeversorgungsart bestimmt. Hierzu werden in ENEKA hinterlegte Anlagenaufwandszahlen (z. B. für Gas-, Öl- oder Biomasseheizungen, Wärmepumpen oder Fernwärmeanschlüsse) nach DIN/TS 18599-12 sowie typischen Effizienzparametern angewendet. Die Informationen zur Wärmeversorgungsart stammen aus amtlichen Datenquellen wie INFAS und Zensus 2022 und werden bei fehlenden Angaben durch standardisierte Annahmen ergänzt.

Die gebäudescharfe Berechnung basiert auf einer Vielzahl von öffentlichen und projektbezogenen Datensätzen, darunter ALKIS, INFAS, LoD2, digitale Oberflächen- und Geländemodelle. Für jedes Gebäude wurden Baualtersklasse, Nutzungstyp, Geometrie, Geschossigkeit sowie typische energetische Kennwerte (z. B. U-Werte, Luftwechselraten) berücksichtigt. Wohngebäude wurden anhand der IWU-Typologien klassifiziert, Nichtwohngebäude auf Basis der BMVBS-Systematik eingeordnet. Der Sanierungsstand wurde standardisiert aus Baujahr und ergänzenden Parametern zur Wohnlage bzw. Sanierungsvermutung abgeleitet.

Die Ergebnisse liegen als jährliche Bedarfswerte pro Gebäude vor (Nutz- und Endenergie), die auf verschiedenen räumlichen Ebenen aggregiert werden können. Im Bericht erfolgt die Darstellung insbesondere auf Ebene der einzelnen Kommunen sowie differenziert nach BISKO-Sektoren und Baualtersklassen.

#### 4.4.1.1 Nutzenergie Wärme

Der Wärmebedarf des Gebäudebestandes liegt für den gesamten Konvoi zum Betrachtungszeitpunkt bei rund 798 GWh/a. Der größte Teil des Wärmebedarfs liegt hier mit rund 410 GWh/a bei den privaten Haushalten. Rund 364 GWh/a Wärme entfallen auf den Sektor Gewerbe,

Handel und Dienstleistung. Die Sektoren Industrie und kommunale Liegenschaften machen zusammen einen Anteil von rund 2 % aus.

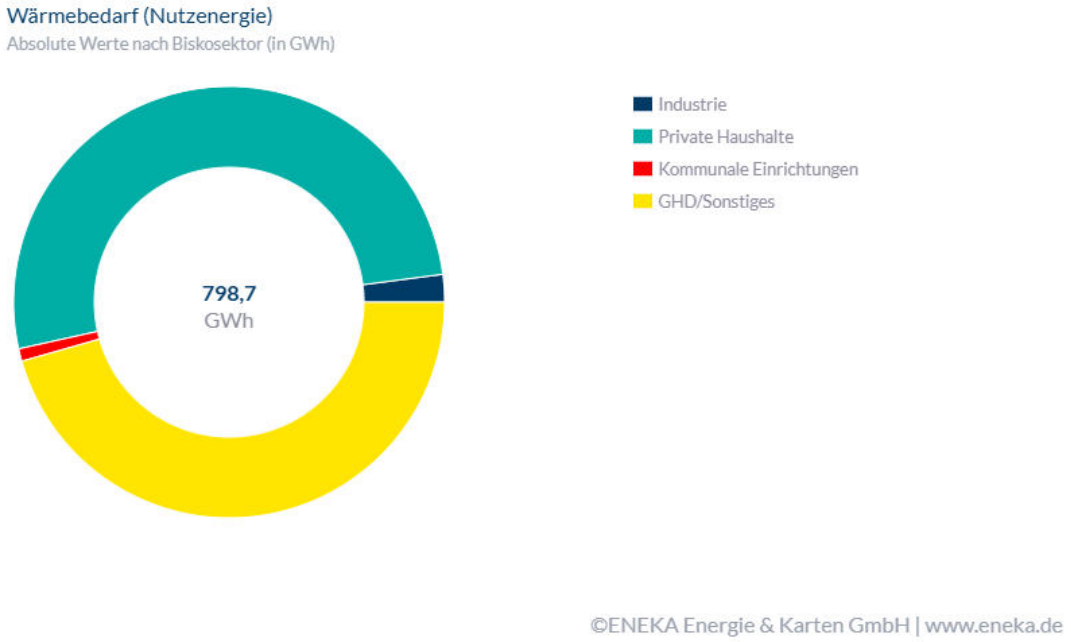



*Abbildung 22: Wärmebedarf nach BISKO-Sektor, Kovoi*

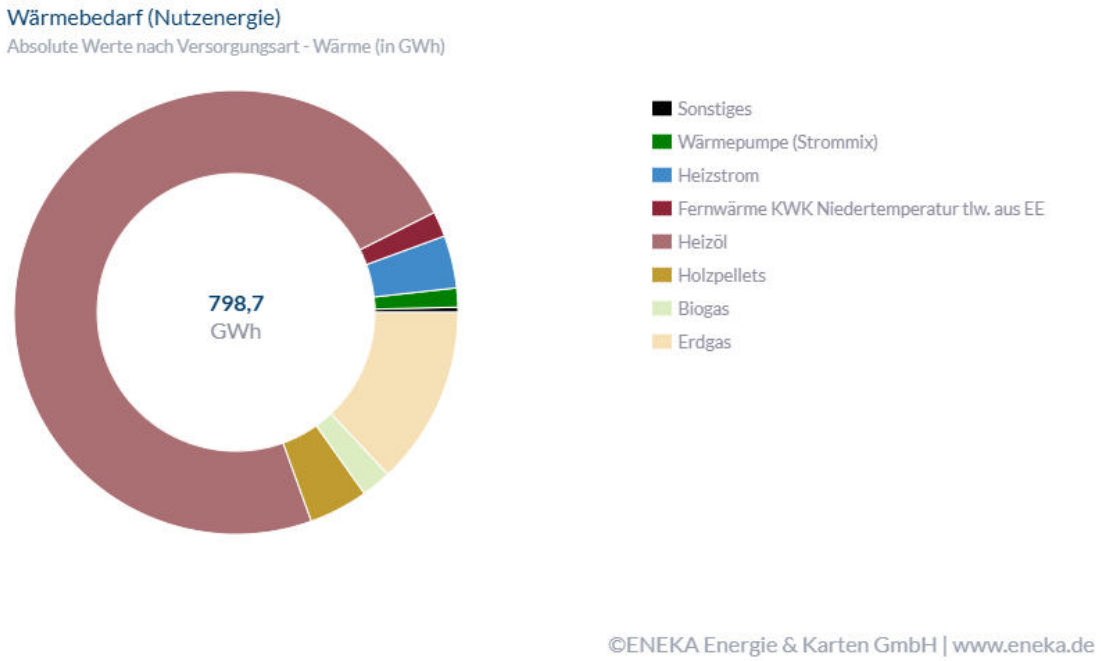



*Abbildung 23Wärmebedarf nach Versorgungsart, Konvoi*

*Tabelle 5 Wärmebedarf (Nutzenergie) nach Gemeinde*

| Gemeinde | Nutzenergiebedarf 2025 | Nutzenergiebedarf pro Einwohner 2025 |
|---|---|---|
| Markt Indersdorf | 137,7 GWh/a | 13,1 MWh/(Pers*a) |
| Altomünster | 129,2 GWh/a | 16,1 MWh/(Pers*a) |
| Röhrmoos | 74,8 GWh/a | 11,3 MWh/(Pers*a) |
| Schwabhausen | 71,3 GWh/a | 10,9 MWh/(Pers*a) |
| Erdweg | 78,3 GWh/a | 12,3 MWh/(Pers*a) |
| Odelzhausen | 69,9 GWh/a | 12,5 MWh/(Pers*a) |
| Weichs | 42,0 GWh/a | 11,8 MWh/(Pers*a) |
| Hilgertshausen - Tandern | 57,2 GWh/a | 16,8 MWh/(Pers*a) |
| Ried | 59,0 GWh/a | 18,3 MWh/(Pers*a) |
| Sulzemoos | 46,2 GWh/a | 15,2 MWh/(Pers*a) |
| Pfaffenhofen a. d. Glonn | 33,7 GWh/a | 14,7 MWh/(Pers*a) |
| **Gesamt** | **798,7 GWh/a** | **13,5 MWh/(Pers*a)** |

### Wärmeflächendichte

In der Wärmeplanung spielt der spezifische Wärmebedarf (auch Wärmeflächendichte) eine zentrale Rolle, da er angibt, wie viel Wärmeenergie pro Quadratmeter Gebäudefläche innerhalb eines Jahres benötigt wird, um ein Gebäude zu beheizen und mit Warmwasser zu versorgen. Diese Kennzahl ermöglicht es, Gebäude unabhängig von ihrer Größe energetisch zu bewerten und miteinander zu vergleichen. Ein hoher spezifischer Wärmebedarf weist auf eine geringe Energieeffizienz hin und signalisiert potenzielle Einspar-/ und Sanierungsmöglichkeiten, etwa durch bessere Dämmung oder effizientere Heizsysteme. Gleichzeitig bildet der spezifische Wärmebedarf die Grundlage für die Prognose des gesamten Wärmebedarfs innerhalb eines Quartiers oder einer Kommune, indem er mit der Gesamtnutzfläche aller Gebäude multipliziert wird. Dadurch lassen sich die zukünftigen Anforderungen an die Wärmeversorgung besser abschätzen. Darüber hinaus beeinflusst der spezifische Wärmebedarf die Auswahl geeigneter Versorgungstechnologien: Während Fernwärme in dicht bebauten Gebieten mit hohem Bedarf sinnvoll sein kann, eignen sich Wärmepumpen vor allem für Gebäude mit niedrigem Bedarf. Auch die Dimensionierung von Versorgungsnetzen und Anlagen hängt wesentlich von dieser Kenngröße ab. Insgesamt ist der spezifische Wärmebedarf ein wesentliches Instrument zur Planung effizienter, kostengünstiger und klimafreundlicher Wärmestrukturen.

InAbbildung 24 Abbildung 24: Spezifischer Wärmebedarf in kWh/m²a, Konvoiist der spezifische Wärmebedarf im Konvoigebiet pro Jahr in farblicher Abstufung dargestellt. Die Abbildung veranschaulicht, wo sich die Wärmebedarfe konzentrieren.

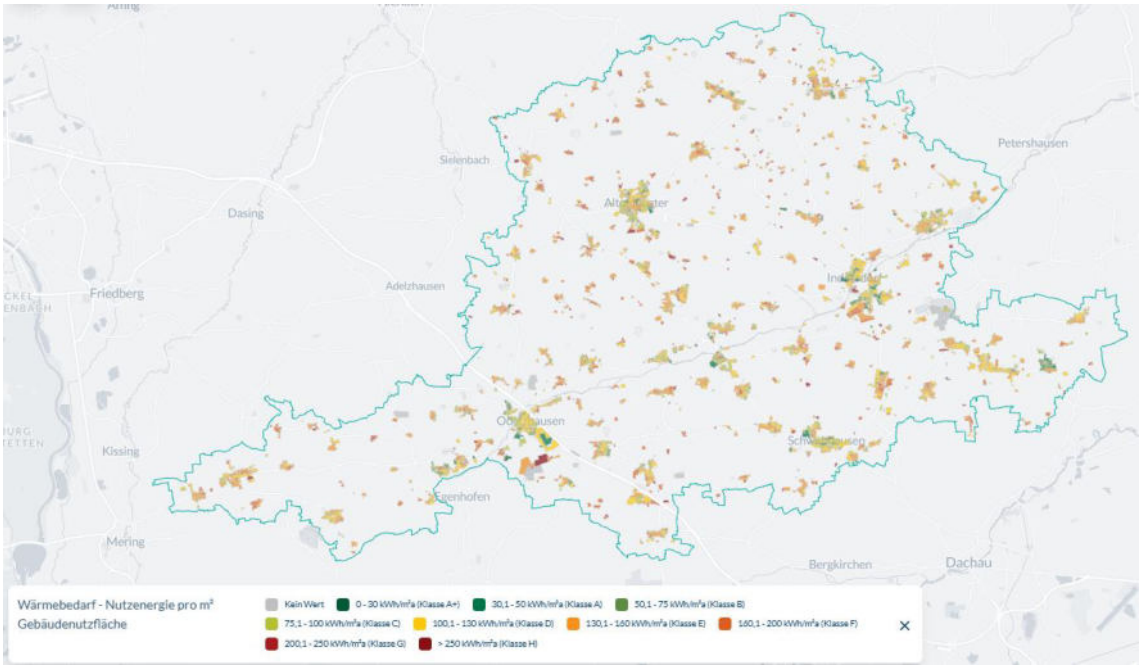



*Abbildung 24: Spezifischer Wärmebedarf in kWh/m²a, Konvoi*

Für eine bessere Sichtbarkeit wird erneut der Ausschnitt von Markt Indersdorf gezeigt. In der digitalen Datenbasis des Digitalen Zwillings erhält jede Gemeinde die entsprechende Darstellung ihrer Geodaten.

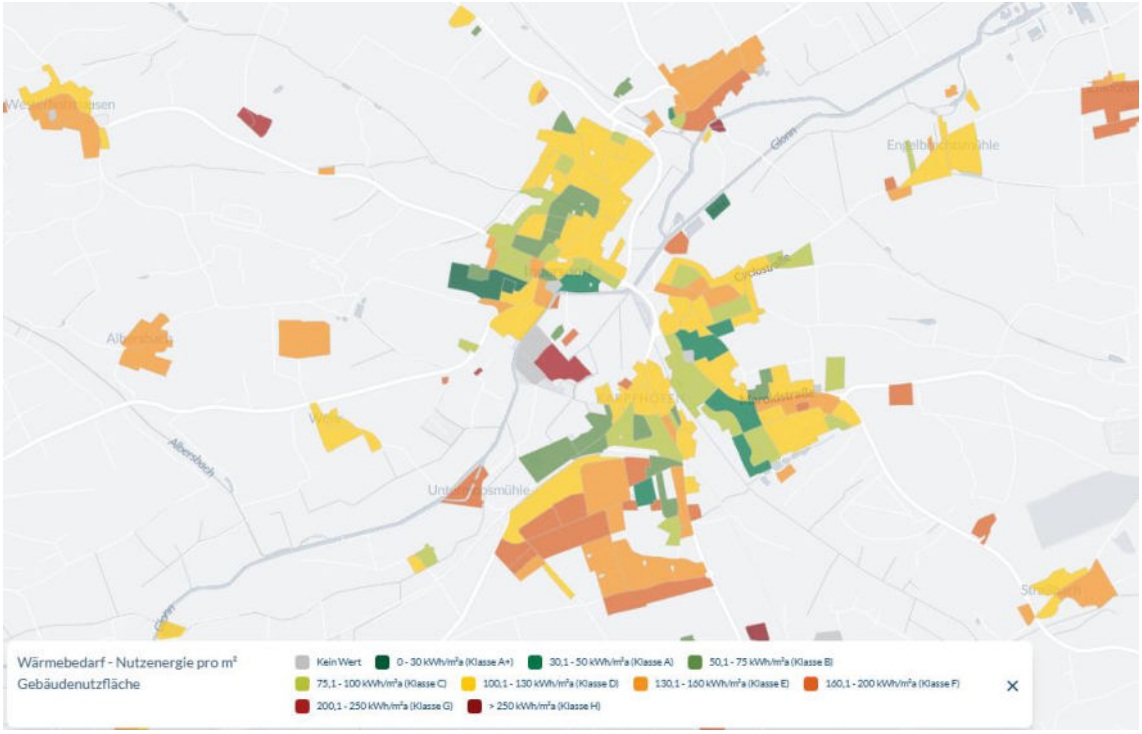



*Abbildung 25: Spezifischer Wärmebedarf, Ausschnitt Markt Indersdorf*

## Wärmeliniendichte

In der Wärmeplanung ist die Wärmeliniendichte eine wichtige Kenngröße zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz von Wärmenetzen. Sie beschreibt, wie viel Wärmebedarf pro Meter Trassenlänge eines Wärmenetzes anfällt, und wird in der Regel in Kilowattstunden pro

Meter und Jahr (kWh/m·a) angegeben. Eine hohe Wärmeliniendichte bedeutet, dass auf einer kurzen Leitungslänge viel Wärme abgesetzt werden kann – etwa, weil die Gebäude dicht beieinander liegen und einen hohen Bedarf haben. In solchen Fällen ist der Bau und Betrieb eines Wärmenetzes meist wirtschaftlich sinnvoll, da die Investitions- und Betriebskosten für das Netz im Verhältnis zur gelieferten Energiemenge geringer ausfallen. Umgekehrt ist bei einer geringen Wärmeliniendichte, wie sie in ländlichen oder locker bebauten Gebieten häufig vorkommt, die Versorgung über ein Wärmenetz oft nicht rentabel. Die Wärmeliniendichte ist daher ein zentrales Kriterium bei der Frage, ob und wo ein Fern- oder Nahwärmenetz realisiert oder erweitert werden sollte. Sie hilft dabei, Versorgungsgebiete zu definieren, Trassen zu optimieren und Investitionsentscheidungen abzusichern. In der kommunalen Wärmeplanung dient sie damit als Planungsinstrument, um nachhaltige, ökonomisch tragfähige und technisch umsetzbare Wärmelösungen zu entwickeln.

Abbildung 26 ff. zeigen die Wärmeliniendichten im jeweiligen Ausschnitt. Die Ausschnitte sind so gewählt, dass sie überwiegend den Ortskern zeigen. Für Straßenzüge außerhalb des Ortskerns ist in den meisten Fällen mit zu geringen Wärmeliniendichten zu rechnen. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Wärmeliniendichte in den meisten Straßenzügen um die 500 – 2.500 kWh/m*a liegen. Vereinzelt gibt es Straßen, bei denen die Wärmeliniendichte höher als 6.500 kWh/m*a liegt.

*Abbildung 26: Wärmeliniendichte in kWh/m*a, Ausschnitt Markt Indersdorf*

*Abbildung 27: Wärmeliniendichte [kWh/m*a], Ausschnitt Altomünster*

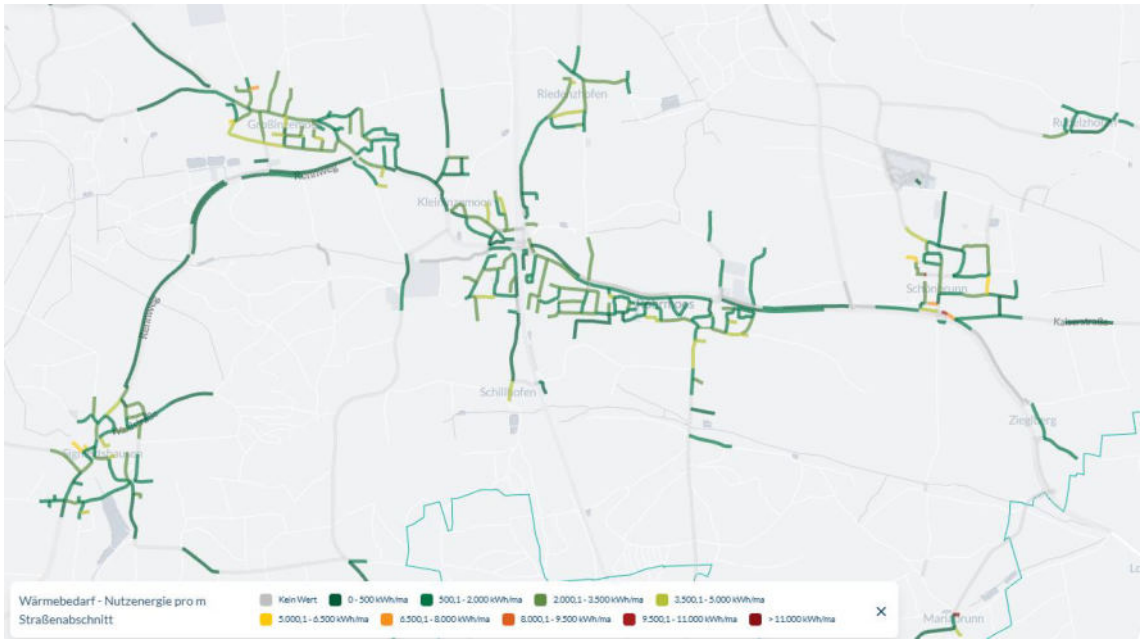



*Abbildung 28: Wärmeliniendichte [kWh/m*a], Ausschnitt Röhrmoos*

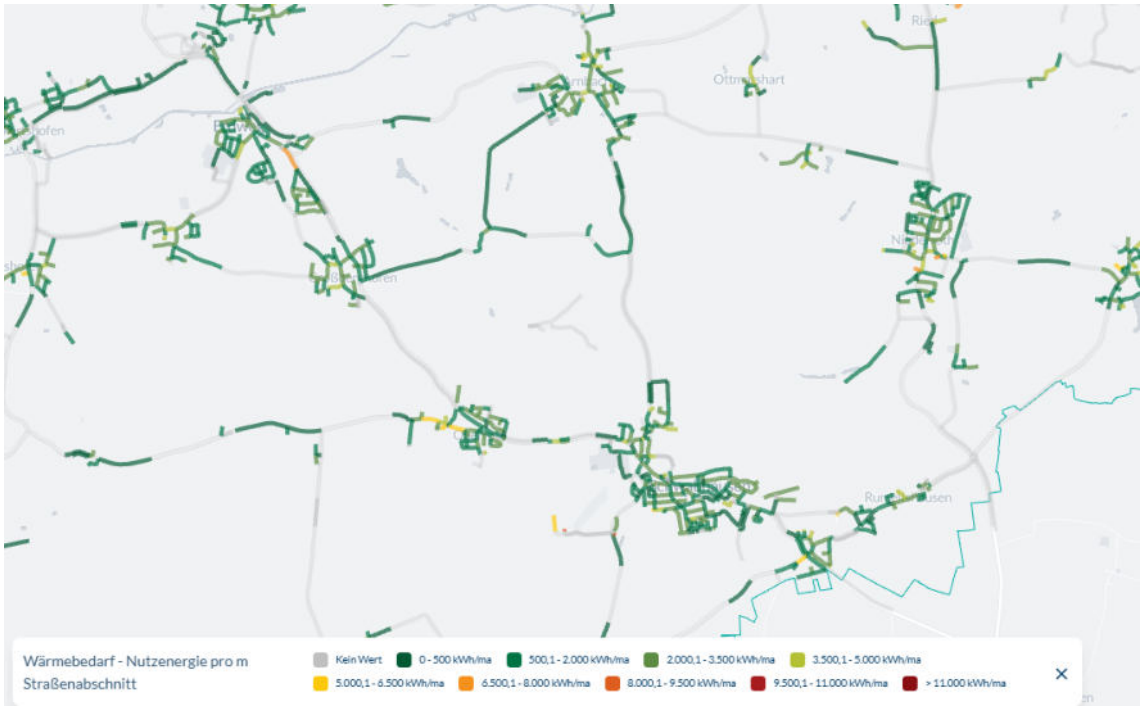



*Abbildung 29: Wärmeliniendichte [kWh/m*a], Ausschnitt Schwabenhausen*

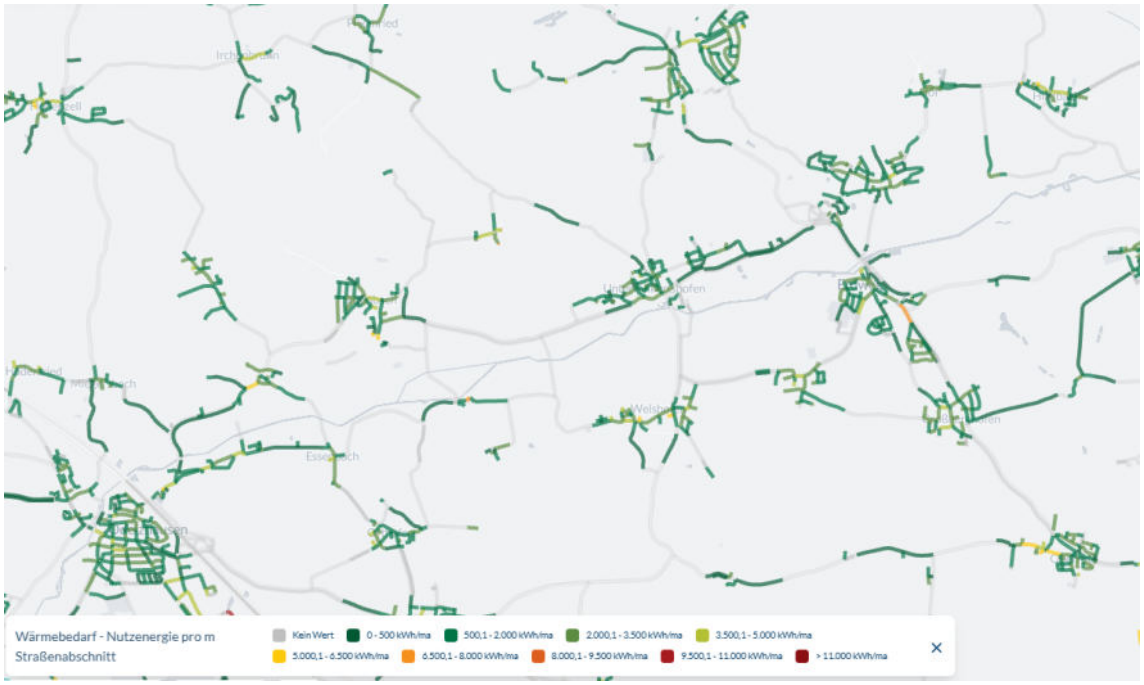



*Abbildung 30: Wärmeliniendichte [kWh/m*a], Ausschnitt Erdweg*

*Abbildung 31: Wärmeliniendichte [kWh/m*a], Ausschnitt Odelzhausen*

*Abbildung 32: Wärmeliniendichte [kWh/m*a], Ausschnitt Weichs*

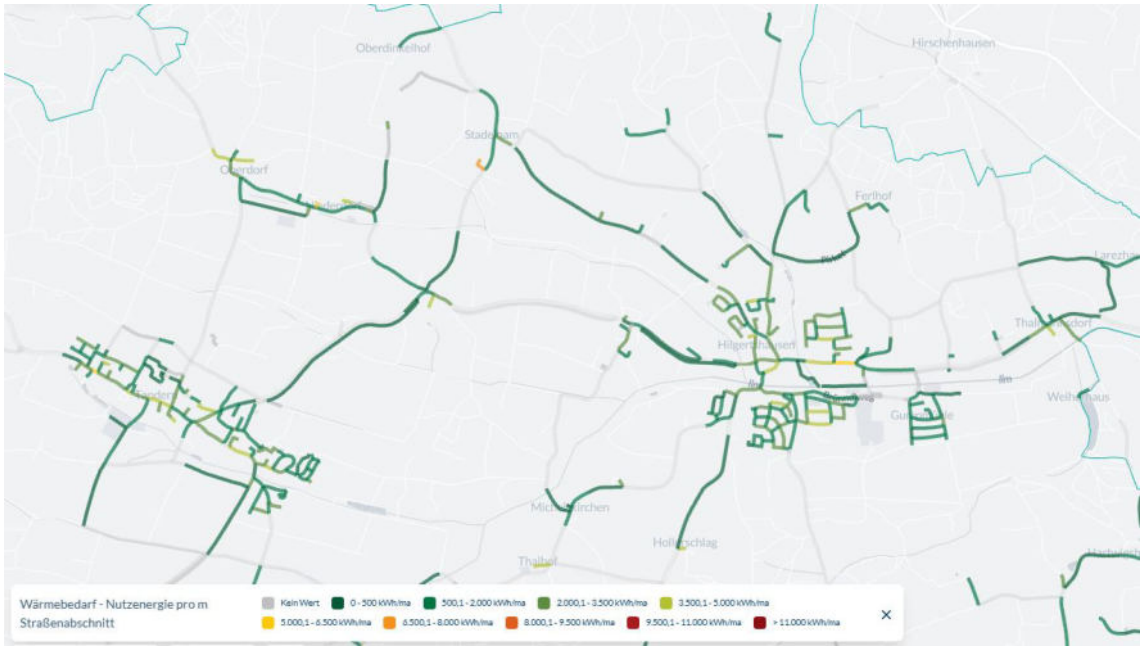



*Abbildung 33: Wärmeliniendichte [kWh/m*a], Ausschnitt Hilgertshausen-Tandern*

*Abbildung 34:Wärmeliniendichte [KWh/m*a], Ausschnitt Ried*

*Abbildung 35: Wärmeliniendichte [kWh/m*a], Ausschnitt Sulzemoos*

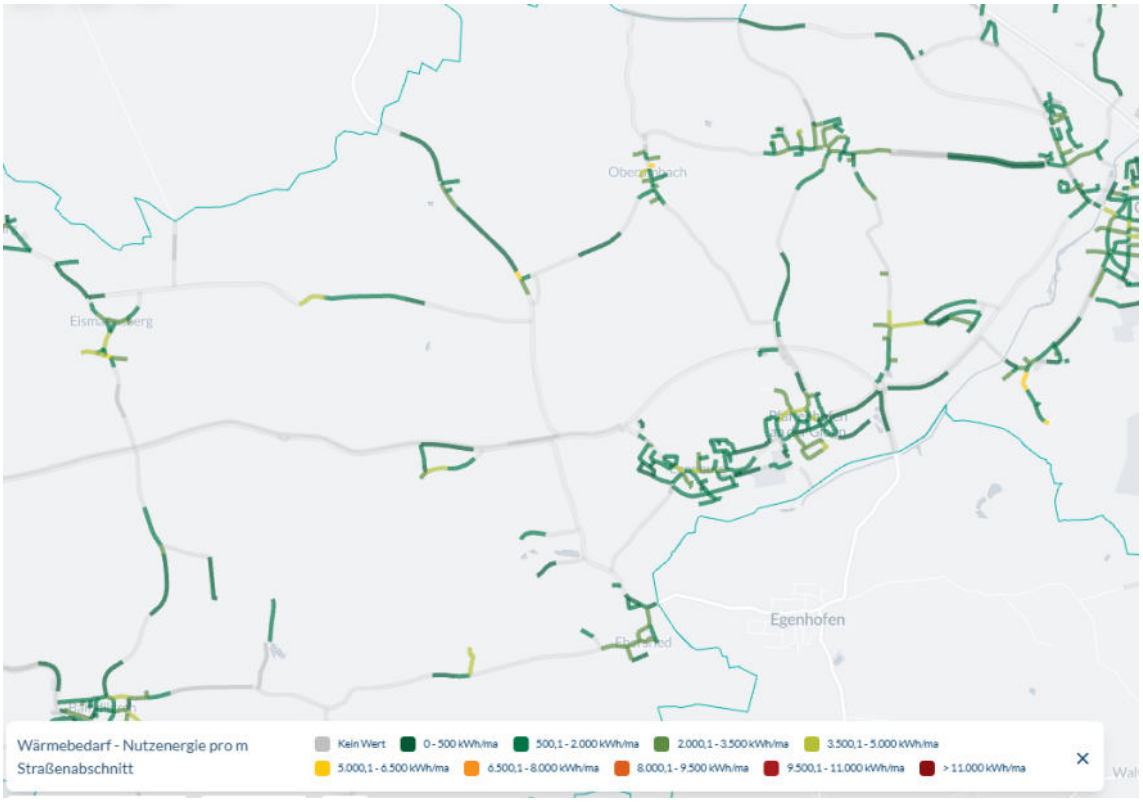



*Abbildung 36: Wärmeliniendichten [kWh/m*a], Ausschnitt Pfaffenhofen*

#### 4.4.1.2 Endenergie Wärme

Betrachtet man die eingesetzte Endenergie zur Wärmeerzeugung, so wird im Sektor Private Haushalte mit rund 52 % am meisten Energie benötigt. Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung macht einen Anteil von rund 45 % aus. Auf die Sektoren Industrie und kommunale Liegenschaften entfallen rund 3 % der eingesetzten Endenergie im Konvoi.

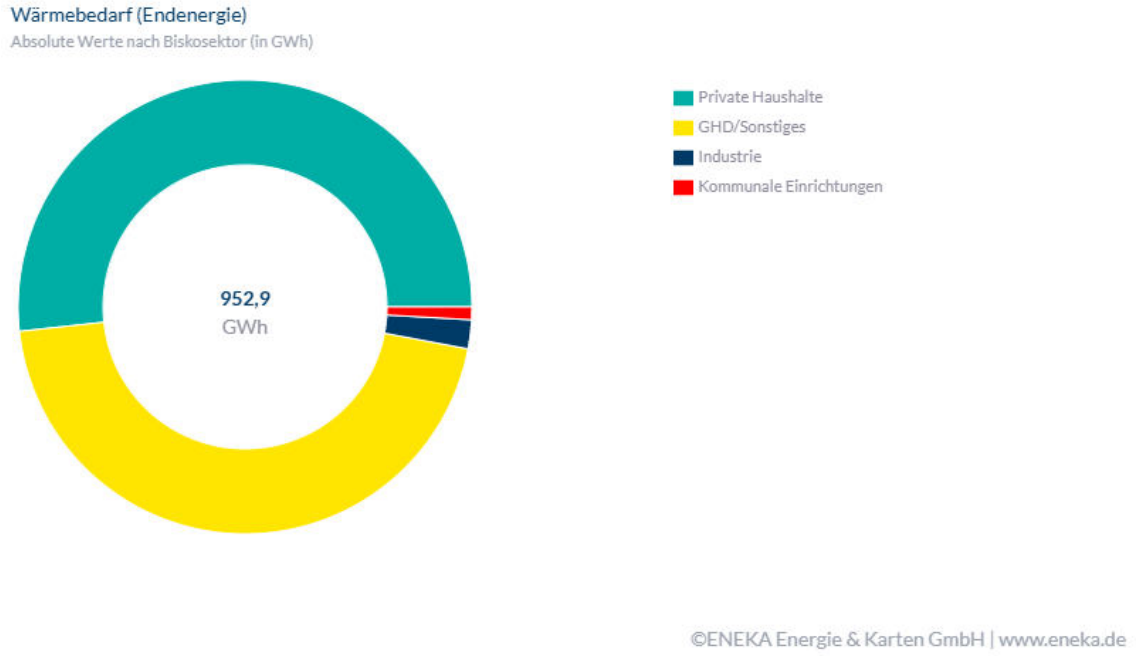



*Abbildung 37: Endenergie nach BISKO Sektoren, Konvoi*

Die aktuelle Wärmeversorgungsstruktur im Konvoigebiet ist geprägt von überwiegend fossilen Energieträgern. Von insgesamt 952,9 GWh jährlich an eingesetzter Endenergie entfallen rund 93% auf fossile Energieträger. Die restlichen 7 % beinhalten bspw. Strom, Biomasse und Biogas. Abbildung 38 zeigt den Endenergieträgereinsatz im Betrachtungsjahr. Es ist deutlich zu erkennen, dass Heizöl und Erdgas mit rund 86 % dominieren.

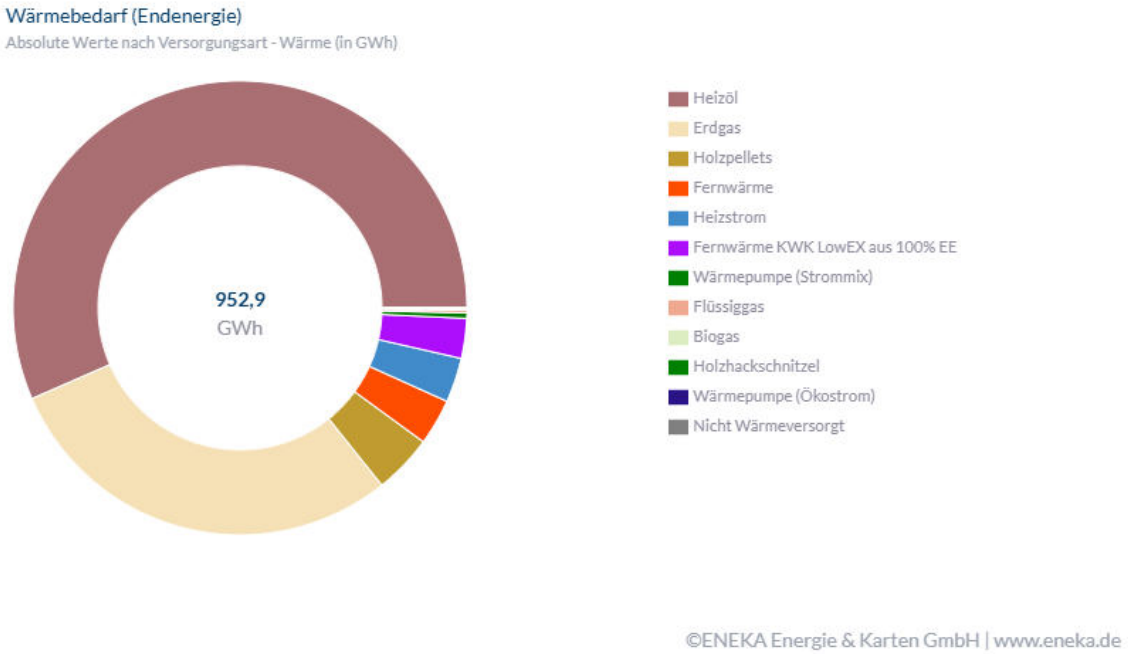



*Abbildung 38: Endenergieträgereinsatz Konvoi*

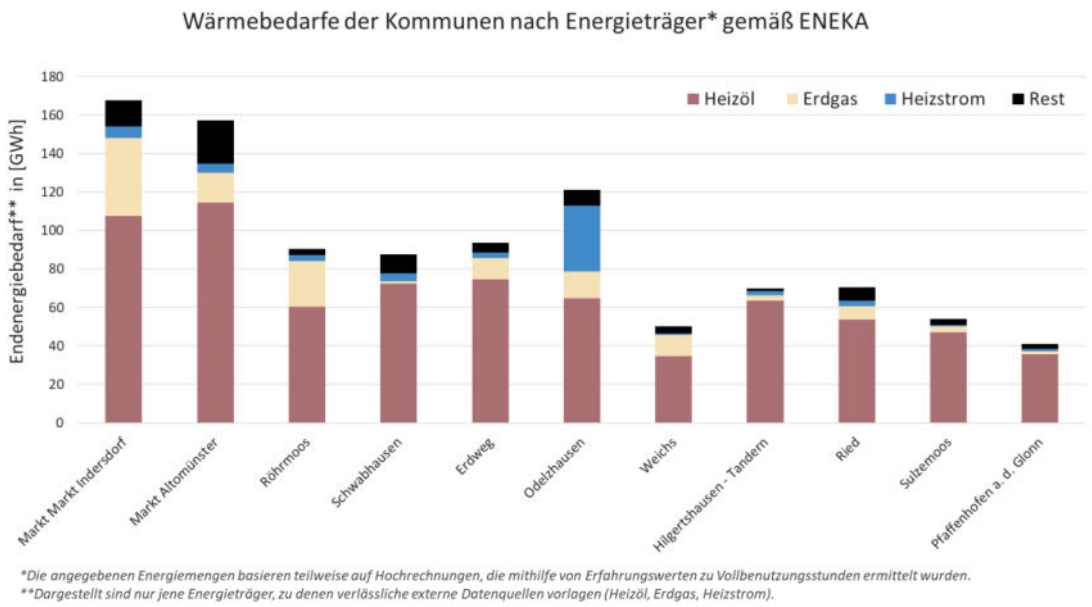



*Abbildung 39 Wärmebedarfe der Kommunen nach Energieträger, ENEKA*

Das Diagramm zeigt die Wärmeverbräuche der Kommunen nach Energieträger gemäß Eneka. Dargestellt sind die Endenergieverbräuche in GWh, aufgeschlüsselt nach den Energieträgern Heizöl, Erdgas, Heizstrom sowie einem Sammelposten Rest. In diesem Diagramm wurden bewusst nur die drei wesentlichen Energieträger abgebildet, um eine klare Grundlage für den Vergleich mit den weiteren, extern erhobenen Daten (z. B. Kehrbuchauszüge, Versorgerangaben) zu schaffen. Dadurch wird eine direkte Gegenüberstellung der verschiedenen Datensätze ermöglicht und die Abweichungen zwischen den Quellen lassen sich transparent analysieren.

Dominant ist in fast allen Kommunen der Heizölverbrauch, gefolgt von Erdgas und kleineren Beiträgen des Heizstroms. Der Bereich „Rest“ umfasst weitere Energieträger, die im Vergleich

aber, mit Ausnahme von Holzpelltes, eine meist deutlich untergeordnete Rolle spielen. Besonders hohe Gesamtverbräuche finden sich in Markt Indersdorf und Markt Altomünster, während kleinere Kommunen wie Pfaffenhofen a. d. Glonn oder Sulzemoos deutlich niedrigere Werte aufweisen.

Abbildung 40: Hauptenergieträger je Baublock, Ausschnitt Markt Indersdorf zeigt den jeweiligen Hauptenergieträger je Baublock. Am exemplarischen Ausschnitt von Markt Indersdorf lässt sich erkennen, dass im Gebiet südlich der Glonn überwiegend Fernwärme und Erdgas zum Einsatz kommen. Nördlich der Glonn ist der Hauptenergieträger hingegen Heizöl. In der Datenbasis des digitalen Zwillings erhält jede Gemeinde die entsprechende Darstellung ihrer Geodaten.

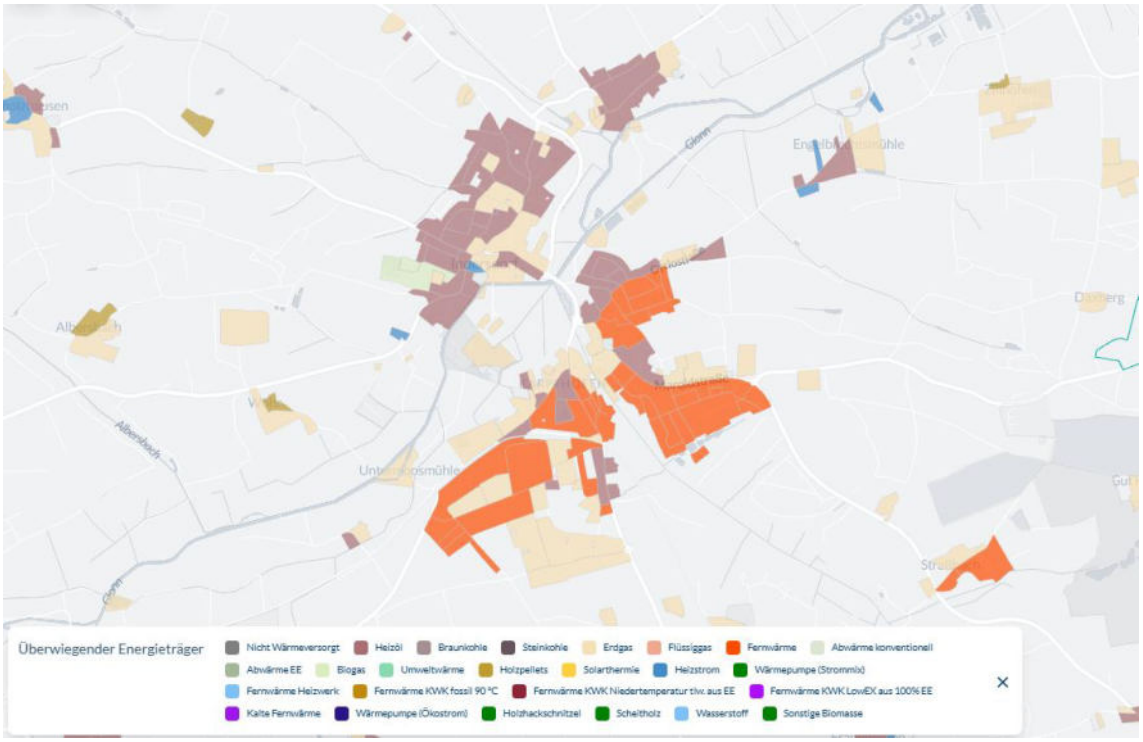



*Abbildung 40: Hauptenergieträger je Baublock, Ausschnitt Markt Indersdorf*

### 4.4.2 Wärmeverbräuche

Ergänzend zu den modellierten Wärmebedarfen wurde geprüft, inwieweit reale Wärmeverbrauchsdaten für die Bestandsaufnahme verfügbar und planerisch nutzbar gemacht werden können. Ziel war es, auf Basis empirischer Werte zumindest punktuelle Validierungen und Kontextualisierungen der simulierten Bedarfe zu ermöglichen – insbesondere bei größeren Liegenschaften oder bekannten Versorgungsclustern. Eine detaillierte Übersicht der kontaktierten externen Stellen ist in Kapitel 2.2 Datenakquise dokumentiert und umfasst u. a. Netzbetreiber, Schornsteinfeger, Unternehmen, kommunale Betriebe sowie Landes- und Bundesstellen.

In der praktischen Umsetzung zeigte sich, dass die Mehrzahl der potenziell relevanten Verbrauchsdaten nur in stark aggregierter oder anonymisierter Form vorliegt (z. B. auf Straßenzug- oder Netzabschnittsebene). Eine gebäudescharfe Integration in den digitalen Zwilling war daher nicht möglich und hätte mit erheblichem Aufwand erfolgen müssen, ohne einen substanziellen Mehrwert gegenüber der modellbasierten Analyse zu bieten.

Vor diesem Hintergrund wurden reale Verbrauchsdaten nur dort direkt in ENEKA eingetragen, wo sie belastbar und gebäudebezogen vorlagen. Dies betrifft insbesondere 234 Gebäude, deren Jahresverbräuche aus Rückmeldungen von Unternehmen, Energieversorgern oder kommunalen Stellen in die Plattform übernommen und mit den modellierten Endenergiebedarfen verschnitten wurden. Darüberhinausgehende externe Datenquellen, wie Datensätze von Gasversorgern oder Schornsteinfegerdaten, wurden separat ausgewertet und dienen der Plausibilisierung der Bedarfswerte, nicht jedoch einer Integration in ENEKA.

Eine flächendeckende, empirisch belastbare Wärmeverbrauchsbilanz steht somit derzeit nicht zur Verfügung. Für die weitere Planung bildet daher die modellierte Bedarfsanalyse die tragende Datengrundlage. Die punktuell verfügbaren Verbrauchsdaten wurden gleichwohl berücksichtigt, u. a. in der THG-Bilanzierung sowie in der Potenzialanalyse für Großverbraucher und mögliche Wärmenetze, und sind im digitalen Zwilling als Informationslayer hinterlegt.

In nachfolgenden Tabellen finden sich die aufbereiteten Verbräuche und Abnehmerzahlen aus externen Datenquellen (nicht ENEKA-Ausgangsdatenbasis). Die Herkunft und Aufbereitung der Daten ist in den Absätzen darunter erläutert.

*Tabelle 6: Verbräuche nach Wärmeerzeugungsart und Kommune im Konvoi auf Basis von externen Quellen, angegeben in GWh/a, zumeist als Mittelwert aus 3 Jahren im Zeitraum 2020 - 2024.*

| (Einheit: GWh/a) | Erdgas | Heizöl | Heizstrom Speicher-heizungen | Heizstrom Wärme-pumpen | Flüssiggas | Summe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Markt Indersdorf** | 27,37 | 73,64 | 0,64 | 1,42 | 0,00 | 103,07 |
| **Markt Altomünster** | 8,87 | 57,01 | 0,68 | 1,05 | 0,00 | 67,60 |
| **Röhrmoos** | 18,56 | 34,23 | 0,42 | 0,69 | 0,00 | 53,91 |
| **Schwabhausen** | 0,58 | 48,43 | 0,45 | 1,52 | 0,00 | 50,97 |
| **Erdweg** | 4,91 | 45,32 | 0,37 | 1,32 | 0,21 | 52,12 |
| **Odelzhausen** | 9,39 | 42,81 | 0,26 | 1,15 | 0,33 | 53,93 |
| **Weichs** | 7,01 | 17,82 | 0,26 | 0,60 | 0,00 | 25,68 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hilgertshausen - Tandern** | 0,00 | 24,83 | 0,55 | 0,79 | 0,00 | 26,17 |
| **Ried** | 2,42 | 23,01 | 0,05 | 0,10 | 0,00 | 25,57 |
| **Sulzemoos** | 1,59 | 23,26 | 0,11 | 0,93 | 0,00 | 25,89 |
| **Pfaffenhofen a. d. Glonn** | 0,00 | 12,78 | 0,15 | 0,54 | 0,77 | 14,25 |
| **Konvoi** | 80,69 | 403,13 | 3,91 | 10,10 | 1,31 | 499,15 |

*Tabelle 7: Anzahl der Abnehmer nach Wärmeerzeugungsart und Kommune im Konvoi auf Basis von externen Quellen, zumeist als Mittelwert aus 3 Jahren im Zeitraum 2020 - 2024*

| **(Einheit: Anzahl)** | **Erdgas** | **Heizöl** | **Heizstrom Speicher-heizungen** | **Heizstrom Wärme-pumpen** | **Flüssiggas** | **Summe** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Markt Indersdorf** | 789 | 1423 | 96 | 204 | 0 | 2512 |
| **Markt Altomünster** | 384 | 1445 | 105 | 191 | 0 | 2125 |
| **Röhrmoos** | 566 | 836 | 47 | 136 | 0 | 1585 |
| **Schwabhausen** | 45 | 1187 | 47 | 209 | 0 | 1488 |
| **Erdweg** | 273 | 1079 | 47 | 230 | 19 | 1648 |
| **Odelzhausen** | 118 | 906 | 40 | 190 | 19 | 1273 |
| **Weichs** | 348 | 464 | 25 | 104 | 0 | 941 |
| **Hilgertshausen - Tandern** | 0 | 644 | 52 | 121 | 0 | 817 |
| **Ried** | 128 | 590 | 10 | 30 | 0 | 758 |
| **Sulzemoos** | 49 | 548 | 19 | 140 | 0 | 756 |
| **Pfaffenhofen a. d. Glonn** | 0 | 329 | 22 | 96 | 60 | 507 |
| **Konvoi** | 2700 | 9451 | 510 | 1651 | 98 | 14410 |

***Erdgasverbräuche und Anzahl der Erdgasabnehmer***: Die externen Daten stammen direkt vom Erdgasnetzbetreiber Energienetze Bayern. Angegeben ist der Gesamtverbrauch des gesamten Gebiets der jeweiligen Kommune als Mittelwert der letzten 3 Abrechnungszeiträume 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024. Berücksichtigt wurden nur die Messstellen, die zum Zeitpunkt 08/2024 aktiv waren.

***Heizölverbräuche und Anzahl der Heizölabnehmer***: Die externen Daten stammen aus den erhaltenen Auszügen aus dem digitalen Kehrbuch vom Bayerischen Landesamt für Statistik. Die Anzahl der Heizölabnehmer wird gebildet aus der Summe der straßenscharf aufgelösten Anzahl an Heizölverbrennern. Der hochgerechnete Heizölverbrauch ergibt sich aus der Anzahl der Heizölabnehmer, der mittleren Nennwärmeleistung von Heizkesseln, die mit flüssigen Brennstoffen betrieben werden und einer angenommen Vollbenutzungsstundenzahl von 1500 h/a

(Erfahrungswert). Dabei kann es zu leichten Unschärfen kommen, da zur statistischen Geheimhaltung die Fallzahlregel angewendet wurde und bei Straßenzügen in denen nur <3 Anlagen stehen keine Angabe gemacht wurde. Diese Unschärfe ist im Rahmen der Statistik aber akzeptabel.

***Heizstromverbräuche für Speicherheizungen und Anzahl der Speicherheizungen:*** Die externen Daten stammen vom Stromnetzbetreiber Bayernwerk**.** Die Zahlen sind Mittelwerte aus den abgerechneten Anlagen und Absatzmengen aus den Kalenderjahren 2020, 2021 und 2022.

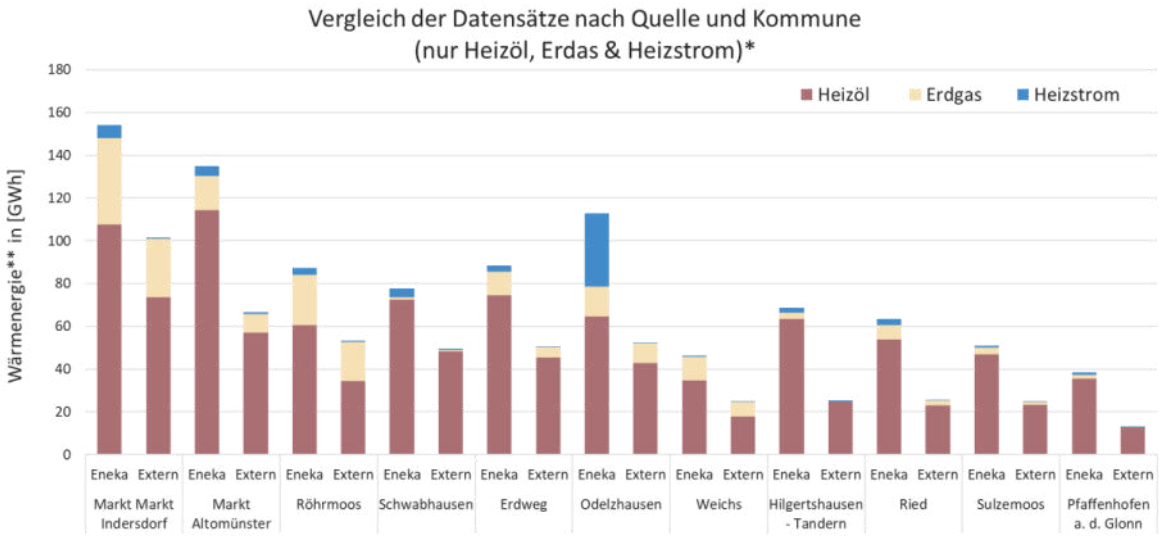
***Heizstromverbräuche für Wärmepumpen und Anzahl der Wärmepumpen:*** Die externen Daten stammen vom Stromnetzbetreiber Bayernwerk**.** Die Zahlen sind Mittelwerte aus den abgerechneten Anlagen und Absatzmengen aus den Kalenderjahren 2020, 2021 und 2022.

***Flüssiggasverbräuche und Anzahl der Flüssiggasabnehmer:*** Die externen Daten stammen von den Betreibern der lokalen Flüssiggasnetze (Tyczka GmbH und Westfalen AG). Die Zahlen sind die Mittelwerte aus den Jahren 2022, 2023 und 2024.

***Verbräuche und Anzahl der Abnehmer aus Wärmenetzen:*** Trotz wiederholter Angänge der Wärmenetzbetreiber konnte hierzu keine zufriedenstellende und einheitliche Datenlage aus externen Quellen aufgebaut werden. Erschwerend kommt hinzu, dass neben den identifizierten größeren Wärmenetzen auch zahlreiche Gebäude- und Kleinstnetze existieren.

### 4.4.3 Plausibilisierung der Verbrauchsstruktur

Um die Validität der modellierten Ergebnisse sicherzustellen, wurden die in ENEKA berechneten Endenergiebedarfe mit aufbereiteten Verbrauchsdaten aus externen Quellen abgeglichen. Der Vergleich dient weniger der exakten Deckungsgleichheit, sondern der Plausibilisierung der modellierten Größenordnungen und der Zusammensetzung der Energieträger im Konvoi.




*Die angegebenen Energiemengen basieren teilweise auf Hochrechnungen, die mithilfe von Erfahrungswerten zu Vollbenutzungsstunden ermittelt wurden.
**Dargestellt sind nur jene Energieträger, zu denen verlässliche externe Datenquellen vorlagen (Heizöl, Erdgas, Heizstrom).

*Abbildung 41 Vergleich der Datensätze nach Quellen und Kommune*

Abbildung 41 vergleicht den Energieverbrauch nach Quelle und Kommune für die Energieträger Heizöl, Erdgas und Heizstrom. Es werden jeweils zwei Werte dargestellt: einmal aus den Eneka-Berechnungen und einmal aus den externen Quellen (Kehrbuch für Heizöl, Gasversorger für Erdgas, Bayernwerke für Heizstrom).

Die Auswertung zeigt, dass ENEKA systematisch höhere Verbrauchswerte ausweist als die externen Quellen. Dies gilt für Heizöl, Erdgas und insbesondere für Heizstrom. Die Ursachen hierfür liegen u. a. in unterschiedlichen methodischen Grundlagen: Während ENEKA eine modellgestützte Hochrechnung aller Gebäude vornimmt, bilden die externen Quellen meist nur gemeldete oder abrechnungsrelevante Verbräuche ab, die zudem aggregiert und datenschutzbedingt bereinigt sind.

Zur weiteren Bewertung der Plausibilität der in ENEKA erfassten Verbrauchsdaten wurde daher ebenfalls ein Vergleich der Energieträgeranteile mit externen Referenzquellen durchgeführt (siehe Abbildung 42 und Abbildung 43). Ziel war es, mögliche systematische Abweichungen in den Anteilen der eingesetzten Energieträger zu identifizieren.

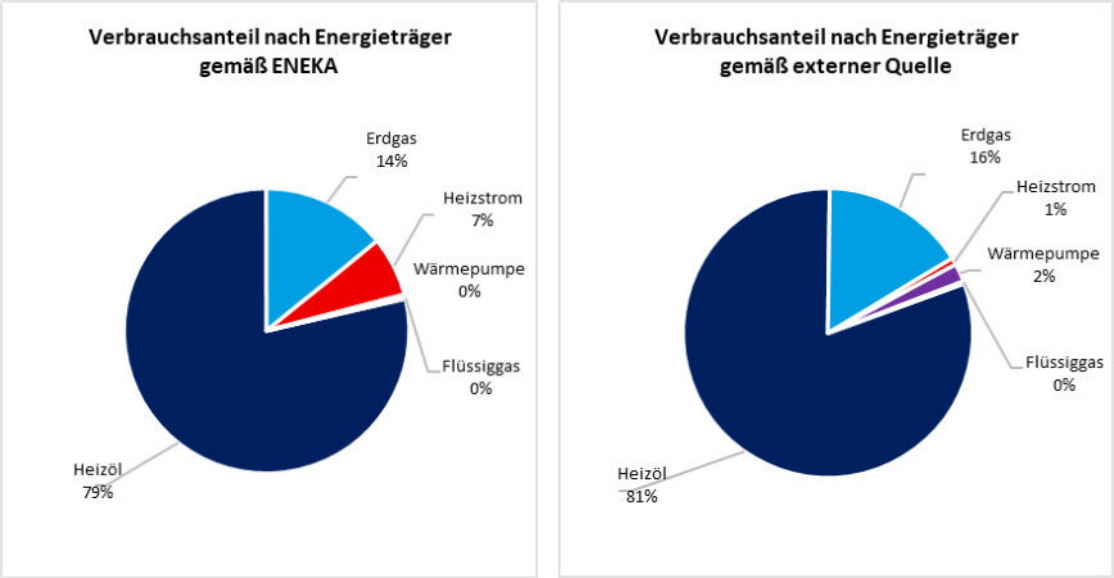



*Abbildung 42: prozentualer Vergleich der Energiequellen ENEKA vs. Extern*

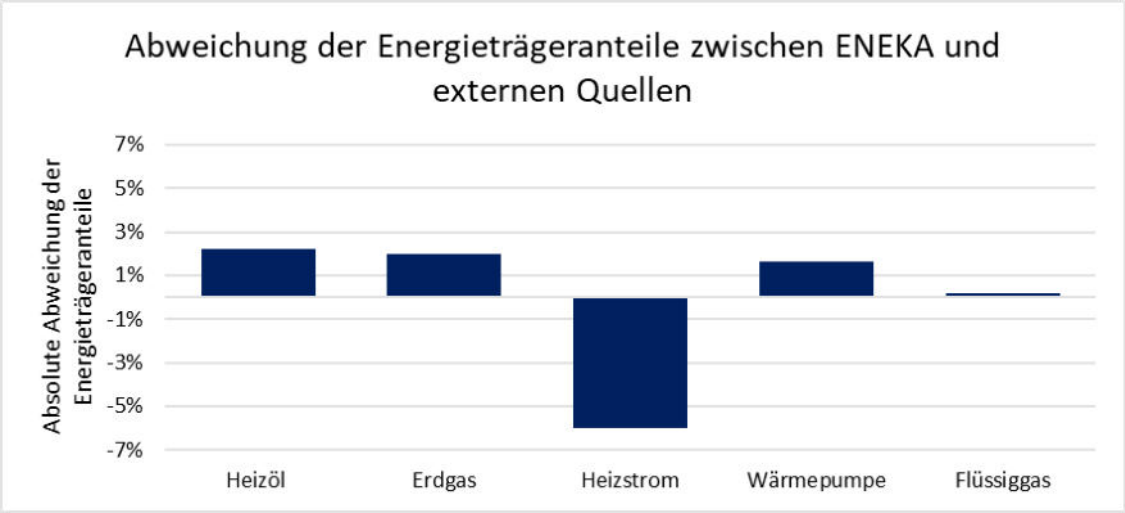



*Abbildung 43: Abweichung der Energieträgeranteile zwischen ENEKA und externen Quellen*

Die Gegenüberstellung zeigt, dass sich die Verteilung der Energieträgeranteile insgesamt weitgehend übereinstimmt, obwohl die absoluten Energiemengen zwischen ENEKA und den herangezogenen externen Quellen sich teils deutlich unterscheiden (Bezug Abbildung 41). Die Abweichungen liegen für fast alle Energieträger im Bereich weniger Prozentpunkte (<6 Prozentpunkte). Auffällig ist lediglich der höhere Anteil von Heizstrom in ENEKA. Diese Abweichung wird jedoch weitgehend durch geringere Anteile bei Heizöl, Wärmepumpe und Erdgas kompensiert, die jeweils rund zwei Prozentpunkte niedriger ausfallen als in den externen Quellen. Die Differenz beim Flüssiggas ist mit unter einem Prozentpunkt vernachlässigbar. Insgesamt deutet dies auf eine konsistente Verteilung der Energieträger hin, trotz teils abweichender absoluter Verbrauchswerte.

Die Abweichungen in den Absolutwerten zwischen ENEKA und externen Quellen könnten zum Teil auf den Unterschied zwischen Bedarf und Verbrauch zurückzuführen sein. Während ENEKA den Endenergiebedarf unter standardisierten Randbedingungen modelliert, erfassen externe Quellen die tatsächlich gemessenen Verbräuche. Diese fallen in der Praxis oftmals niedriger aus, etwa durch individuelles Nutzerverhalten, reduzierte Raumtemperaturen oder zeitweise Absenkungen. Die höheren Modellwerte lassen sich daher zumindest teilweise mit diesem methodischen Unterschied erklären.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die modellierten Endenergiebedarfe in ihrer Zusammensetzung plausibel und eine gute Ausgangsbasis für die weiteren Planungen sind, auch wenn die absoluten Werte von den externen Messdaten abweichen. Die Plausibilisierung bestätigt damit die grundsätzliche Belastbarkeit der modellierten Ergebnisse, macht zugleich aber auf die Grenzen der Datenlage aufmerksam.

## 4.5 Bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur

Die bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur stellt eine zentrale Grundlage für die Einteilung voraussichtlicher Wärmeversorgungsgebiete im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung dar. Unterschieden wird grundsätzlich zwischen folgenden Versorgungskategorien:

1. **Leitungsgebundenen Versorgungssysteme**, z.B. Wärmenetze, Erdgas- oder Flüssiggasnetze

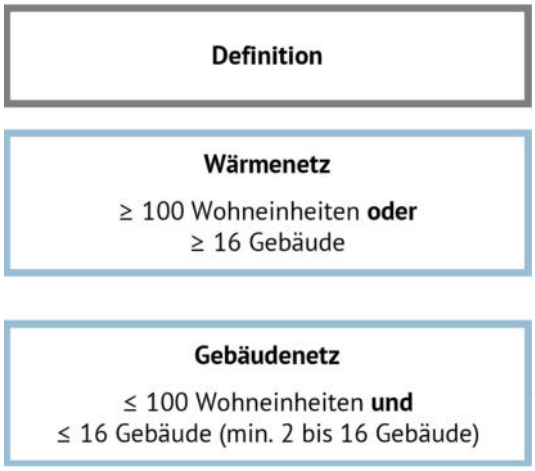
2. **Dezentrale Einzellösungen**, z. B. Öl- und Holzheizungen, Wärmepumpen

Im Konvoi Pfaffenhofen a. d. Glonn existieren alle diese Versorgungsarten nebeneinander, wobei deren räumliche Verteilung stark von der Siedlungsstruktur abhängt. Gerade in den ländlich geprägten Ortsteilen mit streuender Bebauung überwiegt die dezentrale Versorgung, meist durch Heizöl. Ergänzt wird dies durch kleinere Nahwärmenetze, häufig im Umfeld von landwirtschaftlichen Betrieben und bereits heute gespeist mit erneuerbaren Energien. Energieträger sind hier lokal erzeugtes Biogas aus Stoffen der regionalen Landwirtschaft oder Holzhackschnitzel. In fast allen Kommunen des Konvois gibt es darüber hinaus in einzelnen größeren Ortsteilen Erdgasnetze. Flüssiggas als leitungsgebundene Versorgung über zentrale Speicher rundet die aktuelle Wärmeversorgungsinfrastruktur ab.

### 4.5.1 Wärmenetze und zugehörige Wärmeerzeuger

In den einzelnen Gemeinden des Konvois gibt es zahlreiche Wärmenetze. Da diese sich zumeist räumlich nicht weit erstrecken, spricht man hier von Nahwärme und nicht von Fernwärme. Darüber hinaus kann unterschieden werden zwischen (Nah-)Wärmenetzen und Gebäudenetzen bzw. Kleinstnetzen. Das Wärmeplanungsgesetz, das Energiewirtschaftsgesetz und die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze geben verschiedene Kriterien vor, nach denen die Grenzen dazwischen sinnvoll gezogen werden können. Demnach gilt für Wärmenetze im Unterschied zu Gebäudenetzen:

- Versorgung über mehrere Grundstücke hinweg.
- Versorgung von mehr als 16 Gebäuden oder mehr als 100 Wohneinheiten.
- Anschlussleistung größer als 0,5 MW und Wärmeabnahme größer als 1000 MWh/a.




- *Abbildung 44: Unterscheidung zwischen Wärmenetzen und Gebäudenetzen nach der Richtlinie zur Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW)*

Im gesamten Konvoi wurden 14 größere Nahwärmenetze identifiziert, sowie ca. 40 Gebäudenetze bzw. Kleinstnetze.

Diese werden nachfolgend tabellarisch beschrieben je Gemeinde inkl. der zugehörigen Wärmeerzeuger. Wo vorhanden finden sich die Trassenpläne der Wärmenetze als Abbildung und im entsprechenden digitalen Anhangordner. Untenstehende Tabelle gibt eine Gesamtübersicht über den Konvoi.

*Tabelle 8: Übersicht Wärmenetze Bestand im Konvoi*

| **Kommune** | **Wärmenetze** | **Gebäude-/Kleinstnetze** |
|---|---|---|
| Markt Indersdorf | Indersdorf Süd,<br>Indersdorf Nord-West | Nahwärme Wagenried, Straßbach, Indersdorf - Wittelsbacher Ring, Weil / Tiefenlachen |
| Markt Altomünster | Altomünster Südwest,<br>Pfaffenhofen,<br>Wollomoos (geplantes Netz) | Plixenried, Arnberg, Haag, Humersberg, Randelsried, Wollomoos Gartenstraße, Wollomoos Sielenbacher Straße / Lindenbergstraße, Wollomoos Weilachstraße / Gartenstraße, Altomünster Schultreppe |
| Röhrmoos | Schönbrunn | Stein / Scharlhof, Unterweilbacher Straße |
| Schwabhausen | Puchschlagen | Machtenstein |
| Erdweg | Walkertshofen | Großberghofen Grottenweg, Großberghofen Am Hirtenfeld |
| Odelzhausen | - | Gaggers, Sittenbach |
| Weichs | Aufhausen – Ebersbach,<br>Weichs – Breitenwiesen | - |
| Hilgertshausen – Tandern | - | Larezhausen, Thalmannsdorf |
| Ried | Hörmannsberg,<br>Ried-Altort | Gewerbegebiet Ried-West, Glon, Holzburg, Rettenbach, Sirchenried, Zillenberg, Burgstall |
| Sulzemoos | - | Gewerbegebiet Ohmstraße, Hilpertsried, Kirchstraße, Hirschbergstraße, Lindenstraße, Wiedenzhausen |
| Pfaffenhofen a. d. Glonn | Ortsteil Pfaffenhofen,<br>Unterumbach | Egenburg |

#### 4.5.1.1 Markt Indersdorf

Im Gebiet der Kommune Markt Indersdorf wurden die folgenden größeren, relevanten Wärmenetze identifiziert, zu denen die in Tabelle 9 aufgeführten Informationen ermittelt werden konnten.

*Tabelle 9: Relevante Wärmenetze Markt Indersdorf*

| Versorgtes Gebiet und Wärmeverbrauch | Erzeuger | Betreiber | Kommentare / Trassenplan |
|---|---|---|---|
| **Indersdorf Süd**<br>Verbrauch 2024: 5600 MWh/a, ohne Eigenverbrauch Ried3<br>• Bestandsnetz: Ortsteil Karpfhofen, westlich der Dachauer Straße<br>• Erschließung seit 2023: Ortsteil Karpfhofen östlich der Dachauer Straße, Ortsteil Siechhäusern und Ortsteil Eisfeld<br>Vorlauftemperaturen: 65°C – 80°C<br>Primärenergiefaktor: 0 (nur Biomasse nach eigener Auskunft) | Ried 3:<br>• KWK Biogas, 1.999 kWel,<br>• KWK Biomethan, 1562 kWel, seit 2024<br><br>Rieder Str. 4-6:<br>• KWK Biogas, 800 kWel,<br>• KWK Biomethan, 800 kWel, seit 2024 | Götz Bioenergie GmbH & Co. KG | Lageplan der versorgten Gebiete liegt vor, ist dem digitalen Anhang-Ordner zu entnehmen. Trassenplan liegt nicht vor. Weitere KWK-Anlage wird durch Biogas von selben Betreiber gespeist (Wittelsbacher Ring 15) – siehe „Gebäudenetze“. Das Biogas stammt aus nachwachsenden Rohstoffen und Gülle aus umliegenden landwirtschaftlichen Betrieben. |
| **Indersdorf Nord-West**<br>Undeostraße, Simon-Rabl-Straße | Hackschnitzelheizanlage (, Details unbekannt) | Schultes-Wärme GmbH | Punktewolke des Wärmenetzes liegt vor (siehe digitaler Anhang-Ordner). |

Des Weiteren gibt es Hinweise bzw. rudimentäre Informationen zu nachfolgenden kleineren Wärmenetzen:

- **Nahwärme Wagenried:** Laut Erstauskunft der Gemeinde existiert dort ein Wärmenetz betrieben durch Herrn Georg Krimmer. Es konnten keine weiteren Informationen ermittelt werden. Die Details sind unbekannt. Es handelt sich vermutlich um ein Kleinstnetz oder Gebäudenetz.

