



Kommunale Wärmeplanung

für die

Stadt Rehau

Autoren:

Iris Schmidt, Patrick Dirr

Bereich: Digitale Energiesysteme

Institut für Energietechnik Ifa GmbH

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg



Kommunale Wärmeplanung

für die Stadt Rehau

Auftraggeber:

Stadt Rehau

Bgm. Abraham / Hauptamtsleiter Hans-Peter Zeeh

Martin-Luther-Straße 1

95111 Rehau

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

August 2023 bis Dezember 2024

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	IX
Nomenklatur.....	X
1. Einleitung.....	1
1.1. Die Stadt Rehau	1
1.2. Aufgabenstellung	3
2. Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderkulisse.....	4
2.1 Wärmeplanungsgesetz.....	4
2.1.1 Ablauf der Wärmeplanung.....	5
2.1.2 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG, Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG	6
2.1.3 Anteile erneuerbare Energien in Wärmenetzen.....	7
2.1.4 Definition der Wasserstoffsorten	9
2.2 Gebäudeenergiegesetz	10
2.3 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze.....	12
2.4 Bundesförderung für effiziente Gebäude.....	14
2.5 Förderung Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung	15
3. Bestandsanalyse	18
3.1 Eignungsprüfung.....	18
3.2 Schutzgebiete.....	19
3.2.1 Trinkwasserschutzgebiete	20
3.2.2 FFH-Gebiete	21
3.2.3 Naturparks.....	22

3.2.4	Überschwemmungsgebiete.....	24
3.2.5	Bodendenkmäler	25
3.2.6	nicht vorhandene Schutzgebiete in Rehau.....	27
3.3	Gebäudebestand.....	27
3.4	Einteilung in Quartiere.....	28
3.5	Wärmeerzeugerstruktur	31
3.6	Wärmenetzinfrastruktur	32
3.7	Gasnetzinfrastruktur	33
3.8	Wasserstoffinfrastruktur	34
3.9	Wärmeverbrauch	40
3.10	Industrie und Gewerbe.....	42
3.11	Umfrage	44
3.12	Zwischenergebnisse Bestandsanalyse.....	46
4.	Potenzialanalyse	53
4.1	Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen	54
4.2	Erneuerbare Energien.....	55
4.2.1	PV-Anlagen (Dachanlagen).....	56
4.2.2	PV-Anlagen (Freifläche)	57
4.2.3	Windkraftanlagen.....	58
4.2.4	Priorisierte Flächen zur erneuerbaren Stromerzeugung.....	58
4.3	Geothermische Potenziale	59
4.3.1	Erdsonden.....	59
4.3.2	Erdkollektoren.....	61
4.3.3	Grundwasserwärme.....	62
4.4	Fluss- oder Seewasser.....	64

4.5	Abwärme	65
4.5.1	Industrie/ Großverbraucher	65
4.5.2	Abwasserkanäle.....	66
4.5.3	Kläranlage	69
4.6	Biomasse	69
4.7	Biogas.....	73
4.8	Wasserstoff und grünes Gasnetz.....	75
4.9	Zwischenfazit Potenzialanalyse.....	77
5.	Zielszenario	80
5.1	Erstellung Zielszenario.....	81
5.1.1	Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien	81
5.1.2	Dimensionierung der Technologien	81
5.1.3	Kostenschätzung	82
5.2	Zielszenario 2040	82
5.2.1	Voraussetzungen und Annahmen	82
5.2.2	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	82
5.2.3	Energieeinsparpotential der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.....	88
5.2.4	Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr	89
5.2.5	Optionen für künftige Wärmeversorgung.....	91
5.2.6	Energiebilanz im Zielszenario.....	94
5.2.7	Treibhausgasbilanz im Zielszenario	99
6.	Wärmewendestrategie.....	100
6.1	Maßnahmen und Umsetzungsstrategie	101
6.1.1	Beispielhafter Maßnahmensteckbrief.....	102
6.1.2	Priorisierte nächste Schritte.....	103

6.1.3	Beispielhafter Quartierssteckbrief.....	106
6.2	Verstetigungsstrategie.....	108
6.2.1	Controlling-Konzept.....	110
6.2.2	Kommunikationsstrategie.....	114
7.	Zusammenfassung.....	118
8.	Anhang.....	120
A.	Anhang 1: Fragebogen für Industrie und Gewerbe.....	120
B.	Anhang 2: Quartierssteckbriefe.....	123
C.	Anhang 3: Maßnahmensteckbriefe.....	183

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Stadt Rehau	2
Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG	6
Abbildung 3: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung	6
Abbildung 4: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude	14
Abbildung 5: Trinkwasserschutzgebiete in Rehau.....	21
Abbildung 6: FFH-Gebiete in Rehau	22
Abbildung 7: Naturparks in Rehau.....	23
Abbildung 8: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete in Rehau	25
Abbildung 9: Bodendenkmäler der Stadt Rehau.....	26
Abbildung 10: Einteilung der Stadt in vorläufige Quartiere	28
Abbildung 11: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter	29
<i>Abbildung 12: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps</i>	<i>30</i>
Abbildung 13: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach eingesetztem Energieträger.....	31
Abbildung 14: Gasnetzgebiete.....	33
Abbildung 15: Genehmigtes Wasserstoff-Kernnetz.....	35
Abbildung 16: Lage der Kommune und Verlauf des Wasserstoff-Kernnetzes	36
Abbildung 17: Auswertung des Umspannwerks Rehau	37
Abbildung 18: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmebedarf.....	41
Abbildung 19: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmebedarfs	42
Abbildung 20: Großverbraucher – Gewerbe/Industrie (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.7).....	43
Abbildung 21: Anschlussinteresse an einem Wärmenetz aus Umfrage	44
Abbildung 22: Gründe gegen ein Interesse an einem Wärmenetzanschluss	45

Abbildung 23: Anschlussinteresse an ein Wärmenetz	46
Abbildung 24: Wärmeverbrauch nach Energieträger	48
Abbildung 25: Treibhausgasemissionen nach Energieträger	49
Abbildung 26: Wärmeverbrauch nach Sektoren	50
Abbildung 27: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch.....	51
Abbildung 28: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamte Wärmeverbrauch.....	51
Abbildung 29: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen	52
Abbildung 30: Übersicht über den Potenzialbegriff.....	53
Abbildung 31: PV-Potenzial auf den Dachflächen	56
Abbildung 32: Potenziale für PV-Freiflächenanlagen	57
Abbildung 33: Priorisiert PV-Freiflächen-, Abwärme, Biomasse- und Erdwärmesondenpotenziale in der Stadt Rehau.....	58
Abbildung 34: Potenziale für Erdwärmesonden	60
Abbildung 35: Potenziale für Erdwärmekollektoren.....	62
Abbildung 36: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen	63
Abbildung 37: Abflussdaten Schwesnitz - Messstelle Rehau.....	64
Abbildung 38: Lage der Messstelle Rehau/Schwesnitz.....	65
Abbildung 39: Abwassernetz	67
Abbildung 40: Abwassernetz gefiltert nach Abschnitten mit Höhe und Breite größer 800 mm.....	68
Abbildung 41: Forstliche Übersichtskarte Waldbesitz in Bayern	71
Abbildung 42: Lage des Biogasanlagen in Rehau	75
Abbildung 43: Jahresdauerlinie Grünstrom.....	76
Abbildung 44: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch.....	77

Abbildung 45: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030.....	83
Abbildung 46: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035.....	84
Abbildung 47: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040.....	85
Abbildung 48: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2045.....	85
Abbildung 49: Voraussichtliche Prüfgebiete zum Zieljahr	87
Abbildung 50: Energieeinsparpotential der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.....	88
Abbildung 51: Umsetzungswahrscheinlichkeit der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.....	90
Abbildung 52: betrachtete Fokusgebiete inklusive deren Hauptversorgungsleitungen für künftige Wärmeversorgung.....	91
Abbildung 53: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren	94
Abbildung 54: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren	95
Abbildung 55: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren	95
Abbildung 56: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren.....	96
Abbildung 57: Erdgasverbrauch für Heizzwecke in den Stützjahren.....	97
Abbildung 58: Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz in den Stützjahren	97
Abbildung 59: Überschneidung von Wärmenetzgebieten mit Gebieten mit bestehendem Gasnetz	98
Abbildung 60: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren	99
Abbildung 61: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung	100
Abbildung 62: Quartier Wärmenetz Reutlich 2	102
Abbildung 63: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung (in Anlehnung an adelphi).....	104

Abbildung 64: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der
Controlling-Strategie.....113

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wärmenetze nach § 3 WPG.....	5
Tabelle 2: Wasserstoffsorten nach WPG.....	9
Tabelle 3: farbliche Kennzeichnung der verschiedenen WBD-Klassen.....	18
Tabelle 4: Einteilung des Wärmeverbrauchs eines Quartiers anhand der Wärmeliniendichte	47
Tabelle 5: Biomassepotenzial.....	70
Tabelle 6: Theoretisches Biogaspotenzial.....	73
Tabelle 7: Übersicht der Potenziale.....	77
Tabelle 8: Farbliche Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete nach dem WPG.....	83
Tabelle 9: Farbliche Einteilung der Eignung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr	89
Tabelle 10: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmebelegungsdichte der Quartiere des Zielszenarios	123

Nomenklatur

AELF	Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BayKlimaG	Bayerisches Klimaschutzgesetz
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EW	Einwohnerwert
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GHDI	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
GWh	Gigawattstunde
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg KEA-BW
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KRL	Kommunal Richtlinie
kWh	Kilowattstunde
kWP	Kommunale Wärmeplanung
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LoD2	Gebäudemodelle des Level of Detail 2
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
MWh	Megawattstunde
WBD	Wärmebelegungsichte
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WPG	Wärmeplanungsgesetz

1. Einleitung

Das nachfolgende Projekt der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Rehau wurde gemeinsam mit der **Stadt Rehau**, den **relevanten lokalen und regionalen Akteuren** sowie dem **Institut für Energietechnik IfE GmbH** im Zeitraum von August 2023 bis Dezember 2024 bearbeitet. Das Ziel des Projektes lag neben der eigentlichen Erarbeitung der Wärmeplanung auch in der Generierung von Erkenntnissen für die methodische Durchführung eines solchen Projektes, da es zum Beginn der Bearbeitung noch keinen Entwurf für das Wärmeplanungsgesetz oder andere Hinweise auf die Anforderungen für die Umsetzung gab. Jedoch war zu diesem Zeitpunkt bereits bekannt, dass der Gesetzgeber eine Pflicht zur Wärmeplanung anstrebte, welche in Form des Wärmeplanungsgesetzes auch zum 01.01.2024 in Kraft getreten ist.

Die **bundesweite kommunale Wärmeplanung** soll im Rahmen der Energiewende den Einsatz von erneuerbaren Energien (Anm.: oder unvermeidbarer Abwärme – nachfolgend immer als „erneuerbaren Energien“ bezeichnet) im Wärmesektor beschleunigen und erhöhen. Die Transformation des Wärmesektors ist im Vergleich zum Stromsektor komplexer, da für jede Region individuelle und bezahlbare Lösungen zu erarbeiten sind. Weiterhin ist der Aufbau von Wärmenetzen in Bestandsgebieten ein hoher infrastruktureller Aufwand.

1.1. Die Stadt Rehau

Die Stadt Rehau liegt im Nord-Osten Bayerns im Landkreis Hof im Regierungsbezirk **Oberfranken**. Neben dem Kernort Rehau zählen weitere mittlere und kleine Ortsteile zur Kommune, welche im Rahmen der Wärmeplanung mitbetrachtet werden. Das Gemeindegebiet wird von einem Teilstück der A93 durchzogen. Entlang des Kernortes führt

nach Westen die B289. Zum Stand Dezember 2023 hatte Rehau ca. **9.366 Einwohner**¹. In nachfolgender Abbildung 1 sind die Verwaltungsgrenze und ein Luftbild dargestellt.

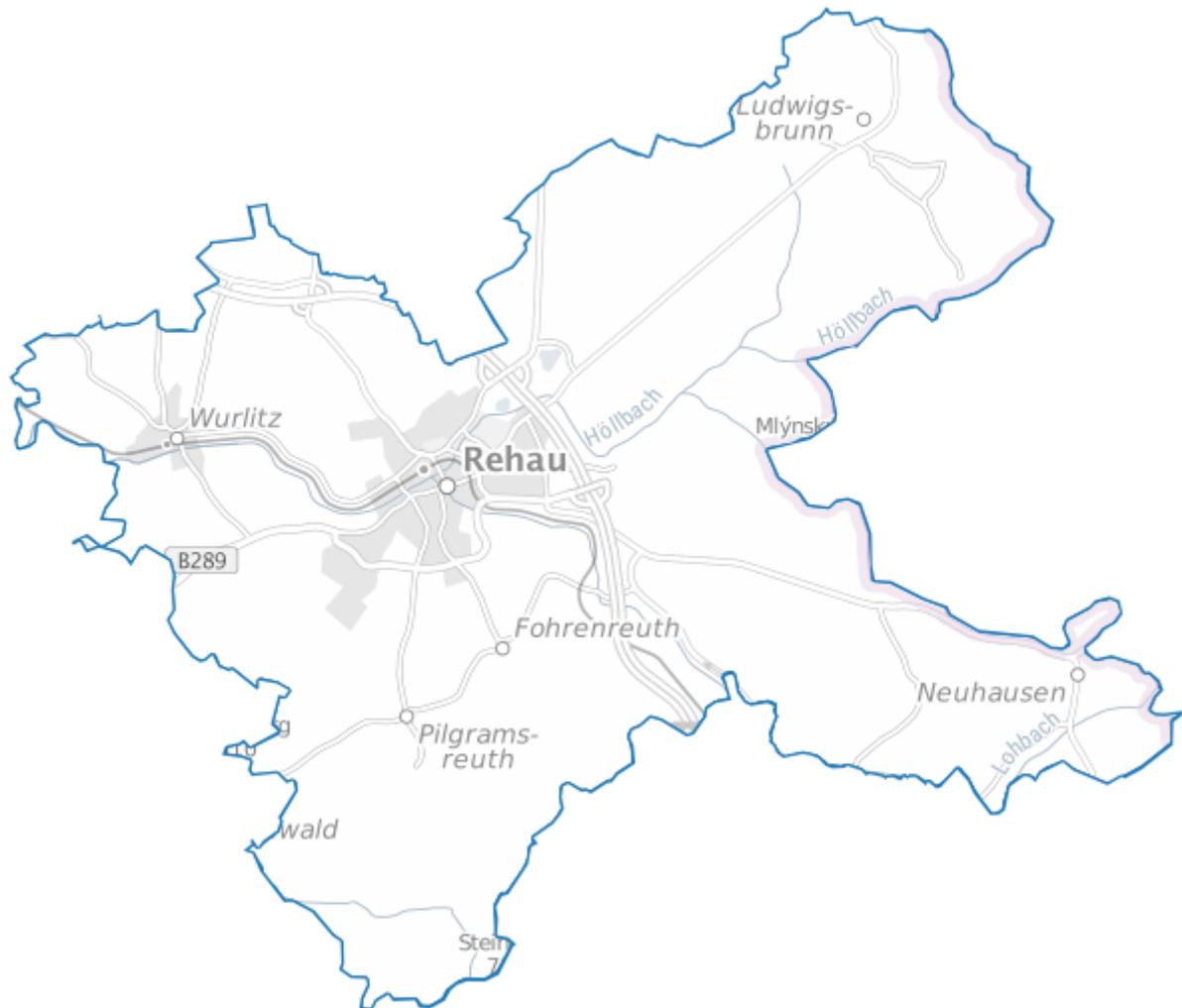


Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Stadt Rehau © Datenquellen Hintergrundkarte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), Datenlizenz: Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

Im nachfolgenden wird der Begriff „Quartier“ für die „beplanten Teilgebiete“ als Synonym für zusammengefasste Straßenzüge verwendet.

¹ [Zahlen, Daten, Fakten | Stadt Rehau \(stadt-rehau.de\)](https://www.stadt-rehau.de)

1.2. Aufgabenstellung

Die Wärmeplanung stellt die **Grundlage** für ein mögliches Zielszenario mit einer nachhaltigen Wärmeversorgung dar. Sie kann aber **keine Garantie für die Realisierung** geben und stellt keine rechtlich bindende Ausbauplanung dar. Für die Umsetzung sollen u.a. eine finanzielle und städtische Planung erfolgen.

Zusammenfassend soll die Wärmeplanung für die Stadt Rehau folgendes leisten:

- eine **Strategie** für die klimaneutrale, sichere und wirtschaftliche Wärmeversorgung,
- die **Ermittlung** von **geeigneten Eignungsgebieten** für Wärmenetze, grüne Gasnetze und dezentrale Versorgungsgebiete
- und die **Priorisierung** von **Maßnahmen** zur Erreichung des Ziels der klimaneutralen Wärmeversorgung

Vor dem Hintergrund der Haushaltsmittel, der Kostenentwicklung, des Anschlussinteresses möglicher Abnehmer, der Unklarheit bzgl. der künftigen Fördermittel von Bund und Land, der Verfügbarkeit von Fachplanern/Fachfirmen und der Verkehrsbeeinträchtigung bzw. der Wechselwirkungen mit anderen Infrastrukturmaßnahmen kann die Wärmeplanung **nicht** leisten:

- **Ausbaugarantien** für alle dargestellten Wärmenetzgebiete
- **Anschluss- und Termingarantien** an das Fernwärmenetz
- **Beschluss** und **Durchführung** aller vorgeschlagenen Maßnahmen
- **Garantie** für die grob geschätzten **Kosten** der Wärmeversorgung

2. Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderkulisse

In nachfolgendem Kapitel werden die relevanten **rechtlichen Rahmenbedingungen** sowie relevante **Förderprogramme** dargestellt. Die nachfolgende Auflistung soll einen Ausblick geben und ersetzt keine individuelle Beratung und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Hierbei wird zunächst auf das Wärmeplanungsgesetz (**WPG**) und anschließend die drei Förderprogramme Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (**BEW**), Bundesförderung für effiziente Gebäude (**BEG**) und die Kommunalrichtlinie zur Förderung der Kommunalen Wärmeplanung (**KLR**) eingegangen.

2.1 Wärmeplanungsgesetz

Das WPG ist am 01.01.2024 in Kraft getreten und somit sind zunächst alle Bundesländer zur Durchführung der Wärmeplanung gesetzlich verpflichtet. Diese Pflicht wird mittels Landesrechts nun auf die Kommunen (Städte und Gemeinden) übertragen. Zum **Stand Dezember 2024** gab es noch kein veröffentlichtes Landesrecht in Bayern.

Die vorliegende Wärmeplanung ist nach § 5 WPG später als bestehender Wärmeplan **anzuerkennen**, wenn **nachfolgende Kriterien** erfüllt sind:

1. am 1. Januar 2024 ein Beschluss oder eine Entscheidung über die Durchführung der Wärmeplanung vorliegt,
2. spätestens bis zum Ablauf des 30. Juni 2026 der Wärmeplan erstellt und veröffentlicht wurde und
3. die dem Wärmeplan zu Grunde liegende Planung mit den Anforderungen dieses Gesetzes im Wesentlichen vergleichbar ist.

Nachfolgend sind in Tabelle 1 sind die unterschiedlichen Wärmenetzkategorien nach § 3 WPG unterteilt.

Tabelle 1: Wärmenetze nach § 3 WPG

Bezeichnung	Beschreibung
Wärmenetzverdichtungsgebiet	beplante Teilgebiete, in denen Letztverbraucher, die sich in unmittelbarer Nähe zu einem bestehenden Wärmenetz befinden, mit diesem verbunden werden sollen, ohne dass hierfür der Ausbau des Wärmenetzes nach Buchstabe b erforderlich würde,
Wärmenetzausbauggebiet	beplante Teilgebiete, in denen es bislang kein Wärmenetz gibt und die durch den Neubau von Wärmeleitungen erstmals an ein bestehendes Wärmenetz angeschlossen werden sollen
Wärmenetzneubauggebiet	beplante Teilgebiete, die an ein neues Wärmenetz nach Nummer 7 angeschlossen werden sollen

2.1.1 Ablauf der Wärmeplanung

Mithilfe des § 13 WPG wird der Ablauf einer Wärmeplanung definiert. Dieser ist nachfolgend in

Abbildung 2 abgebildet.



Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG

Wärmeplanungen nach dem WPG starten mit dem Beschluss zur Durchführung im Gremium. Anschließend folgt mit § 14 die **Eignungsprüfung** (siehe Abbildung 3), deren Ergebnisse einzelne Gebiete und Ortsteile bereits für die leitungsgebundene Versorgung ausschließen können. Anschließend folgt mit § 15 die **Bestandsanalyse**, gefolgt von § 16 **Potenzialanalyse**. Im Weiteren kann nun zusammen mit der planungsverantwortlichen Stelle die Erarbeitung von **Zielszenarien** und der Ableitung der **Wärmewendestrategie** mit entsprechenden Maßnahmen erfolgen. Alle einzelnen Arbeitspakete sollen nach dem WPG im Internet veröffentlicht werden, um der Öffentlichkeit und den betroffenen Akteuren die Möglichkeit zu geben, den Prozess begleiten, sowie geeignete Stellungnahmen abgeben zu können.

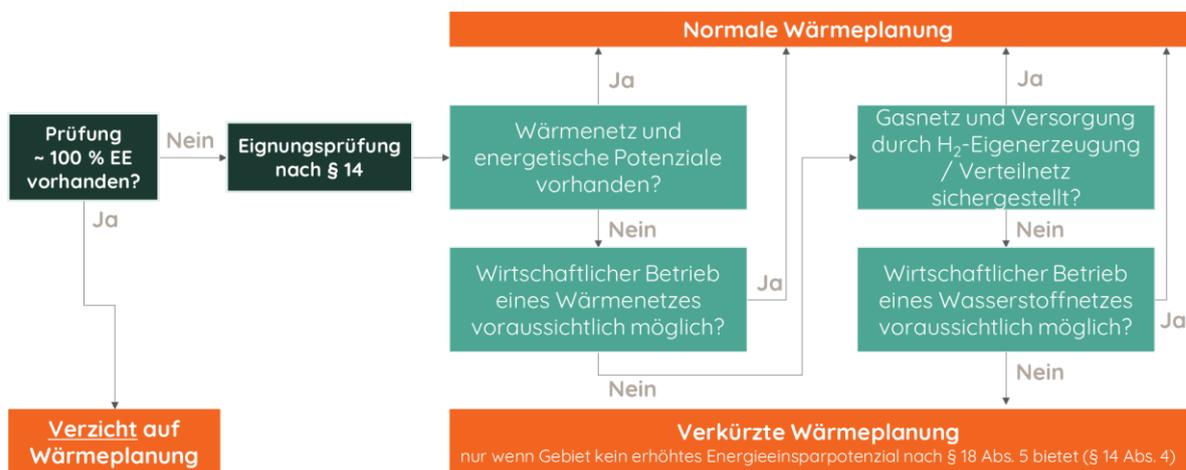


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung

2.1.2 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG, Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG

Sofern ein Land nach Maßgabe des § 4 Absatz 3 ein **vereinfachtes Verfahren** für die Wärmeplanung vorsieht, kann es hierzu insbesondere

1. den **Kreis der nach § 7 zu Beteiligten reduzieren**, wobei den Beteiligten nach § 7 Absatz 2 mindestens Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben werden soll;

2. in Ergänzung zur Eignungsprüfung nach § 14 für Teilgebiete **ein Wasserstoffnetz ausschließen**, wenn

1. für das Teilgebiet ein Plan im Sinne von § 9 Absatz 2 vorliegt oder
2. dieser sich in Erstellung befindet und die Versorgung über ein Wärmenetz wahrscheinlich erscheint.

Das verkürzte Verfahren kann durch die planungsverantwortliche Stelle wie folgt nach § 14 WPG umgesetzt werden.

Für ein Gebiet oder ein Teilgebiet nach den oben genannten Absätzen kann eine **verkürzte Wärmeplanung** durchgeführt werden, bei der die Bestimmungen der §§ 15 und 18 nicht anzuwenden sind. Ein Teilgebiet, für das eine verkürzte Wärmeplanung erfolgt, wird im Wärmeplan als **voraussichtliches Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung** unter Dokumentation der Ergebnisse der Eignungsprüfung dargestellt. Im Rahmen der Potenzialanalyse gemäß § 16 sind nur diejenigen Potenziale zu ermitteln, die für die Versorgung von Gebieten für die dezentrale Versorgung nach § 3 Absatz 1 Nummer 6 in Betracht kommen. Satz 1 gilt nicht für Gebiete nach § 18 Absatz 5 und die hierfür notwendige Bestandsanalyse § 15. Die planungsverantwortliche Stelle kann für die Gebiete nach Satz 1 eine Umsetzungsstrategie nach § 20 entwickeln.

2.1.3 Anteile erneuerbare Energien in Wärmenetzen

Nach § 29 Abs. 1 WPG gelten für **bestehende** Wärmenetze nachfolgende Anteile an erneuerbaren Energien:

1. ab dem **1. Januar 2030** zu einem Anteil von **mindestens 30 Prozent** aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus
2. ab dem **1. Januar 2040** zu einem Anteil von **mindestens 80 Prozent** aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus

Eine Fristverlängerung kann unter Umständen erfolgen.

Nach § 30 WPG muss die jährliche Nettowärmeerzeugung für **neue** Wärmenetz vor 2045 wie folgt erzeugt werden:

1. Jedes neue Wärmenetz muss abweichend von § 29 Absatz 1 Nummer 1 ab dem 1. März 2025 zu einem Anteil von **mindestens 65 %** der jährlichen Nettowärmeerzeugung mit Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist werden.
2. Der Anteil Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge ist in neuen Wärmenetzen mit einer Länge von **mehr als 50 Kilometern** ab dem 1. Januar 2024 auf **maximal 25 %** begrenzt.

Nach § 31 WPG muss die jährliche Nettowärmeerzeugung für **jedes** Wärmenetz ab 2045 wie folgt erzeugt werden:

1. Jedes Wärmenetz muss spätestens bis zum Ablauf des 31. Dezember 2044 **vollständig** mit Wärme aus **erneuerbaren Energien**, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist werden.
2. Der Anteil **Biomasse** an der jährlich erzeugten Wärmemenge ist in Wärmenetzen mit einer Länge von mehr als 50 Kilometern ab dem 1. Januar 2045 auf **maximal 15 %** begrenzt.

Wichtig: Für die Förderung beim Aufbau neuer Wärmenetze bzw. der Erweiterung bestehender Wärmenetze sind u.U. höhere Anforderungen an den Anteil aus erneuerbaren Energien einzuhalten.

2.1.4 Definition der Wasserstoffsorten

In Tabelle 2 wird die Definition der **Wasserstoffsorten** nach **WPG** dargestellt. Diese umfassen blauen, orangenen, türkisen und grünen Wasserstoff.

Tabelle 2: Wasserstoffsorten nach WPG

<i>Bezeichnung</i>	<i>Beschreibung</i>
<i>blauer Wasserstoff</i>	Wasserstoff aus der Reformierung von Erdgas, dessen Erzeugung mit einem Kohlenstoffdioxid-Abscheidungsverfahren und Kohlenstoffdioxid-Speicherverfahren gekoppelt wird
<i>oranger Wasserstoff</i>	Wasserstoff, der aus Biomasse oder unter Verwendung von Strom aus Anlagen der Abfallwirtschaft hergestellt wird
<i>türkiser Wasserstoff</i>	Wasserstoff, der über die Pyrolyse von Erdgas hergestellt wird
<i>grüner Wasserstoff</i>	Wasserstoff im Sinne des § 3 Absatz 1 Nummer 13b des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung einschließlich daraus hergestellter Derivate, sofern der Wasserstoff die Anforderungen des § 71f Absatz 3 des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung erfüllt

2.2 Gebäudeenergiegesetz

Ab dem 01.01.2024 muss grundsätzlich jede neu eingebaute Heizung (Neubau und Bestand, Wohnhäuser und Nichtwohngebäude) **mindestens 65 % erneuerbare Energien** nutzen. Eigentümer können den Anteil an erneuerbaren Energien nachweisen, indem sie entweder eine **individuelle Lösung** umsetzen **oder** eine **gesetzlich vorgesehene, pauschale Erfüllungsoption** frei wählen:

- Anschluss an ein Wärmenetz
- eine elektrische Wärmepumpe,
- eine Hybridheizung (Kombination aus Erneuerbaren-Heizung und Gas- oder Ölkessel),
- eine Stromdirektheizung oder
- eine Heizung auf Basis von Solarthermie

Außerdem besteht unter bestimmten Bedingungen die Möglichkeit einer sogenannten „**H2-Ready**“-Gasheizung, die auf 100 % Wasserstoff umrüstbar ist. Für bestehende Gebäude steht zusätzlich noch eine Biomassenheizung oder Gasheizung zur Auswahl, die nachweislich erneuerbare Gase nutzt (mind. 65 % Biomethan, biogenes Flüssiggas oder Wasserstoff).

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) soll die **Bürger sowie Unternehmen** über bestehende und **zukünftige Optionen** zur Wärmeversorgung vor Ort **informieren**. Dabei soll der kommunale Wärmeplan die Bürger bei ihrer **individuellen Entscheidung** hinsichtlich ihrer zu wählenden Heizungsanlage **unterstützen**. Die Fristen – bezüglich der Vorgabe eines solchen Wärmeplans – sind von der Einwohnerzahl abhängig. Grundsätzlich muss die Kommune aber bis **spätestens Mitte 2028 (Großstädte 2026)** festlegen, wo in den kommenden Jahren Wärmenetze oder auch klimaneutrale Gasnetze entstehen oder ausgebaut werden. Dieses Vorgehen soll durch ein Gesetz zur kommunalen Wärmeplanung mit bundeseinheitlichen Vorgaben befördert werden.

Bestehende Heizungen können **weiter betrieben** werden. Wenn eine Gas- oder Ölheizung **kaputt** geht, **darf sie repariert** werden. Sollte diese aber **irreparabel** defekt sein - sogenannte **Heizungshavarie** - oder **über 30 Jahre alt** (bei einem Kessel mit konstanten Temperaturen)

sein, dann gibt es **pragmatische Übergangslösungen** und **mehrjährige Übergangsfristen** (drei Jahre; bei Gasetagen bis zu 13 Jahre). **Vorrübergehend** darf eine (auch gebrauchte) fossil betriebene Heizung – auch nach dem 01.01.2024 und bis zum Ablauf der Fristen für die kommunale Wärmeplanung – eingebaut werden. Dabei ist allerdings zu beachten, dass diese **ab 2029** einen steigenden **Anteil an erneuerbaren Energien** haben müssen:

- 2029 (mind. 15 %)
- 2035 (mind. 30 %)
- 2040 (mind. 60 %)
- 2045 (100 %)

Nach dem Auslaufen der Fristen für die kommunale Wärmeplanung im **Jahr 2026** bzw. **2028** können im Grunde auch weiterhin Gasheizungen verbaut werden, sofern sie mit **65 % grünen Gasen** betrieben werden. **Enddatum** für die Nutzung fossiler Brennstoffe in Heizungen ist der **31.12.2044**. Eigentümer können in Härtefällen eine Befreiung von der Pflicht zum Heizen mit erneuerbaren Energien erlangen.

Bei Eigentümern, die das 80. Lebensjahr vollendet haben und ein Gebäude mit bis zu sechs Wohnungen selbst bewohnen, soll im Havariefall die Pflicht zur Umrüstung entfallen. Das Gleiche gilt beim Austausch von Etagenheizungen für Wohnungseigentümer, die 80 Jahre und älter sind und die Wohnung selbst bewohnen. Im Einzelfall wird beachtet, ob die notwendigen Investitionen angemessen zum Ertrag oder zum Wert des Gebäudes stehen. Dabei spielen auch die Preisentwicklung und Fördermöglichkeiten eine Rolle.

Es gibt eine **30 % Grundförderung** für alle und weitere Fördermittel für Spezialfälle. Wer frühzeitig auf erneuerbare Energien umsteigt, bekommt einen **20 % Geschwindigkeitsbonus**. Bei Eigentümern mit einem zu versteuernden Gesamteinkommen unter 40.000 €/a gibt es **zusätzlich einen 30 % einkommensabhängigen Bonus**. Die Förderungen können insgesamt auf **bis zu 70 %** Gesamtförderung addiert werden. Die Höchstförderungssumme ist auf **21.000 €** gedeckelt. Neben den Förderungen gibt es auch zinsgünstige Kredite für den Heizungsaustausch, sowie die Möglichkeit, die Kosten steuerlich geltend zu machen.

Für Mieter besteht ein Schutz vor Mietsteigerungen. Auf der einen Seite sollen die **Vermieter** in neue Heizungssysteme investieren und/oder alte Heizungen modernisieren, wofür sie in Zukunft bis zu **10 % der Modernisierungskosten** umlegen können. Jedoch müssen sie von dieser Summe eine staatliche Förderung abziehen und zusätzlich wird die Modernisierungsumlage auf **50 ct/Monat** u. m² gedeckelt.

2.3 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

Im September 2022 wurde von der BAFA mit der „**Bundesförderung für effiziente Wärmenetze**“ (**BEW**) das bisher umfangreichste Förderprogramm für leitungsgebundene Wärmeversorgung eingeführt. Darin berücksichtigte Investitionsanreize für die **Einbindung** von **erneuerbaren Energien** und **Abwärme** in **Wärmenetze** sollen zu einer Minderung der Treibhausgasemissionen führen und einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele im Bereich der Energie- und Wärmeversorgung leisten. Darüber hinaus soll eine Wirtschaftlichkeit und preisliche Wettbewerbsfähigkeit von Wärmenetzen gegenüber anderen nachhaltigen Wärmeversorgungskonzepten garantiert werden. Bis zum Jahr 2030 kann somit jährlich der Zubau von bis zu 681 MW an erneuerbaren Wärmeerzeugern subventioniert werden, wodurch eine **Reduzierung der jährlichen Treibhausgasemissionen** um etwa 4 Mio. Tonnen möglich scheint.

Das Förderprogramm umfasst vier große, teilweise nochmals unterteilbare Module, welche größtenteils aufeinander aufbauen. Zu Beginn erfolgt über **Modul 1** bei neuen, zu planenden Wärmenetzen die Erstellung einer **Machbarkeitsstudie**, für bestehende Netze ist ein **Transformationsplan** zu erstellen. Darin ist im ersten Schritt eine Ist- sowie Soll-Analyse des Wärmenetz-Gebietsumgriffs durchzuführen, die lokale Verfügbarkeit diverser regenerativer Energiequellen zu prüfen und verschiedene Wärmeversorgungskonzepte ökologisch und ökonomisch zu bewerten. Im zweiten Schritt erfolgt die Bearbeitung der Leistungsphasen 2 – 4 nach HOAI. Im gesamten Modul 1 werden 50 % der Kosten, maximal 2.000.000 €, bezuschusst.

Modul 2 dient zur systemischen Förderung von Neubau- und Bestandsnetzen und kann ausschließlich nach Fertigstellung von Modul 1 bzw. dem Vorliegen einer konformen Machbarkeitsstudie oder eines Transformationsplanes beantragt werden. Neben der gesamten Anlagentechnik im Bereich der Wärmeverteilung und regenerativen Wärmeerzeugung sind auch sogenannte Umfeldmaßnahmen, wie beispielsweise die Errichtung von Anlagenaufstellungsflächen und Heizgebäuden, förderfähig. Über die Berechnung der Wirtschaftlichkeitslücke können bis zu 40 % der Investitionskosten, maximal 100.000.000 €, über Bundesmittel subventioniert werden.

Für kurzfristig umzusetzende investive Maßnahmen in bestehenden Netzen besteht die Möglichkeit, ohne Vorliegen eines fertigen Transformationsplans, eine Subventionierung nach **Modul 3** zu beantragen. Hier muss dann wahlweise ein Transformationsplan nachgereicht oder das „Zielbild der Dekarbonisierung“ im Antragsverfahren aufgezeigt werden. Die Fördersätze aus Modul 2 sind entsprechend anzuwenden.

Werden über Modul 2 Investitionskosten für Solarthermie- oder Wärmepumpenanlagen gefördert, kann über **Modul 4**, bei Nachweis der Wirtschaftlichkeitslücke, eine Betriebskostenförderung beantragt werden. Diese wird in den ersten zehn Betriebsjahren gewährt und trägt für solar gewonnene Wärme pauschal 1 ct/kWh_{th}. Bei Wärmepumpen ist der Fördersatz vom eingesetzten Strom abhängig: Wird eigenerzeugter regenerativer Strom direkt genutzt, ergibt sich maximal ein Fördersatz von 3 ct/kWh_{th}. Wird die Wärmepumpe über netzbezogenen Strom betrieben, beträgt die Förderhöhe maximal 13,95 ct/kWh_{el}. Bei Nutzung beider Stromarten wird der gültige Fördersatz anteilmäßig ermittelt.

2.4 Bundesförderung für effiziente Gebäude

Das Förderprogramm „**Bundesförderung für effiziente Gebäude**“ (**BEG**) ersetzt die CO₂-Gebäudesanierung (Energieeffizient Bauen und Sanieren), das Programm zur Heizungsoptimierung (HZO), das Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) und das Marktanreizprogramm zur Nutzung Erneuerbarer Energien am Wärmemarkt (MAP) und ist auf die drei Bereiche Wohngebäude (WG), Nichtwohngebäude (NWG) und Einzelmaßnahmen (EM) aufgeteilt. Diese Unterteilung ist in Abbildung 4 dargestellt.

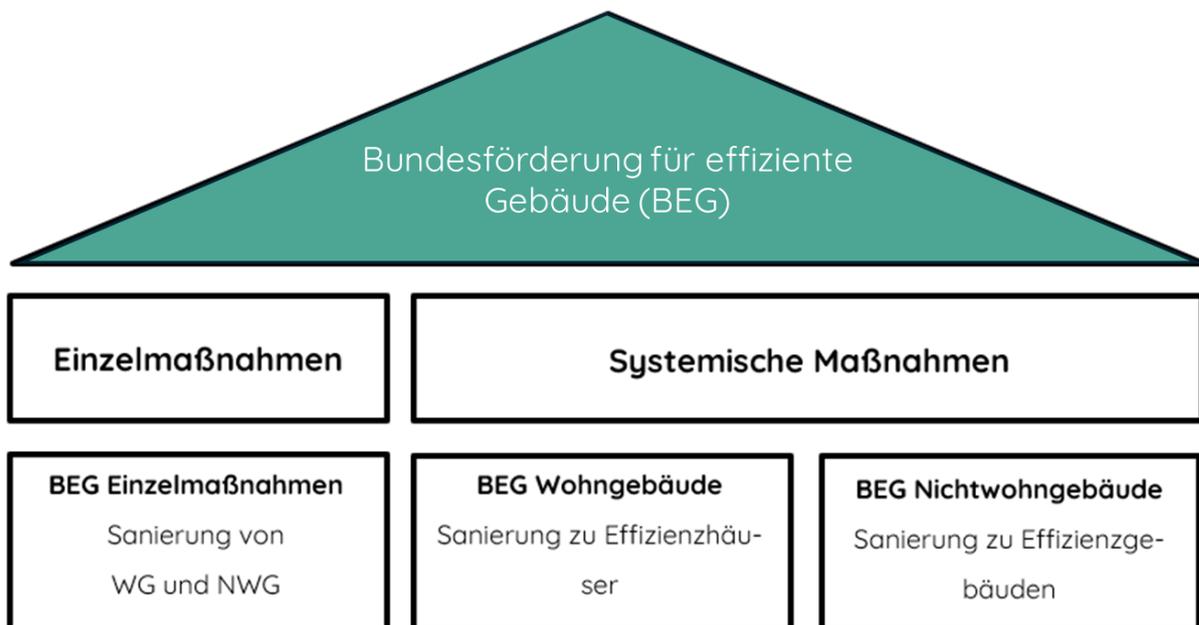


Abbildung 4: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz]

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude: Wohngebäude (**BEG WG**) und die Bundesförderung für effiziente Gebäude: Nichtwohngebäude (**BEG NWG**) bilden damit **kein direktes Fördermittel** für Anlagen zur **Wärmeerzeugung** oder **Wärmenetze**, geben jedoch interessante Anreize für die Sanierung von Gebäuden auf Effizienzhausniveau. Diese beiden Bereiche des Förderprogramms sind somit im vorliegenden Fall nicht relevant.

Durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen (**BEG EM**) werden jedoch auch Anlagen zur Wärmeerzeugung (**Heizungstechnik**) sowie die **Errichtung von Gebäudenetzen** bzw. der **Anschluss** an ein **Gebäude- oder Wärmenetz** gefördert. Ein Gebäudenetz dient dabei der ausschließlichen Versorgung mit Wärme von bis zu 16 Gebäuden und

bis zu 100 Wohneinheiten. Bei der Errichtung eines Gebäudenetzes ist das Netz selbst sowie sämtliche seiner Komponenten und notwendige Umfeldmaßnahmen förderfähig. Die Förderquoten richten sich nach dem Anteil Erneuerbarer Energien im Wärmenetz.

Für die **Errichtung eines Gebäudenetzes** beträgt die **Förderquote 30 %**, wenn das Gebäudenetz einen Anteil von **mindestens 65 % Erneuerbarer Energien** erreicht.

Der **Anschluss an ein Gebäudenetz** wird mit **30 %** gefördert, wenn das Gebäudenetz einen Anteil von **mindestens 65 % Erneuerbarer Energien** erreicht und dem Gebäudeeigentümer ausschließlich die Grundförderung nach BEG zugesprochen werden kann. Dies gilt für alle Nichtwohngebäude und alle nicht vom Gebäudeeigentümer genutzte Wohneinheiten. Mit **50 %** wird der Anschluss an ein Gebäudenetz gefördert, wenn das Gebäudenetz einen Anteil von mindestens 65 % Erneuerbarer Energien erreicht, der **Gebäudeeigentümer** des zu versorgenden Hauses **selbst bewohnt** und einen **Klimageschwindigkeitsbonus** abgreifen kann. Eine Förderung in Höhe von **70 %** ist möglich, falls das Gebäudenetz einen Anteil von mindestens 65 % Erneuerbarer Energien erreicht, der Gebäudeeigentümer des zu versorgenden Hauses selbst bewohnt, ein Klimageschwindigkeitsbonus abgegriffen werden kann und das **Bruttogehalt** des gesamten Haushalts **weniger als 40.000 EUR brutto** beträgt. **Begrenzt** ist der Fördersatz für **Wohngebäude** auf **30.000 EUR** (1. Wohneinheit), **15.000 EUR** (2. – 6. Wohneinheit) **und 7.000 EUR** für jede **weitere Wohneinheit**.

Für den Einbau von dezentralen, förderfähigen **Wärmeerzeugern** oder den **Anschluss** an ein **Wärmenetz** gelten **dieselben Fördersätze**.

2.5 Förderung Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung

Der **Bund gewährt nach Maßgabe** der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „**Kommunalrichtlinie**“ (**KRL**), der §§ 23, 44 der Bundeshaushaltsverordnung (BHO) sowie der Allgemeinen Verwaltungsvorschriften zu den §§ 23, 44 BHO zur Erreichung der Ziele dieser Richtlinie **Zuwendungen im Rahmen der Projektförderung**. Ein Rechtsanspruch des Antragstellers auf Gewährung der Zuwendung besteht nicht.

Gefördert wird die **Erstellung kommunaler Wärmepläne durch fachkundige externe Dienstleister**. Dabei förderfähige Maßnahmen sind der Einsatz fachkundiger externer Dienstleister zur Planerstellung und zu Organisation und Durchführung von Akteursbeteiligung und begleitende Öffentlichkeitsarbeit.

Förderfähig nach KRL sind nur Inhalte der kommunalen Wärmeplanung und folgende Aufgaben, die im **Technischen Annex der Kommunalrichtlinie** dargestellt sind:

- **Bestandsanalyse** sowie **Energie- und Treibhausgasbilanz** inkl. räumlicher Darstellung:
 - Gebäude- und Siedlungstypen unter anderem nach Baualtersklassen
 - Energieverbrauchs- oder Bedarfserhebungen
 - Beheizungsstruktur der Wohn- und Nichtwohngebäude
 - Wärme- und Kälteinfrastrukturen (Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen, Speicher)
- **Potenzialanalyse** zur Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen und lokalen Potenzialen erneuerbarer Energien:
 - Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentliche Liegenschaften
 - Lokale Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärmepotenziale
- **Zielszenarien und Entwicklungspfade** müssen die aktuellen THG-Minderungsziele der Bundesregierung berücksichtigen. Dazu gehören detaillierte Beschreibungen der benötigten Energieeinsparungen, zukünftigen Versorgungsstrukturen und Kostenprognosen in Form von **Wärmevollkostenvergleichen** für typische Versorgungsfälle in der Kommune, sowohl für Einzelheizungen als auch für Fernwärmeversorgung.

Einsatz von Biomasse und nicht-lokalen Ressourcen:

Effiziente, ressourcenschonende und ökonomische Planung und Einsatz **nur dort** in der Wärmeversorgung, **wo vertretbare Alternativen fehlen**.

Biomasse:

Beschränkung der energetischen Nutzung **auf Abfall- und Reststoffe**. Die Nutzung kann **insbesondere bei lokaler Verfügbarkeit im ländlichen Raum vertretbar** sein.

Nicht-lokale Ressourcen sollten hinsichtlich ihrer Umwelt- und Klimaauswirkungen sowie der ökonomischen Vorteile und Risiken im Vergleich zu lokalen erneuerbaren Energien geprüft werden. Dabei sind insbesondere Transformationspläne und die Anbindung an Wasserstoffnetze zu berücksichtigen.

- **Entwicklung einer Strategie und eines Maßnahmenkatalogs** zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung inkl. **Identifikation von zwei bis drei Fokusgebieten**, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung **kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln** sind; für diese Fokusgebiete sind zusätzlich konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne zu erarbeiten.
- **Beteiligung sämtlicher betroffener Verwaltungseinheiten und aller weiteren relevanten Akteure**, insbesondere relevanter Energieversorger (Wärme, Gas, Strom), an der Entwicklung der Zielszenarien und Entwicklungspfade sowie der umzusetzenden Maßnahmen
- **Verfestigungsstrategie** inkl. Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten
- **Controlling-Konzept** für Top-down- und Bottom-up-Verfolgung der Zielerreichung inkl. Indikatoren und Rahmenbedingungen für Datenerfassung und –auswertung
- **Kommunikationsstrategie** für die konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen

Der **Bewilligungszeitraum** beträgt i.d.R. zwölf Monate. **Gesetzlich verpflichtend durchzuführende Maßnahmen** sind von der Förderung **ausgeschlossen**. Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) zum 20.12.2023 entstand eine solche gesetzliche Verpflichtung, weshalb die **Förderung von Wärmeplänen im Rahmen der Kommunalrichtlinie zum Ende des Jahres 2023 auslief**. Dieses Projekt wurde noch im Rahmen eben jener Richtlinie durchgeführt.

3. Bestandsanalyse

Im nachfolgenden Kapitel werden die einzelnen Arbeitspakete zur **Bestandsanalyse** beschrieben. Diese gliedern sich u.a. in die Prüfung vorhandener **Schutzgebiete** (z.B. Wasser- oder Heilquellenschutzgebiete), in die Analyse des **Gebäudebestandes**, der vorhandenen **Infrastrukturen** sowie der **Umfrage** bei den Gebäudeeigentümern.

3.1 Eignungsprüfung Der in Abschnitt 2.1.1 (vgl. Abbildung 3) beschriebene Prozess zur Durchführung der Eignungsprüfung wird nachfolgend für die vorliegende Wärmeplanung beschrieben (Hinweis: Die Eignungsprüfung des Projektes erfolgte bereits vor dem WPG).

Wärmebelegungsichte

Als eines der wesentlichen Bewertungskriterien für die Eignung eines Straßenzuges bzw. eines gesamten Quartiers wird die **Wärmebelegungsichte (WBD)** definiert. Damit wird quantifiziert, welche **Wärmemenge pro Trassenmeter Wärmenetz** abgesetzt werden könnte. Grundlage hierfür sind die in 3.4 definierten Initialquartiere, die das Straßennetz in kleinere Straßenzüge teilt, um ein differenzierteres Bild des beplanten Gebietes zu erhalten. Dabei ist bereits ein Zuschlag der Wärmenetzlänge je **15 Meter pro Hausanschluss** mit inbegriffen. Somit wird mit dieser Kenngröße der gesamte Wärmebedarf eines Straßenzuges in Relation zur Summe aus Länge der Straße und der Hausanschlussleitungen gesetzt.

Die eingeteilten Klassen [kWh/(m*a)] lauten wie folgt:

Tabelle 3: farbliche Kennzeichnung der verschiedenen WBD-Klassen

Farbe	Klassen [kWh/(m*a)]
	0 – 500
	500 – 750
	750 – 1.000
	1.000 – 1.500
	1.500 – 2.000
	2.000 – 3.000
	> 3.000

Die Grenzwerte für die Ausweisung eines Gebietes werden zusammen mit der Kommune getroffen und sind die Grundlage für die weitere Bearbeitung. Je nach Energieangebot können regional unterschiedliche Grenzwerte innerhalb einer Kommune getroffen werden (z.B. bei unvermeidbarer Abwärme ein niedrigerer Wert).

3.2 Schutzgebiete

Die örtlichen Schutzgebiete sind für die Bestands- und Potenzialanalyse von hoher Bedeutung. Im Rahmen der Wärmeplanung lenken sie in unterschiedlichster Weise die Ausgestaltung der Wärmewendestrategie. Dabei spiegeln die vorkommenden Schutzgebiete in ihrer Größe und Struktur sowie dem zu schützenden Gutes eine stets spezifische Ausprägung des Gemeindegebiets wider, mit der sich in jeder Wärmeplanung individuell befasst werden muss. Teilweise werden durch Schutzgebiete Lösungsansätze erschwert oder verhindert, zugleich zeigen Schutzgebiete dabei die Grenzen der umweltverträglichen Nutzung der regional vorkommenden Ressourcen auf. Im Rahmen der Schutzgüterabwägung ist diesbezüglich zu beachten, dass einerseits Erneuerbare Energien nach § 2 Satz 1 EEG 2023 bzw. nach Art. 2 Abs. 5 Satz 2 Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) und andererseits Anlagen zur Erzeugung oder zum Transport von Wärme nach § 1 Abs. 3 GEG im überragenden öffentlichen Interesse liegen.

3.2.1 Trinkwasserschutzgebiete

Trinkwasserschutzgebiete bedürfen aufgrund des wichtigen Schutzguts einer besonderen Beachtung. Neben der grundsätzlich ausgeschlossenen Nutzung von geothermischen Potenzialen ist auch die Nutzung anderer erneuerbarer Energiequellen innerhalb der Trinkwasserschutzgebiete erschwert.

So ist die Nutzung von Windenergie und Biomasse in den Zonen I und II ausgeschlossen. Photovoltaiknutzung ist unter bestimmten Voraussetzungen auch in Zone II ausgewiesener Trinkwasserschutzgebiete möglich. In der niedrigsten Schutzkategorie, der Zone III, sind die genannten Technologien nur nach ausführlicher Risikoprüfung und risikominimierender Maßnahmen sowie sorgfältiger Schutzgüterabwägung genehmigungsfähig.

Für die Planung und Errichtung von Windkraftanlagen sowie von Freiflächensolaranlagen hat das Bayerische Landesamt für Umwelt jeweils Leitfäden veröffentlicht. Auf diese sei im Rahmen weitergehender Planungen verwiesen.^{2,3}

Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) gibt an, dass die „Gefährdungsanalyse und Risikoabschätzung unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten im konkreten Einzelfall zu dem Ergebnis kommen [kann], dass die mit einem Vorhaben verbundenen Risiken aufgrund der örtlichen Begebenheiten, der besonderen Ausführung oder des besonderen Betriebsreglements sicher beherrscht werden können und somit eine Befreiung von Verboten im Grundsatz möglich ist.“⁴

Nach der kommunalen Wärmeplanung sollte im Verlauf der Umsetzung deshalb eingehend geprüft werden, ob die ausgeschlossenen Schutzgebiete, insbesondere bei nicht ausreichend sichergestellter Energieversorgung im Gemeindegebiet, durch Berücksichtigung bestimmter

² [LfU-Merkblatt 1.2/8: Trinkwasserschutz bei Planung und Errichtung von Windkraftanlagen](#)

³ [LfU-Merkblatt 1.2/9: Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten](#)

⁴ [Positionspapier des DVGW vom 19. April 2023 zur Erzeugung erneuerbarer Energie in Grundwasserschutzgebieten](#)

Vorgaben dennoch energietechnisch erschlossen werden können. In nachfolgender Abbildung 5 sind die Trinkwasserschutzgebiete für das Gebiet dargestellt.

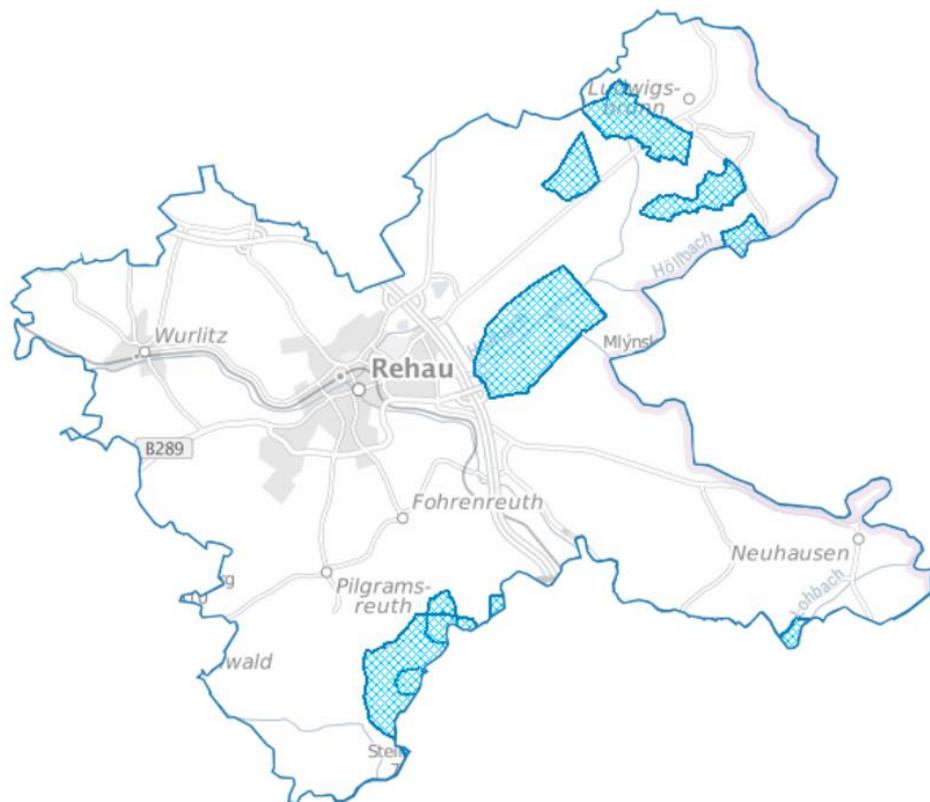


Abbildung 5: Trinkwasserschutzgebiete in Rehau [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.2.2 FFH-Gebiete

Flora-Fauna-Habitat-Gebiete bilden zusammen mit den Europäischen Vogelschutzgebieten das Schutzgebiet-Netzwerk „Natura 2000“. Die Umsetzung von Bauvorhaben ist in FFH-Gebieten erheblich erschwert. Nicht nur die Gebiete selbst stehen unter besonderem Schutz. Wird eine im FFH-Gebiet unter Schutz stehende Art durch Bauvorhaben oder anderes menschliches Wirken auch außerhalb des Gebietsumrisses (!) beeinträchtigt, ist eine Realisierung nahezu unmöglich. Anders als bei üblichen Kompensationsmaßnahmen muss im Falle einer Realisierung des beeinträchtigenden Vorhabens der Erfolg der Ausgleichsmaßnahme erwiesenermaßen erbracht und vor dem Eingriff in das Schutzgebiet wirksam sein.

Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet dies, dass FFH-Gebiete möglichst von Maßnahmen der Wärmewendestrategie freizuhalten sind. Nur wenn das geplante Vorhaben keine räumlichen Alternativen besitzt, ist bei entsprechender Kompensation eine Umsetzung genehmigungsfähig. In nachfolgender Abbildung 6 sind die FFH-Gebiete für das Gebiet dargestellt.

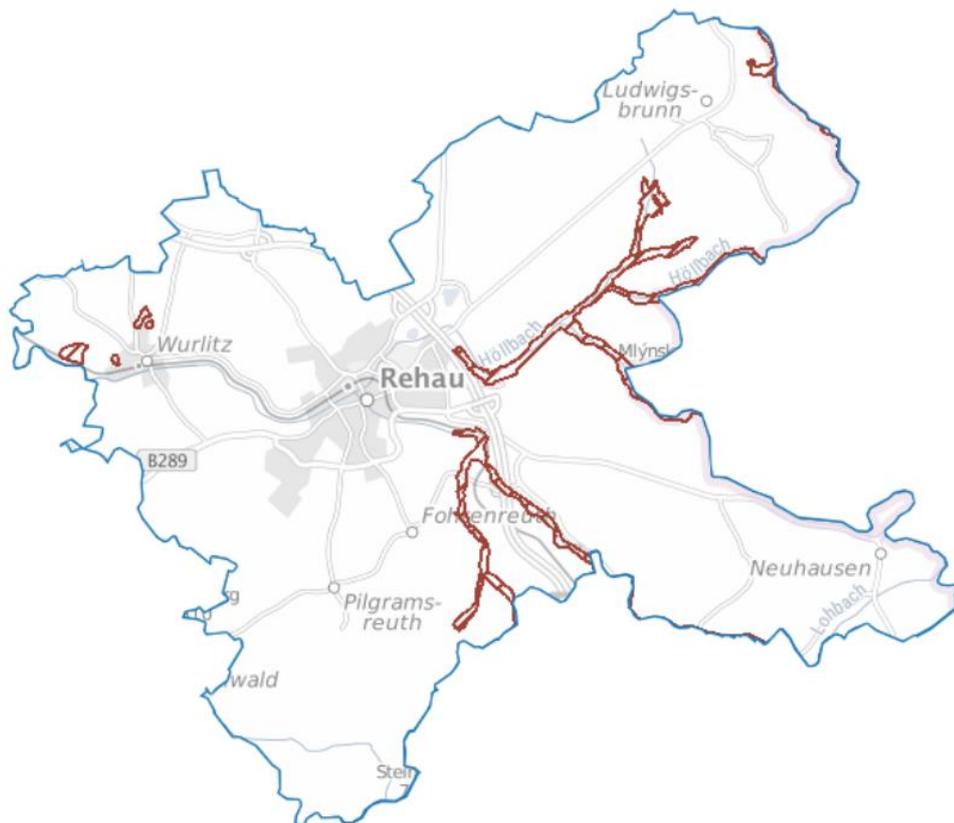


Abbildung 6: FFH-Gebiete in Rehau [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.2.3 Naturparks

Naturparks sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz einheitlich das zu entwickelnde und zu pflegende Gebieten, die überwiegend aus Naturschutz- oder Landschaftsschutzgebieten bestehen.

In den Naturschutz- und Landschaftsschutzgebieten gelten die entsprechenden Schutzvorschriften und Einschränkungen. Außerhalb dieser Gebiete gelten innerhalb der Grenzen des

Naturparks die Vorgaben aus der entsprechenden Naturparkordnung, die eine Nutzung in der Regel nicht strikt ausschließt. Hierbei können Vorgaben zur Risikominimierung oder zur Schaffung von Ausgleichsflächen etc. existieren. In nachfolgender Abbildung 7 sind die Naturparks für das Gebiet dargestellt.

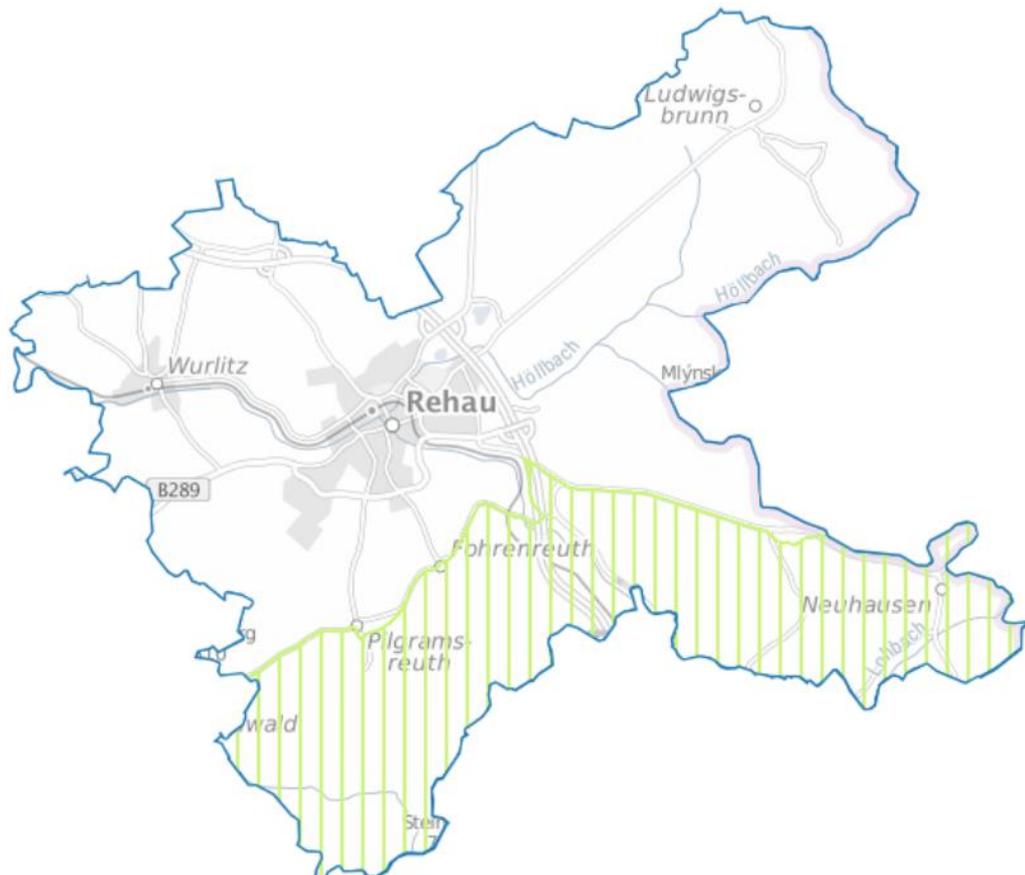


Abbildung 7: Naturparks in Rehau [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.2.4 Überschwemmungsgebiete

Überschwemmungsgebiete haben für die kommunale Wärmeplanung einen untergeordneten Leitungseffekt. Einerseits können solche Gebiete großflächige Bereiche einer Gemeinde überspannen, weswegen die Gebiete nicht von Beginn an ausgeschlossen werden sollten. Andererseits ist jedoch zu beachten, dass die Versorgungssicherheit in Hochwasserperioden durch die Errichtung relevanter Anlagen der Wärmeversorgung in Überschwemmungsgebieten gefährdet werden kann. Auch die Projektfinanzierung, die sogenannte Bankability, und die Versicherbarkeit der Anlagen stellt in Überschwemmungsgebieten ein Projektrisiko dar. Rechtlich gesehen gilt ein grundsätzliches Bauverbot in Überschwemmungsgebieten (Vgl. § 78 Abs. 4 WHG), praktisch sind die wesentlichen Anlagen, die für die kommunale Wärmeversorgung errichtet werden müssen, durch die Ausnahmen in § 78 Abs. 5 WHG im Einzelfall genehmigungsfähig.

Da Grundwasser- und vor allem Flusswasserwärmepumpen aufgrund ihrer Art der Wärmequelle häufig in Überschwemmungsgebieten liegen können, werden Überschwemmungsgebiete in der Wärmeplanung gesondert betrachtet. In nachfolgender Abbildung 8 sind die festgesetzten Überschwemmungsgebiete für das Gebiet dargestellt. Diese decken sich mit den HQ100 Hochwassergefahrenflächen, welche bei einem 100-jährigen mittleren Hochwasser betroffen sind.

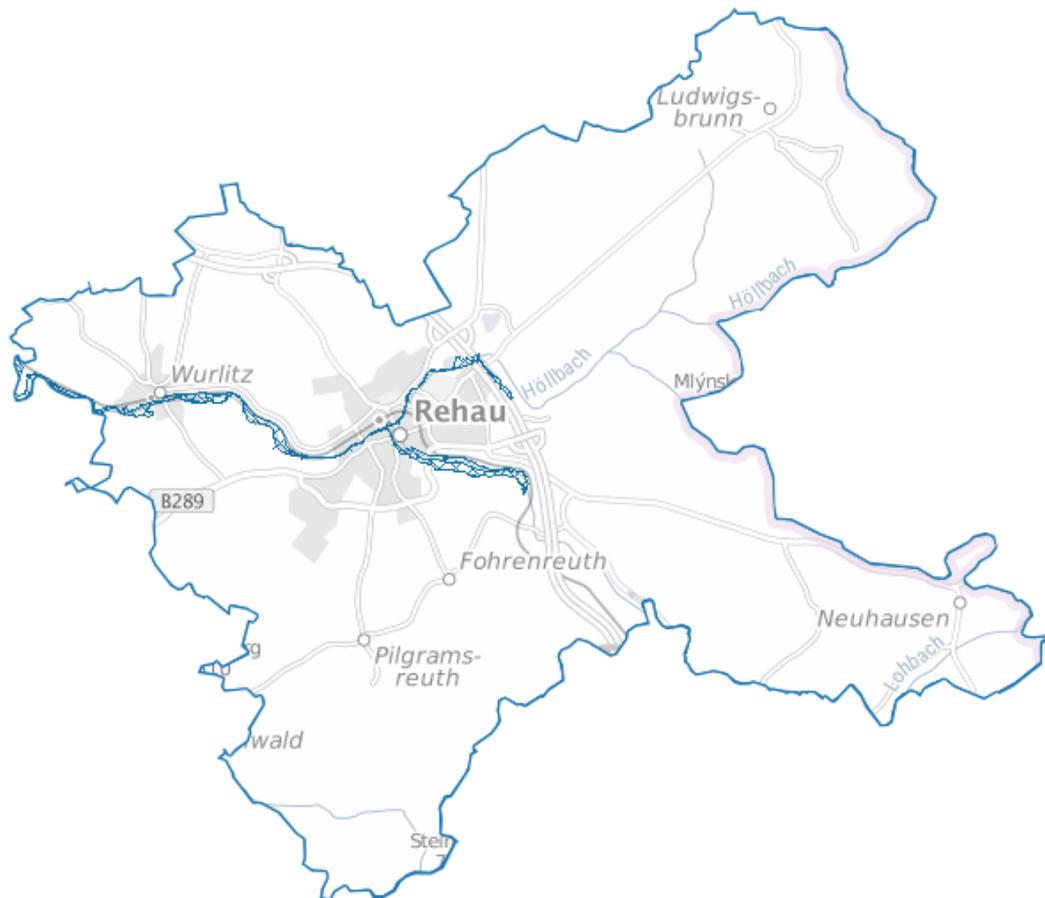


Abbildung 8: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete in Rehau [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.2.5 Bodendenkmäler

Bodendenkmäler können großflächig und weiträumig verstreut vorliegen. Sie sind bereits früh während der kommunalen Wärmeplanung aufgrund der von ihnen ausgehenden Projektrisiken zu berücksichtigen. Es ist von großer Bedeutung über die genaue Verortung der Bodendenkmäler Kenntnis zu besitzen, bevor die Planungen zur Wärmewendestrategie beginnen. Der wichtigste Anhaltspunkt ist hierfür der Bayerische Denkmal-Atlas.

Teilweise können Fundorte von archäologischen Gegenständen massive Verzögerungen im Bauablauf verursachen, weshalb die betroffenen Bereiche im Rahmen der Planung möglichst unberücksichtigt bleiben sollten. Nur im Falle fehlender Alternativen ist die Planung der als

Bodendenkmal belegten Gebiete zu erwägen. In nachfolgender Abbildung 9 sind die Bodendenkmäler für das Gebiet dargestellt.

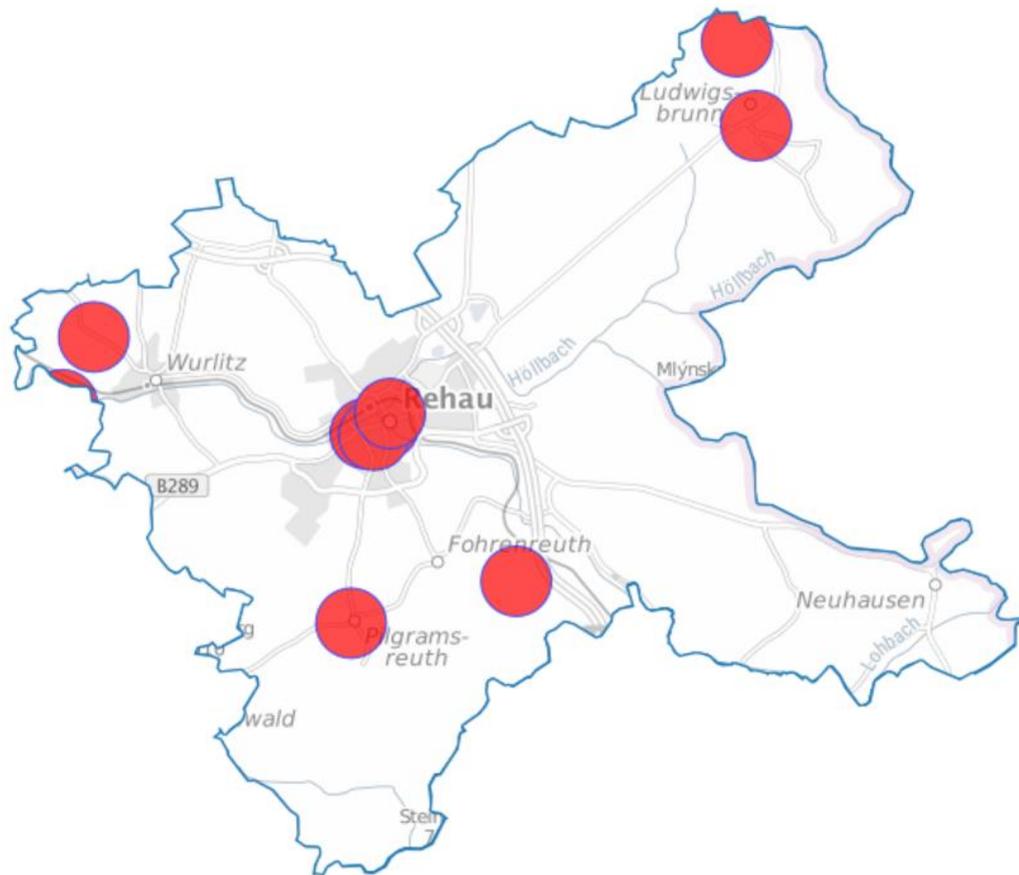


Abbildung 9: Bodendenkmäler der Stadt Rehau [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.2.6 nicht vorhandene Schutzgebiete in Rehau

Einige der Schutzgebiete die auf die Bestands- und Potenzialanalyse der Wärmeplanung eine Auswirkung haben können, sind in Rehau nicht vorhanden:

- Heilquellenschutzgebiet
- Biosphärenreservate
- Vogelschutzgebiete
- Landschaftsschutzgebiete
- Nationalparks
- Biotope

3.3 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand stellt die **maßgebliche Datenquelle** während der Bestandsanalyse dar. Im Betrachtungsgebiet ist dieser im Wesentlichen **städtisch, industriell und wohnbaulich** geprägt. Ausnahmen bilden hier die ländlich geprägten Außenortschaften. Nach dem amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (**ALKIS®**) befinden sich insgesamt **9.167 Gebäude** in der Stadt, wovon es sich bei **2.723** um **Wohngebäude** handelt (entspricht 30 %).

Das Stadtgebiet von Rehau umfasst neben der Stadt Rehau zudem die folgenden Ortsteile: Baumgärtelmühle, Degenreuth, Dobeneck, Dürrenlohe, Eulenhammer, Faßmannsreuth, Fohrenreuth, Heideckerziegelhütte, Heinersberg, Hirschberg, Hohehäuser, Kühschwitz, Löwitz, Ludwigsbrunn, Neuhausen, Pilgramsreuth, Röllmühle, Rosenbühl, Schönwind, Schwarzwinkel, Seelohe, Sigmundgrün, Timpermühle, Voitmühle, Waldhaus, Woja, Wurlitz und Wüstenbrunn.

3.4 Einteilung in Quartiere

Als ein wesentlicher Schritt der Wärmeplanung erfolgt **zu Beginn** eine Einteilung des betrachteten Gebietes in vorläufige **Quartiere**. Damit wird die **Bewertung** eines zusammenhängenden Gebietes auf Basis verschiedener Kriterien und erhobener Daten **ermöglicht**. Die Einteilung (vgl.

Abbildung 10) wurde in Zusammenarbeit mit der Stadt/ zuständigen Beauftragten durchgeführt, wobei sich an Bebauungsplänen, ähnliche Bebauungen, Baujahre und sonstige Strukturen und Gegebenheiten orientiert wurde.

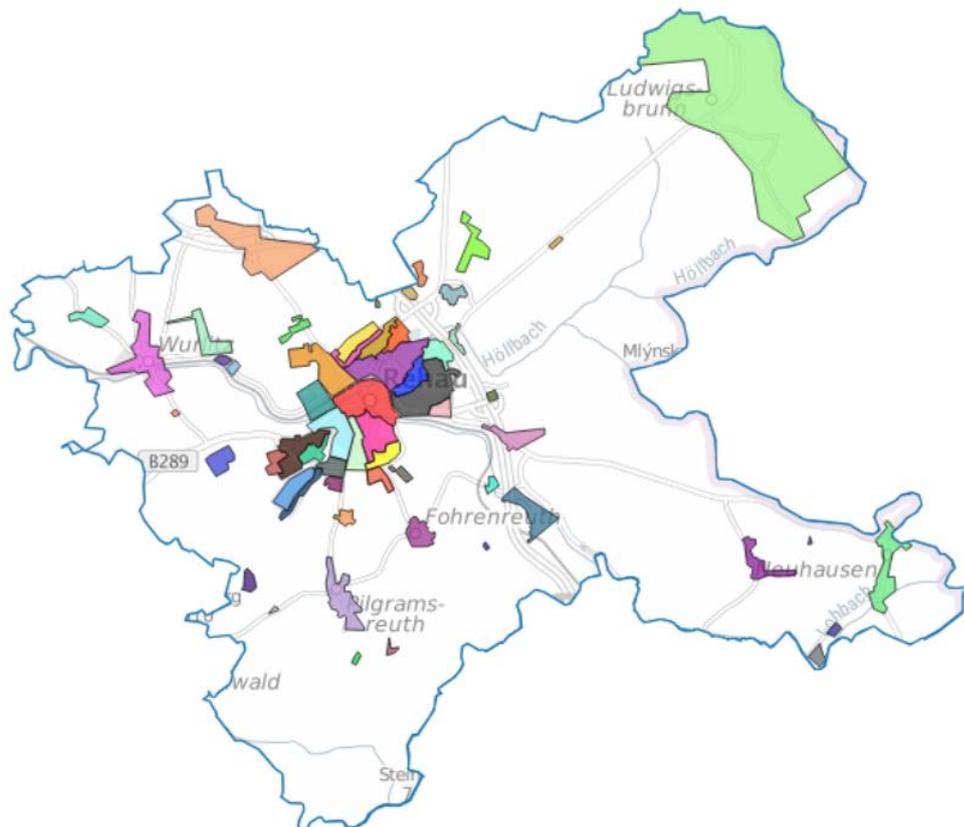


Abbildung 10: Einteilung der Stadt in vorläufige Quartiere

Auf Basis der definierten Quartiere kann somit eine Bewertung und Darstellung des Gebäudealters dargestellt werden. Dabei werden kommerziell zugekaufte Daten der Nexiga GmbH (©2024 Nexiga GmbH) verwendet. Die **Einteilung der Gebäudejahre** erfolgte dabei in Anlehnung an die Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE) und wird nachfolgend in Abbildung 11 dargestellt.

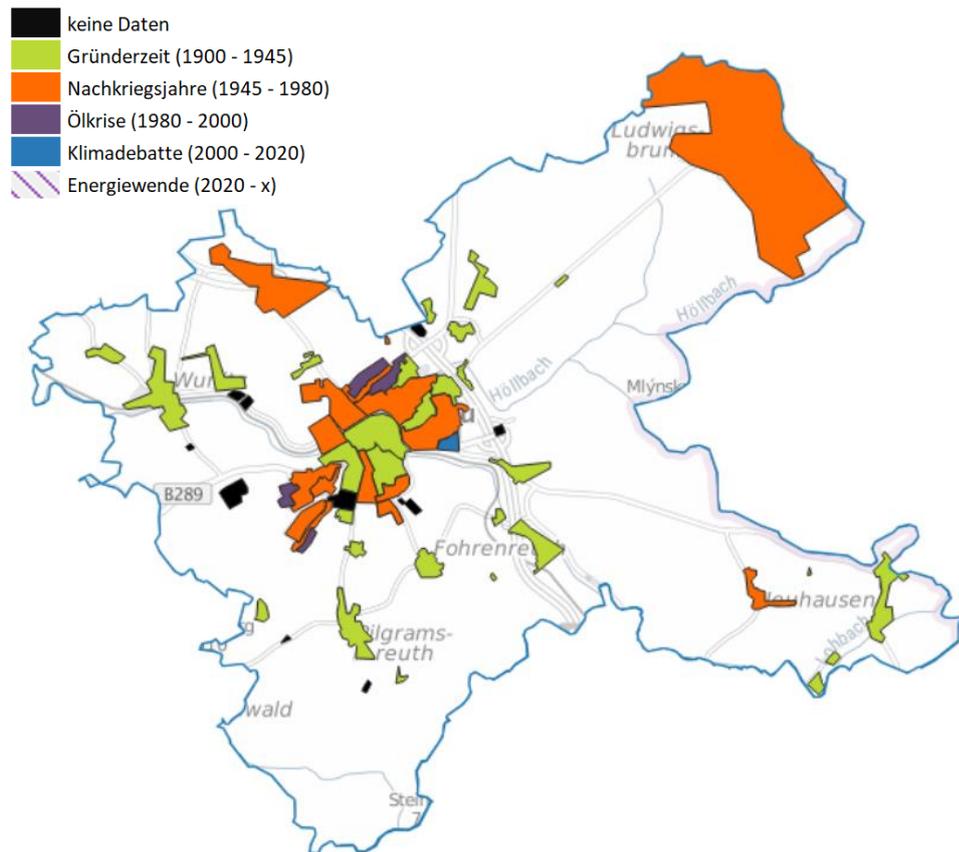


Abbildung 11: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter [Quelle: Eigene Abbildung]

Zu sehen ist, dass die **Mehrheit** der Gebäude sowohl im Ortskern als auch in den umliegenden Orten in der Gründerzeit (1900-1945) und der **Nachkriegszeit** (1945 – 1980) erbaut wurde. Um den Ortskern herum gibt es vereinzelt kleinere Gebiete mit Gebäuden neueren Baujahres.

Zusätzlich wird in Abbildung 12 der überwiegende Gebäudetyp dargestellt. Hier ist zu sehen, dass die Mehrheit der Quartiere **überwiegend Wohngebäude** beinhaltet. In einigen Außenbezirken sowie in einem Gebiet um den Stadtkern herum befinden sich Quartiere, die **überwiegend aus Nicht-Wohngebäuden** bestehen.

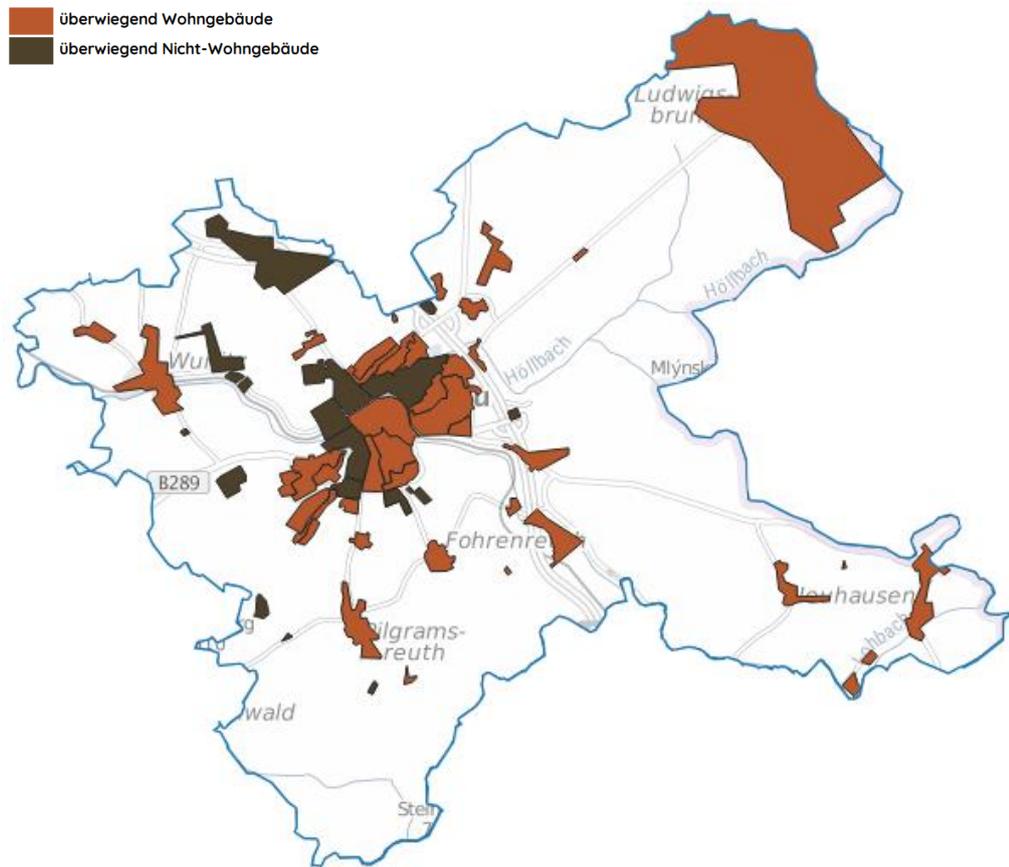


Abbildung 12: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps

3.5 Wärmeerzeugerstruktur

Basierend auf den erhobenen Daten der **Schornsteinfeger**, des **Stromnetzbetreibers** und der **Befragungen privater Haushalte, GHDI** und der **kommunalen Liegenschaften** wird in Abbildung 13 die Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, aufgeteilt nach eingesetztem Energieträger, dargestellt.

Im Ist-Stand basieren **51 %** der installierten, dezentralen Wärmeerzeugern auf den Energieträgern Heizöl, Erdgas, Flüssiggas oder Kohle und sind somit **fossiler Herkunft**. Eine Teilmenge der erdgasbasierten Wärmeerzeuger sind dabei Blockheizkraftwerke (BHKW). Ein Anteil von **43 %** basiert auf **Biomasse**. **5 %** der Wärmeerzeuger nutzen den Energieträger **Strom**.

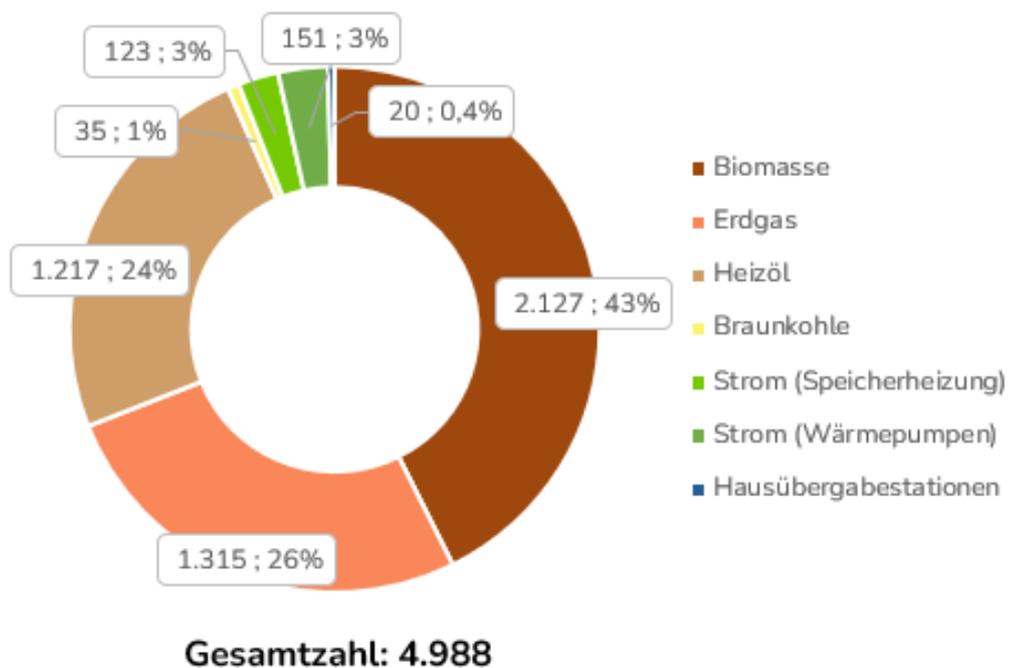


Abbildung 13: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach eingesetztem Energieträger

Kehrbücher

Die Datenerfassung der Wärmeerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik erfolgt standardisiert über das **Landesamt für Statistik in Bayern**. Dabei werden Daten über die **Anzahl**

und kumulierte installierte **Leistung** der Wärmeerzeuger **je Energieträger** erfasst, die **aggregiert pro Straße** vorliegen. Ebenso fließt dieser Datensatz in die Erstellung der Treibhausgasbilanz mit ein.

Strombasierte Heizungen

Die Informationen zu Wärmeerzeugungsanlagen, die den Energieträger Strom nutzen, wurden vom **Stromnetzbetreiber** erhoben. Dabei liegen Informationen über die **Anzahl** der Stromheizanlagen und des **Stromverbrauchs** vor. Verschnitten mit dem Datensatz aus den Kkehrbüchern werden diese Daten ebenso zu Erstellung der Treibhausgasbilanz verwendet.

3.6 Wärmenetzinfrastruktur

Im Stadtgebiet befindet sich ein Microwärmenetz welches von den beiden Biogasanlagen auf der Katharinenhöhe bis zur Südleder GmbH & Co. KG in der Gerberstraße sowie der Rehau AG in der Helmut-Wagner-Straße reicht. Wobei zum aktuellen Zeitpunkt die Wärme ausschließlich von der Südleder GmbH & Co. KG genutzt wird. Eine der beiden Biogasanlagen wird von der **RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH** betrieben und das installierte BHKW weist eine Leistung von 330 kW elektrisch auf. Die weitere Biogasanlage wird von der **Südleder GmbH & Co. KG** selbst betrieben und deren drei Blockheizkraftwerke weisen eine kumulierte Leistung von 1461 kW elektrisch auf.

Ein Wärmenetz wird von der Biogasanlage der **Energie Kühschwitz GmbH** in Kühschwitz 13 betrieben. Mit einem Blockheizkraftwerk, das eine elektrische Leistung von 950 kW aufweist, werden 17 Haushalte zuverlässig mit Wärme versorgt.

Ebenso wird von der Biogasanlage in **Fohrenreuth** ein kleiner Nachbarschaftsverbund mit Wärme beliefert.

3.7 Gasnetzinfrastruktur

Das lokale Gasnetz wird von der **Bayerwerk Netz GmbH betrieben**. Insgesamt erstreckt sich dieses über eine Gesamtlänge von 40,7 km (ohne Hausanschlussleitungen), wobei sich sowohl Hochdruck- (3 bar), als auch Mitteldruckleitungen (0,5 bar) im Gebiet befinden. Es ist aktuell nur das **Stadtgebiet** erschlossen (vgl. Abbildung 14). Insgesamt befinden sich im geplanten Gebiet **1.340 Gebäude** mit einem Anschluss an das Gasnetz. Der Großteil davon (90 %) auf der Mitteldruck-Ebene. Das Gasnetz in Rehau ist seit 1981 in Betrieb.

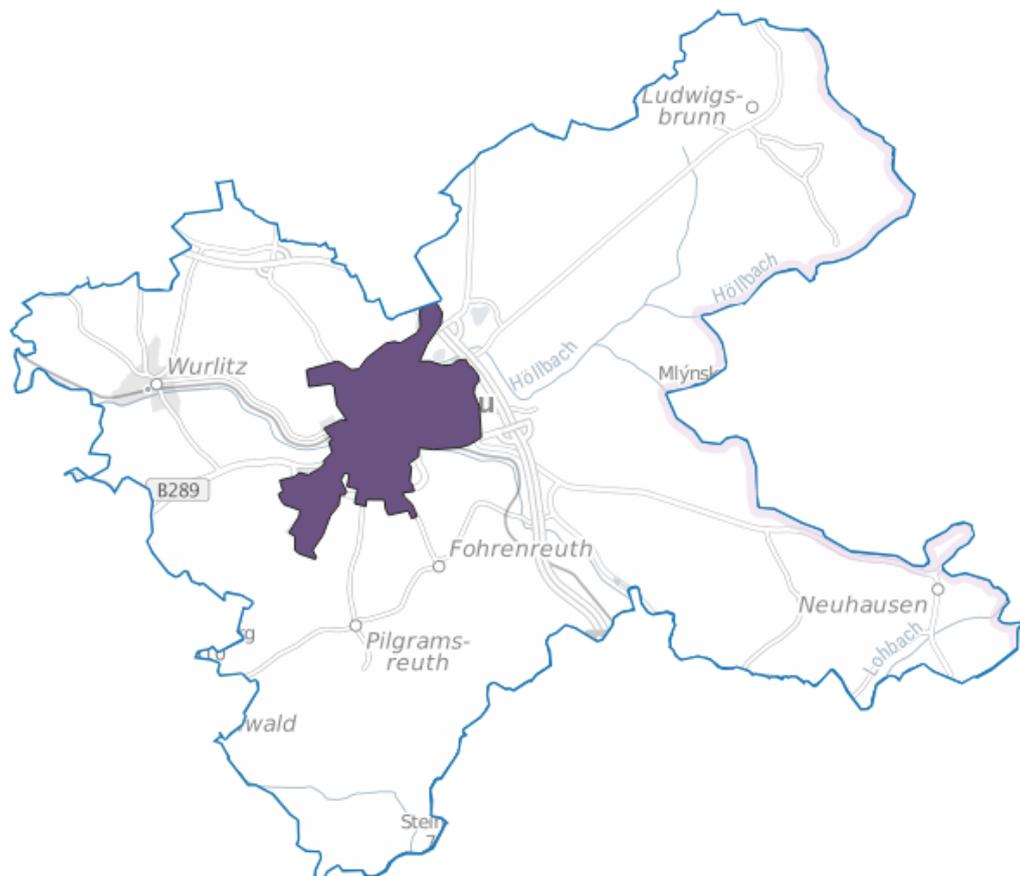


Abbildung 14: Gasnetzgebiete

Im Ist-Stand wird das Gasnetz vollständig mit **reinem Erdgas** betrieben. Im Folgenden wird dabei Erdgas analog zu der nach WPG definierten Gasnetzart „Methan“ verwendet.

Der gesamte Gasverbrauch belief sich basierend auf den Daten der Bayerwerk Netz GmbH im Jahr 2021 auf ca. 114 GWh, wobei 27 % auf Privathaushalte zurückzuführen sind. Die

restlichen 73 % des Gasverbrauchs sind dem Sektor „Gewerbe“ (Handel, Industrie, Gewerbebetrieb oder kommunale Liegenschaft) zuzuordnen. 69 % des Gases werden dabei aus der Mitteldruck-Ebene abgenommen. Bezüglich der Gasverbräuche ist zu bemerken, dass dabei keine Differenzierung zwischen Gasverbrauch zur Strom- oder Wärmeerzeugung möglich ist. Der Gasverbrauch zur Wärmeerzeugung ist somit nicht dem Gesamtgasverbrauch gleichzusetzen.

Die von der Bayernwerk Netz GmbH angegebene Anschlussleistung von 51.030 kW ergibt sich aus der aktuellen Leistungsfähigkeit der einspeisenden Gasdruckregelanlagen im Versorgungsgebiet. Die Spitzenauslastung der Gasinfrastruktur ist von mehreren technischen Parametern im Zusammenspiel mit Abnahme, Temperaturverhalten und Gleichzeitigkeitsfaktoren abhängig.

3.8 Wasserstoffinfrastruktur

Die Planungen für den Aufbau einer nationalen Wasserstoffindustrie sind zum Zeitpunkt der Bearbeitung auf **unterschiedlichen Ebenen** in Arbeit. Hierbei gibt es unterschiedliche Planungsansätze, im Weiteren wie folgt genannt:

1. **Top-Down:** Hierbei wird im Rahmen der Wärmeplanung untersucht, ob das betrachtete Planungsgebiet in der Nähe aktueller geplanter Gasnetze liegt, die zukünftig für ein Wasserstoff-Kernnetz (siehe Abbildung 15) umgestellt werden sollen.

Konkrete Planungen für eine mögliche Umstellung des regionalen Verteilnetzes werden mit dem jeweiligen Gasnetzbetreiber abgestimmt. Sollte es auf dieser Ebene noch keine nutzbaren Planungen geben, wird vereinfachend angenommen, dass im Betrachtungsgebiet bis zum Zieljahr 2040 keine Wasserstoffmengen über das Kernnetz zur Verfügung stehen werden.

2. **Bottom-Up:** Hierbei wird im Rahmen der Wärmeplanung untersucht, ob im zu betrachtenden Planungsgebiet Potenziale für den Aufbau eines Wasserstoffnetzes als

Insellösung vorhanden sind. Grundlage hierfür ist i.d.R. ein vorhandenes Gasnetz sowie ausreichende Bedarfe an Prozesswärme von Großverbrauchern.

Wichtig: Die Wärmeplanung ist als iterativer Prozess zu verstehen (nach § 25 Abs. 1 WPG ist die Wärmeplanung alle fünf Jahre fortzuschreiben). Daher kann es zukünftig zu abweichenden Ergebnissen kommen, falls weitere/ konkrete Planungen vorliegen.

Nachfolgend wird in

Abbildung 15: Genehmigtes Wasserstoff-Kernnetz [Datenquelle: Bundesnetzagentur 2024] das am 22. Oktober 2024 **genehmigte** Wasserstoff-Kernnetz dargestellt.

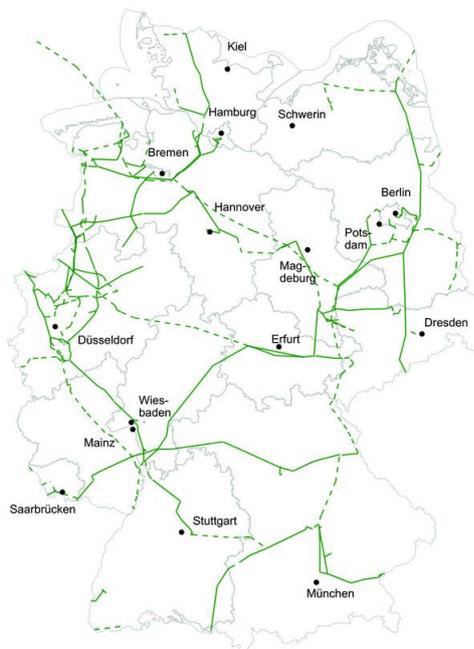


Abbildung 15: Genehmigtes Wasserstoff-Kernnetz [Datenquelle: Bundesnetzagentur 2024]⁵

⁵ https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/Karte.jpg?__blob=publicationFile&v=1

Nachfolgend wird in Abbildung 16 der Verlauf des Wasserstoff-Kernetzes sowie die Lage der Kommune dargestellt.



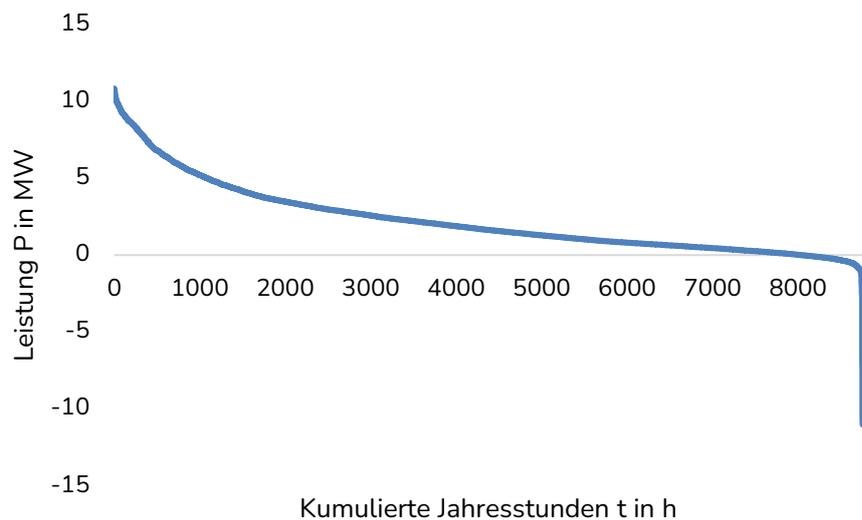
Abbildung 16: Lage der Kommune und Verlauf des Wasserstoff-Kernetzes [Quelle: Bayernwerk

Ein Abschnitt des Wasserstoffkernetzes führt durch das Stadtgebiet. Die genauen Zeitpläne und Liefermengen für die Umstellung des Verteilnetzes auf Wasserstoff sind derzeit noch nicht bekannt.

Nach Angaben der Bayernwerk Netze GmbH ist das Gasnetz teilweise bereit zur Umstellung auf Wassernetz aber ein grober Zeitplan für eine komplette Umstellung ist nicht vorhanden. Des Weiteren ergibt sich laut Bayernwerk ein Potenzial von lokal erzeugtem Wasserstoff am vorhandenen Umspannwerk. Die hohe PV-Einspeisung im Stadtgebiet führt zu über 8.000

Rückspeisestunden pro Jahr. Die Richtwerte für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Elektrolyseurs können damit jedoch nicht erreicht werden (Abbildung 17).⁶

Diese Grenzwerte können sich künftig positiver für die Stadt Rehau entwickeln, aktuell liegen aber keine Umsetzungspläne vor.



Elektrolyseur	5	MW	Vollbenutzungsstunden	1084
	2,5	MW	Benutzungsstunden	3081
	1	MW	Benutzungsstunden	5555

Abbildung 17: Auswertung des Umspannwerks Rehau [Quelle: Bayernwerk]

Einschätzung zur Nutzung von Wasserstoff

Die **Nutzung von Wasserstoff** für Zwecke der Wärmeversorgung wird in Fachkreisen bislang **kontrovers diskutiert**. Einerseits ermöglicht die Einspeisung von Wasserstoff in Gasnetze den **Hochlauf** der Wasserstoffwirtschaft aufgrund gesteigerter und skalierbarer Nachfrage. Andererseits sind die **Energieverluste**, die bei der Herstellung von Wasserstoff entstehen,

⁶ Annahme für Richtwerte: 4.000 Vollbenutzungsstunden bei mind. 5 MW elektrischer Leistung

gerade im Vergleich mit der hohen Effizienz von Wärmepumpenlösungen und zugleich knapper, aber dennoch steigender Versorgung mit grünem Strom, ein **nicht zu unterschätzendes Hindernis**.

Solange Wasserstoff nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, sollte der Einsatz in schwer zu **dekarbonisierbaren Industriezweigen priorisiert** werden. Hierzu zählen u.a. die Mineralölwirtschaft, die Stahlherstellung und die Chemieindustrie.