- **Straßbach:** In Straßbach betreibt Herr Anton Loderer eine Biogasanlage, über ein zugehöriges Wärmenetz konnten keine weiteren Informationen ermittelt werden. Die Details sind unbekannt. Es handelt sich vermutlich um ein Kleinstnetz oder Gebäudenetz.

- **Indersdorf - Wittelsbacher Ring:** Am Wittelsbacher Ring 15 versorgt eine KWK-Anlage (Biogas) das Schulzentrum inkl. Hallenbad und Kindergarten. Die Anlage wird als Satellitenstandort durch die Firma Götz Bioenergie GmbH & Co. KG mit Biogas gespeist.

- **Tiefenlachen:** Laut uns vorliegender INFAS- und Zensus-Daten ist der Westen von Tiefenlachen ebenfalls nahwärmeversorgt. Es liegt die Vermutung nahe, dass dies ggf. über den Landwirtschaftbetrieb der Firma Hörmann geschieht. Nähere Informationen liegen aber nicht vor.

- **Weiteres Wärmenetz:** Laut Erstauskunft der Gemeinde wurde Herr Simon Göttler als (potenzieller) Wärmenetzbetreiber aufgeführt. Es konnten keine weiteren Informationen ermittelt werden. Die tatsächliche Existenz und Details sind unbekannt. Falls überhaupt existent, handelt es sich vermutlich um ein Kleinstnetz oder Gebäudenetz.

Uns vorliegende INFAS- und Zensus-Daten weisen zudem in Gundackersdorf, Weyhern, bei der Untermoosmühle, bei einem Hof in Schönberg, in Eichstock, in Siechhäusern und an der Straße Bräuhauskeller einige Gebäude als "fernwärmeversorgt" aus.. Dies deutet auf weitere Gebäude-/Kleinstnetze in diesen Bereichen hin, allerdings konnte dies weder von der Gemeinde noch von anderen Akteuren bestätigt oder widerlegt werden, sodass die genaue Situation hier unklar ist. Da es sich, wenn überhaupt, lediglich um Kleinstnetze handelt, fallen diese ohnehin aus einer Detailbetrachtung im Rahmen der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung.

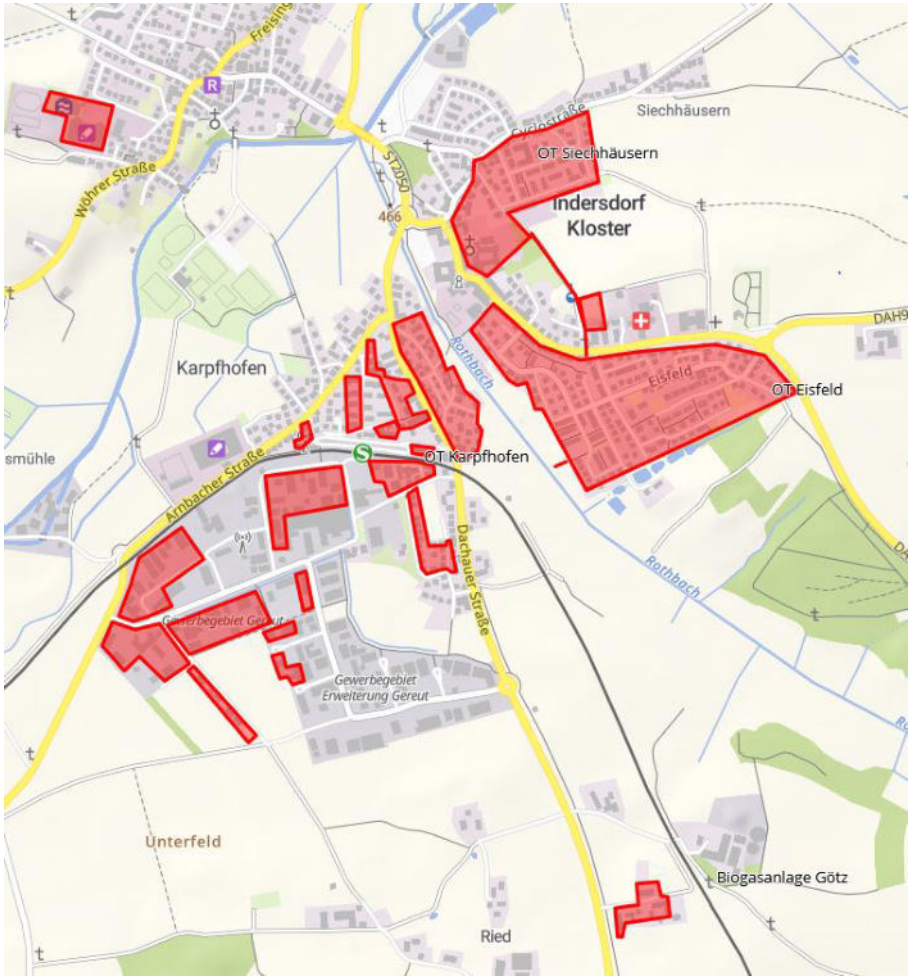



*Abbildung 45: Lageplan Wärmenetz Indersdorf Süd*

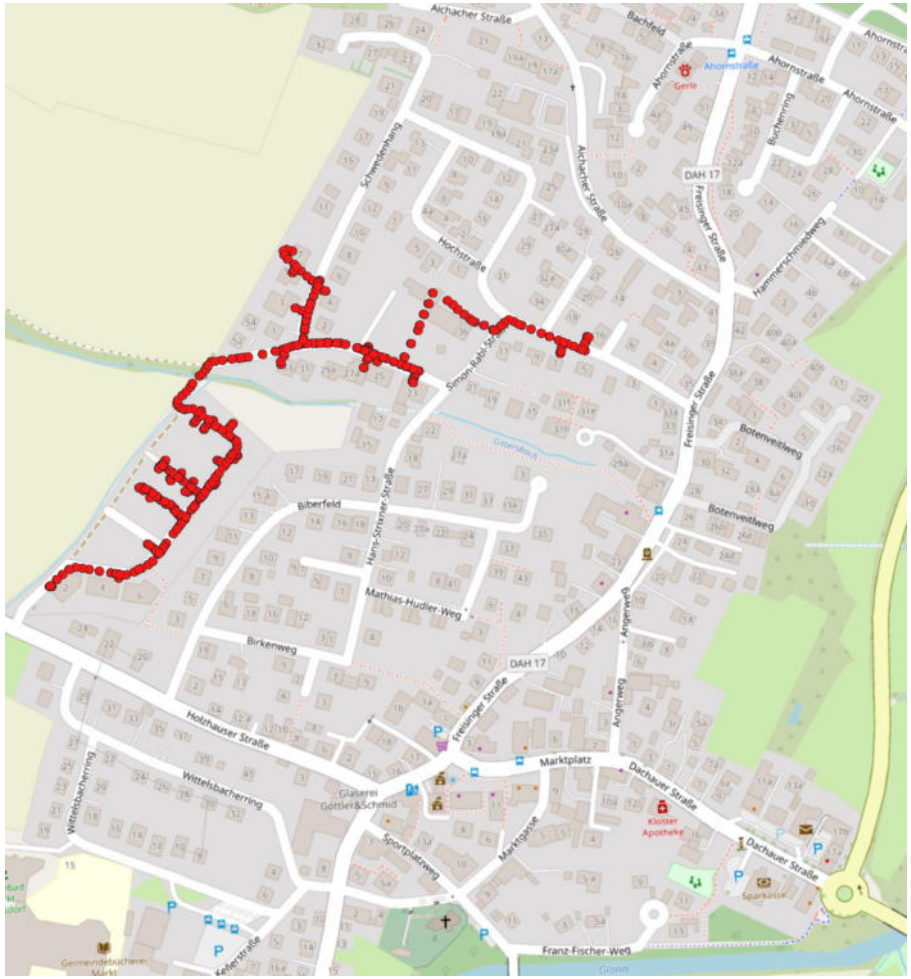



*Abbildung 46: Punktewolke Wärmenetz Indersdorf Nord-West*

#### 4.5.1.2 Altomünster

Im Gebiet der Kommune Altomünster wurden die folgenden größeren, relevanten Wärmenetze identifiziert, zu denen die in Tabelle 10 aufgeführten Informationen ermittelt werden konnten.

*Tabelle 10: Relevante Wärmenetze Altomünster*

| Versorgtes Gebiet und Wärmeverbrauch | Erzeuger | Betreiber | Kommentare / Trassenplan |
|---|---|---|---|
| **Altomünster Südwest**<br>• Stand 2023: 650 MWh/a, 400kW Anschlusswert<br>• Geplanter Endzustand nach Ausbau: ca. 4690 MWh, ca. 3130 kW Anschlussleistung | Hackschnitzelheizung, Gewerbepark 6a, BJ 2021, 500kWth | Alto Ökoenergie Gbr (betreibt Heizzentrale und Bestandsnetz); Kommunalunternehmen Alto-Power (Fernwärmenetz und geplantes Erweiterungsnetz (ohne Bestandsnetz)) | Folgende Dokumente sind dem digitalen Anhangordner zu entnehmen:<br>• Spartenplan Bestandsnetz<br>• Übersicht Ausbauplan<br>• Projektskizze BEW Antrag Modul 1<br>Erste Anschlüsse im Ausbaugebiet sollen bis 2030 in Betrieb genommen werden, bis 2035 ist eine Anschlussquote von 60% angestrebt.<br>Als weitere Wärmequelle wird derzeit ein Biogas-BHKW untersucht, das über eine Gasleitung aus der Biogasanlage gespeist wird.<br>Das Erweiterungsnetz wird auch über Hackschnitzel versorgt. |
| **Pfaffenhofen**<br>ca. 20 Anschlüsse | BHKW (Biogas), Ziegler 1, 290 kWel, BJ 2009 | Josef Glas | Spartenplan liegt vor, ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Wollomoos (geplantes Netz)**<br>• VL: 80°C, RL: 55°C<br>• 2 GWh/a | BHKW mit Biogas als Brennstoff, Sielenbacher Straße 1, 4500 kWth (Heizhaus wird derzeit errichtet) | Held Energie GmbH | Spartenplan liegt vor, ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen.<br>Das Netz geht in das neu geplante Netz auf. |

Darüber hinaus bestehen weitere Gebäudenetze:

- **Plixenried:** Plixenried 5**;** Holzhackschnitzelheizung bzw. Biogas BHKW, Plixenried 5, ca. 220 kW; Betreiber: Josef Stegmeir; Spartenplan liegt vor, ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen

- **Arnberg**: Arnberg 4; Zwei Gebäude, Lageplan ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen; Erzeugerart unbekannt, 50 kW Leistung; Betreiber: Ingrid Stahl (Erzeuger), Markus Asam (Leitungsnetz)

- **Haag**: Haag 3; Sechs Anschlüsse, Lageplan ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen; BHKW Biogas, 250 kWel; Betreiber: Johann Schormair

- **Humersberg**: Humersberg 1; Zwei Gebäude, Versorgung des eigenen Grundstücks über die Straße hinweg; Lageplan ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen; Erzeugerart und Details unbekannt; Betreiber: Bertele Gbr

- **Biogasanlage Humersberg**: Teils Selbstnutzung (KWK) des Biogases in Gebäudenetz, teils Weiterleitung an Netz Pfaffenhofen / Römerstraße (Ziegler 1);

- **Randelsried:** Kirchbergstraße 2; Drei Anschlüsse; Lageplan ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen; Erzeugerart unbekannt, 50 kW Leistung; Betreiber: Marina Hörmann

- **Wollomoos Gartenstraße:** Gartenstraße 10; Zwei Anschlüsse; Lageplan ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen; Erzeugerart und Details unbekannt; Betreiber: Robert Riedmair; Integration in neu geplantes Wärmenetz Wollomoos ist ggf. sinnvoll und zu prüfen.

- **Wollomoos Sielenbacher Straße / Lindenbergstraße:** 13 Anschlüsse um die Lindenbergstraße, Erzeuger an Sielenbacher Straße; Lageplan ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen; Erzeugerart und Details unbekannt; Betreiber: unbekannt; Kombination mit neu geplantem Wärmenetz Wollomoos ist ggf. sinnvoll und zu prüfen, insb. da Trassenverlauf teils parallel an Sielenbacher Straße entlang.

- **Wollomoos Weilachstraße / Gartenstraße:** Weilachstraße 3; Drei Anschlüsse; Lageplan ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen; Erzeugerart unbekannt, 120 kW Leistung; Betreiber: Paul Böck; Integration in neu geplantes Wärmenetz Wollomoos ist ggf. sinnvoll und zu prüfen.

- **Altomünster Schultreppe:** Erdgas-BHKW, Betreiber ist der Markt Altomünster, Drei Anschlüsse

Uns vorliegende INFAS- und Zensus-Daten weisen in Thalhausen in der Schmidbergstraße, in Asbach in der Eisenreichstraße, sowie in Stumpfenbach in der Sankt-Ulrich-Straße und in der Pipinsrieder Straße einige Gebäude als "fernwärmeversorgt" aus. Dies deutet auf weitere Gebäude-/Kleinstnetze in diesen Bereichen hin, allerdings konnte dies weder von der Gemeinde noch von anderen Akteuren bestätigt oder widerlegt werden, sodass die genaue Situation hier unklar ist. Da es sich, wenn überhaupt, lediglich um Kleinstnetze handelt, fallen diese ohnehin aus einer Detailbetrachtung im Rahmen der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung.

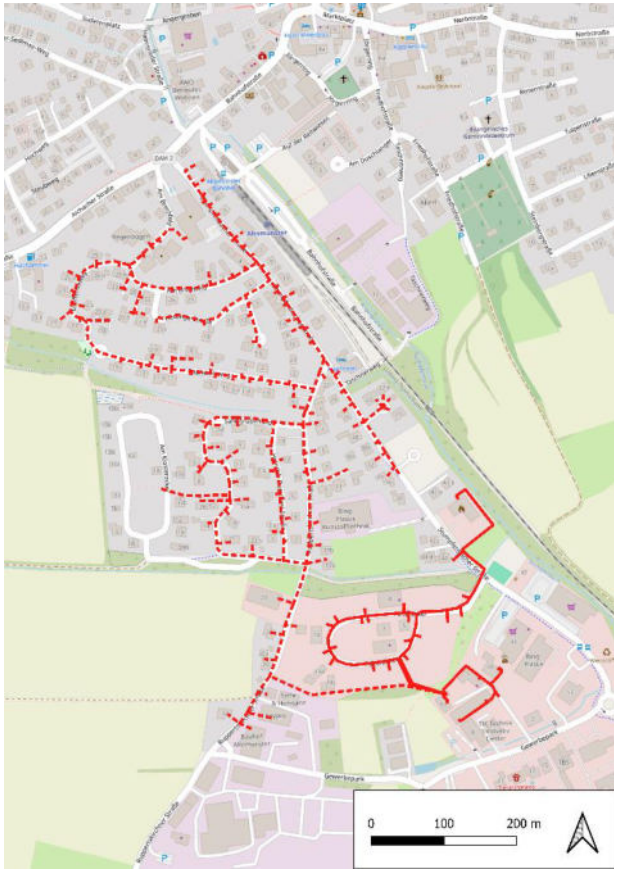



*Abbildung 47: Wärmenetz Altomünster Südwest (Bestand und Planung)*

*Abbildung 48: Wärmenetz Altomünster Pfaffenhofen Römerstraße*

*Abbildung 49: Wärmenetz Wollomos (Plan)*

#### 4.5.1.3 Röhrmoos

Im Gebiet der Kommune Röhrmoos wurden die folgenden größeren, relevanten Wärmenetze identifiziert, zu denen die Tabelle 11 aufgeführten Informationen ermittelt werden konnten.

*Tabelle 11: Relevante Wärmenetze Röhrmoos*

| Versorgtes Gebiet und Wärmeverbrauch | Erzeuger | Betreiber | Kommentare / Trassenplan |
|---|---|---|---|
| **Schönbrunn**<br>• ca. 50 Anschlüsse<br>• 1,8 km Trassenlänge<br>• Erzeugung: 9962,8 MWh/a | Heizzentrale Raphaelweg 4<br>3 Gaskessel (Erdgas):<br>• Erzeugung gesamt: 5937 MWh/a<br>• Energieträger gesamt: 6951 MWh/a<br>• Temperaturen: 75°C/64°C<br>• Leistungen:<br>  ○ 1280 kW (Gas), 2019 erneuert<br>  ○ 4000 kW (Gas / Öl), 2019 neu<br>  ○ 3300 kW (Gas)<br>1 BHKW (Biogas):<br>• Erzeugung Wärme: 4025,8 MWh/a<br>• Erzeugung Strom: 4784,59 MWh/a<br>• Biomasse: 12660,5 t/a<br>• Temperaturen: 89°C/62°C<br>• 0,8 % Eigenverbrauch Strom<br>• 10% Eigenverbrauch Wärme | Franziskuswerk Schönbrunn | Ein detaillierter Lageplan inkl. Trassenverläufe, angeschlossene Gebäude, Anschlussleistungen und Adressen je Gebäude ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen. |

Darüber hinaus bestehen weitere Gebäudenetze:

- **Stein / Scharlhof: Scharlhof** 1; Zwei BHKW (Biogas), je 115 kWth, BJ. 2010; ins Netz eingespeist 2023: 1084 MWh/a; Betreiber: Scharlhof; Trassenpläne für zwei Projekte sind dem digitalen Anhangordner zu entnehmen:
  a) Anschluss Pfarrverband St. Johannes der Täufer (2 Anschlüsse, später ggf. Anschluss von 3 weiteren Privatgebäuden)

b) Anschluss des Pabsthofes inkl. zweier Wohngebäude an der Schönbrunner Straße.
Das aktuelle Netz versorgt zudem 2 Kindertagesstätten und eine Grundschule der Gemeinde Röhrmoos.Unterweilbacher Straße: Unterweilbacher Straße 8; Geplantes Netz für Neubaugebiet; Zwei Holzhackschnitzelheizwerke mit je 70 kW Leistung; alle Bauplätze des Neubaugebietes in der Unterweilbacher Straße sind inzwischen vergeben. Zwei Gebäude befinden sich derzeit im Bau. Mit dem Bau des dritten Hauses soll dieses Jahr noch begonnen werden. Alle Häuser werden an das Wärmenetz angeschlossen. Aktuell werden die beiden Kessel der Holzhackschnitzelheizung abwechselnd mit einer Maximalleistung von 70 kW betrieben. Der vorliegende Trassenplan im digitalen Anhangordner zeigt eine Verbindungsleitung nach Norden in Richtung des Siedlungsgebietes.

Uns vorliegende INFAS- und Zensus-Daten weisen in Sigmertshausen in der Rothstraße und in der Hofwirthstraße und in Rudelzhofen einige Gebäude als "fernwärmeversorgt" aus. Dies deutet auf weitere Gebäude-/Kleinstnetze in diesen Bereichen hin, allerdings konnte dies weder von der Gemeinde noch von anderen Akteuren bestätigt oder widerlegt werden, sodass die genaue Situation hier unklar ist. In Rudelzhofen befindet sich ein Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einer elektrischen Leistung von 290 kW, das mit Biogas aus einer lokalen Biogasanlage betrieben wird. Dieses BHKW stellt eine potenzielle Wärmequelle für die Versorgung der dort als "fernwärmeversorgt" ausgewiesenen Gebäude dar. Da es sich, wenn überhaupt, lediglich um Kleinstnetze handelt, fallen diese Netze ohnehin aus einer Detailbetrachtung im Rahmen der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung.

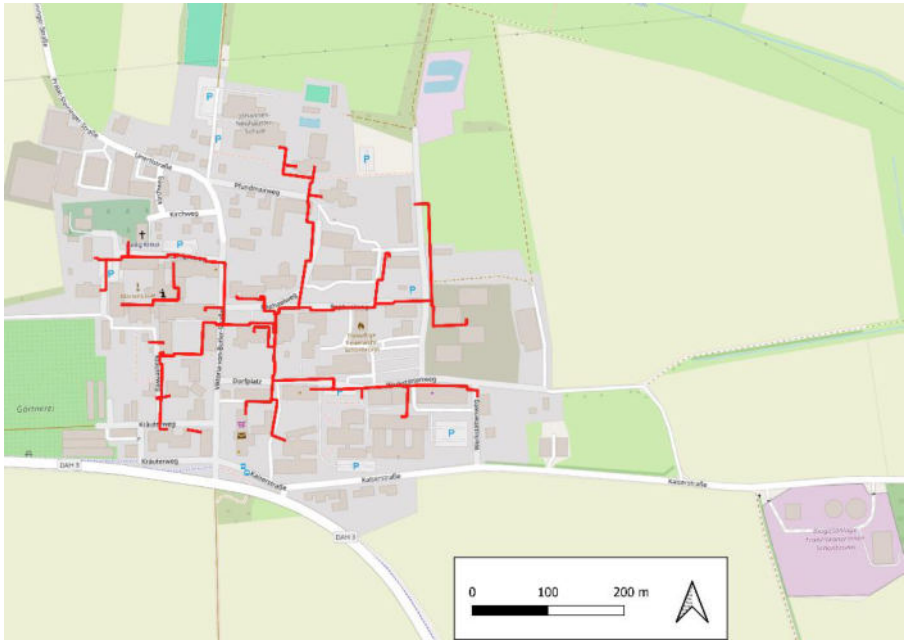



*Abbildung 50: Wärmenetz Schönbrunn*

#### 4.5.1.4 Schwabhausen

Im Gebiet der Kommune Schwabhausen wurden die folgenden größeren, relevanten Wärmenetze identifiziert, zu denen die in folgender Tabelle aufgeführten Informationen ermittelt werden konnten.

*Tabelle 12: Relevante Wärmenetze Schwabhausen*

| Versorgtes Gebiet und Wärmeverbrauch | Erzeuger | Betreiber | Kommentare / Trassenplan |
|---|---|---|---|
| **Puchschlagen**<br>• Ca. 60 Anschlüsse, 700 kW<br>• Verbrauch ca. 2870 MWh/a<br>• 2,8 km Trassenlänge<br>• VL: 80°C, RL: 58°C | Östlich von Puchschlagen<br>(Flr. Nr. 611 Gem Puchschlagen)<br>BHKW (Biogas) 4x<br>• Leistungen: 400/270/230/200 kW<br>• Geplante Erzeugung: 3800 MWh<br><br>Geplante Maßnahmen:<br>• Pufferspeicher 1000 m³,<br>• P2H oder Duo Gastherme (Biogas/Propan) als Redundanz | Strasser Agrar GbR | Trassenplan liegt vor, ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen. |

Zu weiteren möglichen Netzen wie z.B. in **Machtenstein**, liegen der Gemeinde keine Informationen vor. Im Jahr 2024 wurden Planungen für ein größeres Wärmenetz im Ortsteil Oberroth (wie im Energienutzungsplan untersucht) vom Eigentümer verworfen.

Neben der Biogasanlage, welche die BHKWs für das Netz Puchschlagen speisen, ist westlich des Siedlungsgebietes im zentralen Ort Schwabhausen eine weitere Biogasanlage mit 440 kW elektrischer Leistung vorhanden. Ebenso im südlichen Bereich von Arnbach neben Grubhof mit 200 kW. Für diese Gebiete werden Machbarkeitsuntersuchungen empfohlen.

Uns vorliegende INFAS- und Zensus-Daten weisen in Armetshofen, Sickertshofen, sowie in Oberroth in der Friedbergerstraße, und in Schwabhausen in der Münchener Straße einige Gebäude als "fernwärmeversorgt" aus. Dies deutet auf weitere Gebäude-/Kleinstnetze in diesen Bereichen hin, allerdings konnte dies weder von der Gemeinde noch von anderen Akteuren bestätigt oder widerlegt werden, sodass die genaue Situation hier unklar ist. Da es sich, wenn überhaupt, lediglich um Kleinstnetze handelt, fallen diese ohnehin aus einer Detailbetrachtung im Rahmen der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung.

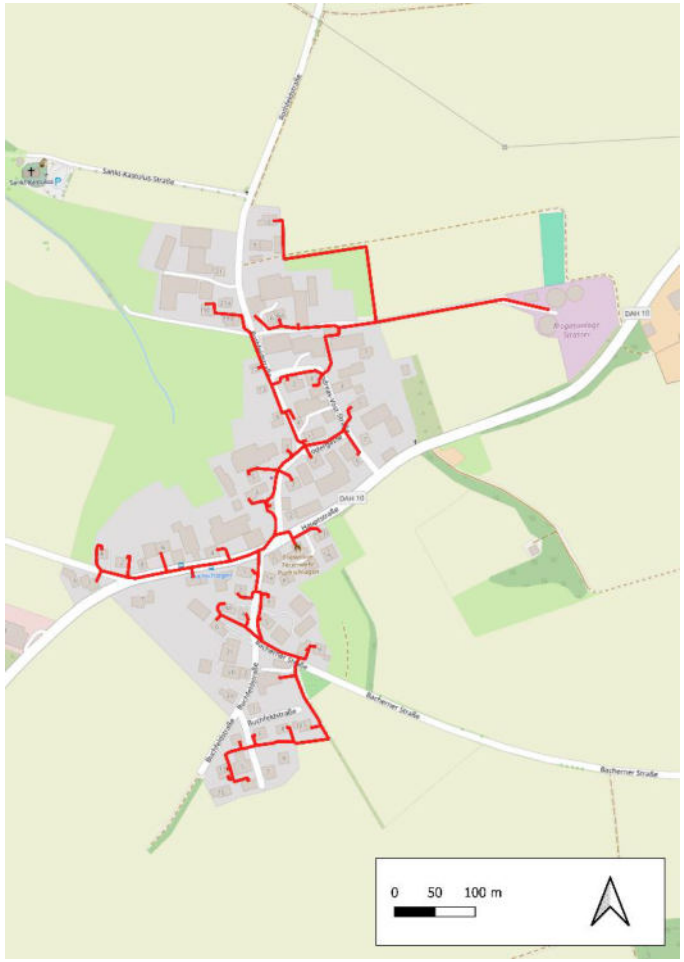



*Abbildung 51: Wärmenetz Puchschlagen*

#### 4.5.1.5 Erdweg

Im Gebiet der Kommune Erdweg wurden die folgenden größeren, relevanten Wärmenetze identifiziert, zu denen die in Tabelle 13 aufgeführten Informationen ermittelt werden konnten.

*Tabelle 13: Relevante Wärmenetze Erdweg*

| Versorgtes Gebiet und Wärmeverbrauch | Erzeuger | Betreiber | Kommentare / Trassenplan |
|---|---|---|---|
| **Walkertshofen**<br>• 40 Anschlüsse<br>• Verbrauch: 1080 MWh/a | Großberghofener Str. 1a<br>• Hackschnitzelheizwerk (100% Holzhackschnitzel)<br>• Leistung: 300kWth | Michael Unsin, Michael Demmelmair | Zwei Trassenpläne für Süd- und Nordteil sind vorhanden und dem digitalen Anhangordner zu entnehmen. |

In Großberghofen werden zwei Gebäudenetze, einmal im **Grottenweg** und einmal **Am Hirtenfeld**, betrieben, die jeweils mit Wärme aus einer Holzhackschnitzelheizung versorgt werden.

Uns vorliegende INFAS- und Zensus-Daten weisen in Welshofen in Am Hofgarten und in Unterweikertshofen in der Von-Hundt-Straße einige Gebäude als "fernwärmeversorgt" aus. Dies deutet auf weitere Gebäude-/Kleinstnetze in diesen Bereichen hin, allerdings konnte dies weder von der Gemeinde noch von anderen Akteuren bestätigt oder widerlegt werden, sodass die genaue Situation hier unklar ist. Da es sich, wenn überhaupt, lediglich um Kleinstnetze handelt, fallen diese ohnehin aus einer Detailbetrachtung im Rahmen der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung.

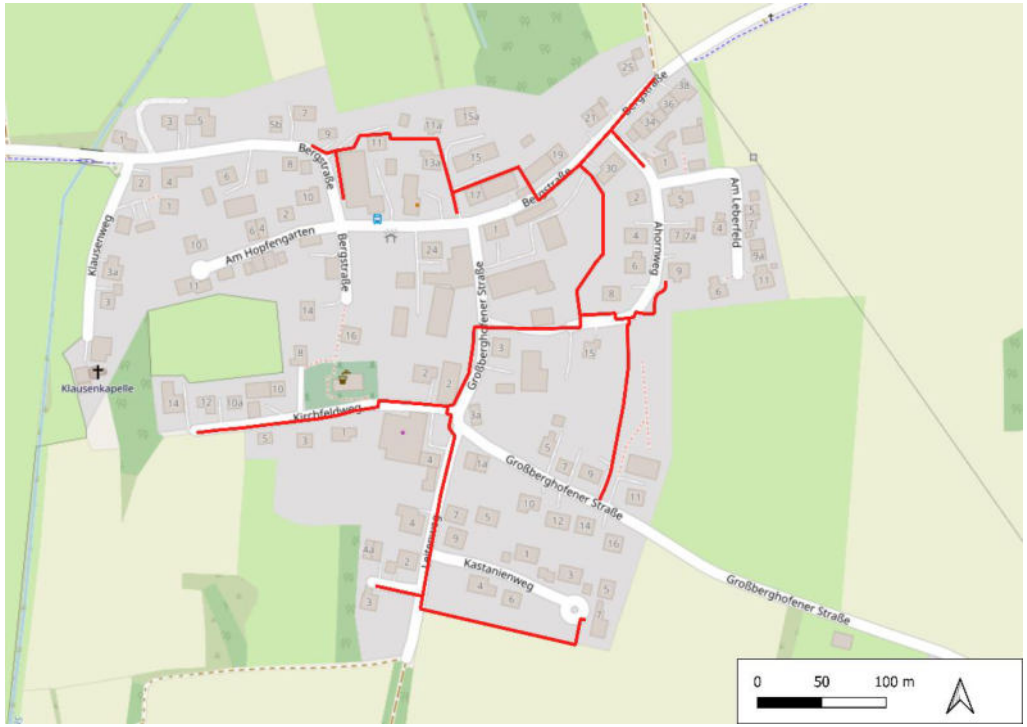



*Abbildung 52: Wärmenetz Walkertshofen*

#### 4.5.1.6 Odelzhausen

Im Gebiet der Kommune Odelzhausen wurden keine größeren, relevanten Wärmenetze identifiziert. Zwei Gebäudenetze konnten identifiziert werden:

- **Gaggers:** Die Firma *Münch Gebrüder GmbH* (Transport und Erdbewegung) betreibt im Ortsteil Gaggers ein kleines Wärmenetz, welches vorrangig den eigenen Betrieb mit Wärme aus der Hackschnitzelheizung versorgt. Laut indirekter Auskunft der Firma über die Gemeinde sind auch schon weitere Gebäude aus der Nachbarschaft an das Netz angeschlossen. Weitere Informationen konnten nicht ermittelt werden.

- **Sittenbach:** Laut Erstauskunft der Gemeinde wird im Ortsteil Sittenbach aktuell ein kleines Wärmenetz aufgebaut. Ansprechpartner ist Herr Thomas Riemensperger. Weitere Informationen liegen nicht vor.

Uns vorliegende INFAS- und Zensus-Daten weisen in Todtenried, in Ebertshausen in der Sankt-Benedikt-Straße, in Dietenhausen in der St.-Lantpert-Straße, in Miegersbach in der Hohenzeller Straße und in Höfa in Reiseräcker einige Gebäude als "fernwärmeversorgt" aus. Dies deutet auf weitere Gebäude-/Kleinstnetze in diesen Bereichen hin, allerdings konnte dies weder von der Gemeinde noch von anderen Akteuren bestätigt oder widerlegt werden, sodass die genaue Situation hier unklar ist. Da es sich, wenn überhaupt, lediglich um Kleinstnetze handelt, fallen diese ohnehin aus einer Detailbetrachtung im Rahmen der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung

#### 4.5.1.7 Weichs

Im Gebiet der Kommune Weichs wurden die folgenden größeren, relevanten Wärmenetze identifiziert, zu denen die in Tabelle 14 aufgeführten Informationen ermittelt werden konnten.

*Tabelle 14: Relevante Wärmenetze Weichs*

| Versorgtes Gebiet und Wärmeverbrauch | Erzeuger | Betreiber | Kommentare / Trassenplan |
|---|---|---|---|
| **Aufhausen – Ebersbach**<br>• 104 Anschlussnehmer<br>• VL: 60-80°C | An d. Kreppe 1<br>BHKW (Biogas) mit 1800 kWth | Bioenergie Geisenhofer GbR, Christian Geisenhofer | Trassenplan liegt vor als Punktewolke in .dxf-Datei. |
| **Weichs – Breitenwiesen**<br>• 13 Anschlüsse Bestand (+7 in 2025)<br>• VL: ca. 75°C | Breitenwiesen – Weichs<br>BHKW (Biogas), 900 kW Nennleistung | Bioenergie Breitenwiesen GbR | Trassenplan liegt vor als Punktewolke in .dxf-Datei.<br>Im Bebauungsgebiet (Plan 41) an der Ringstraße werden ca. 48 Wohneinheiten in vorwiegend Doppel-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern ausgewiesen. Aufgrund der Nähe zur bestehenden Nahwärmeleitung könnte sich eine Erschließung anbieten – hierfür wären die Kapazitäten der Biogasanlage und ggf. weitere Erzeugerpotenziale zu prüfen. Die Grundstücke befinden sich jedoch im Privateigentum einer Erbengemeinschaft, die derzeit keine Erschließung wünscht. |

Darüber hinaus konnten in Weichs keine Gebäudenetze oder andere Wärmenetze ermittelt werden. Im Osten des Kommunalgebietes gibt es eine weitere Biogasanlage am Biechlhof. Es ist unbekannt wie / wo das dort gewonnene Biogas genutzt wird. Ggf. kommt eine Verwertung für eines der bestehenden Netze in Frage.

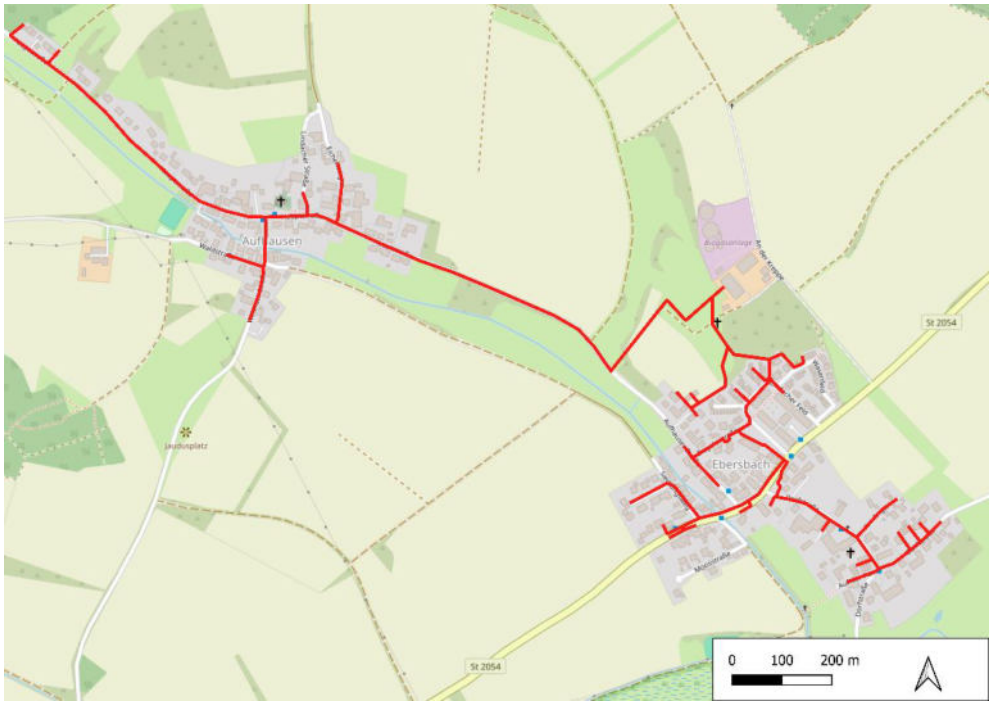



*Abbildung 53: Wärmenetz Aufhausen - Ebersbach*

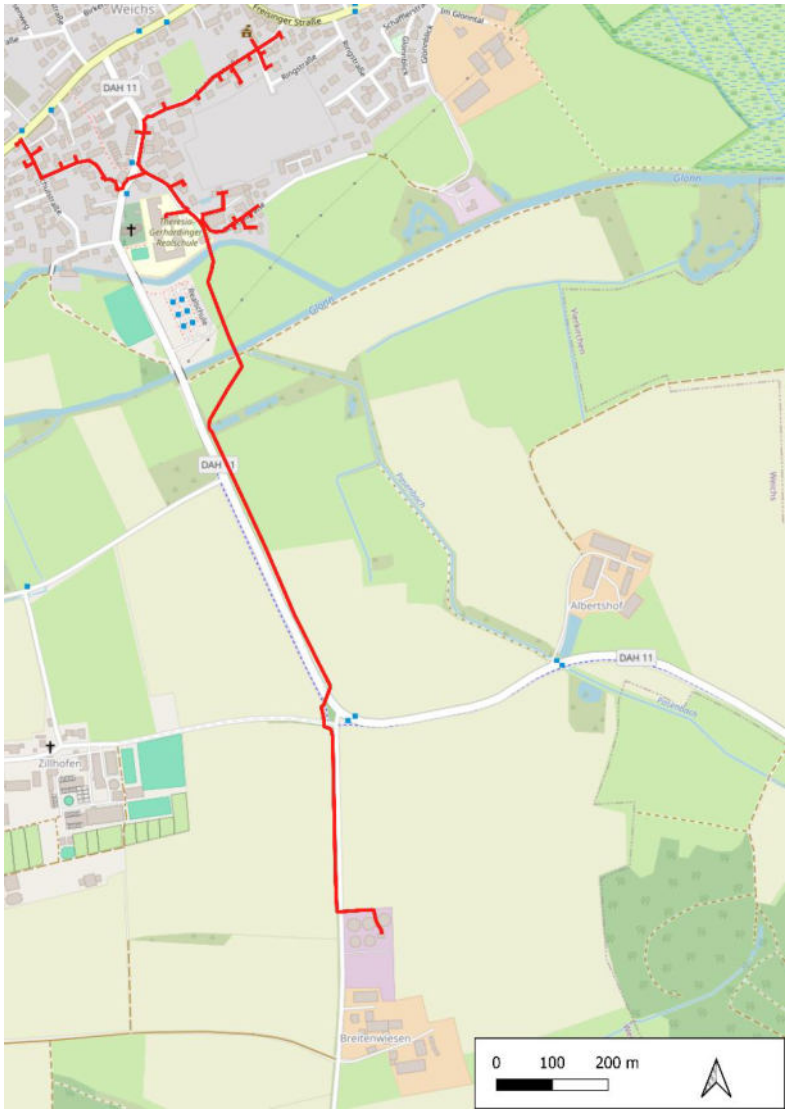



*Abbildung 54: Wärmenetz Weichs Breitenwiesen*

#### 4.5.1.8 Hilgertshausen-Tandern

Im Gebiet der Kommune Hilgertshausen-Tandern wurden keine größeren, relevanten Wärmenetze identifiziert. Darüber hinaus wurden folgende Gebäudenetze identifiziert:

- **Larezhausen**: Gebäudenetz versorgt durch Holzhackschnitzelheizung mit einer Leistung von 150 kW; Betreiber: Nahwärme Jetzendorf GmbH; keine weiteren Informationen vorliegend
- **Thalmannsdorf**: Gebäudenetz (ca. 10 Gebäude) versorgt durch ein BHKW, betrieben mit Biogas aus Biogasanlage in Oberstark.

Uns vorliegende INFAS- und Zensus-Daten weisen auf dem Ferlhof, in Niederdorf und in Reichel einige Gebäude als "fernwärmeversorgt" aus. Dies deutet auf weitere Gebäude-/Kleinstnetze in diesen Bereichen hin, allerdings konnte dies weder von der Gemeinde noch von anderen Akteuren bestätigt oder widerlegt werden, sodass die genaue Situation hier unklar ist. Da es sich, wenn überhaupt, lediglich um Kleinstnetze handelt, fallen diese ohnehin aus einer Detailbetrachtung im Rahmen der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung.

#### 4.5.1.9 Ried

Im Gebiet der Kommune Ried wurden die folgenden größeren, relevanten Wärmenetze identifiziert, zu denen die in Tabelle 15 aufgeführten Informationen ermittelt werden konnten.

*Tabelle 15: Relevante Wärmenetze Ried*

| Versorgtes Gebiet und Wärmeverbrauch | Erzeuger | Betreiber | Kommentare / Trassenplan |
|---|---|---|---|
| **Hörmannsberg**<br>• Versorgt vermutlich einen Großteil des Ortsteils Hörmannsberg | Feldstraße<br>• 2 BHKWs (Biogas), gesamt 810 kWel, BJ. 2011<br>• Biogas aus nahegelegener Biogasanalage Sedlmeyr (Marienhof 1) via Biogasleitung<br><br>Zeller Straße / Meringer Straße 1<br>• BHKW (Biogas), 99 kWel, BJ 2023, 54750 kWh/a ins Netz eingespeist<br>• Biogasanlage in Meringer Straße 1, Betreiber lt. Gemeinde: Igl Biogas GbR, keine weiteren Informationen vorliegend. | Markus Sedlmeyr | Es liegt kein Trassenplan vor, aber Punktewolken, bei denen vermutet wird, dass es sich um die Anschlusspunkte von Gebäuden handelt. Darauf lässt sich ableiten, dass das Netz sich fast über den gesamten Ortsteil Hörmannsberg um die Kissinger / Rieder Straße herum erstreckt. Es liegt ein Plan vor zum Verlauf der Biogasleitung von der Biogasanlage am Marienhof 1 zum BHKW-Standort, sowie ein Plan zum Verlauf der Fernwärmehauptleitung (ohne private Anschlüsse). Diese Dokumente sind dem digitalen Anhangordner zu entnehmen. |
| **Ried – Altort**<br>• Gebiet: Bachernstraße, Tannenstraße, Hauptstraße, Sirchenrieder Straße, Hörmannsberger Straße, Sportheimstr./Schule | Tannenhof 1<br>• BHKW (Biogas), 75 kWel, BJ 2012<br>• Holzhackschnitzelheizung 950 kWth | Josef Steber | Das Wärmenetz in Ried – Altort ist neu. Die Arbeiten haben im Jahr 2024 begonnen und die Anschlüsse werden 2025 in Betrieb genommen. |

Darüber hinaus bestehen weitere Gebäudenetze:

- **Gewerbegebiet Ried-West:** Ca. 12 Anschlussnehmer um den Gewerbering laut Zensus/INFAS-Datenbasis, Holzhackschnitzelheizung, Ansprechpartner: Zimmerei Steber GmbH & Co. KG; ggf. Ausbaupotenzial vorhaben.
- **Glon:** Netzplan vorliegend in digitalem Anhangordner, ca. 8 Anschlüsse (365800 kWh/a); BHKW mit 250 kWel, BJ. 2009; Pufferspeicher mit 10 m³ Fassungsvermögen; Betreiber: Drexl Bioenergie KG
- **Holzburg**: Ca. 9 Anschlussnehmer laut Datenbasis; BHKW (Biogas) mit 780 kWel, BJ 2009; Betreiber: Xaver Mayr (Landwirtschaft Mayr); Der Gemeinde sind zum derzeitigen Stand der Anlage keine näheren Angaben bekannt. Derzeit gibt es eine Rechtssache zwischen Versorgern und Anschlussnehmern.
- **Rettenbach:** Gebäudenetz vorhanden laut Erstauskunft Gemeinde**;** Betreiber: Erwin Resele; sonst keine weiteren Informationen vorliegend.
- **Sirchenried:** Versorgt durch Hackschnitzelheizung in der Leonhardstraße 4; Betreiber: Thomas Steinhart, sonst keine weiteren Informationen vorliegend
- **Zillenberg:** Hackschnitzelheizung in der Kappelstraße 46a; Versorgt landwirtschaftlichen Betrieb und Feuerwehrhaus; Betreiber: Martin Lechner; sonst keine weiteren Informationen vorliegend.
- **Burgstall:** Burgstall 5, BHKW (Biogas) mit 75 kWel versorgt den eigenen Hof mit Wärme, weitere Anschlüsse sind nicht geplant; Betreiber: Ludwig Michael Koller;

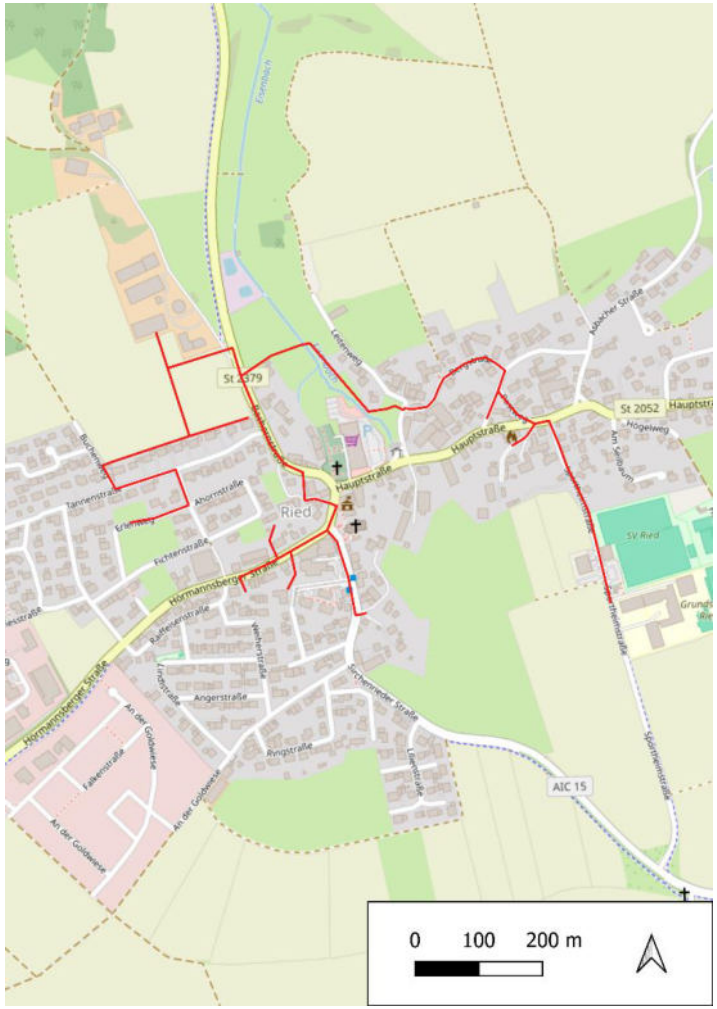



*Abbildung 55: Wärmenetz Ried - Altort*

#### 4.5.1.10 Sulzemoos

Im Gebiet der Kommune Sulzemoos wurden keine größeren Wärmenetze identifiziert. Es gibt aber folgende Gebäudenetze:

- **Gewerbegebiet Ohmstraße** (Ohmstraße 8-22): Zwei BHKWs (je 300 kWth, BJ 2009 & 2013) werden mit Biogas aus der Biogasanlage Oberwinden über Gasleitungen versorgt; Betreiber ist die Oberwinden GmbH & Co. KG; Trassenpläne der Gas- und Wärmeleitungen liegen nicht vor. Laut Auskunft verläuft die Gasleitung von der Biogasanalge Oberwinden aus nördlich und dann nach Osten zur Ohmstraße im Gewerbegebiet.

- **Hilpertsried**: Zwei BHKWs (je 300 kWth, BJ 2011 & 2020) ebenfalls mit Biogas aus Oberwinden versorgt; Betreiber ist die Oberwinden GmbH & Co. KG; Gasleitungsplan liegt vor, Trassenpläne der Wärmeleitungen fehlen.

Darüber hinaus gibt es weitere Kleinstnetze:

- In der **Kirchstraße** werden durch Herrn Keller die Anwesen Kirchstr 1, 1a 1b, 1c und die Kirchstraße 3 (Rathaus und Gemeindeverwaltung, zwei Gebäude) mit Nahwärme aus Hackschnitzel versorgt.
- In der **Kirchstraße** und **Hirschbergstraße** versorgt Herr Dr. Michael von Zwehl seine Liegenschaften Kirchstr.9-13 sowie Hirschbergstr. 4-14 mit Nahwärme aus Hackschnitzel.
- In der **Lindenstraße** werden die Anwesen Lindenstr. 18, 19 und 19a durch Herrn Michael Wagenpfeil mit Nahwärme aus Hackschnitzel beheizt.
- In der **Lindenstraße** werden die Anwesen Lindenstr. 23 und 24 durch Herrn Hubert Widmann ebenfalls mit Nahwärme aus Hackschnitzel beheizt.
- Im Ortsteil **Wiedenzhausen** versorgt Franz Westermair in der Feldstraße einige Gebäude über Wärme aus einer Hackschnitzelheizung.

**Potenzial:**
Die Fernwärme Bergkirchen GmbH betreibt ein Fernwärmenetz, welches mit Wärme aus dem Abfall-Heizkraftwerk mit Unterstützung durch Geothermie versorgt wird. Dieses Netz kann potenziell nach Sulzemoos ausgebaut werden. Der dafür angedachte Anschluss verläuft östlich von Einsbach über die Orte Palsweis und Lauterbach (Lageplan ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen). In beiden Orten könnte jeweils eine bereits vorhandene Holzhackschnitzelanlage zusätzlich ins Wärmenetz einspeisen. Wie auch bei der EWG Bergkirchen kann die Fernwärme Bergkirchen GmbH bei der technischen Umsetzung und der Kundenbetreuung unterstützen.
Für die Wirtschaftlichkeit ist eine Anschlussleistung von 3,5 MW erforderlich, theoretisch könnten 5 bis 10 MW zur Verfügung gestellt werden. Das Wärmenetz ist mit 8 bar Wasser geführt und kann Wärme mit einer Temperatur von bis zu 135 °C ganzjährig zur Verfügung stellen.
Wenn ausreichendes Interesse an einem Fernwärmeanschluss besteht, kann laut Auskunft der Fernwärme Bergkirchen GmbH zeitnah mit dem Ausbau begonnen werden.

#### 4.5.1.11 Pfaffenhofen a.d. Glonn

Im Gebiet der Kommune Pfaffenhofen a.d. Glonn wurden die folgenden größeren, relevanten Wärmenetze identifiziert, zu denen die Tabelle 16 aufgeführten Informationen ermittelt werden konnten.

*Tabelle 16: Relevante Wärmenetze Pfaffenhofen a.d. Glonn*

| Versorgtes Gebiet und Wärmeverbrauch | Erzeuger | Betreiber | Kommentare / Trassenplan |
|---|---|---|---|
| **Ortsteil Pfaffenhofen** | Hauptstraße / Sankt-Michael-Straße<br>Holzhackschnitzelheizung<br>• 2 Kessel, je 149 kWth | Gemeinde Pfaffenhofen a.d. Glonn | Trassenplan liegt vor und ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen. Ein Ausbau des Wärmenetzes in Pfaffenhofen ist nicht vorgesehen, da die Anlagengröße hierzu nicht ausreicht und das Interesse der Anwohner nicht gegeben ist. |
| **Unterumbach**<br>(noch im Aufbau)<br>In Unterumbach ist ein kleines Nahwärmenetz geplant. Aktuell wurde hierfür ein Förderantrag von der Fa. Erneuerbare Energien Pfaffenhofen a.d. Glonn GmbH, Geschäftsführer Herr Richard Kalmbach, eingereicht. Die Gemeinde besitzt hier die Mehrheit. Ein finaler Ausbau des Wärmenetzes in Unterumbach ist bis Herbst 2025 geplant. Ab Oktober 2025 werden die Wärmeabnehmer im Neubaugebiet über das Wärmenetz versorgt. | unbekannt | Erneuerbare Energien Pfaffenhofen a.d. Glonn GmbH | Trassenplan liegt vor und ist dem digitalen Anhangordner zu entnehmen |

Darüber hinaus besteht in **Egenburg** ein kleines Wärmenetz, bei dem derzeit geprüft wird, ob ein Ausbau in dem neu geplanten Gewerbegebiet möglich ist. Es wurde mit einer Umfrage das Interesse an einem Wärmenetz bei den Anwohnern abgefragt. Betreiber ist die Kalmbach Energie GmbH. Trassenpläne oder Informationen zur Erzeugung liegen nicht vor.
Uns vorliegende INFAS- und Zensus-Daten weisen in Ebersried einige Gebäude als "fernwärmeversorgt" aus. Dies deutet auf ein weiteres Gebäude-/Kleinstnetz in diesem Bereich hin. Laut Rückmeldung der Gemeinde ist davon auszugehen, dass dort kein weiteres Gebäude-/Kleinstnetz vorhanden ist.

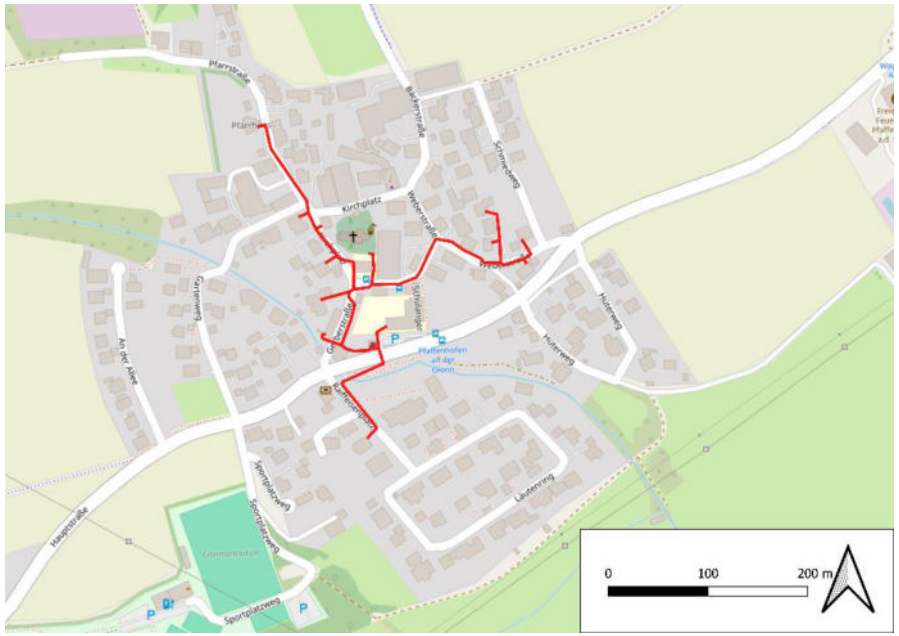


*Abbildung 56: Wärmenetz Ortsteil Pfaffenhofen*

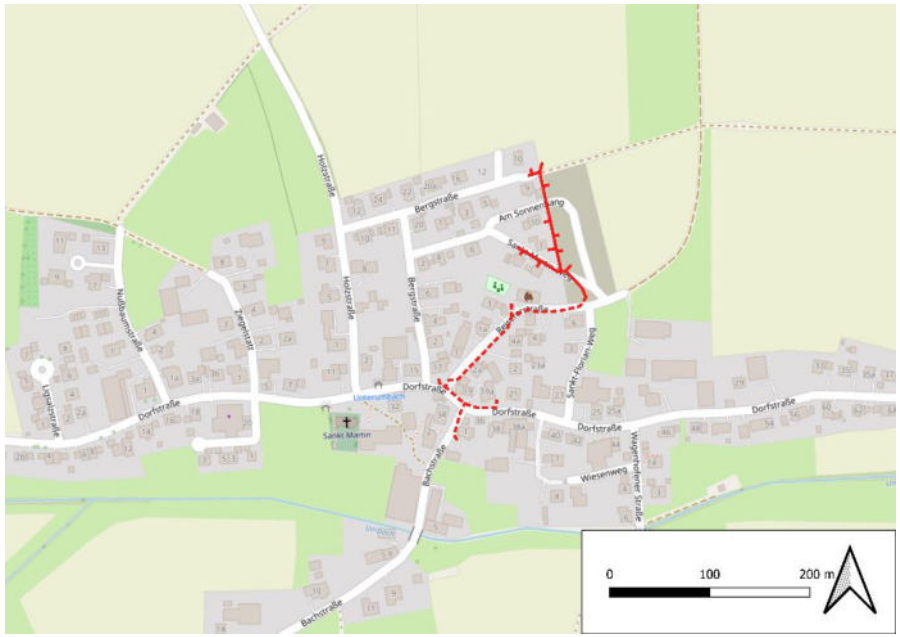


*Abbildung 57: Wärmenetz Unterumbach*

### 4.5.2 Gasnetze

Leitungsgebundene Gasversorgungssysteme sind historisch gewachsene Infrastrukturen, die bisher eine zentrale Rolle in der Wärmeversorgung deutscher Kommunen spielen. Sie ermöglichen eine flächendeckende, flexible und bedarfsgerechte Energieversorgung – bislang jedoch überwiegend auf Basis fossiler Energieträger. Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung stellt sich die Frage, wie diese Netze in eine klimaneutrale Zukunft überführt werden können. Die Umstellung auf erneuerbare Gase wie Wasserstoff oder Biomethan ist technisch möglich, aber mit erheblichen Herausforderungen verbunden: Die chemischen Eigenschaften, Sicherheitsanforderungen und Verfügbarkeiten dieser Energieträger unterscheiden sich deutlich von Erdgas. Zudem ist die zukünftige Verteilung und Kapazität erneuerbarer Gase noch nicht flächendeckend gesichert. Die kommunale Wärmeplanung muss daher die Rolle bestehender Gasnetze kritisch bewerten.

Zwei Arten von Gasnetzen liegen im Konvoi vor. Zum einen Erdgasnetze des Betreibers Energienetze Bayern, zum anderen Flüssiggasnetze der Betreiber Tyczka Energy GmbH und der Westfalen AG.

#### 4.5.2.1 Erdgas

Erdgasnetze bilden derzeit den größten Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Deutschland. Mit einem Anteil von rund 45 % an der Gebäudewärmeversorgung (Stand 2020) sind sie tief in der Versorgungsinfrastruktur verankert. Diese Netze sind aktuell jedoch vollständig auf fossile Energieträger ausgelegt und stehen damit im direkten Widerspruch zu den Klimazielen der Bundesregierung. Die gesetzlich verankerten Klimaziele bis 2045 sowie die 65%-EE-Vorgabe für neue Heizsysteme machen eine schrittweise Stilllegung oder Umnutzung der Erdgasnetze erforderlich. Die Herausforderung liegt dabei nicht nur in der technischen Umstellung, sondern auch in der finanziellen und regulatorischen Komplexität.

Der Gasnetzbetreiber Energienetze Bayern GmbH & Co. KG betreibt in allen Kommunen des Konvois ein Erdgasnetz, außer in Pfaffenhofen a.d. Glonn und in Hilgertshausen-Tandern. Die Netzpläne sind in den Abbildungen auf den nachfolgenden Seiten aufgeführt. Die unterschiedlichen Linienfarben bilden dabei die verschiedenen Druckstufen des Gasnetzes ab.

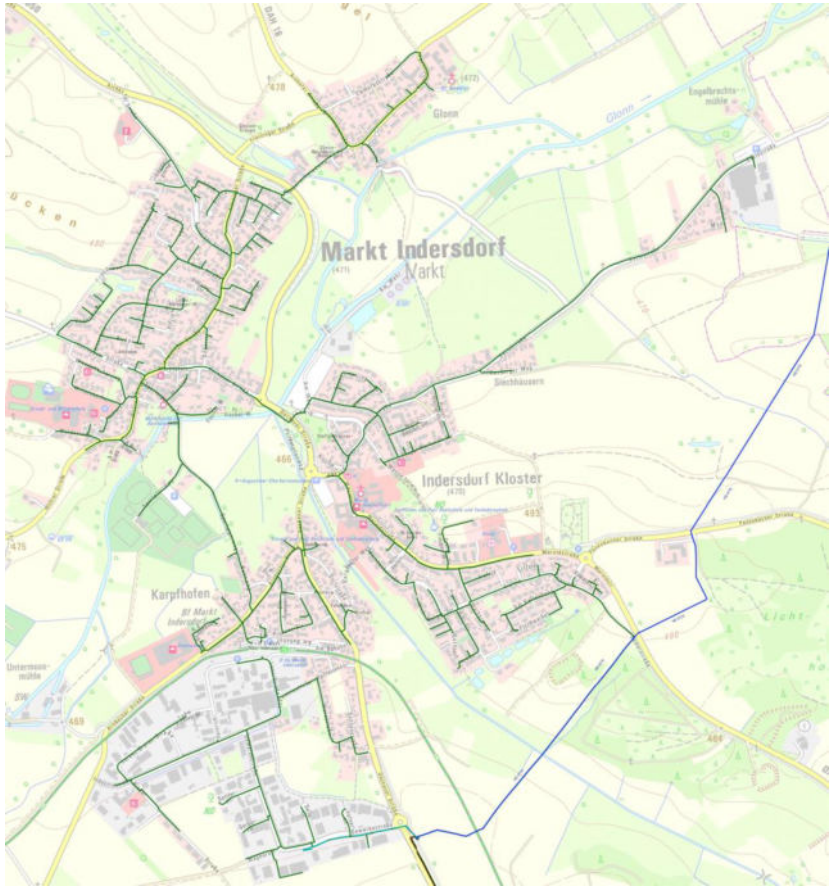



*Abbildung 58: Erdgasnetz Kommune Markt Indersdorf (Teil 1/2), Quelle: Energienetze Bayern*

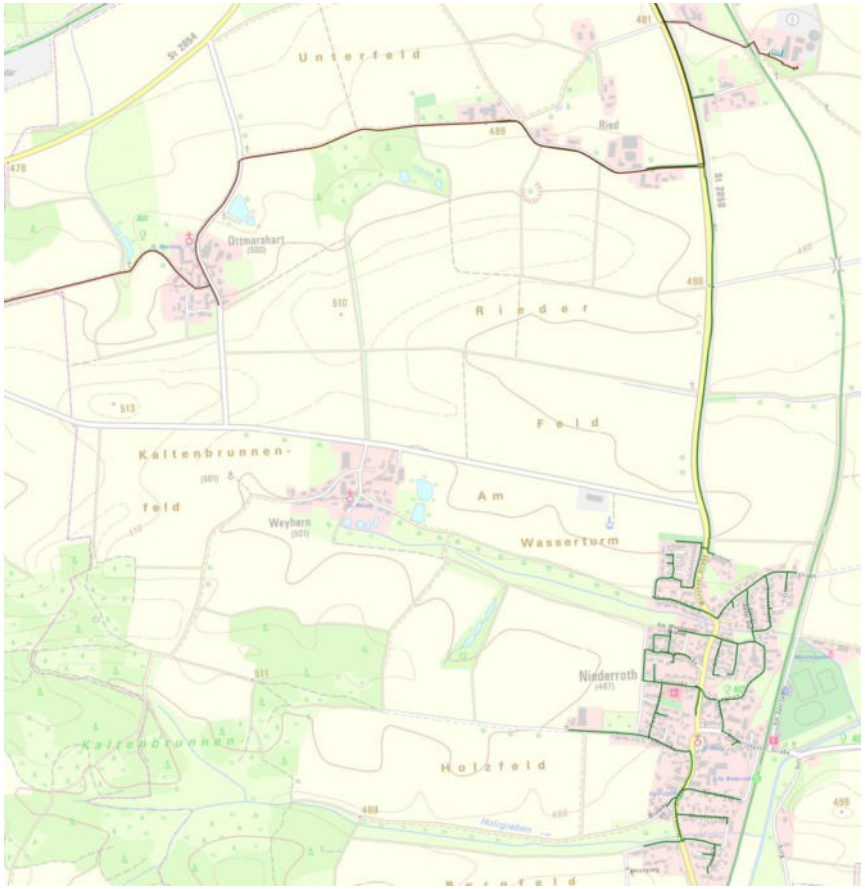



*Abbildung 59: Erdgasnetz Kommune Markt Indersdorf (Teil 2/2), Quelle: Energienetze Bayern*

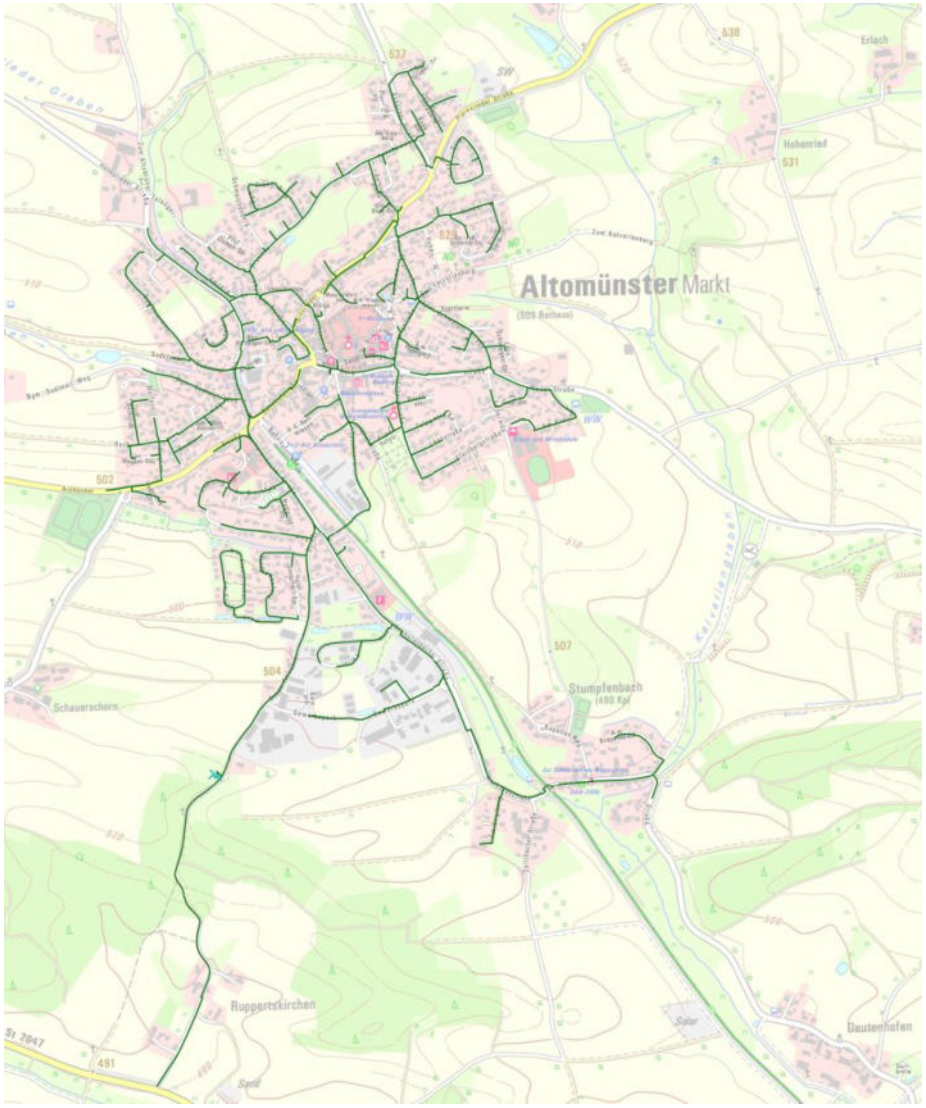



*Abbildung 60: Erdgasnetz Kommune Markt Altomünster, Quelle: Energienetze Bayern*

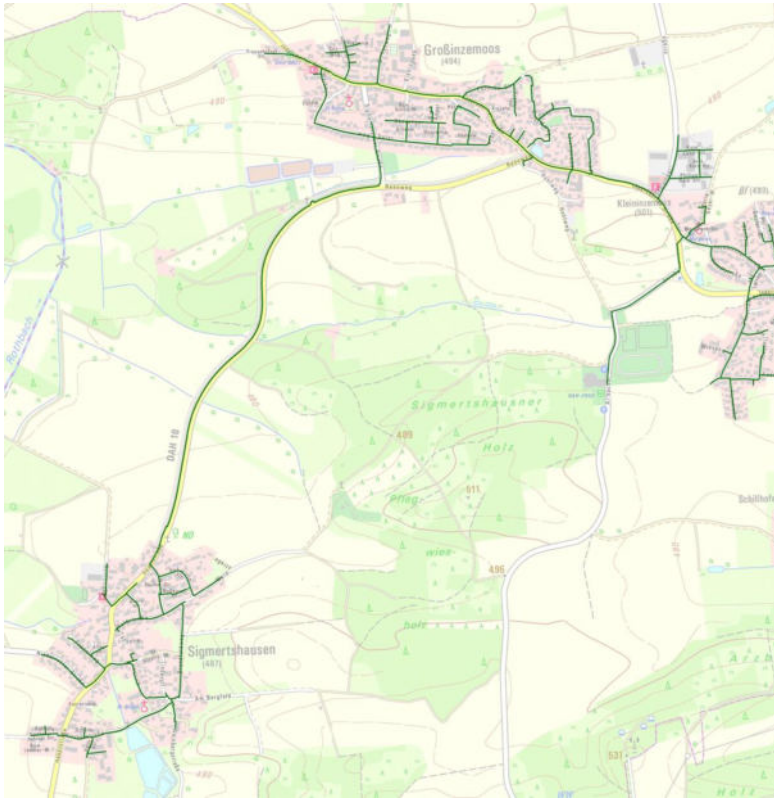



*Abbildung 61: Erdgasnetz Kommune Röhrmoos (Teil 1/2), Quelle: Energienetze Bayern*