In **Ausnahmefällen** kann bei ausreichender erneuerbarer Energieversorgung die Erzeugung grünen Wasserstoffs für Heizzwecke auf regionaler Ebene **sinnvoll und wirtschaftlich** sein. Voraussetzungen hierfür sind, dass eine ausreichende Menge an erneuerbarem Strom regelmäßig als Überschuss zur Verfügung steht und zugleich der Verkauf des Wasserstoffs aufgrund der Transportdistanz zu etwaigen Abnehmern nicht konkurrenzfähig ist. So könnte der Ausnutzungsgrad der erneuerbaren Energiequellen gesteigert werden, da die Leistung z.B. von PV-Freiflächen- und bzw. oder Windkraftanlagen nicht mehr abgeregelt werden müsste. Hierbei ist zu beachten, dass **sehr große Leistungen** bereitstehen müssten (bei Photovoltaik mehrere Megawatt bis zur Wirtschaftlichkeit).

Für die Versorgung mit Wasserstoff ist zudem der Aufbau eines Transport- und Verteilnetzes notwendig. Dieses **Hochdruck-Transportnetz** wird gerade durch Bestrebungen auf nationaler, wie auch auf **EU-Ebene** forciert. Die **Umstellung** der **Niederdruck**-Gasverteilnetze stellt hierbei **die größere Herausforderung** dar. Viele verschiedene Gasnetzbetreiber mit unterschiedlichen Vorstellungen hinsichtlich Weiterbetrieb und Umstellungsfahrplan erschweren die Transformation. **Mittelfristig** wird die **Anzahl** der angeschlossenen Kunden **sinken**. Demgegenüber steht ein erhöhter Investitionsbedarf durch die Umstellung auf Wasserstoff. Die Folge sind **steigende Netzentgelte** neben ohnehin **ungewissen Entwicklungen** bezüglich der **Verfügbarkeit** von grünem Wasserstoff, schwer zu prognostizierenden **Erdgaspreisen** und damit verbundenen CO₂-Kosten.

Der **zeitliche Horizont** für die Umstellung auf Wasserstoff zeichnet sich derzeit auf das Jahr **2040** ab. Ab etwa **2030** werden **größere Leitungsabschnitte des Transportnetzes umge-**

stellt. Direkt angrenzende Verteilnetze werden so bereits etwas früher beliefert werden können. Daneben werden bis 2040 weitere Leitungen umgestellt oder neu gebaut. Vereinzelt werden auch Inselnetze mit dezentraler Wasserstoffherzeugung eine Lösung darstellen. Hierfür müssen entsprechende EE-Potenziale sowie H₂-Abnehmer vorliegen.

Hinweise:

- In bestimmten Verteilnetzen **kann** aufgrund der räumlichen Nähe zum geplanten H₂-Kernnetz kostengünstiger Wasserstoff zur Wärmeversorgung zur Verfügung stehen.
- Die **Kosten** für Wasserstoff können derzeit **nicht seriös prognostiziert** werden.
- Wasserstoff wird für die Transformation des Energiesystems (Heizen, Strom und Industrie) voraussichtlich **auch importiert** werden müssen.

Nach **Rücksprache** mit dem **regionalen Betreiber** des Gasverteilnetzes gibt es derzeit noch **keine Konzepte oder Studien** für das Gasnetz im Betrachtungsgebiet, die als Grundlage für die Wärmeplanung angesetzt werden können.

Zur weiteren Bewertung der Verfügbarkeit des Energieträgers Wasserstoff wurde eine **Bewertungsmatrix** eingeführt, die folgende Punkte qualitativ bewertet:

- Abstand des Verteilnetzes zur Fernleitung
- Zeitraum der Verfügbarkeit einer Fernleitung
- Umrüstbarkeit des örtlichen Verteilnetzes
- Prozesswärme oder Prozessgaseinsatz vor Ort
- Vorhandene Pläne für die lokale H₂-Erzeugung
- Bestehende H₂-Entwicklungsvorhaben (Reallabore, Hyland etc.)
- Zusätzliche EE-Potenziale > 30 MW installierte Leistung
- Wasserstoffpreis (falls vorhanden)
- H₂-Art (grau, blau, grün) zur THG-Minderung (falls vorhanden)

Auf der Grundlage der Bewertungsmatrix und der fehlenden Studien und Konzepte seitens des Gasnetzbetreibers wird vorerst keine Zielszenarien in der Wärmeversorgung berechnet, die Wasserstoff einschließen. Es gibt jedoch Prüfgebiete in Rehau, die auch künftig für Wasserstoff genutzt werden können. Ebenso ist bei den Wärmenetzgebieten eine Parallelversorgung mit Wasserstoff und Wärmenetz nicht auszuschließen, da ein mögliches Wärmenetz möglicherweise nicht in alle Straßenzüge reicht. Die zukünftige Fortschreibung der Wärmeplanung kann ggf. zu anderen Ergebnissen führen, insbesondere da eine geplante Neubauleitung des Wasserstoff-Kernnetzes durch Rehau führt und die Struktur v.a. mit den industriellen Großverbrauchern grundsätzlich eine gute Ausgangslage für die Nutzung von Wasserstoff darstellt.

3.9 Wärmeverbrauch

Der gesamte Wärmeverbrauch der Stadt Rehau beruht sowohl auf **erhobenen Daten** aus **Umfragen** als auch auf internen **Hochrechnungen**. Konkrete Verbräuche konnten dabei für folgende Verbrauchergruppen bzw. Gebäudearten erhoben werden:

- Kommunale Liegenschaften
- Privathaushalte (siehe Abschnitt 3.11)
- Industrie und Gewerbe (siehe Abschnitt 3.10)

Für die verbleibenden Gebäude wird anhand von Daten zum Gebäudebestand und 3D-Gebäudemodellen des Level of Detail 2 (**LoD2**) der Wärmebedarf über Berechnungsmodelle abgeschätzt, sodass der Betrachtung ein **gebäudescharfes Wärmekataster** zugrunde liegt.

Zur ersten Einordnung des Wärmebedarfs wird die **Wärmedichte** der definierten Quartiere in MWh/ha berechnet (siehe Abbildung 18). Die Grenzwerte für eine Erstabschätzung zur Wärmenetzeignung wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen. Dabei ist zu sehen, dass zunächst vor allem Quartiere **im Bereich um den Ortskern und den angrenzenden Industrieflächen** für Wärmenetze **geeignet** erscheinen.

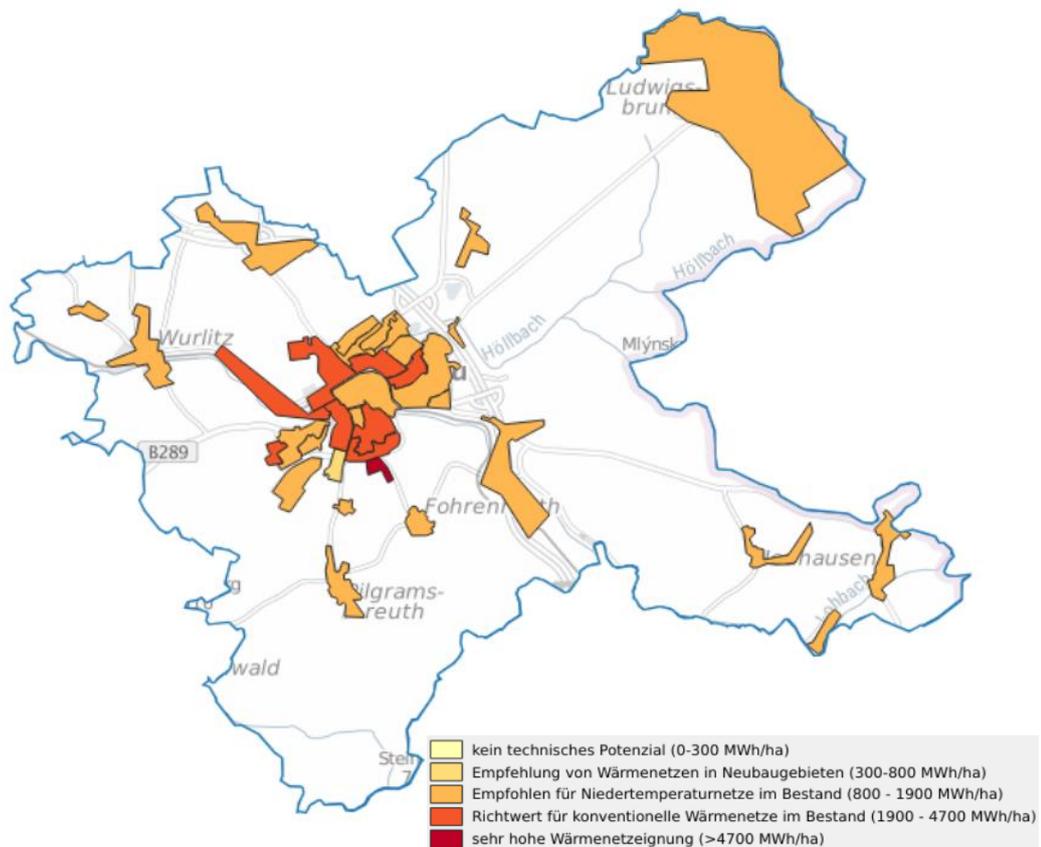


Abbildung 18: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmebedarf

Ein ähnliches Bild der Kommune entsteht, wenn der Wärmebedarf als **Heatmap** betrachtet wird (Abbildung 19). Auch hier ist zu erkennen, dass vor allem im Bereich des Ortskerns und der angrenzenden Industrieflächen ein erhöhter Wärmebedarf in räumlich konzentrierter Form vorliegt.

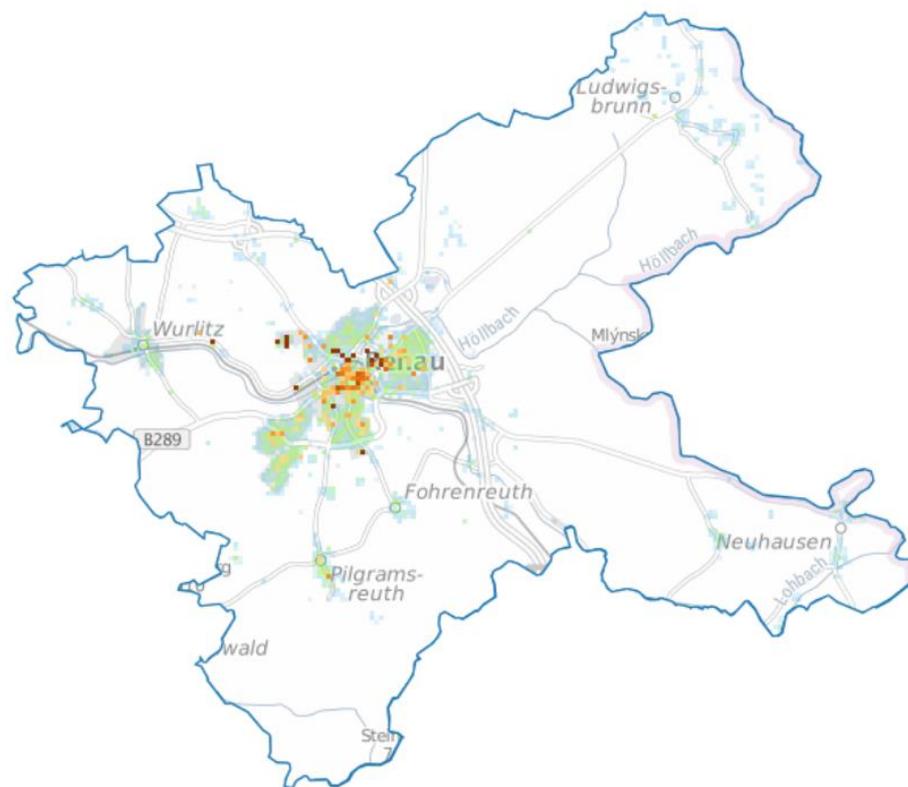


Abbildung 19: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmebedarfs

3.10 Industrie und Gewerbe

Da Unternehmen je nach Betrieb und Branche **sehr unterschiedlichen Nutzungen** unterliegen, ist für eine genau Betrachtung und Abbildung der Ist-Situation eine gesonderte Datenerhebung notwendig. Im Zuge dessen wurde eine **Befragung** der Unternehmen durchgeführt, sodass spezifische Aussagen zur aktuellen Wärmeerzeugungsstruktur und zum Brennstoff- und Stromverbrauch getroffen werden konnten (siehe Anhang A). In enger Abstimmung mit der zuständigen Planungsstelle wurden die zu befragenden Akteure sorgfältig ausgewählt. Dabei wurden Ergebnisse und Umfragen aus historischen Projekten berücksichtigt.

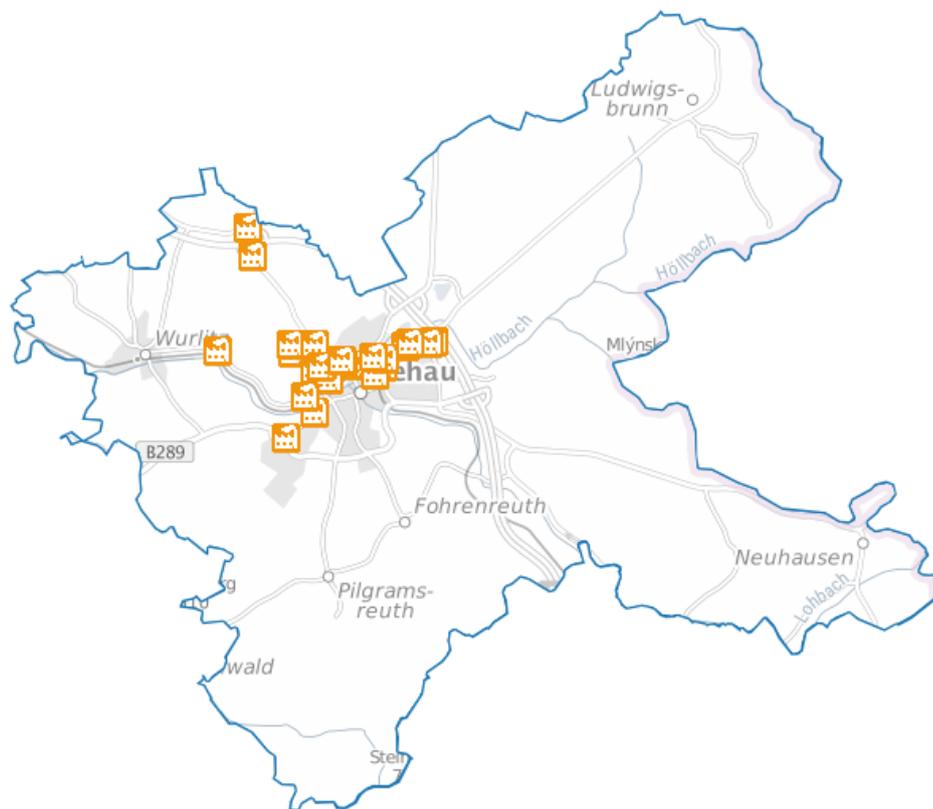


Abbildung 20: Großverbraucher – Gewerbe/Industrie (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.7)

Insgesamt wurden Rückmeldungen von 15 Unternehmen erfasst, deren Standorte in Abbildung 20 dargestellt sind. Als wesentliche Wärmeverbraucher beziehungsweise potenzielle Wärmelieferanten durch die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme der industriellen Prozesse im Stadtgebiet konnten im Rahmen der Befragung die **LAMILUX Heinrich Strunz Holding GmbH & Co. KG**, die **Rehauburg Industries + Automotive SE & Co. KG**, **SÜDLEDER GmbH & Co. KG**, und **HEWA Leder GmbH** ermittelt werden. Diese Unternehmen wurden bei einem vor Ort Termin besucht und eingehend analysiert, um deren Abwärmepotenzial sowie ihre tatsächlichen Wärmebedarfe und Anschlussinteressen zu bewerten. Des Weiteren wurden die Wohnbauakteure GEWOG Rehauburg und die Wohngenossenschaft für Rehauburg und Umgebung als regelmäßige Akteur mit eingebunden, welche Daten zu insgesamt 168 Gebäuden lieferten. Die verbleibenden Unternehmen und Großverbraucher wurden im weiteren Verlauf eher untergeordnet betrachtet.

3.11 Umfrage

Als Teil der Akteursbeteiligung, Öffentlichkeitsbeteiligung und zur Nachschärfung der Datengrundlage wurde eine **Befragung** der **Gebäudeeigentümer** im gesamten Stadtgebiet durchgeführt. Dabei wurde ein grundsätzliches Anschlussinteresse an ein Wärmenetz abgefragt. Das Ziel der Umfrage lag einerseits in der Schärfung der Datengrundlage, der Generierung neuer Informationen und Erkenntnisse bezüglich des Anschlussinteresses an ein Wärmenetz sowie einer Form der Bürgerbeteiligung, da über ein Freitextfeld die Bürger auch weitere Informationen und Einschätzungen abgeben konnten. Ebenso konnte über die erhobenen Daten zum Brennstoff- oder Stromverbrauch der Wärmeverbrauch im Einzelnen konkretisiert werden.

Von den insgesamt knapp 3.600 angeschriebenen Gebäudeeigentümern konnte eine Rückmeldung zu über 1.250 Wohngebäuden erreicht werden. Bezogen auf den Gesamtbestand der Wohngebäude entspricht dies einer Rückmeldequote von **etwa 35 %**.

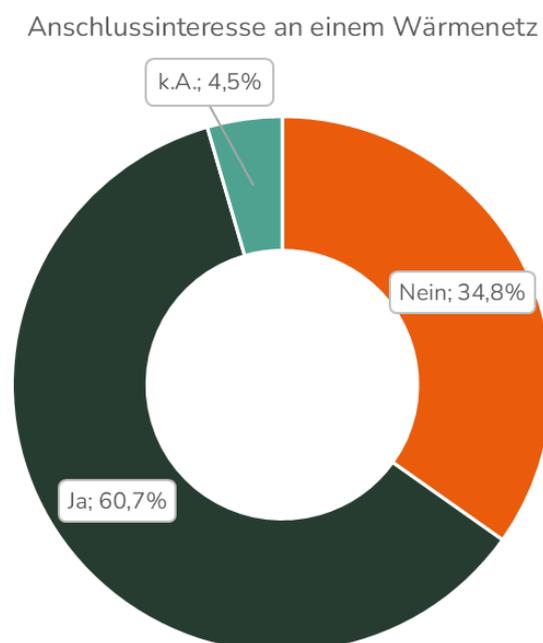


Abbildung 21: Anschlussinteresse an einem Wärmenetz aus Umfrage

Wie in Abbildung 21 ersichtlich, hat die Mehrheit der Rückmeldungen ihr Interesse an einem Wärmenetzanschluss angezeigt, sodass sich rund **61 %** der Rückmeldungen an ein Wärme-

netz anschließen lassen würden. Knapp 35 % der Befragten gaben an, nicht an einem Wärmenetzanschluss interessiert zu sein. Als Gründe dagegen wurde dabei größtenteils angegeben, dass die Heizung bereits erneuert worden ist und damit eine weitere Investition in das Heizungssystem in Form eines Wärmenetzanschlusses im Moment nicht wirtschaftlich erscheint, siehe Abbildung 22.

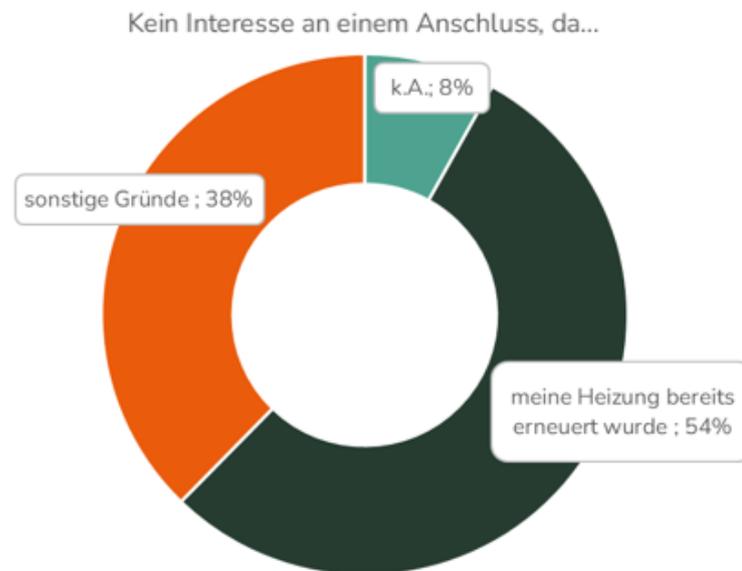


Abbildung 22: Gründe gegen ein Interesse an einem Wärmenetzanschluss

Der naheliegendste und daher am häufigsten angegebene Grund für das Interesse an einem Wärmenetz-Anschluss ist im Umkehrschluss das z.T. schon hohe Alter der bestehenden Heizungsanlagen. Bei 53 % der Rückläufer liegt dieses bei über 20 Jahren (Abbildung 23), sodass hier in absehbarer Zeit mit der Zunahme von Defekten und folglich der Notwendigkeit größerer Investitionen in Reparaturen oder einen Austausch zu rechnen ist, sodass aufgrund des vergleichbaren Aufwands auch ein vollständiger Wechsel hin zur Versorgung über ein Wärmenetz in Betracht gezogen wird. Auch der Aspekt des Umwelt- und Klimaschutzes wurde unter den „sonstigen Gründen“ häufig angegeben.

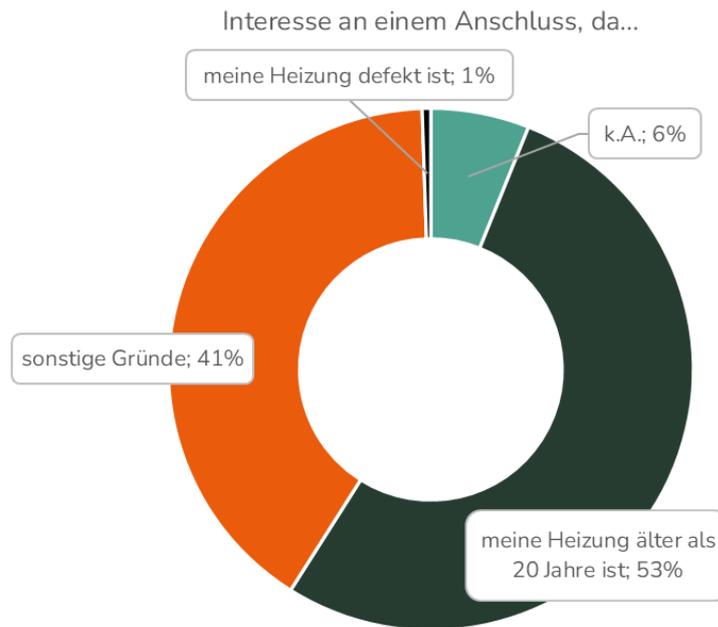


Abbildung 23: Anschlussinteresse an ein Wärmenetz

3.12 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse

Die Analyse der initialen Quartiere (vgl. Abschnitt 3.4 Einteilung in Quartiere) mit der Wärmebelegungsichte zeigte nachfolgende Ergebnisse. Hier wurde der absolute Wärmebedarf eines Quartiers relativ anhand der Wärmebelegungsichte eingeordnet.

Tabelle 4: Einteilung des Wärmeverbrauchs eines Quartiers anhand der Wärmeliniedichte

Rehau	Klasseneinteilung der Wärmebelegungsichte in kWh/m						
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000
Baumgärtelmühle und Voitmühle	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Degenreuth	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Dobeneck, Ludwigsbrunn, Sigmundgrün, Faßmann	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Eisteich	3%	0%	0%	97%	0%	0%	0%
Eulenhammer und Heinersberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fichtig Süd Potrasgrund	36%	64%	0%	0%	0%	0%	0%
Fohrenreuth	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Friedhof Jobststraße	38%	62%	0%	0%	0%	0%	0%
Geierloh 1	46%	48%	5%	0%	0%	0%	0%
Geierloh 2	14%	3%	83%	0%	0%	0%	0%
Geierloh 3	38%	62%	0%	0%	0%	0%	0%
Gewerbegebiet Am Frauenberg	1%	8%	0%	0%	0%	39%	53%
Harsthaus	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Hohe Kapf	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Innenstadt	2%	7%	16%	30%	30%	14%	0%
Klinikum mit Häusern im Anschluss	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Kühschwitz Neukühschwitz Schwarzwinkel	33%	0%	67%	0%	0%	0%	0%
LAMILUX	1%	1%	4%	0%	0%	15%	79%
Löwitz	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Micronetz Biogas Südleder	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Neuhausen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pilgramsreuth	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Potrasgrund	2%	14%	37%	47%	0%	0%	0%
Potrasgrund Pilgramsreuther Straße	0%	0%	26%	31%	15%	0%	27%
Reichenberger Straße	6%	19%	23%	0%	52%	0%	0%
Reuthlich 1	51%	49%	0%	0%	0%	0%	0%
Reuthlich 2	3%	10%	26%	48%	0%	14%	0%
Reuthlich 3	16%	84%	0%	0%	0%	0%	0%
Schönlind	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vogelsiedlung	13%	61%	26%	0%	0%	0%	0%
Woja	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Wurlitz	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ziegelhütte 1	1%	8%	17%	74%	0%	0%	0%
Ziegelhütte 2	5%	49%	36%	11%	0%	0%	0%
Ziegelhütte 3	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Anhand der Ergebnisse in Tabelle 4 erfolgt ein erster Ausschluss von Quartieren für mögliche Wärmenetzgebiete. Die Gebiete mit zu geringen Wärmebelegungsdichten werden später als voraussichtliches Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung definiert.

Nach Anlage 2 des WPG werden nachfolgende Ergebnisse der Bestandsanalyse dargestellt und diskutiert.

1. der **aktuelle jährliche Endenergieverbrauch** von **Wärme** nach **Energieträgern** und **Endenergiesektoren** in kWh und daraus resultierende **Treibhausgasemissionen** in Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent,
2. der **aktuelle Anteil erneuerbarer Energien** und **unvermeidbarer Abwärme** am jährlichen Endenergieverbrauch von **Wärme** nach Energieträgern in Prozent,
3. der **aktuelle jährliche Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme** nach Energieträgern in kWh,

4. der aktuelle **Anteil erneuerbarer Energien** und **unvermeidbarer Abwärme** am jährlichen Endenergieverbrauch **leitungsgebundener Wärme** nach Energieträgern in Prozent,
5. die **aktuelle Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger**, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger einschließlich des eingesetzten Energieträgers.

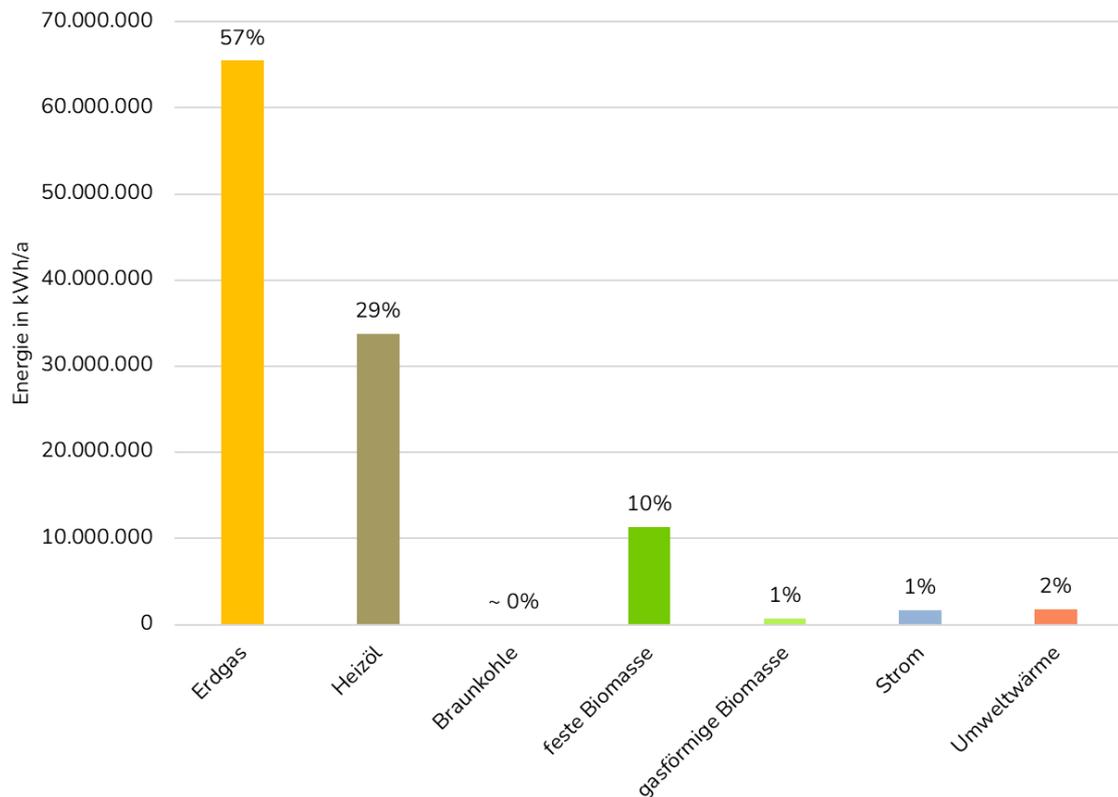


Abbildung 24: Wärmeverbrauch nach Energieträger

Der Gesamtendenergieverbrauch der Stadt beläuft sich auf über **115 GWh/a** im Ist-Stand. Dabei werden **57 %** über den Energieträger **Erdgas** und **29 %** über **Heizöl** erzeugt. **11 %** der jährlich benötigten Wärme wird mittels **Biomasse** bereitgestellt. Die Anteile der Energieträger **Umweltwärme** und **Strom** belaufen sich auf **3 %**. Ebenso wird im Gebiet ein verschwindend geringer Anteil der Wärme über Kohle erzeugt, siehe Abbildung 24.

Mittels den Wärmeverbräuchen nach Energieträger kann die Treibhausgasbilanz erstellt werden (Abbildung 25). Die hierfür angesetzten CO₂-Emissionsfaktoren wurden dem Gebäu-

deenergiegesetz⁷ entnommen. Zu sehen ist, dass die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung mit **95-prozentigem Anteil** fast ausschließlich auf die Energieträger **Erdgas** und **Heizöl** zurückzuführen sind.

Im Zuge der Wärmeplanungsbearbeitung und Einbindung des Gremiums und der Akteure, haben sich die vorgestellten Verbrauchsmengen auf die Wärme als Form der **Nutzenergie** bezogen. Die Nutzenergie hat eine höhere **Aussagekraft** für die potenzielle Einbindung leitungsgebundener Wärmeversorgung. In diesem Bericht wird sich auf die **Endenergie** wie im WPG verankert bezogen.

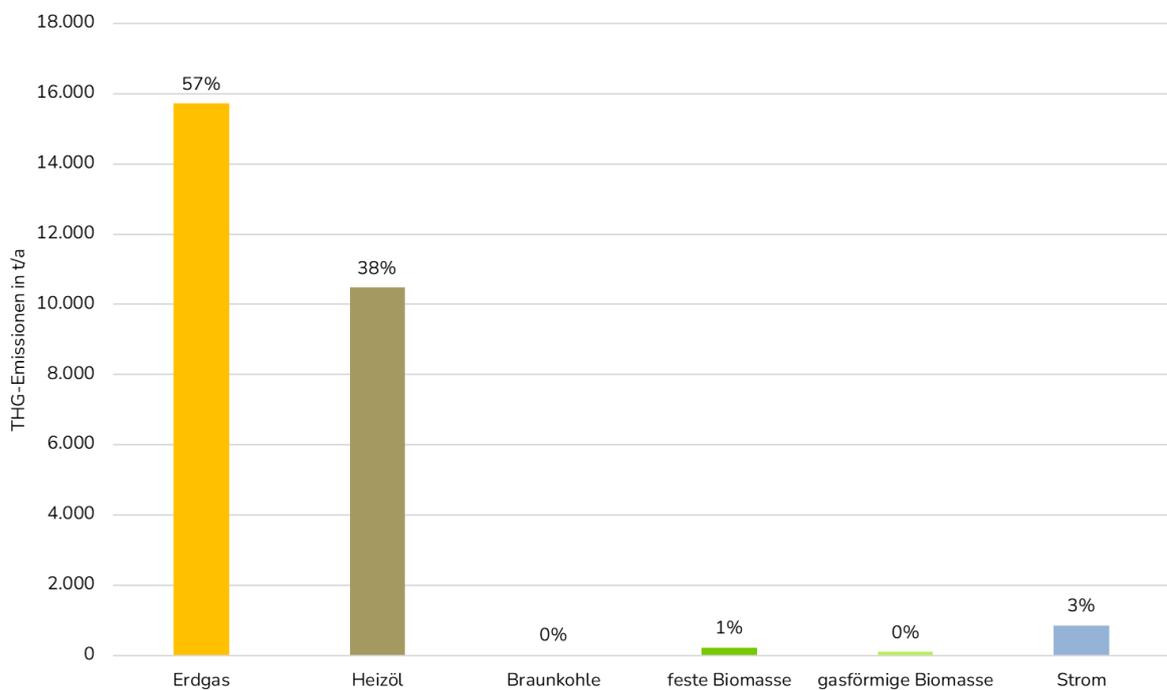


Abbildung 25: Treibhausgasemissionen nach Energieträger

⁷ [GEG-Anlage 9 - Umrechnung in Treibhausgasemissionen](#)

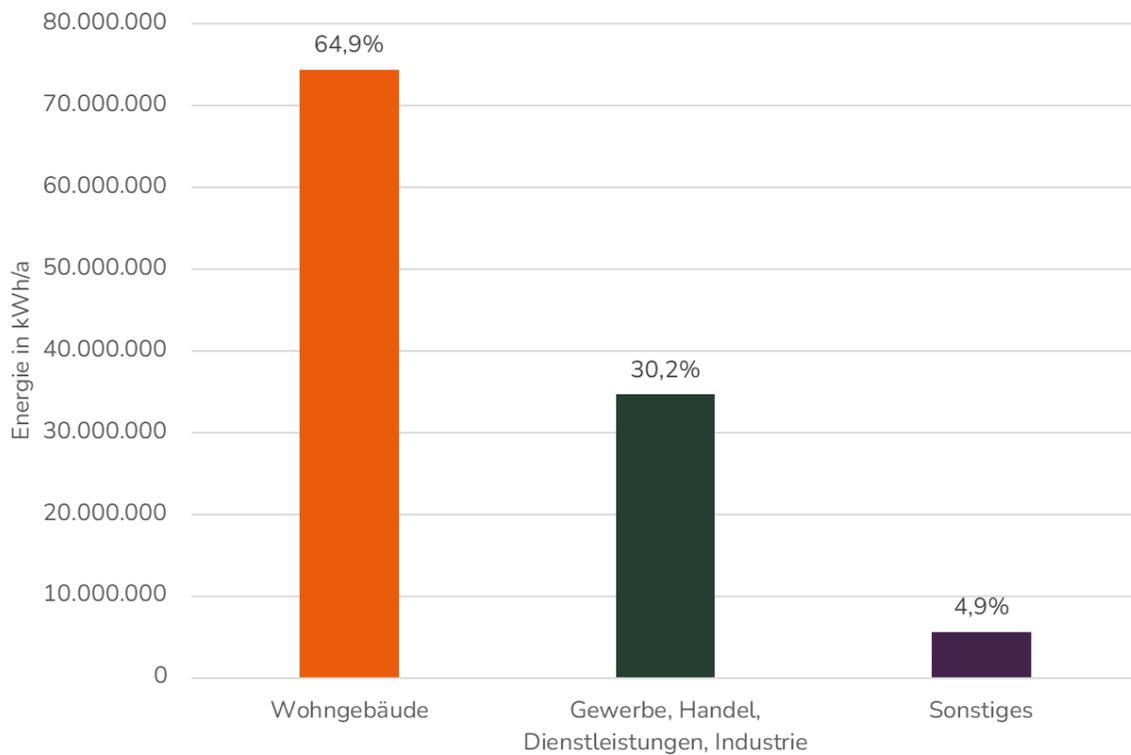


Abbildung 26: Wärmeverbrauch nach Sektoren

Zusätzlich wird der Wärmeverbrauch aufgeteilt nach Sektor dargestellt (vgl. Abbildung 26). Der Großteil des Wärmeverbrauchs fällt im Ist-Stand mit **65 %** im Sektor **Wohngebäude** an. Der Wärmeverbrauch des Sektors **Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie** nimmt anteilig **30 %** des jährlichen Verbrauchs ein. Unter diesen Sektor fallen auch die Großverbraucher **LAMILUX Heinrich Strunz Holding GmbH & Co. KG**, **Rehau Industries + Automotive SE & Co. KG**, und **SÜDLEDER GmbH & Co. KG**. Der sonstige Wärmeverbrauch, der keinem der drei Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt **5 %**. Als Beispiele dafür können Wärmeverbräuche genannt werden, die in Gebäuden anfallen, die auf Grundlage des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) keiner Gebäudeart zugeordnet werden können.

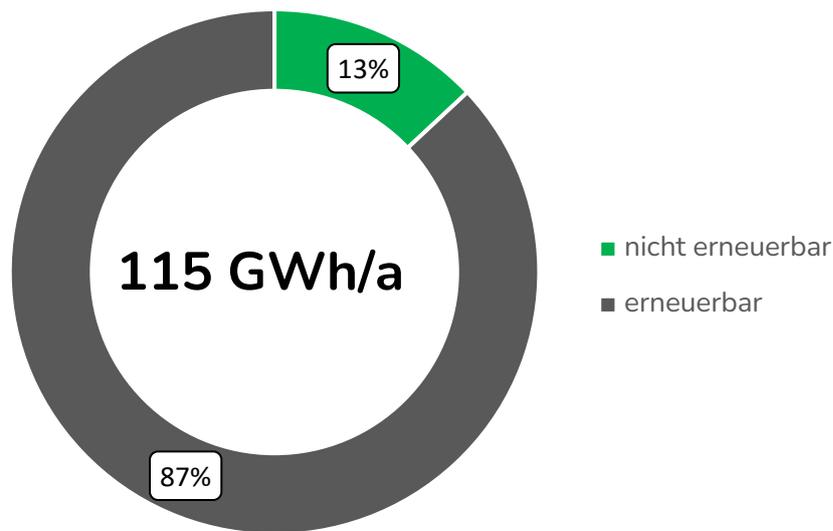


Abbildung 27: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch

Wie in Abbildung 27 ersichtlich, werden vom gesamten Wärmebedarf im Ist-Stand **13 %** auf Basis **erneuerbarer Energien** erzeugt. Der größte Anteil der erneuerbaren Energien entfällt auf feste Biomasse mit 10 %. Der erneuerbare Anteil der gasförmigen Biomasse beträgt 1 % und der Anteil der elektrischen Heizungen 2%. Zur Ermittlung des erneuerbaren Stromanteils wurde der EE-Anteil am bundesweiten Stromverbrauch des Jahres 2023 verwendet, welcher nach der Bundesnetzagentur bei 55 % liegt.

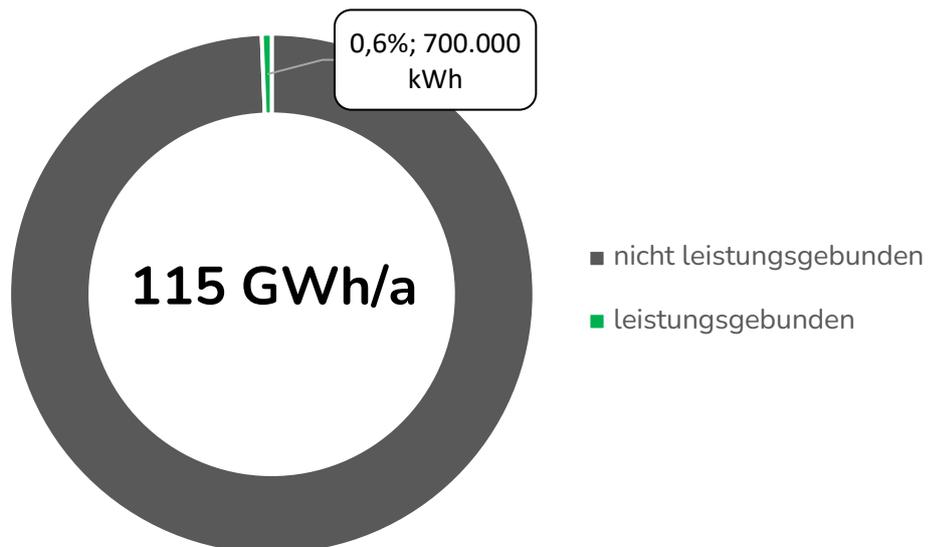


Abbildung 28: Anteil leistungsgebundener Wärme am gesamte Wärmeverbrauch

Der Anteil der **leitungsgebundenen Wärme** im aktuellen Bestand (Abbildung 28) umfasst ausschließlich das Wärmenetz in **Kühschwitz**. Das Microwärmenetz zur SÜDLEDER GmbH & Co. KG, sowie der Nachbarschaftsverbund in Fohrenreuth wurden hierbei aufgrund der Datenlage nicht berücksichtigt.

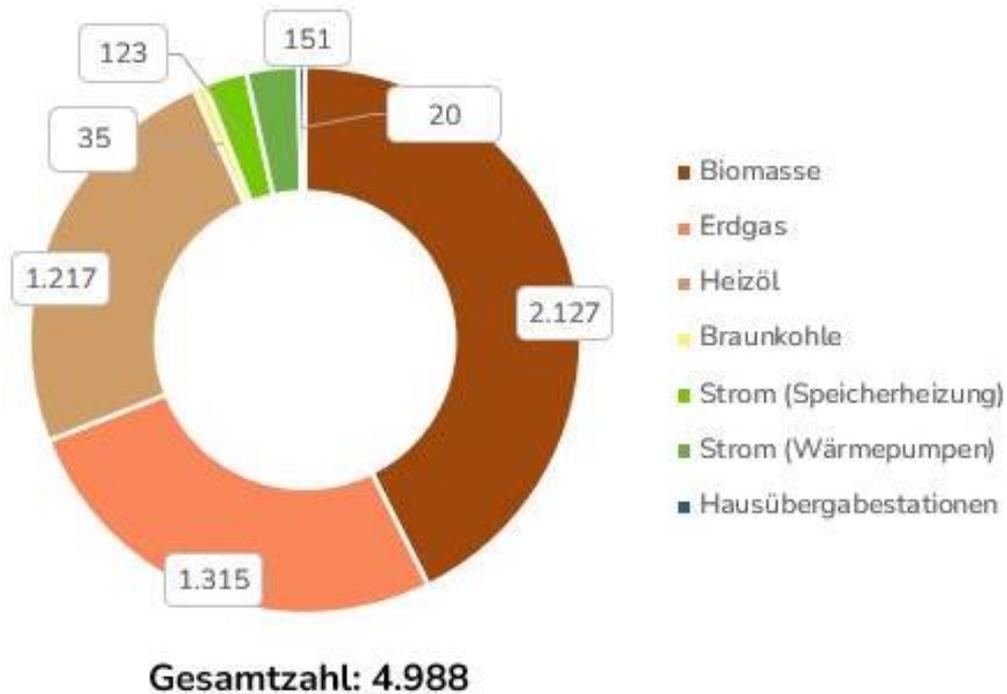


Abbildung 29: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen

Bei dem Blick auf die installierten dezentralen Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen im Ist-Stand (Abbildung 29) ist zu sehen, dass der Großteil der Wärmeerzeuger auf **Biomasse** basiert, gefolgt von **Erdgas** und **Heizöl**. Ebenso ist ein größerer Anteil an dezentralen Wärmeerzeugern mit dem Energieträger Strom zu erkennen.

4. Potenzialanalyse

Im nachfolgenden Kapitel werden die **Potenzialanalyse** und deren Ergebnisse dargestellt und diskutiert. Im Rahmen dieser Untersuchung werden verschiedene Aspekte beleuchtet, darunter **Einsparpotenziale** aufgrund von **Sanierungsmaßnahmen**, **Grünstrompotenziale**, sowie erneuerbare **Wärmepotenziale**. Eine Übersicht des Potentialbegriffs bietet die nachfolgende Abbildung 30.

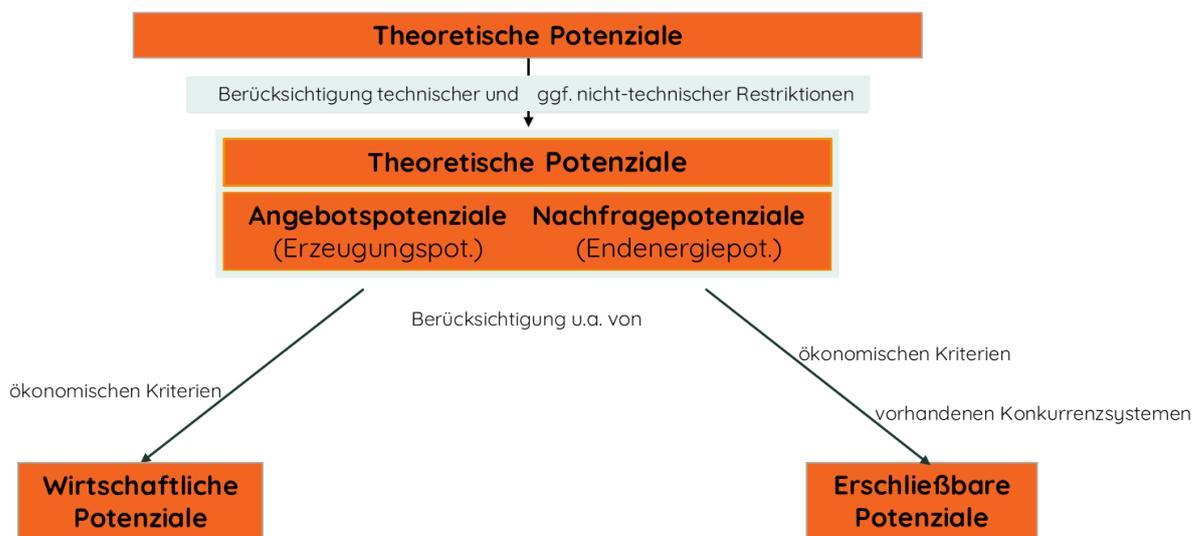


Abbildung 30: Übersicht über den Potenzialbegriff

Das theoretische Potenzial

Das theoretische Potenzial ist als das **physikalisch** vorhandene **Energieangebot** einer bestimmten Region in einem bestimmten Zeitraum definiert. Das theoretische Potenzial ist demnach z. B. die Sonneneinstrahlung innerhalb eines Jahres, die nachwachsende Biomasse einer bestimmten Fläche in einem Jahr oder die kinetische Energie des Windes im Jahresverlauf. Dieses Potenzial kann als eine physikalisch abgeleitete Obergrenze aufgefasst werden, da aufgrund verschiedener Restriktionen in der Regel nur ein deutlich geringerer Teil nutzbar ist.

Das technische Potenzial

Das technische Potenzial umfasst den Teil des **theoretischen Potenzials**, der unter den gegebenen **Energieumwandlungstechnologien** und unter Beachtung der **aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen** erschlossen werden kann. Im Gegensatz zum theoretischen Potenzial ist das technische Potenzial **veränderlich** (z. B: durch Neu- und Weiterentwicklungen) und vom aktuellen Stand der Technik abhängig.

Das wirtschaftliche Potenzial

Das wirtschaftliche Potenzial ist der Teil des technischen Potenzials, der unter Berücksichtigung **ökonomischer Kriterien** in Betracht gezogen werden kann. Die Erschließung eines Potenzials kann beispielsweise wirtschaftlich sein, wenn die Kosten für die Energieerzeugung in der gleichen Bandbreite liegen wie die Kosten für die Energieerzeugung konkurrierender Systeme.

Das erschließbare Potenzial

Unter dem erschließbaren Potenzial versteht sich der Teil des technischen und wirtschaftlichen Potenzials, der aufgrund **verschiedener, weiterer Rahmenbedingungen tatsächlich erschlossen** werden kann. Einschränkend können dabei beispielsweise die Wechselwirkung mit konkurrierenden Systemen sowie die allgemeine Flächenkonkurrenz sein.

4.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen

Zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs wird ein **gebäudescharfes Sanierungskataster** erstellt. Für Wohngebäude wird die Berechnung mit der Maßgabe einer sehr ambitionierten Sanierungsrate der Wohngebäudefläche von **2 % pro Jahr** durchgeführt. Im Mittel soll in diesem Szenario durch Einsparmaßnahmen ein spezifischer Wärmeverbrauch von **rund 100 kWh/m²** erreicht werden. Bis zum Jahr 2045 kann somit eine Reduktion des Wärmeverbrauchs um **14,6 %** auf **98 GWh** erreicht werden, was einer Einsparung von ca. 17 GWh entspricht. Die hier angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe liegen über dem

Bundesdurchschnitt von ca. 0,83 %⁸, könnte jedoch über entsprechende Informations-, Beratungs- und Fördermaßnahmen erreicht werden.

4.2 Erneuerbare Energien

In diesem Abschnitt werden Potenziale zur **Stromerzeugung** mittels erneuerbarer Energien dargestellt. Der Abschnitt umfasst sowohl **Photovoltaikanlagen** auf **Dächern** als auch auf **Freiflächen**, sowie das Potenzial mittels **Windkraft**.

⁸ [Sanierungsquote sinkt weiter \(geb-info.de\)](http://geb-info.de)

4.2.1 PV-Anlagen (Dachanlagen)

Die vorhandenen Dachflächen in der Stadt Rehau bieten ein erhebliches Potenzial für die Stromproduktion durch Photovoltaikanlagen. Bis zum 31.12.2022 konnte ein Ausbaustand von 5.040 MWh erreicht werden, was einem **Ausbaugrad von 8,3 %** entspricht. Das verbleibende **PV-Potenzial auf den Dachflächen** beläuft sich somit auf **56.041 MWh pro Jahr**. Besondere Berücksichtigung findet dabei der Anteil denkmalgeschützter Gebäude, der 6 % des gesamten PV-Dachflächenpotenzials ausmacht. Alternativ zur Nutzung für Photovoltaik bietet sich ein **Solarthermie-Potenzial** für die Warmwasserbereitung in Höhe von **9.737 MWh⁹**.

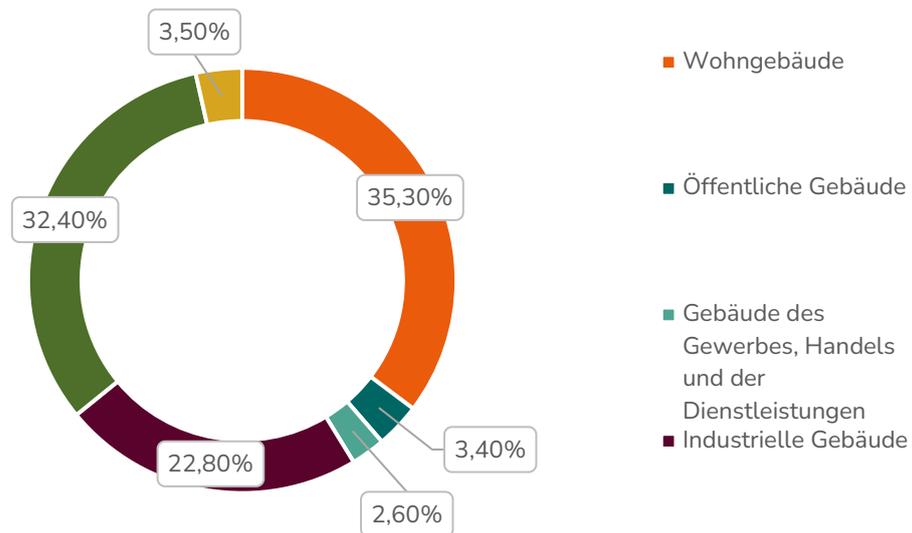


Abbildung 31: PV-Potenzial auf den Dachflächen

Die Verteilung des PV-Dachflächenpotenzials nach Nutzungsart in Abbildung 31 zeigt, dass Wohngebäude mit 35,3 % den größten Anteil ausmachen. Öffentliche Gebäude tragen 3,4 % bei, während Gebäude des Gewerbes, Handels und der Dienstleistungen 2,6 % des Potenzials stellen. Industrielle Gebäude steuern 22,8 % bei, unbeheizte Gebäude 32,4 % und sonstige Gebäude 3,5 %.

⁹ [Solarenergie-Potenzial auf Dachflächen \(Gem.\) \(Bayerisches Landesamt für Umwelt\)](#)

4.2.2 PV-Anlagen (Freifläche)

Die Freiflächen innerhalb des Stadtgebiets bieten ebenso theoretisch das Potenzial zur Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Die ZukunftsEnergie Nordostbayern GmbH (ZENOB) hat im Juni 2023 ein PV-Konzept für die Stadt Rehau erarbeitet. Die Stadt Rehau hat in Kooperation mit der ZENOB insgesamt acht potenzielle Photovoltaik-Freiflächen identifiziert. Insgesamt sind 159 Hektar als potenziell geeignet eingestuft worden. Deren Verortung sind schematisch durch die grünen Kreise in Abbildung 32 dargestellt. Hinzu kommen etwa 40 ha PV-Freifläche entlang der zweigleisigen Bahngleise und der Autobahn (siehe Abbildung 32 in braun). Unter der Annahme, dass 1 ha ca. 1 MWp Leistung entspricht, kann folglich überschlägig ca. 159.000 MWh an erneuerbarem Strom erzeugt werden.



Abbildung 32: Potenziale für PV-Freiflächenanlagen

4.2.3 Windkraftanlagen

Die Stadt Rehau hat bisher keine Windpotenziale an den Planungsverband gemeldet und erwartet keine Ausweisung von Vorranggebieten für Windkraft. Die Analyse des Planungsverbandes, die parallel zur Wärmeplanung durchgeführt wurde, war zum Projektende noch nicht abgeschlossen. Die Ergebnisse sollen bei der Fortschreibung der Wärmeplanung berücksichtigt werden.

4.2.4 Priorisierte Flächen zur erneuerbaren Stromerzeugung

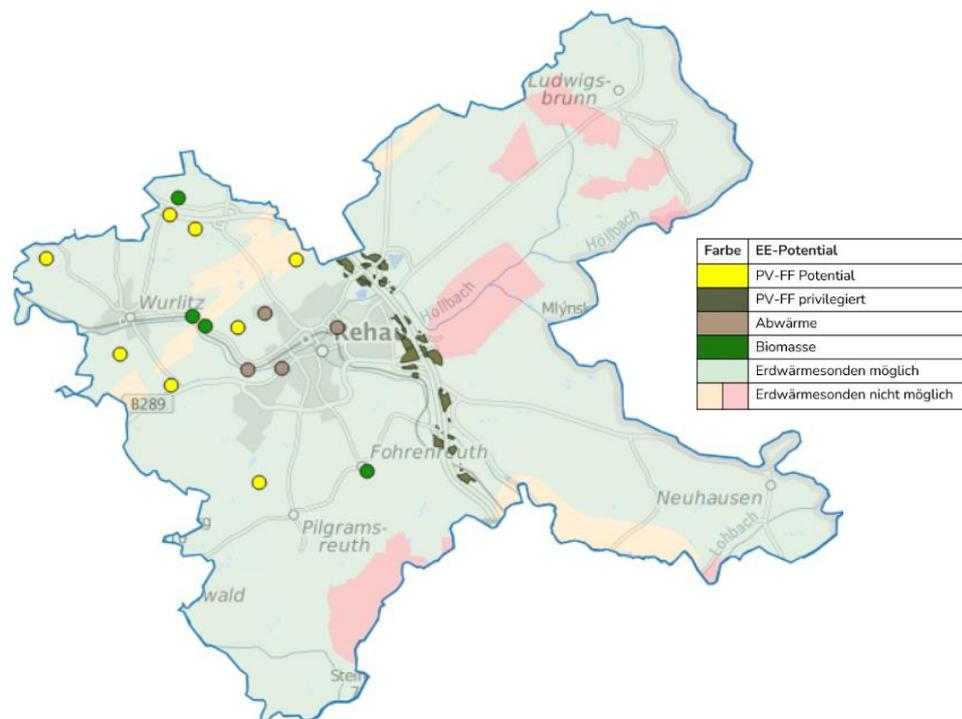


Abbildung 33: Priorisiert PV-Freiflächen-, Abwärme-, Biomasse- und Erdwärmesondenpotenziale in der Stadt Rehau

Abbildung 33 zeigt die **priorisierten Standorte** für den Bau von PV-Freiflächenanlagen. Weiterhin werden die **Abwärmequellen** gekennzeichnet, diese umfassen die Abwärme aus zwei Werken der **LAMILUX Heinrich Strunz Holding GmbH & Co. KG** sowie der **SÜDLEDER GmbH & Co. KG**. Auch die Abwärmegewinnung aus dem **Abwasserkanal** beim Regenüberlaufbecken 3 in Richtung Wurlitz wird berücksichtigt. Die **vier Biogasanlagen**, die im Stadtgebiet identifiziert wurden, fungieren als wesentliche Quellen für die Biomassepotenziale. Gleichzeitig wird im Hintergrund das **Erdwärmesondenpotenzial** über das gesamte Stadtgebiet eingeblendet.

4.3 Geothermische Potenziale

Geothermische Potenziale sind hinsichtlich ihrer **zeitlichen Verfügbarkeit** besonders attraktiv, wenngleich die **geografische Verfügbarkeit** komplexer ist. Zur direkten Wärmeerzeugung sollten Temperaturen von mindestens 60°C, idealerweise mehr als 70°C, vorliegen. Dies ist jedoch nur selten der Fall. Wenn entsprechend tiefgebohrt wird, lassen sich die geforderten Temperaturen jedoch erreichen (siehe Erdsonden).

Wird mithilfe einer **Wärmepumpe** das Temperaturniveau zusätzlich angehoben, reichen auch die unterjährig verfügbaren **Umgebungstemperaturen** (vgl. Luft-Wasser-Wärmepumpe). Der Vorteil des Wärmeentzugs aus dem Boden, im Gegensatz zur Luft, besteht darin, dass die Bodentemperatur aufgrund der **thermischen Trägheit** des Mediums über den Jahresverlauf nahezu konstant hoch ist. Hieraus ergeben sich **höhere Effizienzen** in der Wärmeerzeugung.

4.3.1 Erdsonden

Im Bereich der geothermalen Energiegewinnung wird ab einer Bohrtiefe von **400 m** von „**Tiefer Geothermie**“ gesprochen. Erdsonden-Bohrungen werden sowohl im Bereich tiefer Geothermie als auch für oberflächennahe Potenziale angewendet. Neben der offensichtlichen Nutzung der Wärme als Primärenergie wird die Wärme in einigen Anlagen auch zur Erzeugung von Elektrizität genutzt. Die dafür benötigte Temperatur liegt mit etwa 90 °C jedoch deutlich über dem Niveau bei allein thermischer Nutzung.

Als Herausforderung für die Nutzung tiefer Geothermie sind **die hohe Standortabhängigkeit** und die **Investitionsintensität** zu nennen. Liegen keine genauen Daten vor, sind **kapitalintensive Explorationsbohrungen** durchzuführen, die das Projekt bereits im Planungszeitraum belasten können. In der oberflächennahen Geothermie-Nutzung lassen sich geothermische Potenziale außerhalb von sogenannten Hochenthalpie-Feldern (= Zonen hoher Temperatur) nicht mehr ohne Zuschaltung einer Wärmepumpe nutzen. Dies gilt unabhängig davon, ob die Umweltwärme mittels Sonde oder Kollektor gesammelt wird.

In Bezug auf die **Tiefengeothermie-Potenziale** wurden aufgrund der Nähe zum Egergraben genauere Untersuchungen durchgeführt. Laut dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) Hof liegen die Hauptauswirkungen des **Egergrabens** in Tschechien, während in Rehau nur tektonische Auswirkungen erkennbar sind. Daher gibt es im Stadtgebiet Rehau **keine signifikanten hydrothermalen Energiequellen**, die mit Tiefengeothermie genutzt werden können.

Im betrachteten Stadtgebiet ist, wie in Abbildung 34 ersichtlich, die Nutzung von **Erdwärmesonden überwiegend möglich**. Ausnahmen bilden hier Flächen im Süden und Nord-Osten des Stadtgebietes, in welchen entweder wasserschutzrechtliche (rote Bereiche) oder geologische/hydrogeologische Belange (orangene Bereiche) gegen die Errichtung sprechen.

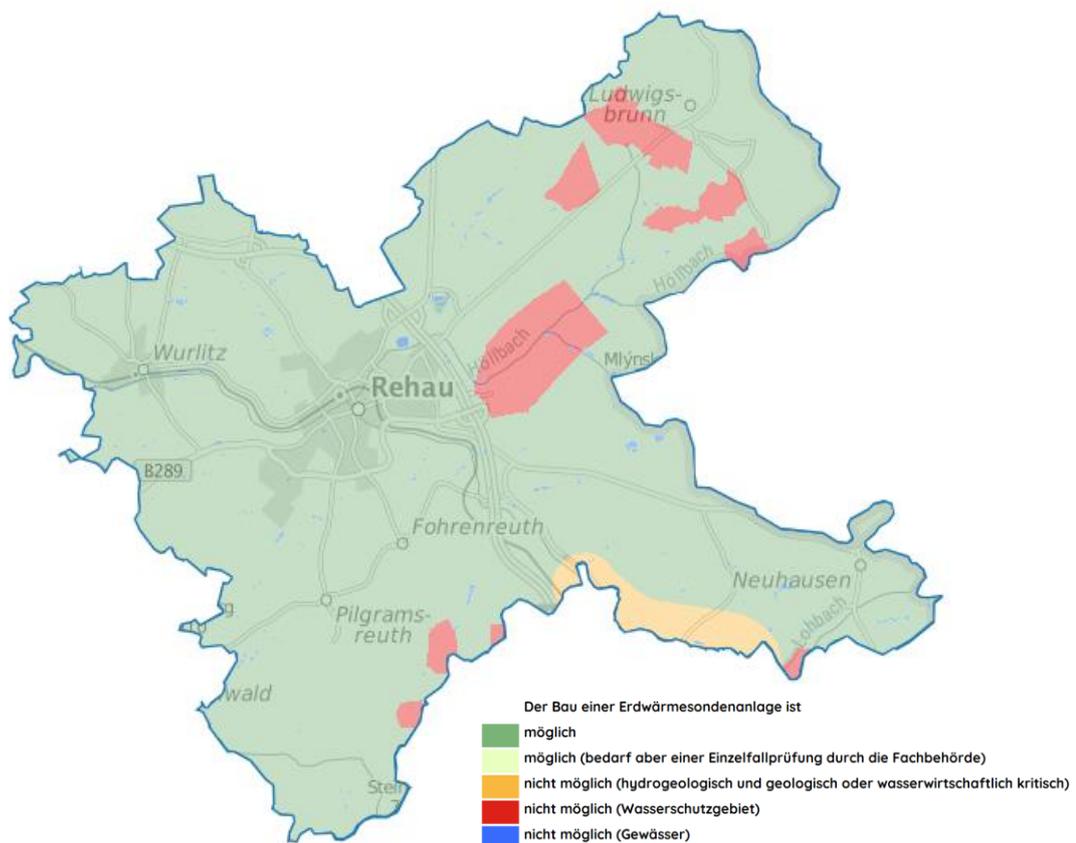


Abbildung 34: Potenziale für Erdwärmesonden [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.3.2 Erdkollektoren

Erdwärmekollektoren (kurz: Erdkollektoren) bestehen aus einer Anordnung horizontal verlegter Rohre. Sie werden grundsätzlich **oberflächennah** verlegt, meist in einer Tiefe zwischen **1,2 und 1,5 m**. Soll die Kollektorfläche zusätzlich ackerbaulich genutzt werden sind entsprechend höherer Sicherheitsabstände einzuhalten.

Da das Erdreich als Wärmequelle genutzt wird, kühlt sich die Bodenstruktur beim Wärmezug leicht ab. Bei **fachgerechter** Kollektorauslegung sind jedoch **keine umweltschädlichen Auswirkungen** zu befürchten. Über die wärmeren Monate wird die Kollektorfläche durch **Sonneneinstrahlung** wieder **regeneriert**.

Die nachfolgende Karte (Abbildung 35) zeigt, welche Bereiche im beplanten Gebiet für die Ausbeutung geothermischer Potenziale durch Erdkollektoren **ungeeignet** sind. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um **Wasserschutzgebiete** (rote Bereiche) und **Gewässer** (blaue Bereiche), die aus offensichtlichen Gründen kein Potenzial in dieser Kategorie ergeben. Die **grünen Flächen** weisen eine **uneingeschränkte** Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmekollektoranlagen auf.

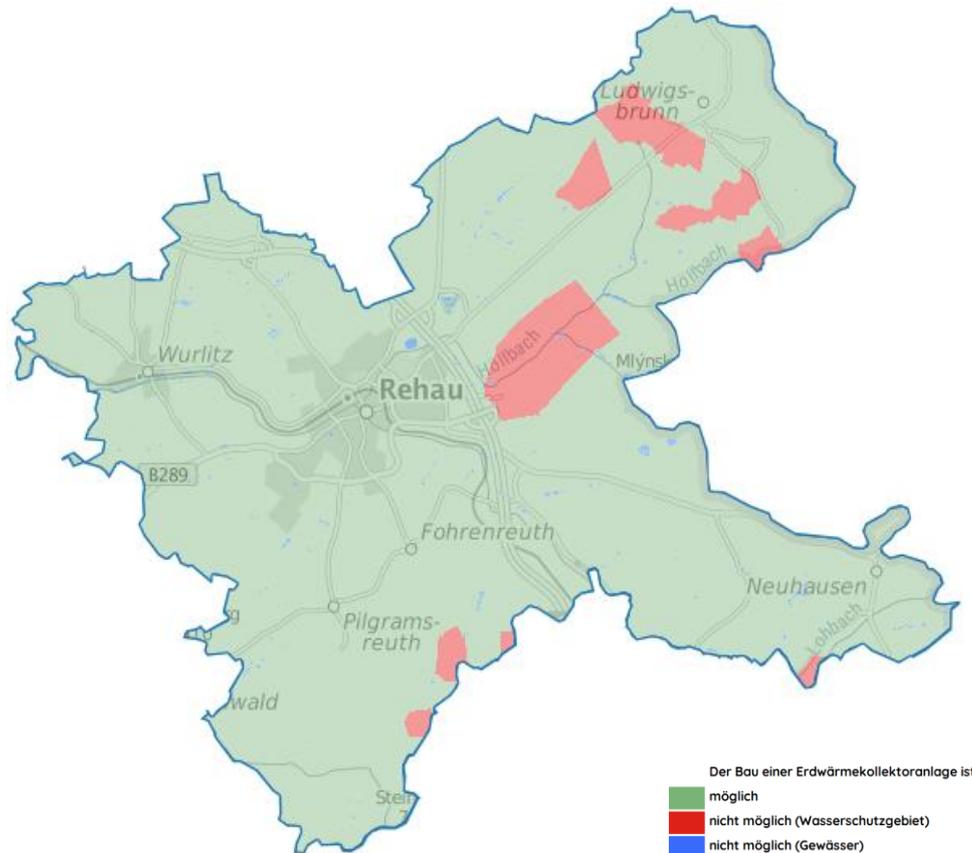


Abbildung 35: Potenziale für Erdwärmekollektoren [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.3.3 Grundwasserwärme

Eine weitere Möglichkeit der Geothermie-Nutzung ist der Entzug von Wärme aus dem Grundwasser. Hierbei ergeben sich jedoch besondere Herausforderungen aufgrund der **hohen Schutzbedürftigkeit** des **Grundwassers**. Neben grundsätzlich ausgeschlossenen Bereichen, wie **Wasserschutzgebieten**, ist die Durchteufung mehrerer Grundwasserstockwerke wasserrechtlich unzulässig. Darüber hinaus ergeben sich Vorgaben an die Reinhaltung und Wiedereinleitung des Grundwassers in den Grundwasserleiter, aus dem das Wasser zuvor entnommen wurde.

In Flussnähe lässt sich die Bereitstellung von Umweltwärme durch **Uferfiltratbrunnen** ermöglichen. In den **sonstigen Gebieten** ist die Grundwasserentnahme mittels **Tiefbrunnen** möglich. Zur Nutzbarmachung werden ein Förderbrunnen und ein Schluckbrunnen gebohrt.

Bei der **Planung** ist insbesondere auf die **Zusammensetzung** des Wassers zu achten, da Mineralien und gelöste Metalle zur Verockerung der Bohrungen führen können. Auch die **Sauerstoffgehalte** und **pH-Werte** sind im Rahmen detaillierter Untersuchungen zu messen, bevor das geothermische Potenzial einer Grundwasserquelle genutzt werden kann.

Die folgende Karte (Abbildung 36) gibt Aufschluss über das wasserrechtlich mögliche Potenzial, etwaige Grundwasserzusammensetzungen, die das Erschließen der geothermischen Quelle unter Umständen erschweren oder unwirtschaftlich machen, sind hierbei nicht Bestandteil der Betrachtung.

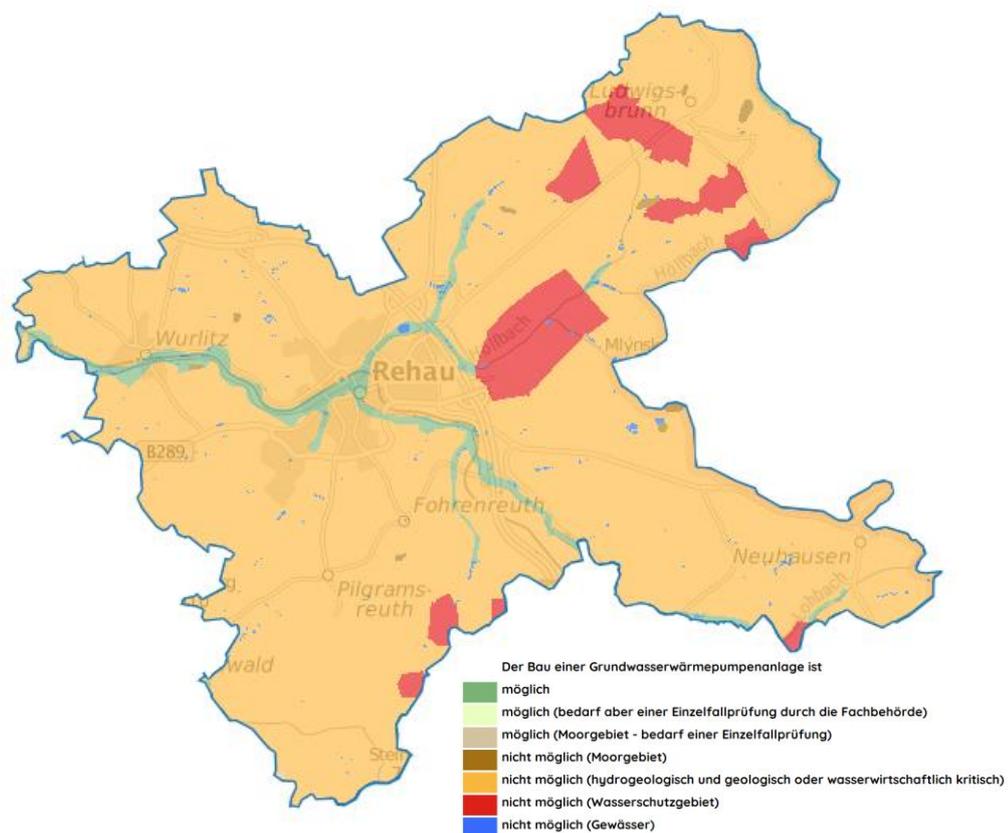


Abbildung 36: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

In den grün gekennzeichneten Bereichen ist die Grundwassernutzung potenziell möglich. Hier liegt das oberflächennahe, **quartäre Grundwasser** an, dessen Aufschluss und geothermische Nutzung nahezu uneingeschränkt möglich ist. In den rot gekennzeichneten Wasserschutzgebieten sowie den blau gekennzeichneten Gewässerflächen ist die Nutzung ausgeschlossen.

Dem Vorhaben entgegenstehende Belange hydrogeologischer oder wasserwirtschaftlicher Natur sind durch die orangenen Flächen gekennzeichnet. Das Wasserwirtschaftsamt Hof hat auf die begrenzte Verfügbarkeit von Flächen für Grundwasserwärmepumpen hingewiesen und betont, dass diese Systeme lediglich für kleinere Abnehmer wie Einfamilienhäuser geeignet sind.

4.4 Fluss- oder Seewasser

Durch das Stadtgebiet verläuft die Schwesnitz. Die Nutzung dieses Flusses gestaltet sich jedoch als schwierig, da er erhebliche Abflussschwankungen sowie eher niedrige Abflusswerte aufweist (siehe Abbildung 37). Dies wurde ebenso durch das Wasserwirtschaftsamt Hof bestätigt. Zur Abschätzung des Potenzials werden die Daten des Gewässerkundlichen Dienstes Bayern (GKD) herangezogen. Der niedrigste gemessene Wert im Jahr 2023 betrug 58 Liter pro Sekunde und wurde am 22. August 2023 verzeichnet. Die Lage der Messstelle an der Schwesnitz befindet sich flussabwärts beim Verlassen des Stadtkerns, siehe Abbildung 38.

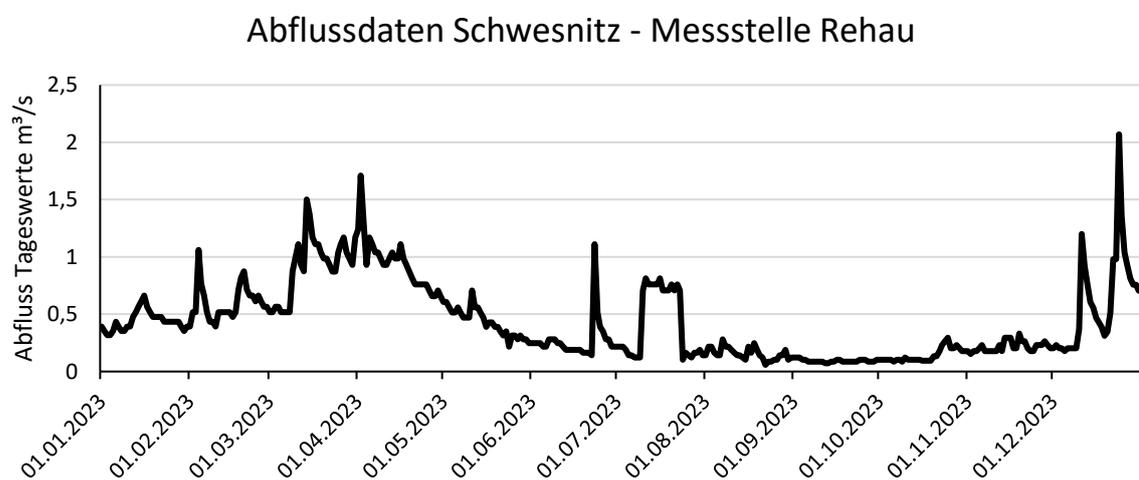


Abbildung 37: Abflussdaten Schwesnitz - Messstelle Rehau [Quelle: Gewässerkundlicher Dienst Bayern, www.gkd.bayern.de]

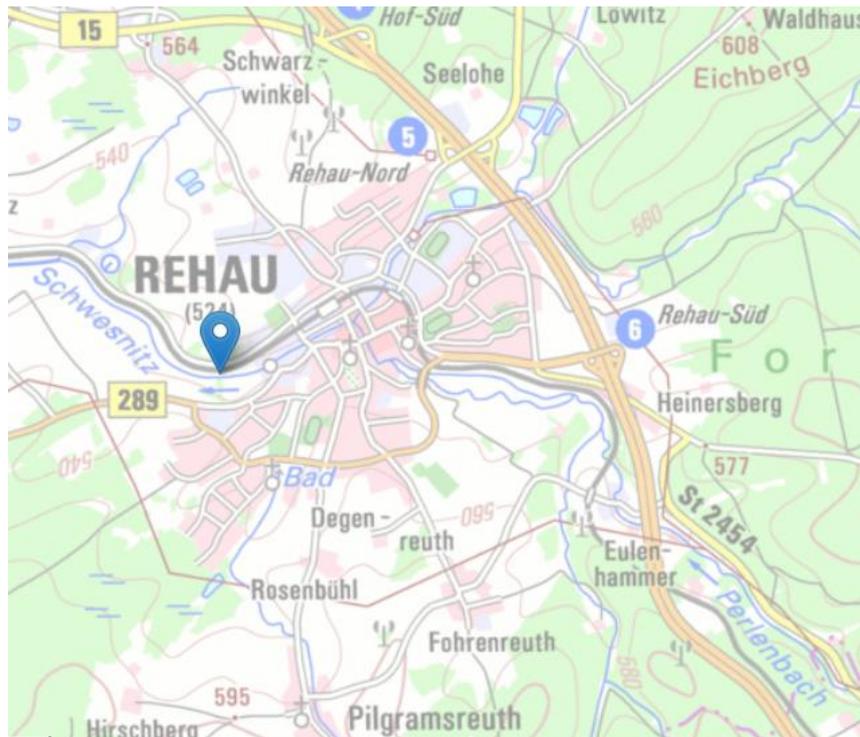


Abbildung 38: Lage der Messstelle Rehau/Schwesnitz [Quelle: Gewässerkundlicher Dienst, www.gkd.bayern.de]

4.5 Abwärme

Innerhalb der Kommune fällt an unterschiedlichen Stellen nutzbare Abwärme an, die für die Wärmeversorgung genutzt werden kann. Im weiteren Verlauf werden die Abwärmepotenziale aus der Industrie bzw. von Großverbrauchern und dem Abwasser näher beleuchtet.

4.5.1 Industrie/ Großverbraucher

Basierend auf den in Abschnitt 3.10 beschriebenen Befragungen der Industriebetriebe und Großverbraucher werden deren Abwärmepotenziale nachfolgend genauer betrachtet.

Die Abwärmepotenziale der befragten Industrieunternehmen zeigen, dass bei der **SÜDLEDER GmbH & Co. KG** Abwärme in Form Wärmeüberschuss aus einem Blockheizkraftwerk in eher geringen Mengen verfügbar wäre und zeitlich eingeschränkt genutzt werden könnte. Für die Werke 1 und 2 der **LAMILUX Heinrich Strunz Holding GmbH & Co. KG** wurde

festgestellt, dass gasförmige Abwärme mit mittlerem Auskopplungsaufwand anfällt, wobei diese Schwankungen im Tagesverlauf unterliegt.

4.5.2 Abwasserkanäle

Zur Potenzialermittlung der Abwärme aus dem kommunalen **Abwasserkanal** wurde zunächst der Netzplan des lokalen Kanalnetzes verwendet. In Abbildung 39 wird das gesamte Netz kartografisch dargestellt.

Für einen technisch sinnvollen Betrieb sind gewisse Bedingungen zu erfüllen. Nach Rücksprache mit **Systemherstellern**, sowie nach **WPG** werden im Folgenden nur Kanalabschnitte mit einer Breite und Höhe von **mindestens DN 800** betrachtet. Für eine ausreichende Wärmeentnahme ist ebenso ein gewisser **Minstdurchfluss** im Kanal, auch **Trockenwetterabfluss** genannt, notwendig, der in **etwa 10 l/s** betragen sollte, sodass bevorzugt Sammler in nähere Betrachtung kommen können. Auch sollte berücksichtigt werden, dass eine gewisse Kanalreststrecke bis zur Einleitung in die Kläranlage verbleibt, damit sich die Abwassertemperatur im weiteren Verlauf regenerieren kann.

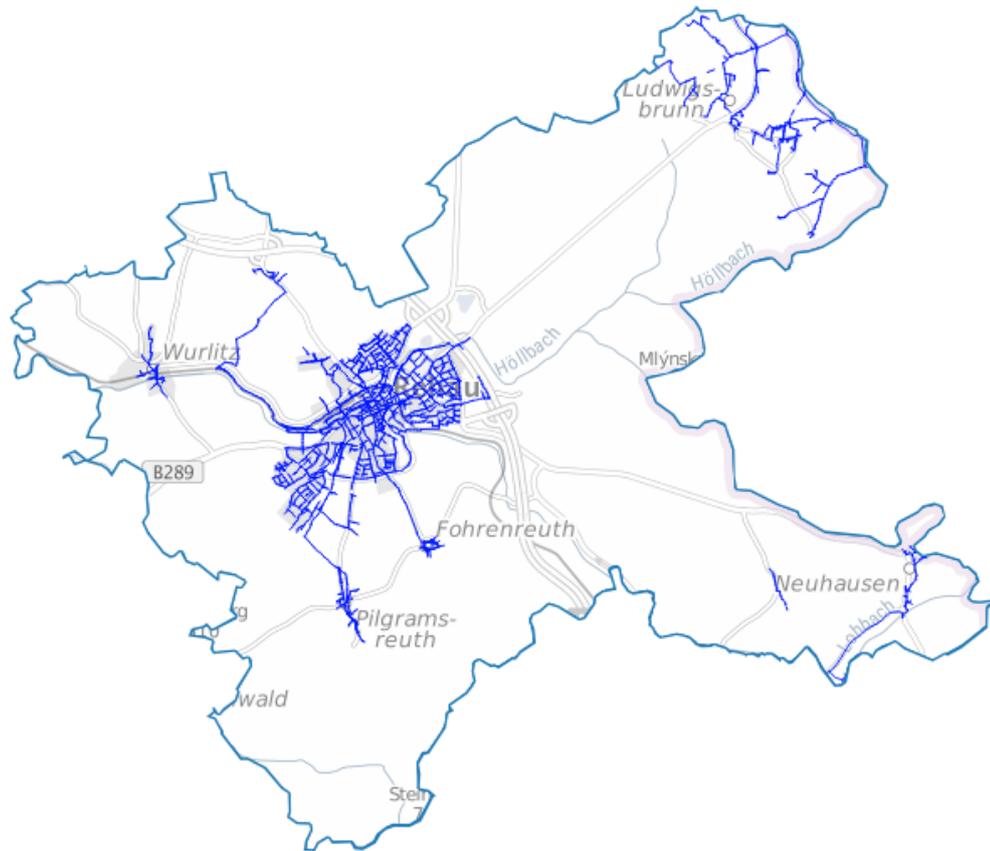


Abbildung 39: Abwassernetz

Das nach der Mindestdimension gefilterte Abwassernetz wird in Abbildung 40 dargestellt. Zu sehen ist, dass nur ein Bruchteil des Kanals diese Bedingung erfüllt. Es gibt einige längere und zusammenhängende Netzstränge, die den Mindestanforderungen entsprechen (siehe Abbildung 40).

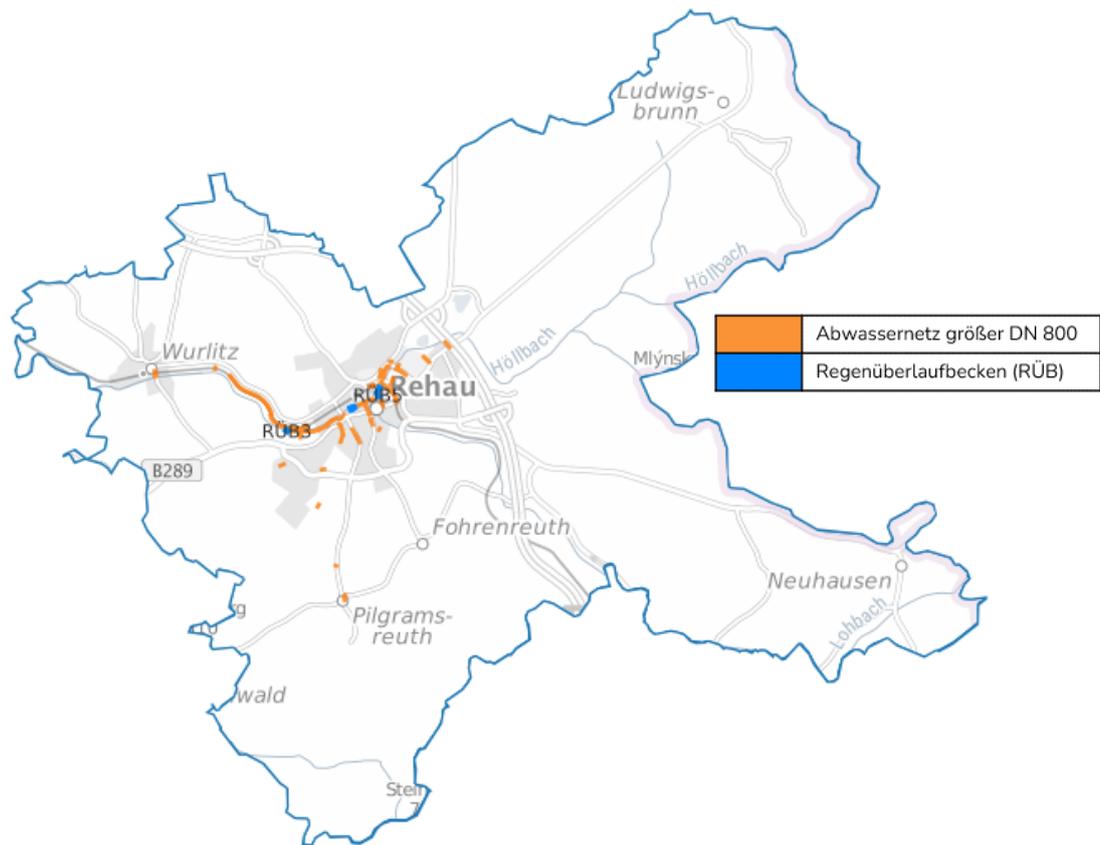


Abbildung 40: Abwassernetz gefiltert nach Abschnitten mit Höhe und Breite größer 800 mm

Zur weiteren Bewertung des Potenzials des Abwassernetzes wurden die Daten des Regenüberlaufbeckens 3 (RÜB 3) herangezogen. Der **minimale Durchflusswert** zwischen September 2022 und Oktober 2023 betrug am RÜB 3 **10,3 l/s**. Die Zusammensetzung der Durchflussmenge aus Abwasser und Niederschlag wurde nicht gemessen und kann daher nicht nachvollzogen werden. Der Mindestdurchfluss im Kanal zur Wärmenutzung von etwa 10 l/s, wie vom Systemhersteller angegeben, wird somit erfüllt. Laut Faustformel eines Abwassersystemherstellers ist aus 10 l/s eine Entzugsleistung von etwa 100 kW möglich, somit sind am RÜB 3 bei Minimaldurchfluss ca. **103 kW Entzugsleistung** im Mindestfall möglich.

Nach Erhebungen des Statistischen Bundesamts entstehen pro Tag und Einwohner im Bundesdurchschnitt 128 Liter Abwasser.¹⁰ Pro 1.000 Einwohner entspricht dies einem durchschnittlichen Abfluss von etwa 1,5 l/s. Unter der Annahme einer Abkühlung um 2,5 K (in

¹⁰ [Destatis](#)

Anlehnung an Aussagen eines Systemherstellers) entspricht dies einer Wärmeentzugsleistung von etwa 16 kW pro 1.000 Einwohner. Somit ergibt sich für die gesamte Stadt überschlägig ein Wärmeentzugspotenzial **von etwa 150 kW** aus dem Abwasserkanal.

4.5.3 Kläranlage

Die Stadt Rehau verfügt über **keine** eigene Kläranlage im Verwaltungsgebiet. Somit sind keine Potenziale von Abwasserbehandlungsanlagen vorhanden.

4.6 Biomasse

Für die Ermittlung der Biomassepotenziale im Gebietsumfang der Kommune wird auf Daten der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (**LWF**) zurückgegriffen. Diese Daten geben Auskunft über die aus den Wäldern jährlich nutzbaren Energiepotenziale pro Kommune. Zusätzlich wird auf Daten des Bayerischen Landesamts für Umwelt (**LfU**) zurückgegriffen, welches die angefallene Altholzmenge der vergangenen Jahre pro Landkreis ausweist.

Die Potenziale des LWF beziehen sich zum einen auf **Derbholz**, damit wird die oberirdische Holzmasse über 7 cm Durchmesser mit Rinde bezeichnet.¹¹ Diese Daten beinhalten unter anderem Fernerkundungsdaten, Daten aus der dritten Bundeswaldinventur und aus einer Holzaufkommensmodellierung. Das bedeutet, dass der Waldumbau sowie die aktuelle Holznutzung nach Besitzart mitberücksichtigt wird. Es handelt sich dabei um wirtschaftliche Potenziale unter der Annahme einer zukünftig veränderten Baumartenzusammensetzung. Mit diesem Datensatz ist jedoch **keine Auskunft** darüber möglich, in welchem Umfang die Potenziale **bereits genutzt** werden oder in welchem Umfang sie **tatsächlich verfügbar gemacht** werden können.

¹¹ Weitere Informationen: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/fa366654-3716-43d8-9aad-ef9f44ad16ec>

Zudem gibt das LWF eine Auskunft über die Potenziale, die sich aufgrund **von Flur- und Siedlungsholz**¹² ergeben. Darunter fallen Gehölze, Hecken und Bäume im Offenland (beispielsweise Straßenränder, Parks, Gärten, etc.).

Die Daten der Abfallbilanz des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) weisen landkreisscharf das angefallene **Altholz** aus. Unter der Annahme einer anteiligen energetischen Nutzung des Altholzes kann hieraus ebenso ein Potenzial zur Wärmeerzeugung aus der Kommune ermittelt werden.

Basierend auf den vorhergehend beschriebenen Daten des LWF und des LfU konnte somit ein theoretisches Potenzial von insgesamt **29,9 GWh** ermittelt werden. Dabei gehen 28,1 GWh auf Waldderholznutzung und 1,1 GWh auf die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz zurück. Aus der Verwertung von Altholz kann ein Potenzial von 0,7 GWh abgegriffen werden. Zusammenfassend sind die Potenziale in Tabelle 5 aufgelistet.

Tabelle 5: Biomassepotenzial

Art	Potenzial in MWh	Quelle
Waldderholz	28.083	LWF
Flur- und Siedlungsholz	1.083	LWF
Altholz	686	LfU
Summe	29.852	

Zu den ermittelten Biomassepotenzialen wurde ebenso die Meinung der lokalen Akteure eingeholt.

¹² Weitere Informationen: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/5a3a64c9-230b-44f9-a444-565e6745be4e>

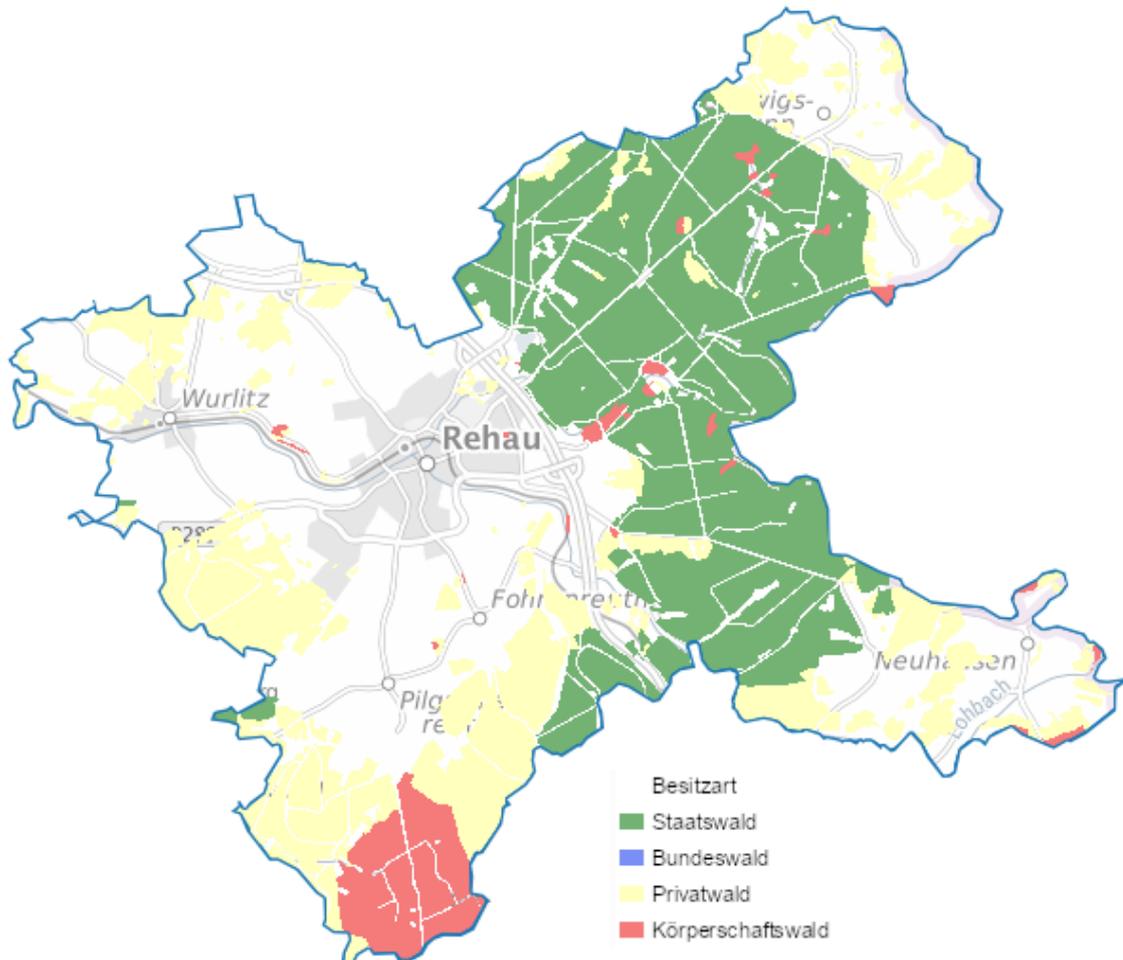


Abbildung 41: Forstliche Übersichtskarte Waldbesitz in Bayern [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Etwa 2.500 Hektar Wald im Stadtgebiet von Rehau sind im Besitz der **Bayerischen Staatsforsten**, welche zusätzlich noch die Körperschaftswälder, also die Wälder der Stadt Rehau und der Stadtwerke, bewirtschaften (Abbildung 41). Jährlich fallen in diesen Gebieten gesamt zirka 3.750 Festmeter Holz an, was überschlägig auf ein Potenzial von zirka 7.500 GWh schließen lässt. Dies entspricht **25% des statistischen Biomassepotenzials** nach LfU und LWF. Die **Waldbesitzervereinigung Hof/Naila e.V.** als Vertreter der Privatwaldbesitzer erklärte ihre allgemeine Bereitschaft, mögliche Biomasseheizwerke im Rahmen ihrer Möglichkeiten zu beliefern.

Da im Rahmen der Wärmeplanung das theoretisch zur Verfügung stehende Potenzial zur Wärmeerzeugung berücksichtigt werden soll, wird im weiteren Verlauf des Projektes das Biomassepotenzial basierend auf den Daten des LWF und des LfU verwendet und somit das

betragsmäßig größere. Dies wird damit begründet, dass aufgrund der ökologischen Bedeutung des Waldes und der voraussichtlich zunehmenden Rolle im Wärmesektor, die Bewirtschaftung des Privatwaldes in der Zukunft ebenfalls ansteigen wird. Dafür können beispielsweise auch **staatliche Förderungen**¹³ in Anspruch genommen werden, womit auch eine **Wiederaufforstung des Privatwaldes** erreicht werden kann.

Die Nutzung von Biomasse in der Wärmeversorgung **kann** eine nachhaltige und bezahlbare Option darstellen. Aus ökologischer Sicht sollte jedoch der Brennstoff **aus der Region** bezogen werden. Es ist bei der Nutzung von Biomasse jedoch darauf hinzuweisen, dass die mittel- und langfristigen **Kosten** für den Brennstoff je nach Szenario **stark steigen können**, wenn durch die fortschreitende Energiewende **andere Sektoren** vermehrt auf die Nutzung von Biomasse setzen (z.B. Prozesswärme in der Industrie). Im Zusammenhang mit dem Aufbau von Wärmenetzen kann die Nutzung von Biomasse u.U. eine sinnvolle **Übergangstechnologie** für den Aufbau der Netzinfrastruktur darstellen.

Die Einbindung der Biomasse in die Wärmeversorgung bringt zunächst den Vorteil mit sich, dass **hohe Anschlussquoten** bedingt durch den eher **niedrigeren Wärmepreis** im Vergleich zu anderen Varianten erreicht werden können. Bei der Errichtung einer Heizzentrale, die den Energieträger Biomasse verwendet, sind dennoch einige Punkte bereits im Vorfeld zur Berücksichtigung zu empfehlen. So sollte das Heizwerk von Beginn an bereits so geplant werden, dass auch eine **Umrüstung** auf andere Technologien, wie beispielsweise Großwärmepumpen, **möglich ist**. Ebenso sollten bereits **andere Energieträger** beim Aufbau eines Wärmenetzes mit integriert werden. So kann beispielsweise ein Wärmeerzeugerpark so geplant werden, dass im **Sommer** der Wärmebedarf primär über **Wärmepumpen** oder **Solarthermie** gedeckt werden kann, damit die Biomasse nicht die alleinige Versorgung übernimmt. Bedingt durch die starke Abhängigkeit von den lokalen Verhältnissen können die Biomassepotenziale sehr stark schwanken. Eine Nutzung von Biomasse als Energieträger erfordert deshalb unter

¹³ [Staatliche Förderung für waldbauliche Maßnahmen - Wegweiser für bayerische Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer](#)

Umständen eine Entscheidung im Einzelfall. Das Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse werden darüber hinaus in der EU-Richtlinie 2018/2001 (**RED II**)¹⁴ geregelt und sind für die Nutzung von Biomasse als erneuerbarer Energieträger zu berücksichtigen.

4.7 Biogas

Zur Ermittlung des theoretischen Biogaspotenzials wird auf Daten des Bayerischen Landesamtes für Statistik (**LfStat**) und des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (**LfU**) zurückgegriffen. Konkret werden für den Gebietsumgriff der Kommune Daten über die aktuelle **Gebietsflächenverteilung**, den **Viehbestand** und die jährlich anfallende Menge an **Bioabfällen** erhoben. Daraus lässt sich unter der Annahme, dass ein bestimmter Anteil der zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Nutzfläche für den Anbau von Energiepflanzen genutzt wird und diese anschließend zu Biogas verarbeitet werden, ein Potenzial bestimmen. Darüber hinaus wird, basierend auf den Daten zum Viehbestand, das Potenzial aus Gülle bestimmt. Ebenso wird der Potenzialberechnung zu Grunde gelegt, dass der jährlich anfallende Bioabfall vollständig zur Erzeugung von Biogas genutzt werden kann. Das hieraus ermittelte Potenzial versteht sich als theoretisches Potenzial zur Erzeugung von Biogas mittels lokaler Ressourcen und ist somit auch zunächst unabhängig davon zu betrachten, ob Biogasanlagen im Stadtgebiet vorhanden sind.