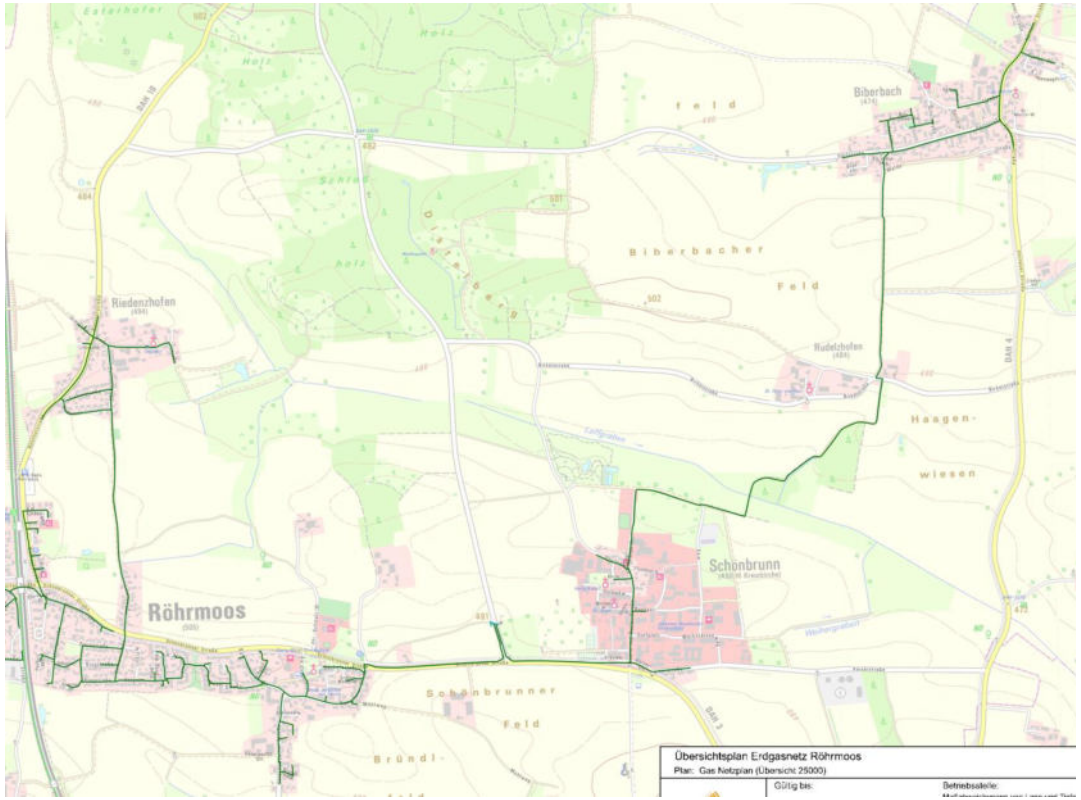



*Abbildung 62: Erdgasnetz Kommune Röhrmoos (Teil 2/2), Quelle: Energienetze Bayern*

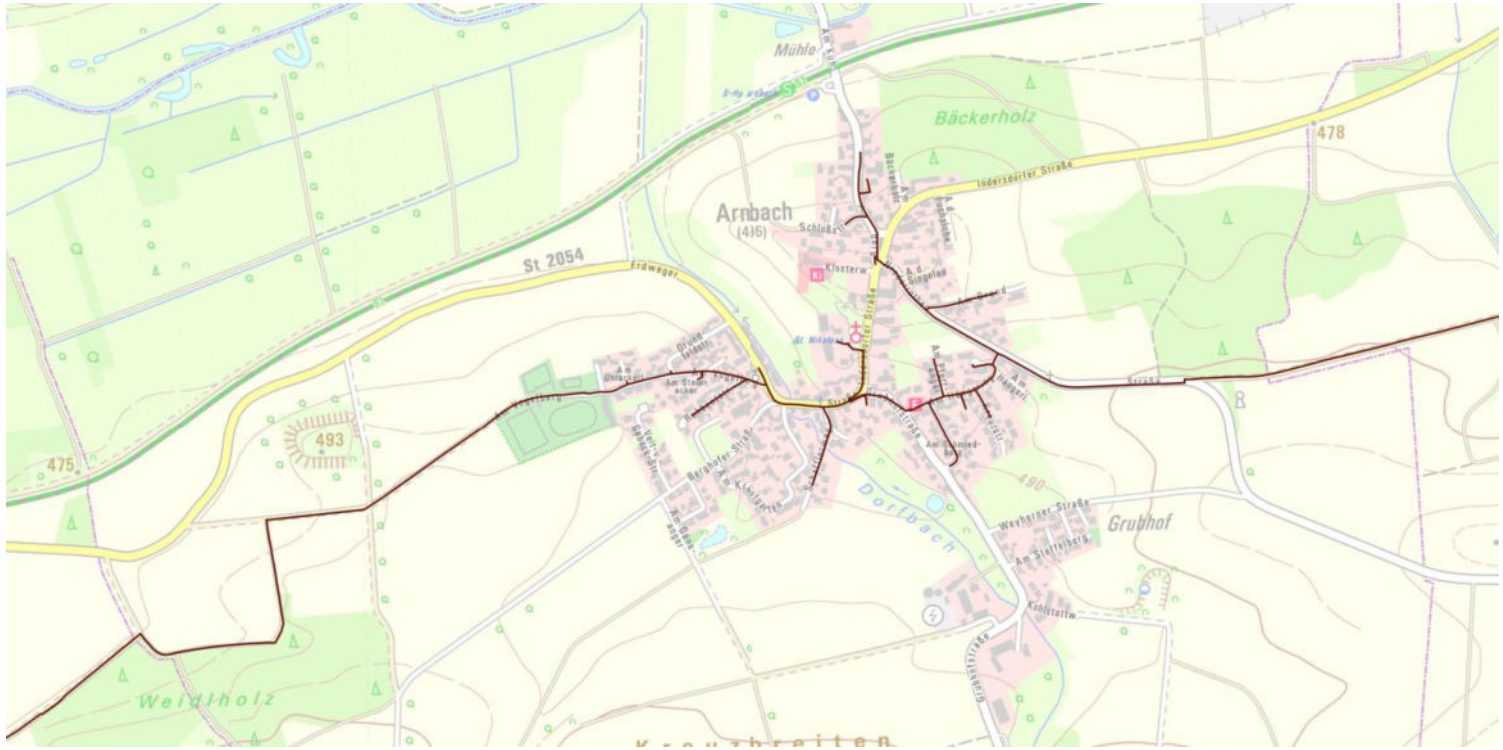



*Abbildung 63: Erdgasnetz Kommune Schwabhausen, Quelle: Energienetze Bayern*

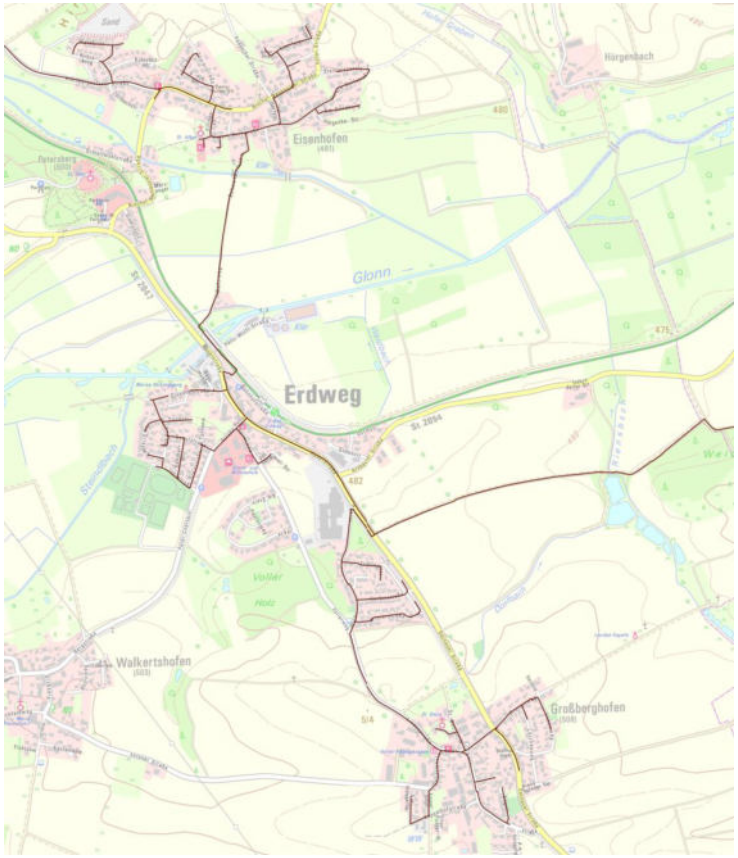



*Abbildung 64: Erdgasnetz Kommune Erdweg (Teil 1/2), Quelle: Energienetze Bayern*

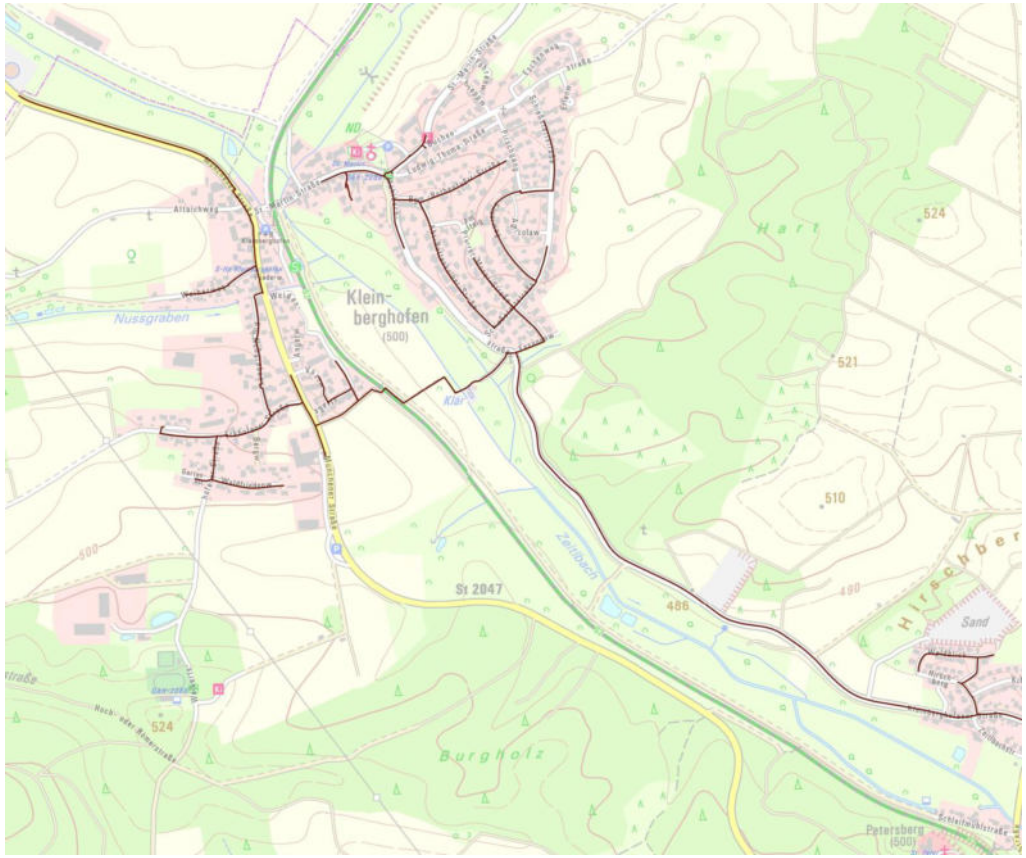



*Abbildung 65: Erdgasnetz Kommune Erdweg (Teil 2/2), Quelle: Energienetze Bayern*

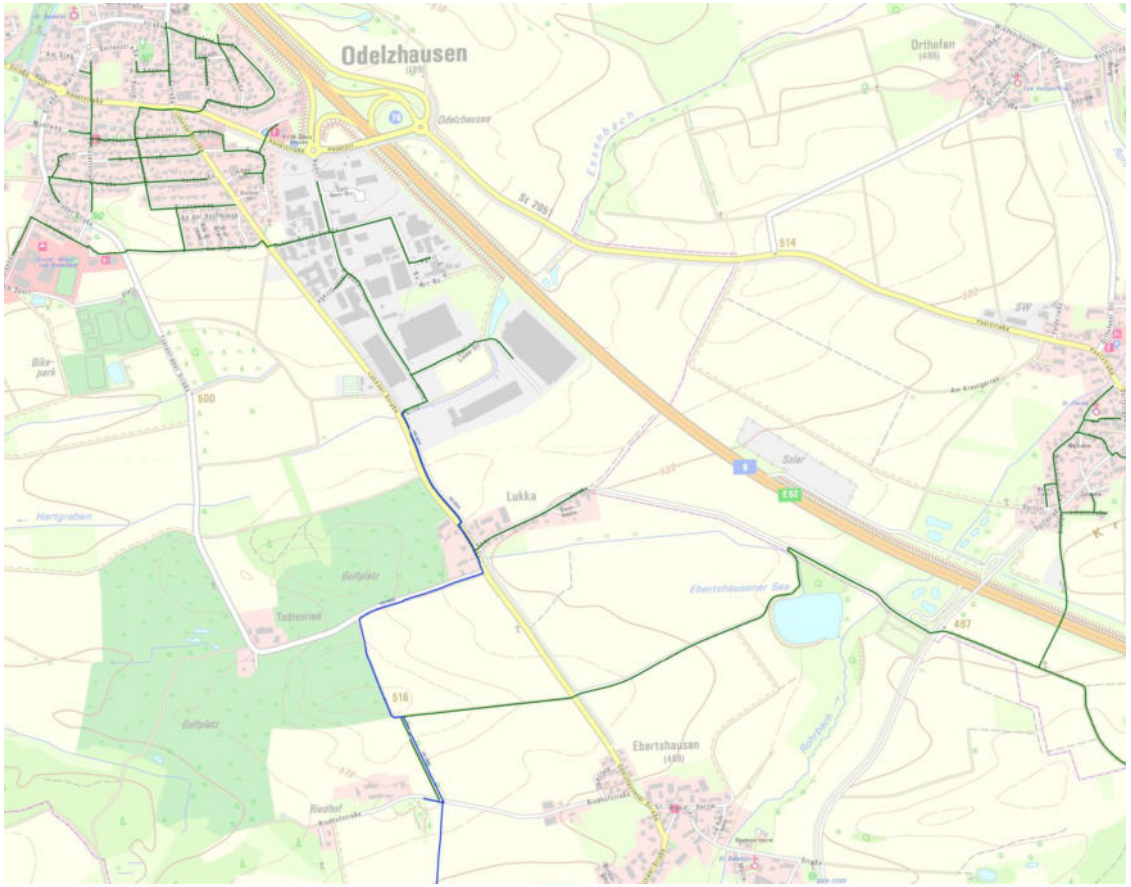



*Abbildung 66: Erdgasnetz Kommune Odelzhausen, Quelle: Energienetze Bayern*

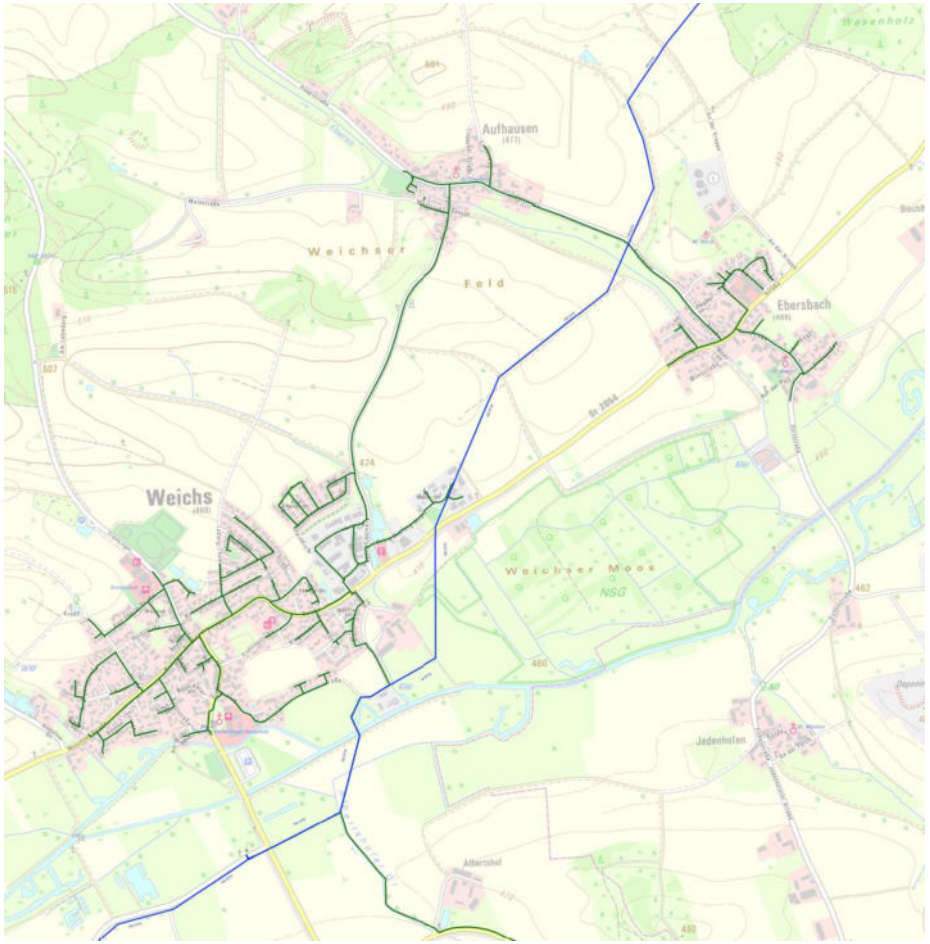



*Abbildung 67: Erdgasnetz Kommune Weichs, Quelle: Energienetze Bayern*

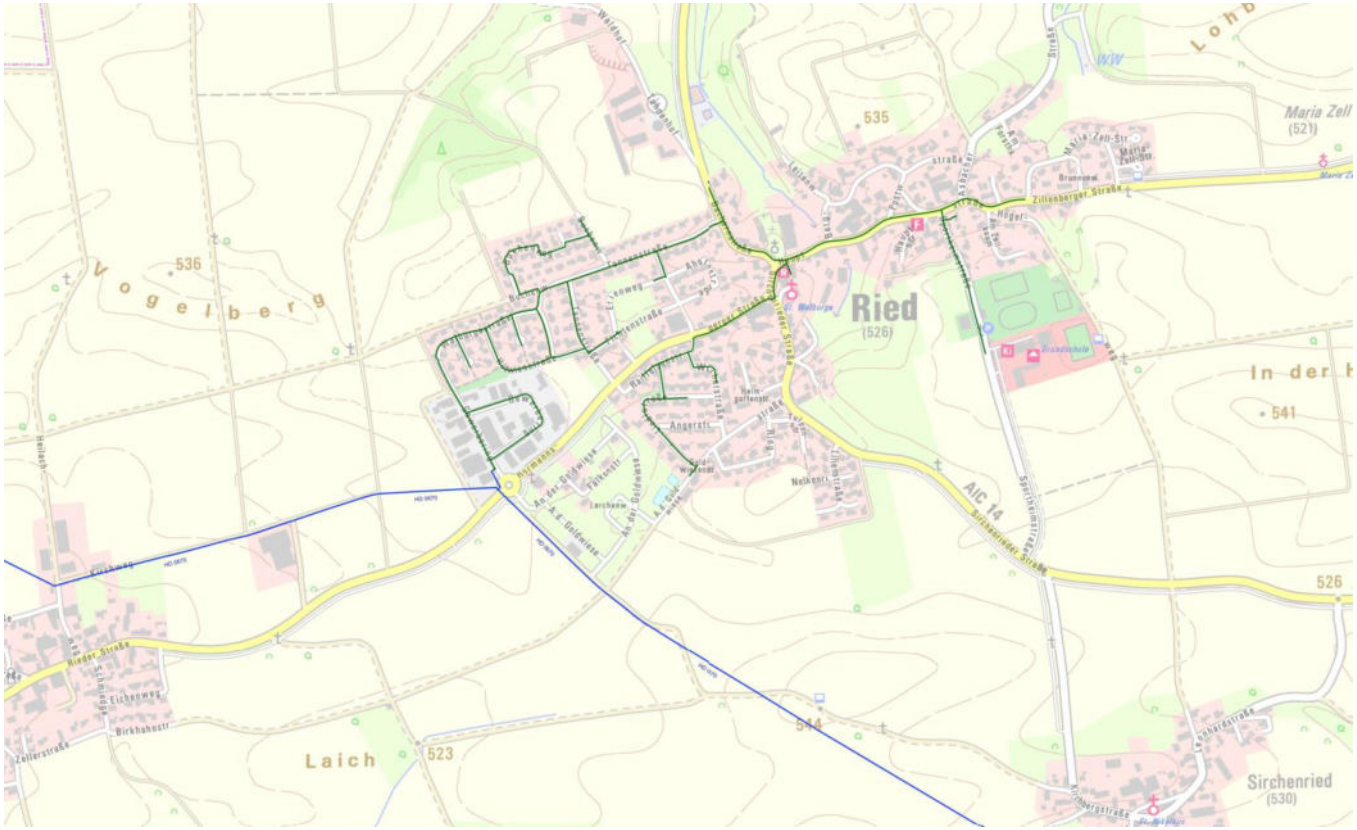



*Abbildung 68: Erdgasnetz Kommune Ried, Quelle: Energienetze Bayern*

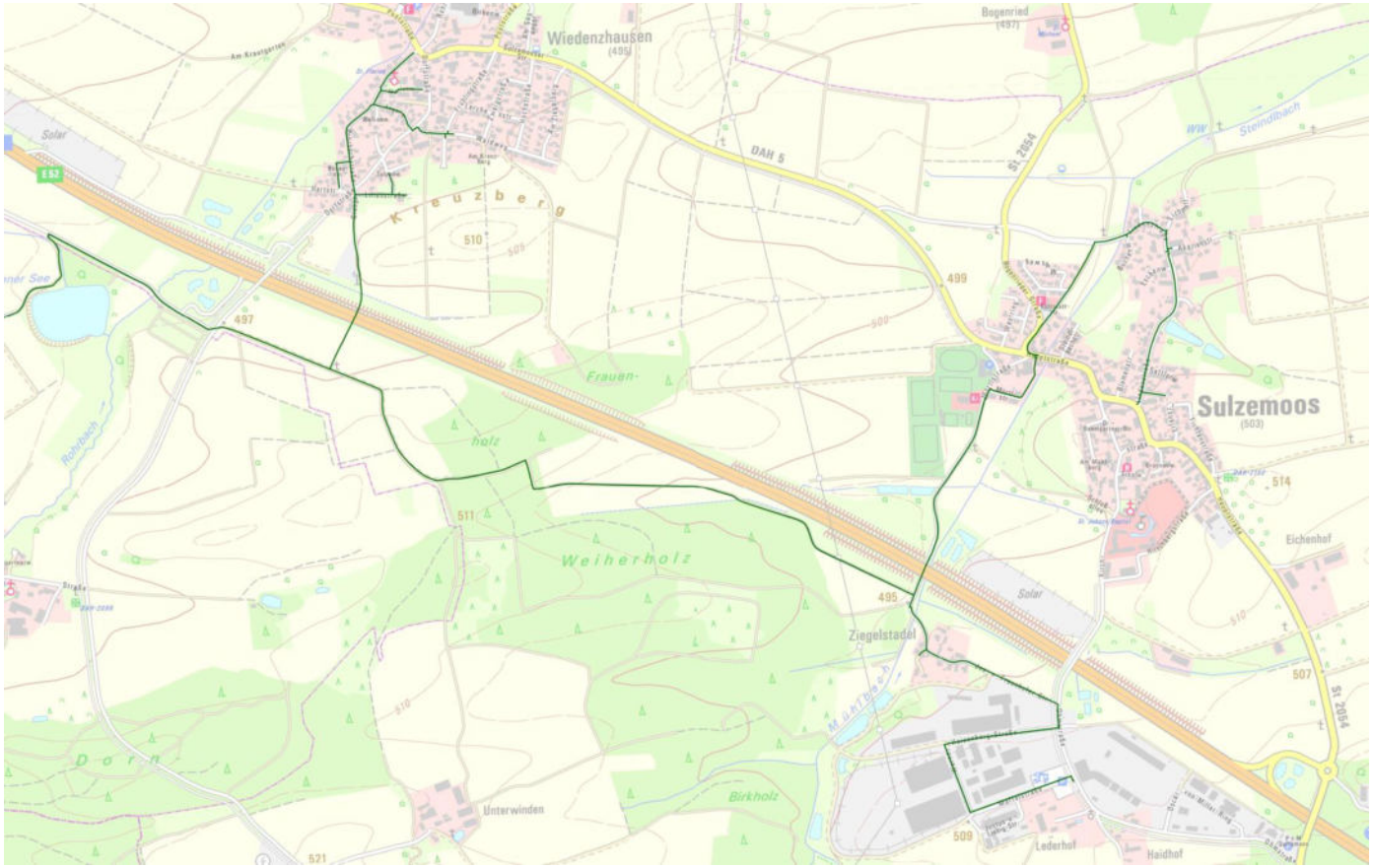



*Abbildung 69: Erdgasnetz Kommune Sulzemoos, Quelle: Energienetze Bayern*

#### 4.5.2.2 Flüssiggas

Flüssiggas (LPG – Liquefied Petroleum Gas) ist ein fossiler Energieträger, der überwiegend aus Propan und Butan besteht. Es wird bei Umgebungstemperatur durch moderate Druckverflüssigung gespeichert und transportiert. In Deutschland wird Flüssiggas vor allem in ländlichen Regionen eingesetzt, in denen kein Erdgasnetz vorhanden ist. Die Versorgung erfolgt in der Regel über zentrale Flüssiggastanks auf Grundstücken oder über kleinere, lokal betriebene Flüssiggasnetze, die von einem zentralen Speicher aus versorgt werden. Der Vorteil dieser Versorgung liegt in der hohen Flexibilität sowie in der Möglichkeit, auch abgelegene Gebäude leitungsgebunden zu erschließen. Flüssiggas wird außerdem oftmals als Spitzenlastsystem für Industrie- und Gewerbeanwendungen eingesetzt. Nachteile bestehen in den fossilen $CO_2$-Emissionen sowie in Abhängigkeiten von Importen.

Vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele verliert fossiles Flüssiggas perspektivisch an Bedeutung. Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) nennt Flüssiggas ausdrücklich als zu betrachtenden Energieträger in der Bestandsanalyse, weist jedoch darauf hin, dass fossile Energien bis 2045 vollständig durch erneuerbare Wärme oder unvermeidbare Abwärme ersetzt werden müssen. Flüssiggas ist damit ein Übergangsträger, dessen Nutzung in den kommenden Jahrzehnten sukzessive zurückgehen wird.

Die Tyczka Energy GmbH betreibt Flüssiggasnetze in Pfaffenhofen an der Glonn und in Erdweg. Dies betrifft folgende Ortsteile:

- Pfaffenhofen an der Glonn: Egenburg Ortsmitte und Egenburg Kreuzacker
- Pfaffenhofen an der Glonn: Egenburg West
- Pfaffenhofen an der Glonn: Wagenhofen
- Erdweg: Unterweikertshofen am Kreuzfeld

Die Westfalen AG betreibt Flüssiggasnetze in Odelzhausen. Dies betrifft den Hauptort Odelzhausen, konkret

- das Baugebiet ‚Große Breiten‘
- und die Feldstraße in Höfa

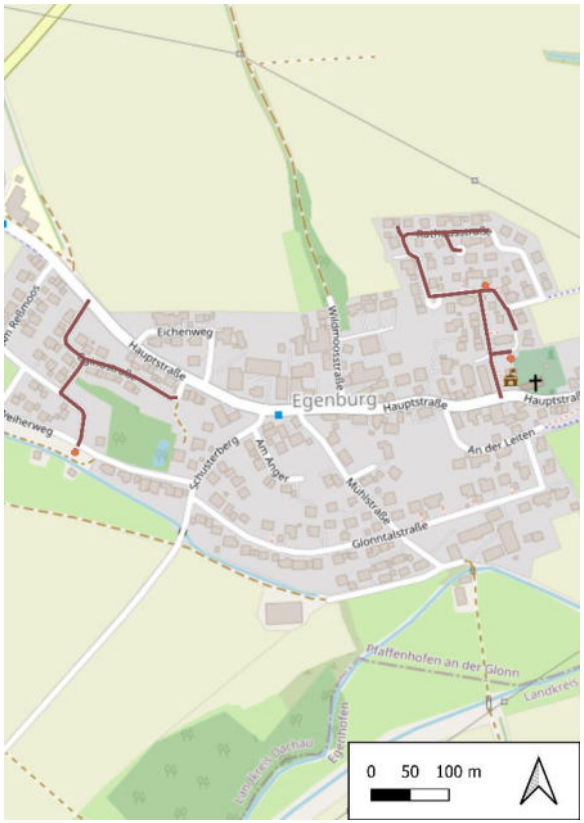



*Abbildung 70: Flüssiggasnetze Pfaffenhofen an der Glonn - Egenburg, Quelle: nachgezeichnet nach Vorlage von Tyczka Energy*

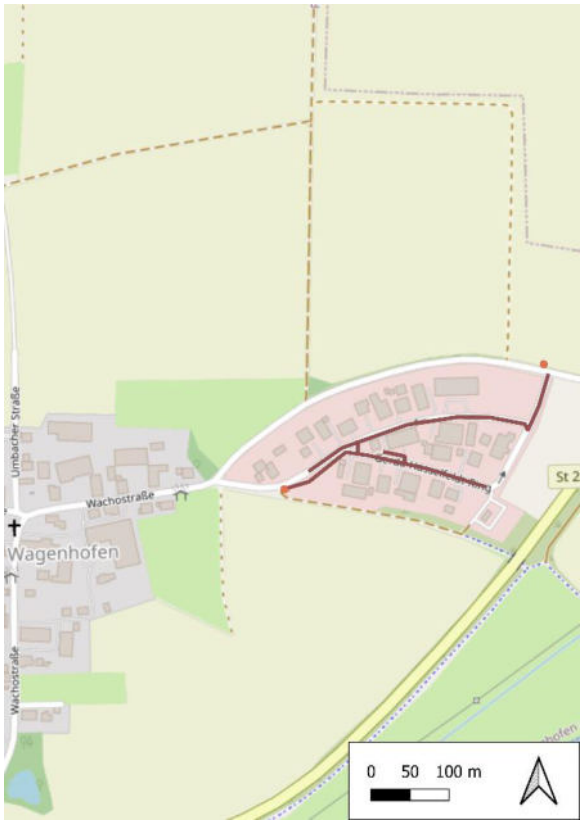



*Abbildung 71: Flüssiggasnetz Pfaffenhofen a.d. Glonn - Wagenhofen, Quelle: nachgezeichnet nach Vorlage von Tyczka Energy*

*Abbildung 72: Flüssiggasnetz Erdweg Unterweikertshofen, Quelle: nachgezeichnet nach Vorlage von Tyczka Energy*

*Abbildung 73: Flüssiggasnetze Odelzhausen – Große Breiten, Quelle: nachgezeichnet nach Vorlage von Westfalen AG*

*Abbildung 74: Flüssiggasnetze Odelzhausen – Höfa, Quelle: nachgezeichnet nach Vorlage von Westfalen AG*

### 4.5.3 Einteilung in heutige Wärmeversorgungsgebiete

Auf Grundlage der eingeholten Informationen, lässt sich das Konvoigebiet in heutige Wärmeversorgungsgebiete einteilen. Diese Einteilung bildet eine zentrale Grundlage für die weitere Wärmeplanung und ermöglicht eine gezielte Betrachtung der bestehenden Infrastruktur sowie der zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten.

Die Einteilung des Beplanungsgebiets in heutige Wärmeversorgungsgebiete erfolgte in einem strukturierten und datenbasierten Prozess, der die Grundlage für die weitere Wärmeplanung bildet. Ziel war es, eine klare Abgrenzung der Gebiete nach ihrer aktuellen Wärmeversorgungsinfrastruktur vorzunehmen, um darauf aufbauend Szenarien und Maßnahmen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu entwickeln. Die Vorgehensweise umfasste folgende Schritte:

1. Erfassung der leitungsgebundenen Infrastrukturen

   Alle bestehenden und geplanten leitungsgebundenen Infrastrukturen (Erdgasnetz, Wärmenetze im Bestand, geplante Wärmenetze, Flüssiggasnetz) wurden digital in einem Geoinformationssystem (GIS) erfasst. Diese Daten bilden die Grundlage für die räumliche Analyse und die Zuordnung der Wärmeversorgungsarten.
2. Einteilung des Beplanungsgebiets in Baublöcke

   Das Beplanungsgebiet wurde in Baublöcke unterteilt, basierend auf den Daten aus ENEKA. Diese kleinräumige Einteilung ermöglicht eine differenzierte Betrachtung.
3. Zuordnung der Baublöcke zu leitungsgebundenen Netzen

   Baublöcke, die an bestehende oder geplante leitungsgebundene Netze angrenzen, wurden diesen Netzen zugeordnet und entsprechend gelabelt. Dies ermöglicht eine klare Abgrenzung der Gebiete, die bereits über eine leitungsgebundene Wärmeversorgung verfügen oder in naher Zukunft erschlossen werden können.
4. Kennzeichnung von Mischgebieten

   Baublöcke, die mehr als eine leitungsgebundene Versorgungsart enthalten, wurden als Mischgebiete separat gelabelt. Diese Gebiete erfordern eine detaillierte Betrachtung, um mögliche Synergien oder Konflikte zwischen den Versorgungsarten für die Zukunft zu identifizieren.
5. Labeling für dezentrale Versorgung

   Baublöcke, die keiner leitungsgebundenen Infrastruktur zugeordnet werden konnten, wurden für die dezentrale Versorgung im Bestand gelabelt. Diese Gebiete sind besonders relevant für die Identifikation von Potenzialen zur Umstellung auf erneuerbare Energien oder effizientere Technologien.
6. Zusammenfassung benachbarter Baublöcke

   Benachbarte Baublöcke mit gleichen Labels wurden zu größeren Gebieten zusammengefasst. Diese homogene Gebietseinteilung ähnlich den Teilgebieten aus der Eignungsprüfung erleichtert die weitere Planung und ermöglicht eine übersichtliche Darstellung der aktuellen Wärmeversorgungsgebiete.

Als Resultat liegen folgende Gebiete nach heutiger Wärmeversorgungsart vor:

- Gebiete mit **leitungsgebundener Wärmeversorgung**:
  Diese Gebiete sind durch bestehende oder geplante leitungsgebundene Infrastrukturen wie **Wärmenetze, Erdgasnetze oder Flüssiggasnetze** geprägt. Sie umfassen Baublöcke, die direkt an diese Netze angrenzen und somit eine zentrale Wärmeversorgung nutzen

können. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass nicht alle Gebäude innerhalb dieser Gebiete tatsächlich an die leitungsgebundene Infrastruktur angeschlossen sind. In vielen Fällen erfolgt die Wärmeversorgung einzelner Gebäude weiterhin dezentral, beispielsweise durch Heizöl, Holzheizungen oder Wärmepumpen. Tatsächlich kann es vorkommen, dass in einem solchen Gebiet die Mehrheit der Gebäude dezentral versorgt wird. Die Zuordnung eines Gebiets zu dieser Kategorie erfolgt primär auf Basis der räumlichen Nähe zur Infrastruktur und nicht zwingend auf Basis der tatsächlichen Anschlussquote.
**Leitungsgebundene Mischgebiete**: In diesen Gebieten überschneiden sich mehrere leitungsgebundene Versorgungsarten, wie beispielsweise ein Wärmenetz und ein Erdgasnetz. Diese Gebiete erfordern eine detaillierte Analyse, um Synergien oder potenzielle Konflikte zwischen den Versorgungsarten zu identifizieren.

- Gebiete mit **dezentraler Wärmeversorgung:**
  Diese Gebiete umfassen Baublöcke, die keiner leitungsgebundenen Infrastruktur zugeordnet werden können. Die Wärmeversorgung erfolgt hier dezentral, beispielsweise durch individuelle Heizsysteme wie Wärmepumpen, Holzheizungen oder Heizöl. Diese Gebiete bieten Potenziale für die Umstellung auf erneuerbare Energien und effizientere Technologien.

Gebäudenetze werden den dezentralen Versorgungslösungen zugeordnet. Auch diese Netze werden in vielen Fällen bereits mit regenerativer Wärme – v. a. über Biogas- oder Hackschnitzelanlagen – versorgt.
Die Schwerpunkte bei der notwendigen Transformation hin zu Wärme durch erneuerbare Energien, oder unvermeidbarer Abwärme, werden vor allem in den Gebieten stattfinden, die aktuell überwiegend durch ein Erdgasnetz, durch ein Flüssiggasnetz oder dezentral mit fossilen Energieträgern versorgt werden. Die Transformationsmöglichkeiten werden im Rahmen der Potenzialanalyse untersucht und bei der Einteilung voraussichtlicher Wärmeversorgungs- und Prüfgebiete berücksichtigt.

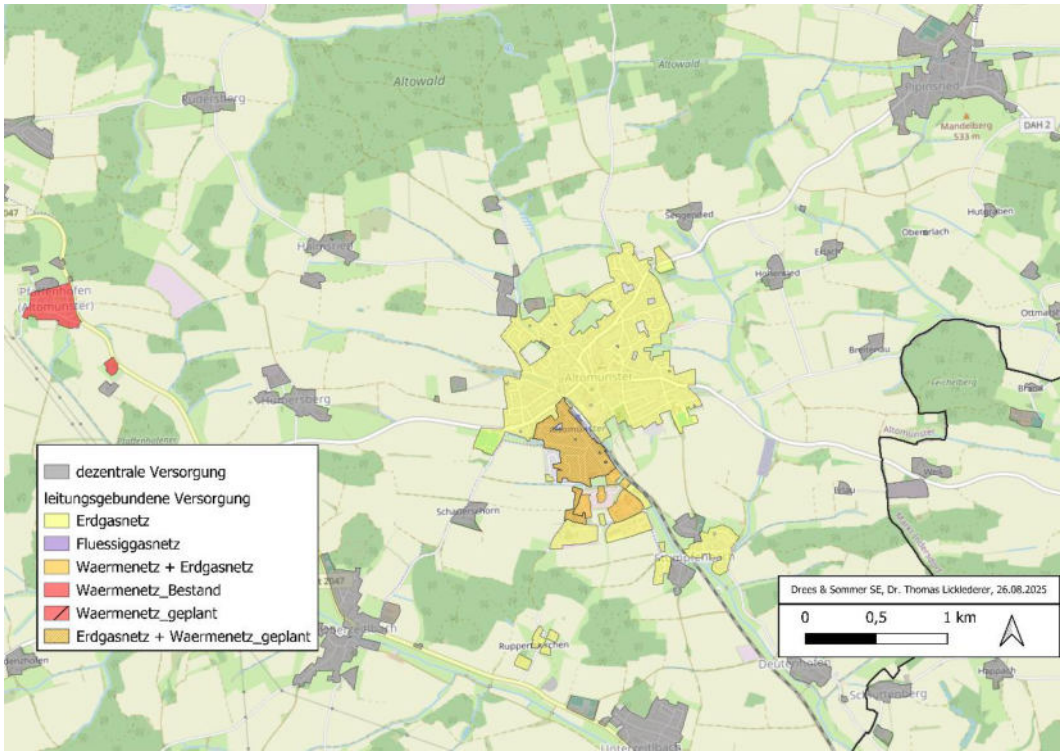



*Abbildung 75: Einteilung von Altomünster und Umgebung (als Beispiel) in heutige Wärmeversorgungsgebiete nach dem beschriebenen Vorgehen*

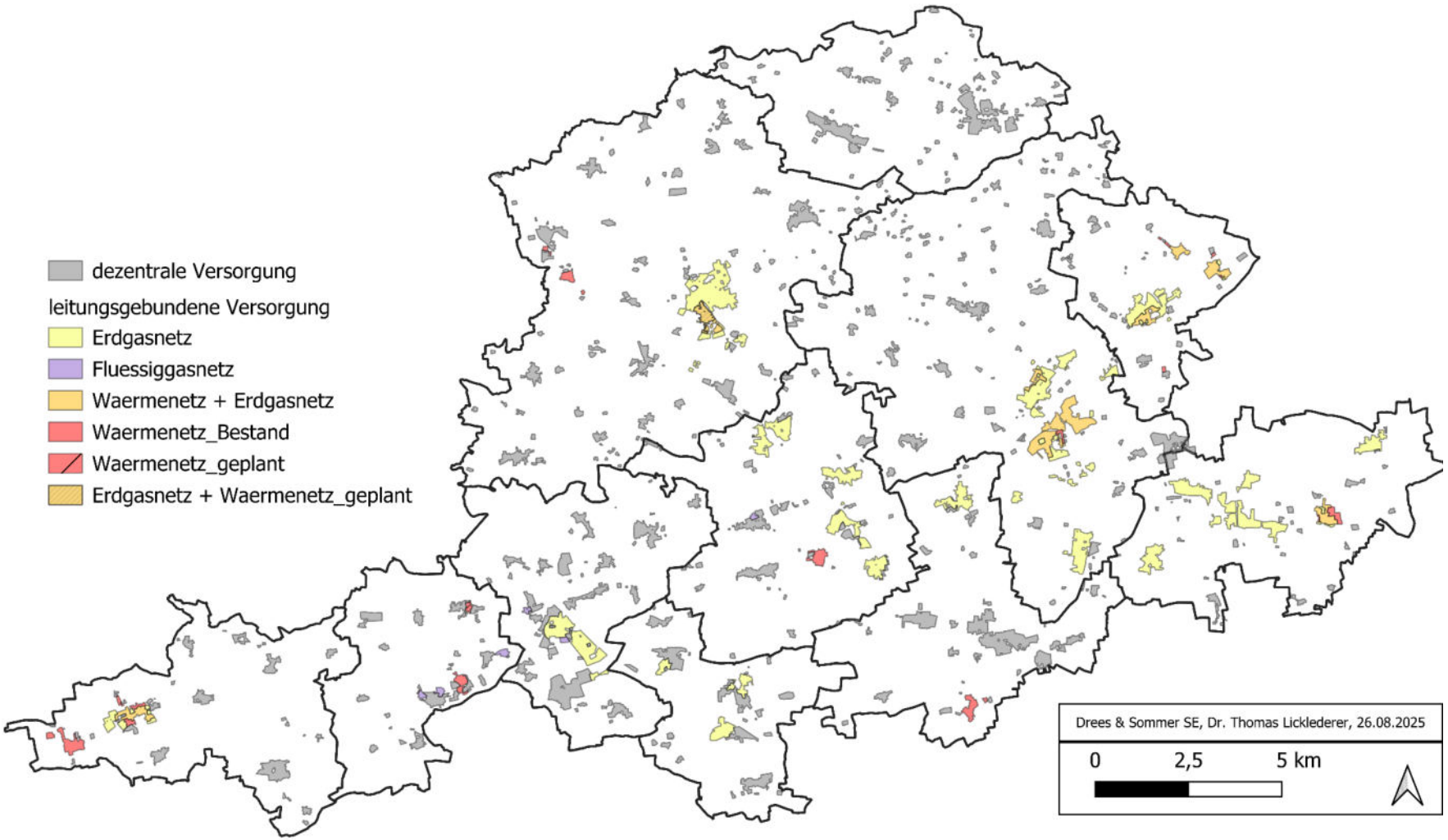



*Abbildung 76: Einteilung des Konvois in heutige Wärmeversorgungsgebiete nach oben beschriebenem Vorgehe*

## 4.6 Treibhausgasbilanz

Die Treibhausgasbilanz ist ein zentrales Fundament der kommunalen Wärmeplanung. Sie schafft Transparenz über die energiebedingten Emissionen im Gemeindegebiet und zeigt auf, welcher Anteil davon dem Wärmesektor zuzuordnen ist. Auf dieser Basis lassen sich die größten Emissionstreiber identifizieren und gezielt Transformationspfade zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung entwickeln.

Zugleich dient die Bilanz als Referenz für die spätere Erfolgskontrolle und unterstützt die Priorisierung von Maßnahmen. Die sektorale Gliederung ermöglicht es, kurz- und langfristige Minderungspotenziale differenziert zu bewerten und strategisch anzugehen.

Die Bilanz stützt sich auf die zuvor im Bericht ermittelten Endenergieverbräuche bzw. -bedarfe folgender Sektoren:

- private Haushalte
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)
- Industrie
- kommunale Liegenschaften
- Verkehr (nur bei sektorübergreifender Betrachtung)
- ggf. Landwirtschaft und Abfallwirtschaft

Diese Verbrauchsdaten wurden mit der Software ENEKA aufbereitet und nach einheitlicher Systematik erfasst. Grundlage ist das **territoriale Bilanzprinzip**: Berücksichtigt werden sämtliche Emissionen, die durch den Endenergieverbrauch innerhalb der Gemeindegrenzen entstehen.

Die Emissionsberechnung erfolgt, indem die sektoralen Endenergieverbräuche (in MWh) je Energieträger mit standardisierten Emissionsfaktoren multipliziert werden. Berücksichtigt werden dabei sowohl der direkte Ausstoß bei der Verbrennung als auch vorgelagerte Emissionen aus Förderung, Verarbeitung und Transport (Vorkette). Die Ergebnisse werden in $CO_2$-Äquivalenten angegeben und beinhalten die Treibhauswirksamkeit von Kohlenstoffdioxid (CO2), Methan (CH4) und Distickstoffmonoxid (N2O). Methodisch orientiert sich die Bilanzierung an den Vorgaben und Emissionsfaktoren des Umweltbundesamt und des Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz sowie an den national etablierten Bilanzmodellen (z. B. TREMOD/TREMOD-MM). Strom- und Fernwärmemixe werden auf Basis des jeweils aktuellen bundesweiten Durchschnitts berücksichtigt.

**Ergebnis**

Die folgende Abbildung zeigt die ermittelten Treibhausgasemissionen für Wärme- und Stromverbräuche im Gemeindegebiet im Bilanzjahr 2025. Die farblich differenzierten Balken stellen die zugrunde liegenden Datengrundlagen dar: simulierte Gebäudeverbräuche (dunkelblau), gemessene Verbrauchswerte (gelb) und daraus interpolierte Werte (türkis).

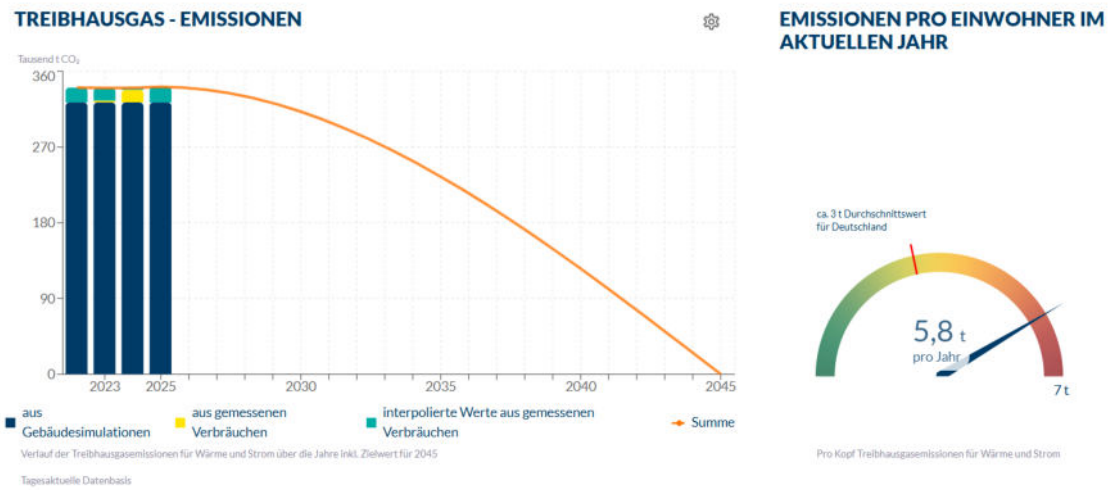



*Abbildung 77 THG-Emissionen für den Gesamtkonvoi 2025*

Die Wärme- und Stromversorgung im Betrachtungsgebiet verursacht durch die derzeit eingesetzten Energieträger ein Treibhausgasbilanz von insgesamt **341.504 Tonnen $CO_{2Äq}$ pro Jahr.** Dies führt zu einem spezifischen Ausstoß von **5,8 Tonnen pro Jahr und Person**.

Die orangefarbene Kurve markiert keinen tatsächlichen Verlauf der zukünftigen Emissionen, sondern den modellierten Zielpfad zur Erreichung der Treibhausgasneutralität bis 2045. Sie dient als Referenz, um den erforderlichen Minderungspfad vom aktuellen Emissionsniveau aus sichtbar zu machen.
Die dargestellten Ergebnisse liefern damit die Ausgangsbasis, um die Hauptemissionsquellen im Wärmesektor zu identifizieren und geeignete Minderungsmaßnahmen in der kommunalen Wärmeplanung gezielt zu entwickeln.

**Emissionsfaktoren**

Die in ENEKA hinterlegten Emissionsfaktoren umfassen:

- **Fossile Brennstoffe**: direkte Verbrennungsemissionen + vorgelagerte Emissionen (Förderung, Verarbeitung, Transport)
- **Strom**: durchschnittlicher Emissionsfaktor des deutschen Strommix im jeweiligen Bilanzjahr (inkl. Vorkette)
- **Fernwärme**: mittlerer bundesweiter Fernwärmemix mit KWK-Anteilen und Vorkette
- **Biogene Energieträger**: nur Vorkettenemissionen, direkte Verbrennung wird bilanziell als $CO_2$-neutral angesetzt

Alle Emissionsfaktoren werden regelmäßig auf Basis der nationalen Inventurberichte des Umweltbundesamt aktualisiert und sind folgender Tabelle zu entnehmen:

*Tabelle 17 Emissionsfaktoren gemäß ENEKA*

| Energieträger | CO2-Faktor in gCO2äq/kWh | Quelle |
|---|---|---|
| *Strommix (gültig ab 2012)* | 573,0 | A |
| *Strommix (gültig ab 2013)* | 572,0 | A |
| *Strommix (gültig ab 2014)* | 557,0 | A |
| *Strommix (gültig ab 2015)* | 527,0 | A |
| *Strommix (gültig ab 2016)* | 523,0 | A |
| *Strommix (gültig ab 2019)* | 408,0 | A |
| *Strommix (gültig ab 2020)* | 366,0 | A |
| *Strommix (gültig ab 2021)* | 366,0 | A |
| *Ökostrom* | 0,0 | AQ |
| *Erdgas (gültig ab 2019)* | 240,0 | B |
| *Erdgas (gültig ab 2020)* | 240,0 | B |
| *Erdgas (gültig ab 2021)* | 240,0 | B |
| *Fernwärme Heizwerk fossil 120°C (gültig ab 2019)* | 300,0 | C |
| *Fernwärme Heizwerk fossil 120°C (gültig ab 2021)* | 300,0 | C |
| *Heizöl (gültig ab 2019)* | 310,0 | B |
| *Heizöl (gültig ab 2021)* | 310,0 | B |
| *Flüssiggas (gültig ab 2019)* | 270,0 | B |
| *Flüssiggas (gültig ab 2021)* | 270,0 | B |
| *Braunkohle (gültig ab 2019)* | 430,0 | B |
| *Braunkohle (gültig ab 2021)* | 430,0 | B |
| *Solarthermie (gültig ab 2019)* | 25,0 | D |
| *Solarthermie (gültig ab 2021)* | 25,0 | D |
| *Biomasse (Holzpellets) (gültig ab 2019)* | 20,0 | B |
| *Biomasse (Holzpellets) (gültig ab 2021)* | 20,0 | B |
| *Umweltwärme (gültig ab 2019)* | 37,4 | E |
| *Umweltwärme (gültig ab 2021)* | 37,4 | E |
| *Biogas (gültig ab 2019)* | 118,3 | F |
| *Biogas (gültig ab 2021)* | 118,3 | F |
| *Abwärme konventionell (gültig ab 2019)* | 90,0 | G |
| *Abwärme konventionell (gültig ab 2021)* | 90,0 | G |
| *Abwärme EE (gültig ab 2019)* | 0,0 | H |
| *Abwärme EE (gültig ab 2021)* | 0,0 | H |
| *Steinkohle (gültig ab 2019)* | 400,0 | B |
| *Steinkohle (gültig ab 2021)* | 400,0 | B |
| *Fernwärme Heizwerk fossil 90°C (gültig ab 2019)* | 300,0 | C |
| *Fernwärme Heizwerk fossil 90°C (gültig ab 2021)* | 300,0 | C |
| *Fernwärme KWK fossil 90°C (gültig ab 2019)* | 180,0 | I |
| *Fernwärme KWK fossil 90°C (gültig ab 2021)* | 180,0 | I |
| *Fernwärme KWK Niedertemperatur tlw. aus EE (gültig ab 2019)* | 110,0 | J |
| *Fernwärme KWK Niedertemperatur tlw. aus EE (gültig ab 2019)* | 110,0 | J |
| *Fernwärme KWK LowEx aus 100% EE (gültig ab 2019)* | 40,0 | K |
| *Fernwärme KWK LowEx aus 100% EE (gültig ab 2021)* | 40,0 | K |
| *Kalte Fernwärme (Geothermie + dezentrale WP) (gültig ab 2019)* | 408,0 | A |
| *Kalte Fernwärme (Geothermie + dezentrale WP) (gültig ab 2021)* | 366,0 | A |

**Quellen der Emissionsfaktoren**

**A** – Statista: $CO_2$-Emissionsfaktor für den Strommix in Deutschland bis 2022 (abgerufen am 28.04.2022)

**B** – AGFW, Arbeitsblatt FW 309 Teil 1 (Januar 2023), Tabelle A.1 – Emissionsfaktoren nach Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen-/Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz-GEG

**C** – AGFW, FW 309 Teil 1 (Januar 2023), Tabelle A.2 – Nah-/Fernwärme aus Heizwerken (gas- und flüssige Brennstoffe)

**D** – Umweltbundesamt, Climate Change 23/2017, S.113 – Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger (Solarthermie, inkl. Vorkette/Hilfsenergie)

**E** – Umweltbundesamt, Climate Change 23/2017, S.117 – Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger (Umweltwärme, inkl. Vorkette)

**F** – AGFW, FW 309 Teil 1 (Januar 2023), Tabelle A.1 – Biogas (Mittelwert Biogasanlage, Biomethan KWK/Brennwert)

**G** – AGFW, FW 309 Teil 1 (Januar 2023), Tabelle A.2 – Abwärme (prozess- + fernwärmebedingter Anteil, DIN EN 15316-4-5:2017-09)

**H** – AGFW, FW 309 Teil 1 (Januar 2023), Tabelle A.2 – Abwärme (nur prozessbedingter Anteil, DIN EN 15316-4-5:2017-09)

**I** – AGFW, FW 309 Teil 1 (Januar 2023), Tabelle A.2 – Nah-/Fernwärme aus KWK (≥70 % KWK-Anteil)

**J** – AGFW, FW 309 Teil 1 (Januar 2023), Tabelle A.2 – Nah-/Fernwärme aus KWK (Mischung mit EE-Brennstoff und fossilen Brennstoffen)

**K** – AGFW, FW 309 Teil 1 (Januar 2023), Tabelle A.2 – Nah-/Fernwärme aus KWK mit 100 % EE-Brennstoff

**AQ** – AGFW, FW 309 Teil 1 (Januar 2023), Tabelle A.2 – Strom unmittelbar aus PV, Wasser- oder Windkraft

# 5 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse dient der systematischen Erfassung und Bewertung möglicher Beiträge zur Transformation der Wärmeversorgung. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich um theoretische Potenziale handelt, die die maximal verfügbare Menge darstellen. Das tatsächlich nutzbare Erwartungspotenzial wird durch technische, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen eingeschränkt (vgl. Abbildung 78). Eine detaillierte Quantifizierung dieses Erwartungspotenzial kann im Rahmen der strategischen Wärmeplanung nicht geleistet werden und muss Gegenstand vertiefender Machbarkeitsstudien sein.
Die Analyse umfasst zwei Seiten der Wärmeversorgung:

- Verbrauchsseite: Effizienzsteigerungen durch Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden sowie Optimierungen in industriellen und gewerblichen Prozessen.
- Erzeugungsseite: Steigerung der Effizienz bestehender Anlagen sowie Erschließung erneuerbarer Wärmequellen und unvermeidbarer Abwärme.

Nur durch die kombinierte Betrachtung beider Seiten lässt sich ein realistisches und ganzheitliches Bild der Transformationsmöglichkeiten gewinnen. Auf dieser Grundlage können Strategien entwickelt werden, die sowohl die Reduktion des Wärmebedarfs als auch die klimaneutrale Deckung desselben berücksichtigen.
Die weitere Gliederung der Analyse erfolgt in Sanierung der Gebäudeseite, erneuerbare Energien zur direkten Wärmeversorgung sowie in erneuerbare Stromquellen für die Wärmebereitstellung.

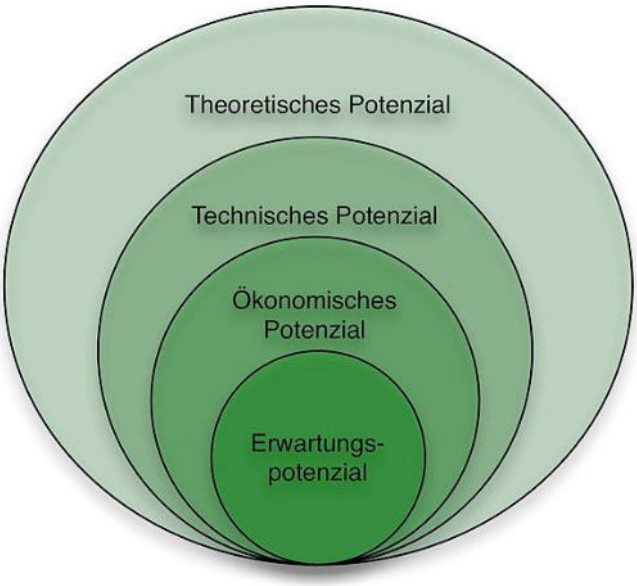



*Abbildung 78: Übersicht Unterschiede Potenziale, (Quelle: Wikipedia)*

## 5.1 Senkung des Wärmebedarf durch Steigerung der Gebäudeeffizienz

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt einen der zentrale Hebel zur Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudesektor dar. Insbesondere ältere Gebäude, die vor Einführung energetischer Mindeststandards errichtet wurden, weisen häufig einen hohen Endenergiebedarf und damit erhebliche Einsparpotenziale auf. Durch Maßnahmen wie Wärmedämmung der Gebäudehülle, Austausch ineffizienter Heiztechnik, Erneuerung von Fenstern und Türen sowie Optimierung der Anlagentechnik lässt sich der Energiebedarf deutlich senken. Die Sanierung

leistet somit nicht nur einen Beitrag zur Minderung von Treibhausgasemissionen, sondern wirkt sich auch positiv auf die Betriebskosten und die Versorgungssicherheit aus.

Die nachfolgende Karte zeigt das modellierte Sanierungspotenzial der Gebäude im Konvoigebiet. ENEKA versteht das „Sanierungspotenzial“ als die rechnerische Einsparung beim Wärmebedarf (Endenergie), die sich durch eine (modellhafte) Vollsanierung der Gebäudehülle ergibt. Technisch wird dazu der heutige Zustand (Sanierungsstand) eines Gebäudes angesetzt und dann ein Zielzustand mit BEG-EM-konformen U-Werten für alle relevanten Bauteile (Außenwand, Dach, Fenster, Decken etc.) simuliert; das Sanierungspotenzial ist die prozentuale Differenz zwischen diesen beiden Bedarfen.

In der flächendeckenden Übersicht wird deutlich, dass die Sanierungspotenziale räumlich weitgehend gleichmäßig verteilt sind.

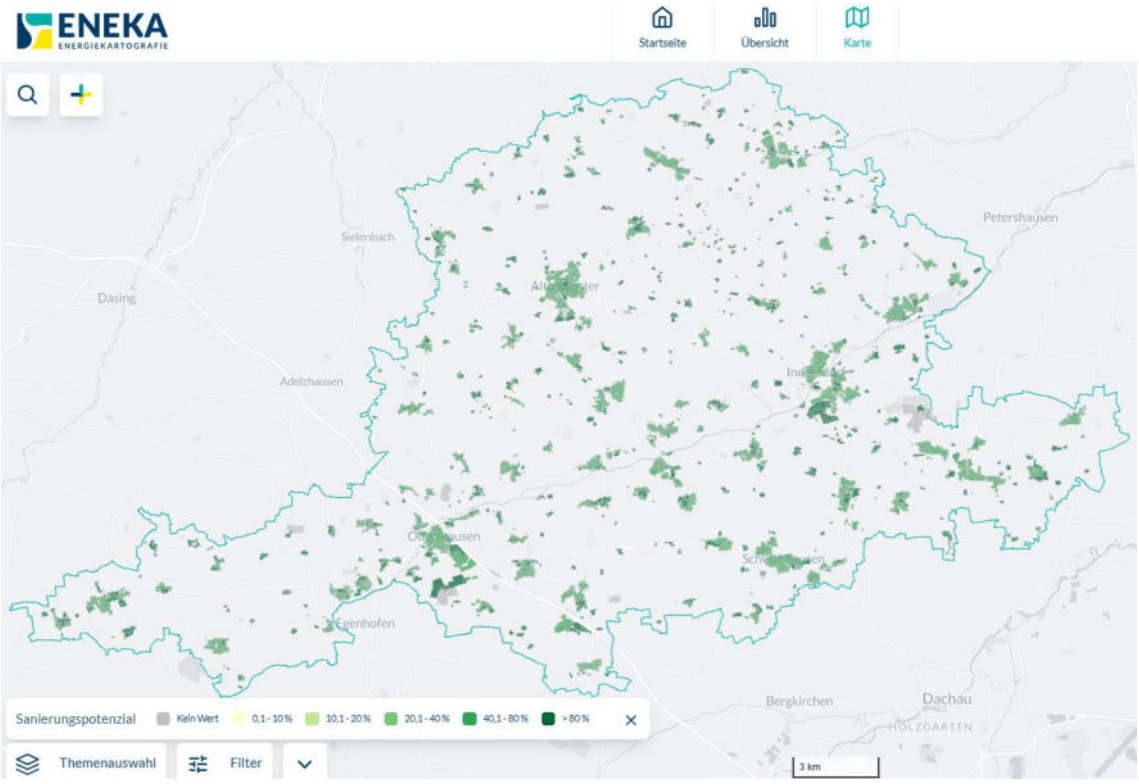



*Abbildung 79 Sanierungspotential Gesamtkonvoi 2025, ENEKA*

Größere Ballungen erhöhter Potenzialanteile lassen sich insbesondere in den Siedlungsschwerpunkten Altomünster, Odelzhausen, Markt Indersdorf und Schwabhausen erkennen. Abseits dieser Zentren treten kleinteilige Potenzialflächen in nahezu allen Ortschaften auf, ohne dass sich klare räumliche Cluster abzeichnen.

Würden alle ermittelten Sanierungspotenziale vollständig ausgeschöpft, ließe sich der Wärmebedarf im Konvoigebiet um insgesamt rund **599,8 GWh/a** senken. Davon entfallen 276,0 GWh/a auf Gewerbe, 272,1 GWh/a auf private Haushalte, 26,2 GWh/a auf gemischt genutzte Gebäude, 13,1 GWh/a auf Industrie, 5,6 GWh/a auf kommunale Einrichtungen sowie 6,8 GWh/a auf sonstige Gebäude.

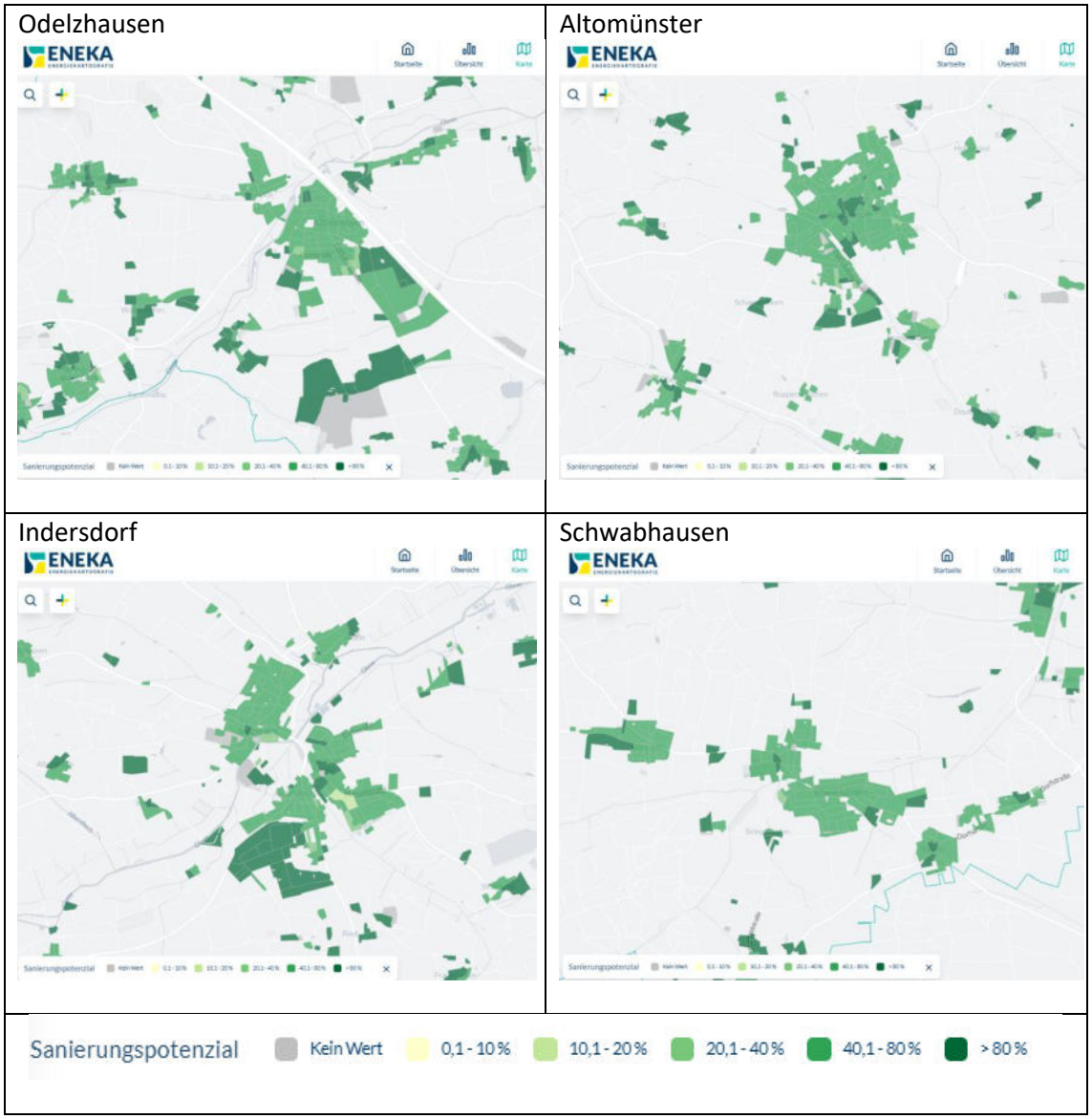



*Abbildung 80 Sanierungspotential 2025, ENEKA Ausschnitte*

## 5.2 Potenzial Erneuerbarer Wärmequellen

Zur Erreichung der Klimaschutzziele und zur Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern ist der Ausbau erneuerbarer Wärmequellen ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Neben der Effizienzsteigerung durch Sanierung (Nachfrageseite) ist die Dekarbonisierung der verbleibenden Wärmenachfrage durch erneuerbare Wärmequellen (Angebotsseite) entscheidend, um die Transformation des Wärmesektors langfristig zu sichern. Dieses Kapitel stellt die im Konvoigebiet grundsätzlich nutzbaren erneuerbaren Wärmequellen vor und bewertet deren technisches und nutzbares Potenzial.

### 5.2.1 Biomasse

Im Rahmen der Potenzialanalyse umfasst der Begriff Biomasse grundsätzlich alle organischen Materialien pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die zur Energiegewinnung genutzt werden können. Dazu zählen unter anderem Rest- und Abfallstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft,

organische Siedlungsabfälle sowie Rückstände aus der Landschaftspflege. Zudem gibt es Pflanzen, die gezielt für die Energieerzeugung angebaut werden.
Da die verfügbaren Flächen begrenzt sind und es Nutzungskonkurrenzen gibt, sollte die energetische Verwertung von Biomasse vorrangig auf Rest- und Abfallstoffe beschränkt werden, die keiner anderweitigen, höherwertigen stofflichen Nutzung zugeführt werden können.
Aus Basis der Acker und Dauergrünlandflächen aus dem Feldblockkataster wurde das Biomassepotenzial für den Konvoi ermittelt. Das Biomassepotenzial definiert sich dabei als Wärmeerzeugung bei der Umwandlung und Verbrennung von Biogas in einer KWK-Anlage. Für die Berechnung wurden folgende Parameter zugrunde gelegt:

- Heizwert: 6-7 kWh/m³
- Biogasertrag: 4.000 m³/ha Ackerlandfläche und 3.000 m³/ha Dauergrünland
- Wirkungsgrad: 60 %

Die Potenzialflächen und zugeordneten möglichen Erträge sind Abbildung 81 zu entnehmen.

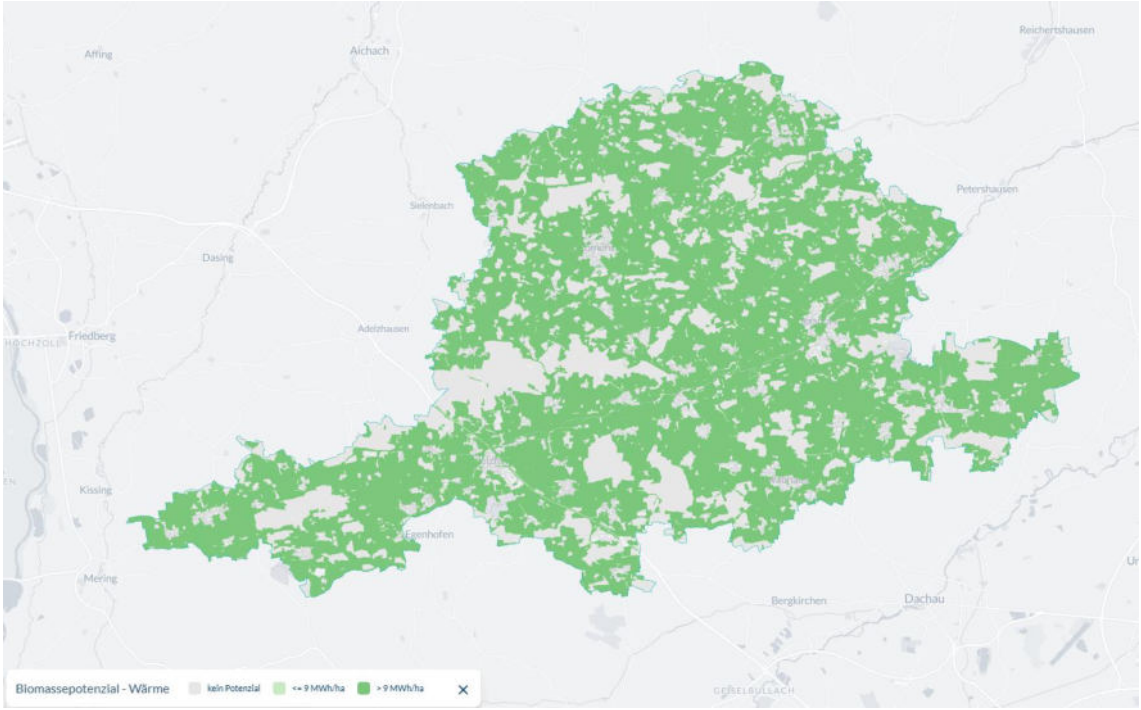



*Abbildung 81: Biomassepotenzial Konvoi Pfaffenhofen*

Das gesamte Biomassepotenzial für den Konvoi beläuft sich demnach auf 597,7 GWh/a.