Insgesamt kann ein theoretisches Biogaspotenzial von ca. **14 GWh** bestimmt werden. Die Potenziale, aufgegliedert nach der Herkunft, werden in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Theoretisches Biogaspotenzial

<i>Herkunft</i>	<i>Potenzial in MWh</i>	<i>Datenquellen</i>
<i>Energiepflanzen</i>	11.778	LfStat
<i>Gülle</i>	2.441	LfStat
<i>Bioabfall</i>	346	LfStat, LfU
Summe	14.565	

Im Stadtgebiet Rehau befindet sich **vier Biogasanlagen**, siehe Abbildung 42. Zwei der Biogasanlagen befinden sich auf der Katharinenhöhe stadtauswärts in Richtung Wurlitz. Eine

¹⁴ [RED II Richtlinie](#)

davon wird von der **Südleder GmbH & Co. KG** betrieben. Das erzeugte Biogas wird derzeit in drei BHKWs mit einer Gesamtleistung von über 1,4 MW_{el} verstromt, wobei eines der BHKWs direkt auf der Katharinenhöhe installiert ist und zwei weitere am Betriebsgelände der Südleder GmbH & Co. KG stehen. Die kumulierte thermische Leistung der BHKWs beträgt insgesamt über 1,5 MW_{th}. Die zweite Biogasanlage auf der Katharinenhöhe wird von der **RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH** betrieben. Das dort erzeugte Biogas wird momentan in einem BHKW mit einer installierten Leistung von 0,3 MW_{el} verstromt. Die kumulierte thermische Leistung beträgt dabei nahezu 0,4 MW_{th}. Die anfallende Abwärme beider Biogasanlagen wird vollständig für die Prozesswärme der Biogasanlage sowie für die Produktion der Südleder GmbH & Co. KG genutzt.

Die Biogasanlage in **Fohrenreuth** wird privat betrieben. Die Anlage hat eine Erzeugungleistung von 900 kW_{el} und 900 kW_{th}. Bisher wird die Abwärme in einem kleinen Nachbarschaftsverbund sowie zur Eigennutzung verwendet. Zusätzlich besteht weiteres Abwärmepotenzial und Interesse an der Abgabe dieser Wärme. Das bevorstehende Ende des EEG-Vergütungszeitraums im Jahr 2025 für diese Biogasanlage bringt Unsicherheiten bezüglich ihres Weiterbetriebs mit sich.

Die **Energie Kühschwitz GmbH** betreibt weiterhin in Kühschwitz eine Biogasanlage. Die Anlage hat eine Erzeugungleistung von 950 kW_{el} und 1051 kW_{th}. Zu einem großen Teil wird die Abwärme in ein Wärmenetz gespeist. Die Biogasanlage wird 2030 aus der EEG-Förderung ausgeschlossen. In Anbetracht der Wirtschaftlichkeit ist ein weiterer Betrieb sowie eine erweiterte Nutzung, wie beispielsweise die Einspeisung von Biogas ins Gasnetz, für den Betreiber von Interesse.

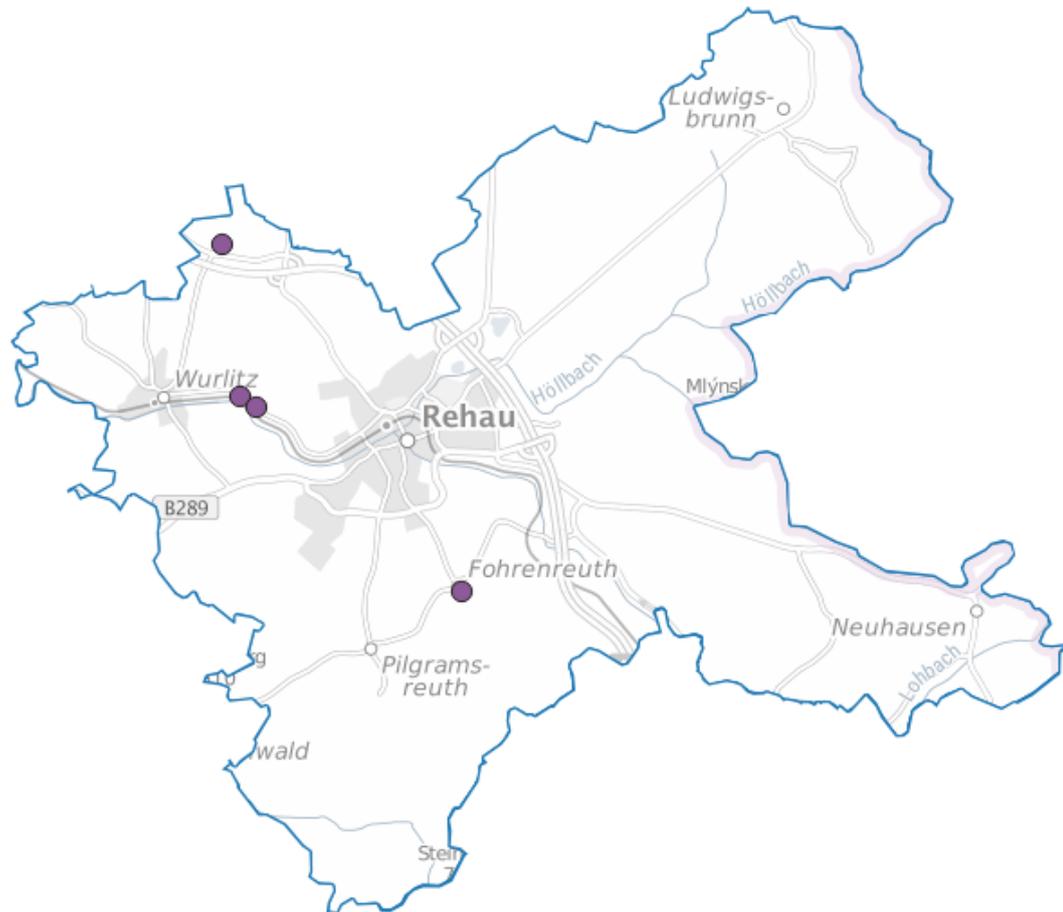


Abbildung 42: Lage des Biogasanlagen in Rehau [Quelle: Umfrage der Biogasanlagenbetreiber

4.8 Wasserstoff und grünes Gasnetz

Basierend auf den ermittelten Flächen zur erneuerbaren Stromerzeugung mittels PV-Freiflächen (vgl. Abschnitt 4.2.2) kann ein **überschlägiges Potenzial** zur **lokalen** Erzeugung von **grünem Wasserstoff** (vgl. Tabelle 2) ermittelt werden. Über die potenzielle erneuerbare Energiemenge, wurde eine Jahresdauerlinie der elektrischen Photovoltaikleistung erzeugt.

Basierend auf jener Photovoltaikleistung erfolgt eine beispielhafte Auslegung des Elektrolyseurs (Abbildung 43), unter der Annahme, dass 1/10 der PV-Spitzenleistung der Elektrolyseurleistung entspricht. Durch den angenommenen Wirkungsgrad des Gesamtsystems von ca. 35 % aus Wasserstoffherstellung und anschließender Verstromung konnte eine jährliche Abwärmemenge von etwa **15 GWh ermittelt werden**.

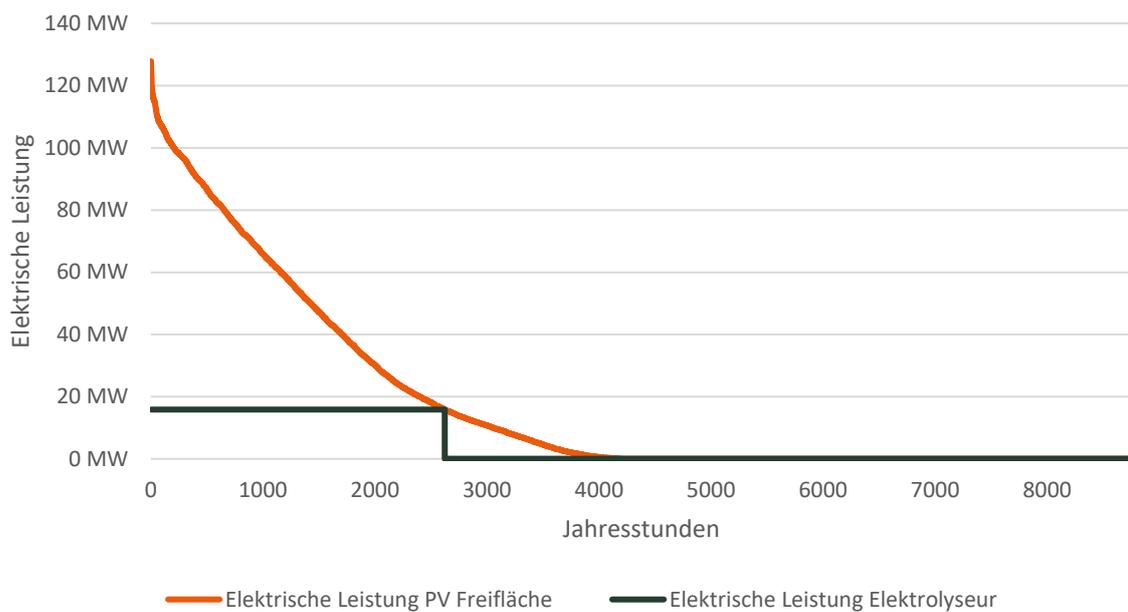


Abbildung 43: Jahresdauerlinie Grünstrom

Diese Beispielberechnung basiert ausschließlich auf der Photovoltaik-Leistung, da in Rehau keine Windkraftanlagen geplant sind. Abbildung 43 zeigt, dass die Annahme des Richtwertes von 4000 Jahresvollbenutzungsstunden zum wirtschaftlichen Betrieb des Elektrolyseurs nicht erreicht werden können. Setzt man das Ergebnis der 15 GWh jährlich erzeugten Wärmemenge ins Verhältnis, so würde dieser theoretische Wert **ca. 14% des Gesamtwärmebedarfes** in Rehau darstellen. Die Bestimmung des theoretischen Potenzials wird durch **mangelnde Informationen** über die zukünftige Entwicklung des lokalen Gasnetzes erschwert. Die Möglichkeit, dass Wasserstoff in Rehau für die Wasserstoffbereitstellung ab 2032 eingesetzt wird, ist laut dem Netzbetreiber Bayernwerk klar gegeben.

Ein künftiges Grüngasnetz durch die Einspeisung von Biomethan ins Gasnetz durch die Biogasanlagenbetreiber ist auch im Rahmen des Möglichen hinsichtlich einer zukünftigen Entwicklung des Gasnetzes. Eine generelle Bereitschaft der Biogasanlagenbetreiber ist bei wirtschaftlicher Abbildbarkeit gegeben (siehe Kapitel 4.7).

4.9 Zwischenfazit Potenzialanalyse

In Tabelle 7 werden die untersuchten Potenziale **zusammenfassend** dargestellt:

Tabelle 7: Übersicht der Potenziale

Potential	Bewertung	Bemerkung
Biomassepotential	+	
Biogas	-	
Geothermie-Potentiale	+	
Flusswasser	--	Zu niedrige/variable Abflussdaten der Schwesnitz
Freiflächen (PV und Solarthermie)	++	
Dachflächen	+	
Windkraft	--	Voraussichtlich keine Vorrang- und Vorbehaltsgebietsausweisung durch Planungsverband
Grünes Gasnetz	-	
Wasserstoff	-	
Abwärme	-	
Kläranlage	--	Keine Kläranlage vorhanden
Abwasserwärme	+	

Zusätzlich werden die **Biomasse- und Biogas-Potenziale** in Abbildung 44 abgebildet. Zu sehen ist, dass die statistischen Potentiale der Energieträger in Summe nur 40 % des Wärmeverbrauchs in Rehau abdecken können.

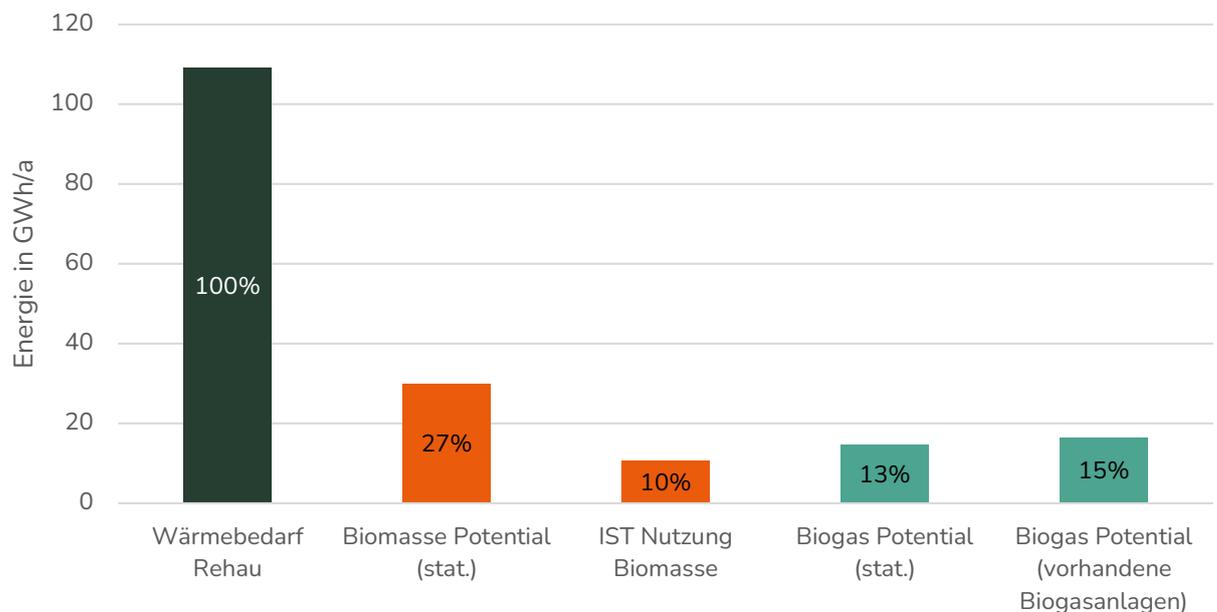


Abbildung 44: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch

Das Biomassepotential wird jedoch bereits zu 35% genutzt und das Biomassepotential ist durch die bestehenden Biogasanlagen bereits überdeckt. Zu erklären ist diese Überdeckung durch Biomasse mengen, die auch von außerhalb der Kommunalgrenzen importiert und für die Produktion von Biogas genutzt werden. Eine vollständige Abdeckung über die beiden Potentiale Biomasse und Biogas ist somit nicht möglich.

Potenziale zur Nutzung der **Geothermie** sind in Rehau vorhanden. Für die **dezentrale** Wärmeversorgung sind **Erdsonden** sowie **Erdwärmekollektoren größtenteils möglich** sind. **Grundwasser** zur Wärmeherzeugung ist in weiten Teilen bis auf Fussnähe nicht möglich und auch dort nach Aussagen des Wasserwirtschaftsamtes vermutlich bedingt ergiebig.

Die thermische **Nutzung** der **Schwesnitz** wird seitens des Wasserwirtschaftsamtes im notwendigen Umfang als **nicht umsetzbar eingeschätzt**. Bedingt durch die niedrigen und sehr variablen Volumenströme des Flusses stellt sich die **Einbindung** in eine mögliche Wärmeversorgung für den Ort als **uninteressant** dar.

Durch die **Flächenverteilung** der Kommune ergeben sich sowohl auf der Freifläche als auch auf Dachflächen **Potenziale** zur Errichtung von **Photovoltaik**-Anlagen. Diese Stromerzeugungsanlagen können ebenso in die Wärmeversorgung mit eingebunden werden. **Windkraftanlagen** werden für das gesamte Stadtgebiet nicht berücksichtigt.

Da vom **Gasnetzbetreiber keine konkreten Aussagen** zum zukünftigen Gasnetz getroffen werden konnten, wird durch die damit entstehende große Unsicherheit der theoretisch ausgewiesene Beitrag von lokal erzeugtem, grünem Wasserstoff zur Wärmeversorgung **nachrangig** betrachtet. Die Einspeisung von grünem Gas durch die Biogasanlagenbetreiber ins Gasnetz kann in Zukunft ein mögliches Szenario darstellen.

Aus der Umfrage der Industrie und der Großverbraucher konnten **zwei** Akteure mit **Abwärmepotenzial** ermittelt werden. Diese sind teilweise in Ihrer zeitlichen Verfügbarkeit und Menge eingeschränkt, weshalb Sie für den benötigten Umfang eine Ergänzung darstellen können. Die Analyse des **Abwassernetzes** ergab bestimmte Teilstränge, die bedingt durch ihren **Durchmesser** für die thermische Nutzung geeignet waren, die **Messreihen** für einen Regenüberlaufbecken in einen dieser Stränge und dessen **Trockenwetterwerte** ergaben eine

grundlastfähige thermische Entzugsleistung, die aus dem Abwasserkanal entzogen werden kann. Eine **Kläranlage** ist im Stadtbereich Rehau nicht vorhanden.

5. Zielszenario

Nach § 18 WPG Abs. 1 ist für alle Gebiete, die nicht der verkürzten Wärmeplanung unterliegen, eine **Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete** durchzuführen. Hierzu stellt die planungsverantwortliche Stelle mit dem Ziel einer möglichst kosteneffizienten Versorgung des jeweiligen Teilgebiets auf Basis von **Wirtschaftlichkeitsvergleichen** jeweils differenziert für die Betrachtungszeitpunkte dar, welche Wärmeversorgungsart sich für das jeweilige geplante Teilgebiet besonders eignet. Dies erfolgt mithilfe der nachfolgenden Parameter:

1. Wärmegestehungskosten¹⁵
2. Realisierungsrisiken
3. Maß an Versorgungssicherheit
4. Kumulierte Treibhausgasemissionen

Nach § 18 Abs. 2 WPG besteht kein Anspruch Dritter auf Einteilung zu einem bestimmten voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiet. Aus der Einteilung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet entsteht keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen.

Nach § 18 WPG Abs. 3 erfolgt die Einteilung des geplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für die **Betrachtungszeitpunkte** der Jahre **2030, 2035 und 2040**.

¹⁵ Die Wärmegestehungskosten umfassen sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die Lebensdauer.

5.1 Erstellung Zielszenario

5.1.1 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien

Zur detaillierteren Betrachtung bestimmter Teilgebiete wird der zeitliche Wärmebedarf aus den vorliegenden Daten des Wärmekatasters abgeleitet. Dabei wird mittels des absoluten jährlichen Wärmebedarfs und **Standardlastprofilen**, die die Art des Gebäudes berücksichtigen, der Verlauf des Wärmebedarfs **gebäudescharf** abgebildet. Falls vorhanden, werden v.a. bei relevanten Großverbrauchern **gemessene Lastgänge** anstelle der Standardlastprofile verwendet. Zur Darstellung des Wärmebedarfs auf Quartiersebene werden alle in diesem befindlichen, zeitlich aufgelösten Wärmebedarfe **kumuliert**. Dabei wird zunächst keine Gleichzeitigkeit mitberücksichtigt. Um die benötigte Wärmeleistung im Jahresverlauf besser beurteilen zu können, wird eine **Jahresdauerlinie** erstellt. Diese stellt die Wärmeleistung absteigend dar und gibt somit Aufschluss darüber, welche Wärmeleistung zu wie vielen Stunden im Jahr benötigt wird.

5.1.2 Dimensionierung der Technologien

Auf Grundlage des zeitlich differenzierten Wärmebedarfs der Quartiere kann die **Dimensionierung** der Wärmeerzeuger durchgeführt werden. Zunächst werden potenzielle **Wärmeverluste** im Wärmenetz berücksichtigt, indem der Wärmebedarf in Abhängigkeit der Wärmebelegungsichte des Quartiers erhöht wird. Falls gewünscht, wird über typische Erzeugungsprofile zeitlich aufgelöst ein möglicher Betrag der Wärmeerzeugung mittels **Solarthermie** ermittelt. Über das verbleibende Profil kann die Dimensionierung weiterer Wärmeerzeuger durchgeführt werden. Diese werden wiederum durch ihre **thermische Spitzenleistung** und die **Volllaststunden** definiert. Das Produkt aus beiden Parametern ergibt die jährliche Wärmeerzeugung, worüber sich der jährliche Anteil der jeweiligen Technologie an der Wärmeversorgung des Wärmenetzes ermitteln lässt. Ziel dieser Betrachtung ist es, Wärmeerzeuger mit möglichst hohen Volllaststunden zu ermitteln und den Anteil an Spitzenlasttechnologien möglichst gering zu halten. Mithilfe der ermittelten notwendigen thermischen Leistung und Laufzeit der Erzeuger kann anschließend eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsberechnung (Vollkostenrechnung) erfolgen.

5.1.3 Kostenschätzung

Zur Quantifizierung der Wärmegestehungskosten, die wesentliches Bewertungskriterium zur Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete sind, werden Kostenschätzungen aufgestellt. Auf Grundlage der ausgelegten Versorgungsvarianten wird eine überschlägige **Vollkostenrechnung** in Anlehnung an die **VDI 2067** erstellt, die dem **Technikkatalog Wärmeplanung** des BMWK und BMWSB entnommen wurden. Das bedeutet, dass sämtliche einmalige und laufende Kosten zusammengefasst und auf einen bestimmten Zeitraum abgeschrieben werden. Dadurch wird eine geeignete und adäquate **Entscheidungsgrundlage** für **Investitionen mit langfristigen Wirkungen** geschaffen.

5.2 Zielszenario 2040

Im nachfolgenden Abschnitt wird das Zielszenario im Jahr 2040 inklusive der Zwischenschritte in den Stützjahren dargestellt und näher erläutert.

5.2.1 Voraussetzungen und Annahmen

Die Betrachtungen basieren auf gewissen Annahmen, die bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurden. Die Wasserstofflösung wird nicht primär betrachtet und berechnet, jedoch als mögliche zukünftige Versorgung, sowohl für die definierten Prüfgebiete als auch für Teile der Wärmenetzgebiete anerkannt (vgl. Abschnitt 4.8). Wie bereits ausgeführt, ist anzumerken, dass bei einer möglichen **Fortschreibung** des Wärmeplans zukünftig auch **grüne Gasnetze denkbar** sein können.

Darüber hinaus wurde **die** Einteilung in Wärmenetzgebiete auf Basis des gesamten **Wärmeverbrauchs der Straßenzüge** durchgeführt. Die Umsetzbarkeit wird dementsprechend weiterhin stark von der **realen Anschlussquote abhängen**.

5.2.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Nachfolgend werden die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren, sowie dem Zieljahr 2040 dargestellt. Die Einteilung nach dem WPG lautet wie folgt:

Tabelle 8: Farbliche Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete nach dem WPG

Farbe	Wahrscheinlichkeit
	Wärmenetzverdichtungsgebiet
	Wärmenetzausbaugesbiet
	Wärmenetzneubaugesbiet
	Wasserstoffnetzgebiet
	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
	Prüfgebiet

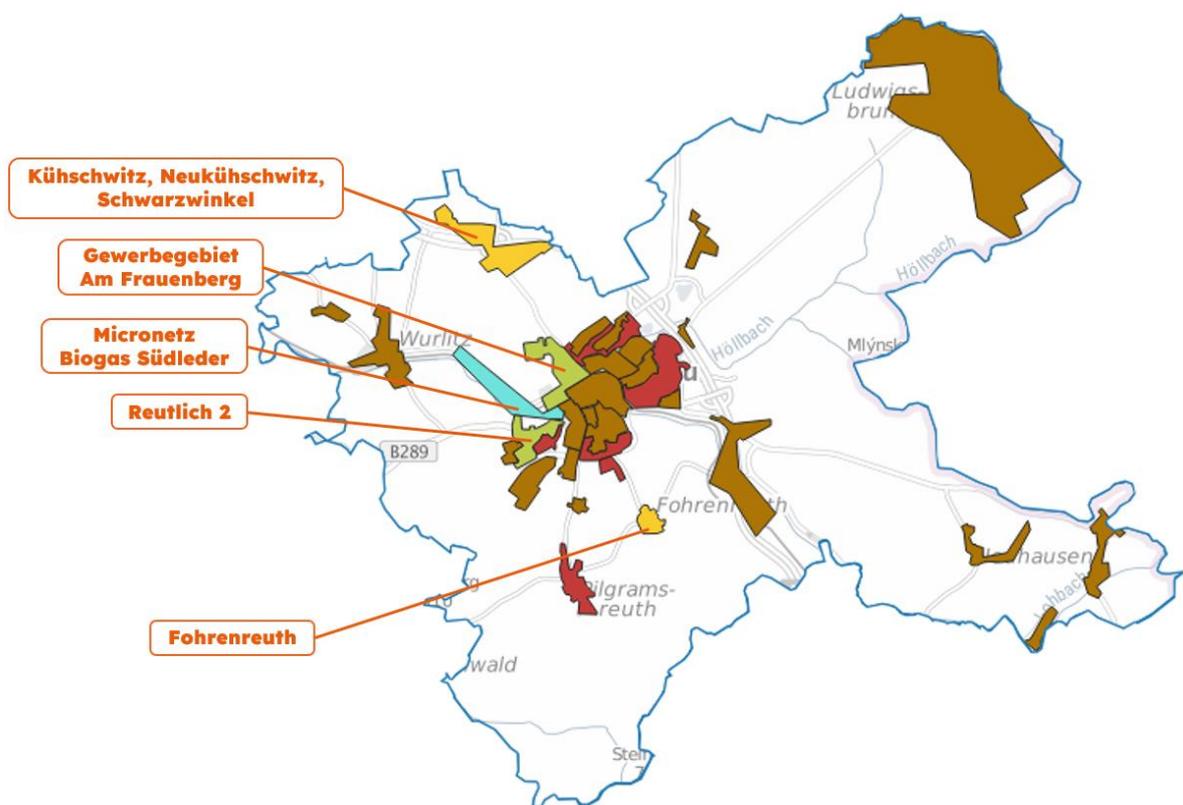


Abbildung 45: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030

Die nachfolgenden Betrachtungen wurden zusammen mit der Kommune erarbeitet. Im Jahr **2030** (vgl. Abbildung 45) ist zunächst das Quartier **Gewerbegebiet Am Frauenberg** nördlich des Stadtkerns, sowie das vom Wohnbau geprägte Quartier **Reutlich 2**, als **Wärmenetzneubaugesbiet** klassifiziert. Beginnend von hier wird initial ein möglicher Aufbau eines Wärmenetzes betrachtet, da hier eine der **höchsten Wärmebelegungsdichten** (Gewerbegebiet

Am Frauenberg) bzw. **Umsetzungswahrscheinlichkeit** (Reutlich 2) erreicht werden. Das Gewerbegebiet Am Frauenberg zeigt die primär betrachtete Wärmenetzlösung in der 1. Ausbaustufe, weshalb diese im weiteren Verlauf auch **Hauptwärmenetz** genannt wird.

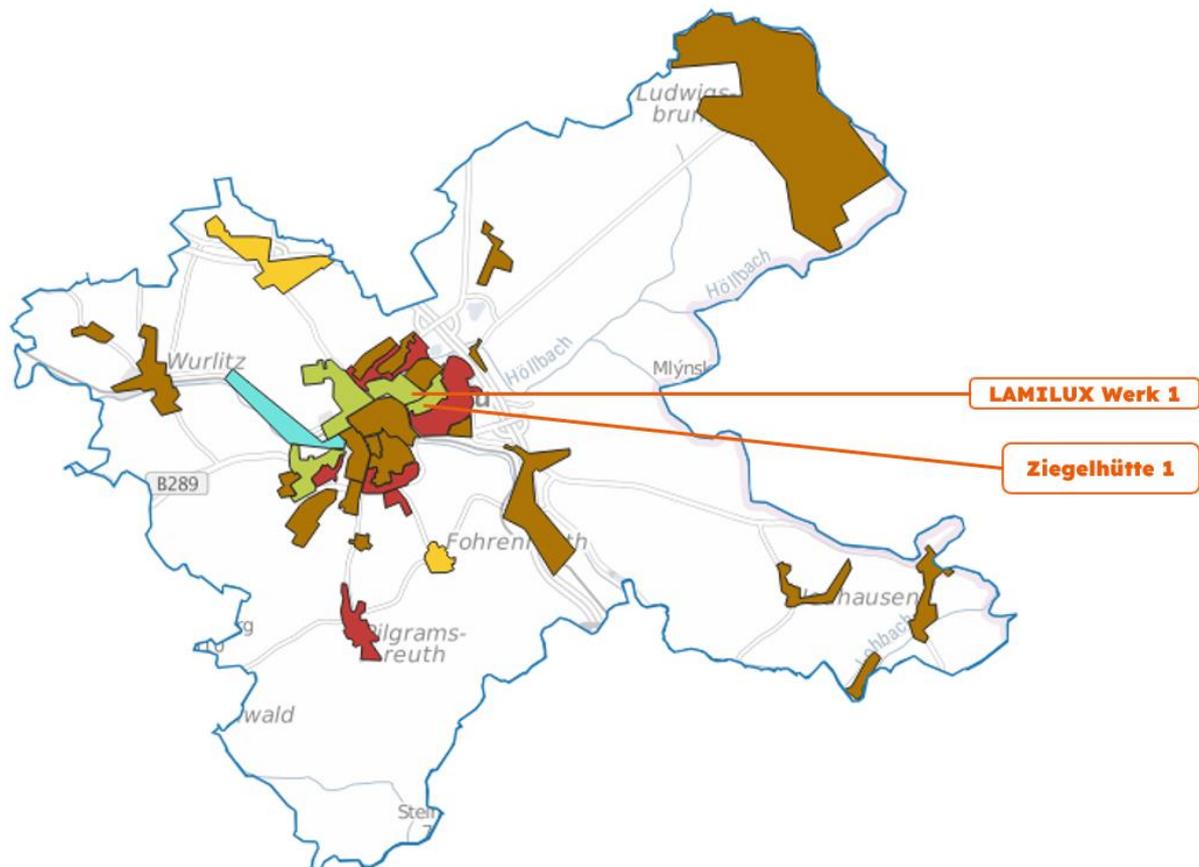


Abbildung 46: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035

Darauf aufbauend wird für das Jahr **2035** (vgl. Abbildung 46) die Erschließung weiterer Industrie mit den Quartier **LAMILUX** und **Ziegelhütte 1** angenommen und somit die Ausbaustufe 2 des Hauptwärmenetzes erreicht. Durch die Erschließung des gezeigten Gebietes kann bereits 26% des Wärmeverbrauchs per Wärmenetz abgedeckt werden. Für das Zieljahr **2040** wird darüber hinaus eine Erweiterung des Hauptwärmenetzes in den Stadtkern angenommen, nämlich über die Quartieren **Innenstadt**, **Potrasgrund**, **Potrasgrund/Pilgramsreuther Straße** (vgl. Abbildung 47). Dies ist die maximale Ausbaustufe des Hauptwärmenetzes und kann auch mit dem Wärmenetz Reutlich 2 kombiniert werden.

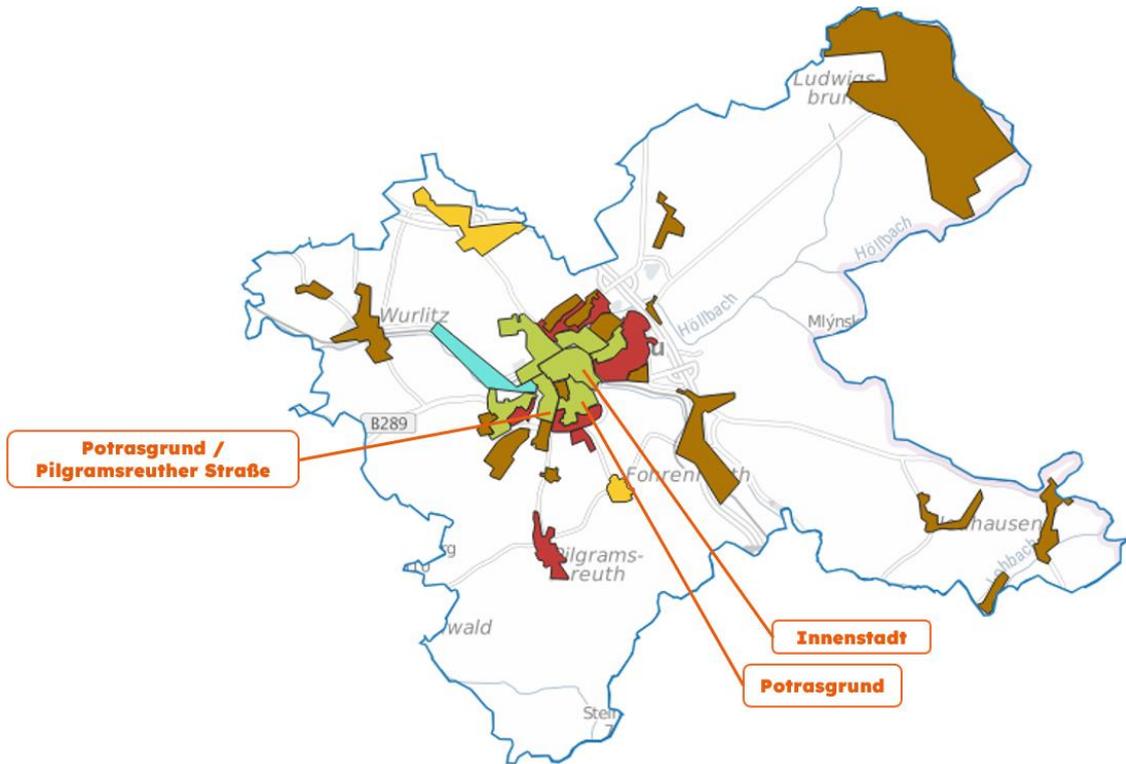


Abbildung 47: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040

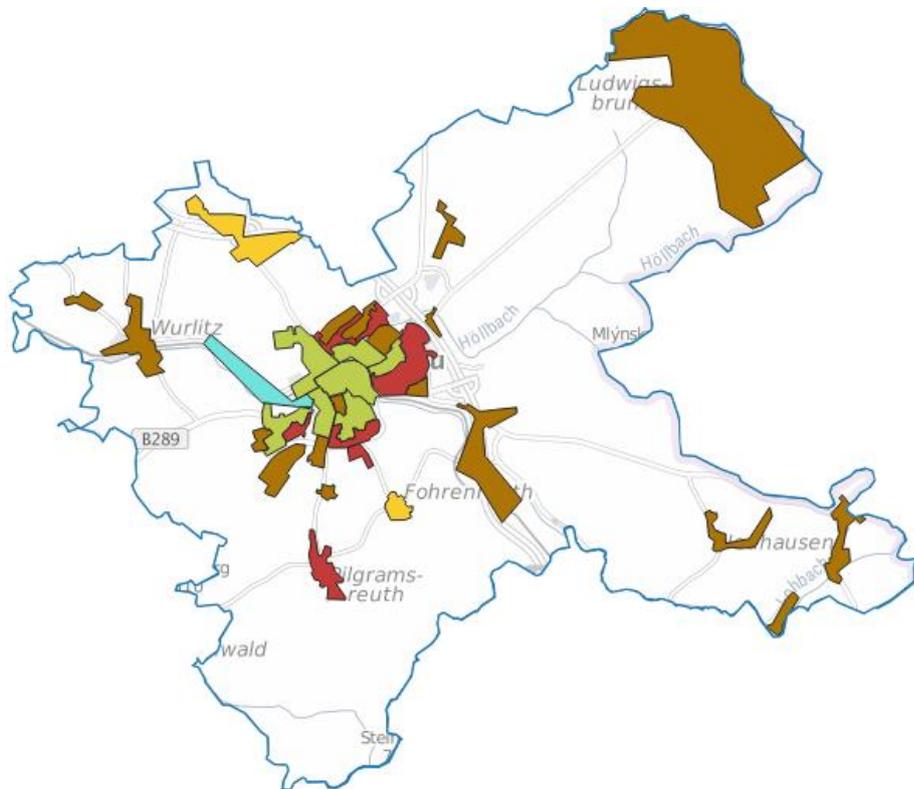


Abbildung 48: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2045

Zusätzlich zu den Wärmenetzneubaugebieten sind weitere Einteilungen im Stadtgebiet zu sehen. Das bestehende **Micronetz Biogas Südleder**, welches von den Biogasanlagen auf der Katharinenhöhe zu der Südleder GmbH & Co. KG führt, ist als **Wärmenetzverdichtungsgebiet** deklariert, da hier bereits eine Wärmeverbundlösung vorliegt. Die Quartiere **Kühschwitz, Neukühschwitz, Schwarzwinkel** und **Fohrenreuth** sind aufgrund der aktuell bestehenden **Biogasanlagen** und deren bereits bestehenden Wärmeverbänden, als **Wärmenetzausbaugebiete** definiert.

Des Weiteren werden aufgrund der Nähe zur Biogasanlage in Fohrenreuth und deren verfügbaren Kapazitäten die **Quartiere Klinikum mit Häusern im Anschluss** und **Fichtig Süd/Potrasgrund** zunächst als sogenannte **Prüfgebiete** eingestuft (vgl. Abbildung 48). In diesem Bereich ist eine abschließende Einordnung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet derzeit nicht möglich, da der größte Ankerkunde aktuell mit Wärme versorgt wird. Die Quartiere **Geierloh 2, Eisteich, Ziegelhütte 2** und **Reutlich 1** sind darüber hinaus aufgrund der **räumlichen Nähe** zum potenziellen Wärmenetz und der vorliegenden Abnehmerstruktur als **Prüfgebiet** klassifiziert. In den ausgewiesenen Prüfgebieten ist bei der **Fort-schreibung** des Wärmeplans zu **untersuchen**, ob die aufgetretenen Ungewissheiten insoweit geklärt werden konnten, sodass eine Einordnung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet möglich ist.

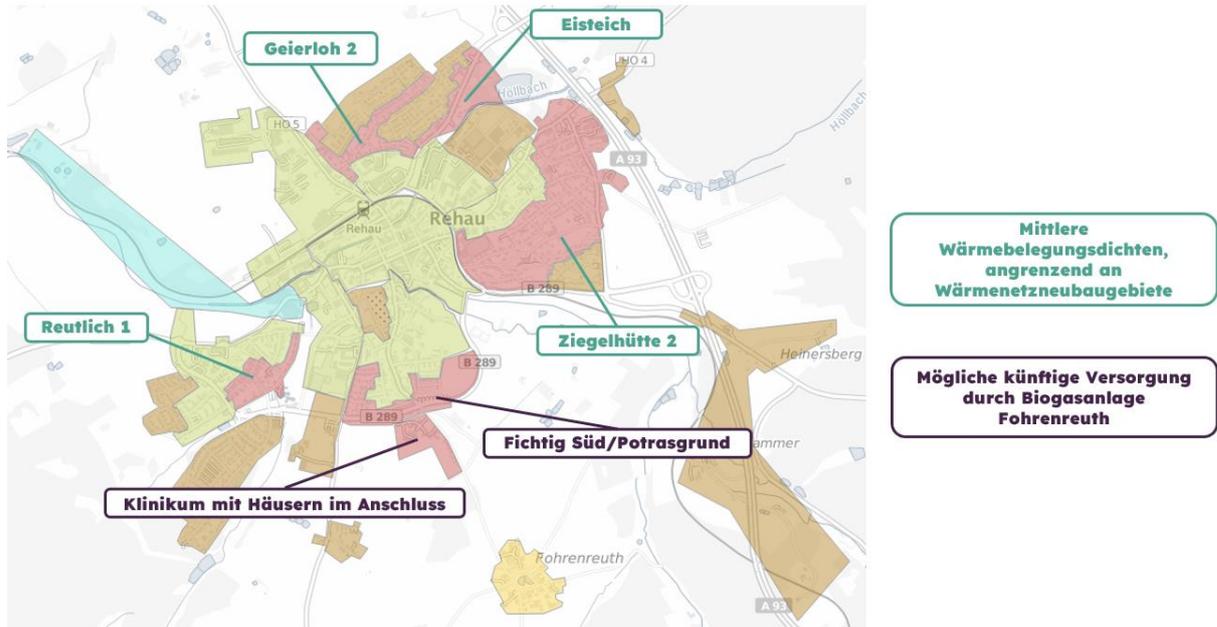


Abbildung 49: Voraussichtliche Prüfgebiete zum Zieljahr

Die **verbleibenden Gebiete** werden als Gebiet für die **dezentrale Versorgung** klassifiziert. In diesen Gebieten wird es als unwahrscheinlich angesehen, dass diese großflächig mit einem Wärmenetz bzw. einem Grüngasnetz versorgt bzw. erschlossen werden. Gebäude in jenen Gebieten werden zukünftig mit hoher Wahrscheinlichkeit dezentral mittels Einzellösungen versorgt werden. Im Einzelfall können jedoch auch hier Wärmeverbundlösungen als kleinere Gebäudenetze entstehen. Aufgrund der Abnahmestruktur ist hier allerdings eher mit kleineren Lösungen, wie beispielsweise der gemeinsamen Versorgung nahegelegener Gebäude zu rechnen.

5.2.3 Energieeinsparpotential der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach §18 Absatz 5 sind die beplanten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotential darzustellen. Die Gebiete in Abbildung 50 zeigen einen hohen Anteil an Gebäuden mit einem hohen spezifischen Endenergieverbrauch für Raumwärme auf, die besonders für Maßnahmen zur Reduktion des Endenergiebedarfs geeignet sind. Hierbei handelt es sich um das Quartier im Stadtkern, sowie den angrenzenden Quartieren mit Wohnbebauungen in Ziegelhütte und Potrasgrund/ Pilgramsreuther Straße.

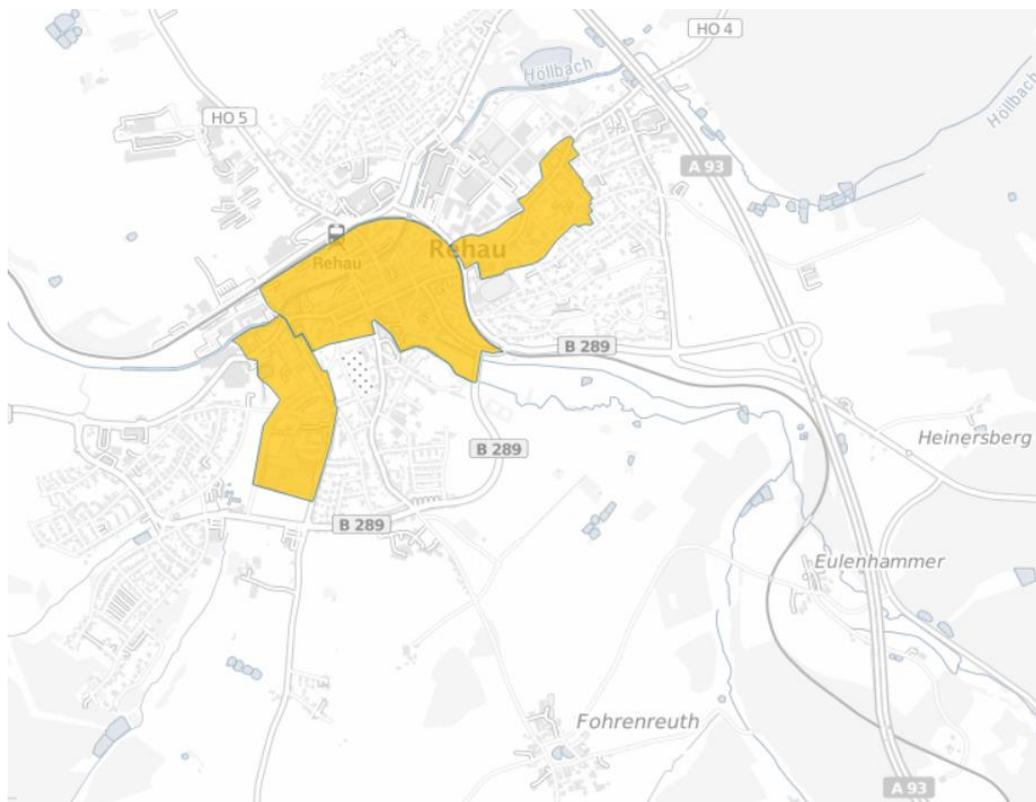


Abbildung 50: Energieeinsparpotential der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

5.2.4 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr

Nach § 19 Abs. 2 sind die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr anhand ihrer Eignung wie folgt einzustufen:

Tabelle 9: Farbliche Einteilung der Eignung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr

Farbe	Wahrscheinlichkeit
	sehr wahrscheinlich geeignet
	wahrscheinlich geeignet
	wahrscheinlich ungeeignet
	sehr wahrscheinlich ungeeignet

Nachfolgend werden in Abbildung 51 die Wahrscheinlichkeitsstufen für die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete dargestellt.

Bei der Einordnung der in Tabelle 9 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen ist hervorzuheben, dass es **zahlreiche Faktoren** für eine erfolgreiche Umsetzung gibt, die im Rahmen der Wärmeplanung **noch nicht abschließend** geklärt werden können. Diese umfassen u.a.:

1. Anschlussinteresse möglicher Abnehmer
2. Betreibermodelle
3. Finanzierbarkeit
4. Kostenentwicklung
5. Fördermittel (Bund und Länder)
6. Bundeshaushalt
7. Verfügbarkeit von Fachplanern und Fachfirmen
8. Verkehrsbeeinträchtigung
9. Wechselwirkungen mit anderen Infrastrukturmaßnahmen
10. Weitere

Die in Abbildung 51 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen ergeben sich überwiegend aus dem Betreibermodell und der Abnehmerstruktur.

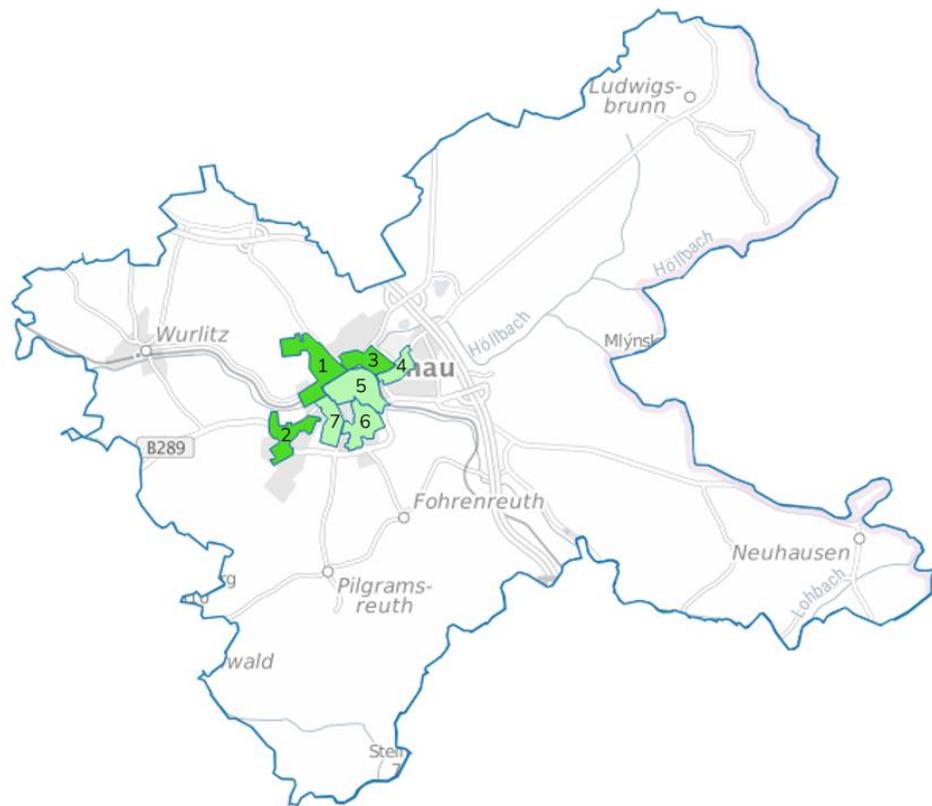


Abbildung 51: Umsetzungswahrscheinlichkeit der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Das **Quartier (1)** und das **Quartier (3)** wurde mit **höherer Wahrscheinlichkeit** bewertet, da hier kompensiert **Großverbraucher** mit hohen Wärmeabnahmen ansässig sind, wodurch sich allgemein geringe Realisierungsrisiken ergeben, sofern das Anschlussinteresse zum gegebenen Zeitpunkt vorhanden ist. Höhere Abnahmen wirken sich zusätzlich positiv auf die Wärmegestehungskosten aus. **Quartier (2)** ist von Wohnbau geprägt und hat mit der **GEWOG Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Rehau mbH** einen aktiven Akteur, der unter Handlungsdruck steht, die Wärmeversorgung zu transformieren und als möglicher **Betreiber** einer Wärmenetzstruktur eine wichtige Rolle spielt.

In den verbleibenden **Quartieren (4, 5, 6 und 7)** sind größtenteils Wohngebäude (Ein- und Mehrfamilienhäuser) sowie Wohnbau, einzelne kommunale Liegenschaften und GHD enthalten. Im Vergleich zu Quartier (1) ist hier der Einfluss einzelner größerer Abnehmer kleiner. Aufgrund der Strukturen ergibt sich dennoch eine eher gute Eignung. Bei der Auslegung der Erzeuger der Wärmenetzgebiete wurde insgesamt auf **Versorgungssicherheit** geachtet.

Dennoch gibt es hier Konstellationen, die im Vergleich Vorteile mit sich bringen. So kann beispielsweise eine anteilige Einbindung verschiedener **Umweltwärmequellen** (z. B. Flusswasser, Uferfiltrat etc.) zu einer **höheren Versorgungssicherheit** verglichen mit einer monovalenten Auslegung führen. Ein zukünftig möglicher, **hydraulischer Zusammenschluss** der Wärmenetzgebiete würde darüber hinaus zu einem möglichst störungsfreien Betrieb beitragen.

Quartiere, die als **dezentral** eingestuft sind, werden im Zieljahr **sehr wahrscheinlich** diese Wärmeversorgungsart vorweisen. Bei den Quartieren, die als **Prüfgebiete** ausgewiesen sind, wird die Eignung mindestens bis zur nächsten Fortschreibung des Wärmeplans nicht definiert, da die Faktoren, die zu eben jenem Prüfgebiet führen, aktuell noch nicht bewertet werden können und somit aktuell noch **keine Wärmeversorgungsart festgelegt** ist.