### 5.2.2 Oberflächennahe Geothermie (Erdsonden)

Erdwärme kann auf verschiedenen Ebenen einen Beitrag zur Wärmewende leisten. Der Vorteil von Erdwärme besteht darin, dass bereits ab einer Tiefe von 15 Metern die Erdtemperatur keinen jahreszeitlichen Schwankungen mehr ausgesetzt ist und abhängig von der Tiefe eine konstante Temperatur aufweist. In 15 Metern Tiefe liegt diese bei ca. 10°C. Je weiteren 100 Metern Tiefe erwärmt sich die Temperatur um etwa drei Kelvin. Im Bereich der oberflächennahen Geothermie (bis 400 Meter Tiefe) lassen sich viele private Wohngebäude mit Erdwärmesonden beheizen.

Im Konvoigebiet sind laut Angaben des Energieatlas Bayern bereits einige Erdsonden in Betrieb. Eine genaue Anzahl und installierte Leistung kann dem Energieatlas nicht entnommen werden.

Abbildung 82 gibt eine Übersicht über die bestehenden Anlagen im Konvoigebiet.

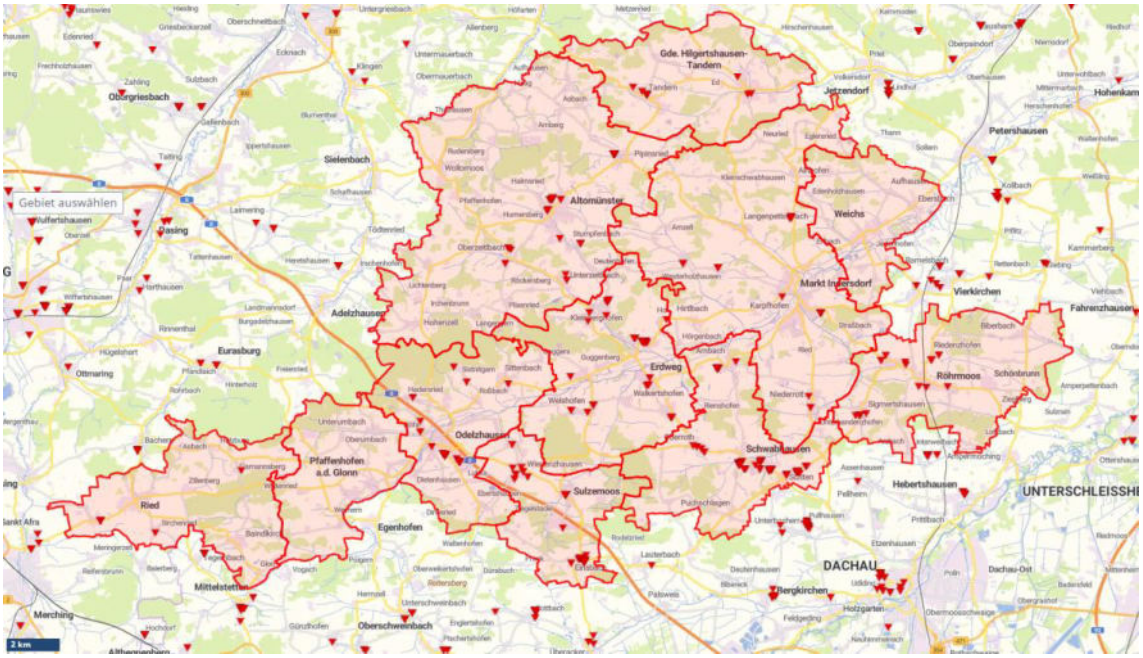



*Abbildung 82: Bestehende Erdsondenanlagen im Konvoigebiet*

Abbildung 83 zeigt die Umringe der festgesetzten und planreifen Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete im Konvoigebiet. Trinkwasserschutzgebiete umfassen den empfindlichen Teil des Grundwassereinzugsgebiets der Brunnen und Quellen oder das oberirdische Einzugsgebiet von Trinkwassertalsperren. Als Heilquellenschutzgebiet wird das Gebiet abgegrenzt, in dem durch Einrichtung, Handlung und Vorgänge eine Beeinträchtigung der Heilquelle möglich ist. In beiden dieser Gebiete ist die Errichtung von Erdsonden untersagt. Im Konovigebiet gibt es keine festgesetzten Heilquellenschutzgebiete und nur vereinzelt Trinkwasserschutzgebiete. Diese müssen jedoch in der Potenzialermittlung exkludiert werden.

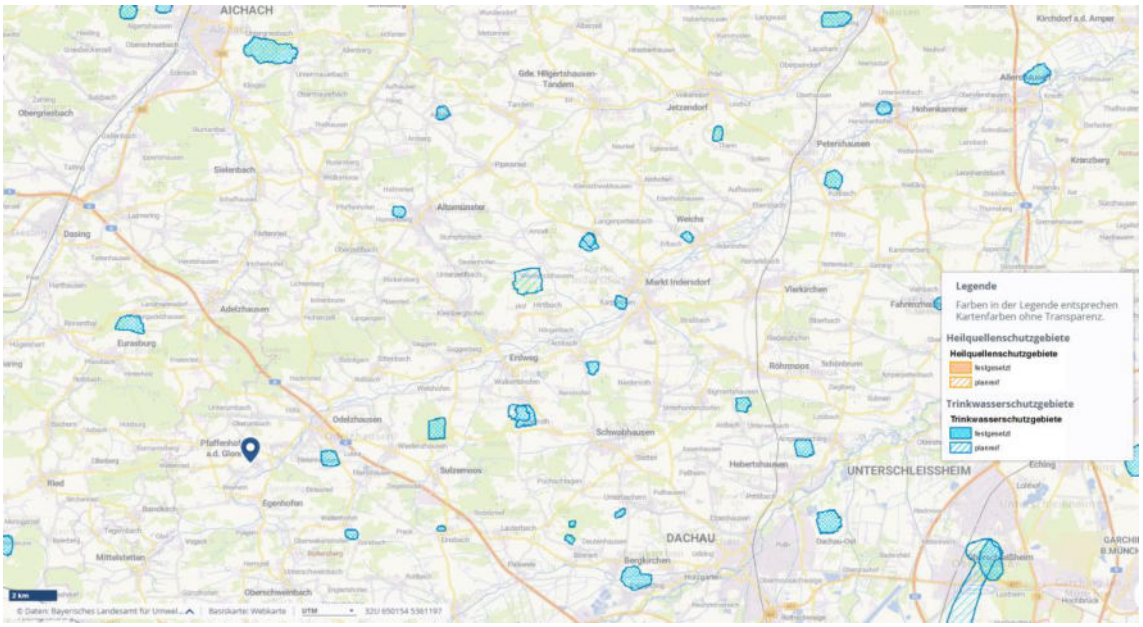



*Abbildung 83: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete im Konvoigebiet*

Abbildung 84 zeigt die spezifische Wärmeleitfähigkeit der Gesteine im Untergrund bis 100 m Tiefe. Sie wird in 17 Ergiebigkeitsstufen klassifiziert. Die Klassifizierung erfolgt auf Grundlage der

mittleren spezifischen Wärmeleitfähigkeit der anzutreffenden Gesteine im Untergrund in [W/(m*K)] bis 100 m Tiefe. Basis für die Berechnung der geothermischen Ergiebigkeit sind repräsentative Bohrungen aus dem Bayerischen Bodeninformationssystem (BIS). Anhand der lithologischen Beschreibung der Bohrungen, wie z. B. Sand, Kalkstein oder Granit, und der Grundwasserverhältnisse (trocken/gesättigt) werden den einzelnen Schichten bis in 100 m Tiefe entsprechende gemessene Wärmeleitfähigkeiten zugewiesen. Nachfolgend wird ein mittlerer Wert für die jeweilige Tiefenstufe angegeben und interpoliert. Der Datensatz stellt eine Grundlage für großräumige Betrachtungen dar und ersetzt nicht die Durchführung von Detailuntersuchungen. Es ist deutlich zu erkennen, dass der Konvoi im Bereich zwischen 1 und 2,6 W/mK liegt. Dabei handelt es sich um ein moderates Potenzial.

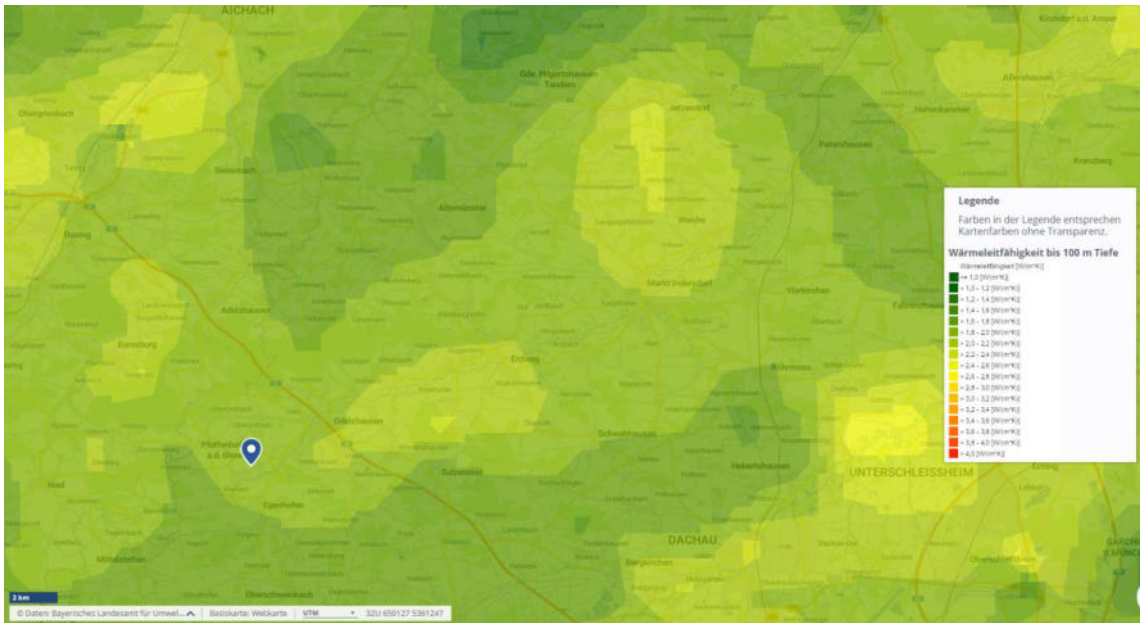



*Abbildung 84: Wärmeentzugsleistung Erdsonden in 100 Metern Tiefe im Konvoigebiet*

In den jeweiligen Kurzgutachten der Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung des Bayrischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landentwicklung und Energie werden Potenzialkarten für die jeweiligen Gemeinden ausgegeben (vgl. Abbildung 85 bis Abbildung 91). Für Markt Altomünster, Markt Indersdorf, Odelzhausen und Ried liegt ein solches Gutachten nicht vor.

## 12 Potenzial Oberflächennahe Geothermie - Erdwärmesonden

Erdweg

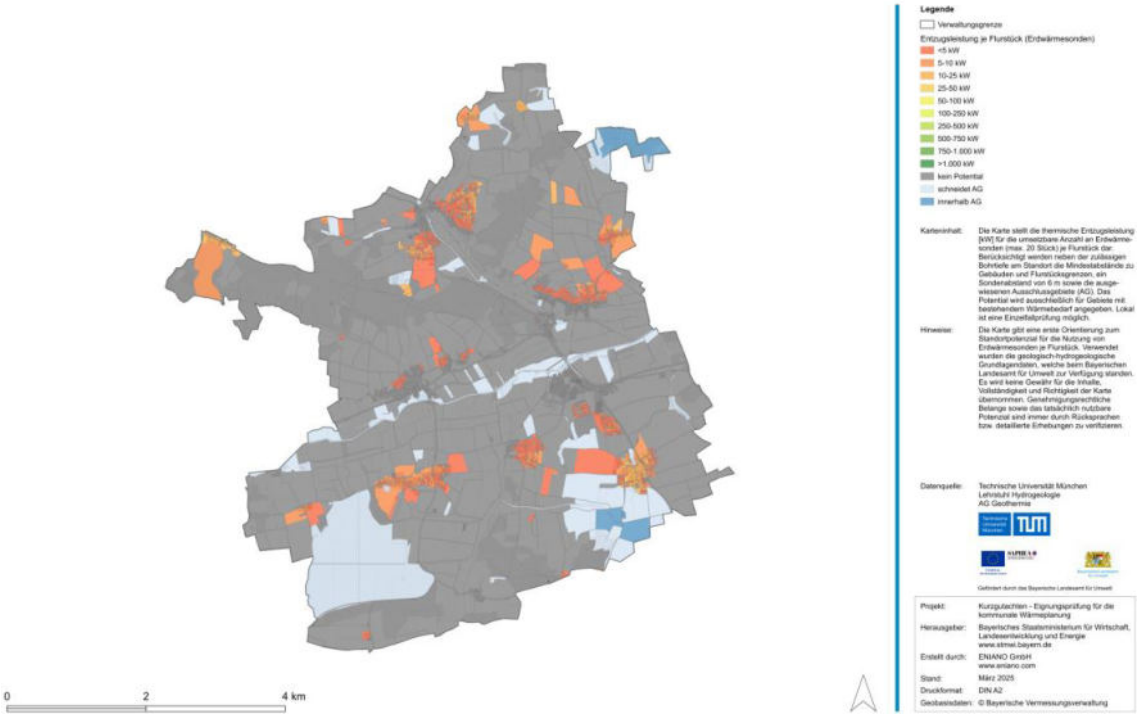



*Abbildung 85: Potenzial Erdsonden – Erdweg*

Hilgertshausen-Tandern

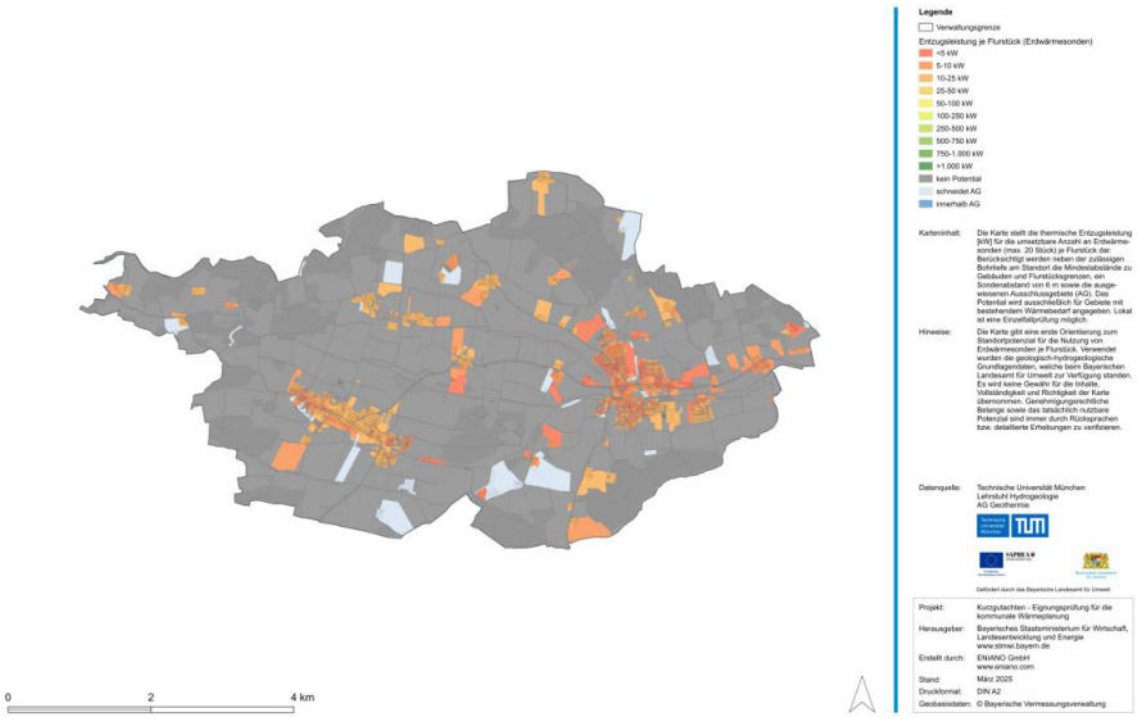



*Abbildung 86: Potenzial Erdsonden - Hilgertshausen-Tandern*

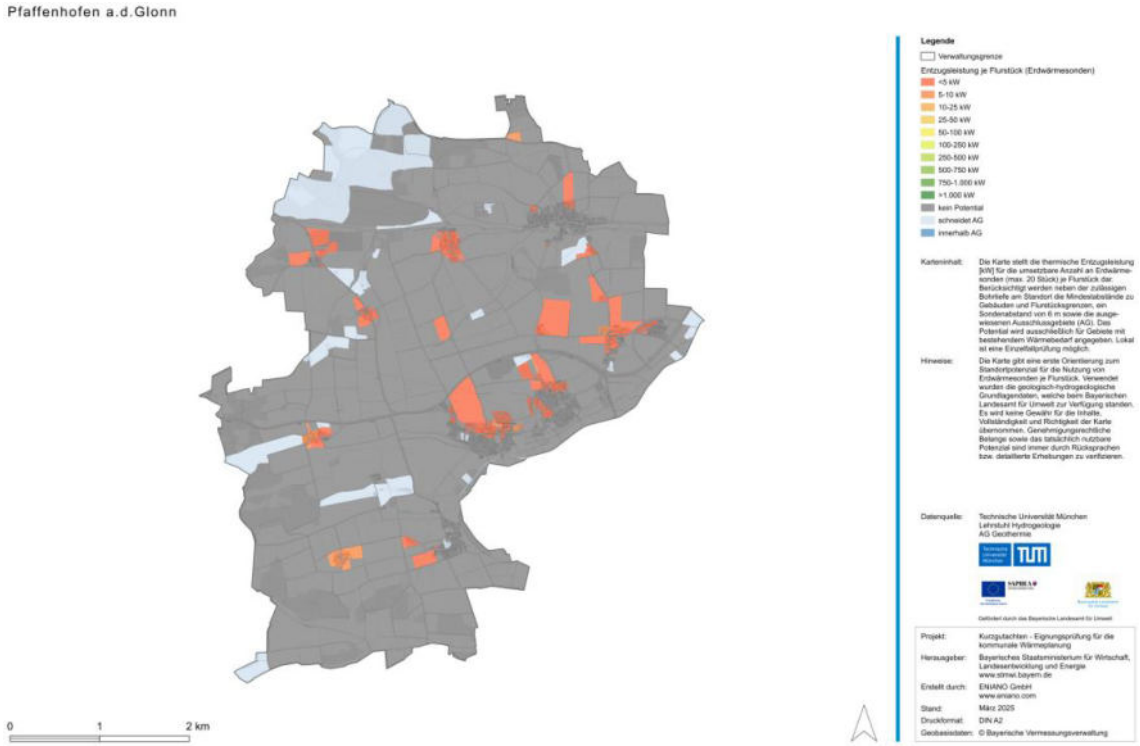



*Abbildung 87: Potenzial Erdsonden - Pfaffenhofen a. d. Glonn*

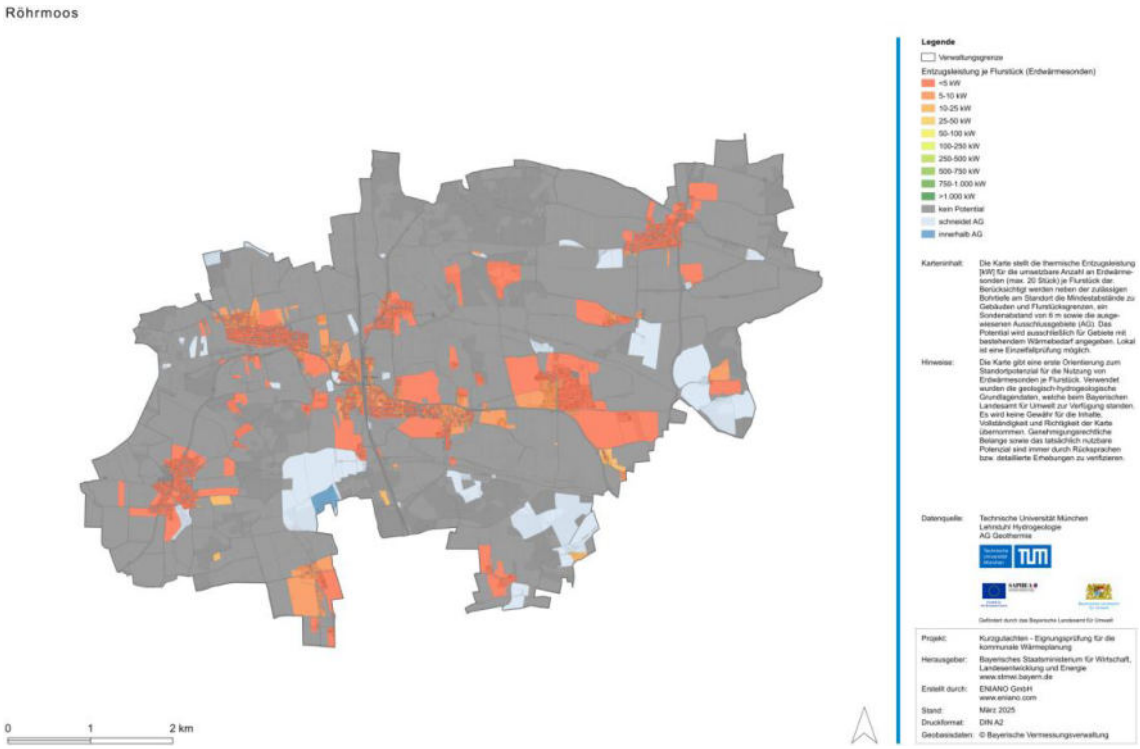



*Abbildung 88: Potential Erdsonden – Röhrmoos*

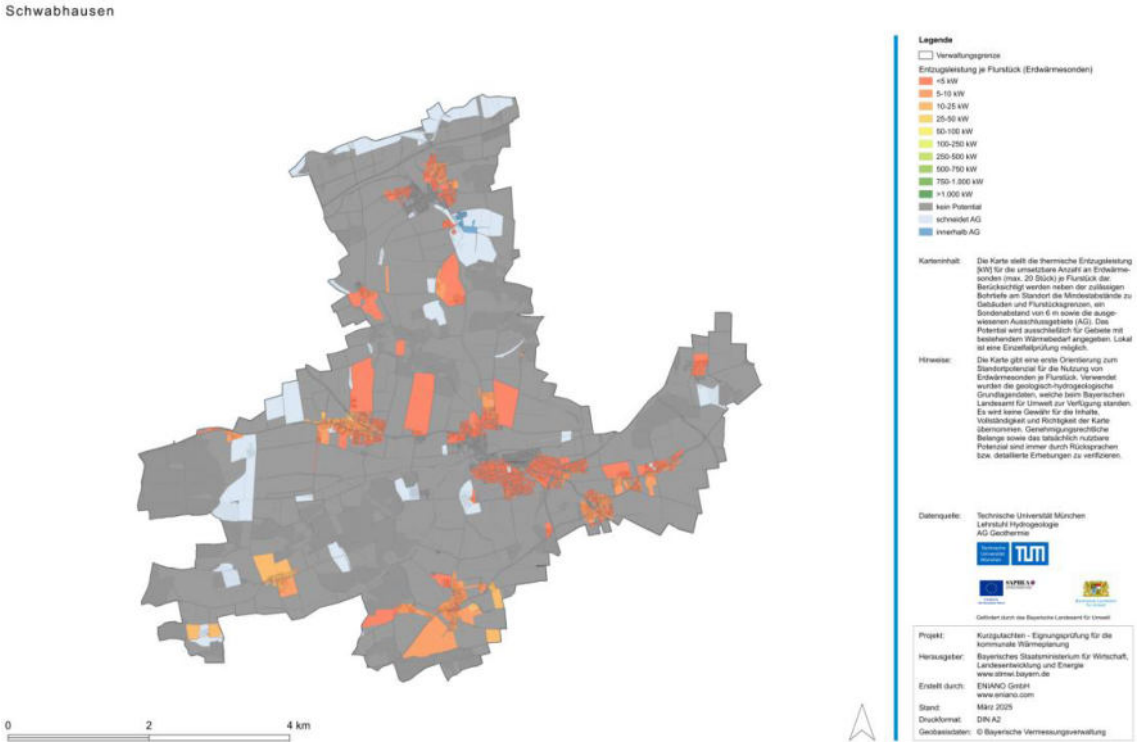



*Abbildung 89: Potenzial Erdsonden – Schwabhausen*

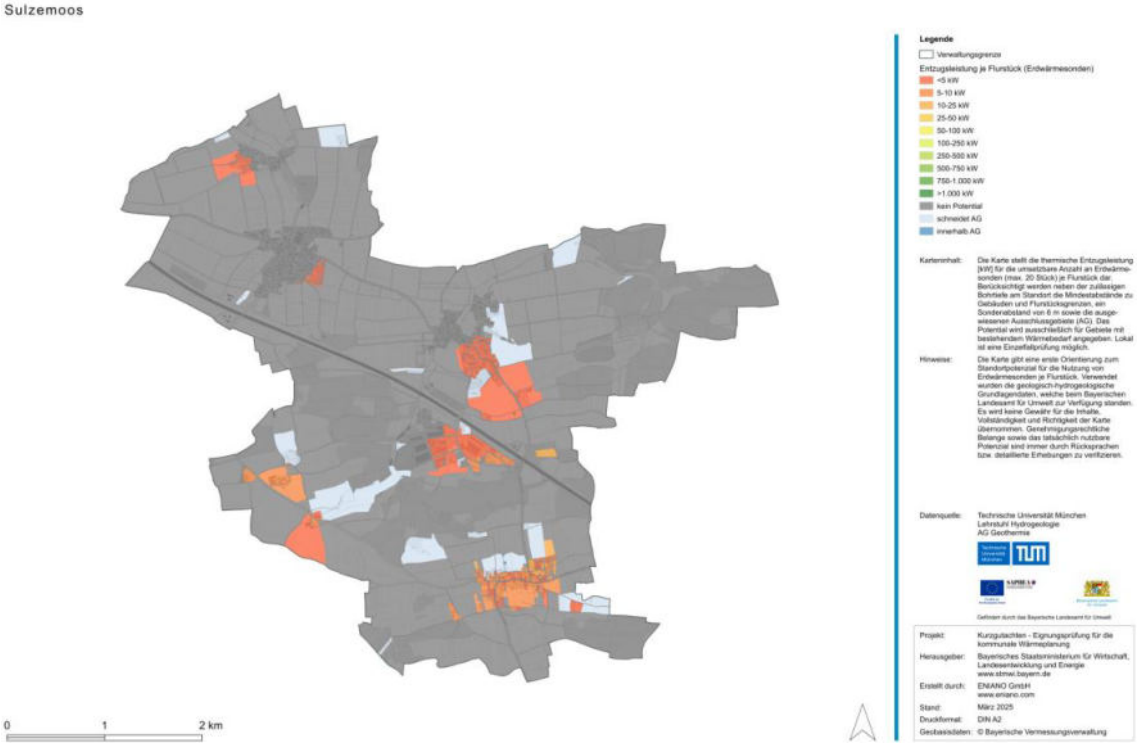



*Abbildung 90: Potenzial Erdsonden – Sulzemoos*

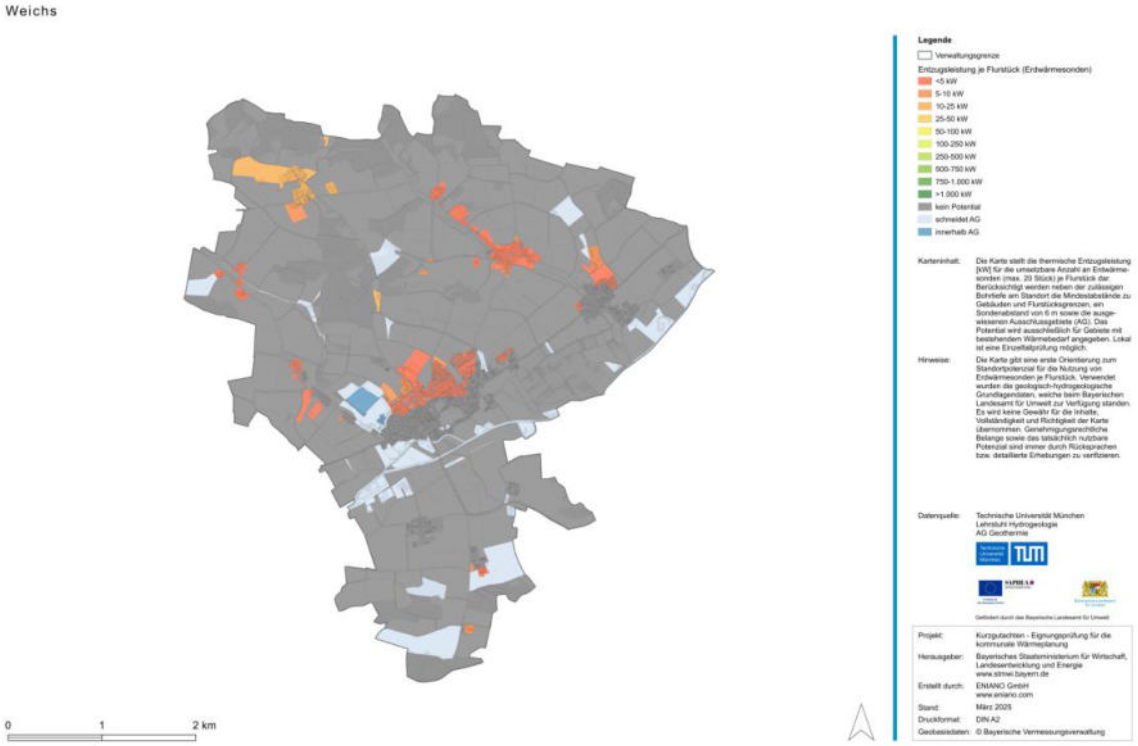



*Abbildung 91: Potenzial Erdsonden – Weichs*

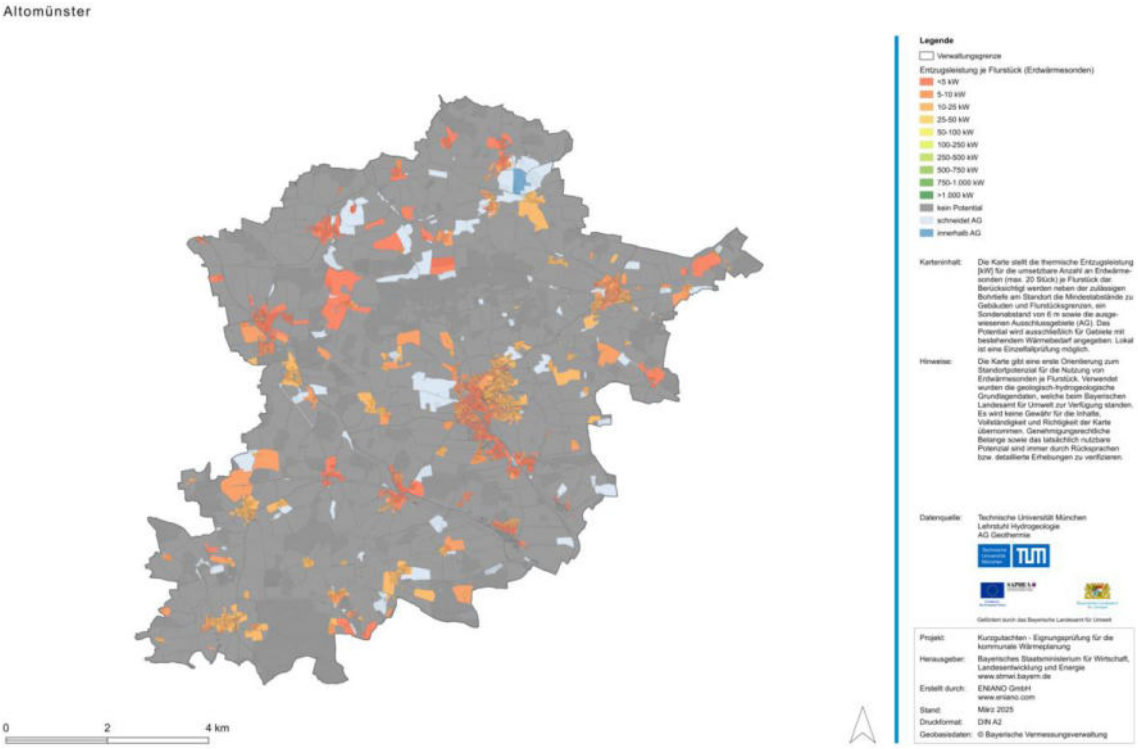



*Abbildung 92: Potenzial Erdsonden – Altomünster*

### 5.2.3 Oberflächennahe Geothermie (Erdkollektoren)

Im Gegensatz zu Erdwärmesonden oder geothermischen Brunnenanlagen benötigen Erdwärmekollektoren lediglich eine Anzeige. Ideale Standorte sind ausgedehnte Flächen mit minimalem Gefälle und passenden Bodeneigenschaften für effiziente Wärmeentnahme. Um den Flächenverbrauch zu minimieren, sollen Erdkollektoren ausschließlich angedacht werden, wenn diese

Fläche nicht durch andere Potenziale gedeckt werden können – wie in Wasserschutzgebieten oder privaten, schwer zugänglichen Gärten. Erdkollektoren weisen im Vergleich zu Erdsonden und Brunnenanlagen eine geringere Effizienz auf.
Für Ein- oder Mehrfamilienhäuser, die weder an ein Nah- bzw. Fernwärmenetz angeschlossen werden, noch geeignete Grundstücksbedingungen für Geothermiebohrungen vorweisen, kann mit Erdkörben Erdwärme nutzbar gemacht werden. Erdwärmekörbe werden je nach Modell etwa drei bis vier Meter tief in den Boden eingelassen. Erdwärmekörbe zeichnen sich zusätzlich durch eine lange Lebensdauer (bei ordnungsgemäßer Ausführung bis 50 Jahre) und durch einen einfachen Einbau aus. Mit dem Einbau bleiben die Gartenfunktionen erhalten. Die Anzahl der benötigten Körbe orientiert sich an dem Wärmebedarf des Hauses. Für ein Einfamilienhaus mit 160 m² und einem Wärmebedarf von 10.800 kWh pro Jahr werden drei Erdwärmekörbe und eine Gartenfläche von etwa 120 m² benötigt.
Im gesamten Konvoigebiet liegt die Entzugsleistung von horizontalen Kollektoren bei rund 24 W/m² (vgl. Abbildung 93) und einer Entzugsenergie von rund 44 kWh/m²a (vgl. Abbildung 94) und liegt damit im mittleren Effizienzbereich.

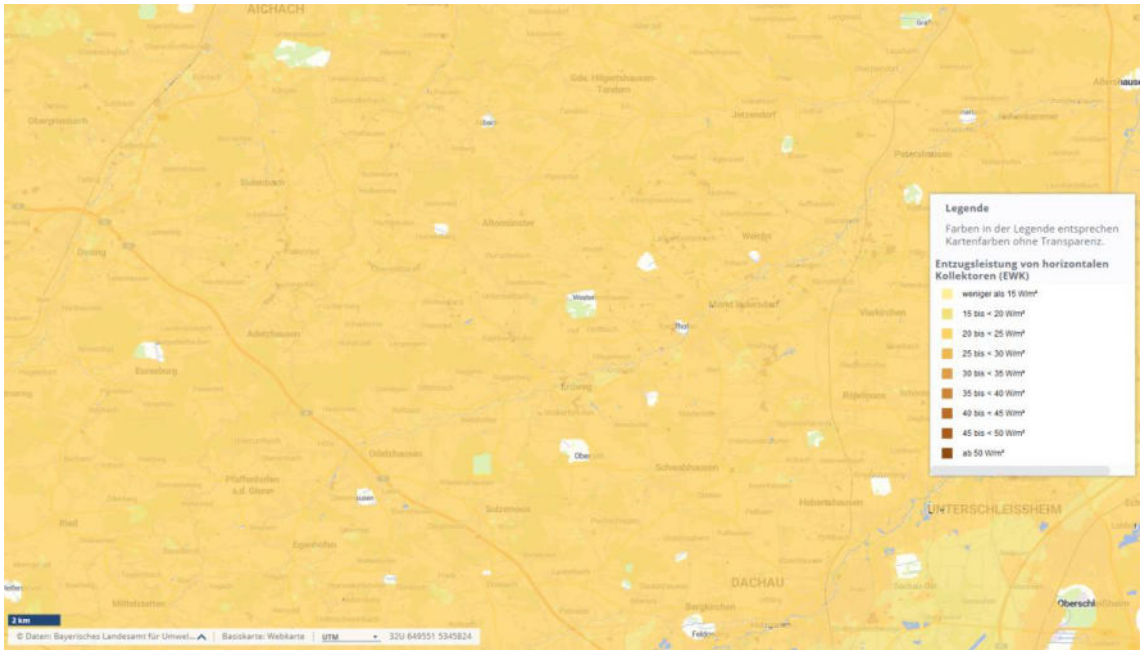


*Abbildung 93:Entzugsleistung von horizontalen Erdkollektoren in W/m²*

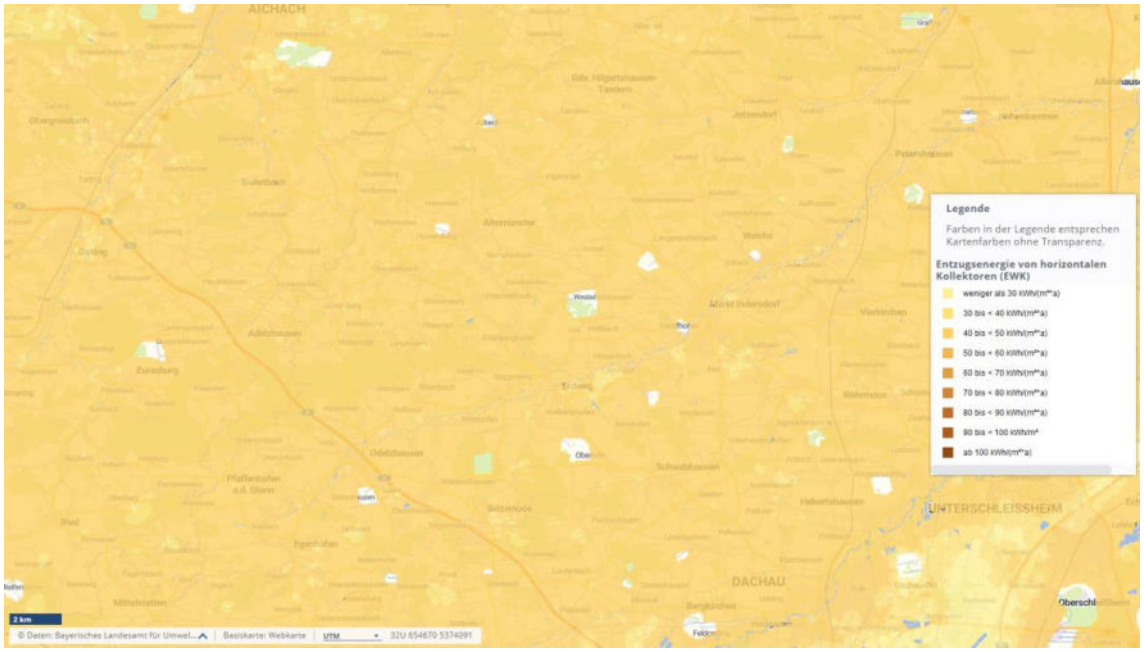



*Abbildung 94: Entzugsenergie Konvoigebiet in kWh/m²a*

In den jeweiligen Kurzgutachten der Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung des Bayrischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landentwicklung und Energie werden Potenzialkarten für die jeweiligen Gemeinden ausgegeben (vgl. Abbildung 95 bis Abbildung 101). Markt Altomünster, Markt Indersdorf, Odelzhausen und Ried liegt ein solches Gutachten nicht vor.

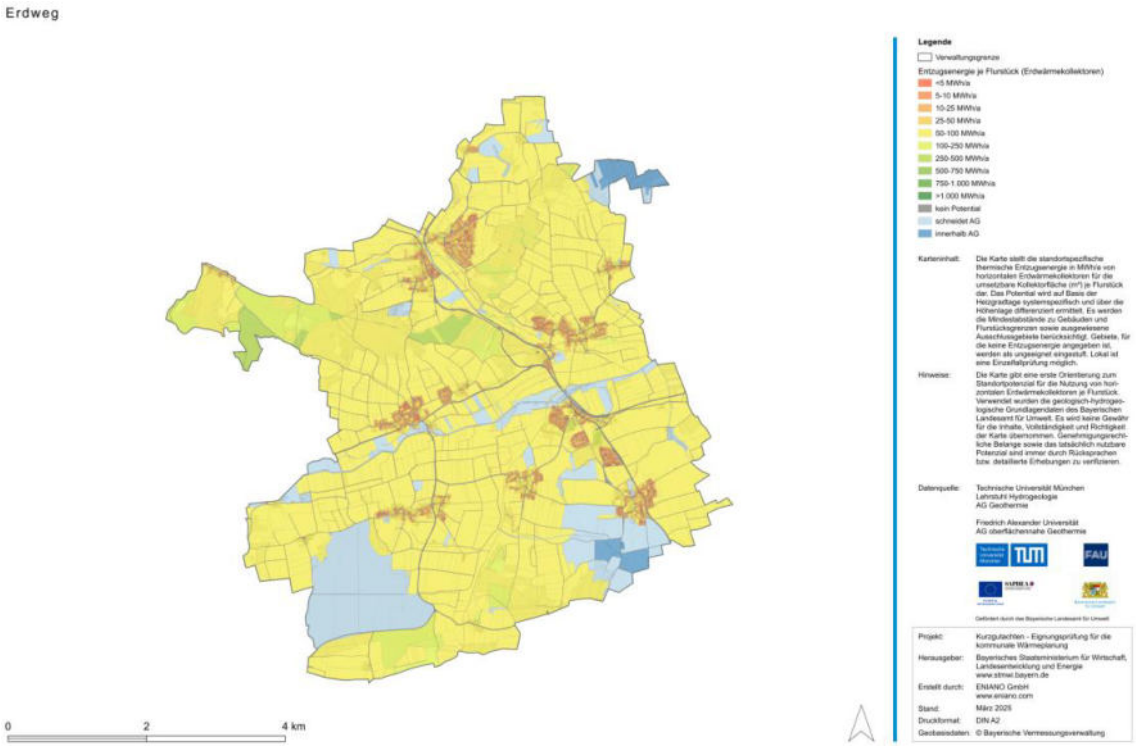



*Abbildung 95: Potenzial Erdkollektoren - Erdweg*

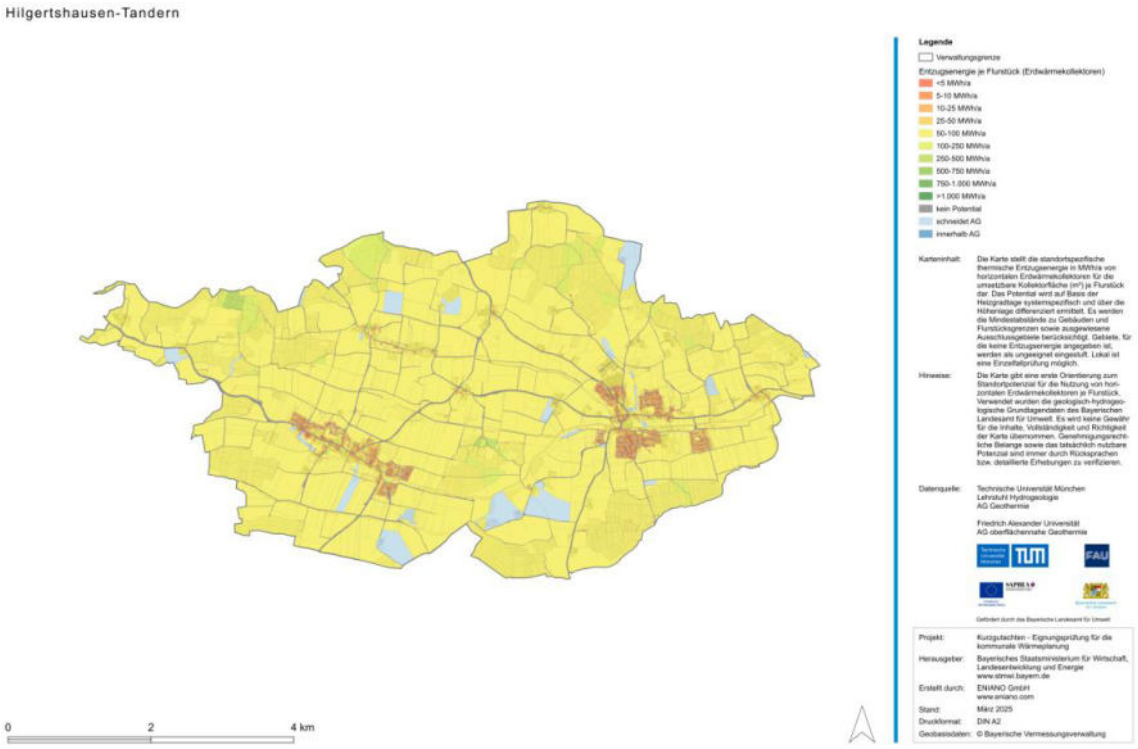



*Abbildung 96: Potenzial Erdkollektoren - Hilgertshausen-Tandern*

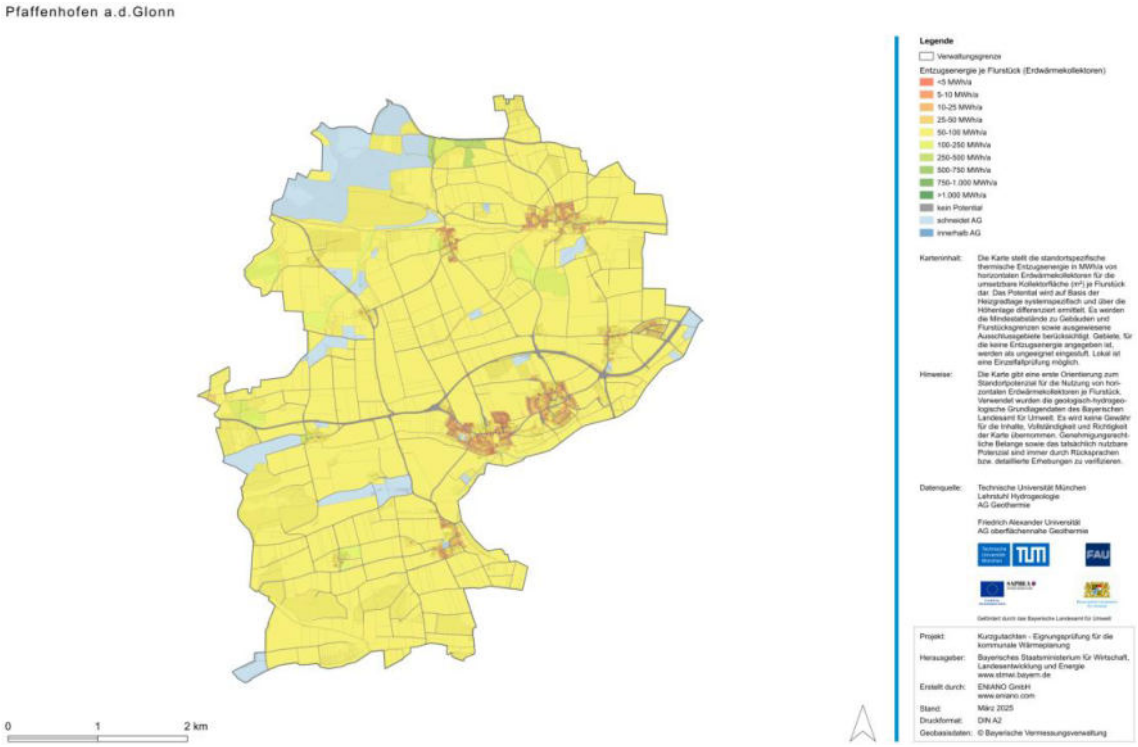



*Abbildung 97: Potenzial Erdkollektoren - Pfaffenhofen a. d. Glonn*

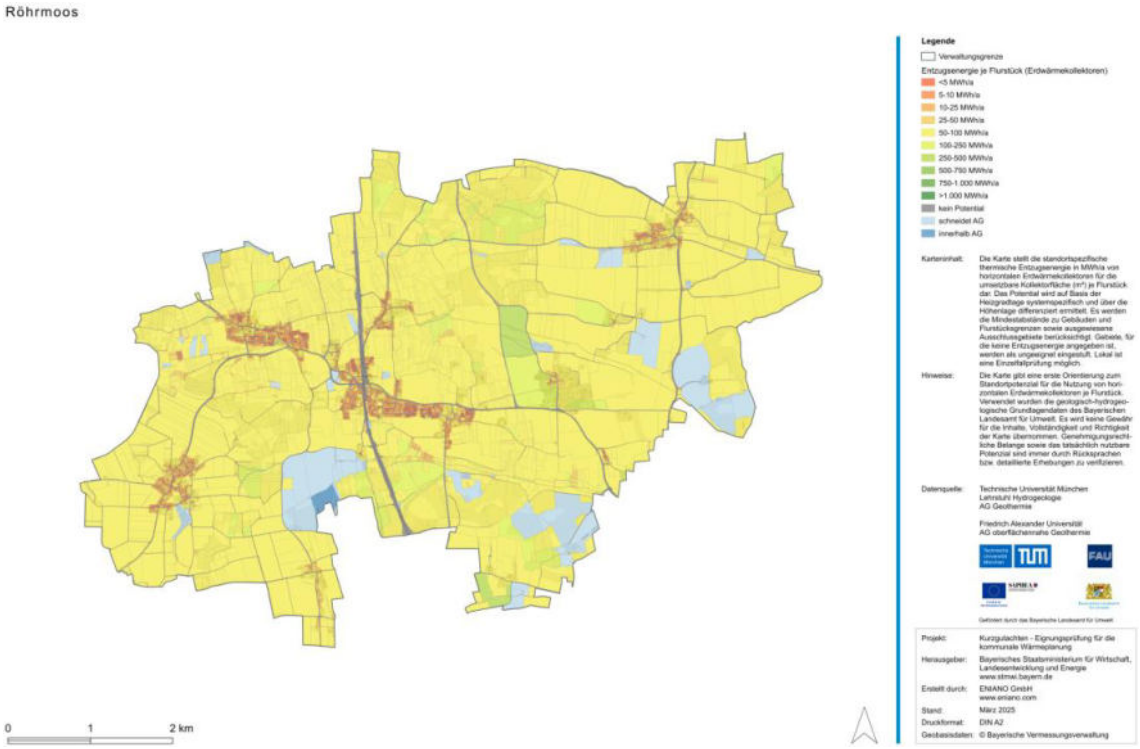



*Abbildung 98: Potenzial Erdkollektoren – Röhrmoos*

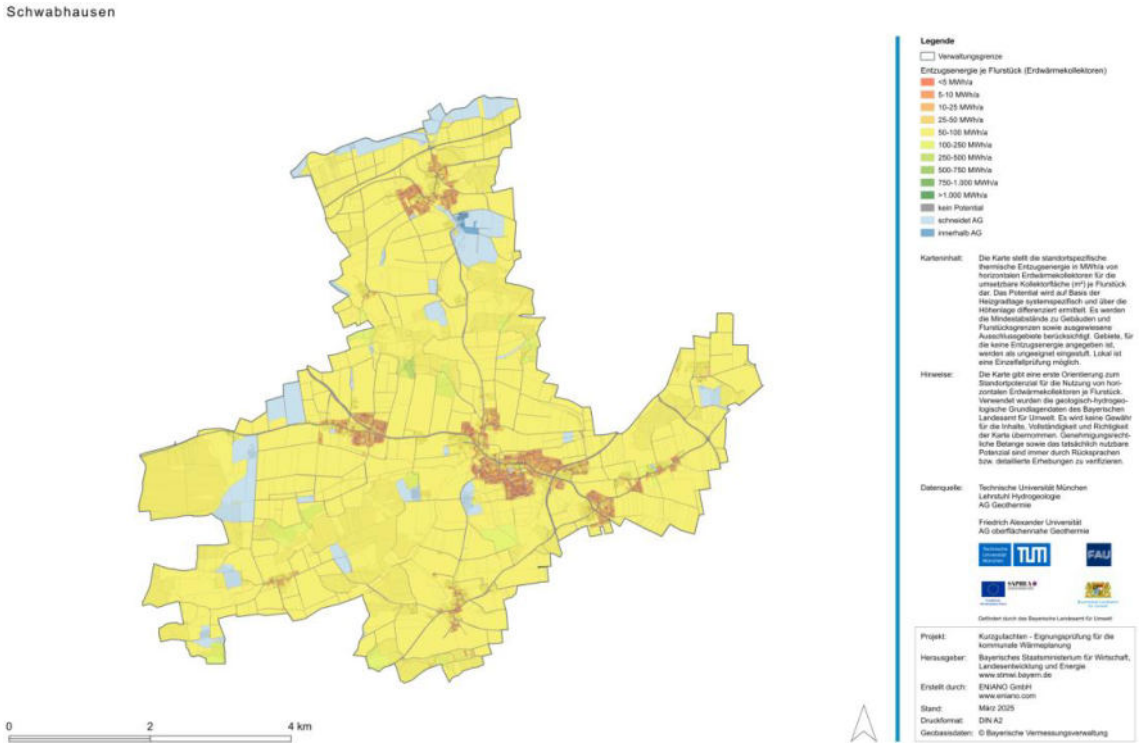



*Abbildung 99: potenzial Erdkollektoren – Schwabhausen*

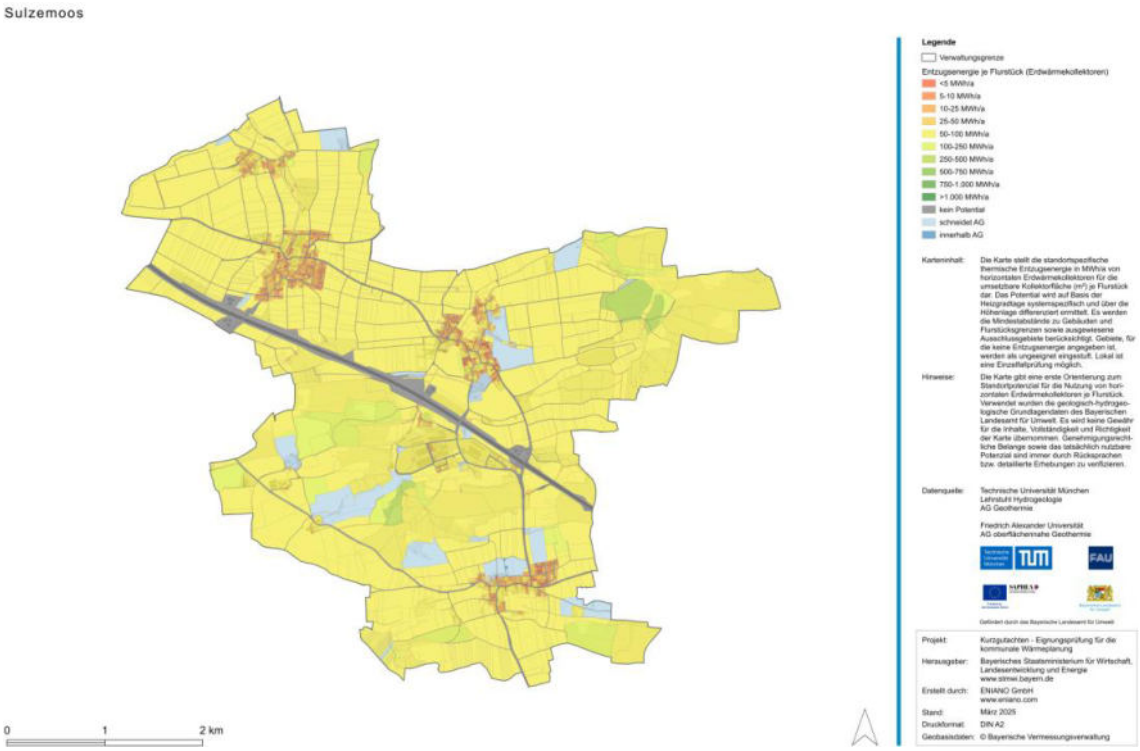



*Abbildung 100: Potenzial Erdkollektoren – Sulzemoos*

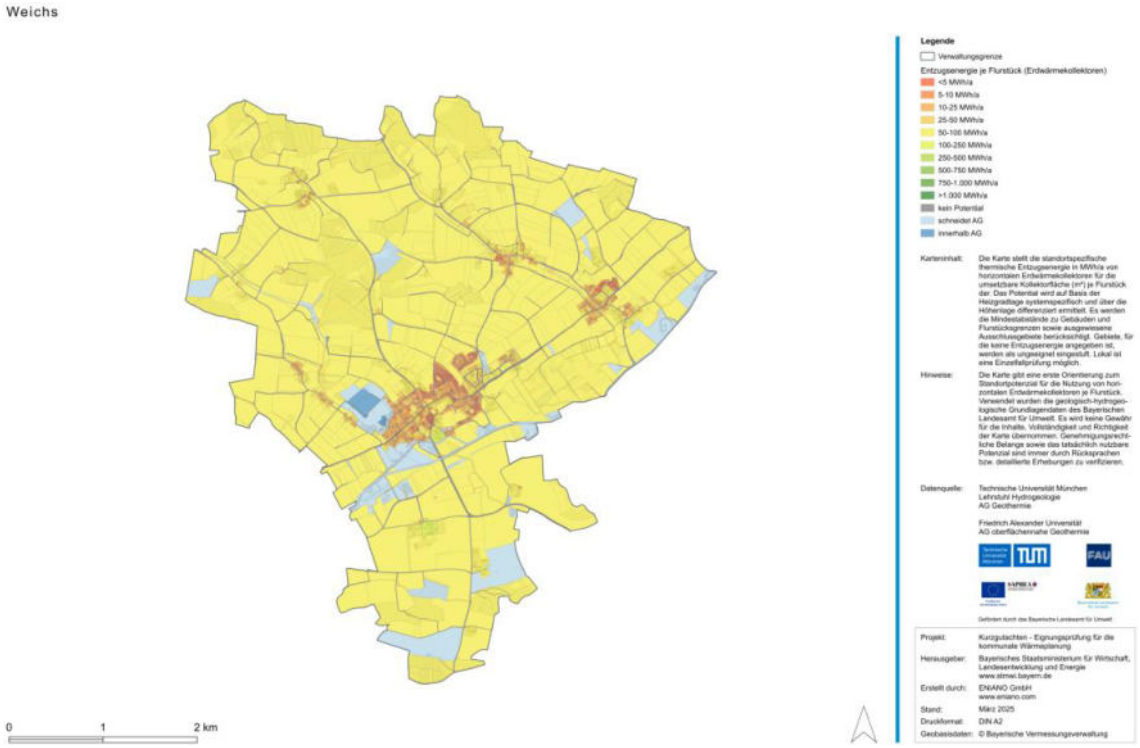



*Abbildung 101: Potenzial Erdkollektoren – Weichs*

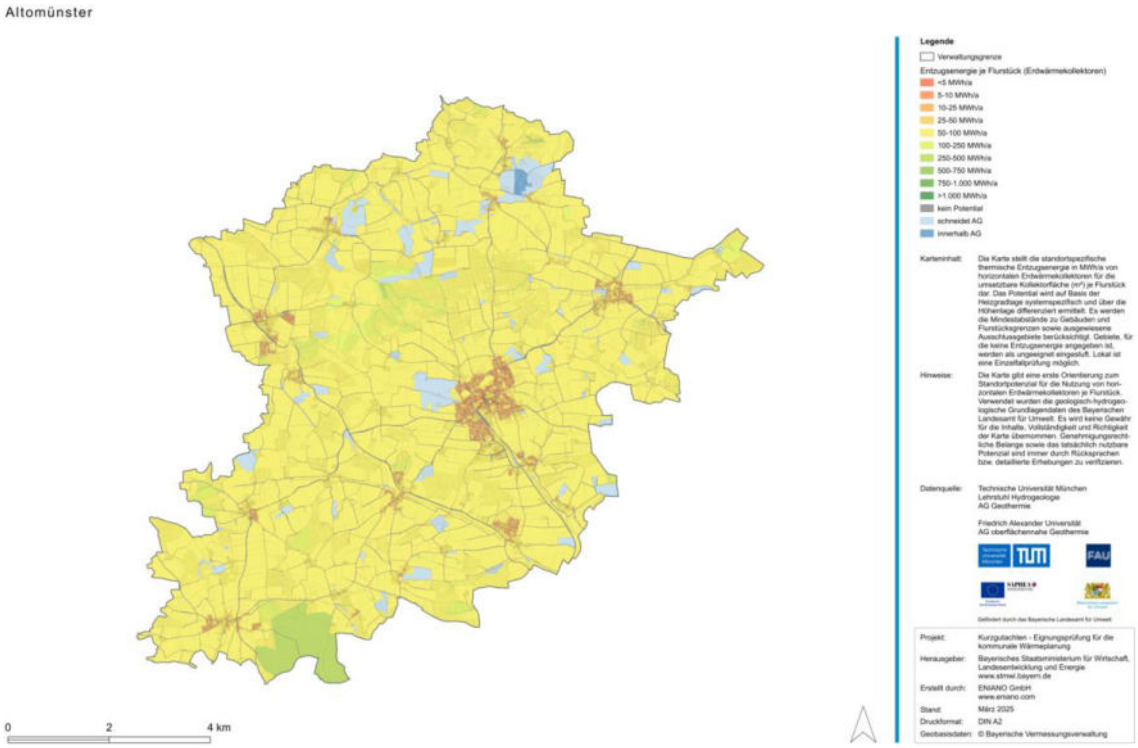



*Abbildung 102: Potenzial Erdkollektoren – Altomünster*

### 5.2.4 Tiefengeothermie

Das Thema gibt einen Überblick über die Eignung von Gebieten für die Wärmegewinnung mittels hydrothermaler Geothermie und wird über den Energieatlas Bayern zur Verfügung gestellt. Unterschieden werden Gebiete mit günstigen und möglicherweise weniger günstigen (meist zusätzlicher Wärmepumpeneinsatz erforderlich) geologischen Verhältnissen. Nach heutigem Kenntnisstand liegt das größte Potenzial für eine hydrothermale Wärmegewinnung im Malm des süddeutschen Molassebeckens. Die Nutzungsgebiete basieren auf einem Verschnitt von Temperaturkarten verschiedener Tiefenstufen mit der Tiefenlage der Purbeck- bzw. Malmoberfläche (Grenzkriterien 40 bzw. 70°C). Die Geometrien der Nutzungsgebiete sind generalisiert und für den Betrachtungsmaßstab 1:250.000 konzipiert. Der Datensatz stellt eine Grundlage für großräumige Betrachtungen dar und ersetzt nicht die Durchführung von Detailuntersuchungen.

Abbildung 103 gibt eine Übersicht über die Nutzungsgebiete für hydrothermale Wärmegewinnung aus tiefer Geothermie. Es ist deutlich zu erkennen, dass für Altomünster und Hilgertshausen-Tandern keine Angaben gemacht werden. Für die restlichen Gemeinden wird angegeben, dass es sich um Gebiete mit weniger günstigen geologischen Verhältnissen für hydrothermale Wärmegewinnung handelt. Hier wären zusätzliche Erzeuger, wie Wärmepumpen, notwendig.

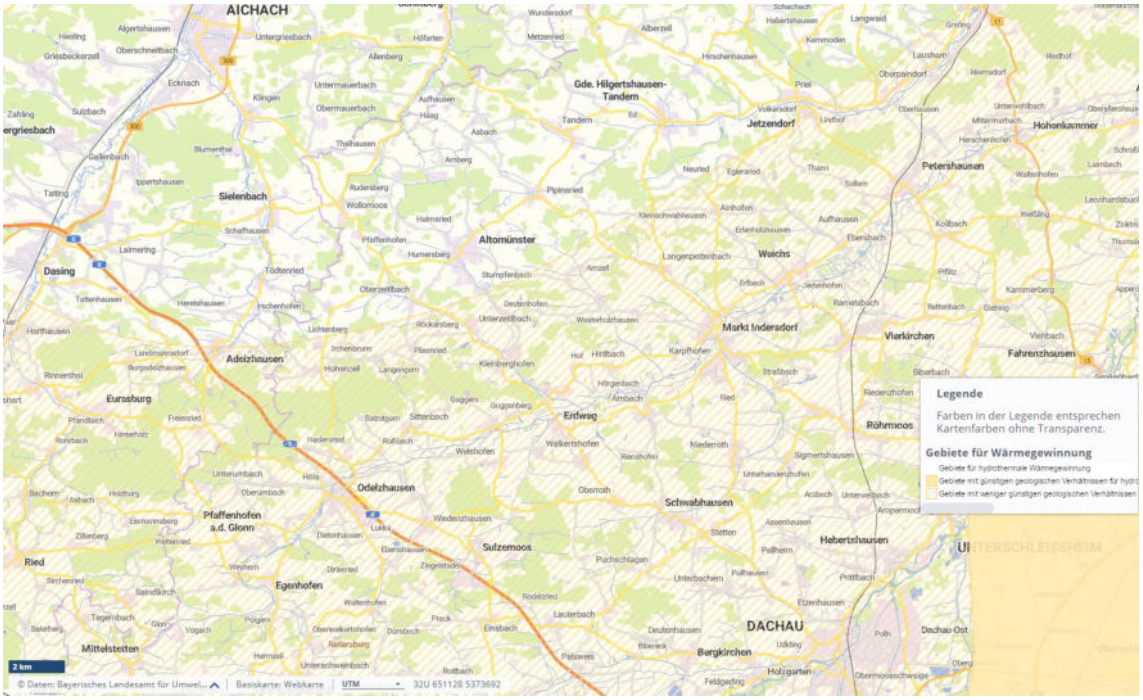



*Abbildung 103: Nutzungsgebiete für hydrothermale Wärmegewinnung*

Abbildung 104 bis Abbildung 106 zeigen die Temperaturverteilungen im Konvoigebiet in verschiedenen Tiefen.
Während in 1.500 Meter Tiefe ca. 70 -75 °C zu erwarten sind, steigt die Temperatur bis 3.500 m Tiefe auf rund 115 – 120 °C. Allerdings fallen in dieser Tiefe viele Gemeinden des Konvois bereits raus. In 3.500 m Tiefe werden nur noch Angaben für Gebiete südlich von Sulzemoos und Schwabhausen getätigt.

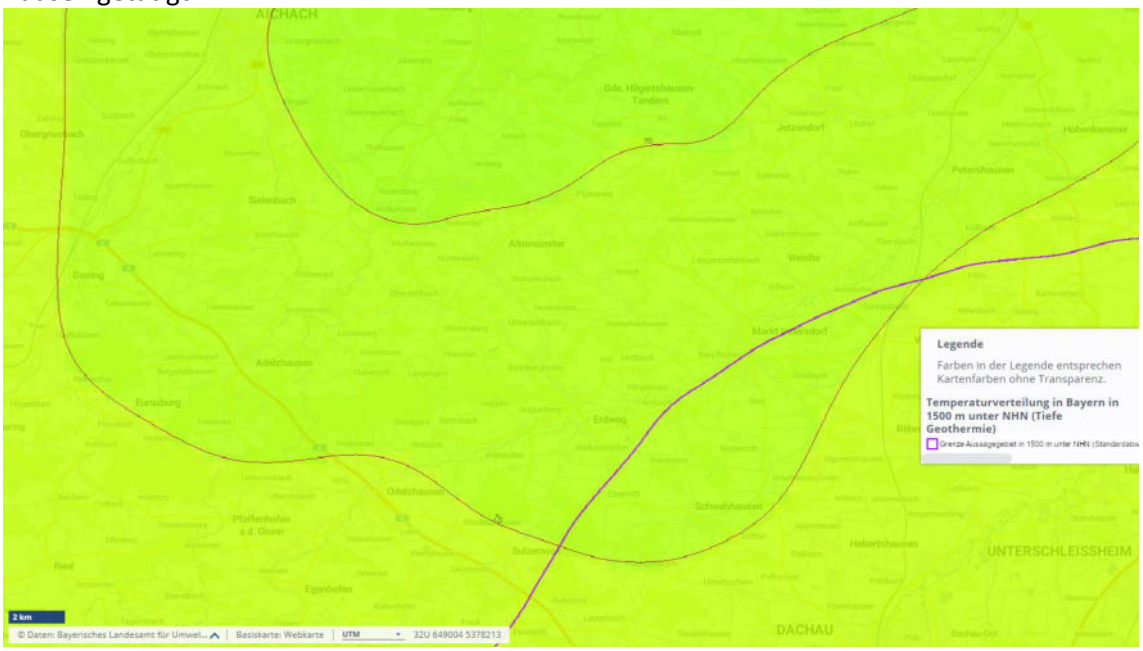



*Abbildung 104: Temperaturverteilung in 1.500 m Tiefe*

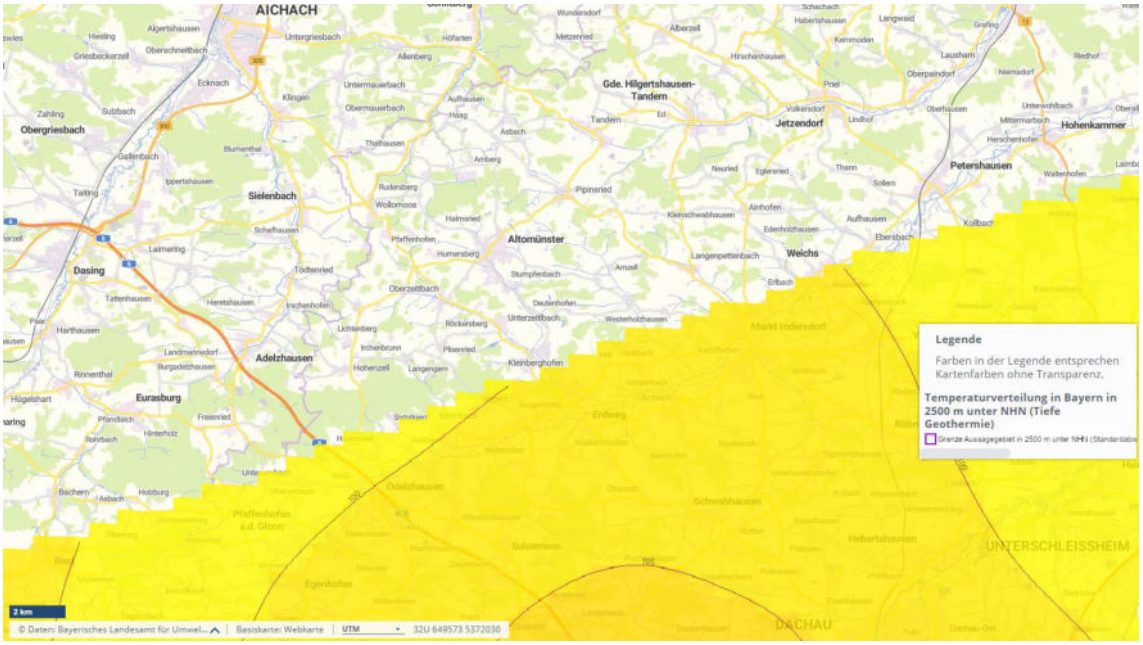



*Abbildung 105: Temperaturverteilung in 2.500 m Tiefe*

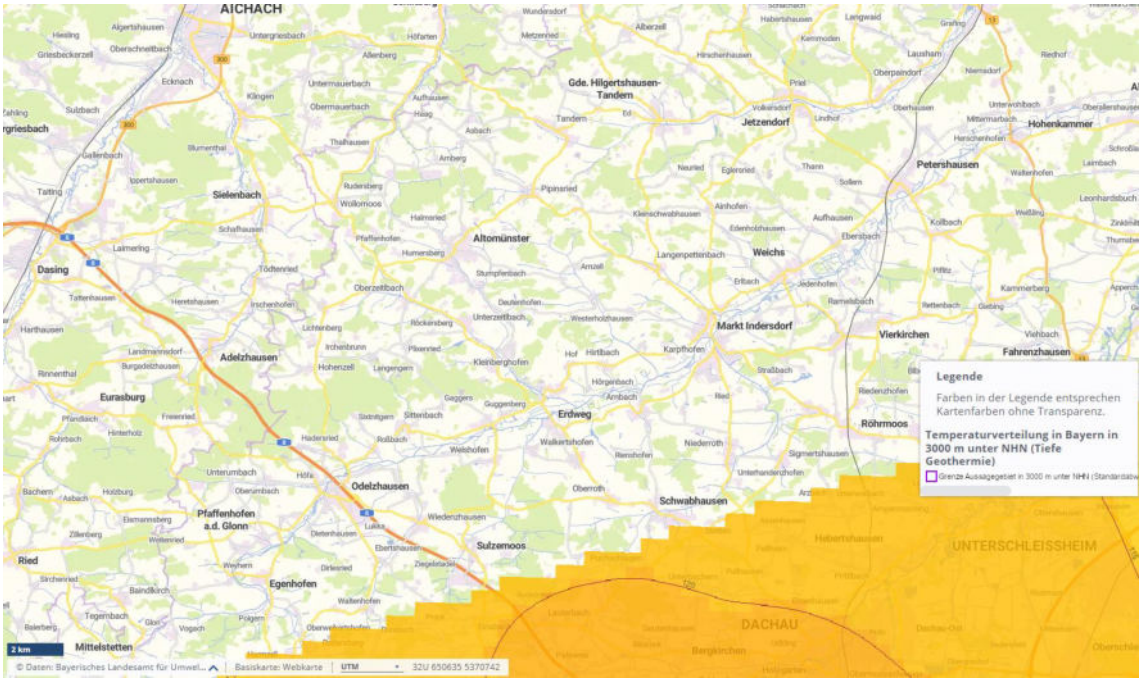



*Abbildung 106: Temperaturverteilung in 3.000 m Tiefe*

Um fundierte Aussagen über das Potenzial von Tiefengeothermie zu treffen, sind umfangreiche geowissenschaftliche und technische Untersuchungen erforderlich. Zunächst wird mithilfe bestehender geologischer Daten und seismischer Messungen geprüft, ob geeignete Gesteinsschichten mit ausreichender Wärmeleitung, Durchlässigkeit und Temperatur in der Tiefe vorhanden sind. Eine zentrale Rolle spielen dabei die Modellierung des geothermischen Gradienten und die Ermittlung von Ergiebigkeit und chemischer Zusammensetzung des Thermalwassers. Ergänzend erfolgen wirtschaftliche Machbarkeitsstudien, die Bohrtechnik, Förderkosten und mögliche Wärmenutzung analysieren. Für größere Anlagen sind zudem Umweltverträglichkeitsprüfungen und Genehmigungen nach dem Berg- und Wasserrecht notwendig. In vielen Fällen ist eine Explorationsbohrung nötig, um verlässliche Daten für eine endgültige Bewertung zu erhalten.

Für die Gemeinde Sulzemoos liegt eine Vorstudie zur Geothermienutzung vor. Darin wird die geothermische Erschließung des Malm-Tiefengrundwasserleiters in Sulzemoos aus geologischer und technischer Sicht als machbar angesehen. Im Bereich südlich von Einsbach kann laut Vorstudie im base case Szenario mit Fördertemperaturen von rund 55 °C sowie einer Förderrate von möglicherweise bis zu 100 l/s gerechnet werden. Es bestehen jedoch Unsicherheiten hinsichtlich der geologischen Verhältnisse und der Förderrate.

In den jeweiligen Kurzgutachten der Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung des Bayrischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landentwicklung und Energie werden Potenzialkarten für die jeweiligen Gemeinden ausgegeben (vgl.Abbildung 107).

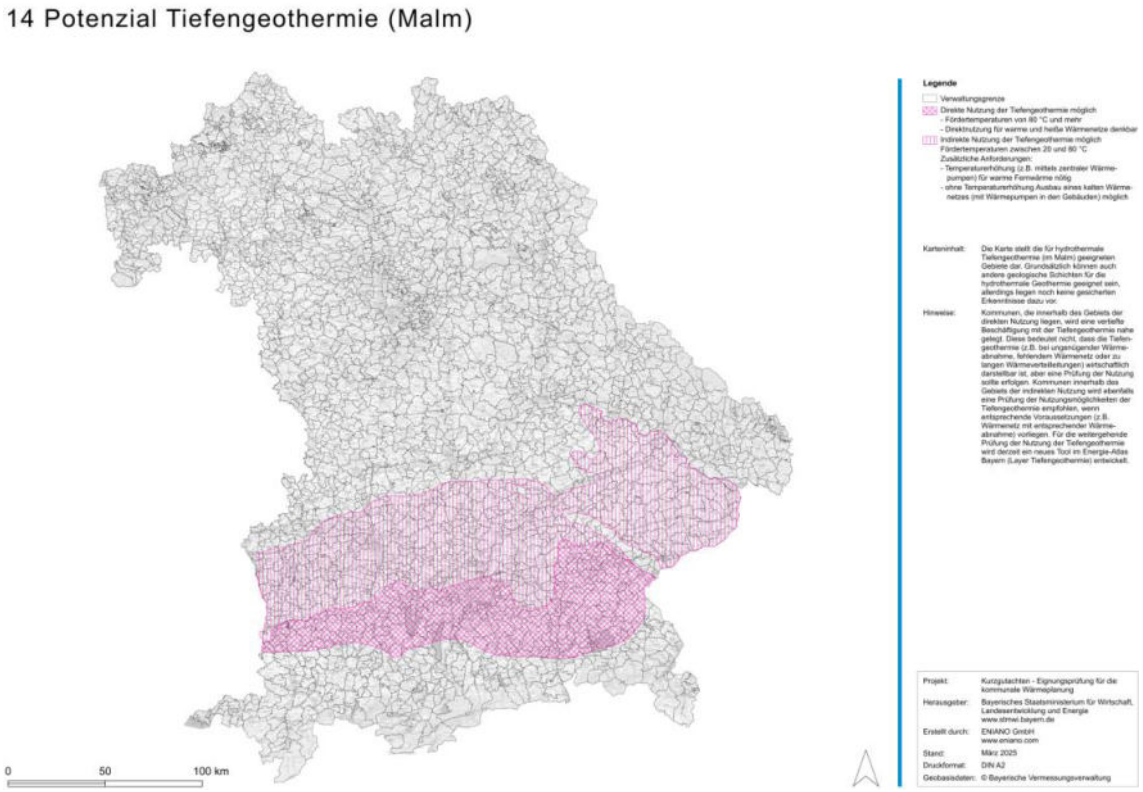



*Abbildung 107: Potenzial Tiefengeothermie Malm*

### 5.2.5 Grundwasser

Die geothermische Nutzung von Grundwasser bietet eine ganzjährige Wärmequelle mit einer relativ gleichbleibenden Temperatur, was einen effizienten Betrieb mithilfe einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe erlaubt. In Bayern ist die Nutzung von Grundwasser für Wärmepumpen grundsätzlich möglich, jedoch an bestimmte Bedingungen und Genehmigungsverfahren gebunden. So können Entnahme und Wiedereinleitung an bestimmte Bedingungen geknüpft sein. Dies ist durch die jeweilige untere Wasserschutzbehörde zu prüfen und genehmigen.

In Bayern ist der Bau von Grundwasserbrunnen zur geothermischen Nutzung in bestimmten Gebieten nicht erlaubt, insbesondere in Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten sowie in Bereichen mit gespanntem oder artesisch gespanntem Grundwasser. Auch das Durchbohren mehrerer Grundwasserstockwerke oder die Nutzung tieferer Schichten ist in der Regel untersagt.

Zulässig ist meist nur die Nutzung oberflächennaher, frei gespannter Grundwasserleiter, wobei Förder- und Schluckbrunnen im selben Aquifer liegen müssen. Die Temperaturdifferenz zwischen Entnahme und Rückführung darf maximal ±6 K betragen, um das Grundwasser nicht thermisch zu belasten. Anlagen mit einer Leistung über 50 kW oder Bohrungen tiefer als 100 m erfordern eine wasserrechtliche Erlaubnis und ggf. eine bergrechtliche Genehmigung.

Naturschutzgebiete sind Bereiche, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft erforderlich ist. In diesen Gebieten können bestimmte Nutzungen eingeschränkt oder vollständig untersagt sein, um die Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung von Lebensräumen und Arten zu gewährleisten. Die Errichtung von Grundwasserbrunnen ist auch hier in der Regel stark reglementiert und bedarf einer sorgfältigen Prüfung durch die zuständigen Behörden (untere Wasserbehörde).

Bereits heute gibt es einige Förder- und Schluckbrunnen im Konvoigebiet, wie Abbildung 108 zu entnehmen ist. So werden vor allem in Altomünster, Odelzhausen, Röhrmoos und Erdweg heute schon Grundwasserbrunnen zur thermischen Nutzung gelistet.

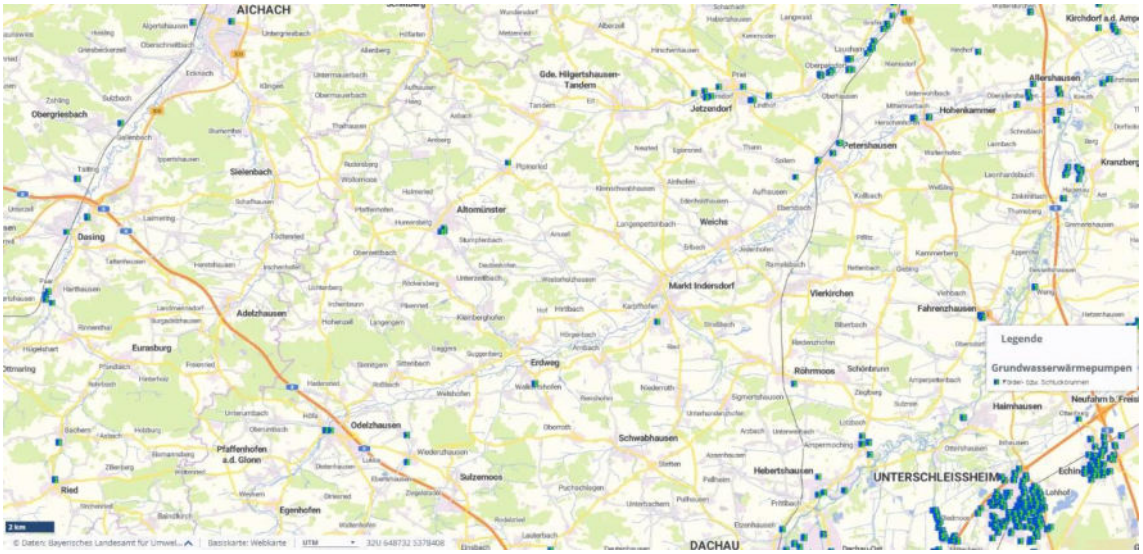


*Abbildung 108: Bestehende Grundwasserwärmepumpen*

Abbildung 109 zeigt die thermische Entzugsleistung (in kW) von Grundwasserwärmepumpen (GWWP) für ein Brunnenpaar mit 10 m Abstand (Förderbrunnen zu Schluckbrunnen) und 5 K Temperaturspreizung. Zudem wird in der Objekt-Information die thermische Entzugsenergie (in MWh/a) bei 1.800 Jahresbetriebsstunden wiedergegeben. Die Datengüte gibt Auskunft über die Qualität der Ausgangsdaten zur Ermittlung des geothermischen Potenzials für Grundwasserwärmepumpen. Es ist zu entnehmen, dass Potenziale überwiegend entlang den Flüssen ausgewiesen werden. Für die betreffenden Gemeinden wird jedoch ein Entzugspotenzial von weniger als 5 kW ausgewiesen. Demnach ist im Konvoigebiet von einem geringen Potenzial an Grundwasser auszugehen.

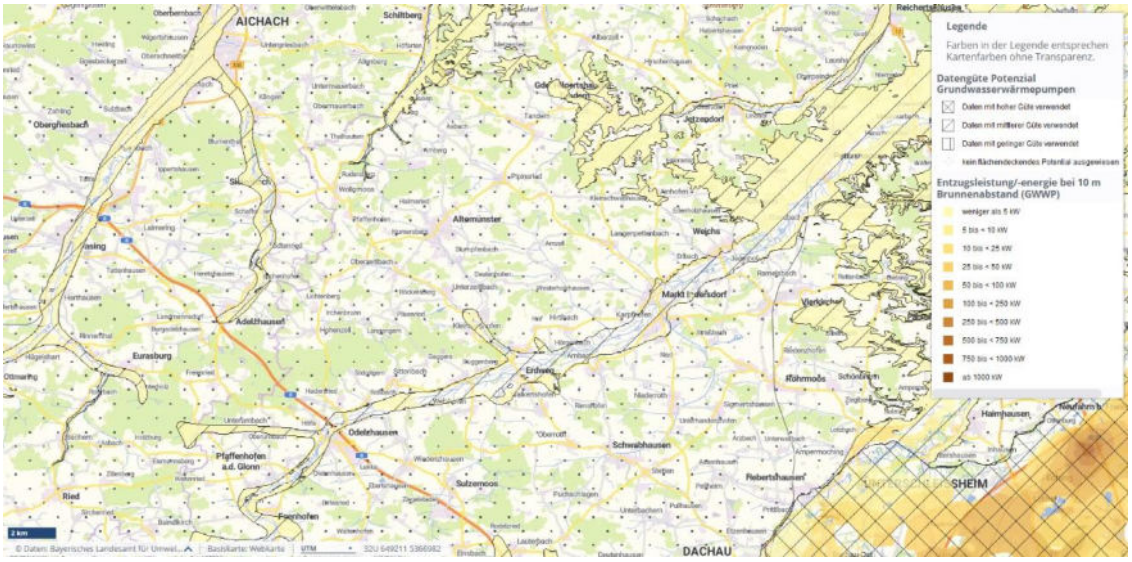



*Abbildung 109: Entzugsleistung/-energie bei 10 m Brunnenabstand und Datengüte*

Allerdings wird für das Konvoigebiet eine mittlere Datengüte zugrunde gelegt. Die Datengüte kann durch Probebohrungen und -messungen erhöht und das Potenzial quantifiziert werden.

In den jeweiligen Kurzgutachten der Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung des Bayrischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landentwicklung und Energie werden Potenzialkarten für die jeweiligen Gemeinden ausgegeben (vgl. Abbildung 112 bis Abbildung 116). Für Markt Altomünster, Markt Indersdorf, Odelzhausen und Ried liegt ein solches Gutachten nicht vor.

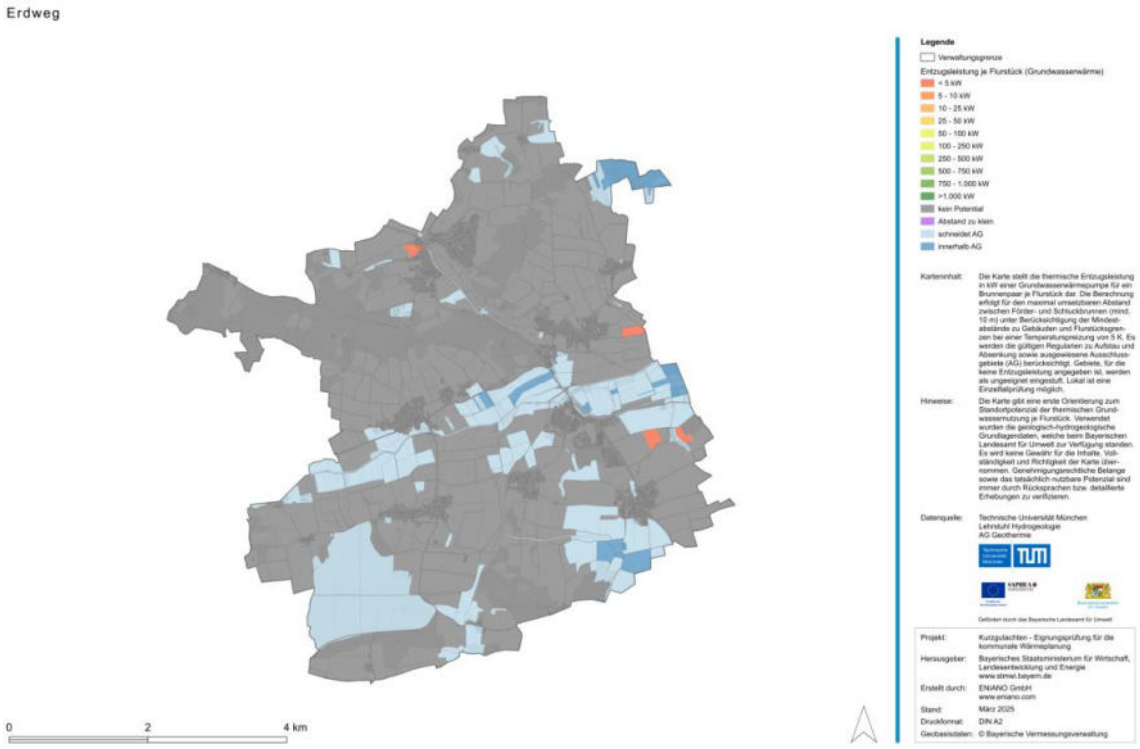



*Abbildung 110: Potenzial Grundwasser - Erdweg*

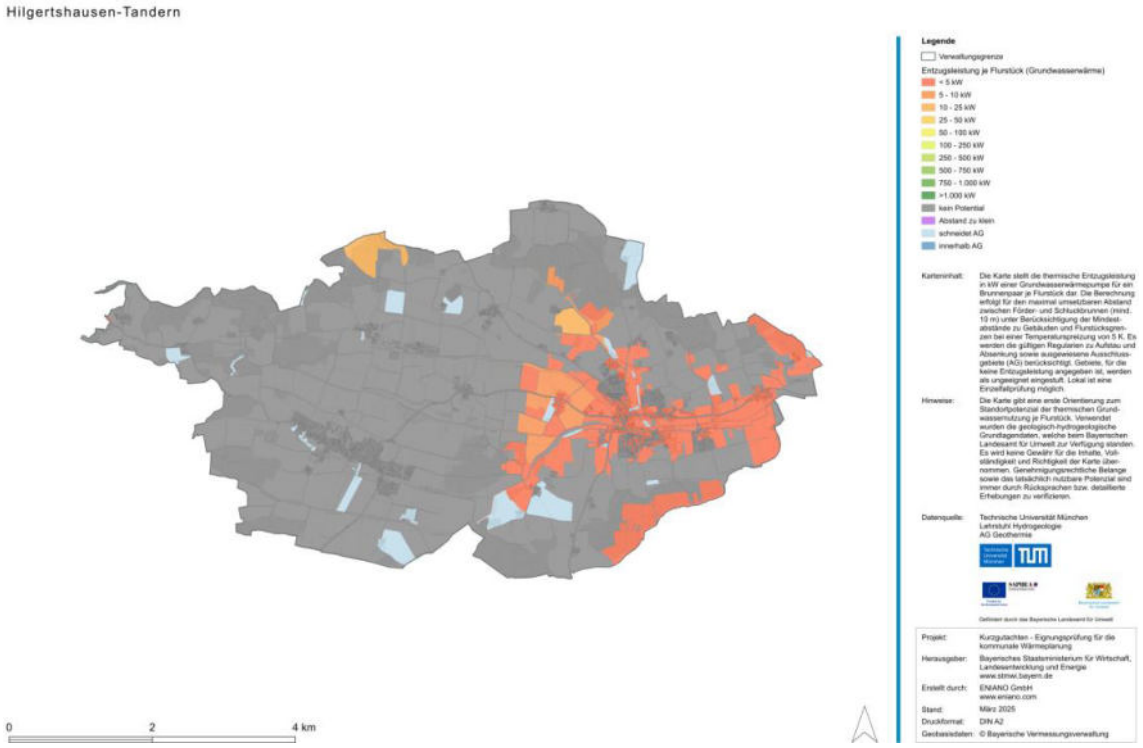



*Abbildung 111: Potenzial Grundwasser - Hilgertshausen-Tandern*

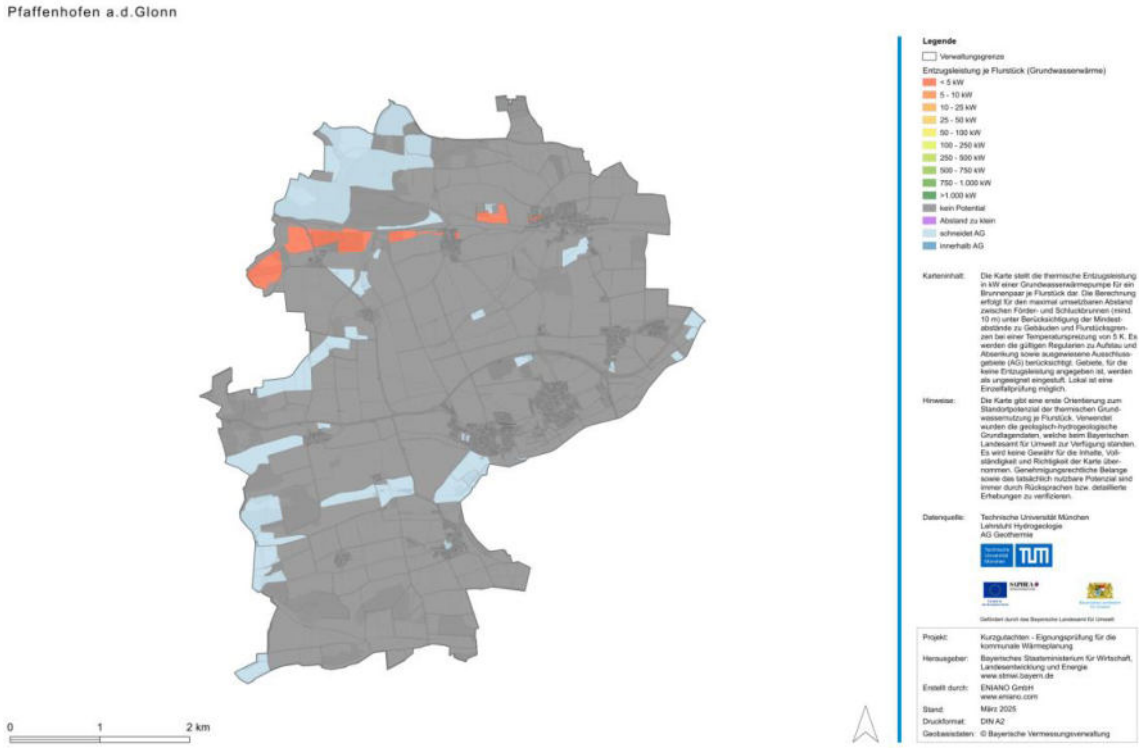



*Abbildung 112: Potenziale Grundwasser - Pfaffenhofen a. d. Glonn*

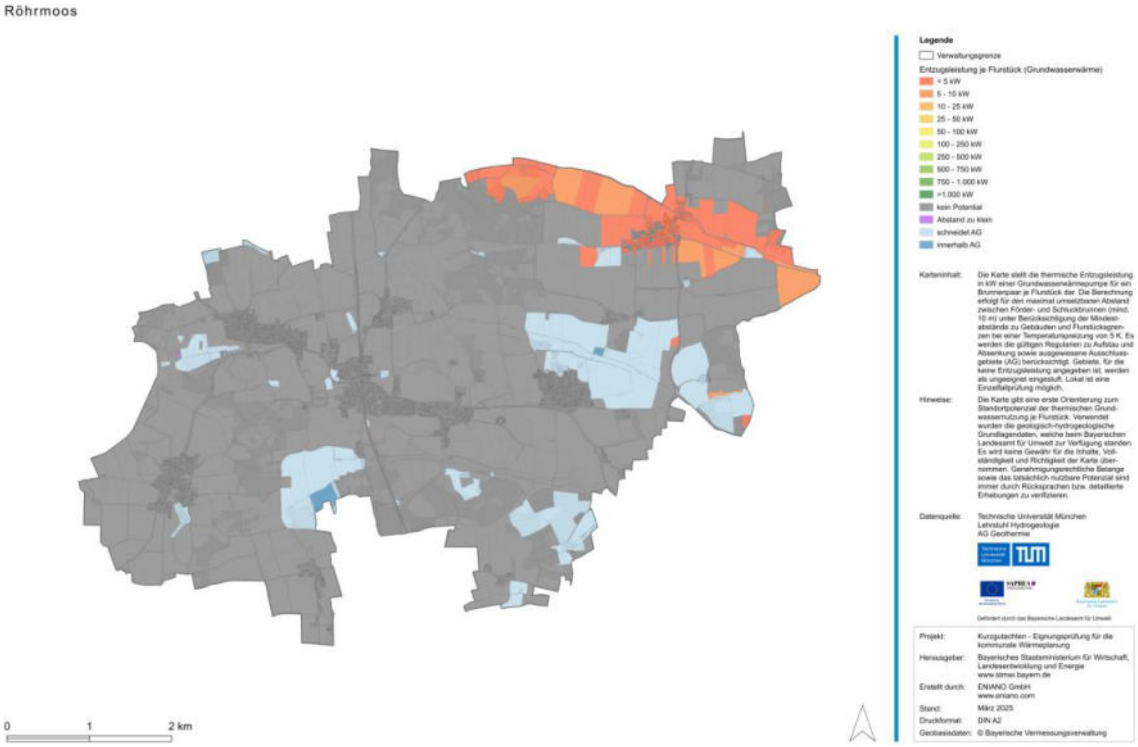



*Abbildung 113: Potenzial Grundwasser – Röhrmoos*

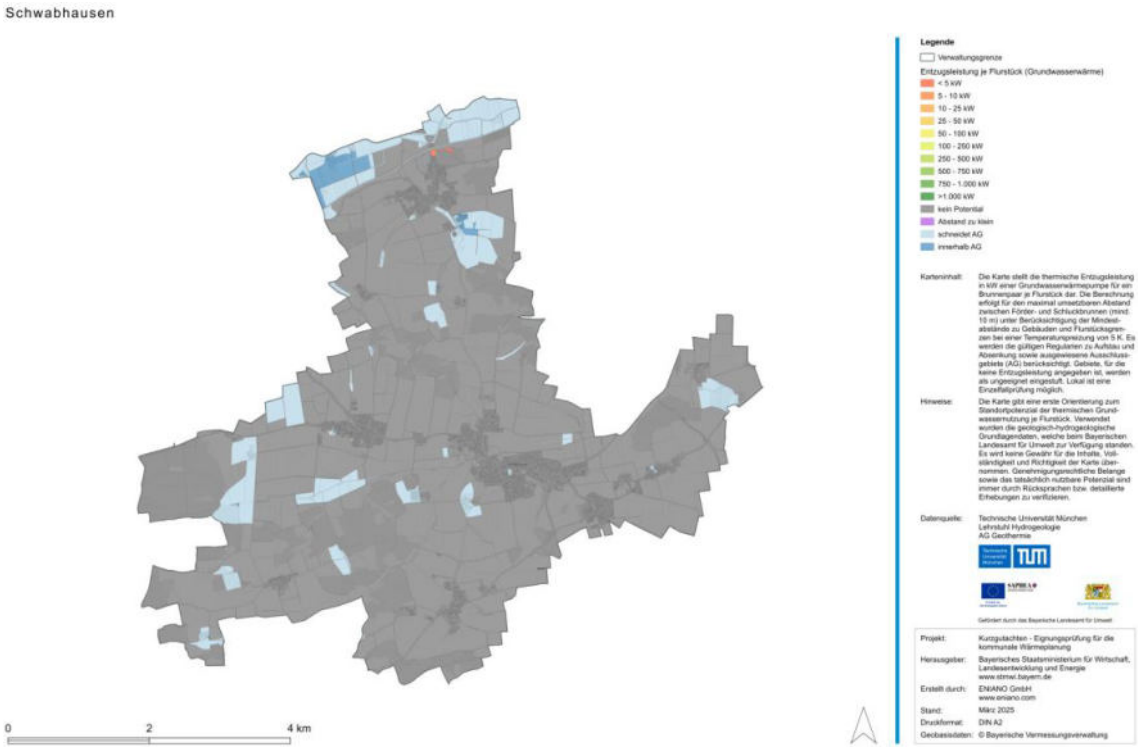



*Abbildung 114: Potenzial Grundwasser – Schwabhausen*

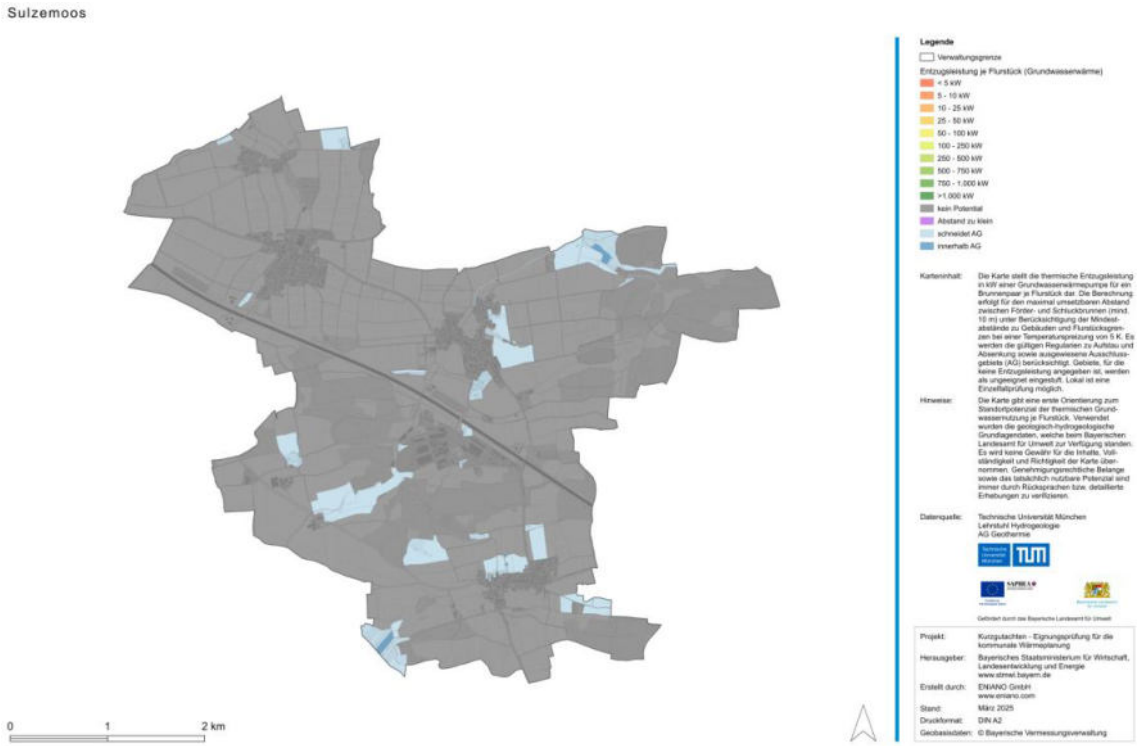



*Abbildung 115: Potenzial Grundwasser – Sulzemoos*

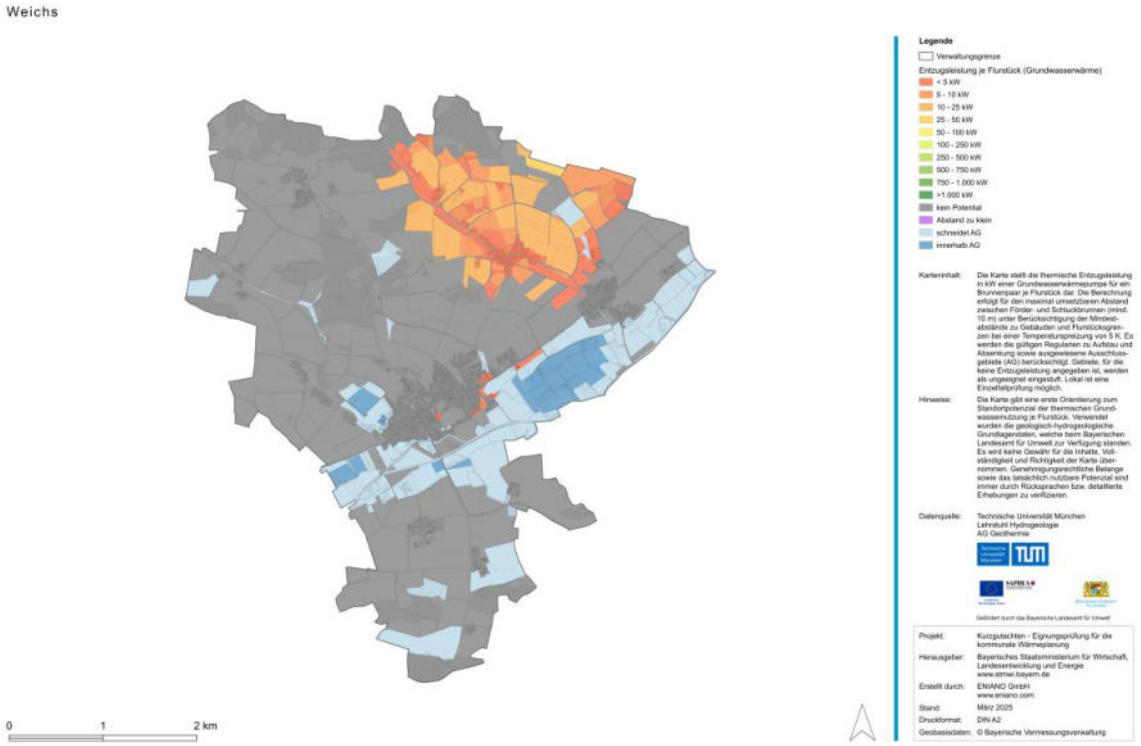



*Abbildung 116: Potenzial Grundwasser – Weichs*

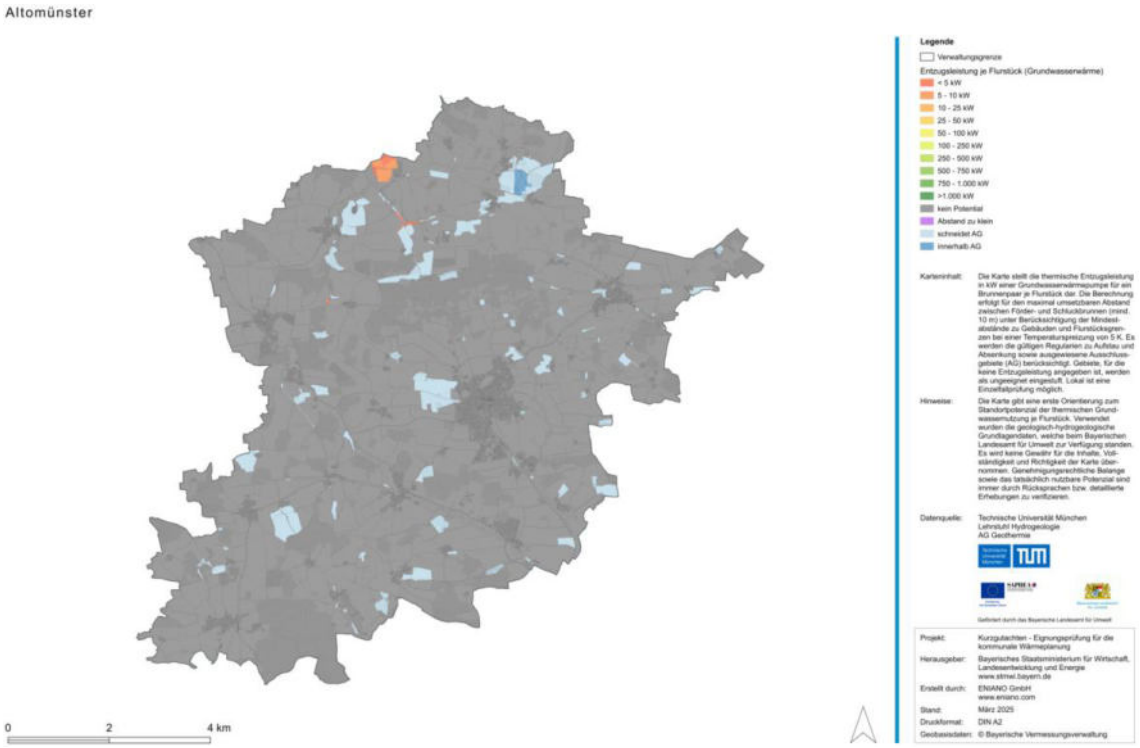



*Abbildung 117: Potenzial Grundwasser – Altomünster*

### 5.2.6 Umweltwärme aus Gewässer (Seen und Flüsse)

Flusswasserwärmepumpen gewinnen Heizwärme aus Fließgewässern, indem sie einen Teil des Wassers entnehmen, es durch einen Wärmeübertrager leiten und dabei abkühlen. Das abgekühlte Wasser wird dann wieder in das Gewässer zurückgeführt. Die gewonnene Wärme wird anschließend durch eine Wärmepumpe auf die erforderliche Temperatur gebracht.

Ein Vorteil von Flusswasserwärmepumpen ist die große Menge an Umweltwärme, die in Fließgewässern vorhanden ist. Im Vergleich zur Luft schwanken die Temperaturen im Fluss über das Jahr hinweg weniger stark. Zudem ist die Wärmeentnahme aus dem Fluss relativ einfach. Für die Entnahme der Wärme müssen Genehmigungen von Behörden wie den Landesämtern für Umwelt/Energie und den Straßen- und Schifffahrtsämtern eingeholt werden. Aus ökologischer Sicht ist die Abkühlung des Gewässers unbedenklich, da die durchschnittliche Flusstemperatur nach einer Vermischungszone um weniger als einen Kelvin sinkt. (FfE, 2024).

Im Konvoigebiet verlaufen folgende größere Fließgewässer:

- Glonn:
  - Durchschnittliche Wassertiefe: 1 – 1,5 m
  - Durchschnittliche Durchflussmenge: 3 $m^3/s$
- Ilm:
  - Durchschnittliche Wassertiefe: 0,5 – 1,5 m
  - Durchschnittliche Durchflussmenge: 1 – 4 $m^3/s$

*Abbildung 118: Bild Glonn, Unterweikertshofen, Quelle: Google Maps*

*Abbildung 119: Foto Ilm, Hilgertshausen-Tandern, Quelle: Google Maps*

Damit Fließgewässer für eine thermische Nutzung (z. B. für Wärmepumpen) geeignet sind, müssen sie bestimmte Anforderungen erfüllen:

- Ausreichende Mindestdurchflussmenge: Das Gewässer muss eine stabile und genügend hohe Wassermenge haben, um den Wärmeentzug ohne negative Auswirkungen auf das Ökosystem zu gewährleisten. Häufig wird ein Mindestdurchfluss von mehreren Litern pro Sekunde verlangt.

- Wassertemperatur und Temperaturstabilität: Die Temperatur sollte möglichst konstant und innerhalb eines nutzbaren Bereichs (z. B. 5–20 °C) liegen, damit die Wärmepumpe effizient arbeitet.
- Wasserqualität: Die Wasserqualität muss ausreichend gut sein, um Verunreinigungen der Wärmetauscher zu vermeiden und ökologische Schäden zu verhindern. Hohe Trübungen oder Verschmutzungen sind problematisch.
- Ökologische Verträglichkeit: Der Wärmeentzug darf nicht zu erheblichen Temperaturänderungen führen, die Flora und Fauna im Gewässer beeinträchtigen. Die Temperaturdifferenz zwischen Entnahme- und Rückgabewasser ist oft auf ±3–6 K begrenzt.
- Genehmigungspflicht und Schutzgebiete: Das Gewässer darf nicht in geschützten Gebieten liegen, in denen Eingriffe untersagt sind. Eine wasserrechtliche Genehmigung ist meist notwendig.
- Technische Voraussetzungen: Zugang zum Gewässer, geeignete Stellen für Wasserentnahme und Rückführung, sowie Infrastruktur für Pumpen und Rohrleitungen.

Die Glonn und Ilm weisen hierbei aufgrund des Wasserpegels und der geringen Durchflussmenge ein eher geringes Potenzial auf. Die übrigen Fließgewässer im Konvoigebiet sind noch kleiner und bieten damit kein Potenzial.

### 5.2.7 Solarthermie Dach und Freifläche

Eine weitere Möglichkeit zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen stellen Solarthermieanlagen dar. Der Wärmeertrag schwankt dabei saisonal stärker als beispielsweise bei der Nutzung von Wärme aus Gewässern. Das Konvoigebiet hat mit seiner Lage in Süddeutschland eine günstige Lage für Solareinstrahlung, welche die thermische Nutzung von Sonnenenergie wirtschaftlich macht. Das Potenzial für Solarthermie wird für die vorliegende Untersuchung auf Grundlage der öffentlich zugänglichen Daten des Energieatlas Bayern des Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie bestimmt. Laut Energieatlas liegt der Jahresmittelwert der bei Globalstrahlung 1165 - 1179 kWh/m² und damit in einem höheren Bereich (vgl. Abbildung 120).
Bei der Nutzung wird zwischen Aufdach- und Freiflächen-Anlagen unterschieden. Freiflächen-Anlagen lassen sich mit saisonalen thermischen Speichern verbinden, welche den jahreszeitlichen Schwankungen bzw. der Verschiebung zwischen Wärmeangebot und -bedarf entgegenwirken.

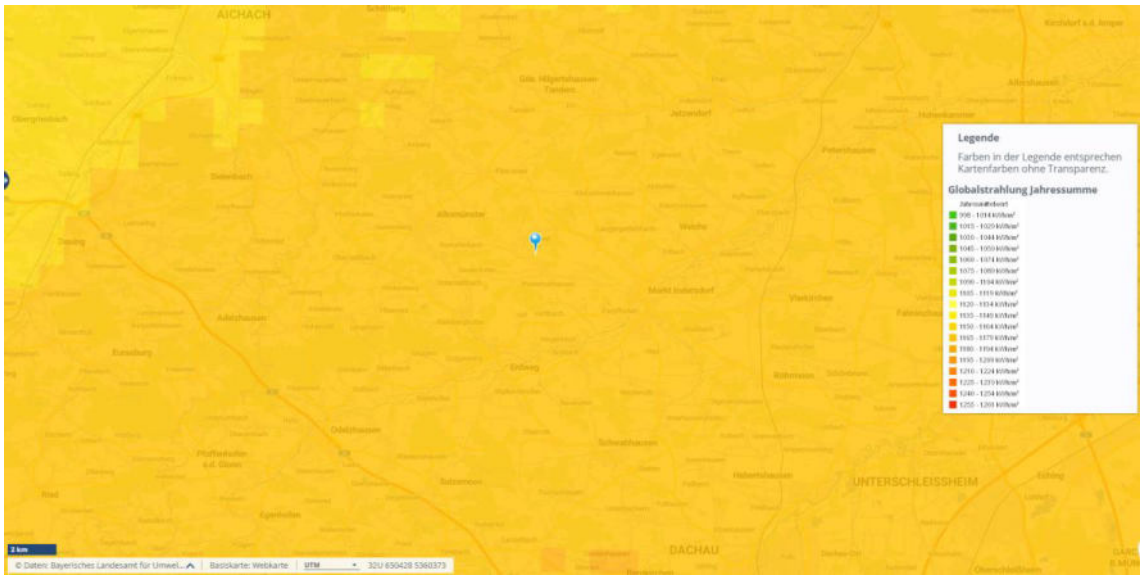



*Abbildung 120: Globalstrahlung Jahresmittelwert*

#### 5.2.7.1 Solarthermie auf Dachfläche

Über das ENEKA-Tool wurde auf gebäudescharfer Ebene das Solarthermiepotenzial ermittelt. Die Berechnung erfolgt rein attributiv am Gebäudegrundriss auf Basis der Dachausrichtung, der Dachform und der geographischen Lage. Im Ergebnis steht ein Wert, der für die gesamte Dachfläche des jeweiligen Gebäudes gilt und für die Berechnung des Solarthermiepotentials herangezogen wird.

Zur Veranschaulichung wird der Ausschnitt von Markt Indersdorf gewählt. Er zeigt das jährliche Solarthermiepotenzial je Dachfläche in kWh/m²a (s. Abbildung 121).

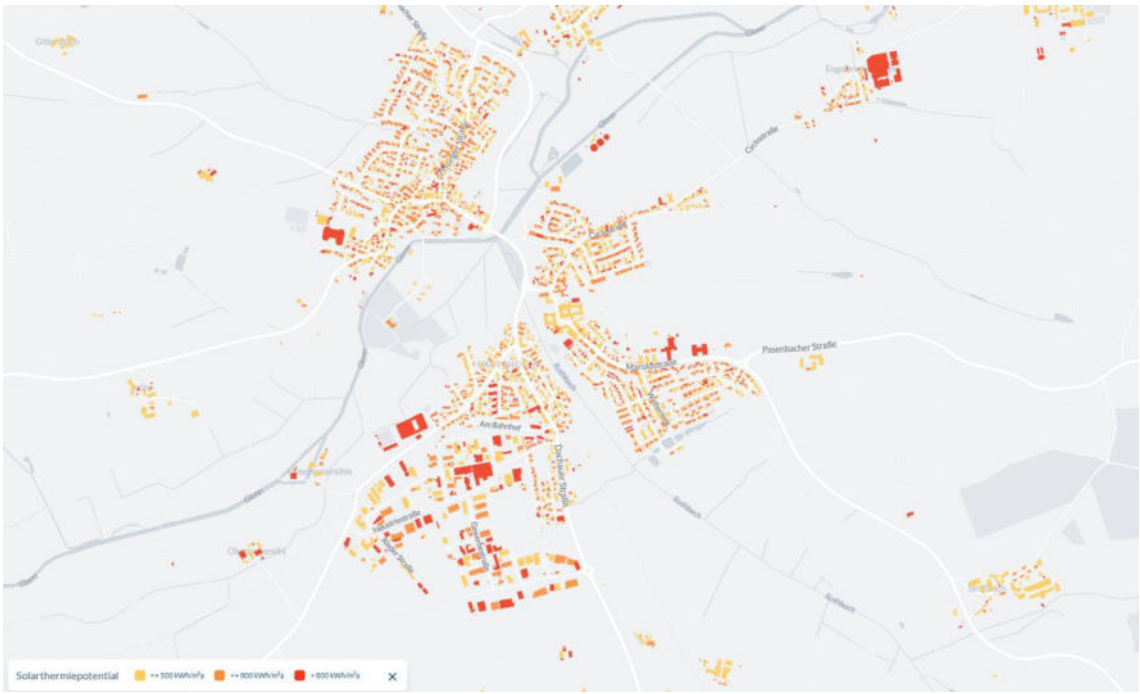



*Abbildung 121: Solarthermiepotenzial, Ausschnitt Markt Indersdorf*

Für den gesamten Konvoi ergibt sich ein Solarthermiepotenzial von 2.064 GWh/a, welches sich wie folgt auf die Gemeinden aufteilt:

*Tabelle 18:Solarthermiepotenzial auf Dächern je Gemeinde*

| Gemeinde | Solarthermiepotenzial |
|---|---|
| Markt Indersdorf | 371,35 GWh/a |
| Altomünster | 310,52 GWh/a |
| Röhrmoos | 182,77 GWh/a |
| Schwabhausen | 178,85 GWh/a |
| Erdweg | 182,21 GWh/a |
| Odelzhausen | 233,66 GWh/a |
| Weichs | 103,46 GWh/a |

| | |
|---|---|
| Hilgertshausen - Tandern | 141,26 GWh/a |
| Ried | 135,66 GWh/a |
| Sulzemoos | 137,48 GWh/a |
| Pfaffenhofen a. d. Glonn | 85,89 GWh/a |

#### 5.2.7.2 Solarthermie auf Freiflächen

Neben der Nutzung von Dachflächen bietet auch der Einsatz von Freiflächen-Solarthermieanlagen eine wirksame Möglichkeit zur Bereitstellung erneuerbarer Wärme. Das Konvoi-Gebiet liegt in Südbayern und weist damit gemäß Energieatlas Bayern ein hohes solare Einstrahlungsniveau von etwa 1.165–1.179 kWh/m²·a auf. Diese Standortbedingungen sind grundsätzlich sehr günstig für einen wirtschaftlichen Betrieb großflächiger Solarthermieanlagen.
Im Gegensatz zu Dachanlagen können Freiflächenkollektoren mit saisonalen Wärmespeichern kombiniert werden. Damit lässt sich die starke saisonale Schwankung der Solarthermieerträge ausgleichen und das Angebot gezielt an den Wärmebedarf koppeln. Dies ist insbesondere für die Versorgung von Wärmenetzen oder größere Wärmeverbraucher relevant, bei denen ein kontinuierlicher Wärmebedarf besteht.

Ertragsspannen:
Unter den genannten Einstrahlungsbedingungen sind – abhängig von Kollektortyp und Systemtemperatur – spezifische Jahreserträge von rund 300–450 kWh_th/m² Aperturfläche realistisch. Unter Berücksichtigung von Reihenabständen und Randflächen entspricht dies typischerweise etwa 250–380 kWh_th/m² Bruttofläche bzw. 1,5–2,5 GWh_th pro Hektar. Diese Werte liegen im für Südbayern üblichen Bereich und bilden eine belastbare Grundlage für erste Wirtschaftlichkeitsabschätzungen.

**Einschränkende Rahmenbedingungen:**
Das technisch nutzbare Potenzial wird weniger durch die Einstrahlung als vielmehr durch Flächenverfügbarkeit und Infrastrukturanbindung begrenzt. Relevante Restriktionen sind insbesondere:

- Ausschlüsse durch Natur- und Landschaftsschutzgebiete, Wasserschutz- und Überschwemmungsflächen,
- Konflikte mit hochwertiger landwirtschaftlicher Nutzung,
- Abstandsanforderungen zu Siedlungen, Verkehrswegen oder Denkmalschutzobjekten,
- Artenschutzrechtliche Vorgaben und
- die Verfügbarkeit eines geeigneten Netzanschlusspunktes für die Wärmeauskopplung.

Die hohe Globalstrahlung gemäß Energieatlas Bayern bietet im Konvoi-Gebiet eine sehr gute klimatische Grundlage für Freiflächen-Solarthermieanlagen. Das erschließbare Potenzial hängt im Wesentlichen von der Flächenkulisse, der Nähe zu Wärmenetzen und der Möglichkeit zur saisonalen Wärmespeicherung ab. Wo diese Voraussetzungen erfüllt sind, lassen sich mit Freiflächen-Solarthermie betriebswirtschaftlich tragfähige Großanlagen realisieren.

### 5.2.8 Abwärme aus Industrie und GHD

Ein bedeutendes, bislang oftmals unzureichend genutztes Potenzial zur Dekarbonisierung der kommunalen Wärmeversorgung liegt in der Nutzung industrieller Abwärme sowie von Abwärme aus dem Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD). Diese Quellen können – insbesondere bei mittleren bis hohen Temperaturniveaus – einen wertvollen Beitrag zur Reduktion fossiler Brennstoffe und zur Effizienzsteigerung bestehender Wärmenetze leisten.

In diesem Kapitel wird das vorhandene und zukünftig erschließbare Abwärmepotenzial innerhalb des Konvoigebiets analysiert. Ziel ist es, systematisch zu erfassen, in welchem Umfang und an welchen Standorten nutzbare Abwärme anfällt, wie diese technisch erschlossen werden kann und welche infrastrukturellen Voraussetzungen (z. B. Nähe zu Wärmesenken, Einbindung in Netze) für eine sinnvolle Nutzung gegeben sein müssen.

Die Auswertung basiert auf verfügbaren Datenquellen, direkten Kontakten zu potenziellen Abwärmelieferanten sowie einschlägigen Studien und Erfahrungswerten.

Zur Berücksichtigung von Großverbrauchern, Ankerkunden und Abwärmequellen wurde an die ermittelten Unternehmen und kommunalen Liegenschaften ein Fragebogen gesendet. In diesem wurde insbesondere abgefragt:

- Endenergieverbrauch
- Wärmeenergieverbrauch
- Art der Wärmeenergiebedarfsdeckung
- Fragen zum Abwärmepotenzial
- Gebäudedaten inklusive Sanierungsstand

Rückfragen zum Fragebogen wurden beantwortet. Eine Erinnerungsmail wurde an diejenigen versandt, die sich etwa eine Woche vor Ablauf der Frist zur Rücksendung des Fragebogens noch nicht gemeldet hatten.

Insgesamt wurden 78 ermittelte Stakeholder kontaktiert, wobei es von 36 eine Rückmeldung gab und 82 Fragebögen ausgefüllt wurden. Die Verbräuche der Rückmeldungen wurden im Digitalen Zwilling erfasst. Die Rückmeldungen selbst sind im Anhangsordner beigefügt.

Ein Teil der Rückmeldungen erfolgte nicht über den Fragebogen, sondern formlos per Mail oder telefonisch. Die nachfolgende Tabelle weist daher nur die Rückläufe aus, bei denen tatsächlich ausgefüllte Fragebögen bzw. Dateien eingereicht wurden.

Zwar wurden die Verbräuche im Digitalen Zwilling vermerkt, jedoch zeigen die Ergebnisse, dass wirtschaftlich sinnvoll hebbare Potenziale aus Industrie und GHD kaum vorhanden sind. Effektiv ergibt sich abgesehen von möglichen kleineren Individuallösungen somit kein nennenswertes Abwärmepotenzial aus Industrie und GHD.

| Gemeinde | Rückläufer Unternehmen | Rückmeldungen Kommune |
|---|---|---|
| Markt Indersdorf | 0 | 0 |
| Altomünster | 3 | 33 |
| Röhrmoos | 0 | 1 |
| Schwabhausen | 1 | 0 |
| Erdweg | 0 | 18 |
| Odelzhausen | 4 | 0 |
| Weichs | 1 | 0 |
| Hilgertshausen - Tandern | 0 | 2 |
| Ried | 0 | 0 |
| Sulzemoos | 5 | 0 |
| Pfaffenhofen a. d. Glonn | 1 | 17 |

**Einzelrückmeldungen**

- **Odelzhausen:** Bei der Firma Dahlhoff ist weitere Abwärme vorhanden, die sie nicht selbst verwenden. Es besteht eine prinzipielle Bereitschaft, Wärme auszukoppeln, allerdings ist der Auskopplungsaufwand sehr hoch und die Abwärme schwankt zudem tageszeitlich und saisonal.

- **Sulzemoos:** Die Arragon GmbH & Co. KG (Maffeistraße 5) hat sich im Rahmen der Erweiterung des Gewerbegebietes der Gemeinde um ein zusätzliches Grundstück beworben. Im Falle einer erfolgreichen Zuteilung signalisiert das Unternehmen grundsätzliches Interesse an einer Beteiligung an der lokalen Wärmeerzeugung. Nach Unternehmensangaben fallen am Standort größere Mengen an Produktionsabfällen (Holzabschnitte) an, die sich in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur kombinierten Strom- und Wärmebereitstellung energetisch nutzen ließen.

## 5.3 Potenzial Erneuerbarer Stromquellen für Wärmeanwendungen

Zur Erreichung der Klimaschutzziele und zur Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern ist der Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung ein zentraler Baustein der kommunalen Energieplanung. Neben Effizienz- und Lastreduktion auf der Nachfrageseite ist die Dekarbonisierung der verbleibenden Stromnachfrage durch Photovoltaik (Dach und Freifläche) und Wind an Land, ergänzt um Wasserkraft im Bestand sowie nachhaltig verfügbare Biomasse, maßgeblich. Dieses Kapitel stellt die im Untersuchungsraum grundsätzlich nutzbaren erneuerbaren Stromquellen vor und bewertet deren technisches und nutzbares Potenzial.

### 5.3.1 Photovoltaik

Analog dem Vorgehen bei der Solarthermie wurde das Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen ermittelt. Laut Energieatlas Bayern gibt es im Konvoi 7.171 gelistete Photovoltaikanlagen mit einer installieren Leistung von insgesamt 111,4 MWp, die sich wie folgt auf die einzelnen Gemeinden aufteilen:

*Tabelle 19: Bestehende PV-Anlagen im Konvoigebiet (alle inkl. Freifläche), Quelle: Energieatlas Bayern*

| Gemeinde | Anzahl PV-Anlagen im Bestand | Installierte Leistung im Bestand [kWp] | Stromproduktion 2023 [GWh/a] |
|---|---|---|---|
| Altomünster | 1303 | 68885 | 35,807 |
| Erdweg | 856 | 10048 | 5,987 |
| Hilgertshausen-Tandern | 597 | 12743 | 8,014 |
| Markt Indersdorf | 1209 | 26121 | 16,295 |
| Odelzhausen | 618 | 15810 | 10,920 |
| Pfaffenhofen a.d.Glonn | 452 | 11137 | 9,758 |
| Ried | 534 | 7847 | 5,273 |
| Röhrmoos | 608 | 8425 | 5,622 |
| Schwabhauen | 699 | 11493 | 7,616 |
| Sulzemoos | 391 | 11625 | 9,318 |
| Weichs | 472 | 6690 | 4,479 |

Davon gibt es laut Energieatlas Bayern insgesamt 24 Freiflächenanlagen, die sich wie folgt darstellen:

*Tabelle 20 Bestehende PVFF-Anlagen im Konvoigebiet, Quelle: Energieatlas Bayern*

| Gemeinde | Anzahl | Installierte Leistung im Bestand [kWp] | Stromproduktion 2023 [GWh/a] | Netzbetreiber |
|---|---|---|---|---|
| Pfaffenhofen a. d. Glonn | 3 | 5075 | 5,388 | Bayernwerk Netze GmbH |
| Markt Indersdorf | 3 | 4833 | 2,755 | Bayernwerk Netze GmbH |
| Odelzhausen | 1 | 5291 | 5,470 | Bayernwerk Netze GmbH |
| Altomünster | 12 | 45911 | 21,106 | Bayernwerk Netze GmbH |
| Sulzemoos | 3 | 4997 | 4,812 | Bayernwerk Netze GmbH |
| Schwabhausen | 1 | 2111 | 2,109 | Bayernwerk Netze GmbH |
| Hilgertshausen-Tandern | 1 | 1300 | 1,350 | Bayernwerk Netze GmbH |

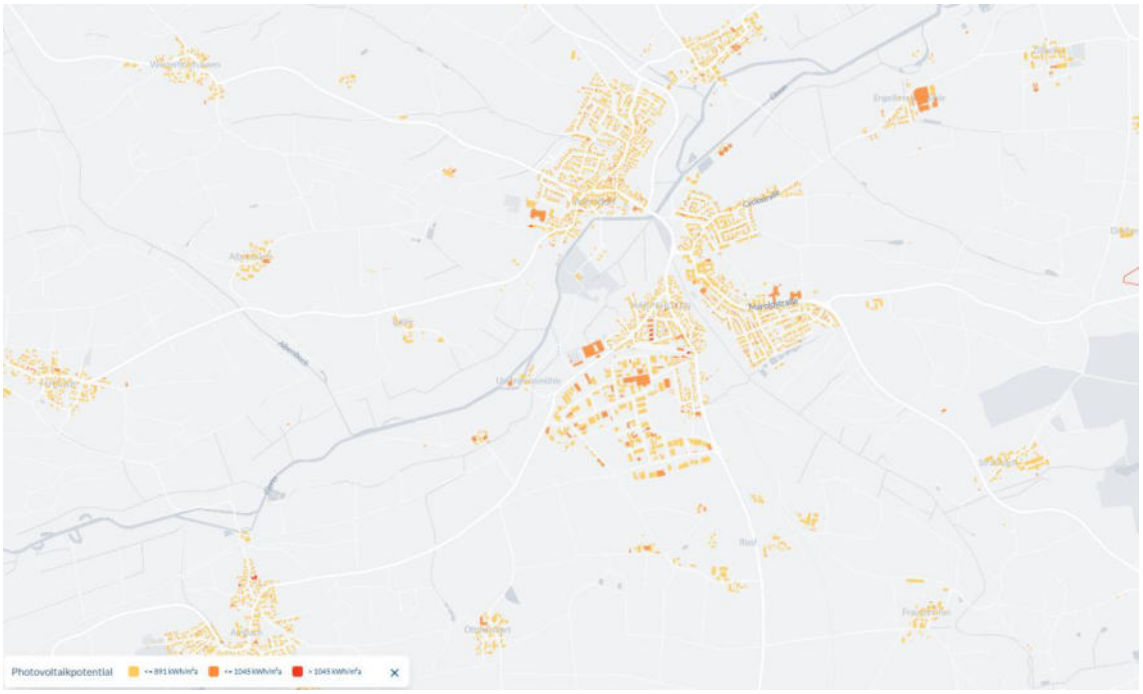



*Abbildung 122: Photovoltaikpotenzial Ausschnitt Markt Indersdorf*

Abbildung 122 zeigt das PV-Potenzial im Ausschnitt von Markt Indersdorf. Im gesamten Konvoigebiet wird ein PV-Potenzial von rund 73 GWp installierbarer Leistung und 570,8 GWh/a Stromerzeugung ausgegangen. Das Potenzial teilt sich wie folgt auf die Gemeinden auf:

*Tabelle 21:PV-Potenzial auf Dachflächen je Gemeinde*

| **Gemeinde** | **PV-potenzial** |
|---|---|
| Markt Indersdorf | 102,70 GWh/a |
| Altomünster | 85,88 GWh/a |
| Röhrmoos | 50,55 GWh/a |
| Schwabhausen | 49,46 GWh/a |
| Erdweg | 50,39 GWh/a |
| Odelzhausen | 64,62 GWh/a |
| Weichs | 28,61 GWh/a |
| Hilgertshausen - Tandern | 39,07 GWh/a |
| Ried | 37,52 GWh/a |
| Sulzemoos | 38,02 GWh/a |
| Pfaffenhofen a. d. Glonn | 23,75 GWh/a |

Für die Gemeinde Pfaffenhofen an der Glonn bietet sich aufgrund der hohen solaren Einstrahlung ein grundsätzlich sehr gutes Potenzial für Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Laut Energieatlas Bayern des Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie liegt die mittlere Globalstrahlung im Jahresmittel bei etwa **1.165 bis 1.179 kWh/m²** auf horizontaler Ebene. Bei einer typischen südlichen Ausrichtung und geneigten Modulanordnung wird ein etwas höherer solarer Energieeintrag auf die Modulfläche erreicht, da die Einstrahlung geometrisch günstiger auftrifft.

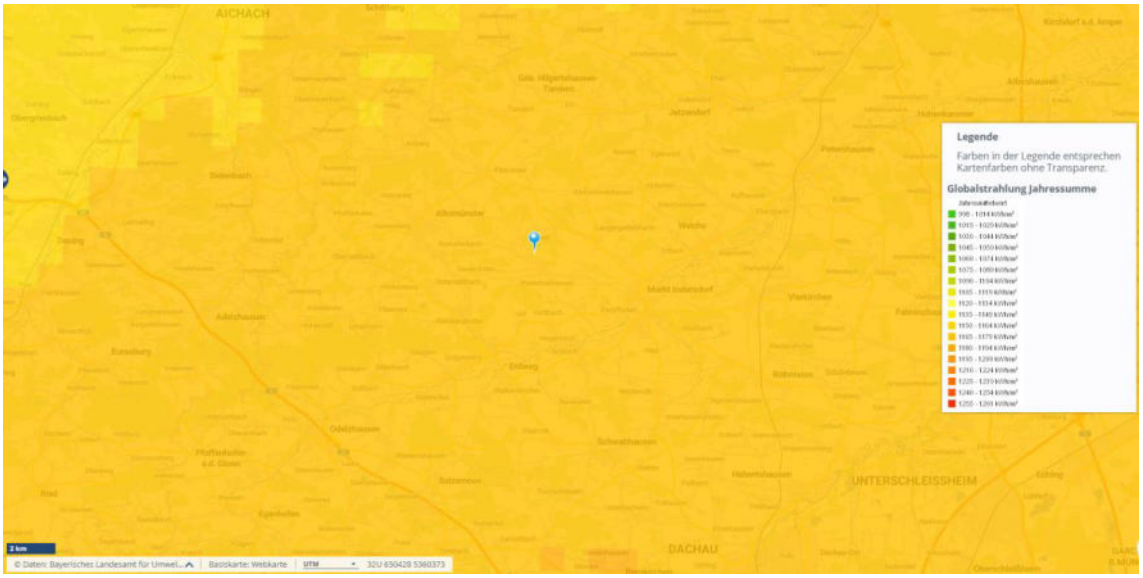



*Abbildung 123 Globalstrahlung Jahresmittelwert, Energieatlas des Bayerischen StMWi*

Unter Berücksichtigung gängiger Modulwirkungsgrade von rund 21 % sowie üblicher Minderungsfaktoren wie Verschattung, Verschmutzung, Degradation, Temperatur- und Wechselrichterverluste ist bei Freiflächenanlagen in der Region realistisch mit **Jahreserträgen von etwa 203 bis 213 kWh/m² Modulfläche** zu rechnen. Dies entspricht, je nach Moduldimension, einem spezifischen Jahresertrag von ungefähr **1 MWh pro installiertem Kilowattpeak (kWp)**. Diese Ertragsgröße liegt im Bereich dessen, was für gut geplante Anlagen in Südbayern typischerweise erreicht wird und stellt eine solide Grundlage für Wirtschaftlichkeitsabschätzungen dar.
Bei der Flächenkulisse sind jedoch einige Restriktionen zu beachten, die das technische Potenzial einschränken können. Hierzu zählen insbesondere Ausschlüsse durch Natur- und Landschaftsschutzgebiete, Wasserschutz- und Überschwemmungsflächen, Konflikte mit hochwertiger landwirtschaftlicher Nutzung sowie Abstandsanforderungen zu Siedlungen, Verkehrswegen oder Denkmalschutzobjekten. Auch artenschutzrechtliche Vorgaben und die Verfügbarkeit eines geeigneten Netzanschlusspunktes spielen eine maßgebliche Rolle. Diese Faktoren bestimmen letztlich, welche Flächen real nutzbar sind und in welchem Umfang das rechnerische Potenzial tatsächlich erschlossen werden kann.

*Abbildung 124 Freiflächen für Photovoltaik entsprechend Energieatlas*

Zum bestehenden Anlagenbestand zählt insbesondere die Freiflächen-Photovoltaikanlage östlich von Sulzemoos auf den Grundstücken mit den Flurnummern 657 und 668, Gemarkung Sulzemoos. Diese Anlage nutzt bereits einen Teil des vorhandenen solaren Potenzials im Gemeindegebiet und stellt einen wichtigen Beitrag zur lokalen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien dar.

### 5.3.2 Windkraft

*Tabelle 22: Bestehende Windkraftanlagen im Konvoigebiet, Quelle: Energieatlas Bayern*

| Gemeinde | Anzahl Windkraftanlagen im Bestand | Installierte Leistung im Bestand | Stromproduktion 2023 |
|---|---|---|---|
| Odelzhausen | 5 | 12 MW | 28.429 MWh/a |
| Altomünster | 1 | 0,01 MW | 0,48 MWh/a |
| Erdweg | 1 | 2,4 MW | 6.250 MWh/a |

**Sulzemoos:** Nach Auskunft der Gemeinde wird bei Sulzemoos im Gemeindewald mit der Flurnummer 733 ein Windpark geplant, siehe Kartenausschnitt unten. Nähere Informationen sind nicht bekannt.