5.2.5 Optionen für künftige Wärmeversorgung

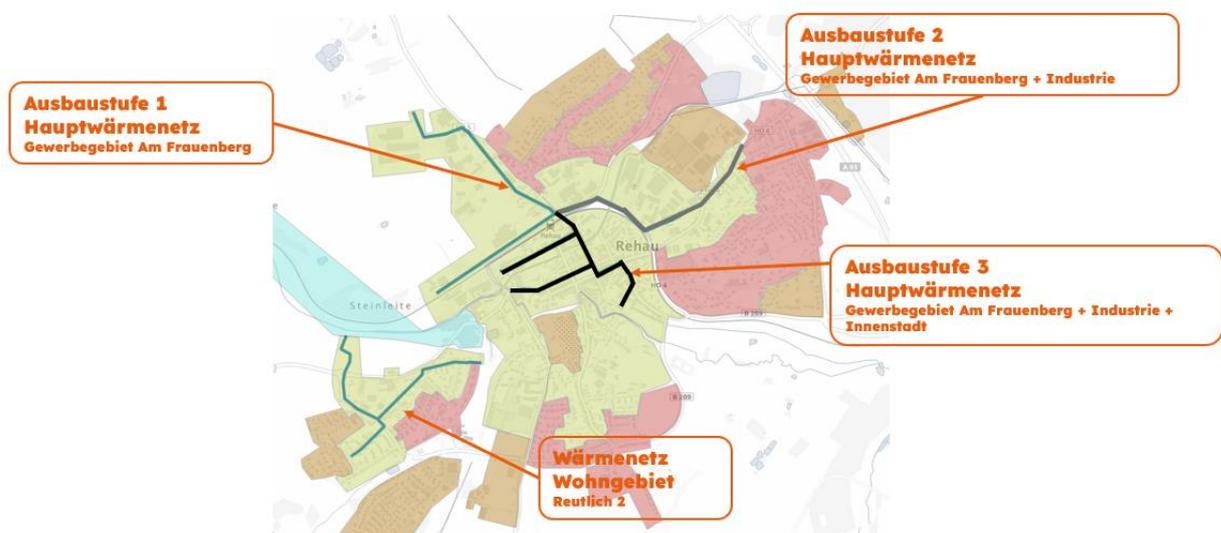


Abbildung 52: betrachtete Fokusgebiete inklusive deren Hauptversorgungsleitungen für künftige Wärmeversorgung

Auf Wunsch der Kommune wurden für die in Abbildung 52 dargestellten voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete **unterschiedliche Varianten** für größere zentrale Versorgungslösungen untersucht. Da sich innerhalb der Kommune keine größere Abwärmequelle befindet, muss die Wärmeversorgung der Wärmenetze zentral von einer bzw. mehrerer **Heizzentralen**

aus realisiert werden. Dabei kann die Einbindung verschiedener Energieträger in Betracht gezogen werden.

Aus den Erkenntnissen aus Kapitel 4 lässt sich ableiten, dass sich vor allem Potenziale zur Wärmeversorgung auf Basis der Energieträger **Biomasse** und **Strom** ergeben. Eine Einbindung der verschiedenen **Umweltwärmequellen**, sprich Erdwärme, Abwasser, Luft und industrielle Abwärme, erscheinen aufgrund der Ergebnisse der Potenzialanalyse als ebenso geeignet. Zusätzlich ist eine Einbindung von Wärme aus **Solarthermieanlagen** in eine mögliche Wärmeversorgung speziell aufgrund der vorhandenen Freiflächen um das Gewerbegebiet Am Frauenberg. Aufgrund der enormen Wärmebedarfe, vor allem in den industriellen Quartieren spielt **Erdgas** als **Übergangenergieträger** anfangs eine Rolle, bis **2040** wird dieser jedoch komplett durch erneuerbare Potentiale ersetzt.

Für das Hauptwärmenetzneubaugebiet und das Wohngebietswärmenetzgebiet wurden verschiedene Varianten mit unterschiedlichem Energiemix aus Biomasseheizungen, Wärmepumpen, Power2Heat, industrieller Abwärme und Solarthermie erstellt und so verschiedene Versorgungsvarianten definiert und verglichen. Für diese Varianten wurde eine Kostenschätzung aufgestellt. Dabei ergeben sich für das **Hauptwärmenetz** je nach Variante, Ausbaustufe und Förderung spezifische Vollkosten von **17 bis 26 ct/kWh**. Die spezifischen Kosten des **Wärmenetz Wohngebiet** belaufen sich auf etwa **13 bis 28 ct/kWh**.

Hinweis:

Der errechnete Preis pro Kilowattstunde Wärme berücksichtigt die **gesamten anfallenden Kosten** für die Errichtung und Betrieb des Wärmenetzes, d. h. unter anderem Investition-, Betriebs- und Energiekosten. Im weiteren Verlauf werden daraus jährliche Kosten abgeleitet und durch die jährlich abgenommene Wärme geteilt werden. Durch diese Herangehensweise **ergeben** sich gegebenenfalls **höhere Preise** pro kWh, da beispielsweise die anfallenden Kosten, die **unmittelbar** beim **Anschluss** an das Wärmenetz (z. B. durch die Hausanschlussleitung oder den Wärmetauscher) anfallen, bei der Berechnung der spezifischen Kosten vollständig enthalten sind. Zumeist fallen die Kosten, die rein durch den Hausanschluss entstehen, unmittelbar an. Zudem wird häufig zwischen **Grund- und Arbeitspreis** und damit zwi-

schen Kosten pro vertraglich zugesicherter Leistung und tatsächlich abgenommener Wärmemenge unterschieden. **Dementsprechend** wird je nach Festlegungen des Wärmenetzbetreibers der tatsächlich anfallende Preis pro kWh von der errechneten Kostenschätzung **abweichen**.

Darüber hinaus sind ebenso weitere Varianten zur Wärmeversorgung möglich. Während der **Aufbauphase** des Wärmenetzes kann so beispielsweise verstärkt auf den Energieträger **Biomasse** gesetzt werden und der **Gesamtanteil** an der Wärmeversorgung durch den Zu- oder Ausbau anderer Wärmeerzeugungstechnologien **stetig gesenkt** werden. Ebenso kann dafür der Energieträger **Erdgas** gemäß den **gesetzlichen Bestimmungen** eingesetzt werden, damit so beispielsweise auch Einfluss auf die Wärmegestehungskosten genommen werden kann. Weiterhin ist auch die Einbindung von Biogas in die Wärmeerzeugung über eine Direktleitung von nahegelegenen Biogasanlagen denkbar.

Bei fortgeschrittenem Netzausbau beider Wärmenetze, die zunächst unabhängig voneinander aufgebaut werden, ist ebenso der **Zusammenschluss** als **Option** zu sehen. Dadurch kann die Versorgungssicherheit aller Abnehmer gesteigert werden, da im Havariefall die Versorgung mit Wärme über mehrere Zweige erfolgen kann. Ebenso wird es dadurch ermöglicht, verschiedenste Wärmequellen, die räumlich innerhalb der Kommune verteilt sind, in ein Wärmenetz einzubinden.

Wie bereits im Zielszenario unter 5.2 beschrieben besteht weiterhin die Möglichkeit für alle als Gebiet für die **dezentrale Versorgung** klassifizierten Teile der Kommune, die Wärmeversorgung trotzdem über ein Wärmenetz zu realisieren. Tendenziell sind hier eher **kleinere Lösungen** denkbar. Dadurch bedingt ist jedoch im Vergleich zu größeren Wärmeverbundlösungen mit **höheren Wärmegestehungskosten** zu rechnen, was zu berücksichtigen ist.

5.2.6 Energiebilanz im Zielszenario

In Abbildung 53 wird zunächst der Wärmeverbrauch je Energieträger in den Stützjahren dargestellt.

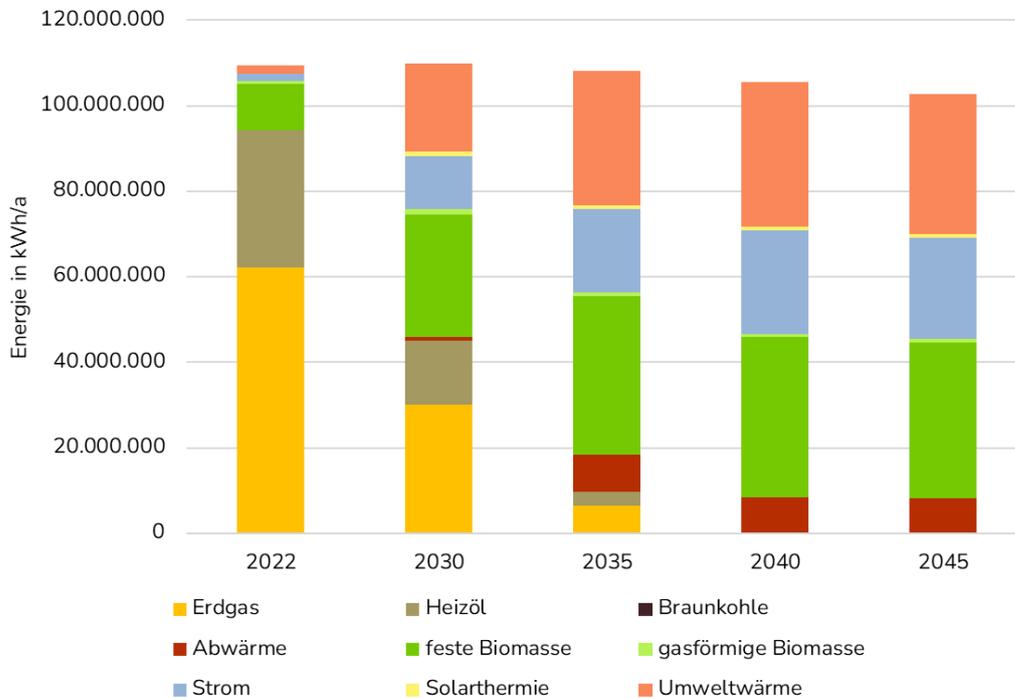


Abbildung 53: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren

Zusätzlich wird in Abbildung 54 der Wärmeverbrauch gegliedert nach den Sektoren gezeigt. Zunächst ist ein abnehmende Gesamtmenge zu erkennen. Im weiteren Verlauf wird ebenso ein großer **Rückgang** des Energieträgers **Erdgas** und **Heizöl** deutlich. Dies kann im Jahr 2030 zunächst damit begründet werden, dass bereits ein gewisser Anteil des gesamten Wärmeverbrauchs per Wärmenetz mit erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Zu beachten ist, dass Abweichungen der Wärmeverbräuche zur Sanierungsbetrachtung unter 4.1, daher rühren, dass **Netzverluste**, bei vorgesehenen Wärmeverbunden in den Fokusgebieten berücksichtigt sind.

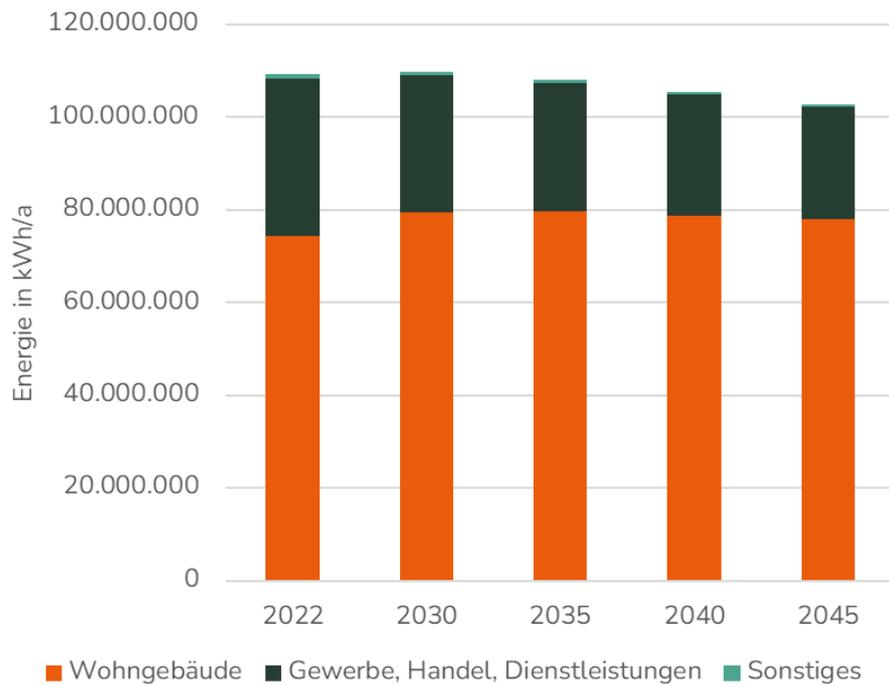


Abbildung 54: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme wird zusätzlich in Abbildung 55 dargestellt. Zu erkennen ist ein stetig steigender Anteil bis zum Zieljahr 2040, der sich darauffolgend jedoch nicht mehr ändert.

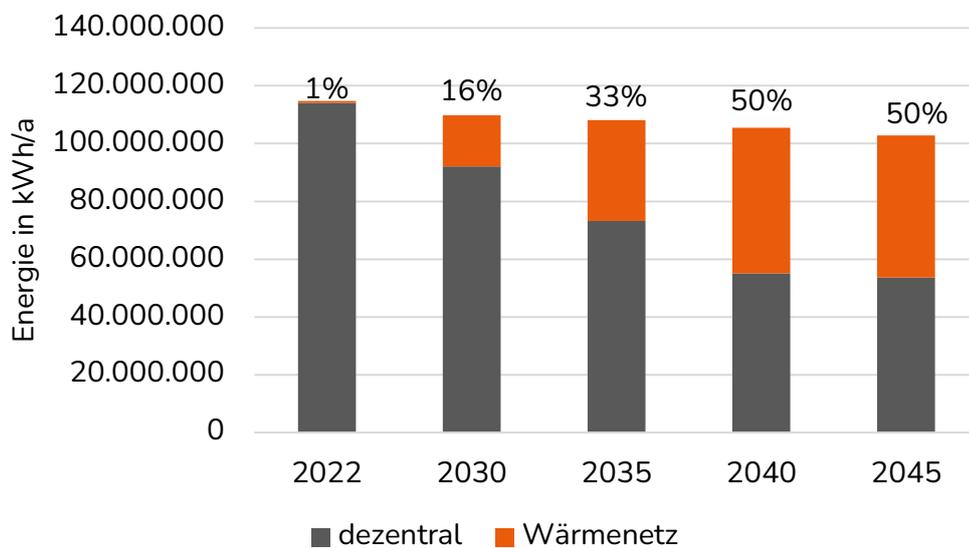


Abbildung 55: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren

In Abbildung 56 wird der Energiemix der Wärmenetze dargestellt. Zu erkennen ist, dass in den gewählten Wärmeversorgungsvarianten der Wärmenetze jeweils die Energieträger Strom, Umweltwärme, Biomasse (fest und gasförmig), Abwärme, sowie die Wärme aus Solarthermie enthalten sind. Für den verbleibenden Wärmeverbrauch wird eine **stetige Substitution** der nicht erneuerbaren Wärme durch diese Energieträger angenommen.

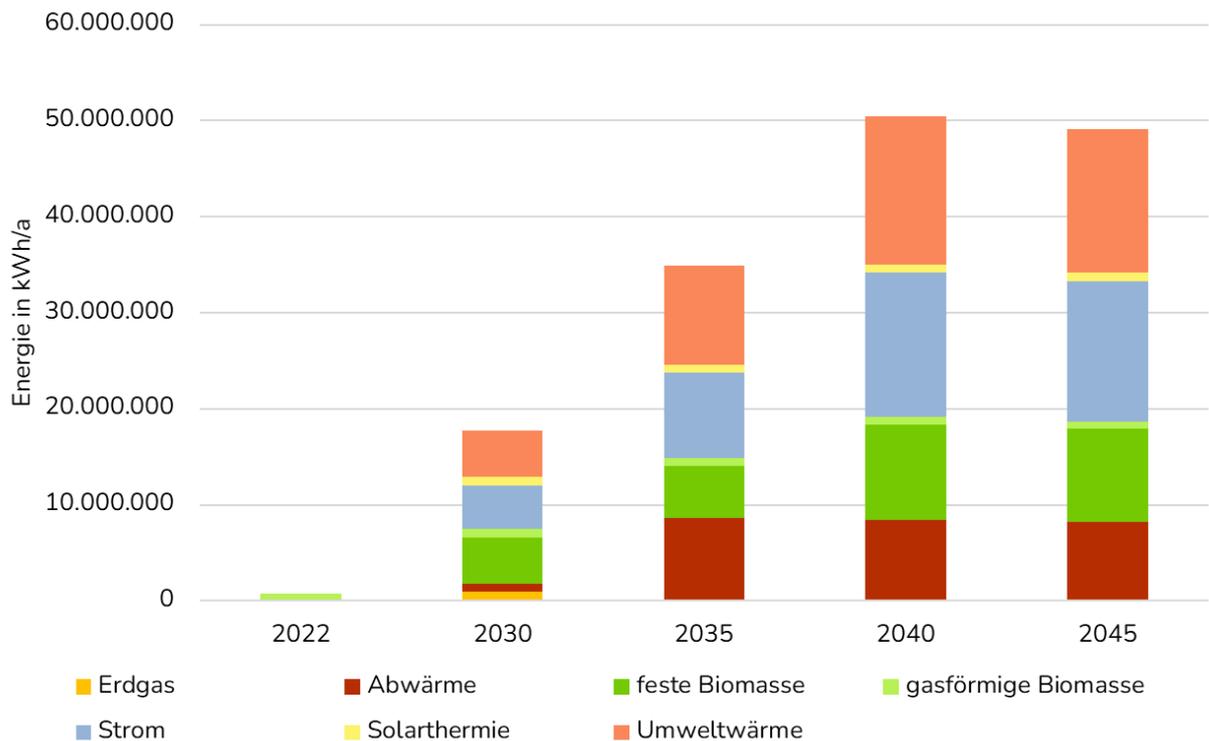


Abbildung 56: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren

In Abbildung 57 wird der Erdgasverbrauch, der sich aus den definierten Szenarien und Annahmen zur Zukunft des lokalen Gasnetzes ergibt, dargestellt. Zu sehen ist dabei eine stetige Abnahme bis hin zum vollständigen Rückgang auf 0 zum Zieljahr 2040. Abbildung 58 zeigt in Anlehnung dazu die Anzahl der Gasanschlüsse im Verlauf der Stützjahre. Die Überschneidung der Wärmenetzgebiete mit den Gebieten mit bestehenden Gasnetzen wird in Abbildung 59 dargestellt. Zu sehen ist, dass alle Gebiete, die als Wärmenetzgebiet klassifiziert wurden, im Ist-Stand bereits eine Gasnetzinfrastruktur beinhalten.

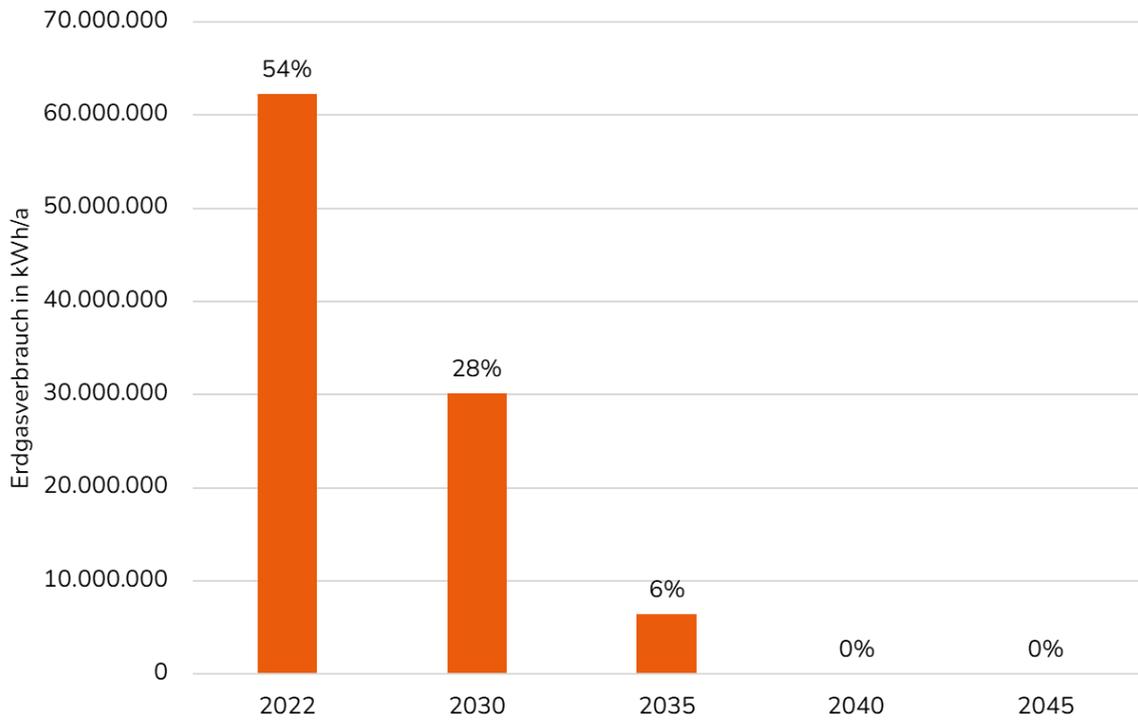


Abbildung 57: Erdgasverbrauch für Heizzwecke in den Stützjahren

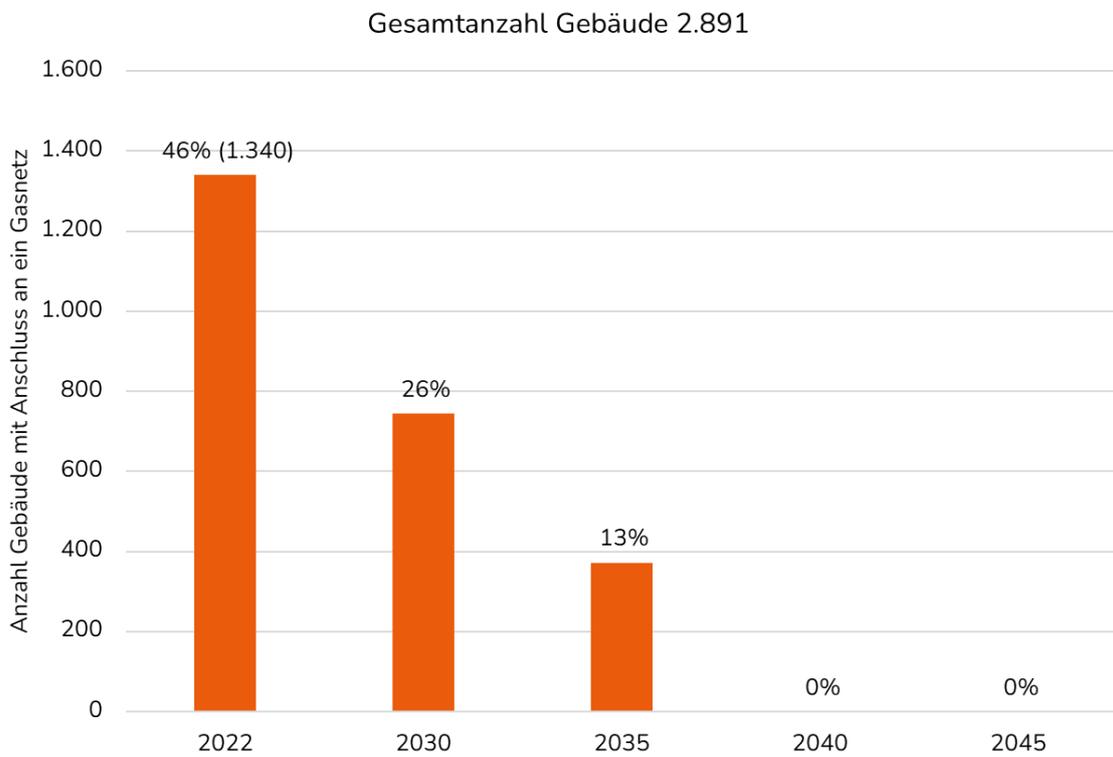


Abbildung 58: Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz in den Stützjahren

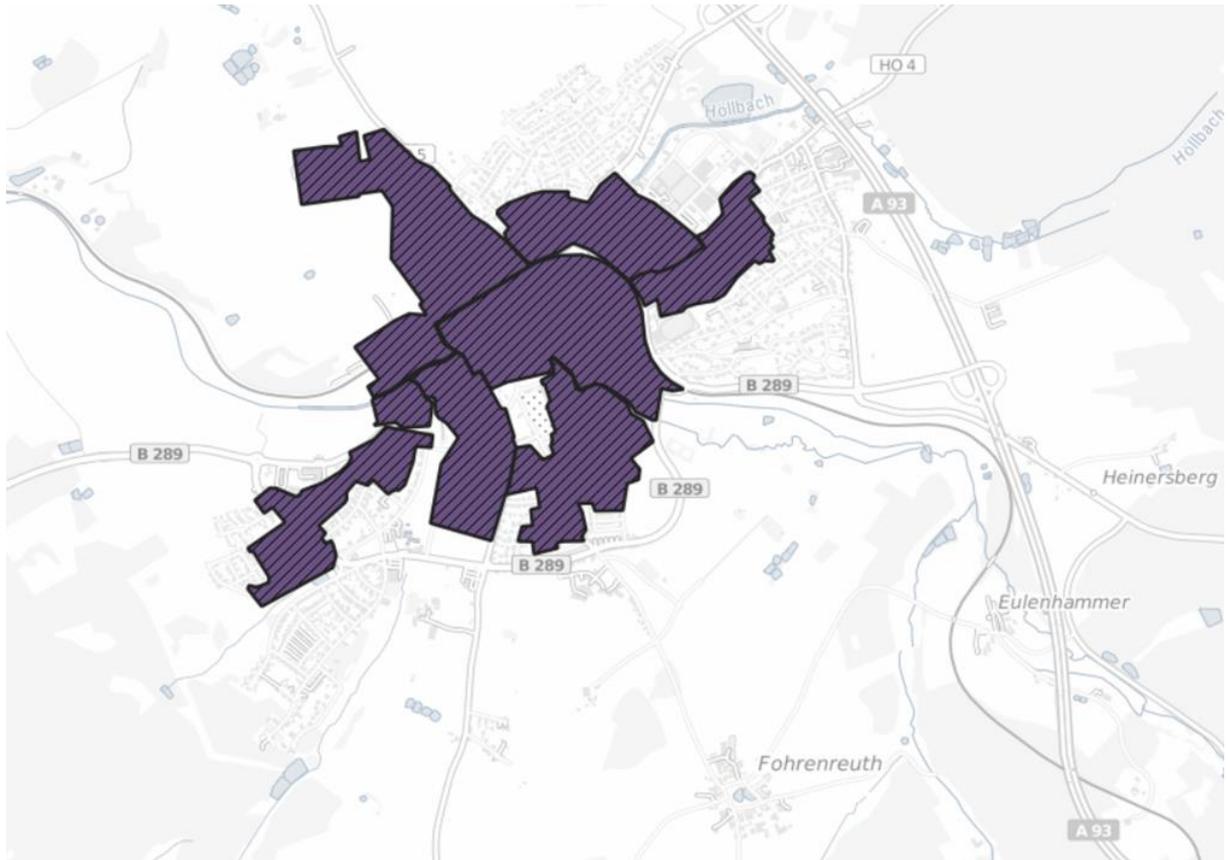


Abbildung 59: Überschneidung von Wärmenetzgebieten mit Gebieten mit bestehendem Gasnetz

5.2.7 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Unter anderem auf Grundlage des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Abbildung 53 kann die Treibhausgasbilanz errechnet werden, welche in Abbildung 60 dargestellt wird. Zu sehen ist eine **große Abnahme** der **Treibhausgasemissionen** bereits zum Jahr 2030, welche weiterhin fortlaufend bis zum Zieljahr 2040 abnehmen und zur vollständigen Substitution der fossilen Energieträger durch erneuerbare Energien führen. Danach sind nur Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von Biomasse als Energieträger zu erwarten.

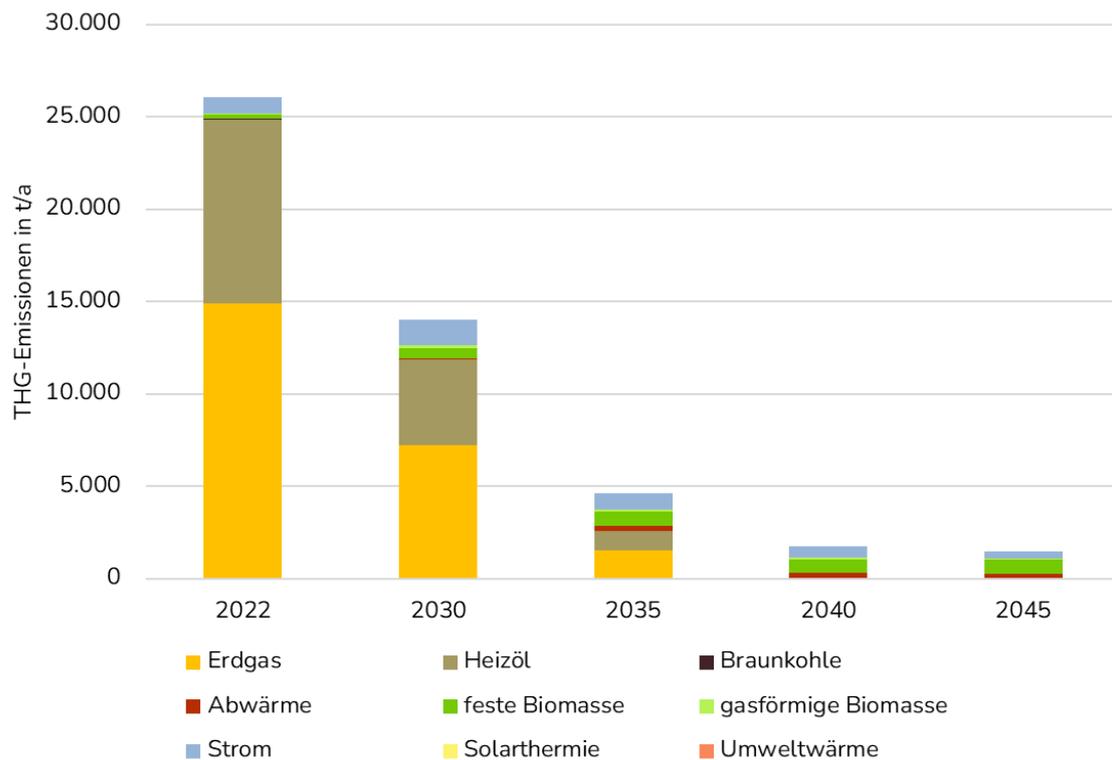


Abbildung 60: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren

6. Wärmewendestrategie

Im nachfolgenden Kapitel werden konkrete **Maßnahmen** beschrieben, die zur erfolgreichen Wärmewende beitragen. Dabei werden sowohl technische Ansätze und Implementierungsstrategien als auch anderweitige Maßnahmen erläutert. Die eruierten Maßnahmen beruhen dabei auf den vorangegangenen Analysen des Bestands, der Potenziale und dem daraus abgeleiteten Zielszenario. Ebenso wird im Rahmen dieses Kapitels die **Strategie zur Verstärkung** der Wärmeplanung thematisiert.

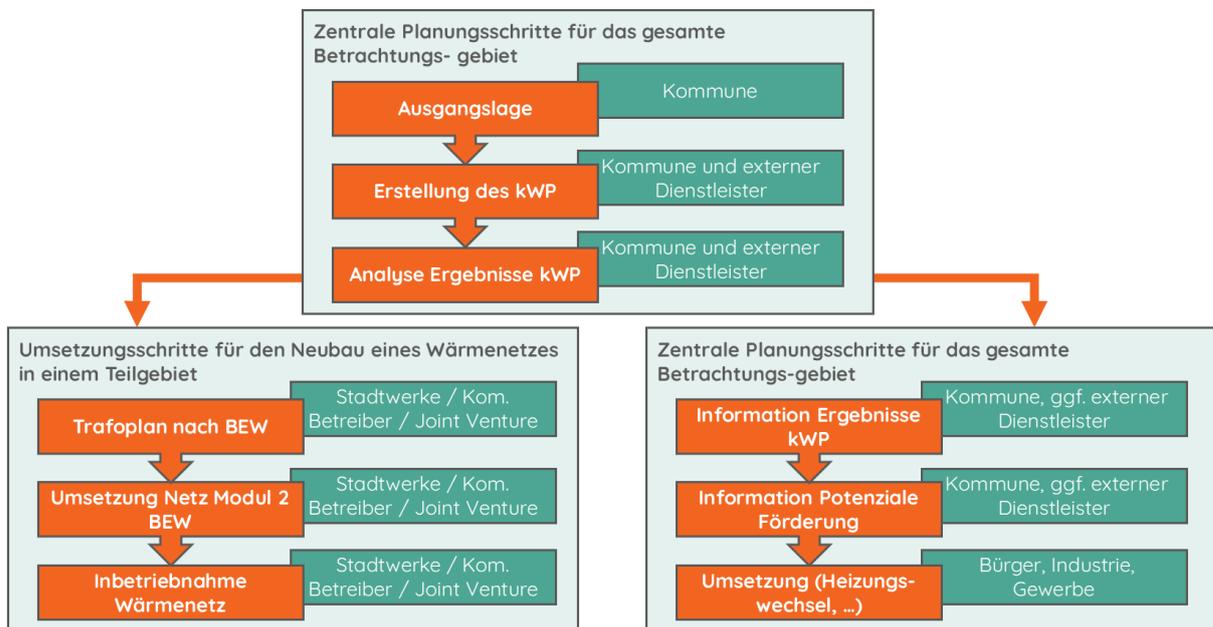


Abbildung 61: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 61 zeigt exemplarisch **mögliche Schritte nach** der Wärmeplanung. Dabei gibt es Maßnahmen für Gebiete, in denen ein Wärmenetz neu gebaut werden kann. Zunächst wird mit der Machbarkeitsstudie nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (**BEW**) begonnen, darauffolgend kann mit der Umsetzung inklusive Förderung nach Modul 2 BEW begonnen werden, ehe das Wärmenetz final in Betrieb genommen werden kann. Analog dazu wird die weitere Vorgehensweise in Gebieten dezentraler Versorgung aufgezeigt. Dazu sollen zunächst die Ergebnisse der Wärmeplanung, in diesem Fall konkret über die Gebiete für die dezentrale Versorgung, an den Bürger mitgeteilt werden. Darauffolgend können **Informationsveranstaltungen** über die Wärmepotenziale in den Gebieten, zu Sanierungsmaßnahmen und der Förderkulisse für die Umsetzung der Wärmewende auf Gebäudeebene durchgeführt

werden. Darauf aufbauend kann der Gebäudeeigentümer Entscheidungen treffen und so beispielsweise den Tausch des Heizsystems oder eine Reduktion des Wärmeverbrauchs durch eine Dämmung des Gebäudes durchführen.

6.1 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie

Insgesamt lassen sich die für die Umsetzung der Wärmewende relevanten Maßnahmen grob folgenden **Kategorien** zuordnen:

1. Machbarkeitsstudien,
2. Effizienzsteigerung und Sanierung von Gebäuden,
3. Ausbau oder Transformation von Wärmeversorgungsnetzen oder
4. Nutzung ungenutzter Abwärme,
5. Ausbau oder Transformation erneuerbarer Wärmeerzeuger oder
6. erneuerbarer Energien, sowie
7. die strategische Planung und Konzeption.

Die konkreten Maßnahmen werden jeweils in Form eines Steckbriefes einheitlich dargestellt. Für jeden Steckbrief wird eine **Priorität** (von „ohne Priorität“ bis „vorrangig“) vergeben. Ebenso wird er nach **Maßnahmentyp** und Handlungsfeld gegliedert. Weitere Inhalte der Steckbriefe sind unter anderem die **notwendigen Schritte**, die für die Umsetzung der Maßnahme notwendig sind, und eine grobe **zeitliche** Einordnung. Die **Kosten**, die mit der Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind, sowie die **Träger der Kosten** werden dargestellt. Ebenso werden die durch die Umsetzung erwarteten **positiven Auswirkungen** auf die Erreichung des Zielszenarios kurz erläutert. Alle Maßnahmensteckbriefe werden gesammelt in Anhang C dargestellt.

6.1.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

Eine der zentralen Maßnahmen in der Umsetzung bezieht sich auf das Wohngebiet Wärmernetzneubaugebiet im Quartier **Reutlich 2**. Für dieses wird als nächster Schritt die Umsetzbarkeit und Machbarkeit durch die Stakeholder evaluiert. Mit der Priorisierung derer Straßenzüge, die Wohnbauegebäude beinhalten. Eine Erweiterung über die Quartiersgrenze hinaus ist durch die Stakeholder erwünscht. Anschließend werden die **BEG- und BEW-Förderungen** von den Stakeholdern evaluiert und gegebenenfalls eine **Machbarkeitsstudie** nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (**BEW**) zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt. Im Rahmen dieses Projektvorhabens werden die Trassenführung, Heizzentralenstandorte und Wärmeerzeuger detaillierter als im Rahmen der Wärmeplanung untersucht und somit die bereits erfolgten Betrachtungen nachgeschärft. Der Beginn dieser Maßnahme wird unmittelbar nach der Fertigstellung des Wärmeplans empfohlen, wobei mit mehr als einem Jahr Projektlaufzeit zu rechnen ist. Die für diese Maßnahme zuständigen Stakeholder stellen die GEWOG-Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Rehau m.b.H, die Energieversorgung Selb-Marktredwitz GmbH und ggf. weitere Finanzierungsträger dar. Von der Maßnahme betroffene Akteure sind zunächst die Kommune, da sich die Studie auf eines ihrer Teilgebiete bezieht. Ebenso sind die im Teilgebiet ansässigen Bürger, der Wohnbau und Großverbraucher, sprich die potenziellen Abnehmer des Wärmenetzes, von der Maßnahme betroffen. Die anfallenden Kosten für die Durchführung sind vom Stakeholder zu tragen.

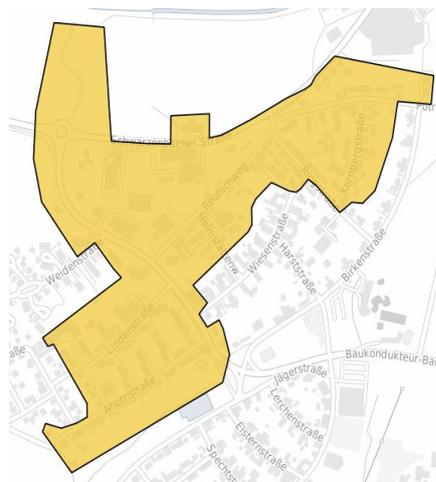


Abbildung 62: Quartier Wärmernetz Reutlich 2

Evaluierung und Planung eines Wärmenetzes		Priorität:	Hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel			
Für das im Wärmeplan als Wärmenetzneubaugebiet ausgewiesene Wärmenetzgebiet Reutlich 2 wird aktuell die generelle Umsetzbarkeit und Machbarkeit des Wärmenetzes von den Stakeholdern, die hier die Initiative ergreifen, evaluiert. Konkret haben die Straßenzug Baumann- Alle, Lindenstraße und Ahornstraße mit den entsprechenden Wohnbaugebäuden Priorität, eine Erweiterung ist nicht ausgeschlossen, bzw. erwünscht, gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt sogar über die Quartiersgrenze hinaus. Anschließend werden die BEG- und BEW-Förderung, von den Stakeholdern evaluiert und gegebenenfalls eine Machbarkeitsstudie durchgeführt.			
Umsetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluierung der Umsetzbarkeit und Machbarkeit des Wärmenetzes • ggf. Technische und Wirtschaftliche Planung des Wärmenetzes • ggf. Antragsstellung zur Förderung • ggf. Durchführung der Machbarkeitsstudie nach BEW-Förderung 			
Zeitraum:	Ende 2024 bis Ende 2025		
Verantwortliche Stakeholder:	GEWOG-Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Rehau m.b.H, Energieversorgung Selb-Marktredwitz GmbH (ggf. Erweiterung durch weitere Stakeholder)		
Betroffene Akteure:	Kommune, Wohnbau, Bürger, Großverbraucher, Energieversorger		
Kosten:	Kosten für Planung und ggf. Antragsstellungen		
Finanzierung / Träger der Kosten:	GEWOG-Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Rehau m.b.H; Energieversorgung Selb-Marktredwitz GmbH; ggf. Förderung; (ggf. Erweiterung durch weitere Finanzierungsträger)		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter des Wärmenetzes und der Wärmeerzeuger		

6.1.2 Priorisierte nächste Schritte

Auf dem Weg zur Umsetzung der Wärmewende sind **mehrere Schritte** notwendig, die sich zum Teil gegenseitig bedingen. So sollte für den Aufbau des priorisierten Wärmenetzes, neben der Durchführung der **Machbarkeitsstudie**, bereits begonnen werden, die notwendigen Flächen zu sichern. Sobald weitere Informationen vorhanden sind, sollte ebenso mit dem Auf- und Ausbau erneuerbarer Energien auf den gesicherten **Flächen** begonnen werden. Zur Erreichung adäquater Anschlussquoten sollten ebenso rechtzeitig **Bürgerinformationsveranstaltungen** angedacht und durchgeführt werden.

Die im Rahmen der Wärmeplanung eruierten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial bieten der Kommune eine Entscheidungsgrundlage, mit der die energetische Sanierung innerhalb der Kommune bewertet werden kann. So kann die Kommune ihre **Sanierungsziele** festsetzen und so zu einer Reduktion des Gesamtenergiebedarfs beitragen. Im gleichen Zuge kann die Kommune eine kommunale Sanierungsförderung ausarbeiten und so zusätzlich unterstützend tätig sein.

Darüber hinaus sind weitere strategische und personelle Maßnahmen entkoppelt von den vorherigen Betrachtungen zu sehen. So ist es ratsam, vor allem im Hinblick auf die zukünftige **Fortschreibung** der Wärmeplanung im fünfjährigen Intervall, **Fachkompetenzen** innerhalb der Kommune aufzubauen, die sich intensiv mit dem Wärmeplanungsprozess und den darauffolgenden Maßnahmen beschäftigen. Neben der fachlichen Bearbeitung bzw. Unterstützung bei der Ausarbeitung zukünftiger Wärmepläne fällt ebenso die Erstellung eines **Controlling-Berichts**, der beispielsweise jährlich erstellt wird, um den Fortschritt der Wärmewende aufzuzeigen und ggf. korrigierende Handlungen rechtzeitig zu erkennen und durchzuführen, in den Aufgabenbereich der Person. Abbildung 63 zeigt dabei exemplarisch den Prozess zur Umsetzung einer Maßnahme. Weiterführende Informationen über das Controlling werden im Abschnitt 6.2 erläutert.



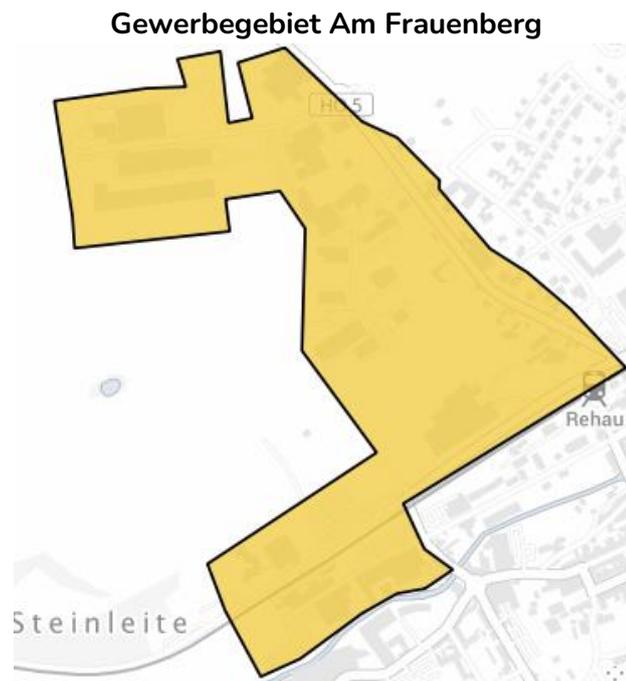
Abbildung 63: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung (in Anlehnung an adelphi)

Betreibermodelle und Beteiligungsmodelle eines Wärmenetzes

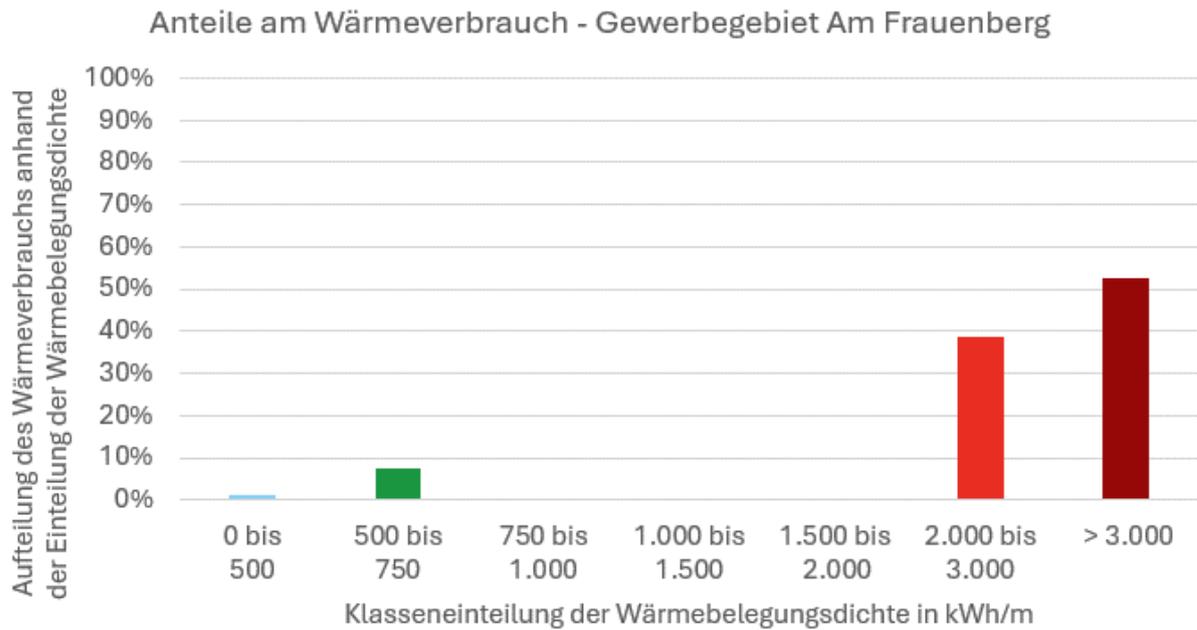
Bei der Umsetzung des Aufbaus neuer Wärmenetze sind zu Beginn **strategische** Fragestellungen zu klären. So sollte frühzeitig geklärt werden, wer zukünftig der **Betreiber** des Wärmenetzes ist. So sind verschiedene Szenarien denkbar, bei denen entweder die Kommune, Bürgerenergiegesellschaften oder kommerzielle Energieversorger für den Betrieb des Netzes verantwortlich sind. Ebenso sind Mischformen möglich, bei denen die aufgezählten Institutionen gemeinsam in verschiedensten Konstellationen Betreiber des Wärmenetzes sind. Ebenso sollte frühzeitig geklärt werden, ob eine **Beteiligung der Bürger** gewünscht ist, um einerseits die Akzeptanz für die Maßnahmen zu erhöhen und andererseits auch privates Kapital nutzen zu können. So kann unter anderem ermöglicht werden, dass Bürger direkt in den Aufbau der lokalen Infrastruktur investieren. Gleichzeitig sind Modelle möglich, bei denen eine jährliche Ausschüttung von Dividenden an den Bürger ermöglicht werden.

6.1.3 Beispielhafter Quartierssteckbrief

Jedes Quartier des Zielszenarios wird zusätzlich in Form eines **Steckbriefes** dargestellt, in welchem die relevanten Informationen gesammelt beschrieben werden. Alle Steckbriefe werden gesammelt in Anhang B dargestellt. Zur weiteren Einordnung wird ebenso in Tabelle 10 die Aufteilung der Wärmebelegungsichte für die Gesamtheit der Quartiere dargestellt.



Parameter	Beschreibung
Lage	Stadtrand
Anzahl Gebäude	46
Wärmebedarf IST-Zustand	7.987 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	7,4 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	6.192 MWh (-22 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	6,9 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	1.704 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	405 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet
Wärmegestehungskosten (Kostenabschätzung)	0,17 – 0,26 €



Exemplarisch wird der Steckbrief des Abschnittes 1 des Hauptwärmenetzes dargestellt. Zu sehen sind zunächst tabellarisch die relevanten Kennwerte wie beispielsweise der Wärmeverbrauch im Ist-Stand, sowie die Abnahme bis zum Jahr 2040. Die Wärmebelegungsichte des gesamten Quartiers bei Annahme einer Anschlussquote von 100 % sowie unter Berücksichtigung der Umfrage werden ebenso mit dargestellt. Im **Diagramm** wird die Verteilung der Wärmebelegungsichte nach Klasse je Straßenzug dargestellt, wobei sich wiederum auf das **100 % Anschlusszenario**, sprich dem „Best Case“-Szenario bezogen wird. Zu sehen ist, dass der Großteil des Wärmebedarfs in Straßenzügen mit hoher Wärmebelegungsichte (größer 3.000 kWh/m) liegt. Ebenso ist der Anteil an Wärmeverbräuchen, die in einer Klasse unterhalb von 750 kWh/m liegen, verhältnismäßig gering.

6.2 Verstetigungsstrategie

Auf dem Weg zur effizienten und klimafreundlichen Wärmeversorgung der Zukunft müssen die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erarbeiteten Maßnahmen umgesetzt und stetig aktualisiert werden. Gesetzlich festgelegt ist, dass der Wärmeplan nach § 25 WPG spätestens alle fünf Jahre zu überarbeiten und aktualisieren ist. Um langfristigen Erfolg der kommunalen Wärmeplanung zu gewährleisten, folgt aus diesen Rahmenbedingungen, das Thema Wärmeversorgung sowohl in der Kommune als auch bei anderen beteiligten Akteuren aktiv zu verfolgen.