**Röhrmoos**: geplanter Windpark Vierkirchner Holz mit 4 WEA und 28 MW.

*Abbildung 125: Karte zum geplanten Windpark bei Sulzemoos, Quelle: Gemeinde Sulzemoos*

*Abbildung 126: Karte zur geplanten WEA bei Schwabhausen, Quelle: Gemeinde Sulzemoos*

### 5.3.3 Wasserkraft

*Tabelle 23: Bestehende Wasserkraftanlagen im Konvoigebiet, Quelle: Energieatlas Bayern*

| Gemeinde | Anzahl Wasserkraft-anlagen im Bestand | Installierte Leistung im Bestand | Stromproduktion 2023 |
|---|---|---|---|
| Pfaffenhofen a. d. Glonn | 1 | k. A. | k. A. |
| Markt Indersdorf | 3 | 0,08 MW | 303 MWh/a |
| Odelzhausen | 2 | 0,09 MW | 136 MWh/a |
| Erdweg | 1 | 0,04 MW | 227 MWh/a |
| Schwabhausen | 1 | k. A. | k. A. |
| Weichs | 1 | 0,06 MW | 239 MWh/a |

## 5.4 Wasserstoff und (andere) grüne Gase

Unter „grünen Gasen“ werden gasförmige Energieträger verstanden, die treibhausgasneutral oder nahezu treibhausgasneutral erzeugt werden und vollständig oder überwiegend aus erneuerbaren Energien stammen. Der Begriff umfasst nach den in Deutschland geltenden Rechtsgrundlagen insbesondere:

- Biomethan: Aufbereitetes Biogas mit Erdgasqualität, hergestellt aus nachhaltig erzeugter Biomasse und unter Einhaltung festgelegter Treibhausgas-Minderungsziele.
- Grüner Wasserstoff: Wasserstoff, der vollständig aus erneuerbaren Energien hergestellt wird, z. B. durch Elektrolyse unter Einsatz von Strom aus erneuerbaren.
- Synthetisches Methan (E-Methan, Power-to-Gas): Methan, das durch Methanisierung von grünem Wasserstoff mit $CO_2$ aus nachhaltigen Quellen hergestellt wird.

Im fachlichen Sprachgebrauch von DENA und DVGW wird der Begriff als Oberkategorie für alle gasförmigen Energieträger aus erneuerbaren Quellen verwendet, die technisch in bestehende oder neue Gasinfrastrukturen eingespeist und in Wärmeerzeugungsanlagen genutzt werden können.

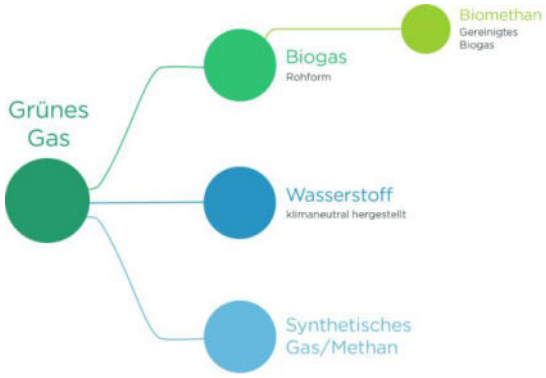



*Abbildung 127: Visualisierung grüne Gase – Quelle: www.gruenes-gas.at*

### 5.4.1 Projekt „H2Ried (EnerGiepark Ried)“

#### Kurzbeschreibung und Ziele

H2Ried ist ein regionales Wasserstoff-Erzeugungs- und Einspeiseprojekt in Markt Indersdorf (OT Ried). Herzstück ist ein Elektrolyseur, der mit lokalem EE-Strom grünen Wasserstoff erzeugt und in einen definierten Abschnitt des Erdgasverteilnetzes einspeist. Primäre Ziele sind:

- Aufbau einer lokalen $H_2$-Wertschöpfung
- technische Erprobung und Roll-out-Vorbereitung einer bis zu 20 Vol.-%-Beimischung ins Verteilnetz
- perspektivische Dekarbonisierungsbeiträge im Wärmemarkt sowie Lerneffekte für Mess-/Abrechnungskonzepte und Anlagenportfolios

Die Anlage ist durch das BayFELI-Programm des Freistaats Bayern mit 5 Mio. € gefördert.

#### Steckbrief

- Erzeugung & Leistung: geplanter PV-Park (~7 MWp) mit Direktleitung zum Elektrolyseur (≈ 5 MW); Zielerzeugung ca. 530 t $H_2$/a ≈ 17,7 GWh (Größenordnung ~900 Haushalte, energetischer Vergleich). Geplante Inbetriebnahme: Q1/2027.

- Netzintegration: bis zu 20 Vol.-% $H_2$-Beimischung in einen Netzabschnitt mit ~2.500 Haushalts- und Gewerbekunden; Entwicklung eines Messkonzepts für veränderten Brennwert; Netztauglichkeitsprüfung beauftragt; Teilnahme an Zertifizierungs/Herkunftsnachweis-Prozessen (u. a. verifHy). ESB/ENB fungieren als zentrale Partner bzw. Abnehmer.

- Recht/Politik: Das Projekt wird im BayFELI-Rahmen gefördert; der Marktgemeinderat hat 2023 planungsrechtliche Grundlagen (FNP-Anpassung, B-Plan „Sondergebiet Biomasse Ried“) beschlossen.

- Standards/Erprobung: 20 %-Beimischung gilt in Pilotnetzen als technisch machbar und sicher; entsprechende Praxis- und Verbandsbelege liegen vor.

- Zeitlicher Rahmen (geplant): Konzeptplanung abgeschlossen; Flächennutzungsplanänderung und genehmigter Bebauungsplan liegen vor; Förderzusage BayFELI und Finanzierungskonzept erarbeitet; Beauftragung der Dienstleister zur Netztauglichkeitsprüfung; Ausschreibung für Einspeiseanlage/Trassenplanung; Inbetriebnahme Q1/2027 angestrebt.

- Politische Entscheidungen / Commitment: Beschlüsse zur FNP-Änderung und zum Bebauungsplan (Markt Indersdorf); Landesförderung (BayFELI) als politisches Signal; Commitment der ESB-Gruppe zur Umsetzung (u. a. Beauftragungen, Ausschreibungen, Netzanschlussbegehren).

### Verortung

Lage in Markt Indersdorf (Ried), Einspeisepunkt in das örtliche Netz der Energienetze Bayern; der betroffene Netzabschnitt umfasst Haushalte in Markt Indersdorf – Hohenkammer.

### Nutzen

- Dekarbonisierungsbeitrag: Substitution eines Teils fossilen Erdgases im Einspeisegebiet (bis 20 % $H_2$), Reduktion spezifischer THG-Emissionen, Erprobung skalierbarer Prozesse (Zertifizierung, Mess-/Abrechnung, Asset-Portfolios).

- Systemischer Mehrwert: Lokale EE-Kopplung, potenzielle Lastflexibilität durch Elektrolysebetrieb, Know-how-Aufbau für spätere Transformation (inkl. Kundenendgeräte-Portfolio und Inneninstallation).

- Regionale Wertschöpfung & Signalwirkung: Sichtbares Leuchtturm-Bausteinprojekt im Landkreis Dachau, flankiert durch Landesförderung (BayFELI).

### Offene Punkte

- Gebiets-/Netzabgrenzung: Vom Netzbetreiber bislang nicht verbindlich spezifiziert, welche Leitungsabschnitte konkret und dauerhaft betroffen sind; belastbare GIS-Abgrenzungen wurden (Stand Schriftverkehr) nicht bereitgestellt.

- Skalierung zur Voll-Dekarbonisierung: Für eine vollständig fossilfreie Wärmeversorgung in heute erdgasversorgten Gebieten bis 2045 wäre 100 % $H_2$ (inkl. Geräte-Umrüstung,

Versorgungskapazitäten, Preispfade) erforderlich – dazu liegen keine belastbaren Zusicherungen zu Mengen, Kernnetz-Anschluss und Kosten vor.

- Regulatorik: 100 %-$H_2$-Versorgung für Endkunden setzt offiziell ausgewiesene Wasserstoffnetzausbaugebiete mit genehmigtem Fahrplan voraus (§ 71k GEG); für die Kommunen besteht daher aktuell keine rechtssichere Grundlage zur Ausweisung entsprechender Gebiete.

Bezug zur kommunalen Wärmeplanung (kurze Einordnung)
H2Ried ist ein wichtiger Baustein der regionalen Energiewende: Es schafft reale THG-Minderungen im Einspeisegebiet, liefert Praxis-Know-how für Netz/Kundenanlagen und stärkt die Verfügbarkeit grüner Gase in der Region. Zugleich ersetzt eine 20 %-Beimischung keine vollständige Dekarbonisierung des Gebäudewärmesektors bis 2045; hierfür wären gesicherte 100 %-$H_2$-Pfade inkl. Netz, Geräteumrüstung, Mengen und Kosten nötig – aktuell ungeklärt. Vor diesem Hintergrund wurde auch die Entscheidung zur Berücksichtigung von Wasserstoff- oder grünen Gasen im Zielszenario getroffen – näheres siehe Abschnitt 6.2.2 Prämissen zu Grünen Gasen und Wasserstoff.

### 5.4.2 Flüssiggas

Flüssiggas (LPG) wird im Konvoigebiet derzeit insbesondere als fossiles Flüssiggas in kleineren leitungsgebundenen Netzen genutzt. In der Bestandsanalyse wurde aufgezeigt, dass Flüssiggas ein fossiler Energieträger ist, der langfristig durch erneuerbare Wärme ersetzt werden muss. Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) sieht vor, fossile Energien bis spätestens 2045 vollständig abzulösen. Entsprechend ist Flüssiggas als Übergangsenergieträger einzustufen.

Eine klimafreundlichere Alternative stellt biogenes Flüssiggas (Bio-LPG) dar, das als Nebenprodukt in der Biodieselproduktion oder durch Power-to-X-Prozesse aus erneuerbaren Energien erzeugt werden kann. Da Bio-LPG chemisch identisch zu fossilem Flüssiggas ist, können bestehende Infrastrukturen (Tanks, Netze, Heizgeräte) ohne technische Umrüstungen weitergenutzt werden. Dies eröffnet die Möglichkeit, in Regionen ohne Erdgas- oder Wärmenetz kurzfristig eine treibhausgasärmere Versorgung sicherzustellen. Bio-LPG ist zudem GEG-konform und wird von Anbietern wie Tyczka Energy und Westfalen AG bereits angeboten. So bestehen im Konvoigebiet Flüssiggasnetze der Tyczka Energy GmbH (Pfaffenhofen a. d. Glonn, Erdweg) und der Westfalen AG (Odelzhausen), deren Kunden perspektivisch auf Bio-LPG umsteigen können.

Gleichwohl ist die Rolle von Bio-LPG mit erheblichen Einschränkungen verbunden. Die Produktionskapazitäten sind bislang gering, die Verfügbarkeit ist limitiert und es bestehen Konkurrenzsituationen mit anderen Sektoren (z. B. Chemie, Mobilität). Zudem beruhen Lieferketten häufig auf Massenbilanz-Zertifizierungen, was Preisaufschläge, Unsicherheiten in der Herkunft und eine eingeschränkte Skalierbarkeit mit sich bringt. Ein rein biogener Weiterbetrieb bestehender Netze birgt daher Lock-in-Risiken, da fossile Verbrennungstechnologien und Infrastrukturen langfristig gebunden würden.

Hinzu kommt, dass die Preisgestaltung von biogenem Flüssiggas derzeit mit erheblichen Unsicherheiten behaftet ist. Nach Auskunft sowohl der Westfalen AG als auch von Tyczka Energy können keine belastbaren Prognosen bis 2045 abgegeben werden. Hersteller verweisen auf die erheblichen Unsicherheiten im Wärmemarkt und geben keine längerfristige Preisprognosen bekannt. In der Praxis zeigt sich, dass Bio-LPG aktuell spürbar teurer ist als fossiles Flüssiggas: laut Tyczka Energy betrug der Bezugspreis im September 2025 rund 14,91 ct/kWh (bei 15 %

biogenem Anteil) gegenüber 13,07 ct/kWh für konventionelles Flüssiggas. Für 100 % biogenes Flüssiggas liegt der aktuelle Bezugspreis sogar bei 25,62 ct/kWh (inkl. 19 % Umsatzsteuer). Dies deutet auf deutliche Mehrkosten hin, die im Zeitverlauf eher ansteigen dürften.

Für die Dekarbonisierung bestehender Flüssiggasnetze sind daher drei Pfade zu unterscheiden:

1. **Brennstoffwechsel** auf biogenes Flüssiggas („drop-in“ Lösung), kurzfristig technisch machbar, aber nur begrenzt nachhaltig verfügbar.

2. **Ablösung durch erneuerbar gespeiste Wärmenetze**, insbesondere dort, wo Siedlungsdichte und Wärmelinienpotenziale dies ermöglichen.

3. **Geordnete Umstellung auf dezentrale erneuerbare Lösungen**, insbesondere elektrisch betriebene Wärmepumpen, ggf. ergänzt durch Biomasse- oder Solarthermieanlagen sowie hybride Systeme.

**Empfehlung:** Bio-LPG sollte lediglich als Übergangs- oder Spitzenlastoption berücksichtigt werden. Für das Zielszenario 2045 sind Wärmenetze, Elektrifizierung und Gebäudeeffizienzsteigerungen vorrangig zu bewerten. Flüssiggasnetze sind mittelfristig zu transformieren und sukzessive durch erneuerbare Versorgungsformen zu ersetzen.

### 5.4.3 Weitere Projekte

Neben H2Ried bestehen im Konvoi weitere Vorhaben, die zur Dekarbonisierung der Gasinfrastruktur beitragen können.

- **Biomethan-Einspeisepunkt Oberwinden (Gemeinde Sulzemoos)**
- **Biomethan-Einspeisepunkt Unterumbach (Gemeinde Pfaffenhofen a.d. Glonn)**
- **Biomethan-Einspeisepunkt Markt Indersdorf**
- **Biomethan-KWK Markt Indersdorf (in Betrieb seit 2024)**

Diese Vorhaben sind wichtige Bausteine im Transformationsmix und erzeugen reale THG-Effekte bzw. Lerneffekte. Zugleich sichern weder Biomethan noch Wasserstoff allein die 100 % fossilfreie Wärmeversorgung bis 2045 (begrenzte nachhaltige Potenziale, konkurrierende Verwendungen, offene Kosten/Mengen/Netzpfade). Vor diesem Hintergrund wurde auch die Entscheidung zur Berücksichtigung von Wasserstoff- oder grünen Gasen im Zielszenario getroffen – näheres siehe Abschnitt 6.2.2 Prämissen zu Grünen Gasen und Wasserstoff.

# 6 Zielszenario

Das Zielszenario bildet das zentrale Element der kommunalen Wärmeplanung und dient als strategische Grundlage für die Transformation der Wärmeversorgung im beplanten Gebiet. Es wird auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse gemäß § 17 Absatz 2 des Wärmeplanungsgesetzes entwickelt und bündelt die Erkenntnisse aller vorangegangenen Planungsschritte zu einem kohärenten und zukunftsorientierten Gesamtkonzept. Ziel ist es, die Wärmeversorgung langfristig treibhausgasneutral zu gestalten und dabei sowohl die gesetzlichen Vorgaben als auch die spezifischen lokalen Gegebenheiten zu berücksichtigen.

Als Zieljahr für die Entwicklung des Zielszenarios gilt das Jahr 2045 auf Basis des folgenden Rechtsrahmens: Das Bundes-Wärmeplanungsgesetz (WPG) definiert eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung spätestens bis 2045 als Zieljahr und lässt gleichzeitig den Ländern die Möglichkeit ein früheres Zieljahr festzulegen (§ 1 WPG). Bayern verfolgt landesweit das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 (Art. 2 Abs. 2 BayKlimaG). Für die kommunale Wärmeplanung selbst setzt Bayern jedoch kein abweichendes Zieljahr an. So verweist die bayerische Ausführungsverordnung (AVEn/BayZVEnEV) auf die bundesrechtlichen Zeitpunkte des § 4 Abs. 2 WPG – damit bleibt das formale Zieljahr 2045 maßgeblich. Ergänzend sieht der Bundesleitfaden vor, die Planung entlang der Stützjahre 2030/2035/2040 (bis zum Zieljahr) auszuweisen

Die Entwicklung des Zielszenarios erfolgt unter Berücksichtigung von zwei zentralen Perspektiven: der Versorgungsseite, sowie der Verbrauchsseite. Auf der Versorgungsseite werden zukünftige Versorgungsarten wie Wärmenetze, Wasserstoffnetze und dezentrale Wärmeerzeugung bewertet und festgelegt. Gleichzeitig werden auf der Verbrauchsseite Energieeinsparpotenziale identifiziert und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz berücksichtigt. Dieser ganzheitliche Ansatz ermöglicht eine differenzierte Betrachtung und Planung, die sowohl technische als auch wirtschaftliche und ökologische Aspekte einbezieht.

Das Zielszenario umfasst:

1. Voraussichtliche Entwicklung des Wärmebedarfs im gesamten beplanten Gebiet, unter Berücksichtigung von Effizienzmaßnahmen und zukünftigen Anforderungen. Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (z. B. Raumwärme) werden hervorgehoben.

2. Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete (Wärmenetz, Wasserstoffnetz oder dezentrale Wärmeerzeugung) für das Zieljahr 2045 und zeitliche Entwicklung der Versorgungsarten in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040. Kartographische Aufbereitung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.

Abbildung 128 zeigt das Vorgehen zur Entwicklung des Zielszenarios, entsprechend des Leitfadens Wärmeplanung des BMWK und BMWSB.

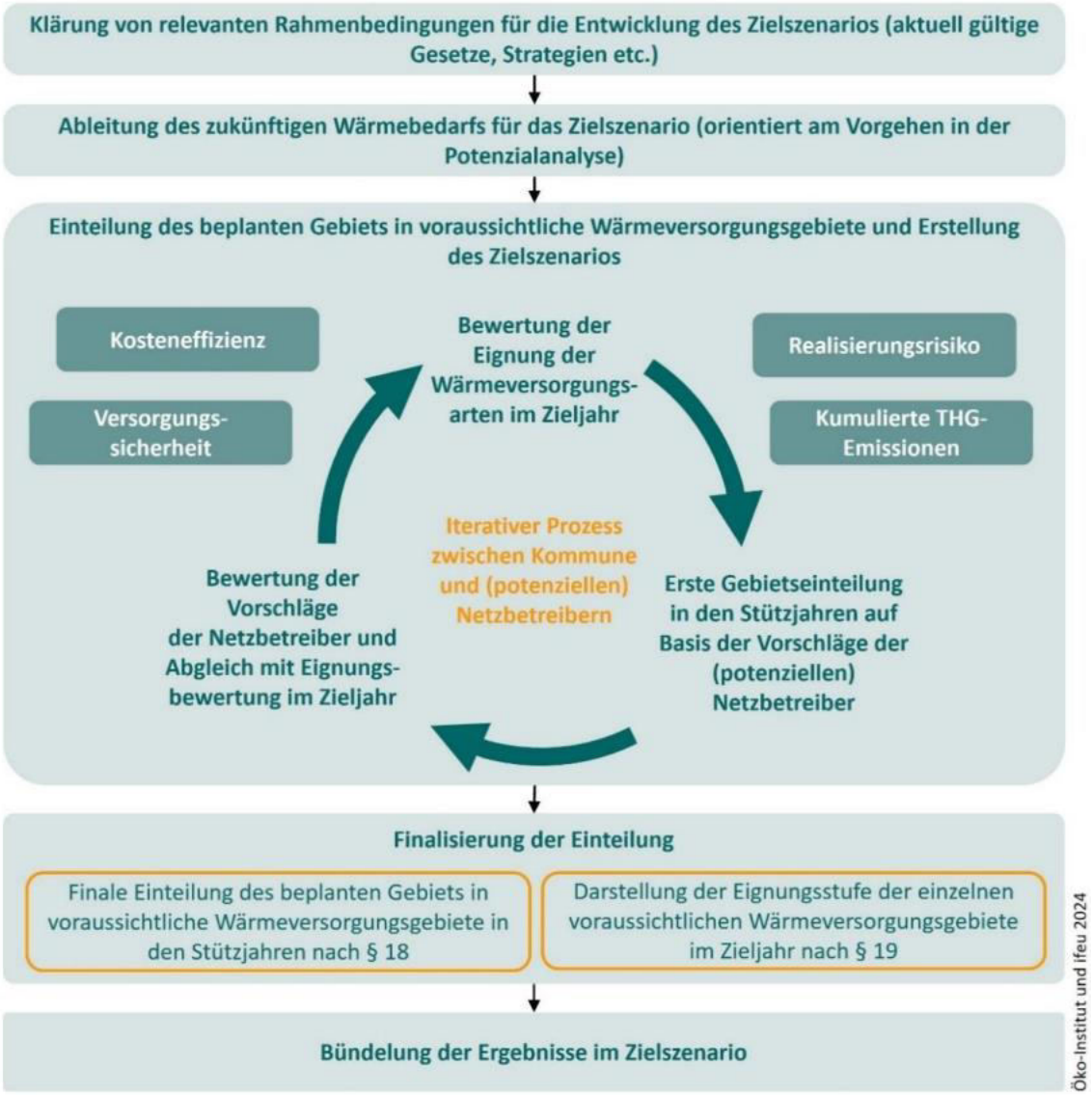



*Abbildung 128: Vorgehensweise zur Entwicklung des Zielszenarios, Quelle: Öko-Institut und ifeu*

## 6.1 Entwicklung des Wärmebedarfs

Die Entwicklung der Wärmebedarfsentwicklung dient dazu, einen konsistenten Pfad von der heutigen Versorgungssituation hin zu einem Zielszenario zu definieren, das den politischen Vorgaben entspricht. Das Ziel der Klimaneutralität erfordert, dass der Endenergiebedarf für Wärme in allen Sektoren deutlich reduziert und auf erneuerbare Energien bzw. unvermeidbare Abwärme umgestellt wird.

### 6.1.1 Herangehensweise zur Herleitung des Entwicklungspfads

Der ENEKA.Energieplaner berechnet den Wärmebedarf auf Gebäudeebene anhand der energetischen Qualität der wesentlichen Bauteile, die über den Sanierungsstand abgebildet wird. Dieser wird in drei Kategorien differenziert:

- Unsaniert
- Teilsaniert
- Vollsaniert

Standardmäßig leitet ENEKA den Sanierungsstand aus Baujahr und Wohnlage-Qualität ab; im Rahmen der Zielszenarioentwicklung kann er jedoch manuell angepasst werden. Eine Änderung des Sanierungsstandes führt dazu, dass die zugrunde gelegten U-Werte für Außenwände, Dach, Fenster, obere und untere Geschossdecken sowie den Luftwechsel automatisch verändert werden. Bei einer Teilsanierung werden in der Regel zunächst Fenster und Dach verbessert, während Außenwände und der untere Gebäudeabschluss unverändert bleiben. Mit einer Vollsanierung werden alle Bauteile auf den bestmöglichen Standard angehoben. Jede Anpassung des Sanierungsstandes löst eine unmittelbare Neuberechnung der Wärmebedarfsbilanz aus, sodass sich das energetische Profil eines Gebäudes und die Effizienzpotenziale in Echtzeit aktualisieren. Diese Funktionalität bildet die Grundlage für die Herleitung der Wärmebedarfsentwicklung bis zum Zieljahr 2045.

**Ziel-Sanierungsquote**
Für die quantitative Festlegung wurde zunächst eine Ziel-Sanierungsquote definiert. Verschiedene Studien, u. a. des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz sowie der Deutschen Energie-Agentur (dena), empfehlen eine jährliche Sanierungsquote von rund 1,9 %. Wenn jedes Jahr diese 1,9 Prozent des noch nicht bearbeiteten Bestands saniert werden, ergibt sich (durch Exponentialrechnung) über einen Zeitraum von 20 Jahren kumuliert ein Sanierungsanteil von ca. 32 % der Gebäude bis 2045. Rückwärtsbezogen ergibt das eine Sanierung von 1,6% der Gebäude aus dem Ursprungsbestand, die jährlich über 20 Jahre hinweg saniert werden. Bezogen auf die heutige Zahl der wärmeversorgten Gebäude im Konvoi lässt sich diese Quote in eine konkrete Anzahl an erforderlichen Sanierungsfällen überführen.

Die für die Modellierung angesetzte jährliche Sanierungsquote von 1,9 % leitet sich aus aktuellen Studien und Analysen zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045 ab. Die heutige Sanierungsquote in Deutschland liegt um die 0,7%. In der zugrunde liegenden Studie[1] wird eine notwendige Sanierungsrate von rund 1,8–2,0 % im Zieljahr 2045 angegeben. Diese Quote ergibt über den gesamten Betrachtungszeitraum einen kumulierten Anteil von etwa einem Drittel des Gebäudebestands, der bis 2045 saniert werden muss, um die Klimaziele im Gebäudesektor erreichen zu können. Eine weitere Quelle bestätigt diese Zielgröße: Nach Angaben des Bundesverbands energieeffiziente Gebäudehülle (BuVEG) liegt die aktuell gemessene Sanierungsquote deutlich unter 1 %. Um die Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, muss sie auf 1,9 % pro Jahr ansteigen. Die Visualisierung auf der BuVEG-Homepage zeigt den Vergleich zwischen der heutigen Realität (unter 1 %) und der zukünftig erforderlichen Quote von 1,9 % ab 2031.

[1] *BMWK, Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045*

| | Einheit | 2015 | 2030 | 2045 |
|---|---|---|---|---|
| Sanierungsrate bezogen auf Gesamtbestand | Prozent | ca. 1,1 | 1,6 - 1,7 | 1,8 - 2,0 |
| Sanierungstiefe (Raumwärme EFH) | kWh/m² | ca. 80 | 50 - 60 | 40 - 50 |
| Sanierungstiefe (Raumwärme MFH) | kWh/m² | ca. 60 | 35 - 45 | 25 - 35 |
| Zahl der installierten Wärmepumpen | Mio. | >1 | 4 - 6 | 10 - 15 |
| JAZ Wärmepumpen (Raumwärme Neubau) | | 3,2 - 3,7 | 4,0 - 4,8 | 5-6 |
| JAZ Wärmepumpen (Raumwärme teil-/saniert) | | 2,5 - 2,8 | 2,9 - 3,5 | 3,5 - 4 |
| Wärmenetze: Wohnungsanschlüsse | Mio. | 6 | 7 - 8 | 9 - 14 |
| verfügbares Biomassepotenzial (Gebäudesektor) | TWh | 75 | | 20 - 30 |
| Einsatz Wasserstoff | TWh | - | 0 | 0 |
| THG-Emissionen | Mio. t $CO_2$eq | 125 | 65 - 67 | 0 |

*Abbildung 129: Eckwerte für das Zielszenario; Quantitative Vorgaben für die Jahre 2030 und 2045 und Vergleich; Quelle: BMWK, Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045*

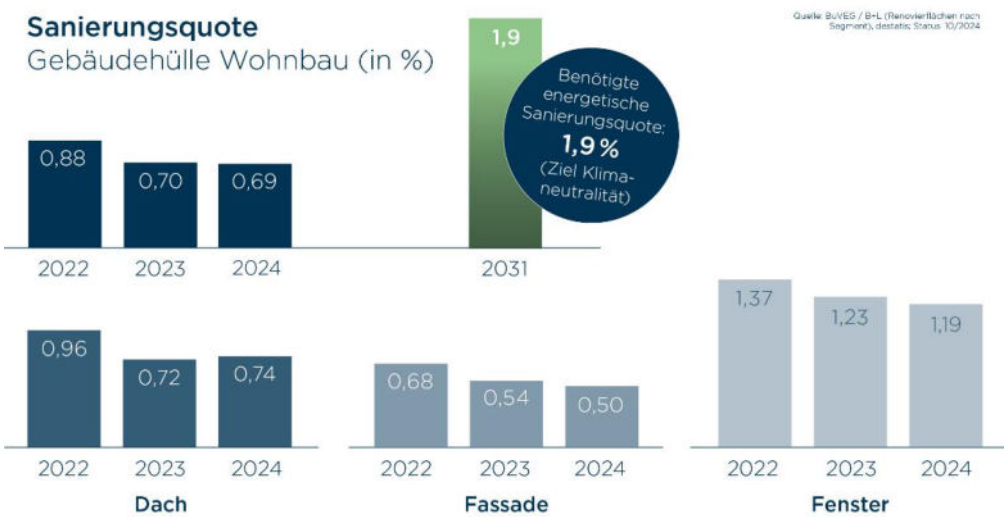



*Abbildung 130: Sanierungsquote der Gebäudehülle im Wohnbau, Quelle: BuVEG, 2024*

Damit stützt sich die Herleitung der angesetzten Quote sowohl auf wissenschaftlich fundierte Szenarien (BMWK-Studie) als auch auf aktuelle Branchenanalysen (BuVEG). Die beiden Ansätze sind konsistent und verdeutlichen die Notwendigkeit einer deutlichen Steigerung gegenüber der heutigen Praxis.

**Sanierung nach Baualter**

Da die größten Einsparpotenziale in älteren Gebäuden liegen, wurden die Bestände zunächst in Baualtersklassen eingeteilt, deren Grenzen sich an relevanten Änderungen der Wärmeschutzanforderungen orientieren (siehe 4.2.3 Baualter und Sanierungsstand). Für jede Altersklasse wurde eine spezifische Sanierungsquote bis 2045 festgelegt, wobei ältere Gebäude höhere Anteile aufweisen. Damit ergibt sich eine gestufte Sanierungsreihenfolge: Zuerst ältere Gebäudeklassen, anschließend sukzessive die jüngeren.

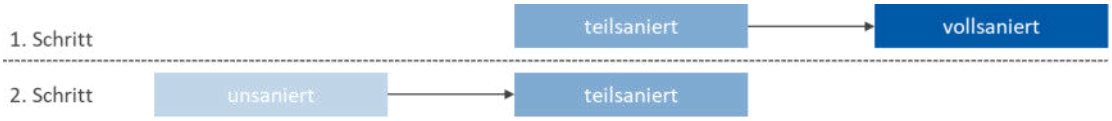
Die Zielzahlen je Baualtersklasse wurden anschließend auf die einzelnen Stützjahre (2025 bis 2045 in 5-Jahres-Schritten) heruntergebrochen. So ergibt sich eine zeitliche Staffelung der Sanierungen pro Klasse und Stützjahr.

Die praktische Umsetzung erfolgte in ENEKA über folgende Filter:

- Gebäude ist wärmeversorgt,
- Gebäude ist noch nicht vollsaniert,
- spezifischer Wärmebedarf > 100 kWh/m²,
- Sanierungspotenzial > 75 %.

**Kostengünstiges zuerst**
Innerhalb dieser Vorauswahl wurden die Gebäude nach Baualtersklassen differenziert und mithilfe des Filters „Kosten für Vollsanierung“ so sortiert, dass die günstigsten Sanierungen zuerst berücksichtigt wurden. Damit konnte die zuvor berechnete Zielzahl an Sanierungen für jedes Stützjahr erreicht werden.

**Schrittweise Sanierung**
Gebäude im Status „unsaniert“ wurden um eine Stufe auf „teilsaniert“ gesetzt, teilsanierte Gebäude entsprechend auf „vollsaniert“. Dies ist eine konservative Annahme, die ein Gegengewicht zu der progressiven Annahme einer Sanierungsquote von 1,9% p.a.




Durch dieses Vorgehen kann die die Effizienzsteigerung im Gebäudebestand realitätsnah modelliert werden und zugleich die Wärmebedarfsentwicklung konsistent abgeleitet werden. Dabei stellt ENEKA sicher, dass mit jeder Umstellung des Sanierungsstands automatisch der Wärmebedarf neu simuliert wird, sodass die Auswirkungen der Sanierungen direkt in die Gesamtbilanz einfließen.

### 6.1.2 Zugrundeliegende Sanierungsaktivitäten

Über den Zeitraum von 20 Jahren wird gemäß der oben beschriebenen Methodik angenommen, dass 9401 Gebäude im Konvoi saniert werden, was in jedem 5-Jahreszeitraum ca. 8% der ursprünglichen Bestandsgebäude entspricht. Dabei wird angenommen, dass in den beiden ältesten Gebäudeklassen (bis 1977 und bis 1983) jeweils ca. 60% bzw. 50% der Gebäude saniert werden. In den jüngsten Gebäudeklassen die im Konvoi vorhanden sind (bis 2001 und bis 2015) hingegen nur 10% bzw. 5% der Gebäude.

Durch die individuellen Gebäudedatensätze und die Filterfunktionalität von ENEKA konnte lokal aufgelöst die Sanierung der Gebäude modelliert werden.

*Tabelle 24: Modellierte Sanierungsaktivitäten als Anzahl der zu sanierenden Gebäude im Konvoi, jeweils nach Baualtersklasse und angegeben für die Zeiträume zwischen den Stützjahren. (z.B. heißt die Zeile „2035“ zwischen 2030 und 2035)*

| Baujahr | Bis 1977 | Bis 1983 | Bis 1994 | Bis 2001 | Bis 2015 | Bis 2020 | Bis 2025 | Summe | % der wärmeversorgten Gebäude |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Verordnung** | keine | WSchV 1977 | WSchV 1982 / 1984 | WSchV 1995 | EnEV 2002 | EnEV 2014 / 2016 | GEG 2020 | | |
| **2025** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0%** |
| **2030** | 1178 | 1154 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2332 | **8%** |
| **2035** | 818 | 694 | 506 | 166 | 95 | 0 | 0 | 2279 | **8%** |
| **2040** | 807 | 839 | 541 | 170 | 85 | 0 | 0 | 2442 | **8%** |
| **2045** | 842 | 679 | 468 | 155 | 204 | 0 | 0 | 2348 | **8%** |
| **Summe** | 3645 | 3366 | 1515 | 491 | 384 | 0 | 0 | 9401 | **32%** |
| **% der Altersklasse** | **61%** | **50%** | **35%** | **10%** | **5%** | **0%** | **0%** | **0%** | |

### 6.1.3 Entwicklungspfad des Wärmebedarfs

Basierend auf den modellierten Sanierungsaktivitäten ergibt sich eine Wärmebedarfsentwicklung, wie Tabelle 25 und Abbildung 131 zu entnehmen. Die modellierte Entwicklung des Wärmebedarfs zeigt einen kontinuierlichen Rückgang von ca. 799 GWh/a im Ausgangsjahr 2025 auf ca. 673 GWh/a bis zum Zieljahr 2045. Grundlage hierfür sind die beschriebenen Sanierungsaktivitäten sowie die damit einhergehenden Effizienzsteigerungen im Gebäudebestand. Es zeigt sich, dass damit realistischerweise ca. 16% des jährlichen Wärmebedarfs an Nutzenergie eingespart werden kann. Der verbleibende Wärmebedarf muss über treibhausgasneutrale Versorgungsarten gedeckt werden.

*Tabelle 25: Entwicklung des Wärmebedarfs (Nutzenergie) gemäß Sanierungsentwicklung*

| Jahr | 2025 (Start) | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 (Ziel) |
|---|---|---|---|---|---|
| Wärmebedarf (Nutzenergie) | 798,7 GWh/a | 782,5 GWh/a | 760,0 GWh/a | 720,9 GWh/a | 673,2 GWh/a |

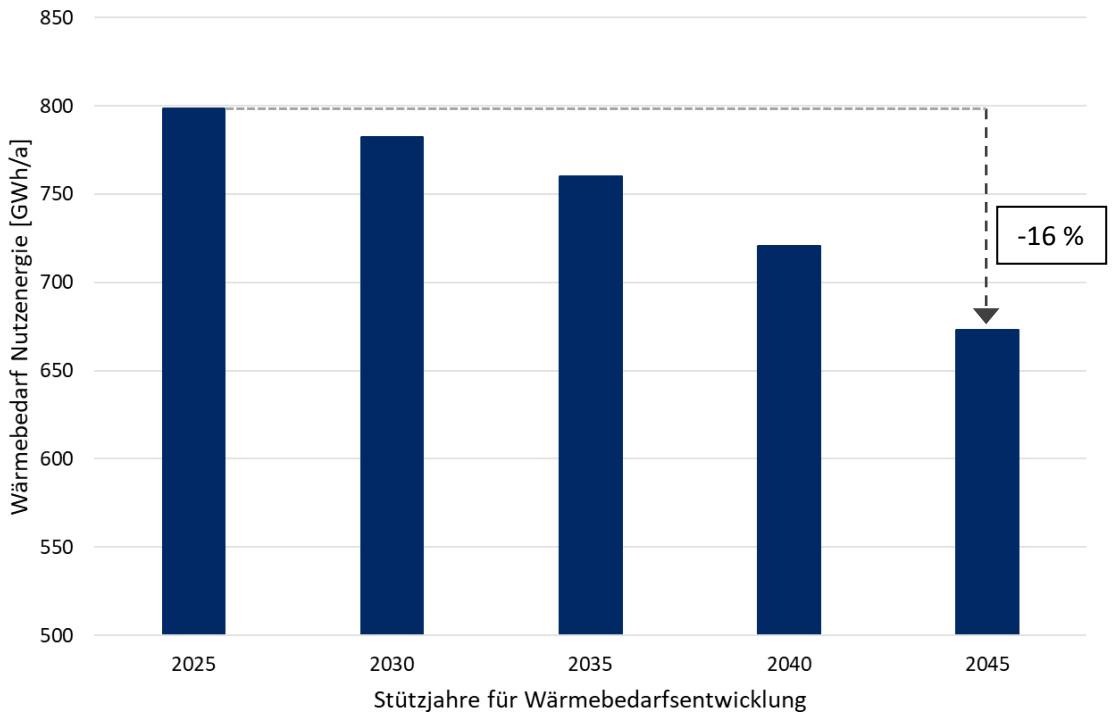



*Abbildung 131: Entwicklungspfad des Wärmebedarfs (Nutzenergie) im Konvoi auf Basis der modellierten Sanierungsaktivitäten*

Die folgenden Darstellungen verdeutlichen die Entwicklung des Wärmebedarfs zwischen dem Ausgangsjahr 2025 und dem Zieljahr 2045 sowohl nach BISKO-Sektoren, als auch nach übergeordneten Gebäudefunktionen.

Im Jahr 2025 entfällt der größte Anteil auf die privaten Haushalte sowie auf den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Industrie und kommunale Einrichtungen nehmen eine deutlich kleinere Rolle ein. Bis 2045 reduziert sich der Gesamtbedarf infolge der Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen. Die relative Verteilung nach Sektoren bleibt im Wesentlichen bestehen: Private Haushalte bleiben der wichtigste Verbrauchssektor, gefolgt von GHD/sonstigen Nutzungen.

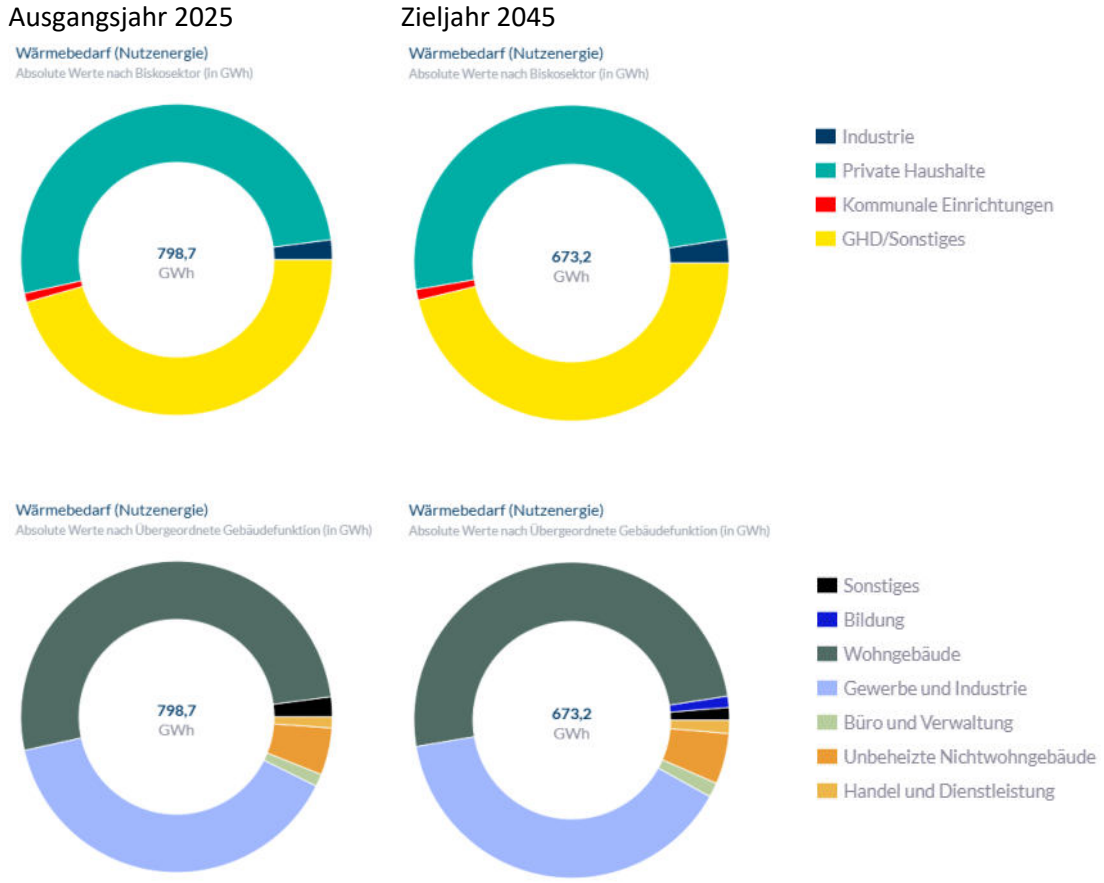



*Abbildung 132: Wärmebedarf Nutzenergie im Vergleich von Ausgangsjahr 2025 und Zieljahr 2045 nach BISKO-Sektoren und nach primärer Gebäudefunktion.*

Ein ähnliches Bild zeigt auch die Betrachtung nach Gebäudefunktionen Bereits 2025 stellen Wohngebäude den größten Anteil des Wärmebedarfs, gefolgt von Gebäuden aus den Bereichen Gewerbe/Industrie und Handel/Dienstleistung. Büro- und Verwaltungsgebäude sowie Bildungsgebäude spielen eine untergeordnete Rolle. Bis 2045 sinkt der Gesamtbedarf spürbar, die Struktur der Anteile verschiebt sich jedoch nur geringfügig: Wohngebäude bleiben dominant, während die übrigen Nutzungsarten ihren absoluten Bedarf ebenfalls reduzieren, aber anteilig in ähnlicher Größenordnung bestehen bleiben.

Dieses Phänomen findet seinen Ursprung in der Tatsache, dass bei der vereinfachten Modellierung der Sanierungsaktivitäten keine BISKO- oder gebäudefunktionsspezifischen Quoten angenommen wurden, sondern lediglich die kostengünstigsten Sanierungen einer Altersklasse zuerst im Modell durchgeführt wurden. Spezifische Anreizprogramme für die Sanierung spezifisch von gewerblichen Immobilien oder Wohngebäuden oder von Gebäuden mit anderen charakteristischen Merkmalen können in der Realität natürlich zu ungleichmäßigerer Entwicklung führen.

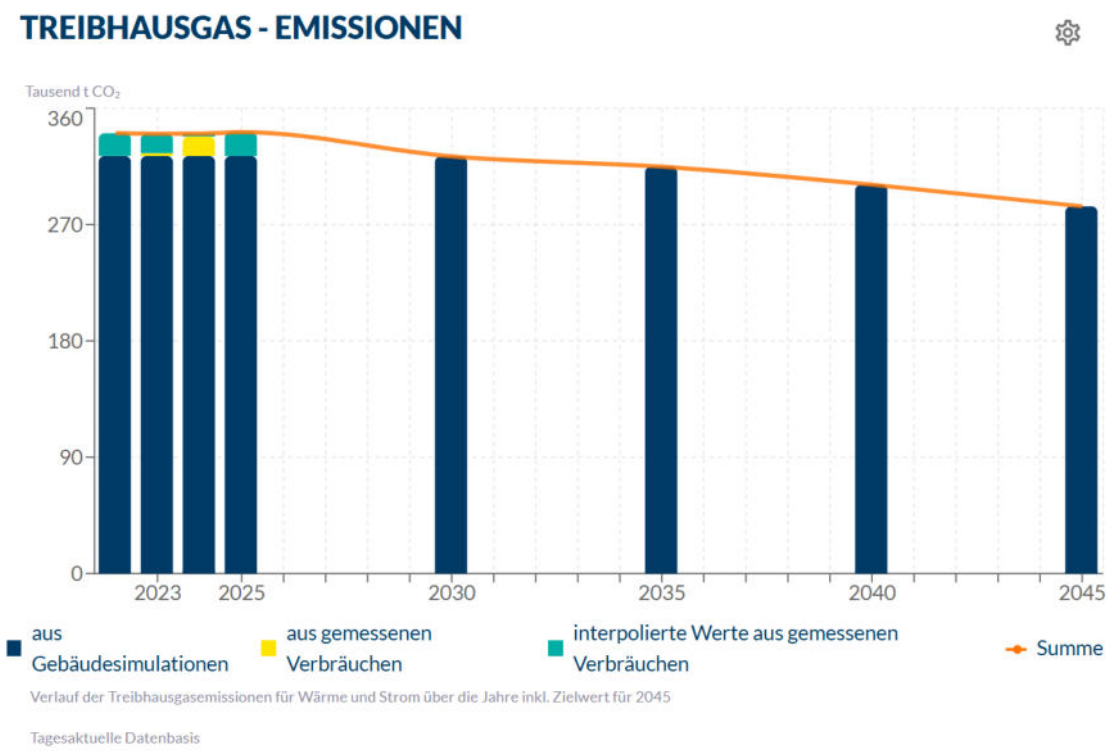



*Abbildung 133 Entwicklung der Treibhausgas Emissionen gemäß Sanierungsentwicklung bis 2045*

Die Abbildung 133 zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen, wie sie sich ausschließlich aus der Sanierungsaktivität und der damit verbundenen Effizienzsteigerung ergibt. Während die Gesamtemissionen im Ausgangsjahr noch bei knapp 340.000 t $CO_2$eq liegen, erfolgt bis 2045 ein deutlicher Rückgang auf ca. 284.000 t $CO_2$eq. Dennoch zeigt der Verlauf, dass allein durch Sanierungsmaßnahmen die Klimaneutralität nicht vollständig erreicht werden kann. Ergänzend sind daher weitere Maßnahmen auf der Erzeugungs- und Versorgungsseite erforderlich, etwa der verstärkte Einsatz erneuerbarer Wärmeerzeugung und die Integration unvermeidbarer Abwärme.

Insgesamt verdeutlicht der dargestellte Entwicklungspfad, dass eine Kombination aus ambitionierter Sanierungstätigkeit und dem schrittweisen Umbau der Wärmeversorgung notwendig ist, um den Zielpfad der Treibhausgasneutralität bis 2045 einzuhalten.

## 6.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Aufbauend auf der Analyse der künftigen Entwicklung des Wärmebedarfs folgt im nächsten Schritt die räumliche Differenzierung der Wärmeversorgungsoptionen. Ziel ist es, das beplante Gebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zu unterteilen und damit eine belastbare Grundlage für die langfristige Wärmeinfrastrukturplanung zu schaffen. Damit wird transparent aufgezeigt, welche Versorgungsstruktur im Zieljahr angestrebt wird und wie die ermittelten Effizienz- und Erzeugungspotenziale optimal genutzt werden können. Entsprechend den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes kommen dabei prinzipiell vier Gebietskategorien in Betracht (siehe Tabelle unten). Im Rahmen der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung wird allerdings nur von drei Gebietskategorien gebrauch gemacht. Es werden keine Wasserstoffgebiete ausgewiesen, die Begründung hierzu findet sich in Abschnitt 6.2.2.

| Gebietskategorie (Überkategorien) | Beschreibung | Typische Beispiele / Indikatoren |
|---|---|---|
| **Wärmenetzgebiet** | Teilgebiet, das vorrangig über ein bestehendes oder geplantes Wärmenetz versorgt werden soll. | Verdichtete Ortskerne, Neubaugebiete mit hoher Wärmedichte, Nähe zu Abwärmequellen oder erneuerbaren Großanlagen. |
| **Wasserstoffnetzgebiet** | Teilgebiet, das zukünftig vorrangig über ein Gasnetz mit 100% Wasserstoff versorgt wird. | Industrieareale mit Prozesswärmebedarf, Regionen mit Anschluss an Wasserstoff-Infrastruktur. |
| **Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung** | Teilgebiet, das überwiegend nicht leitungsgebunden versorgt wird (z. B. durch Einzelheizungen, Wärmepumpen oder Biomasse). | Ländliche Streusiedlungen, Einzelgehöfte, Gebiete mit geringer Wärmedichte. |
| **Prüfgebiet** | Teilgebiet, in dem noch keine eindeutige Festlegung möglich ist, da wesentliche Rahmenbedingungen fehlen oder sich noch ändern können. | Mischgebiete mit unsicherer Netzinfrastruktur, Gebiete mit bevorstehenden Transformationsentscheidungen. |

Ein zusätzlicher Faktor sind grüne Gase. Diese sind im Wärmeplanungsgesetz nicht als eigene Gebietskategorie vorgesehen, sondern können innerhalb der bestehenden Kategorien berücksichtigt werden. Auf die Themen „Wasserstoff und grüne Gase“ wird im spezifischen Unterkapitel „6.2.2 Prämissen zu Grünen Gasen und Wasserstoff“ nochmals gesondert detaillierter eingegangen.

### 6.2.1 Kriterien und Vorgehensweise zur Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Die Einteilung des Konvoigebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete ist der zentrale Schritt innerhalb der Zielszenariodefinition.

#### Spezifische Gebietskategorien

Ausgehend von den vier übergeordneten Gebietskategorien werden für den Konvoi spezifische Gebietsunterkategorien für die Einteilung definiert.

- **Wärmenetzgebiet**
  - Bestand
  - Ausbau (Planung)
  - Neubau (Planung)
- **Wasserstoffnetzgebiet:** im Rahmen dieser kommunalen Wärmeplanung nicht ausgewiesen
- **Dezentrale Versorgung**
- **Prüfgebiet**
  - Nachverdichtung
  - Ausbau
  - Neubau
  - Umstellung Flüssiggasnetz

### Prämissen

Die Einteilung erfolgt unter folgenden Prämissen:

- **Gebietsbildung auf Baublockebene**: Ausgangspunkt ist die Baublockebene, aus der zusammenhängende Versorgungsgebiete abgeleitet werden.
- **Zieljahr 2045**: Maßgeblich sind die räumlich aufgelösten Wärmebedarfe für das Jahr 2045 unter Berücksichtigung modellierter Sanierungsaktivitäten.
- **Fokus auf Wärmenetzeignung**: Die Einteilung orientiert sich an der potenziellen Wärmenetzeignung als Kernstück der kommunalen Wärmeplanung. Bei Unsicherheiten wird ein Prüfgebiet ausgewiesen, das in Folgeprojekten (z. B. Machbarkeitsstudien oder Fortschreibungen) vertieft untersucht werden muss.
- **Datengrundlage**: Zwei Auswertungsvarianten räumlich aufgelöster Datensätze werden überlagert und unter Einbeziehung fachlicher Expertise zu Wärmeversorgungsgebieten zusammengeführt.
- **Konservativer Ansatz**: Die Ausweisung von Gebieten/Prüfgebieten leitungsgebundener Versorgung erfolgte bewusst zurückhaltend, um keine überzogenen Erwartungen bei Bürgern zu wecken, Eigeninitiativen zu fördern und den kommunalen Handlungsrahmen realistisch zu halten. Eine spätere Erweiterung bei erfolgreicher Umsetzung erster Projekte ist vorgesehen.
- **Dezentrale Dynamik**: Auch in dezentral versorgten Bereichen sind gemeinschaftliche Lösungen (z. B. Quartiers- oder Bürgerwärmenetze) möglich und entstehen erfahrungsgemäß häufig aus lokalen Initiativen rund um bestehende oder geplante Netzgebiete
- **Erzeugungskapazitäten**: Die Verfügbarkeit regenerativer Erzeugungskapazitäten konnte im Rahmen der Erst-KWP aufgrund der kleinteiligen Siedlungsstruktur und Vielzahl potenzieller Wärmenetzgebiete nicht abschließend berücksichtigt werden. Diese Aspekte sind Gegenstand weiterführender Untersuchungen.
- **Erdgasnetze**: Es wird von einer perspektivischen Nicht-Weiterverwendung der bestehenden Erdgasnetze ausgegangen, da weder eine Umstellung auf 100 % Wasserstoff noch auf andere grüne Gase für die Gebäudeheizung oder andere großflächige Wärmeanwendungen erwartet wird
- **Fortschreibung**: Die Gebietseinteilung stellt eine planerische Momentaufnahme dar und kann mit neuen Erkenntnissen, Projekterfolgen oder geänderten Rahmenbedingungen im Zuge der Fortschreibung angepasst werden.

### Räumliche Auflösung der Wärmebedarfe – zwei überlagerte Ansätze

Zur Bewertung der Wärmenetzeignung eines Baublocks wurden zwei methodische Ansätze kombiniert:

1. **ENEKA-Umkreis-Methode**
   Für jedes Gebäude wird ein Umkreis mit 1 ha Fläche gezogen. Die Summe der Endenergiebedarfe aller Gebäude innerhalb dieses Kreises wird durch die Fläche geteilt, woraus sich die Wärmebedarfsdichte in MWh/(ha·a) ergibt. Die Werte werden je Baublock aggregiert.
2. **Standard-Baublock-Methode**
   Die Wärmebedarfe aller Gebäude eines Baublocks werden addiert, mit einem Wirkungsgradfaktor von 0,9 (Übergabestation) korrigiert und durch die Fläche des Baublocks geteilt.

Ergänzend wird die Wärmeliniendichte betrachtet, welche den projizierten Wärmebedarf der Gebäude auf die nächstgelegene Straße in kWh/(m·a) angibt.

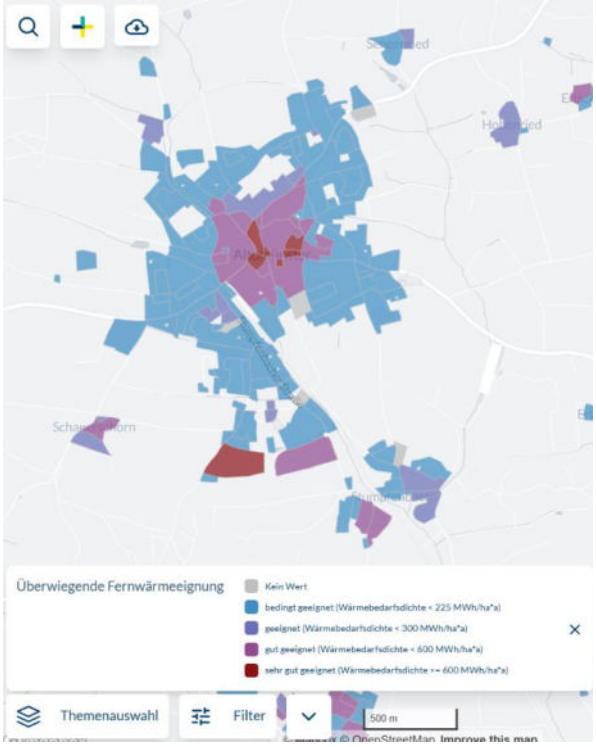



*Abbildung 134: Beispiel der Ausweisung von Wärmenetzeignung in ENEKA anhand der Umkreis-Methode*

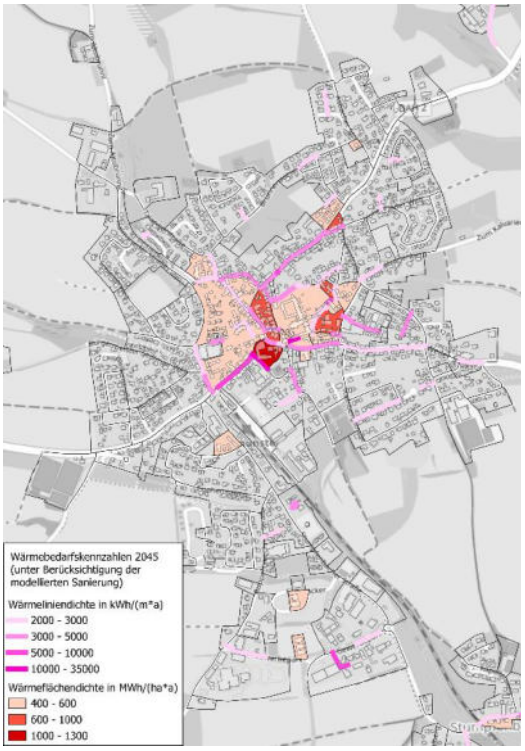



*Abbildung 135: Beispiel der Ausweisung von Wärmekennzahlen anhand der Standard-Baublock-Methode, inkl. der Wärmeliniendichten*

Die Kombination dieser drei räumlich aufgelösten Kennwerte, ergänzt durch fachliche Bewertung, ermöglicht eine fundierte Einschätzung der Wärmenetzeignung je Baublock und damit die Einteilung in zukünftige Wärmeversorgungsgebiete.

### Vorgehensweise

Die Einteilung erfolgt nach folgender Entscheidungslogik:

- **Bestandsnetz vorhanden** → *Wärmenetzgebiet (Bestand)*
    - Teilerschlossene Baublöcke → *Prüfgebiet Nachverdichtung* oder *Prüfgebiet Ausbau*
- **Hohe Wärmeflächendichte (>400 bzw. >600 MWh/(ha·a)) und Wärmeliniendichte (>2000 bzw. >3000 kWh/(m·a))**
    - Nähe zu Bestandsnetz → *Prüfgebiet Ausbau*
    - Kein Bestandsnetz, aber lokaler Verbund → *Prüfgebiet Neubau*
- **Vorhandene Flüssiggasnetze** → *Prüfgebiet Umstellung auf biogenes Flüssiggas*
- **Lokale Gebäude-/Kleinstnetze** → *Wärmenetzgebiet (Bestand)*
- **Anbindung an externes Netz möglich (z. B. Einsbach bei Sulzemoos)** → *Prüfgebiet Neubau*
- **Alle übrigen Fälle** → *Dezentrale Versorgung*

Diese methodisch fundierte Einteilung bildet die Grundlage für die weitere Ausgestaltung des Zielszenarios und die Ableitung konkreter Maßnahmen zur Transformation der Wärmeversorgung im Konvoigebiet.

### 6.2.2 Prämissen zu Grünen Gasen und Wasserstoff

In der vorliegenden Kommunalen Wärmeplanung werden keine voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen, die zukünftig primär mit grünem Wasserstoff oder anderen grünen Gasen versorgt werden sollen. Diese Entscheidung ist im Einvernehmen mit den zuständigen Gemeindevertretern als planungsverantwortliche Stellen getroffen worden.

Die Entscheidung zur Nicht-Ausweisung von Wasserstoffgebieten oder expliziten Gebieten für grüne Gase ist begründet in einer Vielzahl offener technischer, wirtschaftlicher und regulatorischer Fragen. Eine sofortige Festlegung wäre mit erheblichen Risiken verbunden: Sie könnte Endverbrauchern eine trügerische Sicherheit vermitteln, Investitionsentscheidungen in andere klimaneutrale Technologien verzögern und bei späteren Planänderungen zu Verunsicherung führen. Hinzu kommt das durch ein Rechtsgutachten festgestellte Risiko rechtlicher und planerischer Nachteile, falls sich zentrale Annahmen ändern.

Trotzdem können grüne Gase innerhalb der anderen Gebietskategorien eine Rolle spielen:

- In Wärmenetzgebieten: können grüne Gase in KWK-Anlagen oder Heizwerken zur klimaneutralen Wärmeerzeugung beitragen.
- In dezentralen Versorgungsgebieten: können grüne Gase für Einzelheizungen, BHKW oder Biomethan-Wärmepumpenkombinationen genutzt werden.
- In allgemeinen Prüfgebieten: können grüne Gase als Übergangslösung betrachtet werden, wenn eine spätere Transformation auf $H_2$ oder Wärmenetze nicht ausgeschlossen ist.

Darüber hinaus wird den Kommunen und beteiligten Akteuren empfohlen, die weiteren Entwicklungen eng zu verfolgen und die Situation im Rahmen künftiger Fortschreibungen der KWP jeweils neu zu bewerten. Insbesondere bei zu erwartenden Konkretisierungen der Pläne des Gasnetzbetreibers und der Energieversorger, sowie einer Nachschärfung der regulatorischen Rahmenbedingungen und einer damit einhergehenden klareren Perspektive für Endverbraucher, könnte die Ausweisung von Versorgungs- oder Prüfgebieten für grüne Gase erneut in Betracht gezogen werden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist dies jedoch nicht der Fall.

Im Rest dieses Kapitels werden die Hintergründe dieser Entscheidung sowie die Perspektive des lokalen Gasnetzbetreibers erläutert.

#### 6.2.2.1 Beurteilungsaspekte

Es gibt sowohl Argumente, die dafür als auch solche die aktuell dagegensprechen, dass die Nutzung von grünen Gasen und insbesondere Wasserstoff zur Gebäudeheizung zukünftig eine sinnvolle und realistische Versorgungsoption für bestimmte Teilgebiete sein wird.

Um beiden Perspektiven gerecht zu werden sieht das WPG prinzipiell die Möglichkeit vor, Gebiete wie folgt für die Versorgung über grüne Gase auszuweisen:

- Gebietskategorie „Leitungsgebundene Versorgung über ein Wasserstoffnetz“,
- Gebietskategorie „Prüfgebiet“ bei noch unklarer Zuordnung und ggf. zukünftige Versorgung mit z. B. grünem Methan oder $H_2$, wobei aber auch Wärmenetze und dezentrale Versorgung damit nicht ausgeschlossen sind.

**Perspektive für grüne Gase als zukünftige valide Versorgungsoption**
Nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) können grüne Gase eingesetzt werden, um die zukünftige Wärmeversorgung zu dekarbonisieren und damit die gesetzlichen Anforderungen an einen

Mindestanteil erneuerbarer Energien im Wärmesektor zu erfüllen. Gleichzeitig eröffnen grüne Gase die Möglichkeit, bestehende Gasnetzinfrastrukturen potenziell weiter zu nutzen und eröffnen die Hoffnung in der Energieumwandlungskette – beispielsweise bei Heizkesseln und Brennern – nur geringe Anpassungen vornehmen zu müssen. Befürworter sehen darin die Chance mit vergleichsweise geringem technischem Aufwand eine klimaneutrale und den geltenden Rechtsvorschriften entsprechende Wärmeversorgung erreichen zu können.

In der Praxis kommen für eine solche Kategorisierung insbesondere Gebiete in Betracht,

- in denen eine bestehende Gasnetzinfrastruktur umgenutzt werden kann,
- die in räumlicher Nähe zu geplanten oder bereits bestehenden Wasserstoffinfrastrukturen liegen, beispielsweise im Bereich des nationalen $H_2$-Kernnetzes oder der ergänzenden „Kernnetz plus"-Verteilerleitungen in Bayern,
- in denen bereits Projekte zur lokalen Erzeugung und Einspeisung erneuerbarer Gase geplant oder umgesetzt werden.

**Kritische Betrachtung grüner Gase als zukünftige realistische Versorgungsoption**
Nichtsdestotrotz gibt es auch zahlreiche gute Argumente gegen eine Ausweisung von zukünftigen Versorgungsgebieten mit grünen Gasen und insb. Wasserstoff zum jetzigen Zeitpunkt im Rahmen der KWP.

Gegen eine sofortige Ausweisung von Wasserstoffnetzgebieten sprechen vor allem:

- Unsichere Infrastrukturplanung – Zeitpläne und konkrete Anschlussmöglichkeiten des $H_2$-Kernnetzes sind noch nicht verbindlich.
- Technische Umrüstnotwendigkeiten – Heizgeräte und Anlagentechnik müssten flächendeckend angepasst oder ersetzt werden.
- Sicherheitsaspekte: Die sichere Handhabung von Wasserstoff ist deutlich aufwändiger als bei bisherigen Heizgasen. Rechtliche und regulatorische Sicherheitsaspekte und damit einhergehender technischer Vorsorgeaufwand sind noch nicht geklärt.
- Unklare Kosten- und Förderkulisse – Endverbraucher und Kommunen kennen heute weder die endgültigen Investitionskosten noch die langfristige Preisentwicklung.
- Versorgungssicherheit im Hochlauf fraglich – Produktion, Import und Transportkapazitäten für grünen Wasserstoff sind noch nicht im erforderlichen Umfang gesichert.
- Sektorenkonkurrenz: Verschiedene Sektoren konkurrieren um die verfügbaren Kapazitäten, insbesondere bei solchen Anwendungen bei denen kaum andere Dekarbonisierungsoptionen bestehen.
- Regulatorische Aspekte: Eine rechtssichere Ausweisung von Wasserstoffgebieten ist erst möglich, wenn der Netzbetreiber diese offiziell als Wasserstoffnetzausbaugebiet ausweist und hierfür bis spätestens 30.06.2028 einen verbindlichen Fahrplan vorlegt, der von der Bundesnetzagentur genehmigt wird (§ 71k GEG). Erst nach dieser behördlichen Ausweisung können Gebäudeeigentümer im entsprechenden Gebiet rechtmäßig $H_2$- bzw. $H_2$-ready-Heizungen installieren.
- Gefahr von Fehlanreizen – Eine verfrühte Festlegung könnte andere klimaneutrale Optionen wie Wärmenetze oder Elektrifizierung ausbremsen.

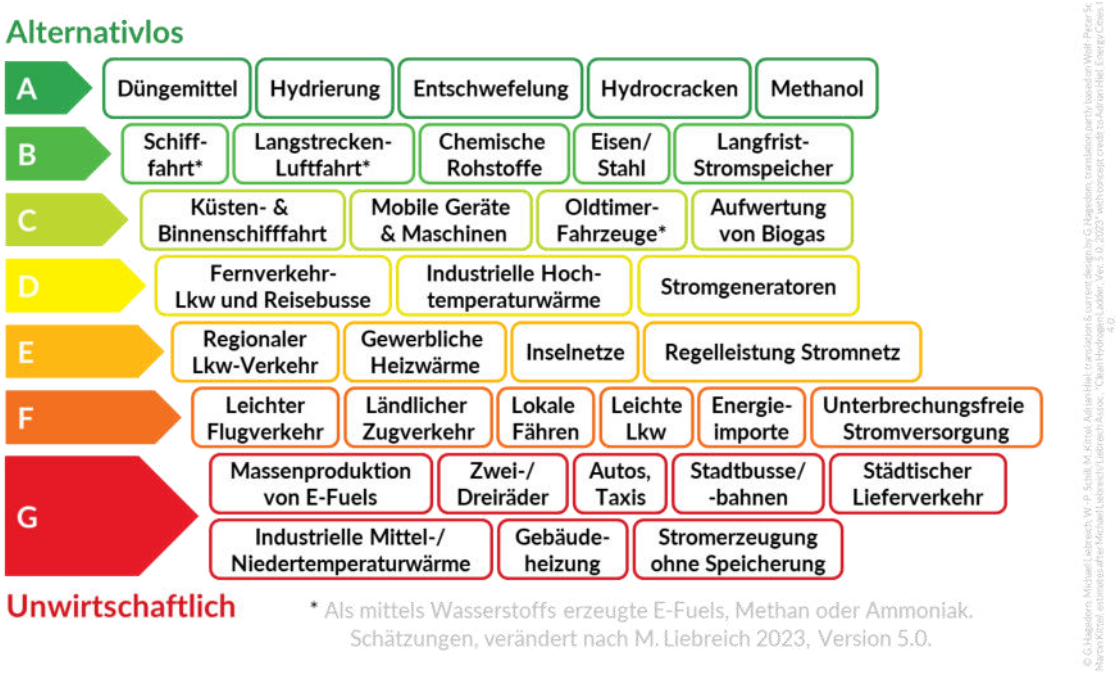



*Abbildung 136: Einsatzbereiche sauberen Wasserstoffs, nach M. Liebreich 2023; Gebäudeheizung wird als nicht realistischer Einsatzbereich für die Zukunft gesehen – dies ist eine häufige Einschätzung in der Fachliteratur*

Ähnliche Argumente gibt es auch gegen die Ausweisung von zukünftigen Versorgungsgebieten mit anderen grünen Gasen zum jetzigen Zeitpunkt:

- Begrenzte Verfügbarkeit – Biomethan- und E-Methan-Potenziale sind in Deutschland stark limitiert und werden bereits in Industrie und Verkehr nachgefragt. Die Produktionsmöglichkeiten vor Ort sind lokal stark unterschiedlich und beschränkt.
- Hohe Produktionskosten – Erzeugung, insbesondere von synthetischem Methan, ist energieintensiv und teuer.
- Importabhängigkeit – Zusätzlicher Bedarf müsste größtenteils durch Importe gedeckt werden, was Klimabilanz und Versorgungssicherheit beeinflusst.
- Bessere Alternativnutzung – In Sektoren mit fehlenden Elektrifizierungsoptionen ist der Einsatz grüner Gase volkswirtschaftlich oft sinnvoller als für die Deckung des Wärmebedarfs im Gebäudesektor.
- Lock-in-Effekte – Festhalten an gasbasierter Wärmeversorgung kann Investitionen in Wärmenetze und Elektrifizierung verzögern, Verbraucher verlassen sich fälschlicherweise darauf passiv bleiben zu können.

#### 6.2.2.2 Perspektive des lokalen Gasnetzbetreibers

Im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans fand ein fachlicher Austausch mit dem zuständigen Gasverteilnetzbetreiber, der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG, statt. In diesem Gespräch stellte der Netzbetreiber seine Pläne für die zukünftige Nutzung und Weiterentwicklung der Gasinfrastruktur im Konvoi vor (vgl. Präsentation im digitalen Anhang).

Die Kernaussagen des Netzbetreibers lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Weiternutzung der bestehenden Gasnetzinfrastruktur in den versorgten Kommunen. Aktuell keine Stilllegung oder Rückbau geplant.
- Ein Ausbau des Netzes ist aktuell nicht geplant.

- Nach Prüfung ist fast die gesamte heutige Netzinfrastruktur wasserstoff-ready.
- Teilweise Umstellung auf 100 % Wasserstoff in ausgewählten Netzsegmenten geplant.
- Einspeisung von grünem Wasserstoff aus regionaler Erzeugung geplant, mit geplanter Beimischung von bis zu 20 % ins bestehende Erdgasnetz.
- Einspeisung von grünem Methan (Biomethan) in bestimmten Netzabschnitten geplant.
- Umsetzung und Planung regionaler Erzeugungsprojekte, darunter Elektrolyseanlagen (z. B. Energiepark Ried) und neue Biomethan-Einspeisepunkte (z. B. Oberwinden, Unterumbach, Markt Indersdorf).

Die Preisgestaltung, Vertragsmodelle und Abrechnung fallen aufgrund der energiewirtschaftlichen Entflechtung (Unbundling) nicht in den Verantwortungsbereich des Netzbetreibers, sondern muss von den jeweiligen Energieversorgern vorgenommen werden.

Nach aktuellem Wissensstand des Netzbetreibers funktionieren die beim Endkunden verbauten Erdgas-Endgeräte mit einer Beimischung von 20 Vol.-% Wasserstoff. Auch die Inneninstallation der Kunden sei dafür befähigt. Im Rahmen des Einspeiseprojekts Energiepark Ried (Markt Indersdorf) werden die eingebauten Endgeräte ausgewertet und nach Inbetriebnahme mit 20 Vol.-% Wasserstoff versorgt.
Bei einer perspektivischen Versorgung mit 100 Vol.-% Wasserstoff müssen die Endgeräte auf Kundenseite getauscht werden. Ab 2026 verbaute Neugeräte sind mit einem Umrüstsatz umstellbar von Erdgas auf Wasserstoff. Diese Umstellung ist laut Aussage des Netzbetreibers mit geringem zeitlichem, technischem und finanziellem Aufwand verbunden. Die Inneninstallation im Eigentum des Kunden ist nach aktuellem Forschungsstand und praktischem Nachweis im Projekt H2Direkt Hohenwart ebenfalls befähigt 100 Vol.% Wasserstoff im Gebäudebereich zu verteilen.

Die folgende Übersicht zeigt den aktuellen Planungsstand und die jeweiligen Annahmen des Netzbetreibers für die einzelnen Kommunen im Konvoi.

*Tabelle 26: Übersicht zu den gemeindespezifischen Plänen des Erdgasnetzbetreibers im Konvoi*

| **Gebiet** | **Jahr 2025** | **Jahr 2030** | **Jahr 2035** | **Jahr 2040** | **Jahr 2045** |
|---|---|---|---|---|---|
| Altomünster | Erdgas | Erdgas | Erdgas | Anschluss ans $H_2$-Kernnetz (100 % $H_2$) geplant | 100 % $H_2$ |
| Markt Indersdorf | Erdgas | bis 20 % $H_2$-Beimischung, Rest Erdgas (aus regionaler Elektrolyse) | bis 20 % $H_2$-Beimischung | Anschluss ans $H_2$-Kernnetz (100 % $H_2$) geplant | 100 % H2 |
| Weichs | Erdgas | bis 20 % $H_2$-Beimischung, Rest Erdgas | bis 20 % $H_2$-Beimischung | Anschluss ans $H_2$-Kernnetz (100 % $H_2$) geplant | 100 % H2 |
| Röhrmoos | Erdgas | Erdgas | Erdgas | Anschluss ans $H_2$-Kernnetz (100 % $H_2$) geplant | 100 % $H_2$ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ried | Erdgas | Erdgas | Erdgas | Anschluss ans $H_2$-Kern-netz (100 % $H_2$) geplant | 100 % $H_2$ |
| Erdweg | Erdgas | Erdgas | Biomethan | Biomethan | Biomethan oder 100 % H2 |
| Sulzemoos | Erdgas | Erdgas | Biomethan | Biomethan | Biomethan oder 100 % H2 |
| Schwabhausen, Ortsteil Arnbach | Erdgas | Erdgas | Biomethan | Biomethan | Biomethan oder 100% H2 |
| Odelzhausen | Erdgas | Erdgas | Biomethan | Biomethan | Biomethan oder 100% H2 |

Die Energienetze Bayern GmbH & Co.KG arbeiten an der Dekarbonisierung des bestehenden Erdgasnetzes entsprechend der gesetzlichen Vorgaben bis zum Jahr 2045. In Zuge dessen wurden Untersuchungen zur Wasserstofftauglichkeit der Gasinfrastruktur durchgeführt, die gezeigt haben, dass nach den derzeitigen technischen Erkenntnissen der überwiegende Teil des Erdgasnetzes für den zukünftigen Wasserstoffbetrieb geeignet ist. Außerdem wird die Planung für eine Umstellung auf Wasserstoff weiter vorangetrieben. Ausgehend vom Kernnetz soll das gesamte Netz umgestellt werden ( https://www.energienetze-bayern.de/netzinformation/bedeutung-der-gasinfrastruktur ).

Die gasversorgten Orte im Konvoi-Verfahren liegen nicht unmittelbar am geplanten Kernnetz und sollen nach dem Stand der heutigen Planung im Zeitraum 2040 – 2045 angebunden werden. Treiber für den Wasserstoffhochlauf sind aktuell insbesondere große Industriekunden. Der Netzbetreiber geht aber davon aus, dass auch kleinere Industrie- und Gewerbekunden sowie Haushaltskunden zukünftig zuverlässig mit Wasserstoff versorgt werden können. Ebenso kann sich der zeitliche Rahmen des geplanten „Wasserstoffhochlaufes“ insbesondere durch politische und Markt-Entwicklungen ändern.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist aus Sicht der Energienetze Bayern eine Veröffentlichung von heute gasversorgten Bereichen als „Wasserstoffnetzgebiet“ i.S.d. §23 WPG sinnvoll. Optional kann in Bereichen, in denen auch andere Versorgungslösungen denkbar sind, eine Veröffentlichung als Prüfgebiet vorgenommen werden - idealerweise mit dem Hinweis, dass eine Wasserstoffversorgung unter den oben genannten Randbedingungen möglich ist.

Die Netzgebiete im Konvoi-Verfahren, die über Einspeiseanlagen mit Biomethan versorgt werden, sind nach Inbetriebnahme dieser Anlagen überwiegend mit erneuerbarem Gas versorgt. Gemäß WPG erfolgt hier die Versorgung der Letztverbraucher leitungsgebunden durch grünes Methan. In diesen Bereichen kann aus Sicht der Energienetze Bayern die Einteilung der gasversorgten Gebiete im Wärmeplan als Prüfgebiet (Biomethan) erfolgen.

#### 6.2.2.3 Zusammenfassung

Zusammenfassend ist die Ausweisung zukünftiger Wärmeversorgungsgebiete mit grünen Gasen aus heutiger Sicht mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Trotz naturgemäß positiver Haltung

des derzeitigen lokalen Gasnetzbetreibers bleiben viele Fragen zu konkreten Rahmenbedingungen für Endverbraucher offen – etwa zu Kosten, technischer Umrüstung und Fördermöglichkeiten. Ebenso bleibt unklar, welche Abnehmergruppen technisch, regulatorisch und wirtschaftlich tatsächlich als sinnvolle Endverbraucher in Frage kommen bzw. volkswirtschaftlich und politisch in Zukunft bevorzugt werden.
Einige ernstzunehmende Fachquellen bezweifeln insbesondere, dass der Einsatz von Wasserstoff zur Gebäudeheizung mittel- oder langfristig eine seriöse wirtschaftliche Planungsoption darstellt.

Neben den fachlichen Argumenten fehlt aktuell auch die rechtliche Grundlage: § 71k GEG erlaubt den Einbau von Wasserstoff- oder $H_2$-ready-Anlagen nur in offiziell ausgewiesenen Wasserstoffnetzausbaugebieten mit genehmigtem Fahrplan. Solange ein solcher Beschluss nicht vorliegt, können Kommunen keine rechtssichere Ausweisung vornehmen

Daher empfiehlt z.B. auch das Rechtsgutachten[1] der Kanzlei Günther (Juni 2024) im Auftrag des Umweltinstituts München e.V ausdrücklich zum jetzigen Zeitpunkt keine Gebiete für eine leitungsgebundene Wasserstoffversorgung in die Wärmeplanung aufzunehmen, sofern keine verbindlichen Fahrpläne nach § 71k GEG mit dem Netzbetreiber vereinbart sind. Diese liegen im betreffenden Gebiet aktuell nicht vor. Ohne solche Zusagen sei die Einbeziehung in die Wärmeplanung ein hohes Risiko und könne zu einer Fehlallokation von Zeit und Ressourcen führen.

Aufgrund der Unsicherheiten und der damit einhergehenden Empfehlungen werden zum aktuellen Zeitpunkt der kommunalen Wärmeplanung für den Konvoi keine voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen, die zukünftig primär mit grünem Wasserstoff oder anderen grünen Gasen versorgt werden sollen. Dies muss jedoch im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung reevaluiert werden. Sobald sich Pläne oder Rahmenbedingungen konkretisieren, kommen einzelne Gebiete ggf. zur Ausweisung in Frage.

### 6.2.3 Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Die nachfolgenden Karten stellen das Kernelement und zugleich ein zentrales Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung dar. Sie zeigen die räumliche Einteilung des gesamten Konvoigebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, wie sie sich aus der Zusammenführung aller Analysen, Potenziale und Zielpfade ergeben. Damit visualisieren sie die langfristig angestrebte räumliche Struktur einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045. Grundlage der Abgrenzungen sind die in Kapitel 6.2.1 beschriebenen Kriterien und Indikatoren, insbesondere die Wärmebedarfsdichten, sowie bestehende und geplante Infrastrukturen.

Für das Zielszenario werden die folgenden Gebietskategorien verwendet:

- Wärmenetzgebiet (Bestand)
- Wärmenetzneubaugebiet (Planung)
- Wärmenetzausbaugebiet (Planung)
- Prüfgebiet Wärmenetzausbau
- Prüfgebiet Wärmenetznachverdichtung
- Prüfgebiet Wärmenetzneubau
- Prüfgebiet Umstellung Flüssiggasnetz

[1] „Rechtsgutachten zur Einbeziehung von Wasserstoffnetzgebieten in die Kommunale Wärmeplanung“, erstellt von den Rechtsanwälten Victor Görlich und Dr. Dirk Legler am 07.06.2024, im Auftrag des Umweltinstituts München e.V., Link: https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf

- Dezentrale Versorgung

Diese Kategorien bilden die planerische Grundlage für zukünftige Entscheidungen zu Ausbau, Transformation oder Neubau von Wärmeversorgungsstrukturen. Sie dienen der Orientierung und Priorisierung, entfalten jedoch keine Rechtswirkung im Sinne einer förmlichen Gebietsausweisung gemäß Gebäudeenergiegesetz.

In den nachfolgenden kartografischen Darstellungen sind ausschließlich die Gebietsausschnitte wiedergegeben, in denen über die „dezentrale Versorgung“ hinausgehende Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen wurden – also jene Teilräume, die im Zielszenario durch leitungsgebundene oder gemeinschaftlich-infrastrukturelle Wärmeversorgungen potenziell erschlossen werden können. Reine dezentrale Versorgungsräume ohne Infrastrukturpotenzial wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht abgebildet. Im Umkehrschluss gilt somit, dass alle nicht dargestellten Bereiche im Zielszenario als dezentral versorgt gelten. Zugleich ist zu betonen, dass auch in derzeit als „voraussichtlich dezentral versorgt“ eingestuften Bereichen gemeinschaftliche, leitungsgebundene Versorgungslösungen – etwa Gebäudenetze, Quartierslösungen, Bürgerwärmenetze, aber auch größere Wärmenetze – grundsätzlich möglich und wünschenswert sind. Solche Initiativen entstehen erfahrungsgemäß häufig im Umfeld bereits aktiver Wärmenetz- oder Prüfgebiete und dürften mit der wachsenden gesellschaftlichen und rechtlichen Bedeutung der Wärmewende künftig weiter an Dynamik gewinnen

Es finden sich in den kartografischen Darstellungen keine für Wasserstoff- oder andere grüne Gase, da auf eine Ausweisung solcher Gebiete bewusst verzichtet wurde. Der Hintergrund und die Argumentation wurden in Abschnitt 6.2.2 erläutert. Gebiete für Wasserstoff- oder andere grüne Gase werden im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung erneut zu prüfen sein, sobald konkrete Grundlagen zu regionaler $H_2$-Versorgung, Netzanschlussfähigkeit und Wirtschaftlichkeit vorliegen.

Die dargestellte Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete stellt eine planerische Momentaufnahme dar, die im Zuge der regelmäßigen Fortschreibung der Wärmeplanung sowie mit zunehmender Datenverfügbarkeit und neuen Erfahrungswerten angepasst werden kann. Für die vorliegende Planung wurde bewusst ein konservativer Ansatz gewählt, um in enger Abstimmung mit den Kommunen einerseits keine überzogenen Erwartungen oder falschen Hoffnungen bei Bürgerinnen und Bürgern zu wecken, andererseits aber auch die kommunalen Handlungsspielräume realistisch zu halten und gezielt Eigeninitiativen zu fördern. Auf Basis der Erfahrungen und Erfolge in den ausgewiesenen zentralisierten Versorgungsgebieten kann die Gebietseinteilung im Rahmen künftiger Fortschreibungen schrittweise erweitert und großzügiger gefasst werden.

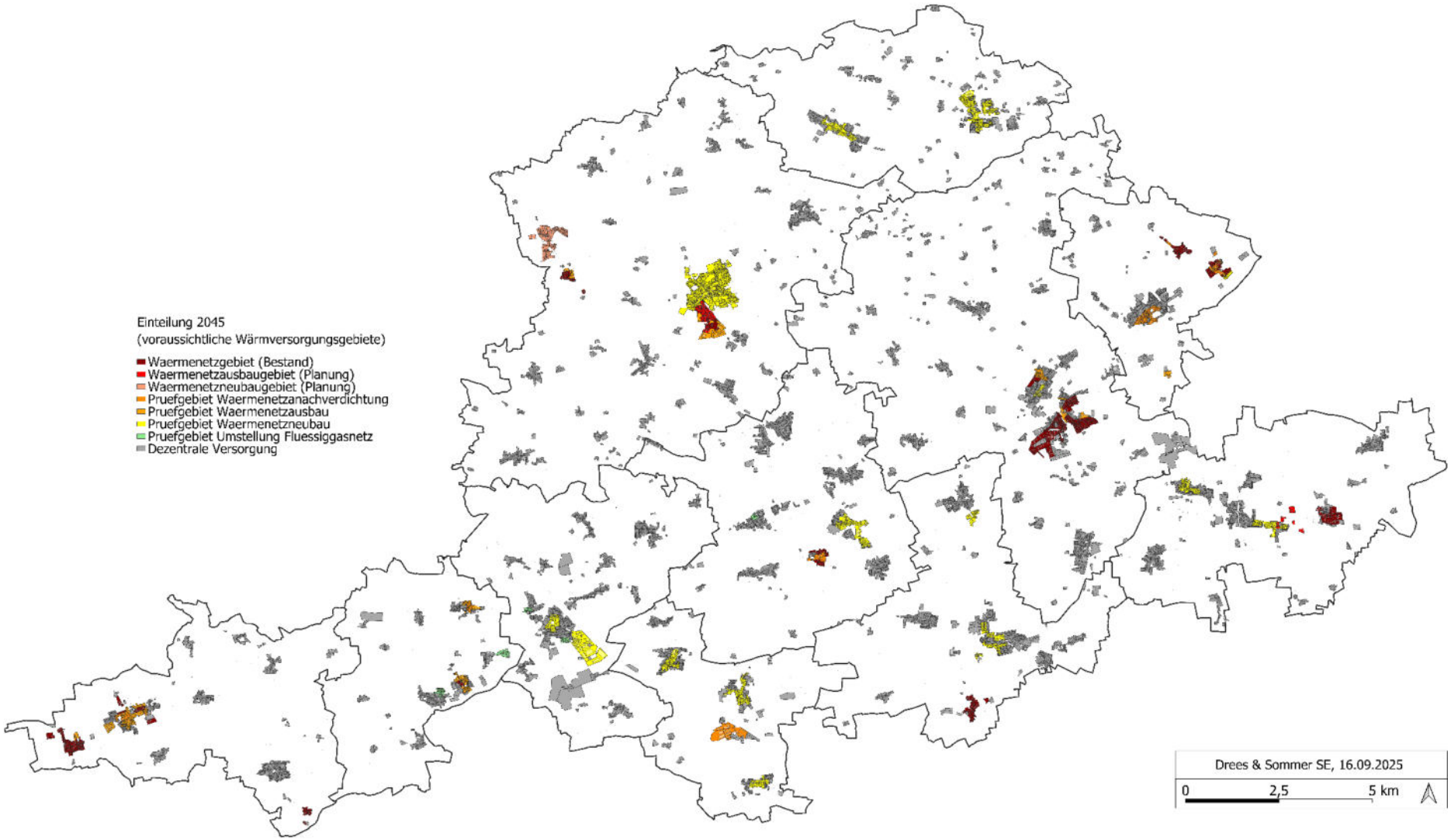
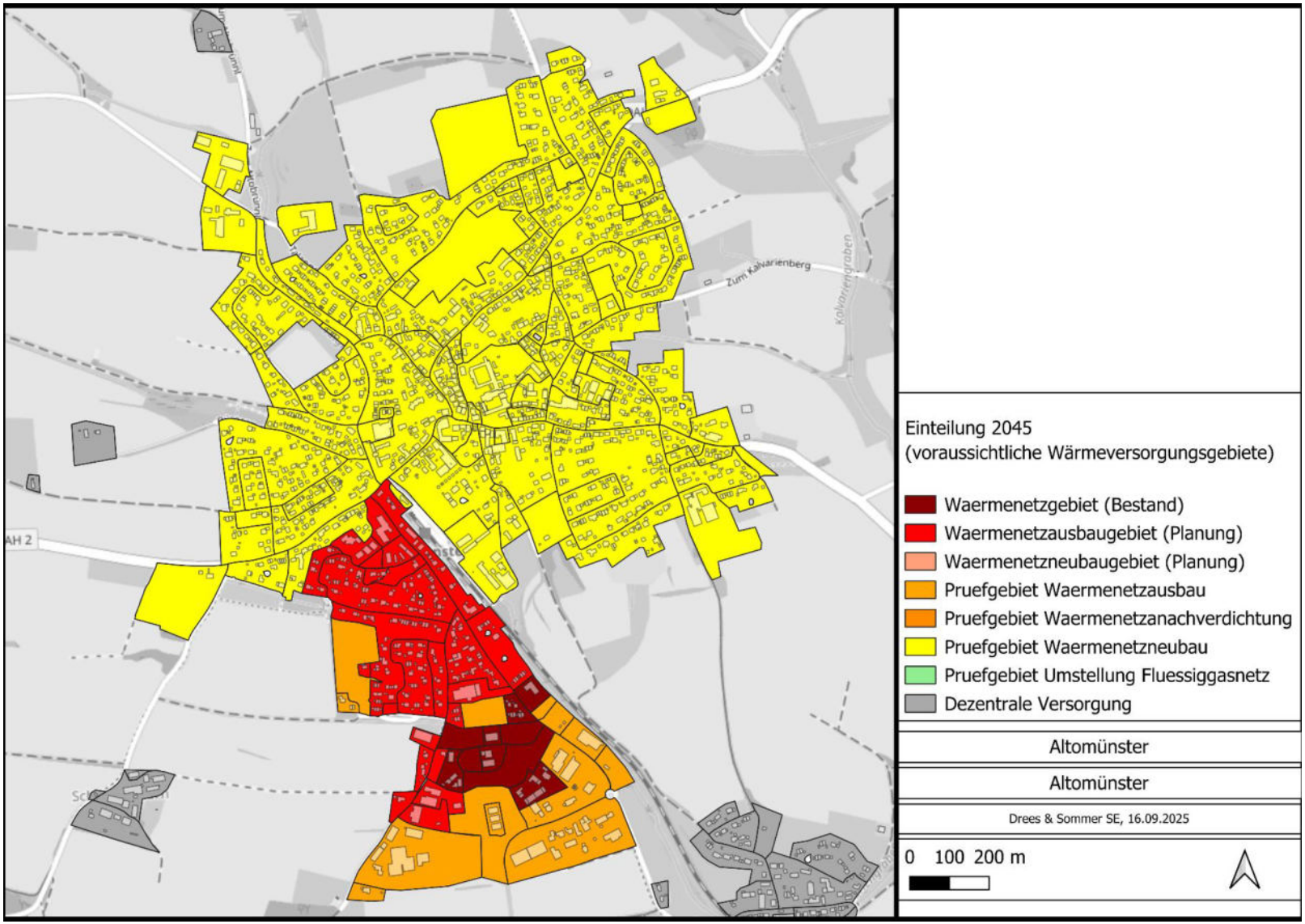
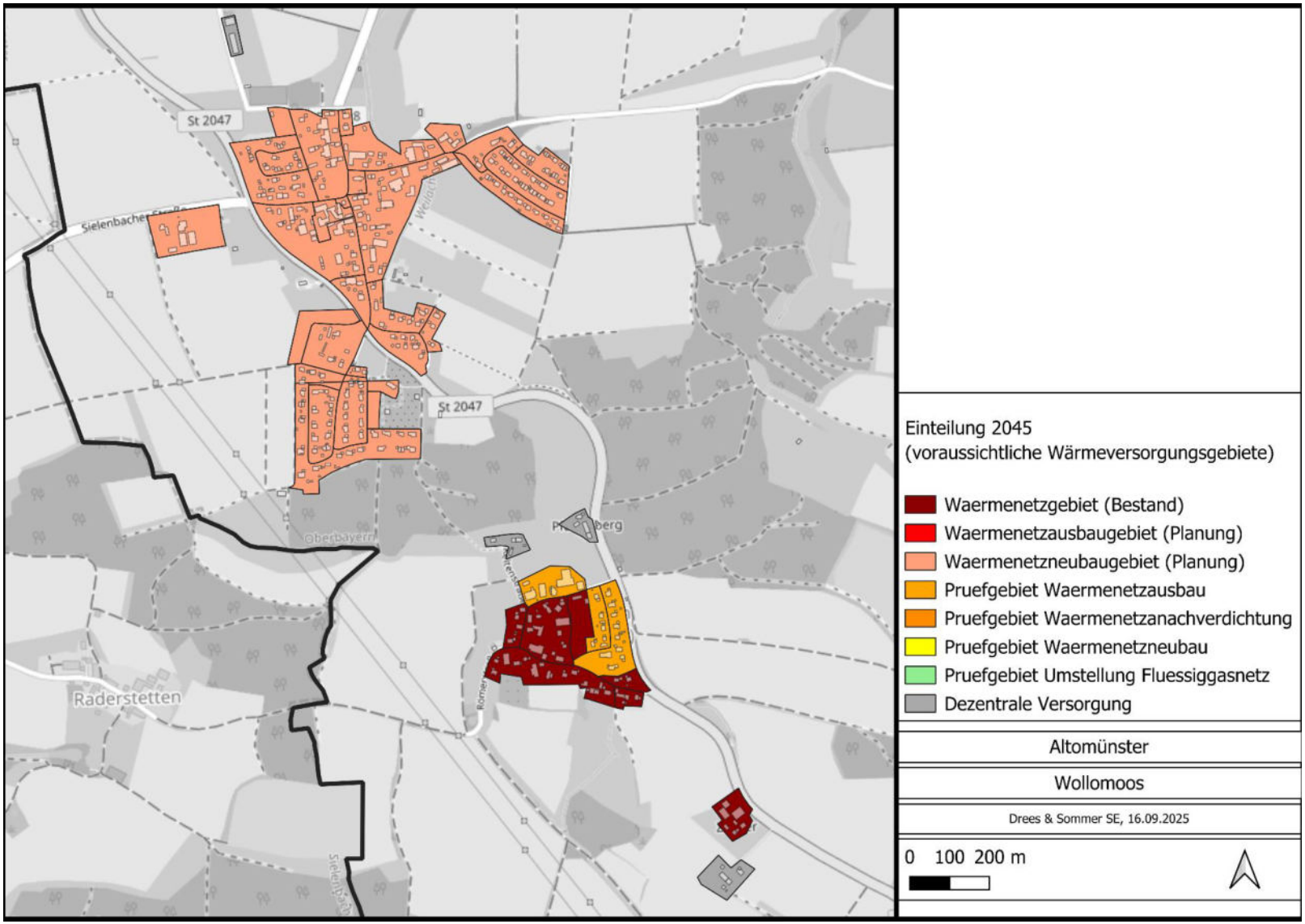
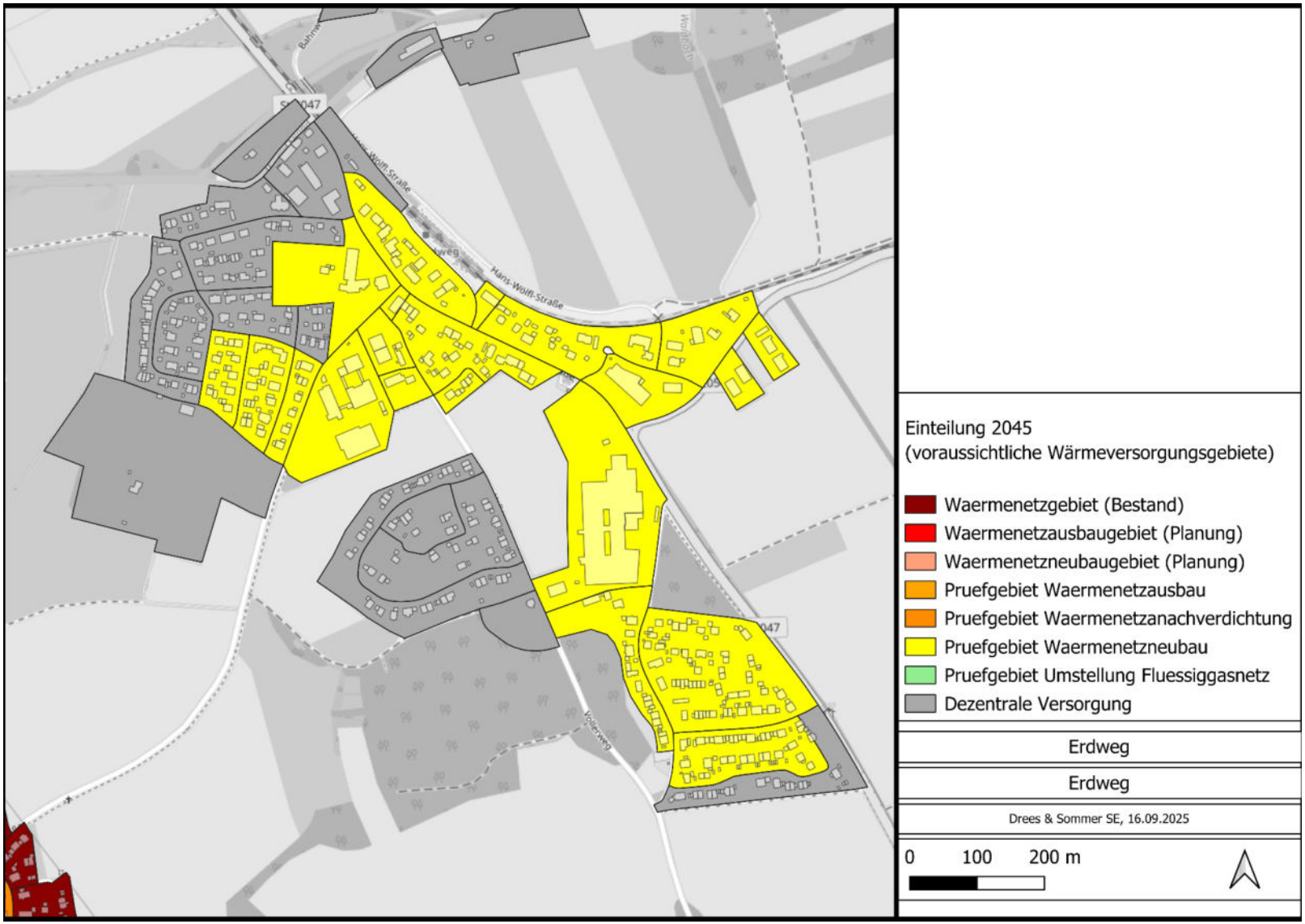
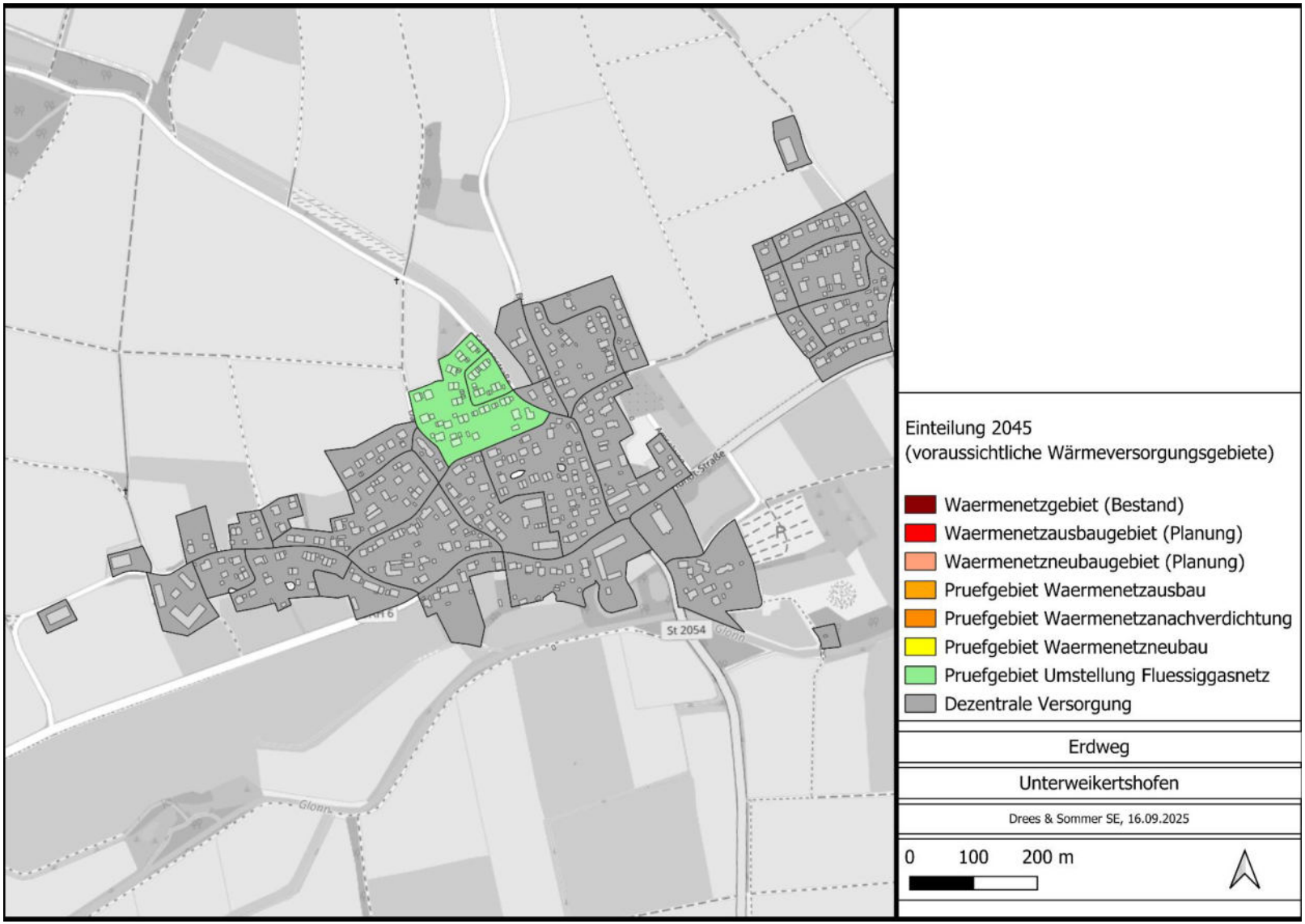


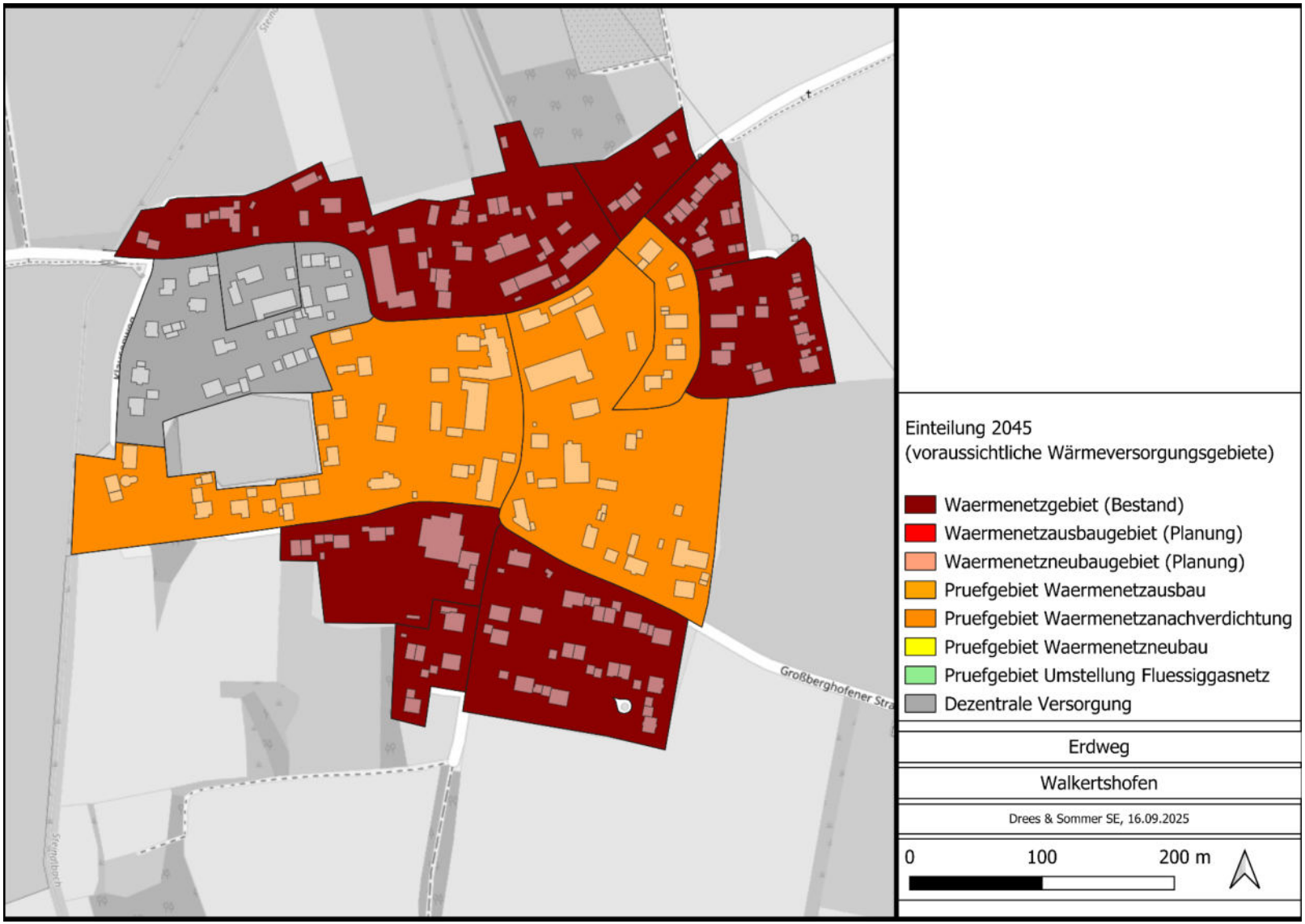

*Abbildung 137: Einteilung des Konvois in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete nach oben beschriebenem Vorgehen*

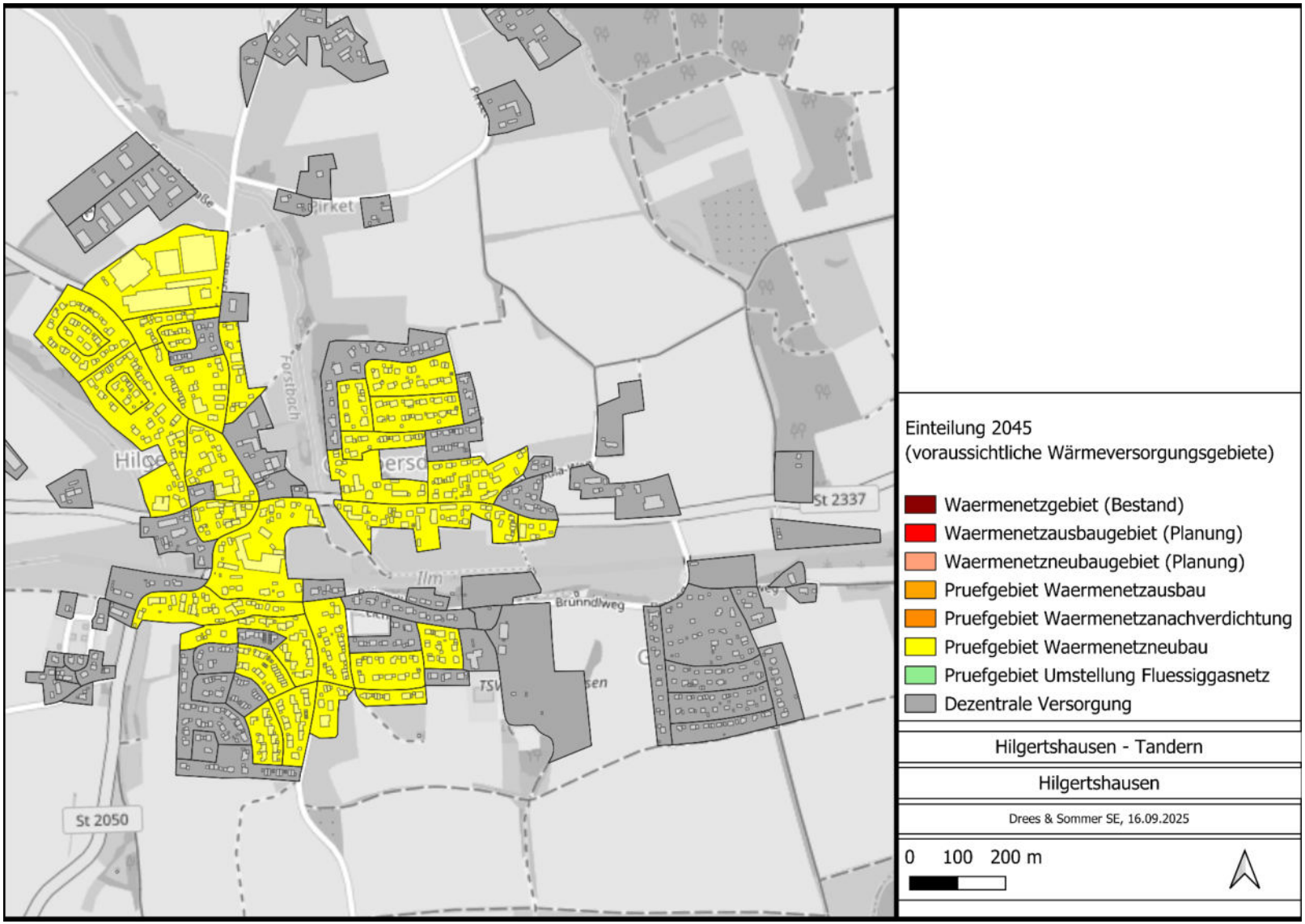

Zum Kalvarienberg
Kalvarienbergweg
AH 2
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Altomünster
Altomünster
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m

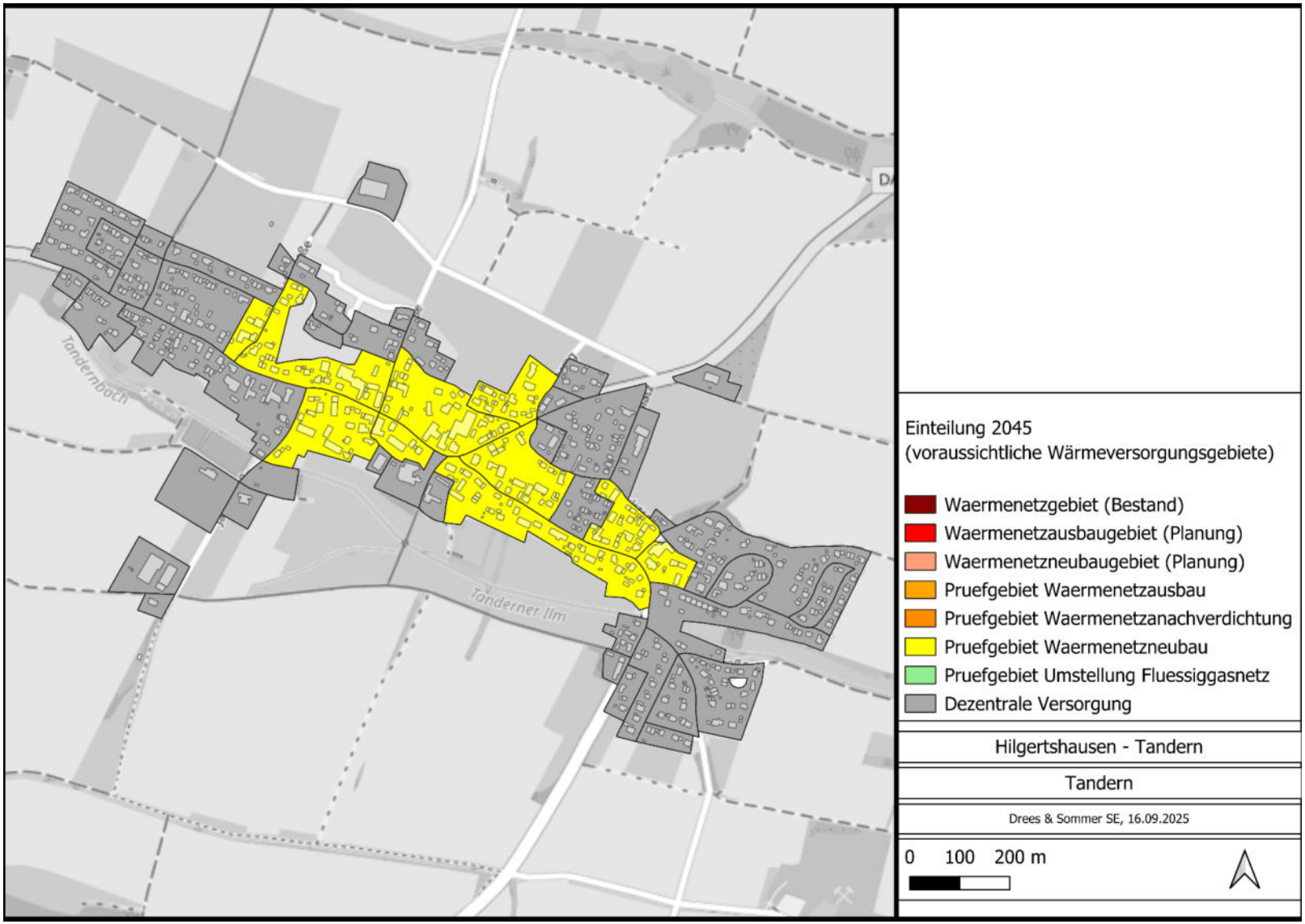

St 2047
Sielenbacher
St 2047
Raderstetten
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Altomünster
Wollomoos
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m

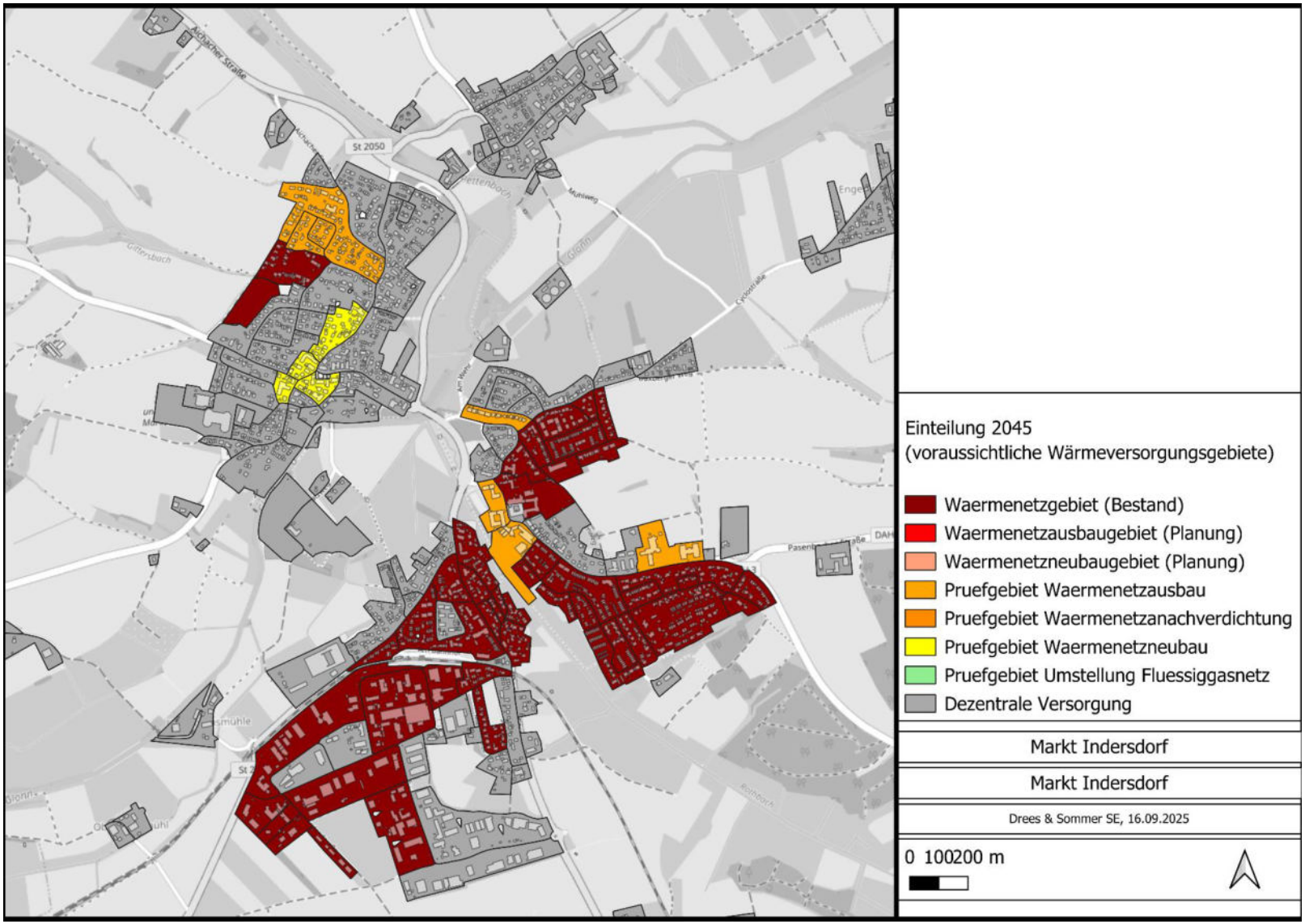

Hans-Wolff-Straße
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Erdweg
Erdweg
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m

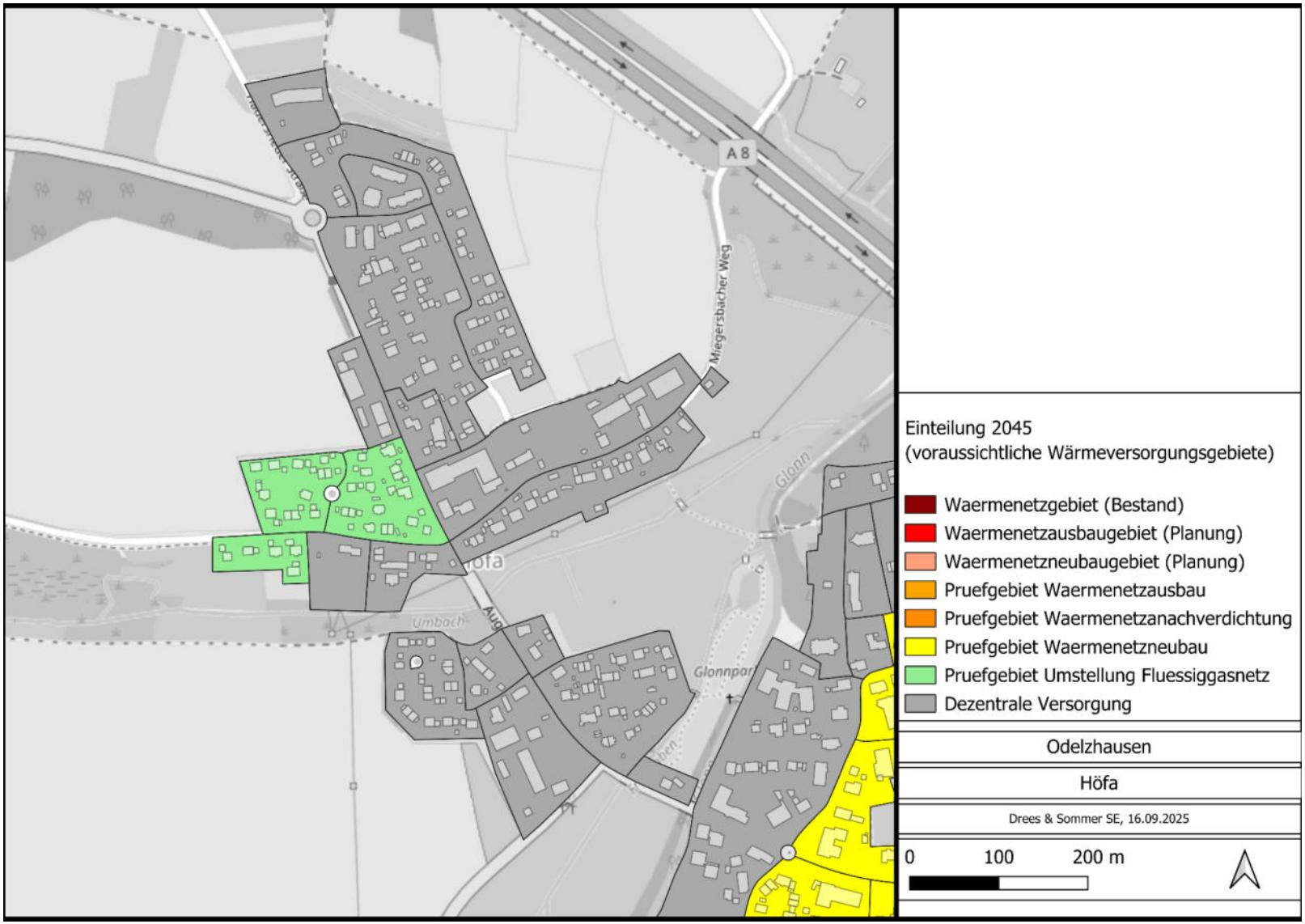

St 2054
Glonn
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Erdweg
Unterweikertshofen
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m

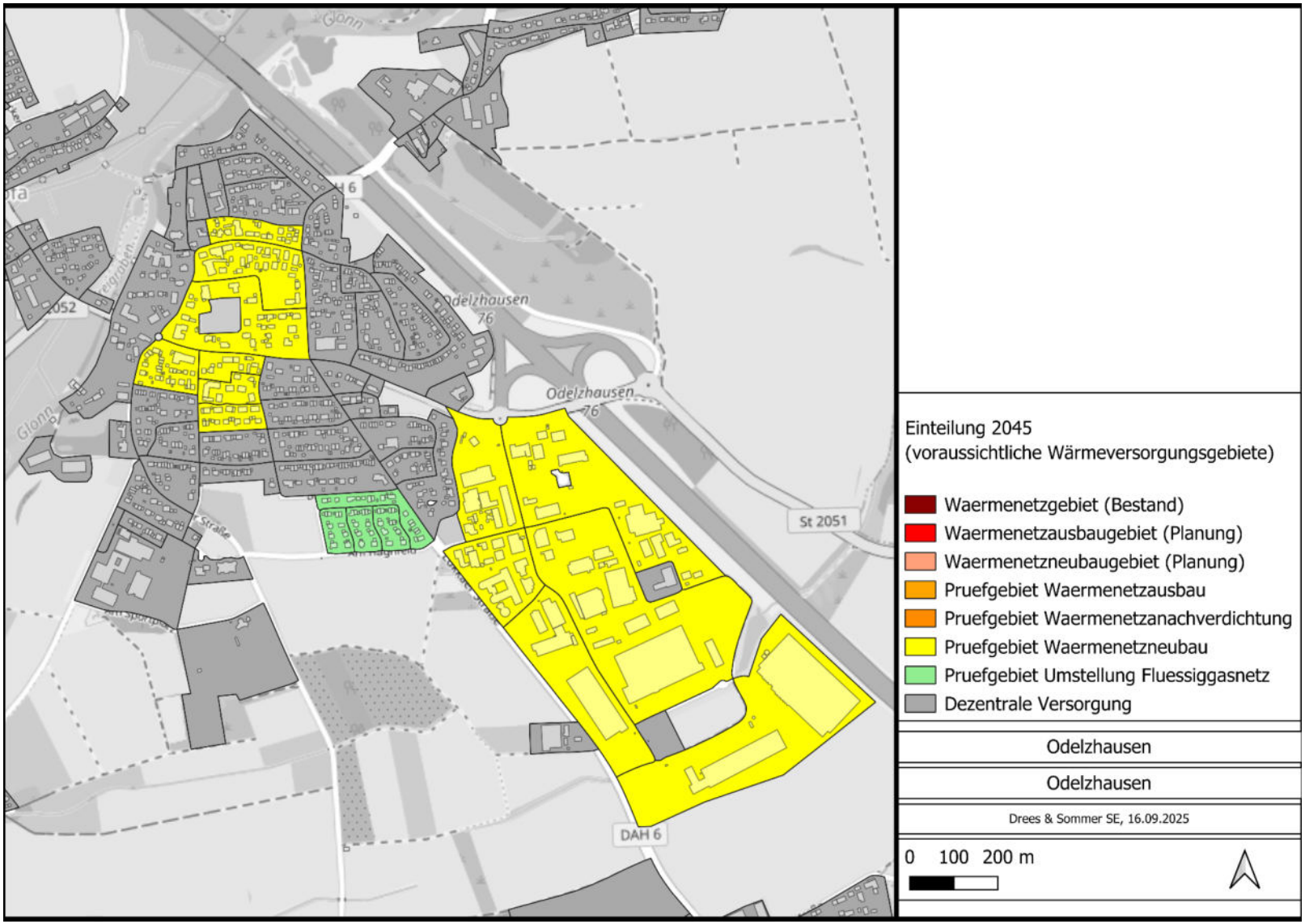

Großberghofener Stra
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Erdweg
Walkertshofen
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0
100
200 m


Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Hilgertshausen - Tandern
Hilgertshausen
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m
St 2337
St 2050
Brunndlweg
Forstbach
Ilm


Tandernbach
Tanderner Ilm
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Hilgertshausen - Tandern
Tandern
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m

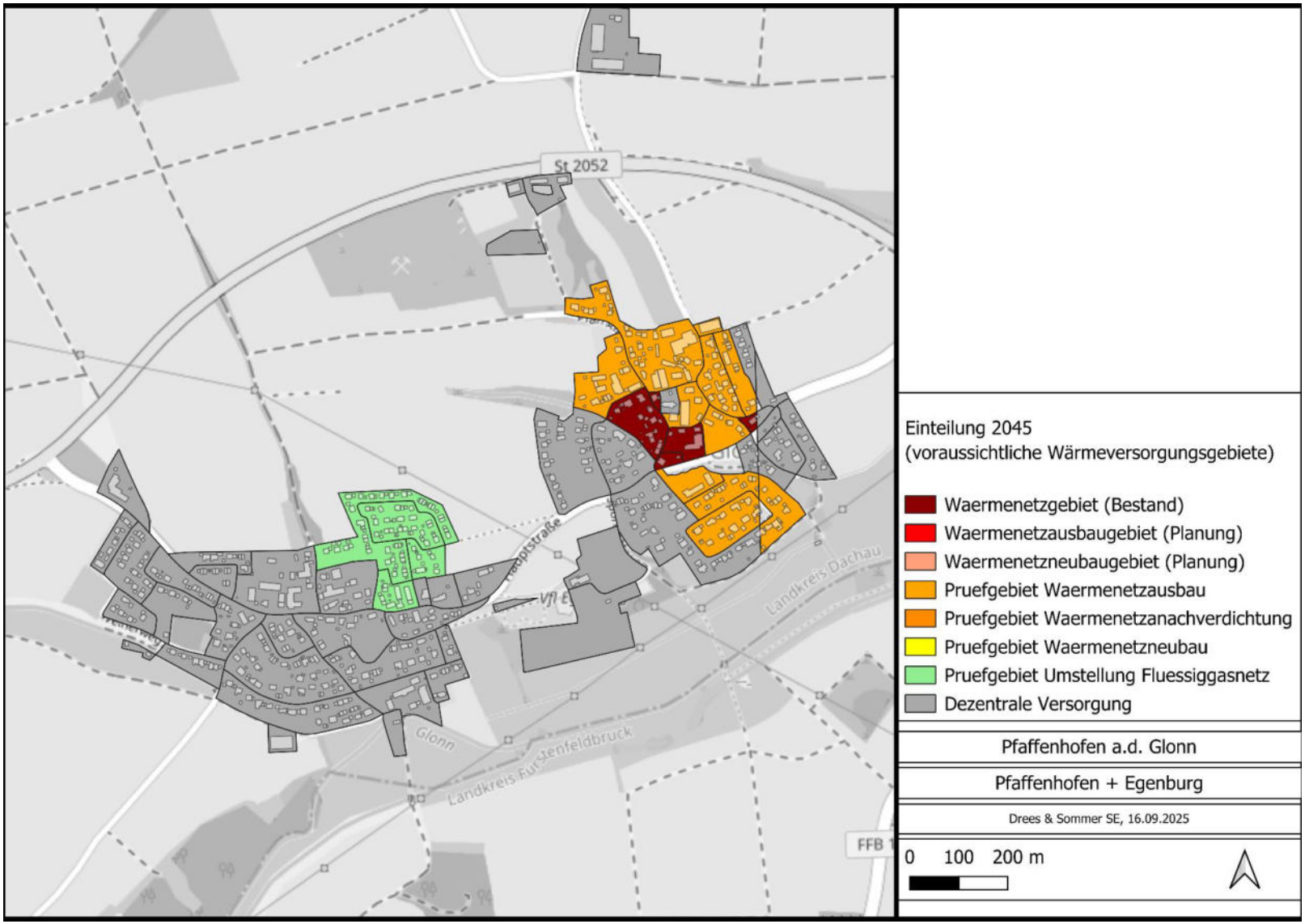

Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Markt Indersdorf
Markt Indersdorf
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100200 m

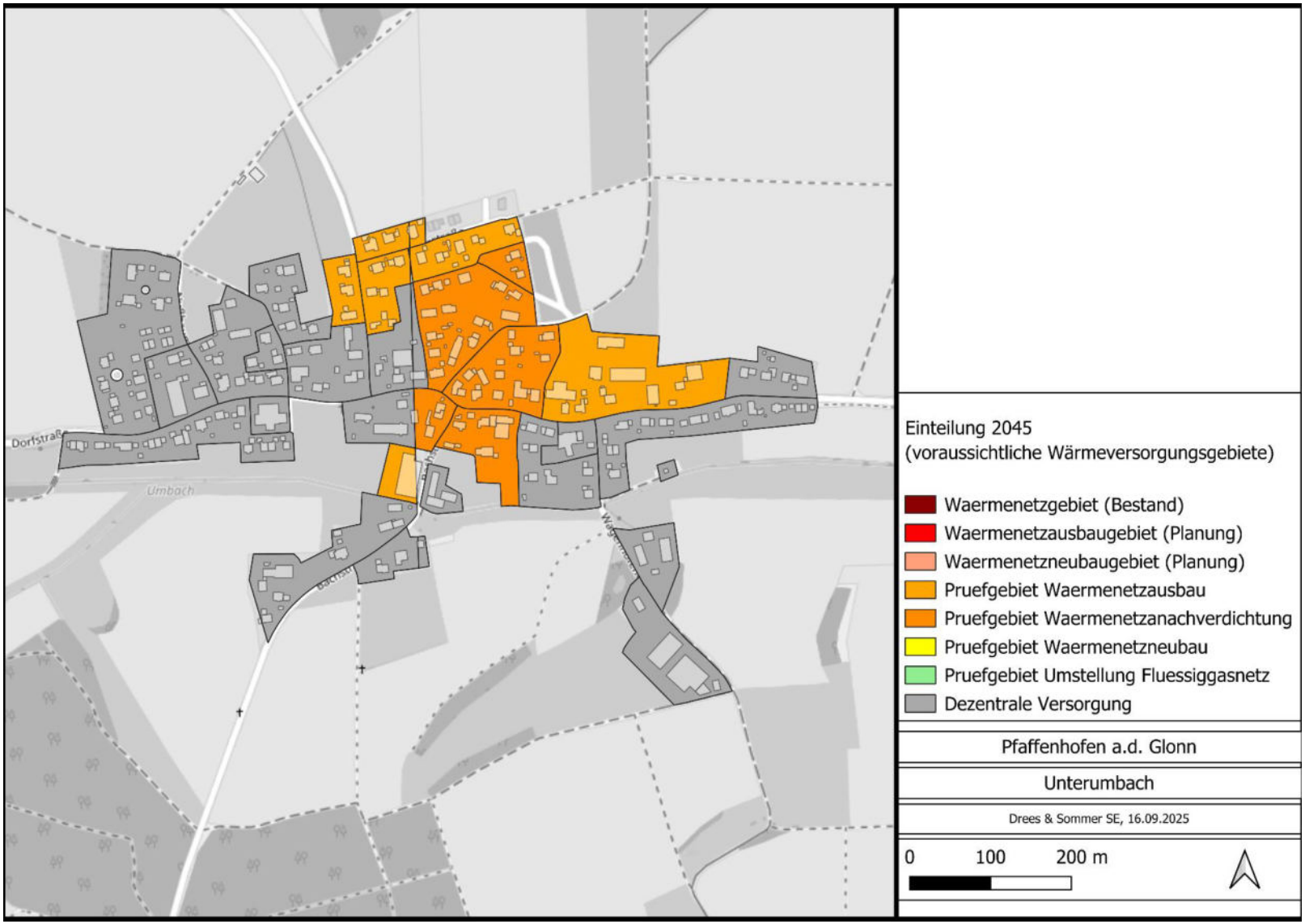

A 8
Miegersbacher Weg
Glonn
Umbach
Glonnpark
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Odelzhausen
Höfa
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0
100
200 m

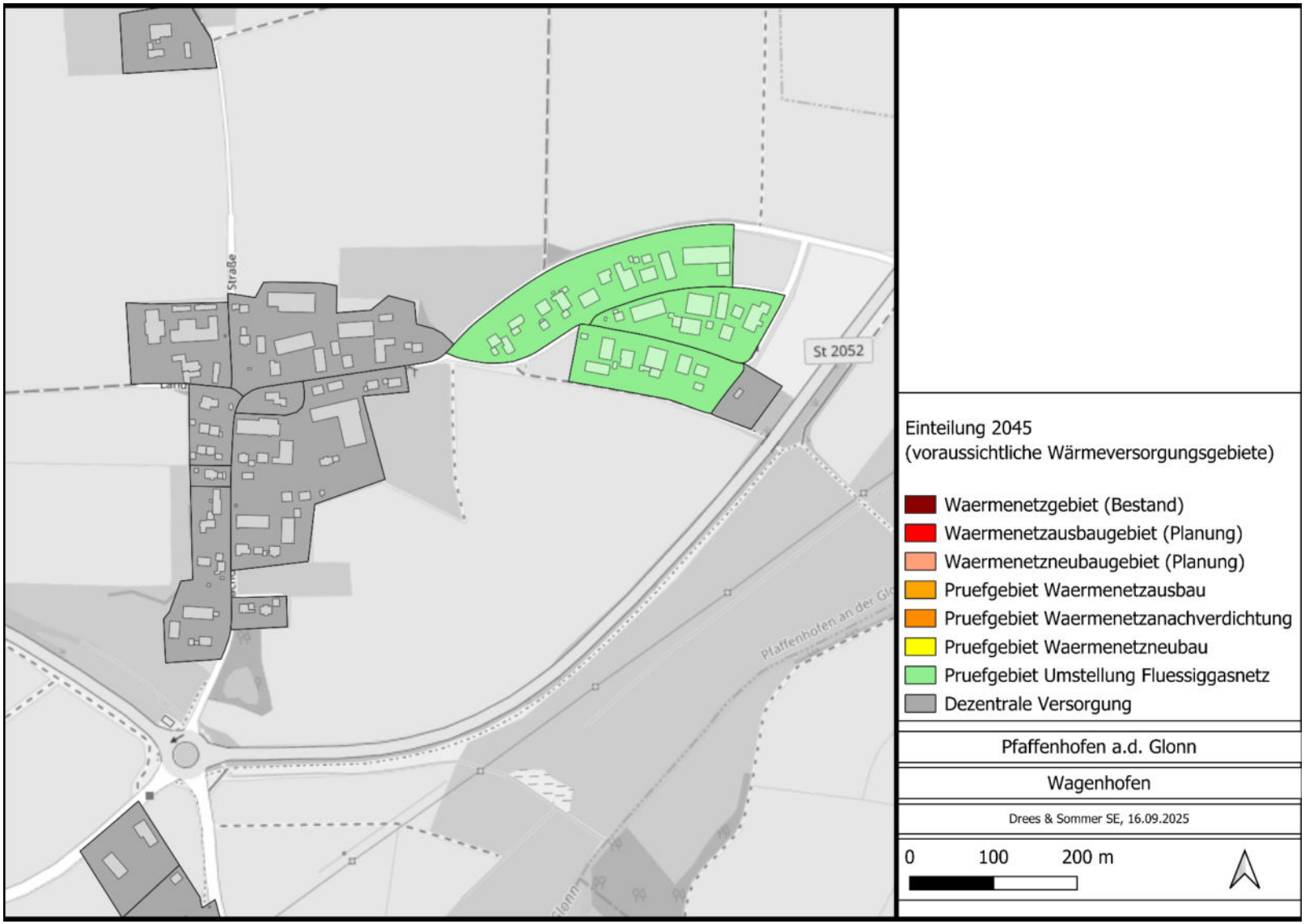

Glonn
Odelzhausen
76
St 2051
DAH 6
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Odelzhausen
Odelzhausen
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m

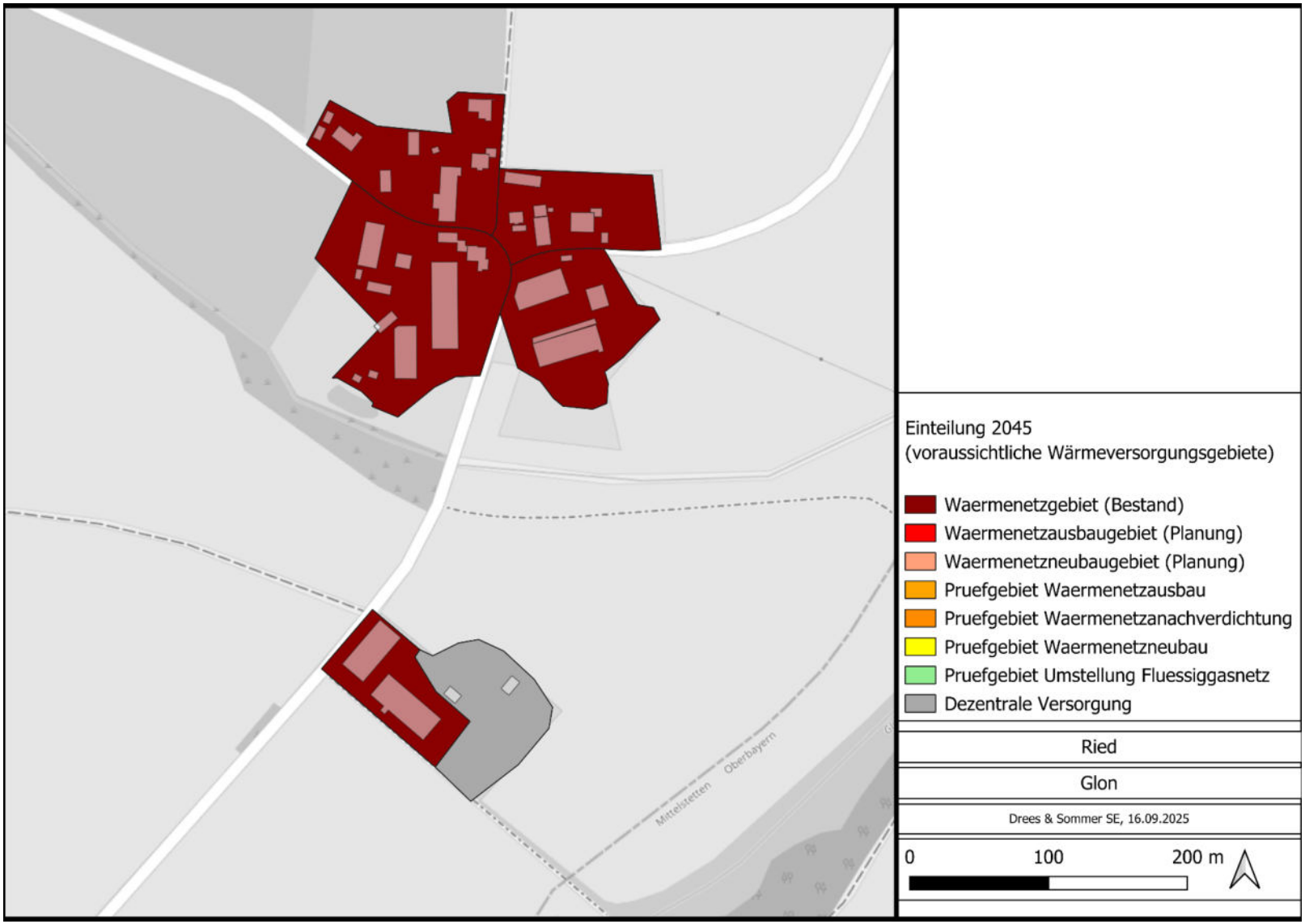
Odelzhausen
Salzberg
520 m
Erdweg
Erdweg
Erdweg
Odelzhausen
Am Weiler Feld
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Odelzhausen
Gaggers
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0
100
200 m