Neben den allgemeinen Aspekten zur Verstetigung der Umsetzungsmaßnahmen und eines ganzheitlichen Wärmeplanungsprozesses gehören die Ausarbeitung eines **Controlling-Konzeptes** und die Entwicklung einer **Kommunikationsstrategie** zu den wichtigsten Aufgaben. Diese Aspekte werden in den nachfolgenden Abschnitten vertieft. Zunächst wird die Verstetigung des Wärmeplanungsprozesses in der Kommune und dem sogenannten Wärmebeirat skizziert.

Kommune

Bei der Verstetigung der Wärmeplanung spielt die Kommune weiterhin die zentrale Rolle. Im Rahmen der Verstetigungsstrategie werden verschiedene Ämter an der Wärmeplanung beteiligt sein, insbesondere das Bauamt, das Stadtplanungsamt und das Umweltamt. Um die Wärmeplanung bei der Kommune zu verankern, sollte in einem der genannten Ämter eine **neue Abteilung eröffnet werden** oder je nach Größe der Kommune **eine neue Stelle gegründet werden**, die sich unter anderem mit dem Thema auseinandersetzt. Für diese Maßnahme ist es sinnvoll vorhandenes Personal durch Workshops o.ä. für die Wärmeplanung zu schulen. In bestimmten Fällen ist es auch denkbar, lediglich einen Hauptansprechpartner festzulegen. Hierbei kann auf das bestehende Personal zurückgegriffen werden.

Eine wesentliche Aufgabe der besagten Stelle oder Abteilung sollte die **Kommunikation mit anderen Akteuren** sein. Hierbei ist die Freigabe von Daten für andere Planungsstellen ein zentraler Aspekt. Zudem kann die Stelle bzw. Abteilung, entweder durch Zusammenarbeit mit einem Dienstleister oder eigenständig, erste **Auskünfte über Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten** und Verweise auf zuständige Energieberater geben. Somit können sich Bürger

kostenlos informieren, was dazu beiträgt Akzeptanz in der Bevölkerung zu schaffen. Eine weitere Aufgabe dieser Stelle besteht darin, die **Ausweisung neuer Flächen für die Weiterentwicklung des Wärmenetzes zu prüfen. Flächennutzungspläne und Bebauungspläne** sind dabei von besonderer Bedeutung, da sie die zentralen Instrumente der Kommune sind, die räumliche Entwicklung zu steuern.

Durch die gezielte Festlegung von Nutzungsarten und Bebauung in bestimmten Gebieten können Kommunen die optimale Platzierung von Fernwärmenetzen ermöglichen und somit die Wärmeversorgung und dessen Umsetzung effizient gestalten. Außerdem geben diese sowohl für Unternehmen als auch für Privatpersonen Planungssicherheit. Eine weitere Option stellt die Ausweisung von **Sanierungsgebieten** dar. Hierdurch kann die Sanierungsquote gezielt gesteigert werden. Insbesondere bei Quartieren, die derzeit einen schlechten Sanierungsstand aufweisen, zukünftig jedoch mit dezentralen Wärmeversorgungslösungen wie Wärmepumpen zurechtkommen müssen, besteht Handlungsbedarf.

Wärmebeirat bzw. Steuerungsgruppe

Neben den Ämtern der Kommune und deren politischer Leitung gibt es noch zahlreiche andere Akteure, die an der Umsetzung und Weiterführung der Wärmeplanung beteiligt werden müssen. Um zu gewährleisten, dass der **Informationsfluss** zwischen diesen und der Kommune, auch nach Beschluss des Wärmeplans fortbesteht, sollte ein runder Tisch eingeführt oder der bereits vorhandene weitergeführt werden. Diese als **Wärmetisch, Wärmeplanungsmeeting oder Wärmebeirat** bekannte Beratungsrunde ist der zentrale Baustein der Verstetigungsstrategie. Diese Runde sollte regelmäßig zusammentreten, i.d.R. wird hier ein Jahr als Periodendauer gewählt, bei großen Gemeinden auch kürzer. Die Zusammensetzung des Wärmetischs variiert je nach Kommune und muss daher individuell festgelegt werden. Im Folgenden werden einige Hauptakteure vorgestellt, die i. d. R. eingebunden werden sollten.

Als erster Akteur sind die **Stadtwerke** oder, in kleineren Kommunen der **Energieversorger**, zu nennen. Aufgrund ihrer Rolle im Bereich der Infrastruktur sind alle Umsetzungsmaßnahmen mit diesen zu koordinieren. Außerdem verfügen sie über Kenntnisse über die Lage vor

Ort und können so maßgeblich zur Bewertung der Maßnahmen beitragen. Außerdem empfiehlt es sich, eine **Betreibergesellschaft für die Wärmenetze** zu gründen oder diese in die Stadtwerke einzugliedern und ebenfalls mit einzubinden. Zudem können **Experten von anderen Unternehmen**, durch Präsentationen oder andere Formen der Zusammenarbeit neue Perspektiven aufzeigen und bei Bedarf beratend hinzugezogen werden. Dabei sind jedoch externe Unternehmen keine regulären Mitglieder des Wärmebeirats. Ein weiterer Teilnehmer sollten **Wohnungsbau- und Immobilienunternehmen** sein, die bereits in den Planungsprozess involviert sind. Diese Unternehmen sind mit den Sanierungsständen und der Infrastruktur vertraut und spielen eine aktive Rolle bei der Umsetzung. Darüber hinaus sollten sie auch in die Weiterentwicklung des Wärmeplans eingebunden werden. Hinsichtlich der Umsetzung vor Ort ist es sinnvoll die **Handwerkskammer** einzubeziehen. Neben einem Einblick in die Situation der lokalen Fachkräfte, kann die Handwerkskammer außerdem aufgrund ihrer Expertise eine beratende Rolle einnehmen. Zudem ist dieser Kontakt eine Möglichkeit, ortsansässige Betriebe mit den Herausforderungen der kommunalen Wärmeplanung vertraut zu machen und diesen über Schulungen und Weiterbildungen zu helfen. Ein weiterer Akteur sind **Großverbraucher** vor Ort. Sie besitzen aufgrund der hohen Bedarfe eine besondere Stellung. Hier ist es besonders wichtig, Maßnahmen zeitnah umzusetzen, dies kann nur durch eine erfolgreiche und intensive Kommunikation gewährleistet werden. Außerdem kann die Partizipation von Großverbrauchern die Akzeptanz in der Bevölkerung steigern. Weiterhin ist es in größeren Kommunen sinnvoll, ansässige **Hochschulen und Forschungsinstitutionen** mit einzubinden, falls entsprechende Fakultäten vor Ort vorhanden sind.

6.2.1 Controlling-Konzept

Controlling im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bedeutet, die im Wärmeplan beschlossenen Maßnahmen im Laufe des Projekts kontinuierlich zu überwachen und auf Basis der Ergebnisse die Maßnahmen zu justieren. Da eine Wärmeplanung ein langfristiger Prozess ist, kann dies nur durch eine effektive Controlling-Strategie umgesetzt werden.

Als Ergebnis eines Controllings ist es sinnvoll, jährlich einen Bericht über den Fortschritt der festgelegten Maßnahmen, mit Empfehlungen zum weiteren Vorgehen, zu erstellen. Dieser

kann dann im Rahmen eines Wärmegipfels besprochen werden. Darauffolgend sollte der Maßnahmenkatalog entsprechend aktualisiert und erweitert werden, um eine effiziente Projektausführung zu gewährleisten.

Im Folgenden werden Empfehlungen zu den möglichen Inhalten dieses Berichts gegeben. Außerdem sollten Kennzahlen festgelegt werden, anhand derer eine Evaluation möglich ist.

1. Sanierungsmaßnahmen

Es sind verschiedene Fragen zu beantworten:

- a) Wurden die Bürger über die Möglichkeiten zur Sanierung informiert?
- b) Wurden die Bürger über Kostenrisiken verschiedener Heizungstechnologien informiert (in Anlehnung an § 71 Abs. 11 GEG)?
- c) Welche Fördermittel sind vorhanden und wie werden diese finanziert?
- d) Wurden Sanierungsgebiete ausgewiesen?
- e) Wo wurden Sanierungen durchgeführt?
- f) Wie viele Sanierungen wurden durchgeführt?

Kennzahlen: Sanierungsquote [%]; absolute Anzahl sanierter Gebäude [n]

2. Wärmenetze

Wärmenetze sind eine tragende Säule der kommunalen Wärmeplanung. Durch Wärmenetze ist es möglich, viele Verbraucher auf einmal CO₂-neutral mit Wärme zu versorgen. Im Rahmen des Controllings der Wärmenetzplanung ist es nötig Daten zu erheben und damit folgende Leitfragen zu beantworten:

Neubau von Wärmenetzen:

- a) Wurde ein Wärmenetzkonzept entwickelt?
- b) Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?
- c) Wurde eine Betreibergesellschaft geschaffen?
- d) Erfolgt der geplante Betrieb des Wärmenetzes ausschließlich durch Dritte?
- e) Erfolgt der geplante Betrieb des Wärmenetzes zusammen mit Dritten?

- f) Wurden Finanzierungsgespräche mit Banken geführt und ggf. Bürgerbeteiligungsmodelle ermöglicht?
- g) Wurden Flächen für die notwendige Infrastruktur gesichert?
- h) Wurden Fördermittel beantragt und verwendet? Gibt es neue Fördermittel?
- i) Wurde ein Wärmenetz errichtet?

Verdichtung/ Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen:

- j) Wie viele Haushalte sind angeschlossen/Anschlussquote?
- k) Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?
- l) Konnte der Anteil erneuerbarer Energie im Wärmenetz gesteigert werden (vgl. § 29 Abs. 1 WPG)?
- m) Wie viel CO₂-Äquivalent wird durch das Wärmenetz eingespart?
- n) Ist das bestehende Wärmenetz wirtschaftlich?
- o) Wie haben sich die Verluste des Wärmenetzes entwickelt?
- p) Ist es möglich, das Wärmenetz zu erweitern?
- q) Wurden neue Baugebiete erschlossen und an ein Wärmenetz angebunden?

Kennzahlen: Anzahl der angeschlossenen Kunden [n]; Anschlussquote relativ zur Anzahl aller Endkunden [%]; absolute Wärmemenge via Wärmenetz [MWh]; Anteil der Gesamtwärme die relativ durch das Wärmenetz gedeckt wird [%]; Energieträgermix des Wärmenetzes [%]; EE-Anteil an der Wärme im Wärmenetz [%]; Wärmeverlust anteilig an der erzeugten Wärmemenge im Netz [%]

3. Wärmeverbrauch

Um über das weitere Vorgehen zu entscheiden, sollten Daten über den gesamten Wärmeverbrauch und dessen Entwicklung gesammelt werden. Diese sind eine wesentliche Grundlage für die Handlungsempfehlungen, die der Bericht geben sollte.

- a) Wie viel Wärme wurde leitungsgebunden geliefert? In welcher Form?
- b) Wie viele Wärmeerzeuger wurden zwischenzeitlich durch erneuerbare Technologien ersetzt?

- c) Welche Wärmequellen sind erschließbar und welche fallen weg?
- d) Gab es Gespräche mit potenziellen Lieferanten von erneuerbaren Energien (z.B. Waldbauernverband)?

Kennzahlen: erneuerbarer Anteil an der Gesamtwärmemenge [%]; absolute Wärmemenge [MWh]; erneuerbare Wärmemenge [MWh]; Energieträgermix der Wärmebereitstellung

Zur Darstellung der Effizienzsteigerung sollte der Verlauf des Wärmeverbrauchs der letzten fünf Jahre sukzessive ermittelt und im Verlauf der Wärmeberichte dargestellt werden.

Der Wärmebericht dient als Datengrundlage der Kommunikationsstrategie. Der Umfang des Berichts kann dabei nur wenige Seiten betragen, sofern die Leitfragen beantwortet werden. Nachfolgend ist zur Orientierung ein beispielhaftes Dashboard-Konzept mit den essenziellen Kennzahlen dargestellt:

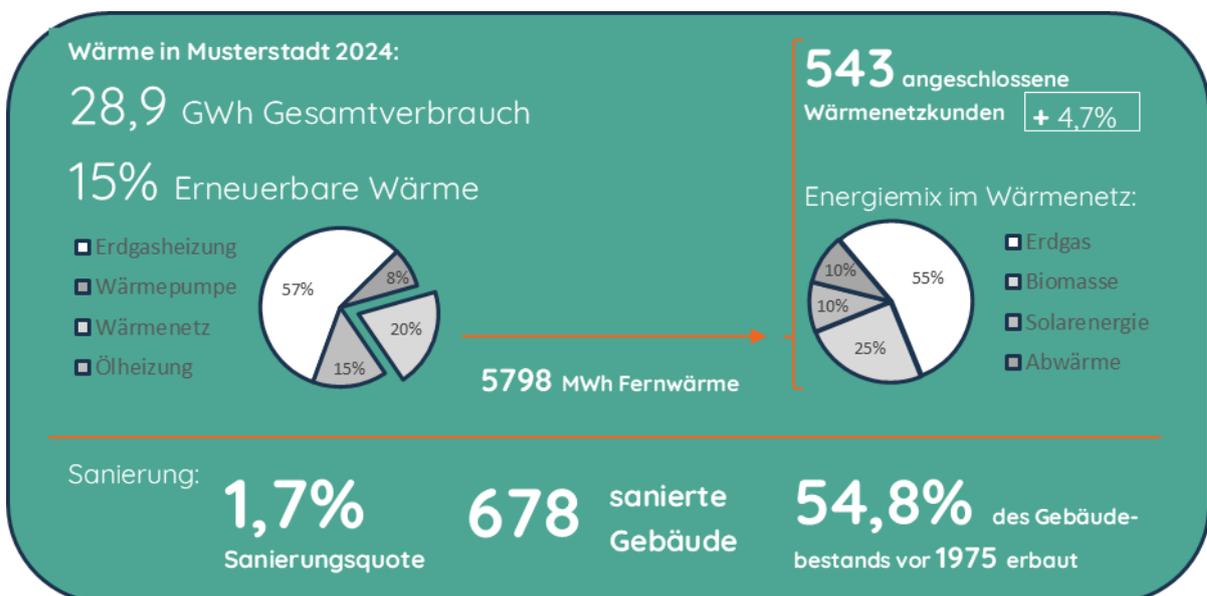


Abbildung 64: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling-Strategie

Wie in Abbildung 64 dargestellt, lassen sich die wesentlichen Informationen des Controlling-Berichts einfach und übersichtlich für weitere Kommunikationszwecke nutzen. Im nachfolgenden Abschnitt wird die Kommunikationsstrategie inklusive Handlungsempfehlungen beschrieben.

6.2.2 Kommunikationsstrategie

In vielen Projekten, in denen es um Infrastruktur oder Energieversorgung geht, besteht oft ein Akzeptanzproblem in der Bevölkerung. Um dem entgegenzuwirken, ist es notwendig eine effiziente Kommunikationsstrategie zu formulieren, welche die Bevölkerung schon früh am Geschehen partizipiert, und für das Thema sensibilisiert. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gibt es verschiedene Akteure, die zusammenarbeiten müssen, um Akzeptanz und Beteiligung zu erreichen. Im Folgenden soll eine Kommunikationsstrategie skizziert und verschiedene Methoden zur Umsetzung diskutiert werden.

Medienarbeit

Für eine klare Kommunikation zwischen Kommune und Bürgern ist es wichtig, unterschiedliche Medienkanäle zu verwenden, um verschieden Adressaten zu erreichen. Im digitalen Zeitalter sollten unter anderem kostengünstige, **digitale Kanäle** verwendet werden, um zu informieren.

Hierfür sollte die **Webseite der Kommune** auf dem neuesten Stand gehalten werden. Diese ist besonders gut geeignet, um verwaltungstechnische Informationen zu verbreiten z.B. „welche Förderprogramme gibt es für Bürger?“, „Wo kann ich mich beraten lassen?“ o.ä. Außerdem kann es im Kontext der kommunalen Wärmeplanung nützlich sein, eine **dedizierte Webseite** für Informationen zum Thema zu erstellen. Diese kann zum Beispiel eine interaktive Karte (GIS) der Kommune enthalten, um den aktuellen Stand zu zeigen, aber auch, um zukünftige Pläne und Maßnahmen einzusehen. Hier könnten außerdem Informationsvideos und Aufnahmen von eventuellen Veranstaltungen hochgeladen werden. Weiterhin ist es sinnvoll Präsenz in den **Sozialen Medien**, wie Instagram, Facebook o.ä., aufzubauen. Diese sollten vorrangig für Kurzinformationen benutzt werden, z.B. eine Info über die CO₂-Einsparung

durch bereits durchgeführte Maßnahmen oder ein kurzes Interview mit einem Beteiligten am Projekt. Soziale Medien können genutzt werden, um für das Thema Wärmewende zu sensibilisieren und stellen damit ein wichtiges Instrument für die Kommune dar. Jedoch sollte bei großen Projekten, wie der kommunalen Wärmeplanung auch auf klassische **Printmedien**, wie die lokale Tagespresse, gesetzt werden. Deshalb muss hierfür ein Kontakt zwischen Kommune und lokaler Presse hergestellt werden, um auch diesen Informationskanal nutzen zu können. Presseartikel können hierbei von aktuellen Entwicklungen z.B. der Inbetriebnahme eines Wärmenetzes handeln oder auf Informationsveranstaltungen und Vorträge aufmerksam machen. Hierfür können ebenso Informationsbroschüren oder Flyer genutzt werden.

Veranstaltungen

Durch Medien kann der Grundstein für die Kommunikation gelegt werden, der jedoch durch Veranstaltungen unterstützt werden sollte. Hierbei können verschiedene Ziele durch unterschiedliche Veranstaltungen verfolgt werden. Neben klassischen Veranstaltungen zur **Informationsvermittlung oder einer Diskussionsrunde** können im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung auch **Events**, wie die Inbetriebnahme einer neuen Heizzentrale, zielführend sein. Dabei ist es entscheidend, wann im Projekt welche Veranstaltungen sinnvoll sind. Im **Vorfeld und zu Beginn sollten vor allem Informationsveranstaltungen** stattfinden. Deren Ziel ist die Aufklärung der Bürger über die Wärmewende, die geplanten Maßnahmen und die Vorteile nachhaltiger Wärmequellen. Durch diese Veranstaltungen können die Menschen informiert, sensibilisiert und motiviert werden, sich aktiv an der Wärmewende zu beteiligen. Dafür ist es wichtig, offen für Feedback zu sein und dieses dann im Rahmen von **Diskussionsveranstaltungen** aufzunehmen. In Diskussionsrunden können außerdem die größten Sorgen identifiziert und gesondert adressiert werden. Die Kommune sollte **eine konstruktive Diskussionskultur** aufbauen, um auch im weiteren Verlauf des Projektes mit Bürgern kommunizieren zu können. In Hinblick auf die Zukunft können auch **an Schulen, insbesondere Berufsschulen, Veranstaltungen** organisiert werden.

Vorbildfunktion

Die Kommune kann zudem durch die **eigene Teilnahme** an der Energiewende auf die Wärmewende aufmerksam machen. Indem die Kommune eine **Vorreiter- und Vorbildrolle** einnimmt, wirkt sie authentischer und gewinnt Vertrauen. Dies kann unter anderem durch Projekte in kommunalen Liegenschaften erreicht werden. Dabei können beispielsweise Kommunaldächer mit PV-Anlagen bebaut werden. Außerdem kann der Anschluss kommunaler Liegenschaften an ein Wärmenetz durchgeführt werden. Weiterhin ist es wichtig, Präsenz zu zeigen, d.h. der (Ober-)Bürgermeister, aber auch namhafte Mitglieder aus der Kommunalverwaltung sollten bei Veranstaltungen anwesend sein und diese ggf. eröffnen. Darüber hinaus sollte die Leitung der Kommune Bereitschaft zeigen auf mögliche Sorgen und Probleme der Bürger einzugehen. Zudem kann die Kommune Bürger durch personelle und organisatorische Strukturen innerhalb der Verwaltung unterstützen. Beispiele hierfür können Förderlotsen zur Aufklärung über Zuschussmöglichkeiten sowie Veranstaltungs-/Eventteams zur Planung der bereits erwähnten Informationsveranstaltungen sein.

Partizipation und Kooperation

Ein Wärmeplan kann nur durch die Zusammenarbeit mit Bürgern, Unternehmen und anderen Organisationen erfolgreich realisiert werden. Im Rahmen der Kommunikationsstrategie ist es wichtig, Bürgern die Teilnahme zu ermöglichen. Dafür können z.B. **Bürgerbeiräte** gegründet werden, die Bürgern das Recht geben, Empfehlungen auszusprechen, um dadurch gegebenenfalls Einfluss auf die Ausgestaltung der Wärmeplanung nehmen zu können. Eine weitere Möglichkeit der Bürgerbeteiligung sind **Bürgerenergiegesellschaften**, diese können durch ihre Expertise im Planungsprozess unterstützen und Bürgerinteressen vertreten. Kleinere Kommunen sollten die Bürger über mögliche **Wärmenetzgenossenschaften** informieren und in Zusammenarbeit mit diesen agieren. Nicht zuletzt sei hierbei die Möglichkeit der finanziellen Beteiligung genannt. In Form von genossenschaftlichen Organisationen lassen sich einerseits Mittel für die Umsetzung beschaffen, andererseits verbleiben die erwirtschafteten Gewinne innerhalb der Kommune. Darüber hinaus entsteht durch die finanzielle Beteiligung ein zusätzlicher Motivator zur Beteiligung und Weiterentwicklung der Wärmeprojekte.

Weiterhin sollten auch Unternehmen miteingebunden werden. Hierbei ist es wichtig, auf Großverbraucher zuzugehen und diesen die Vorteile einer erneuerbaren Wärmeversorgung aufzuzeigen, um sie für das Projekt gewinnen zu können. Außerdem können diese Unternehmen durch ihre Rolle als Arbeitgeber einen wichtigen Partner darstellen, wenn es darum geht, Vertrauen zu gewinnen und Akzeptanz zu schaffen. Zudem ist es auch sinnvoll, kleinere Unternehmen, die von der Umsetzung der Wärmeplanung profitieren können, einzubinden.

7. Zusammenfassung

Die Untersuchungen im Rahmen der Bestandsanalyse ergaben, dass im Ist-Stand **vorrangig** die Energieträger **Erdgas** und **Heizöl** für die Wärmeversorgung verwendet werden. Dementsprechend ergibt sich zum aktuellen Zeitpunkt ein sehr **geringer Anteil erneuerbarer Energien** an der **Wärmeversorgung**. Die Analyse der Wärmeverbräuche ergab Hauptachsen und Teilbereiche der Kommune mit **erhöhter Wärmeliniendichte**. Die Befragung der Bürger ergab, dass **über 60%** der teilgenommenen Befragten **Interesse** an einem Anschluss an ein mögliches **Wärmenetz** zeigten.

Aus der Betrachtung der Potenziale für eine erneuerbare Wärmeversorgung geht hervor, dass, neben den erneuerbaren **Stromerzeuger Photovoltaik** unter anderem auch verschiedene **Umweltwärmequellen** wie Biomasse und Geothermie zur Verfügung stehen, die erschlossen werden könnten. **Abwärmequellen** innerhalb der Stadt sind in Form **industrieller Abwärme** und **Abwasserabwärme** vorhanden. Die Umsetzung der erneuerbaren Stromerzeuger kann von der Kommune unabhängig der späteren Wärmeversorgungslösung auch separat verfolgt werden.

Als Ergebnis wurde ein Zielszenario ausgearbeitet, das eine mögliche, zukünftige und erneuerbare Wärmeversorgung darstellt. Basierend auf Gebiete mit erhöhten Wärmebelegungsdichten wurden zusammen mit der Kommune Gebiete ausgearbeitet, die für die Versorgung über ein **Wärmenetz** geeignet sind. Für diese Gebiete wurden ebenso grobe **Wärmegestehungskosten** berechnet und ausgewiesen.

Die weiteren Schritte zur Umsetzung nach der Wärmeplanung wurden im Rahmen der **Wärmewendestrategie** ausgearbeitet. Für die Weiterverfolgung einer Wärmenetzlösung wäre es neben anderen **Maßnahmen** zu empfehlen, mit einer Machbarkeitsstudie nach BEW für das priorisierte Gebiet zu beginnen. Die **Stadt Rehau** als öffentliche Stelle und Bindeglied zwischen den Akteuren möchte **unterstützend in den Umsetzungsprozess** einwirken, um die bestehenden Umsetzungsansätze in reale Umsetzungen münden zu lassen.

Ebenso wurde für die weitere **Fortschreibung** der Wärmeplanung eine **Verstetigungsstrategie** ausgearbeitet, die eine Weiterführung des Wärmeplanungsprozesses gewährleisten

soll. So sollen beispielsweise die Fortschritte bei der Umsetzung jährlich überprüft werden. Es soll gewährleistet werden, dass die kommunale Wärmeplanung als **lebender Prozess** innerhalb der Kommune integriert wird und in weitere **Entscheidungsfindungen** der Kommune einfließt.

Die Verstetigung trägt darüber hinaus zur Aktualisierung des Wärmeplans bei, die im Fünf-Jahres-Zyklus durchgeführt werden muss. Im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung wird ebenso geprüft, ob es zu **signifikanten Änderungen** von beispielsweise Rahmenbedingungen gekommen ist, die bei der Aktualisierung des Wärmeplans zu berücksichtigen sind.

8. Anhang

A. Anhang 1: Fragebogen für Industrie und Gewerbe

Datenerhebung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Rehau - Unternehmen -

1. Allgemeine Angaben

Unternehmen	Branche
Straße	Nr.
Ansprechpartner	Telefon
Datum	

2. Stromverbrauch

[jährlicher Gesamtstrombezug [kWh]	max. Leistung [kW]	min. Leistung [kW], z. B. an Wochenenden
------------------------------------	--------------------	--

3. Stromerzeugung

ja nein

Stromerzeugung 1 (z. B. Photovoltaik 300 kWp)	[jährliche Stromproduktion in kWh]	(davon XY % Eigennutzung)
Stromerzeugung 2 (z. B. Gas BHKW 800 kWel)	[jährliche Stromproduktion in kWh]	(davon XY % Eigennutzung)

4. Prozesswärmeverbrauch

Prozesswärmeverbrauch 2020 in kWh/a	Prozesswärmeverbrauch 2021 in kWh/a	Prozesswärmeverbrauch 2022 in kWh/a
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

5. Endenergieverbrauch

Endenergieverbrauch 2020 in kWh/a	Endenergieverbrauch 2021 in kWh/a	Endenergieverbrauch 2022 in kWh/a
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

6. Energieeinsatz Wärme

Brennstoffverbrauch gesamt pro Jahr (z. B. 2,5 Mio kWh Erdgas + 250.000 L Heizöl)	davon _____ % für Heizzwecke
	davon _____ % für Wärme über 100°C (Dampf, Brenner, etc.)

7. Heizsysteme

Wärmeerzeuger 1

Art (z. B. BHKW)

Energieträger (z. B. Erdgas)

Baujahr

thermische Nennleistung in kW

elektrische Nennleistung in kW

Wärmeerzeuger 2

Art (z. B. Gaskessel)

Energieträger (z. B. Erdöl)

Baujahr

thermische Nennleistung in kW

elektrische Nennleistung in kW

Wärmeerzeuger3

Art (z. B. Solarthermie)

Energieträger (z. B. Solarstrahlung)

Baujahr

thermische Nennleistung in kW

elektrische Nennleistung in kW

Freie Kapazitäten in der Heizzentrale

ja nein

Niedertemperaturwärmelieferung denkbar
Temperaturerhöhung dezentral in Heizzentrale

ja nein

8. Abwärme

Abwärmepotenziale

ja nein

interne Nutzung

externe Nutzung

prinzipielle Bereitschaft Wärme auszukoppeln / abzugeben / zu verkaufen

ja nein

Abwärmequelle

Kühlkreislauf Dampf Abwasser
 gasförmig Feste Stoffe sonstige
(z. B. Abgas) (z. B. Gießereisand)

Auskopplungsaufwand

gering mittel hoch

Zeitliche Verfügbarkeit

gleichbleibend tageszeitlich schwankend
 unregelmäßig saisonal schwankend

Temperaturniveau [°C]

Leistung [kW]

Abwärmemenge [kWh]

9. sonstige Potenziale zur energetischen Nutzung ja nein

_____ Energieträger (z. B. Altholz, Schlachtabfälle, Gärneriabfälle)

_____ Jahresmenge (z. B. t/a, m³/a, l/a)

10. Besteht Interesse an einem Anschluss an ein Wärmenetz? ja nein

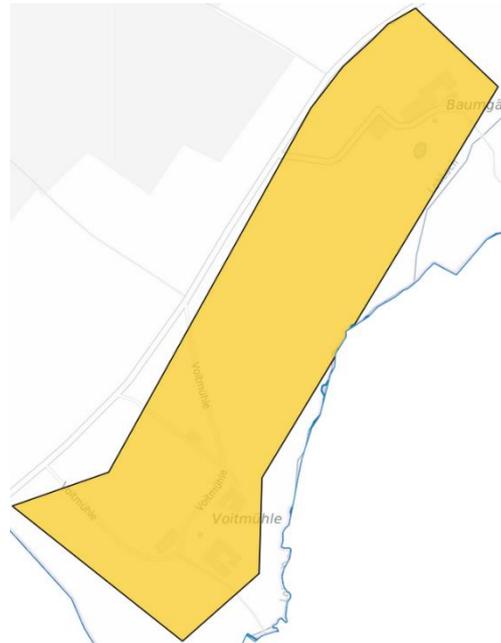
11. Sind Maßnahmen zur Energieeinsparung oder dem Ausbau der Energieerzeugung angedacht?
(z. B. Installation einer Photovoltaikanlage/BHKW etc. mit xy kW; Umstellung Beleuchtung, etc.)

B. Anhang 2: Quartierssteckbriefe

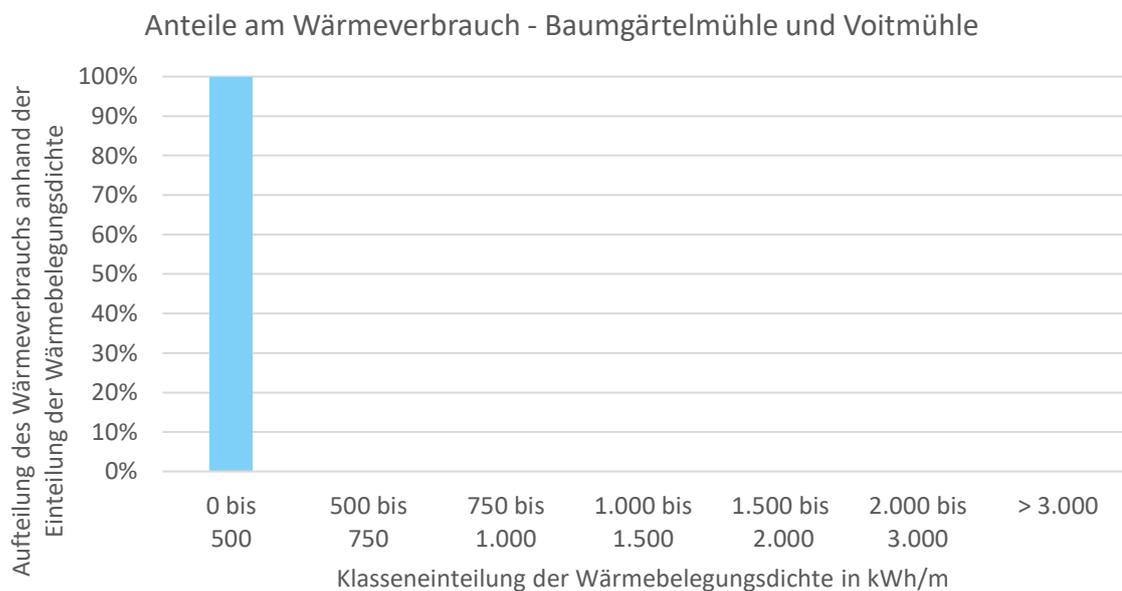
Table 10: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmebelegungsichte der Quartiere des Zielszenarios

Rehau	Klasseneinteilung der Wärmebelegungsichte in kWh/m						
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000
Baumgärtelmühle und Voitmühle	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Degenreuth	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Dobeneck, Ludwigsbrunn, Sigmondsgrün, Faßmann	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Eisteich	3%	0%	0%	97%	0%	0%	0%
Eulenhammer und Heinersberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fichtig Süd Potrasgrund	36%	64%	0%	0%	0%	0%	0%
Fohrenreuth	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Friedhof Jobststraße	38%	62%	0%	0%	0%	0%	0%
Geierloh 1	46%	48%	5%	0%	0%	0%	0%
Geierloh 2	14%	3%	83%	0%	0%	0%	0%
Geierloh 3	38%	62%	0%	0%	0%	0%	0%
Gewerbegebiet Am Frauenberg	1%	8%	0%	0%	0%	39%	53%
Harsthaus	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Hohe Kapf	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Innenstadt	2%	7%	16%	30%	30%	14%	0%
Klinikum mit Häusern im Anschluss	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Kühschwitz Neukühschwitz Schwarzwinkel	33%	0%	67%	0%	0%	0%	0%
LAMILUX	1%	1%	4%	0%	0%	15%	79%
Löwitz	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Micronetz Biogas Südleder	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Neuhausen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pilgramsreuth	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Potrasgrund	2%	14%	37%	47%	0%	0%	0%
Potrasgrund Pilgramsreuther Straße	0%	0%	26%	31%	15%	0%	27%
Reichenberger Straße	6%	19%	23%	0%	52%	0%	0%
Reuthlich 1	51%	49%	0%	0%	0%	0%	0%
Reuthlich 2	3%	10%	26%	48%	0%	14%	0%
Reuthlich 3	16%	84%	0%	0%	0%	0%	0%
Schönlind	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vogelsiedlung	13%	61%	26%	0%	0%	0%	0%
Woja	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Wurlitz	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ziegelhütte 1	1%	8%	17%	74%	0%	0%	0%
Ziegelhütte 2	5%	49%	36%	11%	0%	0%	0%
Ziegelhütte 3	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

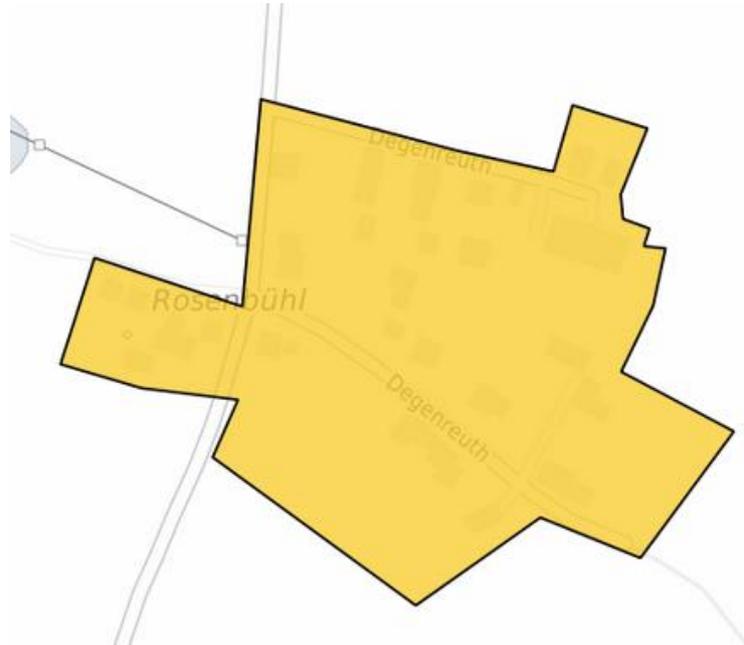
Baumgärtelmühle und Voitmühle



Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	4
Wärmebedarf IST-Zustand	140 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,1 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	110 MWh (-22 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,1 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	156 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	0 kWh/m



Degenreuth

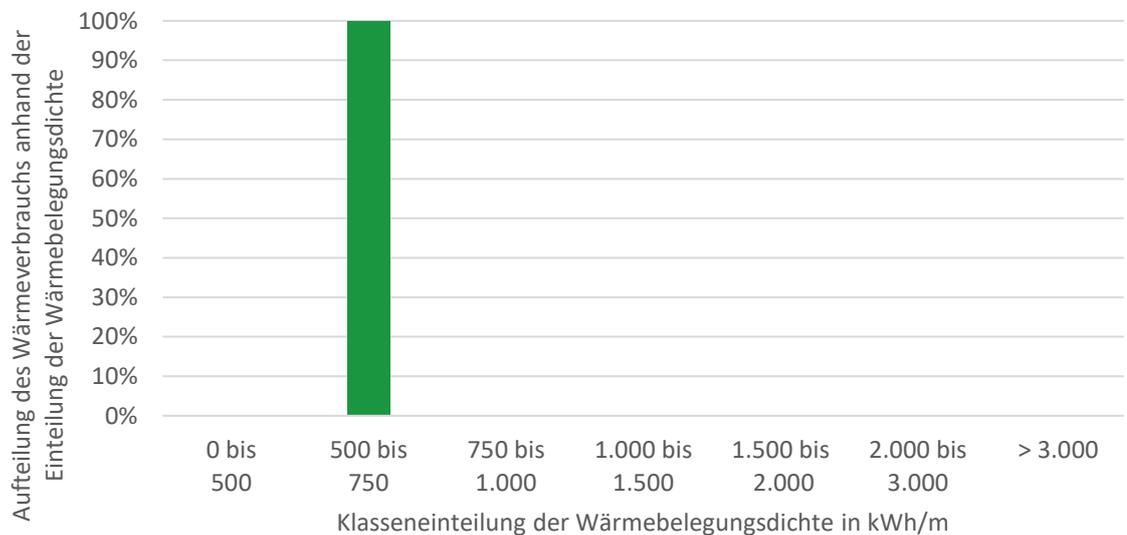


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	22
Wärmebedarf IST-Zustand	509 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,5 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	454 MWh (-11 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,5 %
Wärmebelegungs-dichte (100 % Anschluss- quote)	502 kWh/m

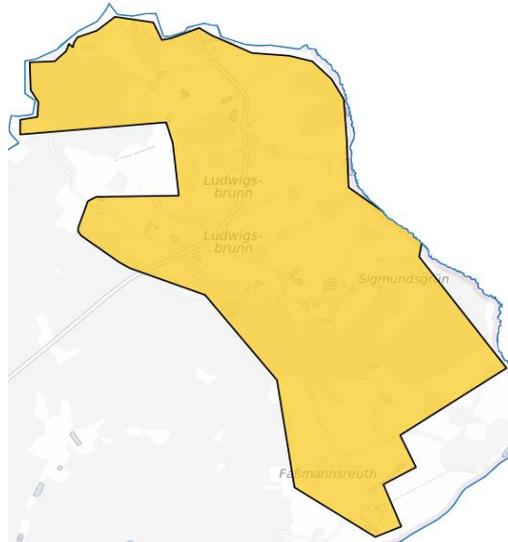
W

W

Anteile am Wärmeverbrauch - Degenreuth

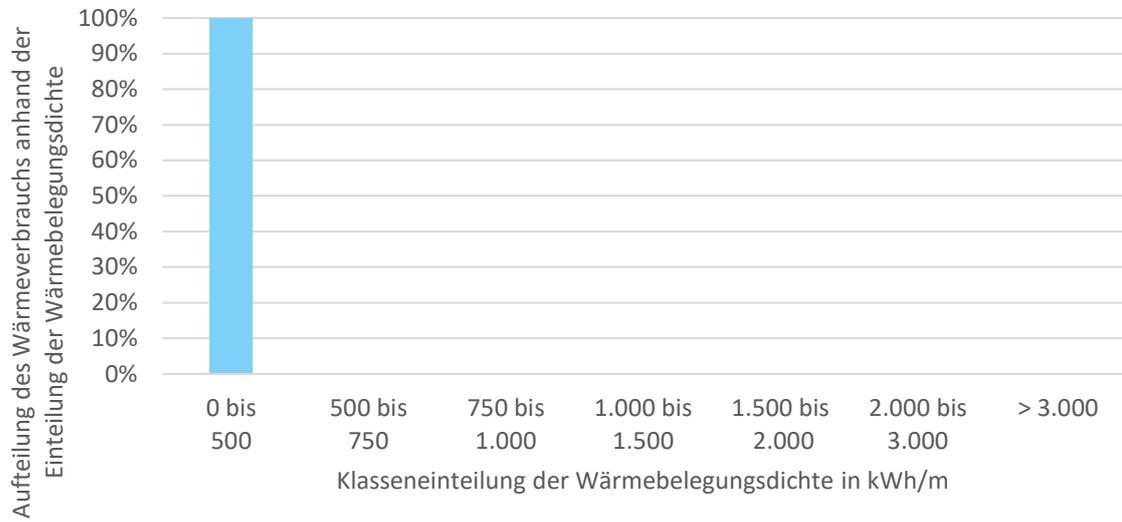


Dobeneck, Ludwigsbrunn, Sigmundgrün, Faßmannreuth

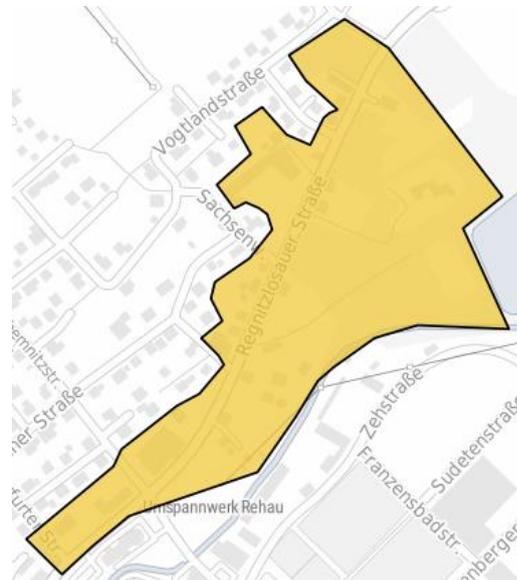


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	137
Wärmebedarf IST-Zustand	3.063 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	2,8 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	2.538 MWh (-17 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	2,8 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	154 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	31 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Dobeneck, Ludwigsbrunn, Sigmundsgrün, Faßmannreuth

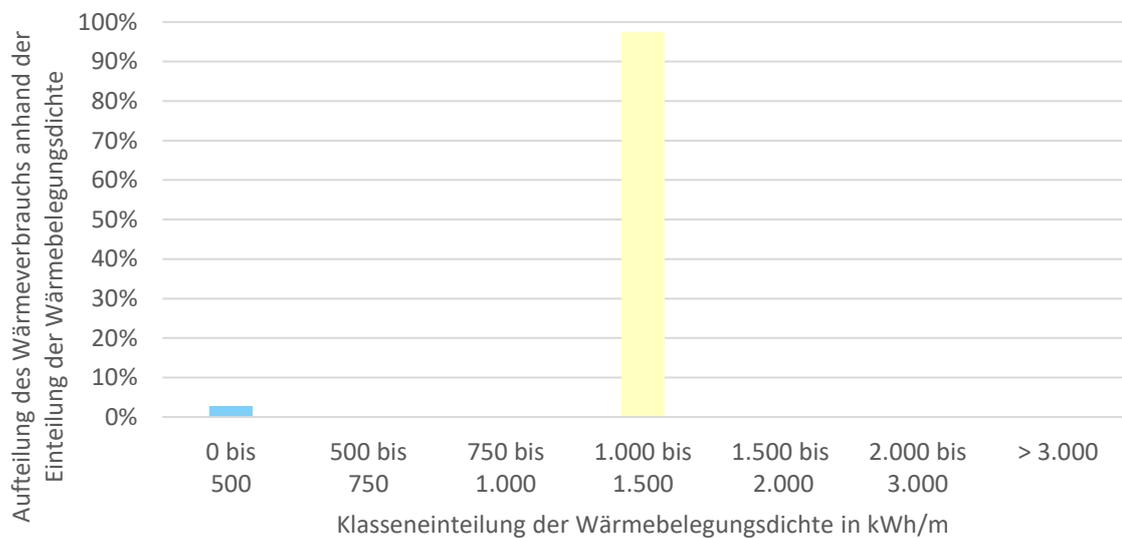


Eisteich

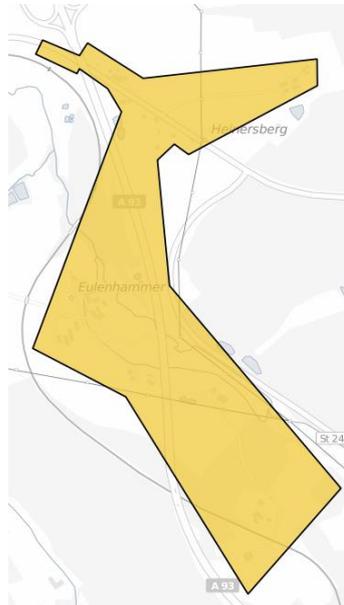


Parameter	Beschreibung
Lage	Stadtrand
Anzahl Gebäude	28
Wärmebedarf IST-Zustand	1.246 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	1,2 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	1.023 MWh (-18 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	1,1 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	773 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	64 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Eisteich

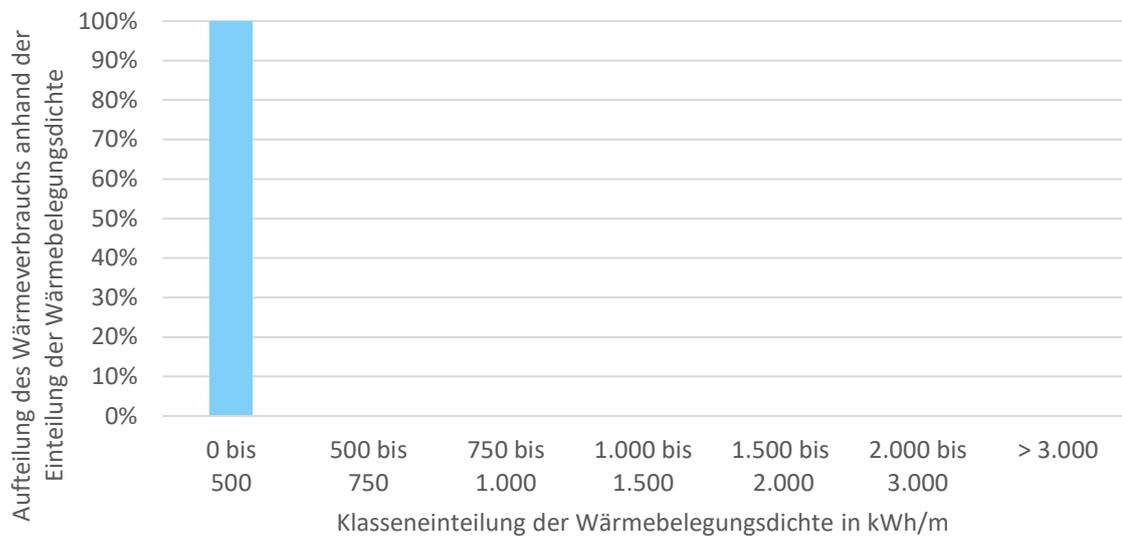


Eulenhammer und Heinersberg



Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	24
Wärmebedarf IST-Zustand	723 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,7 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	570 MWh (-21 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,6 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	86 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	2 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

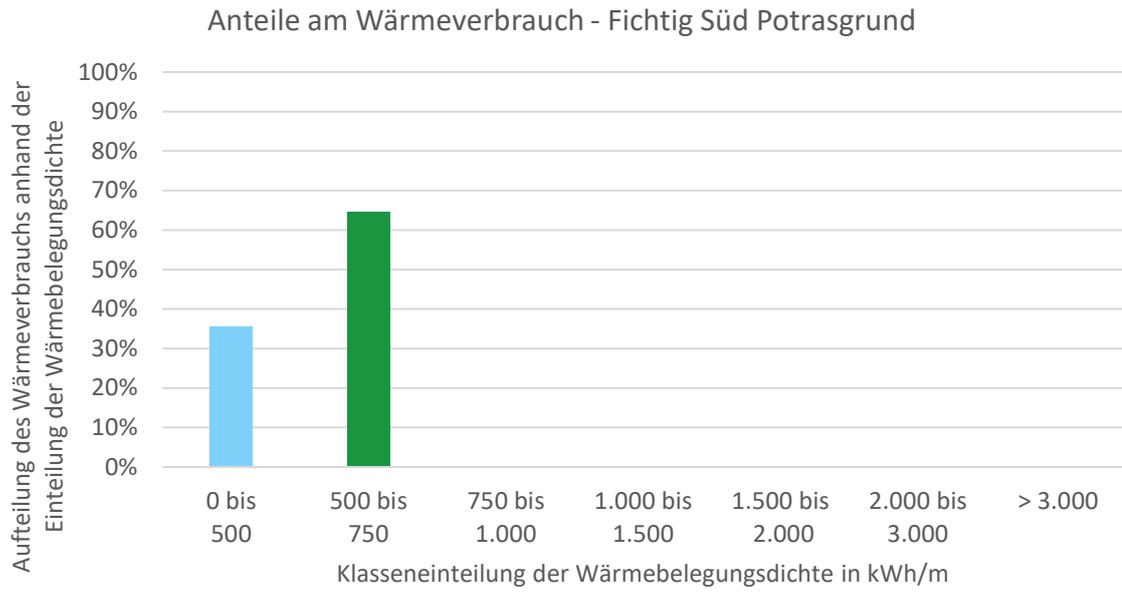
Anteile am Wärmeverbrauch - Eulenhammer und Heinersberg