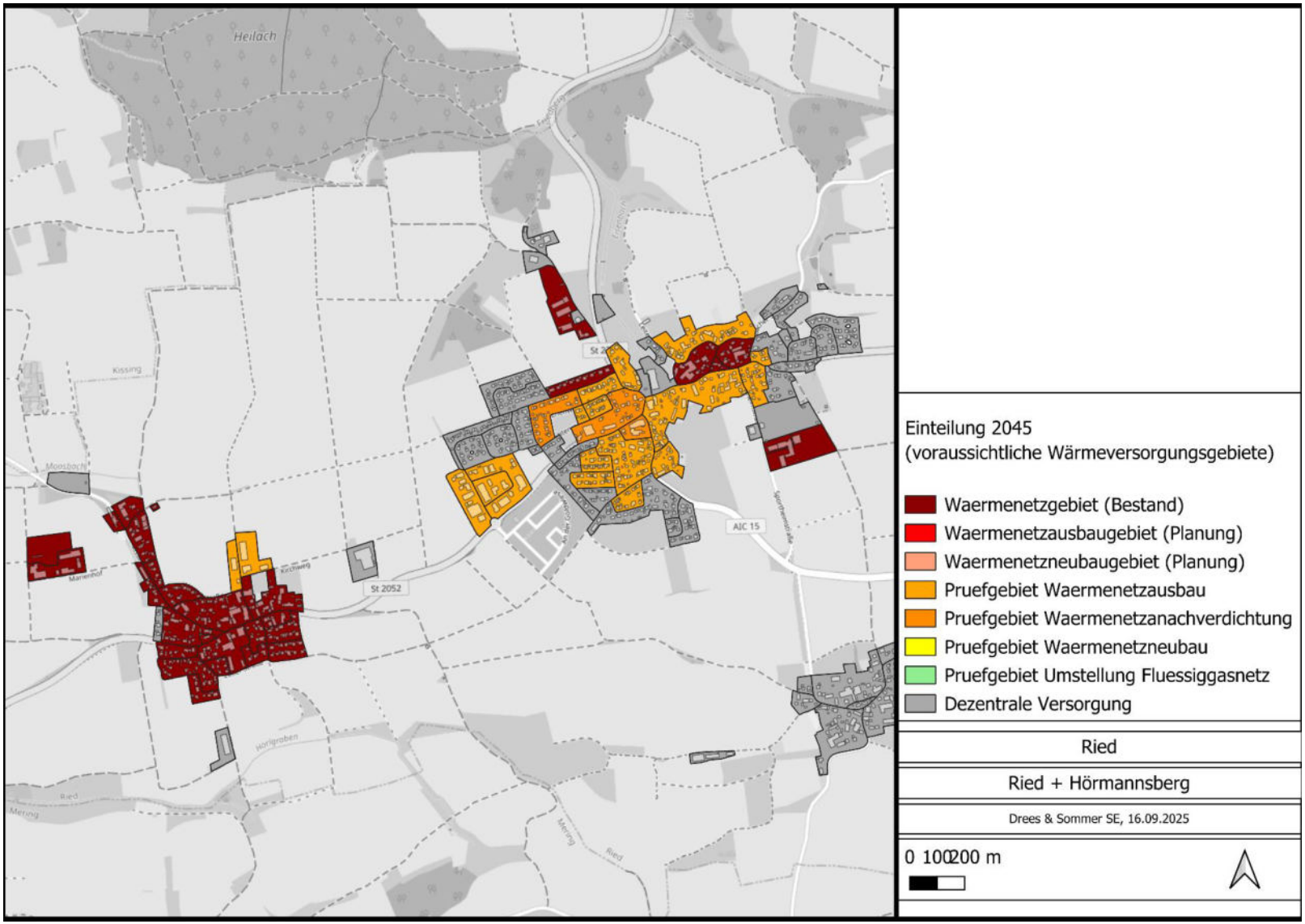
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Odelzhausen
Sittenbach
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0
100
200 m

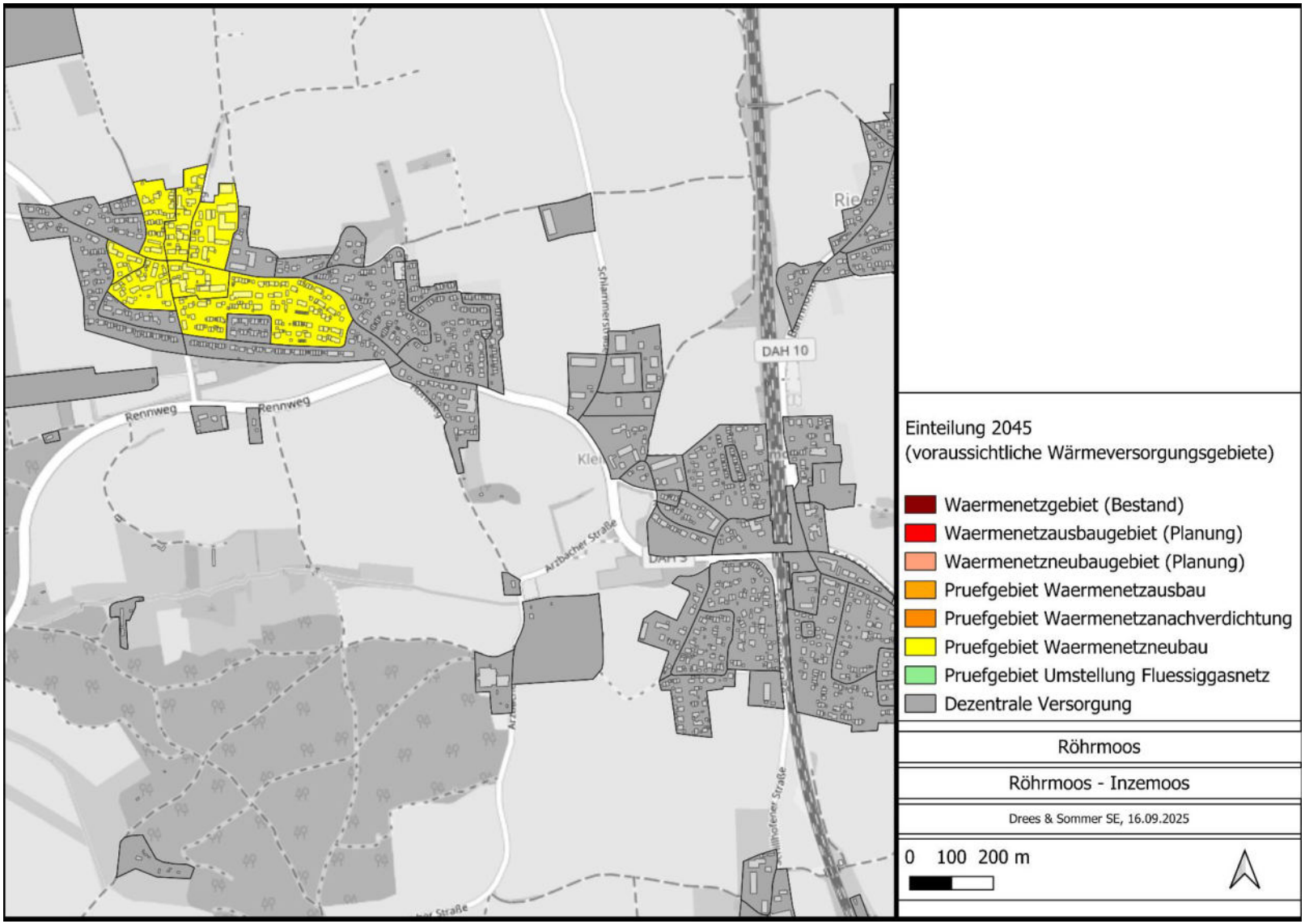

St 2052
Hauptstraße
Glonn
Landkreis Fürstenfeldbruck
Landkreis Dachau
FFB 1
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Pfaffenhofen a.d. Glonn
Pfaffenhofen + Egenburg
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m

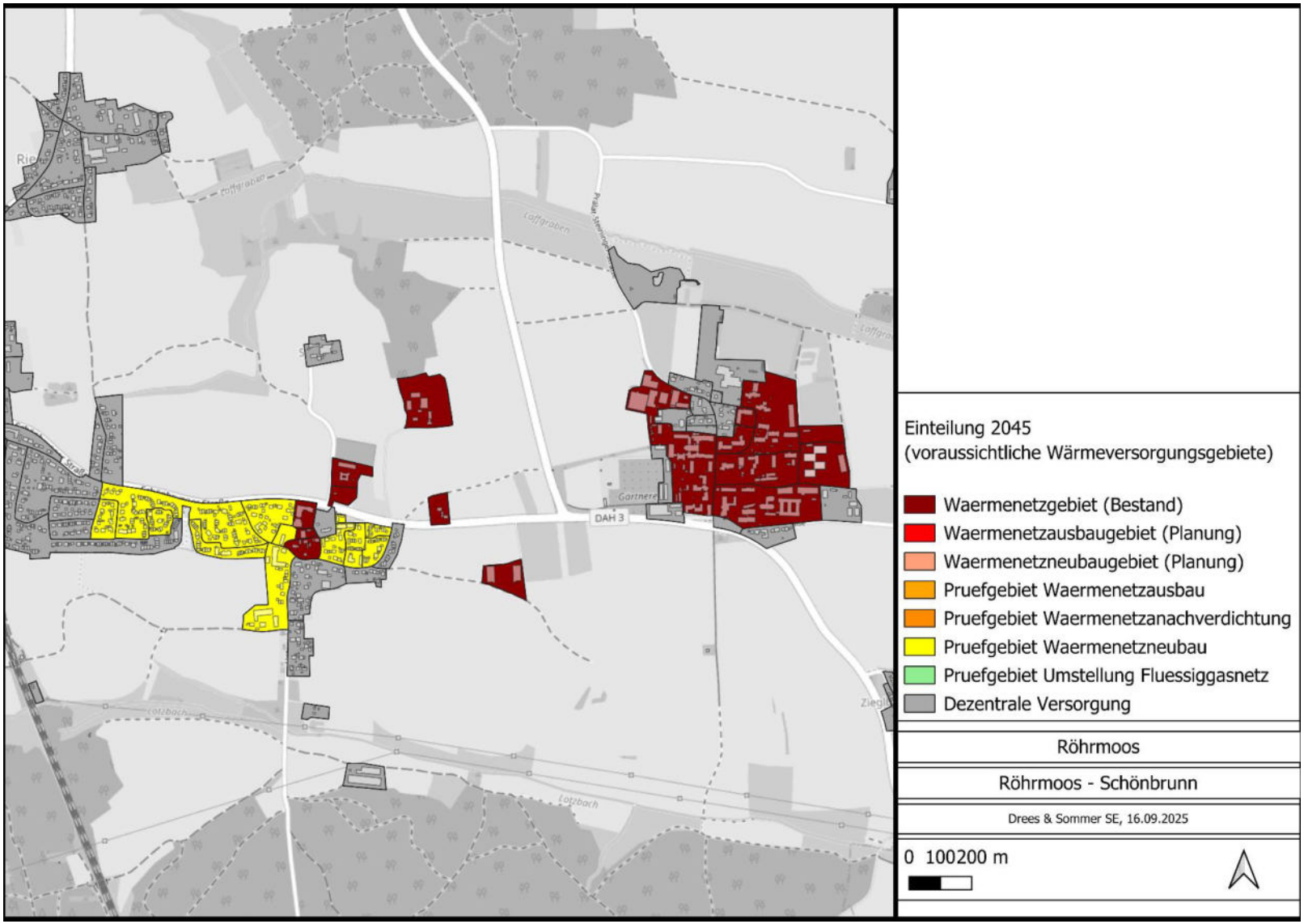

Dorfstraße
Umbach
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Pfaffenhofen a.d. Glonn
Unterumbach
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0
100
200 m

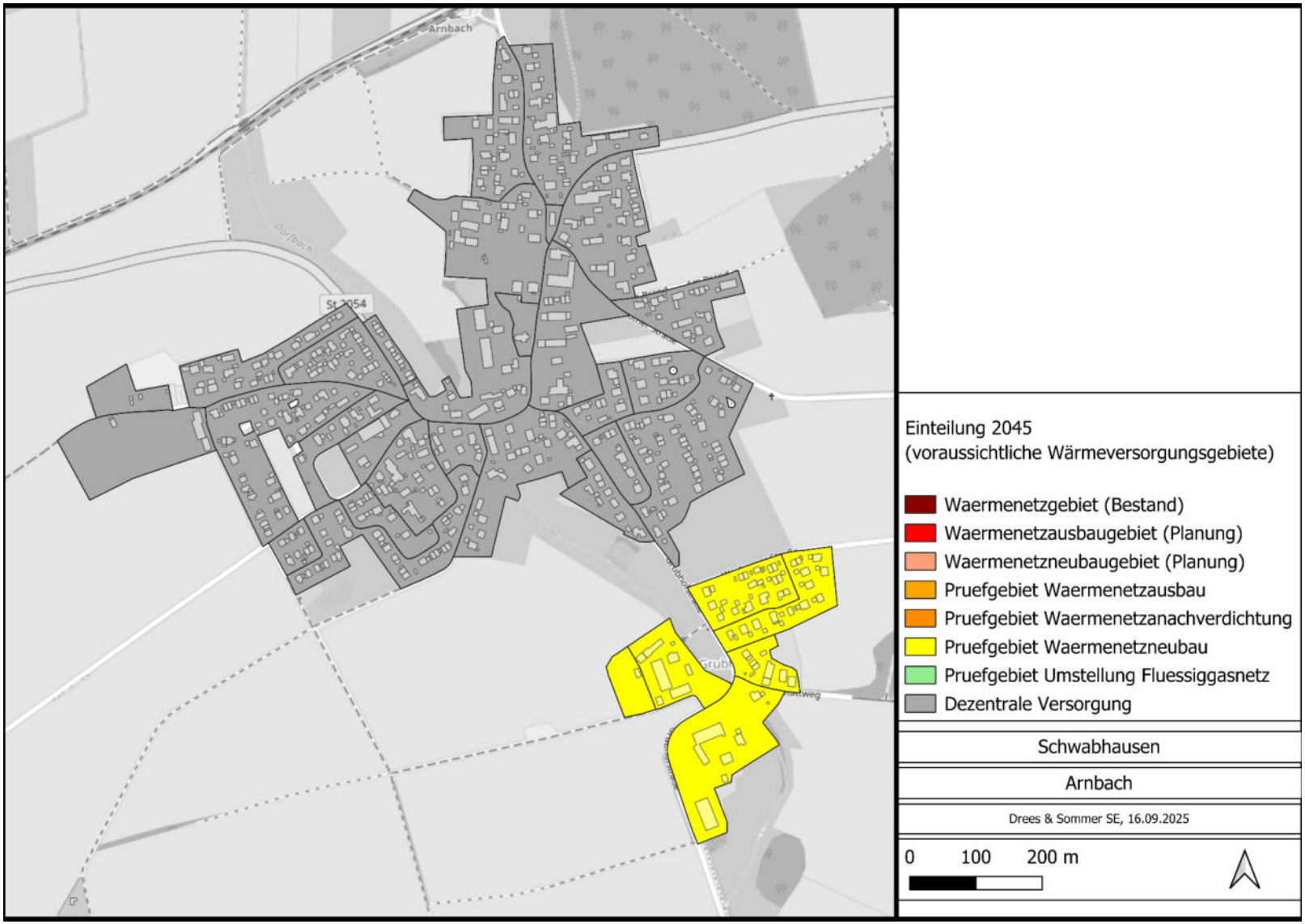

Straße
St 2052
Pfaffenhofen an der Gl
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Pfaffenhofen a.d. Glonn
Wagenhofen
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0
100
200 m

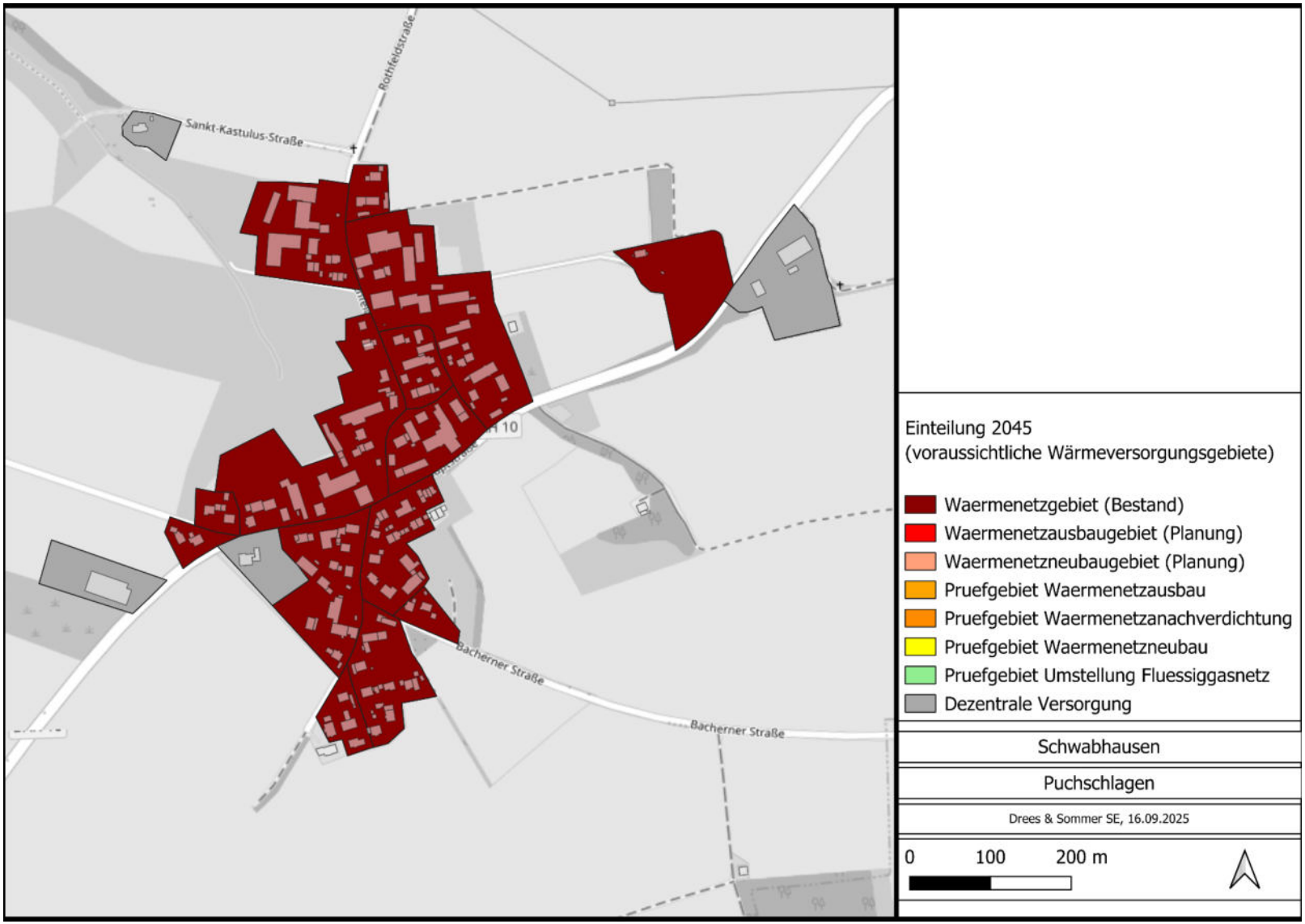

Mittelstetten
Oberbayern
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Ried
Glon
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0
100
200 m

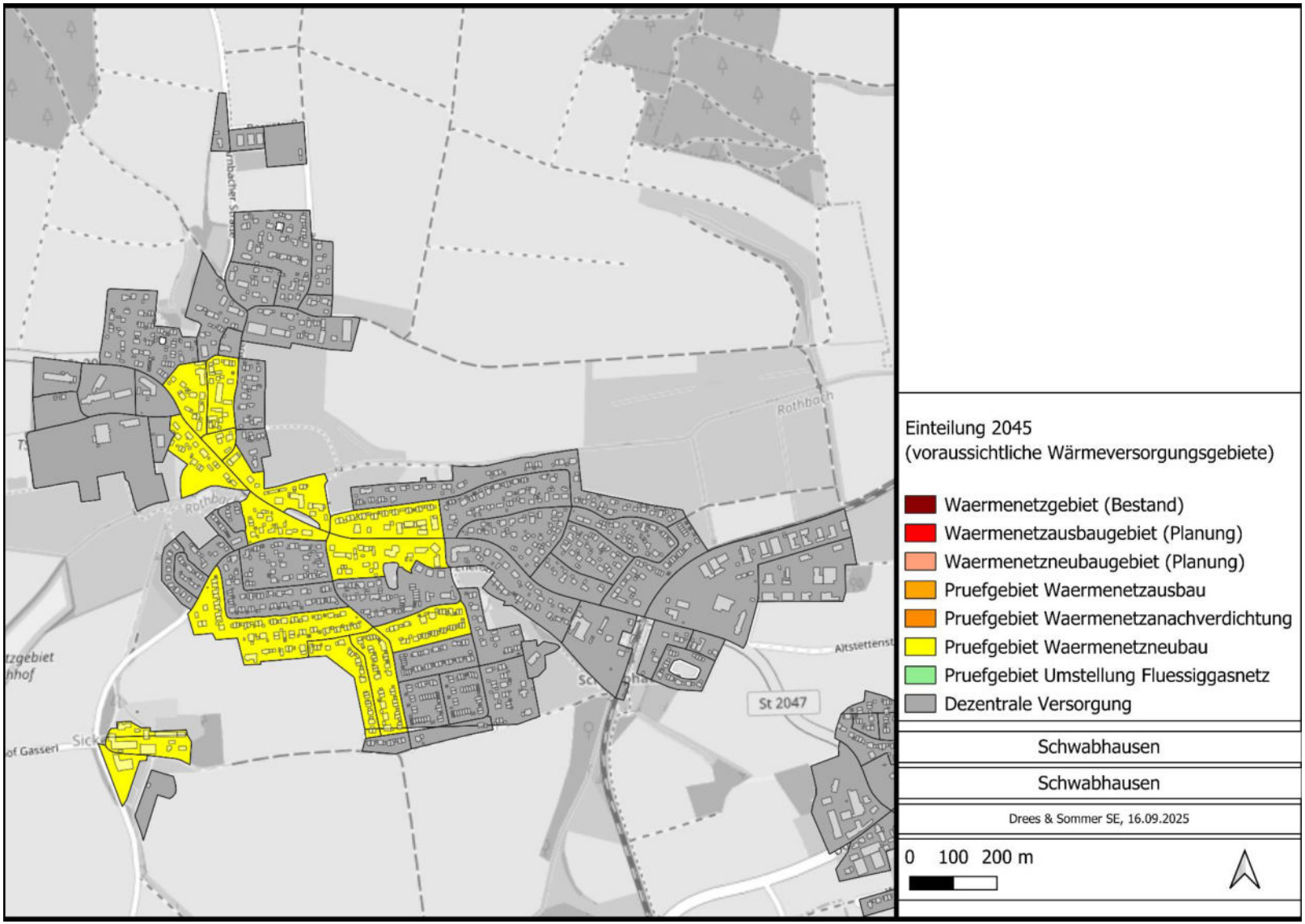

Heilach
Kissing
Moosbach
Kirchweg
St 2052
AIC 15
Hörlgraben
Ried
Mering
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Ried
Ried + Hörmannsberg
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m

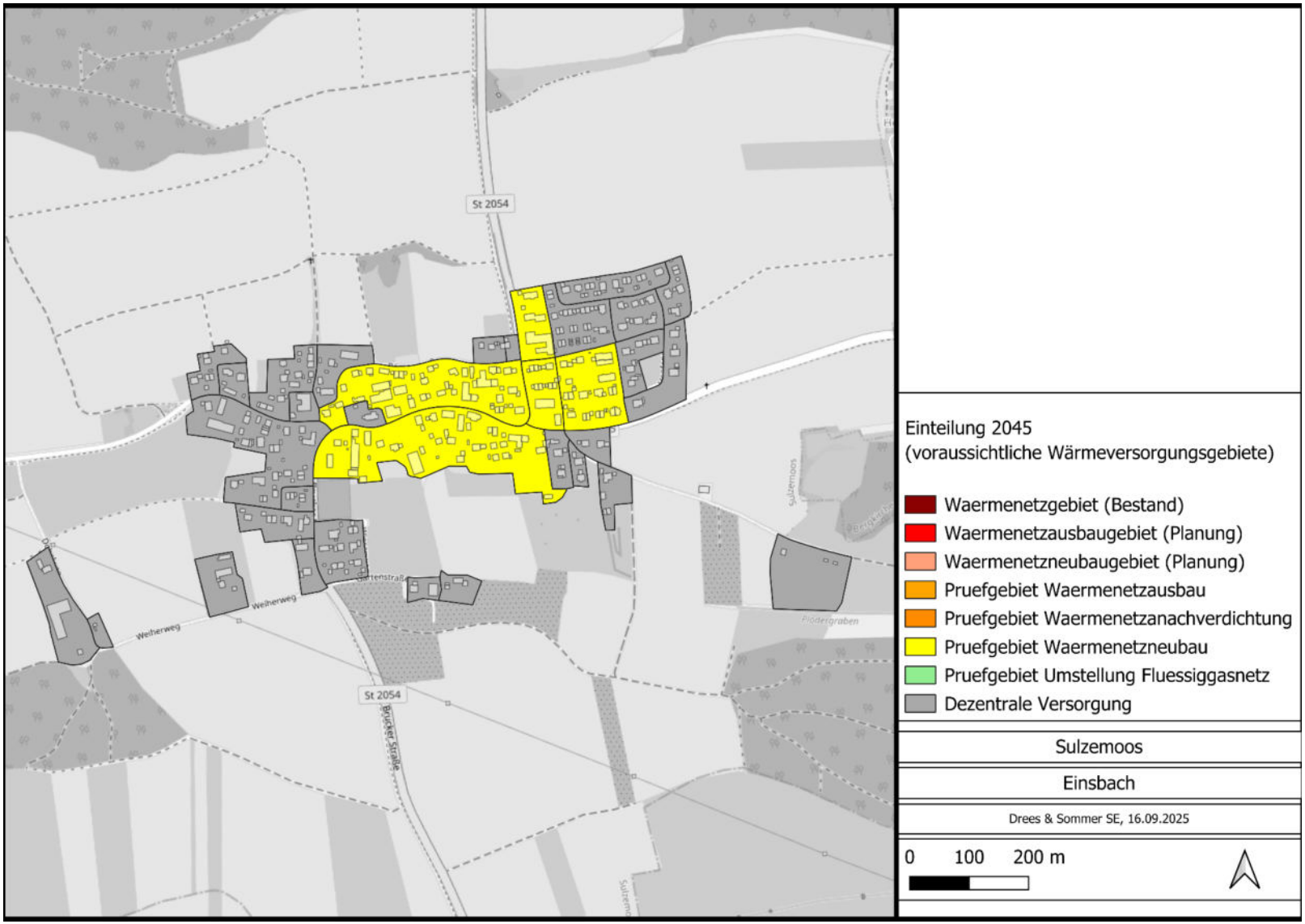

Rennweg
Rennweg
Arzbacher Straße
DAH 10
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Röhrmoos
Röhrmoos - Inzemoos
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m

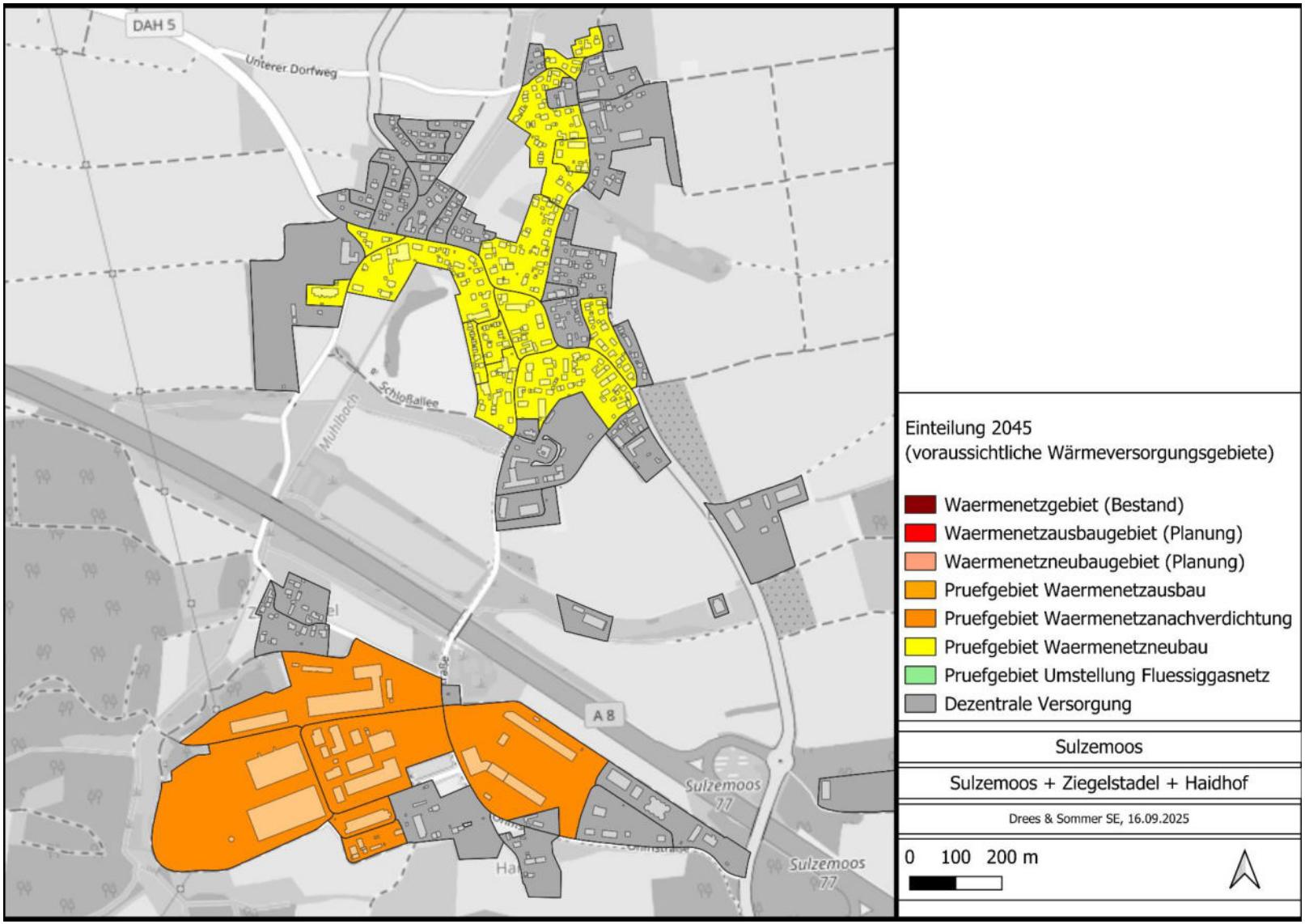

Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Röhrmoos
Röhrmoos - Schönbrunn
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100200 m
DAH 3
Loffgraben
Lotzbach

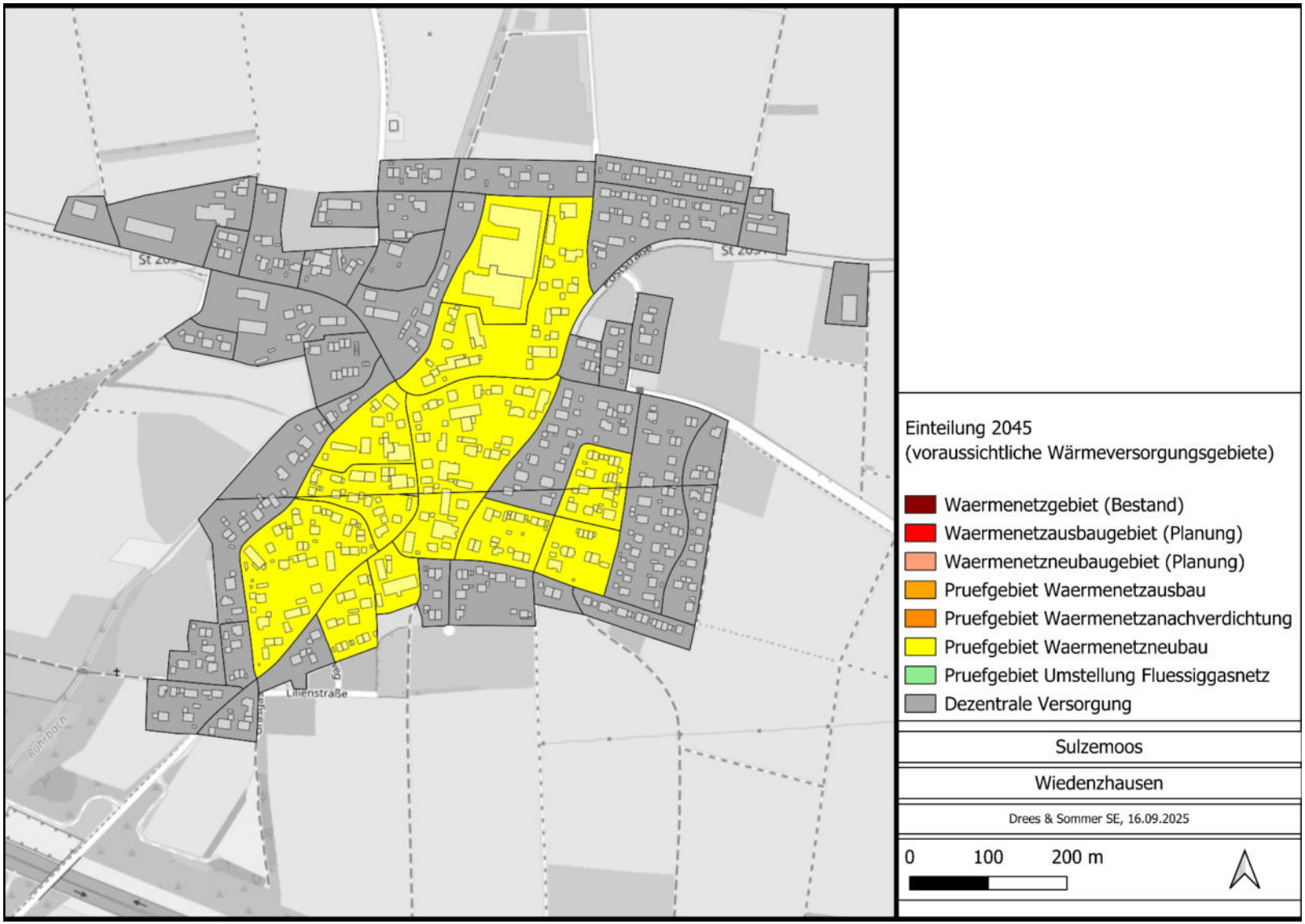

Arnbach
Dorfbach
St 2054
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Schwabhausen
Arnbach
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m

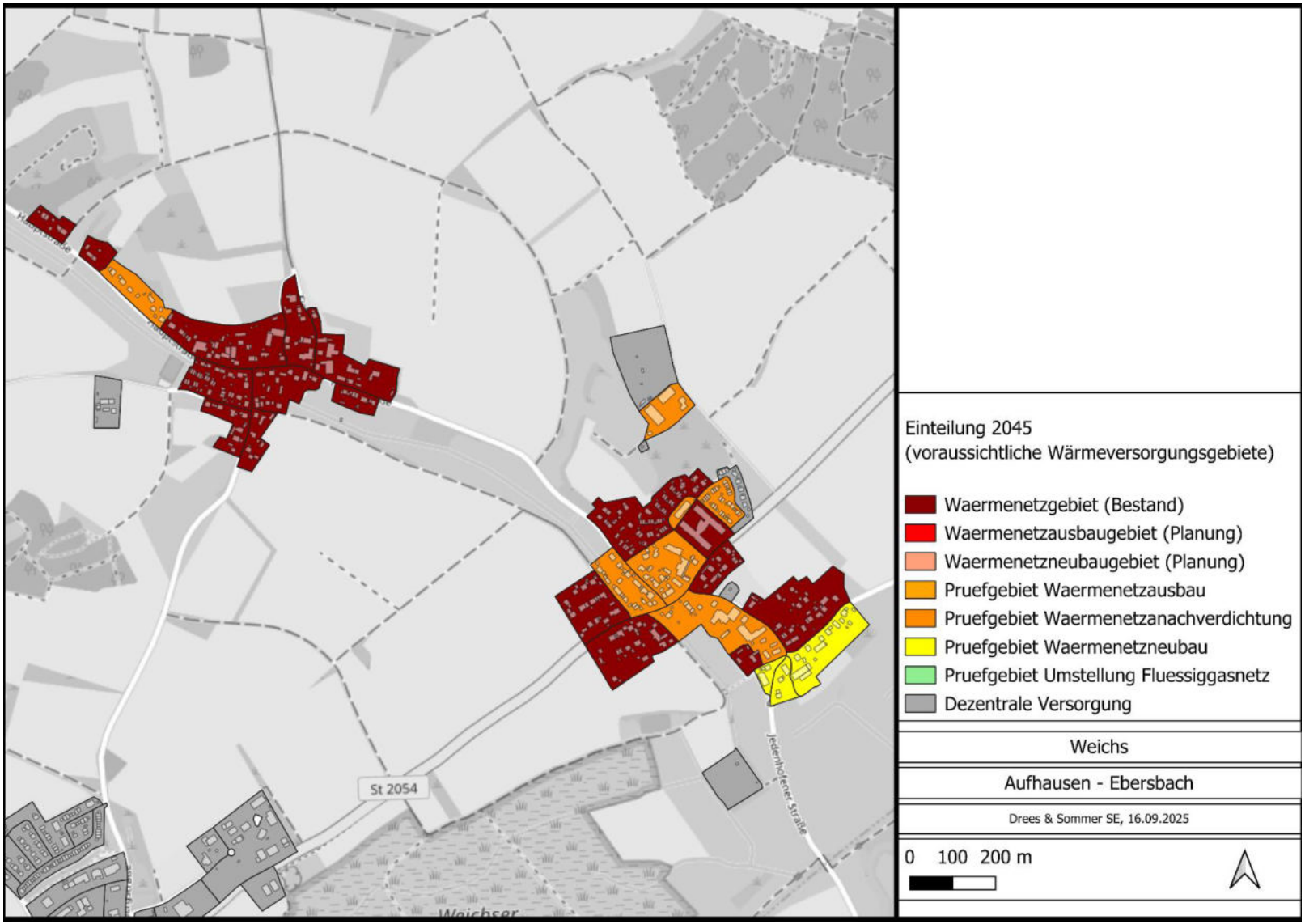

Rothfeldstraße
Sankt-Kastulus-Straße
Bacherner Straße
Bacherner Straße
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Schwabhausen
Puchschlagen
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0
100
200 m

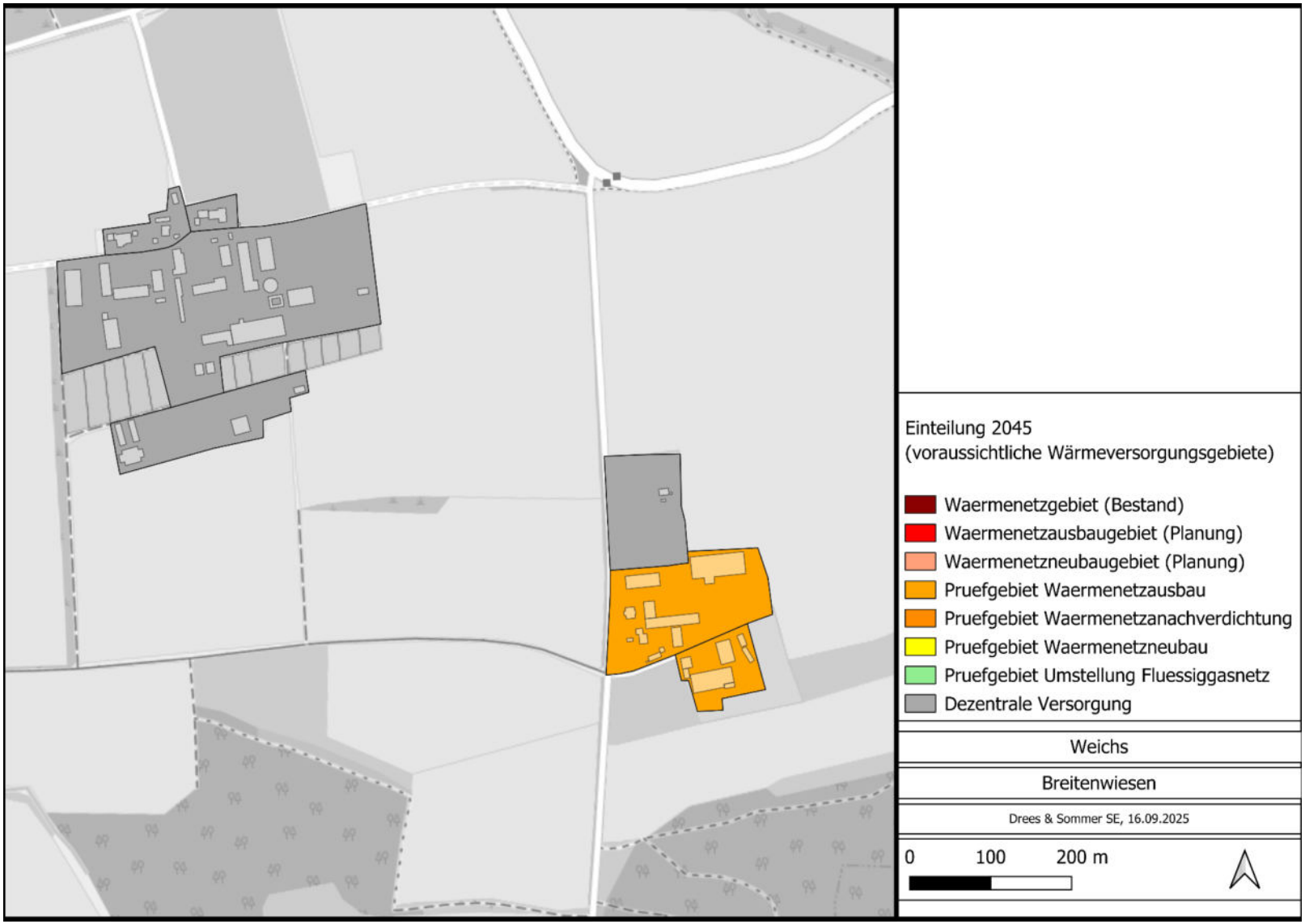

Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Schwabhausen
Schwabhausen
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m
St 2047
Rothbach

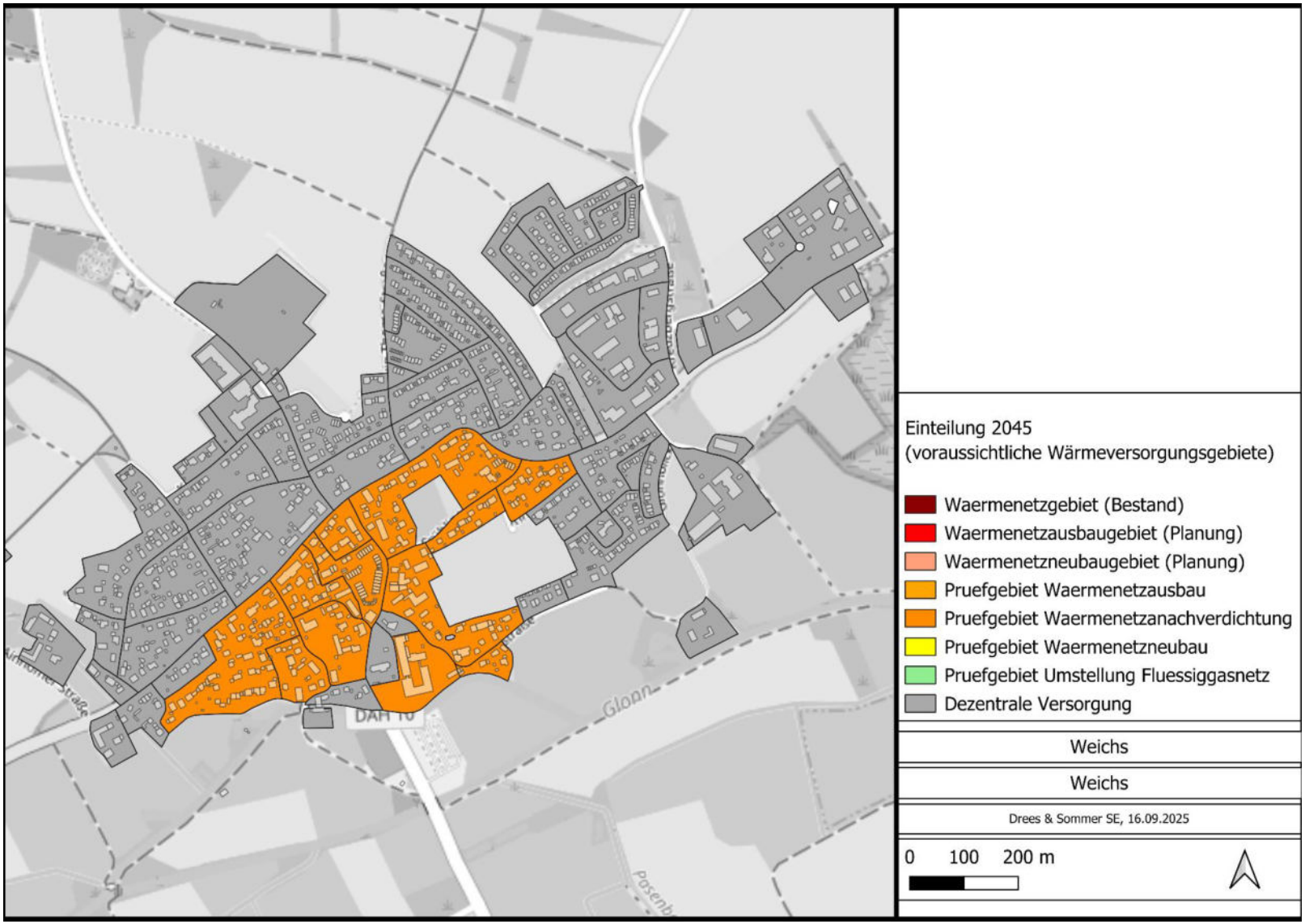

St 2054
Weiherweg
Weiherweg
St 2054
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Sulzemoos
Einsbach
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m


DAH 5
Unterer Dorfweg
Schloßallee
Mühlbach
A 8
Sulzemoos 77
Sulzemoos 77
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Sulzemoos
Sulzemoos + Ziegelstadel + Haidhof
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m


Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Sulzemoos
Wiedenzhausen
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0
100
200 m
Linienstraße


St 2054
Jedenhofener Straße
Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Weichs
Aufhausen - Ebersbach
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m


Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Weichs
Breitenwiesen
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0
100
200 m


Einteilung 2045
(voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete)
Waermenetzgebiet (Bestand)
Waermenetzausbaugebiet (Planung)
Waermenetzneubaugebiet (Planung)
Pruefgebiet Waermenetzausbau
Pruefgebiet Waermenetzanachverdichtung
Pruefgebiet Waermenetzneubau
Pruefgebiet Umstellung Fluessiggasnetz
Dezentrale Versorgung
Weichs
Weichs
Drees & Sommer SE, 16.09.2025
0 100 200 m
Glonn

# 7 Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog

Die Wärmewende im Konvoi fußt auf drei Säulen: Energieeffizienz steigern, Wärmebedarf senken und Wärmeversorgung dekarbonisieren. Daraus werden für alle Gemeinden umsetzungsorientierte Schritte abgeleitet, ergänzt um gemeindespezifische Fokusmaßnahmen in priorisierten Teilgebieten. Die Maßnahmen sind so gewählt, dass sie sich stringent aus den bisherigen Analysen und der Gebietslogik des Berichts ergeben und innerhalb von fünf Jahren anlaufen können.

## 7.1 Steckbrief A1 – Kooperation mit Energieversorgern & Netzbetreibern (Wärme/Gas/Strom)

**Zielbild:** Detaillierung d. aktuellen Infrastruktur- und Kapazitätsbasis für Entscheidungen zu Ausbau, Nachverdichtung und Rückbau.

**Kerninhalte:**

- **Wärmenetz**: Abgleich Trassenverläufe, Anschlussstände, Lastgänge, freie Kapazitäten; Identifikation von Nachverdichtungsachsen und Erweiterungsoptionen entlang der im Bericht ausgewiesenen Wärmeversorgungsgebiete.
- **Gasnetz**: Klärung von Umstellungs-/Rückbaupfaden in Bereichen mit perspektivischem Netzrückgang; Synchronisierung mit dezentraler Elektrifizierung.
- **Stromnetz**: Frühzeitige Aufnahmefähigkeit für den WP-Hochlauf und PV-Hochlauf klären (Hausanschlüsse/Stränge/Ortsnetztrafos); ggf. Lastmanagement- und Netzausbaupfade abstimmen.
-

**Vorgehen 0–24 Monate:**

1. Runde Tische je Gemeinde (quartalsweise) mit Versorgern/Netzbetreibern (Wärme, Gas, Strom) etablieren.
2. Datenübergabe gemäß WPG-/Datenschutz-Vorgaben; Integration in den digitalen Zwilling (s. Kapitel 8).
3. **Ergebnis**: Gemeindespezifische Netz-Skizzen „Nachverdichtung/Erweiterung“, inkl. Erstkalkulation (Trassen-km, Anschlussquote) und Zeitfenster.

**Verantwortlich:** Eine Ansprechperson oder eine kleine Personengruppe je Gemeinde (typischerweise Klimaschutz-/Energiebeauftragte/r bzw. Bauamtsmitarbeiter/in oder eine extra geschaffene Stelle) in Abstimmung mit interkommunaler Geschäftsstelle.

**Förder-/Rahmenhinweise:** BEW (für Wärmenetze – Planung/Invest), kommunalrechtliche Gestattungen; kein eigenständiger Zuschuss für Stromnetz, aber Netzausbauplanung des VNB.

---

## 7.2 Steckbrief A2 – Beratungsoffensive „Sanierung & Heizungstausch“ (aufsuchend)

**Zielbild:** Höhere Sanierungsrate und zügiger Ersatz fossiler Einzelheizungen in nicht-netzgebundenen Lagen.

**Bausteine:**

- **Aufsuchende Erstberatung** vor Ort (Haustermine/Quartierssprechtage), Verweis auf iSFP.
- **Heizungstausch-Beratung** (WP/Biomasse/Nahwärmeanschluss), inkl. Förderlotsen-Service.

- **Handwerker-/Schornsteinfeger-Einbindung** für Skalierung und Qualität.

**Hinweis**: iSFP steht für Individueller Sanierungsfahrplan und ist ein Dokument in Deutschland, das eine detaillierte Energieberatung für Wohngebäude beinhaltet. Es analysiert den energetischen Zustand des Gebäudes, schlägt eine schrittweise Reihenfolge sinnvoller Sanierungsmaßnahmen vor und zeigt Kosten, Einsparpotenziale sowie Fördermöglichkeiten auf. Ein iSFP kann auch für die Erstellung selbst gefördert werden und gewährt zusätzlich einen 5 % iSFP-Bonus auf die Förderungen für die durchgeführten Maßnahmen.

**KPI (ab Jahr 1):** > **x** iSFP/Jahr pro Gemeinde (Platzhalter), Sanierungsquote ≥ **2 % p. a.** (Richtwert), **x** WP-Neuinstallationen/Jahr (Platzhalter).

**Vorgehen 0–12 Monate:** Kampagnenstart, Terminrouten nach Ortsteilen, Sammelveranstaltungen; ab Monat 6 serielle iSFP-Erstellung.

**Verantwortlich:** Eine Ansprechperson oder eine kleine Personengruppe je Gemeinde (typischerweise Klimaschutz-/Energiebeauftragte/r bzw. Bauamtsmitarbeiter/in oder eine extra geschaffene Stelle) gemeinsam mit Energieagentur/externen Beratern.

**Förder-/Rahmenhinweise:** BEG (Einzelmaßnahmen/Gebäudesanierung, iSFP-Bonus); kommunale Zuschussanteile möglich (s. A3).

### 7.3 Steckbrief A3 – Lokales Förderprogramm & Anreizprämie

**Zielbild:** Zusätzlicher Investitionsschub für Gebäudesanierung und Heizungstausch; Signalwirkung der Kommune.

**Fördergegenstände (Beispiele):**

- **WP-Bonus** pro Erstanlage je Gebäude (Kombination mit BEG).
- **Sanierungszuschuss** (z. B. Dämmung/Fenster oder Heizungsoptimierung inkl. hydraulischem Abgleich).
- **Anschlusszuschuss** an kommunale/kommunal initiierte Wärmenetze (Erstanschluss).

**Budgetvorschlag:** Zu bestimmen durch Verantwortlichen und Gemeinderat mit jährlicher Evaluierung nach Abruf.

**Transparenz:** Vergaberichtlinie, Veröffentlichung der Mittelverwendung, einfache Antragstellung (Online-Formular).

**Verantwortlich:** Eine Ansprechperson oder eine kleine Personengruppe je Gemeinde (typischerweise Kämmerei oder Klimaschutzbeauftragte/r)– operative Abwicklung über Rathaus/Servicebüro.

**Förder-/Rahmenhinweise:** Ergänzung zu BEG; bei Wärmenetzen Synergie mit BEW-Invest.

## 7.4 Steckbrief A4 – Vertiefte Planungsstudien (Machbarkeitsstudie / Transformationsplan / Quartiersenergiekonzept)

**Zielbild**
Entscheidungsvorlagen für Netz-Neu-/Ausbau, Netztransformation und quartiersbezogene Lösungen ("Technischer Masterplan"), inkl. belastbarer Kosten-/Preisindikationen, THG-Wirkung und Umsetzungspfad. Anschlussfähig an Förderlogiken (z. B. BEW) und Ratsbeschlüsse.

**Bausteine**
- Vertiefte Gebiets-/Lastanalyse (Abgleich modellierter Bedarfe mit Messverbräuchen, Auslegungslasten RW/WW/ggf. Prozess).
- Quellen-/Technologiekonzept (EE-Wärme, Abwärme, Groß-WP, Spitzenlast, saisonale/nahgeordnete Speicher).
- Netz-/Systemkonzept (Temperaturniveaus, Hydraulik, Trassenkorridore, Bauetappen, Einspeisepunkte).
- Wirtschaftlichkeit & Finanzierung (CAPEX/OPEX, Wärmepreisband, Sensitivitäten; Förderfähigkeit/BEW-Anforderungen).
- Transformationspfad Bestandsnetz (Temperaturabsenkung, EE-Anteil, Speicherintegration).
- Umsetzung & Organisation (Betreibermodelle, Genehmigungs- und Vergabestrategie, Stakeholderplan).

**Ergebnis:** BEW-konforme Machbarkeitsstudie bzw. Transformationsplan oder Quartiersenergiekonzept mit klarer Priorisierung, Roadmap und Losbildung. Entscheidungsvorlage für Gremien und Investoren inkl. Kosten-/Zeitpfad, Risiken, Zuständigkeiten.

**Verantwortlich:** Eine Ansprechperson oder eine kleine Personengruppe je Gemeinde (typischerweise Klima-schutz-/Energiebeauftragte/r bzw. Bauamtsmitarbeiter/in oder eine extra geschaffene Stelle) in Abstimmung mit interkommunaler Geschäftsstelle.

**Mitwirkung:** Wärmenetz-/EVU, Bauamt/Stadtplanung, Kämmerei, Liegenschaftsverwaltung, größere Wärmeabnehmer (Ankerkunden), ggf. Wasser-/Abwasser (Abwärme), Naturschutzfachstellen.

**KPI (ab Jahr 1):** x Studien/TP je Jahr (Platzhalter); geplante Netzlänge [km]; EE-/Abwärmeanteil [%]; Speicher [MWh_th]; erwartete $CO_2$-Minderung [t/a]; spezifischer Wärmepreis [€/MWh]; Realisierungsrisiko (Ampel).

**Förder-/Rahmenhinweise**
BEW: Förderung von Machbarkeitsstudien/Transformationsplänen (Planung) und – darauf aufbauend – Invest. Frühzeitige Synchronisation mit Förderanforderungen (Inhalte, Nachweise, Zeitpfade). Ergänzend: BEG (Gebäude), kommunale Eigenanteile möglich; kommunalrechtliche Gestattungen/Leitungsrechte beachten.

**Risiken & Absicherungen**
Datenqualität, Bau-/Genehmigungsrisiken (Trassen, Umwelt), Quellenverfügbarkeit (Abwärme/Hydrogeologie), Zins-/Baukosten, Investoren- und Betreiberinteresse, Kapazitäten. Absicherung: stufenweise Validierung, Vorprüfungen, LOIs mit Ankern, frühzeitige Behördenabstimmung, sowie Einbindung von Investoren und Betreibern.

# 8 Kostenindikatoren der Wärmewende

Die Umsetzung einer erfolgreichen Wärmewende hängt auch stark von den Kosten der Transformation bestehender Wärmeerzeuger ab. Für private Haushalte sind insbesondere die Erstinvestition und die langfristigen Energiekosten entscheidend. Normalerweise sind Angaben zu möglichen Transformationskosten kein Bestandteil einer kommunalen Wärmeplanung, wurden aber auf Wunsch der beteiligten Kommunen in den Plan integriert.

Im Rahmen dieses Kapitels werden aktuelle Wärmeversorgungskonzepte, Kostenindikationen sowie Vor- und Nachteile zum Stand 2025 gemäß dem aktuell gültigen Gebäudeenergiegesetz (GEG) aufgeführt. Das GEG verfolgt das Ziel, den Einsatz fossiler Energieträger zu reduzieren und den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen. Die dargestellten Informationen basieren auf internen Benchmarks von Drees und Sommer und sollen Bürgern und Kommunen einen Überblick über aktuelle Technologien und deren Kosten vermitteln. Bei der Darstellung wurde zwischen dezentralen Wärmeversorgungssystemen, die auf Ein- und Mehrfamilienhäuser fokussiert sind, und zentralen Wärmeversorgungssystemen, die auf kommunale Fernwärmeversorgung fokussiert sind, unterschieden.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über mögliche Heizsysteme gemäß GEG mit Fokus auf Ein- und Mehrfamilienhäuser. Es werden die Investitionskosten, die Wärmekosten, die Fördermöglichkeiten sowie die Vor- und Nachteile der Systeme dargestellt. Die Aufzählung ist nicht abschließend, erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und hängt von mehreren individuellen Faktoren wie beispielsweise dem Gebäudezustand, der Dämmung, dem Strompreis und der Effizienz der Anlage ab (Jahresabreiszahl JAZ). Die Werte basieren auf typischen Neuanlagen für Ein- und Zweifamilienhäuser und können bei größeren Gebäuden abweichen.

| Heizsystem | Kosten von / bis (€/kW) | | Wärmekosten von / bis (€/kWh | | Förderung | Vorteile | Nachteile |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Luft-Wasser-Wärmepumpe | 2.300,00 | 3.220,00 | 0,100 | 0,120 | Bis 70 % (BEG/KfW), +5 % Bonus | Effizientes System, gut kombinierbar mit Flächenheizsystemen z.B. Fußbodenheizung | Relativ hohe Investitionskosten. |
| Fernwärme | 1.000,00 | 1.400,00 | 0,140 | 0,168 | Bis 30 % (BEG) | Platzsparend, wartungsarm. | Preisabhängig vom Anbieter |
| Pelletheizung | 2.100,00 | 3.150,00 | 0,090 | 0,108 | Bis 70 % (BEG/KfW), +2.500 € Bonus | Bei hohen Vorlauftemperaturen >60°C; relativ geringe Wärmekosten | Hoher Platzbedarf; Lagerraum notwendig, Wartung |
| Luft-Luft-Wärmepumpe / Klimaanlage | 800,00 | 1.200,00 | 0,100 | 0,120 | Bis 30 % (BEG) | Günstig im Betrieb; kann auch kühlen | Kein Warmwasser, nur für kleine Einheiten geeignet |
| Hybridheizung (Kombination aus Wärmepumpe + Gaskessel) | 2.600,00 | 3.640,00 | 0,110 | 0,132 | Bis 30 % (BEG) | Flexibel, Übergangslösung. | Fossilanteil reduziert Förderung |
| Erdwärmepumpe (Kollektor) | 3.000,00 | 4.200,00 | 0,080 | 0,096 | Bis 70 % (BEG/KfW), +5 % Bonus | Sehr effizient, geringe Wärmekosten | Hoher Platzbedarf / Außenflächen notwendig |

**Hinweis:** Die Tabelle zeigt die durchschnittlichen Investitionskosten pro kW Heizleistung für verschiedene Heizsysteme in €/kW. Die Werte basieren auf typischen Anlagen für Ein- und Mehrfamilienhäuser (10 -15 kW Heizleistung) und können bei größeren Gebäuden und je nach Energiestandard abweichen (Stand 2025).

**Möglichen Förderprogrammen inkl. Förderquote (Stand 2025, gemäß BEG/KfW/BAFA)**

Förderungen für Sanierung Übersicht

Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude (458) | KfW

BAFA - Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)

Nahwärmenetze sind für Kommunen eine nachhaltige und zukunftssichere Lösung zur Wärmeversorgung. Trotz der hohen Anfangsinvestitionen ermöglichen sie langfristige Einsparungen und tragen wesentlich zur Erreichung der Klimaziele bei. Bei Nahwärmenetzen handelt es sich um zentrale Wärmeversorgungssysteme, die mehrere Gebäude über ein gemeinsames Leitungsnetz mit Wärme versorgen. Sie stellen eine effiziente und klimafreundliche Alternative zur dezentralen Wärmeerzeugung dar. Vorteile gegenüber dezentraler Erzeugung:

- Höhere Effizienz durch zentrale Steuerung und größere Wärmeerzeuger
- Einfache Integration erneuerbarer Energien (Geothermie, Solarthermie, Abwärme).
- Reduktion von $CO_2$-Emissionen
- Platzersparnis in Gebäuden (kein Heizkessel oder Tank nötig).
- Geringerer Wartungsaufwand für Endnutzer.
- Zukunftssicherheit durch Erweiterbarkeit und neue Technologien
- Es entstehen keine lokalen Emissionen und keine Schornsteine sind erforderlich.

Die nachfolgende Tabelle skizziert die Kosten für mögliche und typische Nahwärmeversorgungssysteme. Die Aufzählung ist nicht abschließend und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie hängt von mehreren individuellen Faktoren ab. Beispiele hierfür sind die lokalen Gegebenheiten, die verwendeten Energieträger (Biogas, Hackschnitzel, Solarthermie, oberflächennahe Geothermie, Abwärme etc.).

Nahwärmenetze lassen sich ebenfalls fördern. Anbei finden Sie eine nicht abschließende Aufzählung möglicher Förderprogramme. Kommunen können verschiedene Förderprogramme für den Aufbau von Nahwärmenetzen nutzen.

- BEW – Bundesförderung effiziente Wärmenetze: Zuschüsse u. a. für Transformations- und Machbarkeitsstudien sowie für Investitionen in Netze, Erzeugung, Speicher; Voraussetzung i. d. R. erneuerbare/abwärmebasierte Versorgung und BEW-Konformität (Grund-/Spitzenlast, Temperaturkonzept, Speicher).
- KfW-Programme (z. B. KfW 271, 272): zinsgünstige Kredite für die Infrastruktur
- BAFA-Förderung für Wärmeerzeuger: Zuschüsse für erneuerbare Wärmeerzeugung
- BEG – Bundesförderung effiziente Gebäude: Zuschüsse und Kredite für Einzelmaßnahmen (u. a. Dämmung, Fenstertausch, Wärmepumpen) und Effizienzhaus-Sanierungen; iSFP-Bonus möglich

Die dargestellten Kosten sollen als Orientierung für weitere strategische Planungen dienen:

*Tabelle 27 spez. Komponentenkosten von Wärmenetze, Orientierungshilfe*

| Komponente | Kosten von / bis (€) | | Einheit | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| Biomasse-Heizwerk | 1.000 € | 1.500 € | €/kW | Zentrale Wärmeerzeugung |
| Blockheizkraftwerk (KWK) | 1.100 € | 1.650 € | €/kW | Zentrale Wärmeerzeugung mit Stromerzeugung |
| Großwärmepumpe (Geothermie) | 1.800 € | 2.700 € | €/kW | Erneuerbare zentrale Wärmeerzeugung |
| Standardverlegung | 500 € | 750 € | €/Meter | Verlegung in normalen Gelände |
| Verlegung in Stadtgebiet | 1.000 € | 1.400 € | €/Meter | Komplexe Tiefbauverhältnisse |
| Hausanschlusskosten | 7.500 € | 15.000 € | € pro Gebäude | Einmalige Anschlusskosten je Gebäude |

# 9 Verstetigungsstrategie (inkl. Digitaler Zwilling & Organisation)

Die Wärmeplanung ist ein fortlaufender Prozess. Ziel ist eine institutionalisierte Umsetzung mit klaren Zuständigkeiten, verlässlichem Monitoring und regelmäßiger Fortschreibung mindestens alle fünf Jahre (WPG-Konformität), gestützt durch einen digitalen Zwilling.

## 9.1 Organisation & Verantwortlichkeiten

- **Interkommunale Steuerungsgruppe „Wärmeplanung Konvoi“**: Vertreter der Bereiche Bauamt, Klimaschutz, Infrastruktur/Strategie aller Gemeinden; Sitzungen halbjährlich; Geschäftsstelle bei (Platzhalter: Kommune/ Landkreis). Aufgaben: Priorisierung, Ressourcenabgleich, Beschlussvorbereitung, Förderkoordination.

- **Benennung je Kommune einer verantwortlichen Person** für Umsetzung & Fortschreibung (5-Jahres-Rhythmus). Profil: energiewirtschaftlich/planerisch grundlegend qualifiziert; Weiterbildungspfad vereinbaren (jährliche Fachschulungen/Leitfäden). Diese Rolle treibt lokale Projekte, ist Schnittstelle zum Gremium und zum Daten-/Monitoring-Team.

- **Vorlage zur Festschreibung (Kurzmuster)** – Beschlusspunkte:
    1. Einrichtung der interkommunalen Steuerungsgruppe inkl. festgelegter Ansprechpartner, Zuständigkeiten, und einer vereinfachten Geschäftsordnung
    2. Benennung der kommunalen Ansprechperson (Rolle/Name) und Stellvertretung.
    3. Einführung eines jährlichen **Wärmewende-Statusberichts** (öffentlich) und eines internen Quartals-Controllings (Gremium).
    4. Fortschreibung des Wärmeplans im **5-Jahres-Rhythmus**; Beauftragung externer Fachbüros für Detailuntersuchungen/Monitoring **bei Bedarf**.

## 9.2 Digitaler Zwilling, Daten & Anhänge

- **Übergabeformate:** Neben dem Bericht erhalten die Gemeinden
    - einen **digitalen Anhang-Ordner** (Dokumente/Tabellen/Grafiken) und
    - die **GIS-Daten als GeoPackage (GPKG)** auf Basis des erstellten digitalen Zwillings zur Weiterverwendung in jedem GIS-Tool
    - Zugang zum **ENEKA.Energieplaner-Tool** bis zum Auslaufen der vertraglich vereinbarten Laufzeit

- **Werkzeugwahl:** Entscheidung erforderlich, ob die künftige Arbeit auf **ENEKA** (Vorteile: integrierter Digitaler Zwilling, Weboberfläche, standardisierte Auswertungen) oder auf **alternativen Lösungen** erfolgt (z. B. **QGIS** als frei verfügbare Einzelplatzlösung oder andere browserbasierte Kollaborationstools).

- **Empfehlung:** Aufbau eines **interkommunalen digitalen Zwillings** (Fortführung des bestehenden Modells) mit klarer Datenpflege:
    - **Datenpflege-Takt:** quartalsweise Aktualisierung;
    - **Quellen:** Bauleitplanung, Schornsteinfegerdaten (aggregiert), Versorger (Wärme/Gas/Strom), Fortschreibung aus Projekten/Studien in den Kommunen;

- **Qualitätsmanagement:** Versionierung, Änderungs-Log, Zuständigkeitsmatrix. Dieser Zwilling reduziert Aufwände bei der Fortschreibung und erhöht Transparenz (Karten/KPI-Dashboards).

## 9.3 Monitoring & KPIs

- **Kern-KPI (jährlich, sofern nicht abweichend):**
  - Anzahl neu angeschlossener Gebäude an Wärmenetze [#] (Quelle: Betreiber; Owner: Bauamt/Klimaschutz).
  - Trassenlänge Wärmenetze [km] (Quelle: Betreiber/Planung; Owner: Bauamt).
  - Erneuerbarer Anteil Wärmeerzeugung in Netzen [%] (Quelle: Betreiber; Owner: Klimaschutz).
  - Sanierungsquote Wohngebäude [%/a] und # iSFP (Quelle: Beratung/BEG; Owner: Klimaschutz).
  - Neu installierte Wärmepumpen [#] (Quelle: VNB/BAFA; Owner: Klimaschutz).
  - THG-Minderung Wärme [t $CO_2$/a] (Quelle: Bilanz/Modell; Owner: Klimaschutz).

- **Berichtsformate:** internes Quartals-Cockpit fürs Gremium; jährlicher öffentlicher Kurzbericht (Online/Print).

## 9.4 Fortschreibung (mindestens alle 5 Jahre)

- **Rhythmus:** Überprüfung/Anpassung des Wärmeplans **spätestens fünf Jahre** nach Veröffentlichung; frühere Teilfortschreibungen bei wesentlichen Änderungen möglich.
- **Ablauf:**
  1. Monitoring-Review & Datenabzug aus Digitalem Zwilling,
  2. Aktualisierung der Gebietskulisse und Maßnahmenprioritäten,
  3. Beschlussfassung in allen Gremien.
- **Ressourcen:** Interkommunale Geschäftsstelle koordiniert; externe Expertise (z. B. für Machbarkeitsstudien, Transformations- oder Ausbaupläne, Monitoring) bei Bedarf beauftragbar.

## 9.5 Schnittstellen zu Planung & Haushalt

- **Bauleitplanung:** Wärmeversorgungsgebiete/Trassen/Standorte für Heizzentralen und Speicher in FNP/B-Plänen berücksichtigen (Trassenvorhaltung, Anschlussoptionen in Neubaugebieten).
- **Haushalt/Finanzierung:**
  - Einrichtung eines kommunalen Wärmewende-Budgets,
  - Mittel für Studien/Planung/Eigenanteile BEW/BEG,
  - jährliche Priorisierung gemäß Maßnahmenprogramm.

## A. Digitaler Anhang-Ordner

Dieser Abschlussbericht wird ergänzt durch einen digitalen Anhang-Ordner, welcher den auftraggebenden Gemeinden durch den Dienstleister Drees & Sommer zusammen mit dem Bericht in digitaler Form überlassen wurde. Dieser digitale Anhang-Ordner enthält Dateien mit Informationen und Daten, die als Ausgangspunkt für die kommunale Wärmeplanung zusammengetragen und ausgewertet wurden. Um den Bericht übersichtlich und handhabbar zu halten, wurden die Dokumente aus dem Anhang-Ordner nicht direkt mit in den Bericht eingefügt, sondern lediglich relevante Ausschnitte eingearbeitet und an geeigneter Stelle auf die weiterführenden Datenquellen verwiesen.