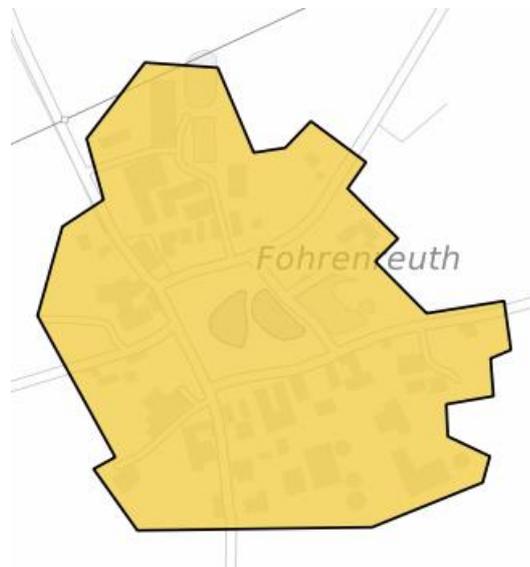
Fichtig Süd Potrasgrund



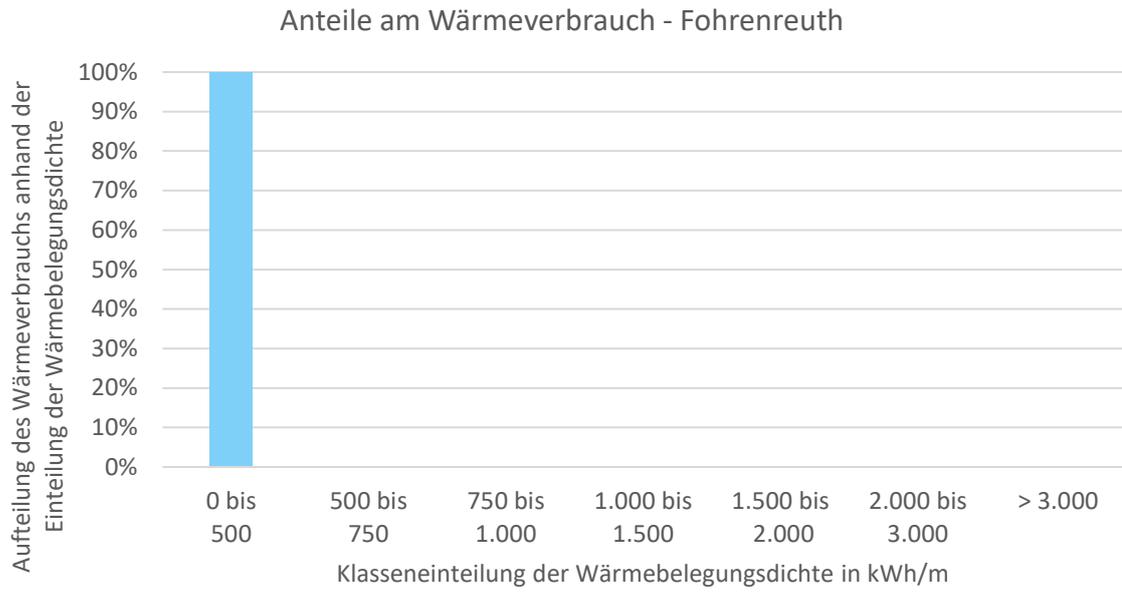
Parameter	Beschreibung
Lage	Stadttrand
Anzahl Gebäude	135
Wärmebedarf IST-Zustand	2.720 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	2,5 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	2.557 MWh (-6 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	2,8 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	482 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	160 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



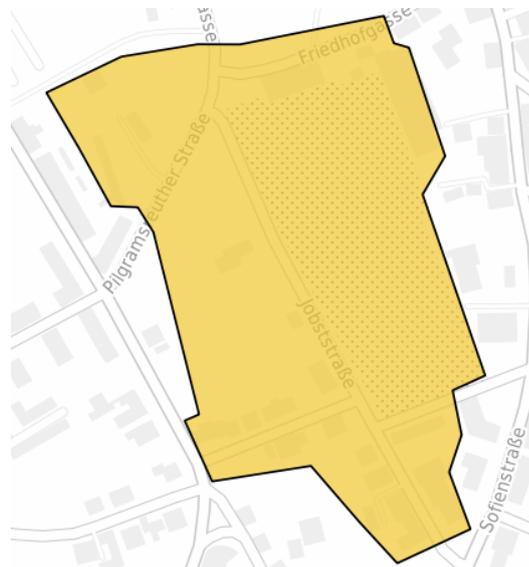
Fohrenreuth



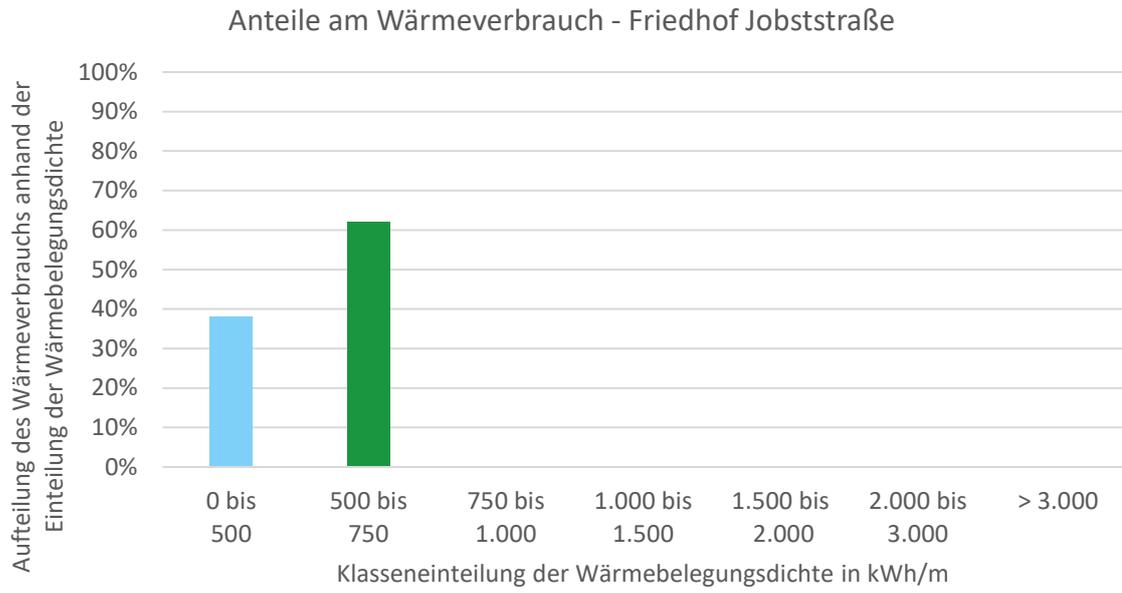
Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	25
Wärmebedarf IST-Zustand	633 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,6 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	521 MWh (-18 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,6 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	387 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	73 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaubereich



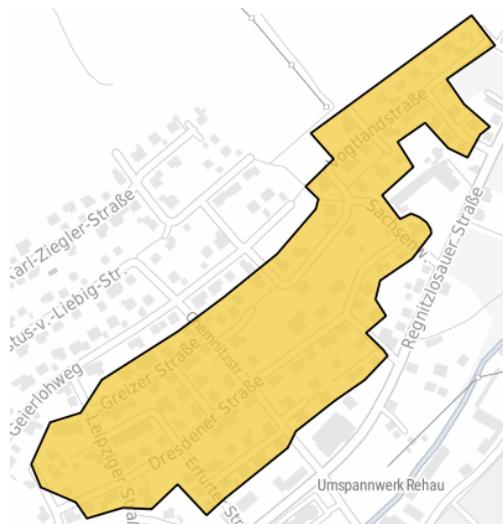
Friedhof Jobststraße



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	21
Wärmebedarf IST-Zustand	376 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,3 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	348 MWh (-8 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,4 %
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	326 kWh/m
Wärmebelegungsdichte (aus Umfrage)	87 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

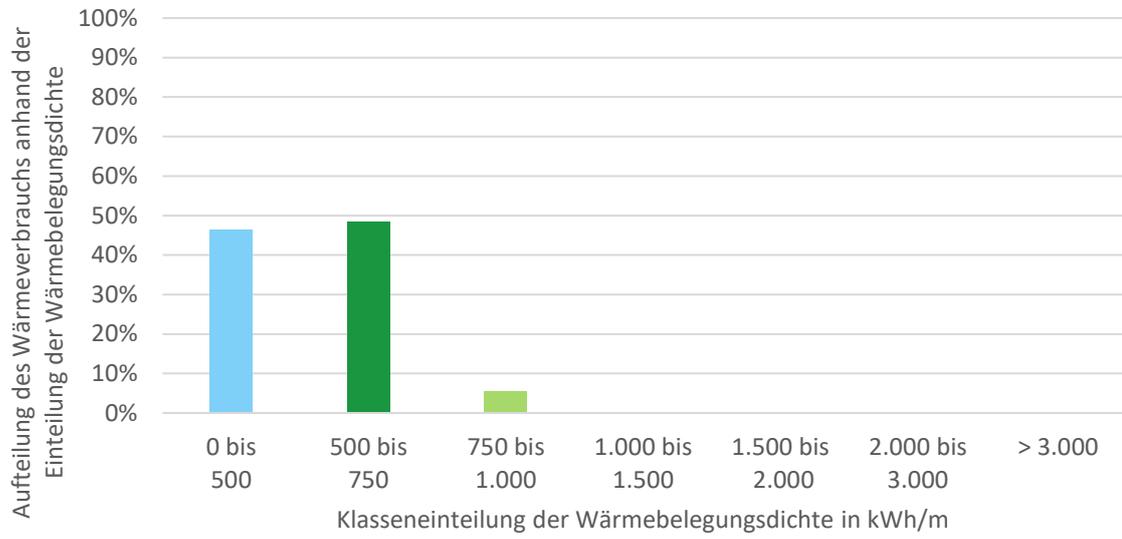


Geierloh 1

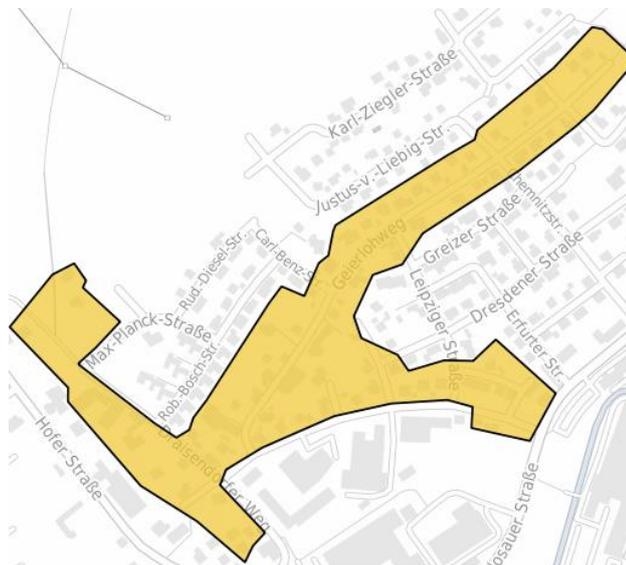


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	105
Wärmebedarf IST-Zustand	2.102 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	2,0 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	1.980 MWh (-6 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	2,2 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	503 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	211 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Geierloh 1

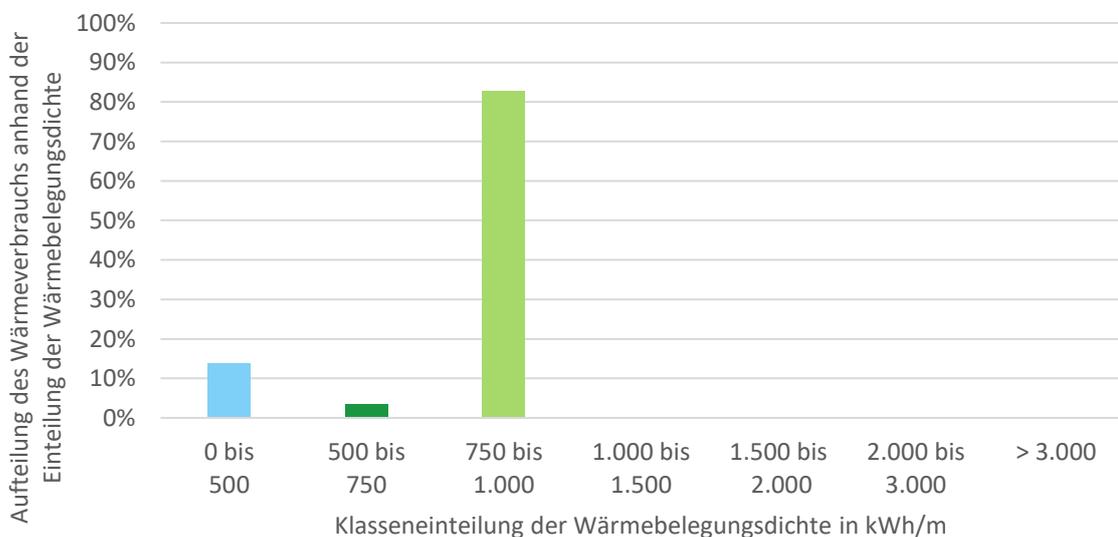


Geierloh 2

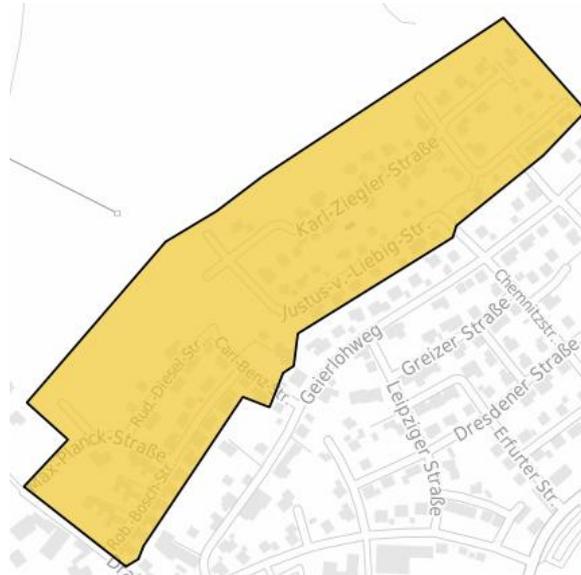


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	88
Wärmebedarf IST-Zustand	2.270 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	2,1 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	2.120 MWh (-7 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	2,4 %
Wärmebelegungs-dichte (100 % Anschlussquote)	595 kWh/m
Wärmebelegungs-dichte (aus Umfrage)	194 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Geierloh 2

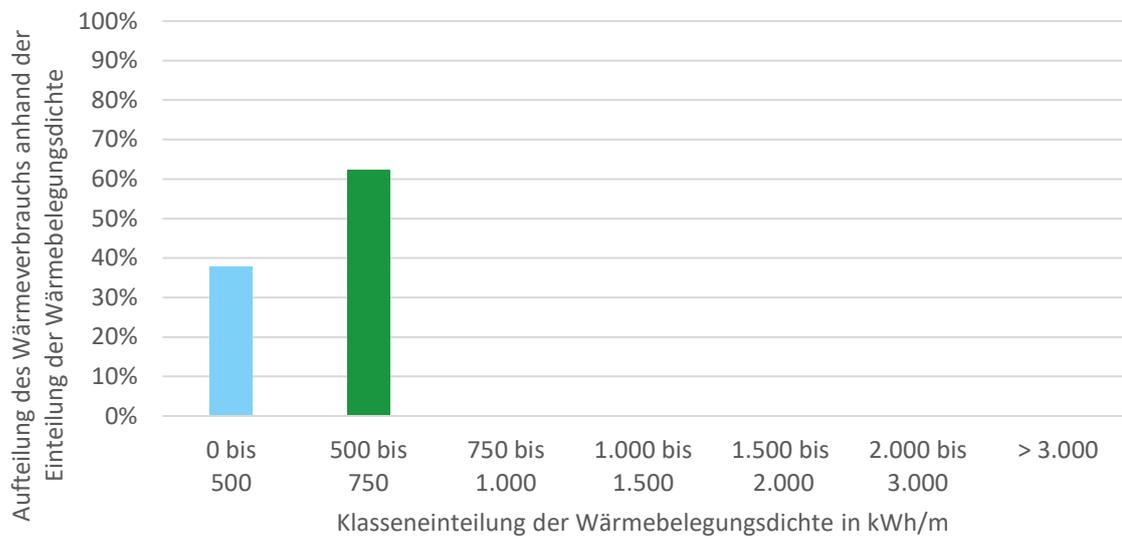


Geierloh 3

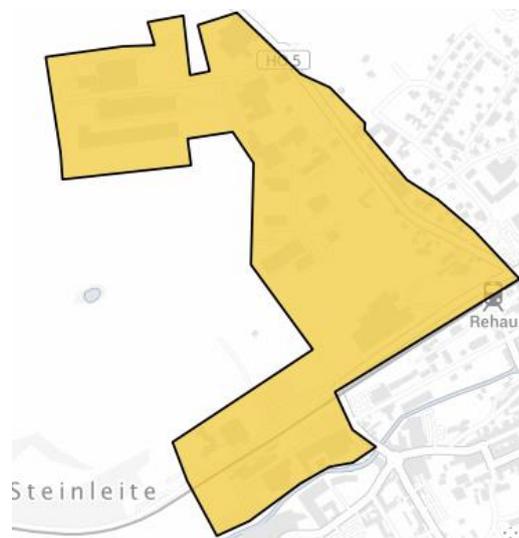


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	84
Wärmebedarf IST-Zustand	1.367 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	1,3 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	1.342 MWh (-2 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	1,5 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	419 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	166 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Geierloh 3

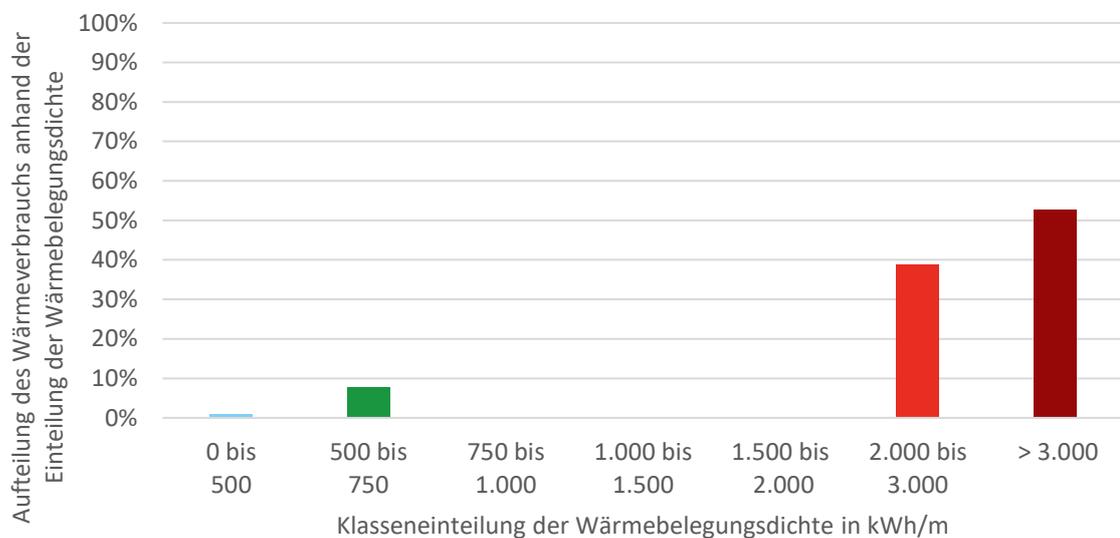


Gewerbegebiet Am Frauenberg

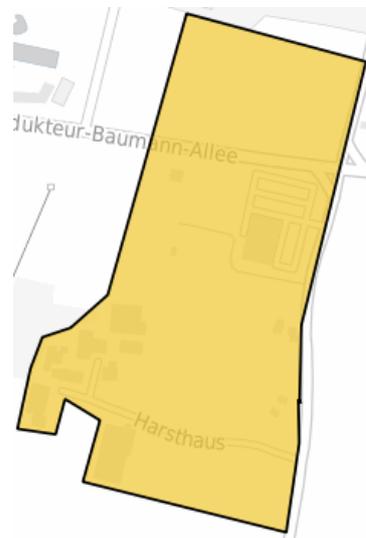


Parameter	Beschreibung
Lage	Stadtrand
Anzahl Gebäude	46
Wärmebedarf IST-Zustand	7.987 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	7,4 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	6.192 MWh (-22 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	6,9 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	1.704 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	405 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet
Wärmegestehungskosten (Kostenabschätzung)	0,17 – 0,28 €

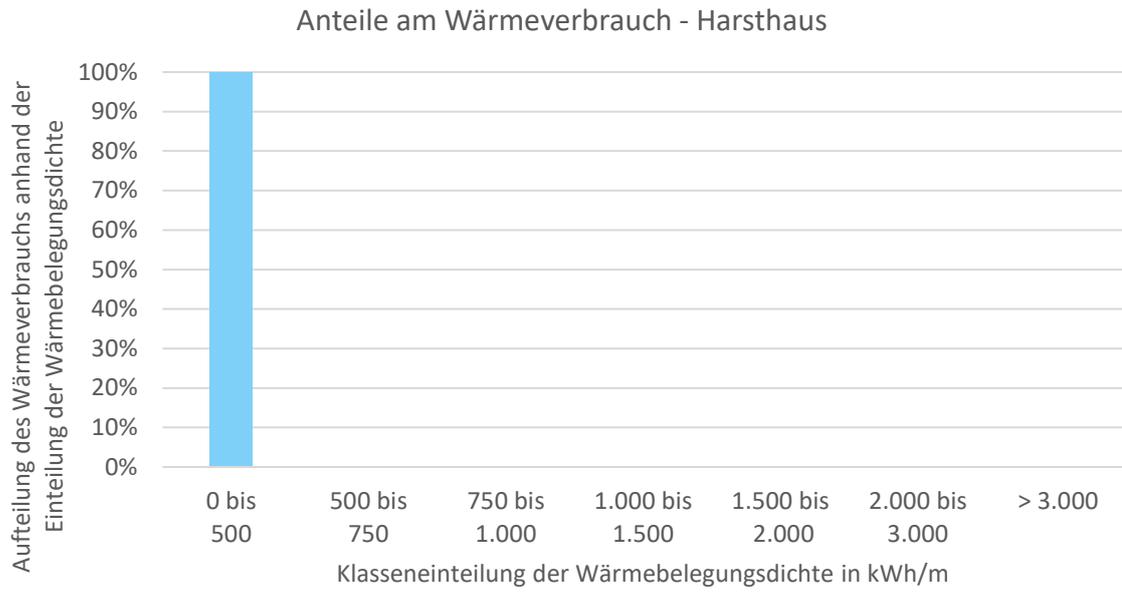
Anteile am Wärmeverbrauch - Gewerbegebiet Am Frauenberg



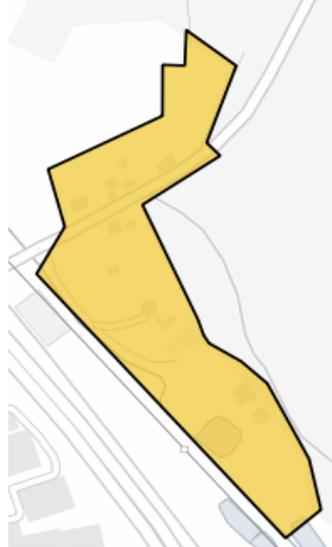
Harsthaus



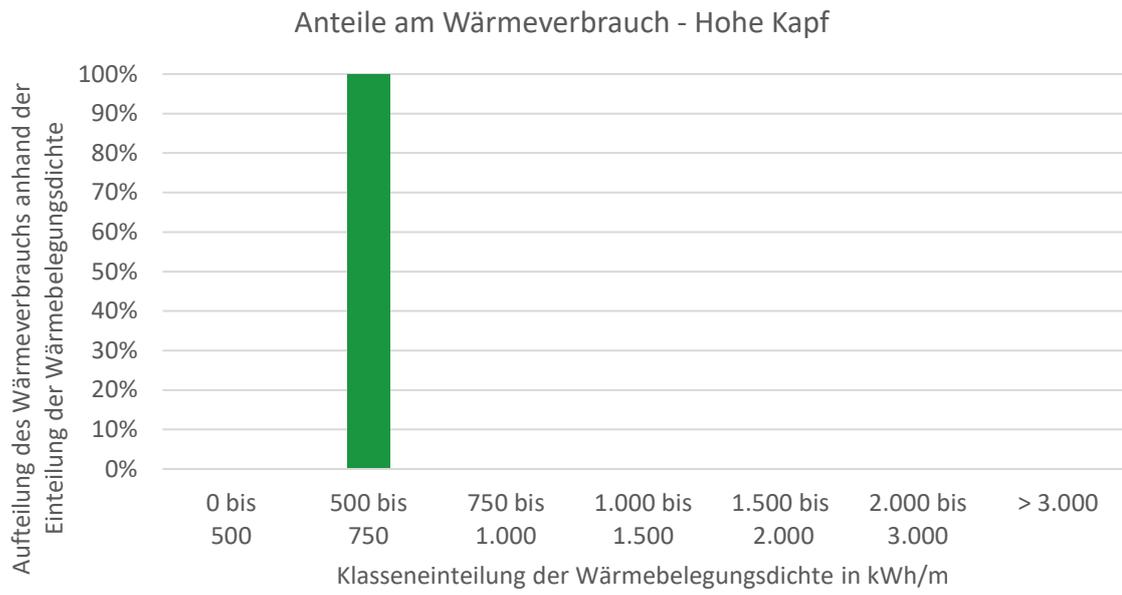
Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	7
Wärmebedarf IST-Zustand	194 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,2 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	154 MWh (-20 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,2 %
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	178 kWh/m
Wärmebelegungsdichte (aus Umfrage)	11 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



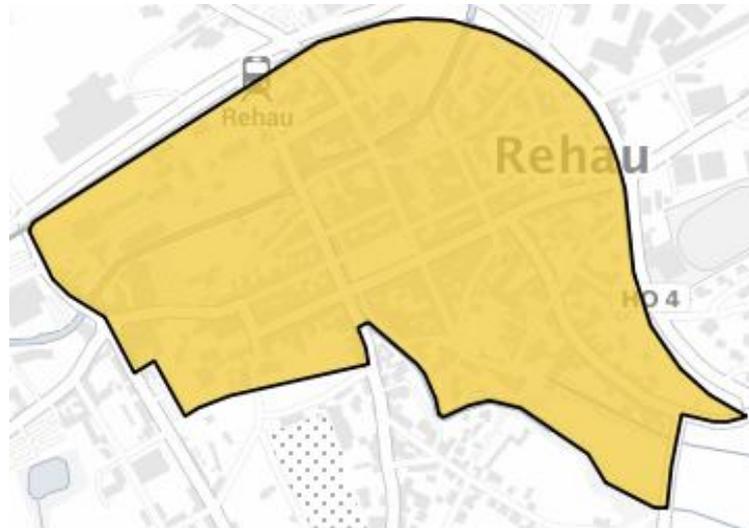
Hohe Kapf



Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	10
Wärmebedarf IST-Zustand	192 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,2 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	160 MWh (-17 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,2 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	290 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	68 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

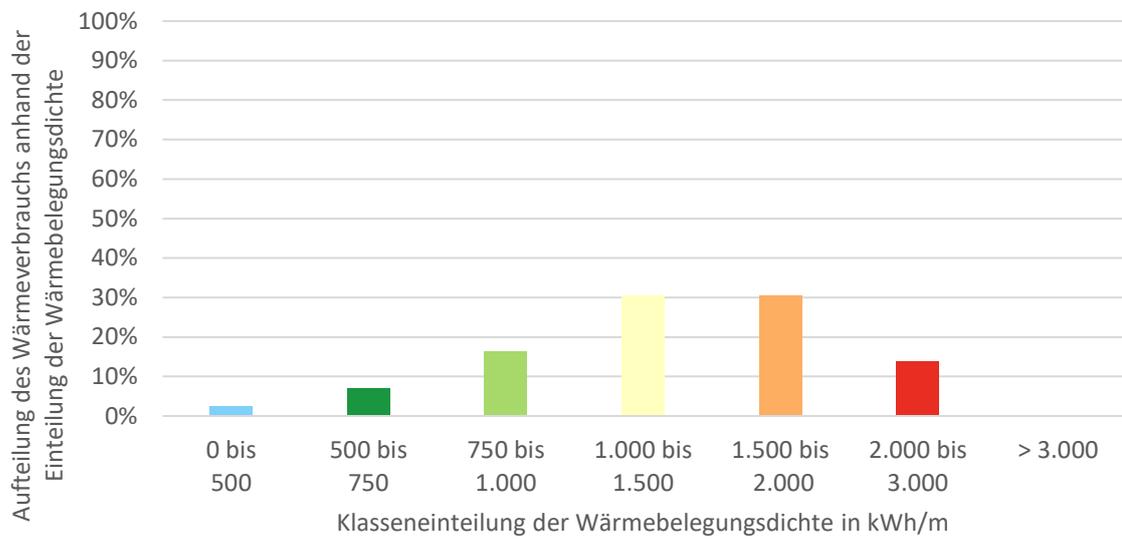


Innenstadt

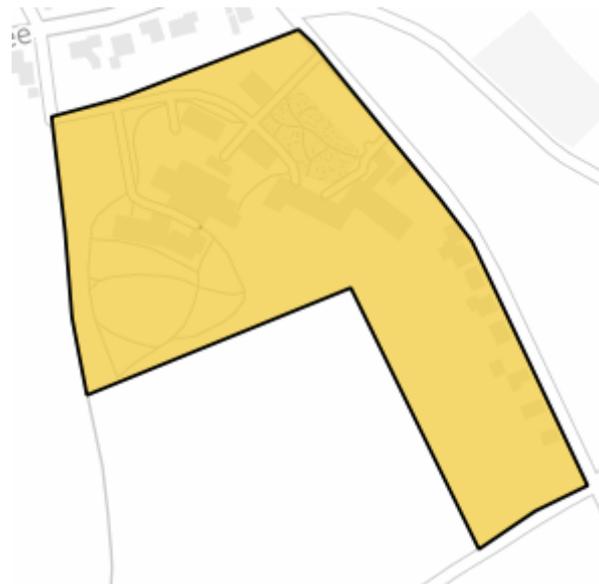


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	402
Wärmebedarf IST-Zustand	14.833 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	13,8 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	13.707 MWh (-8 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	15,3 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	1.100 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	375 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Innenstadt



Klinikum mit Häusern im Anschluss

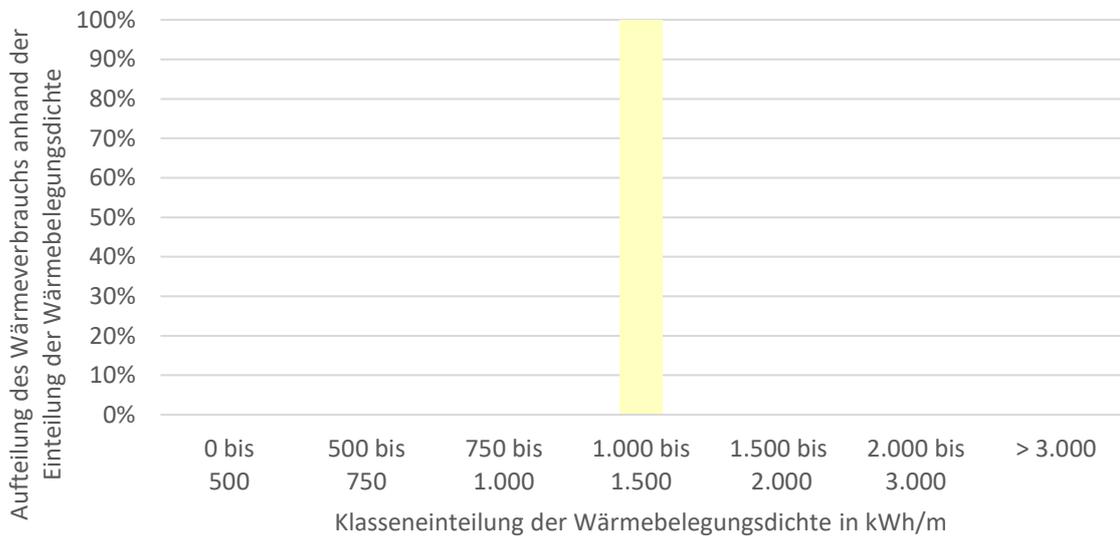


Parameter	Beschreibung
Lage	Stadtrand
Anzahl Gebäude	14
Wärmebedarf IST-Zustand	847 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,8 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	668 MWh (-21 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,7 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	645 kWh/m

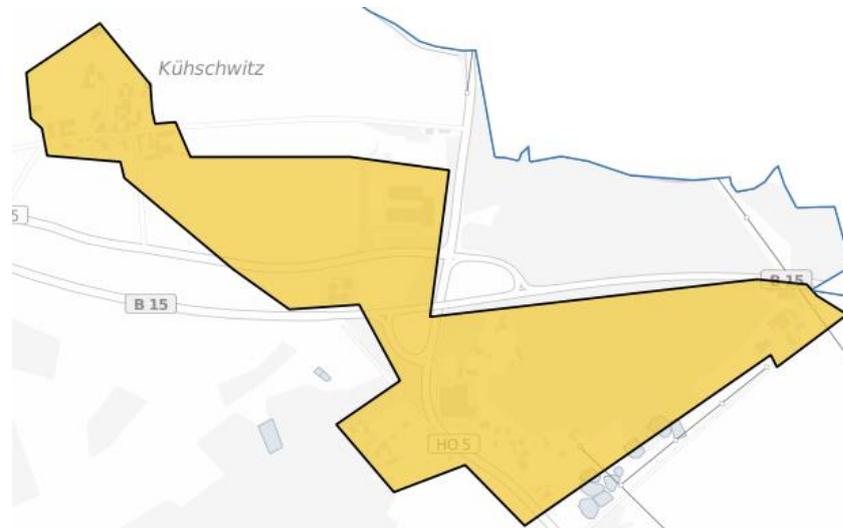
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)
 Wärmeversorgungsart Zielszenario

26 kWh/m
 Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Klinikum mit Häusern im Anschluss



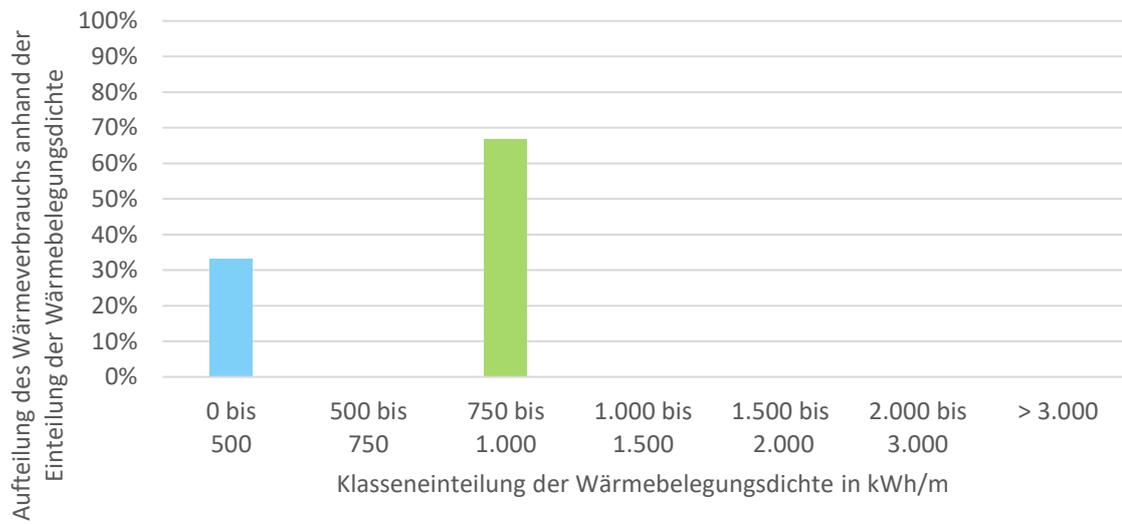
Kühschwitz Neukühschwitz Schwarzwinkel



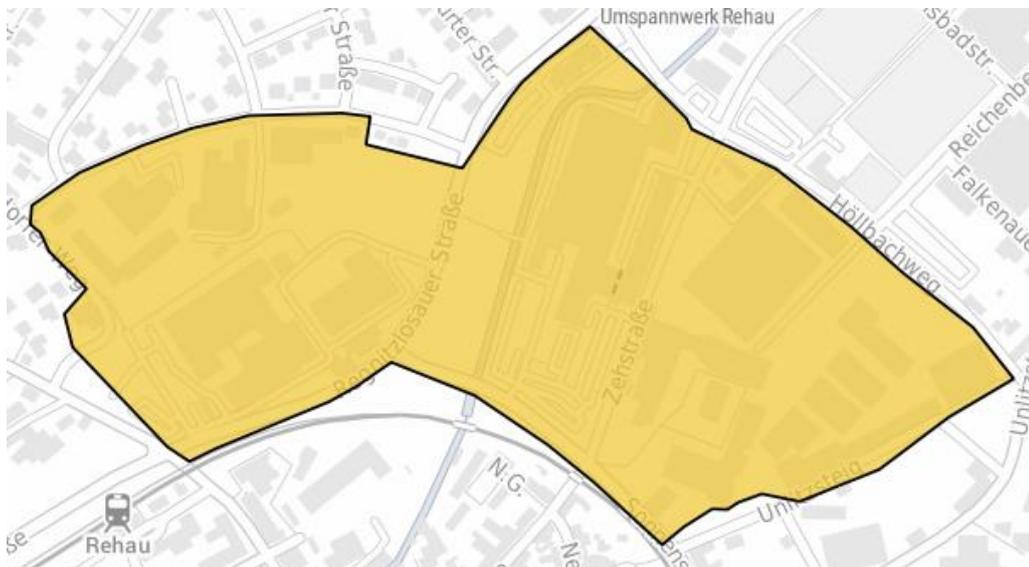
Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	33
Wärmebedarf IST-Zustand	1.106 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	1,0 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	906 MWh (-18 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	1,0 %

Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	274 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	20 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaubereich

Anteile am Wärmeverbrauch - Kühschwitz Neukühschwitz
Schwarzwinkel

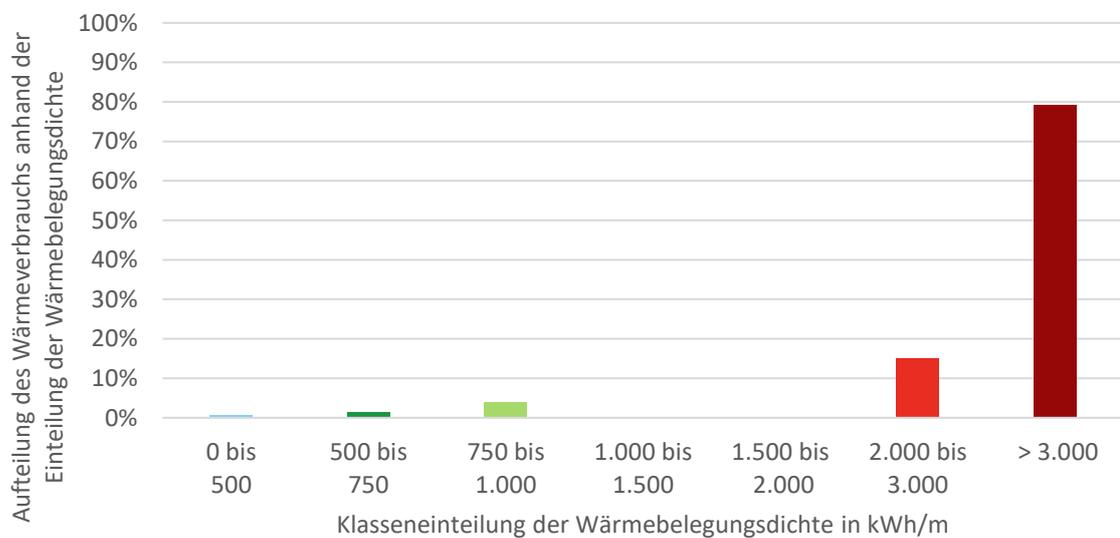


LAMILUX

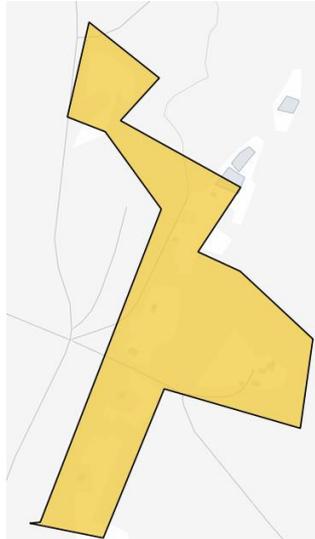


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	18
Wärmebedarf IST-Zustand	10.410 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	9,7 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	7.924 MWh (-24 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	8,8 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	3.533 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	675 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet
Wärmegestehungskosten (Kostenabschätzung)	0,17 – 0,28 €

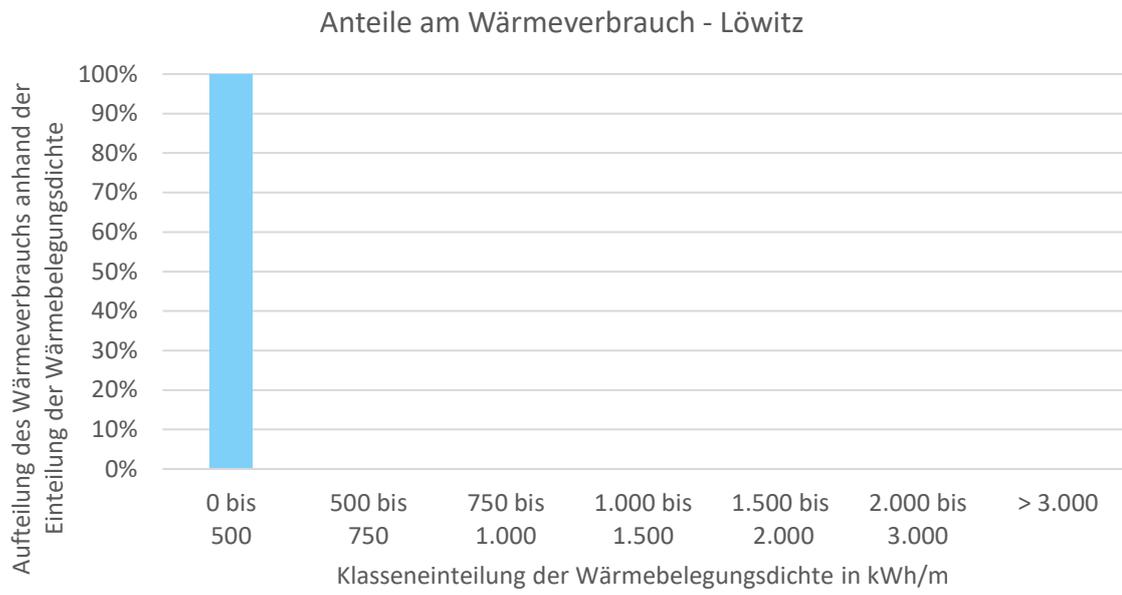
Anteile am Wärmeverbrauch - LAMILUX



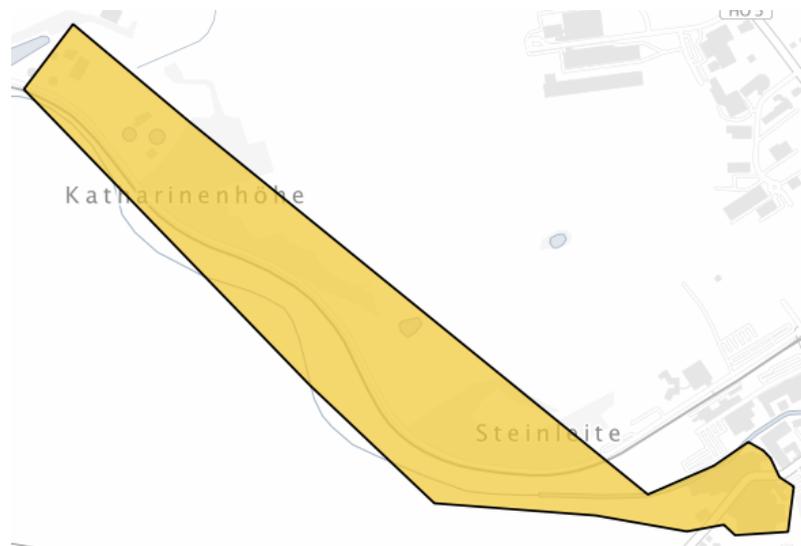
Löwitz



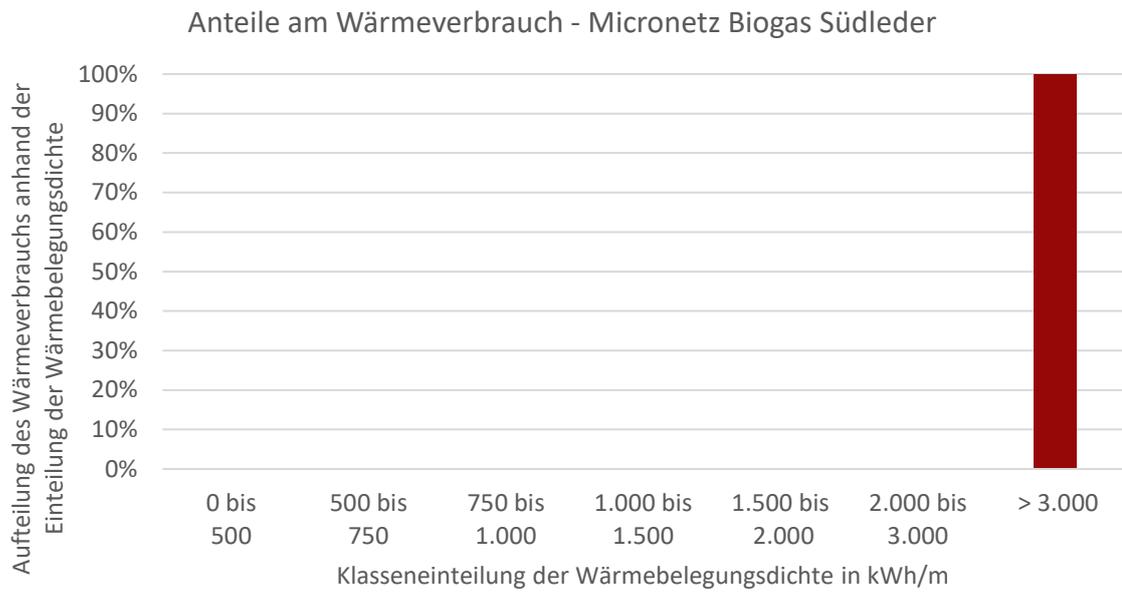
Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	15
Wärmebedarf IST-Zustand	305 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,3 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	254 MWh (-17 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,3 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	306 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	56 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Micronetz Biogas Südleder



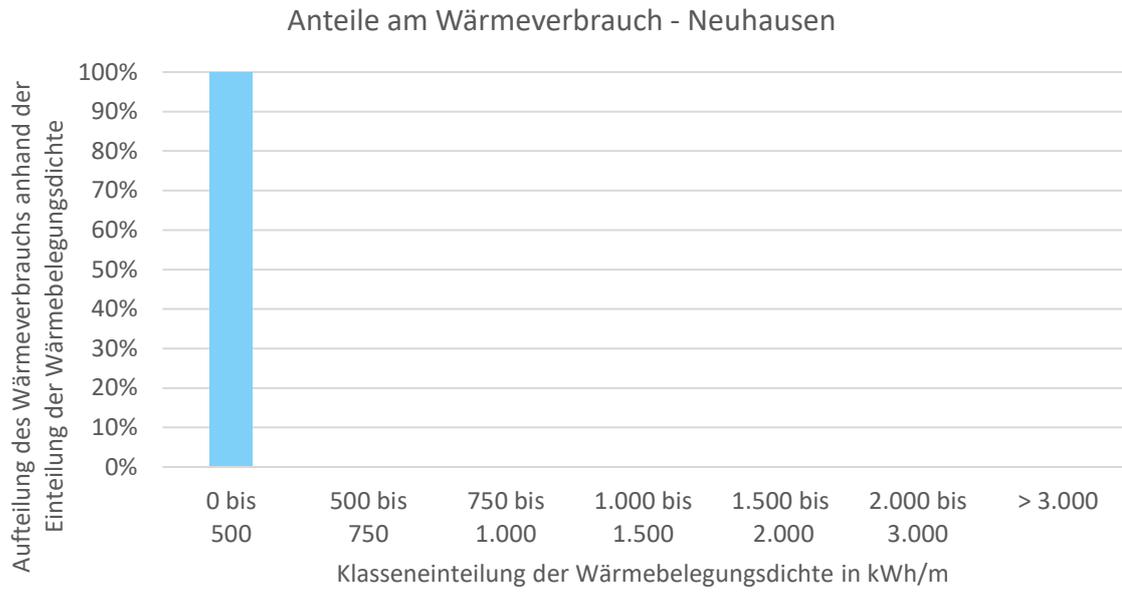
Parameter	Beschreibung
Lage	Stadtrand
Anzahl Gebäude	5
Wärmebedarf IST-Zustand	7.716 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	7,2 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	5.878 MWh (-24 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	6,6 %
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	3.414 kWh/m
Wärmebelegungsdichte (aus Umfrage)	0 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet



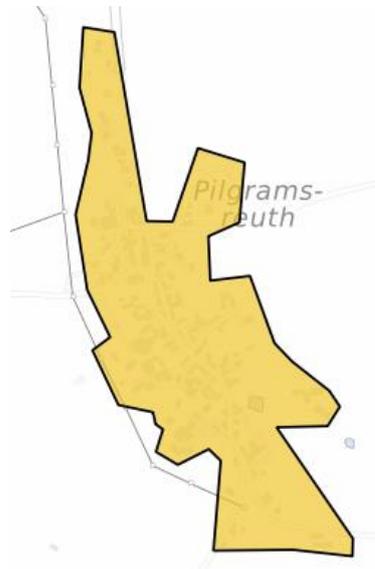
Neuhausen



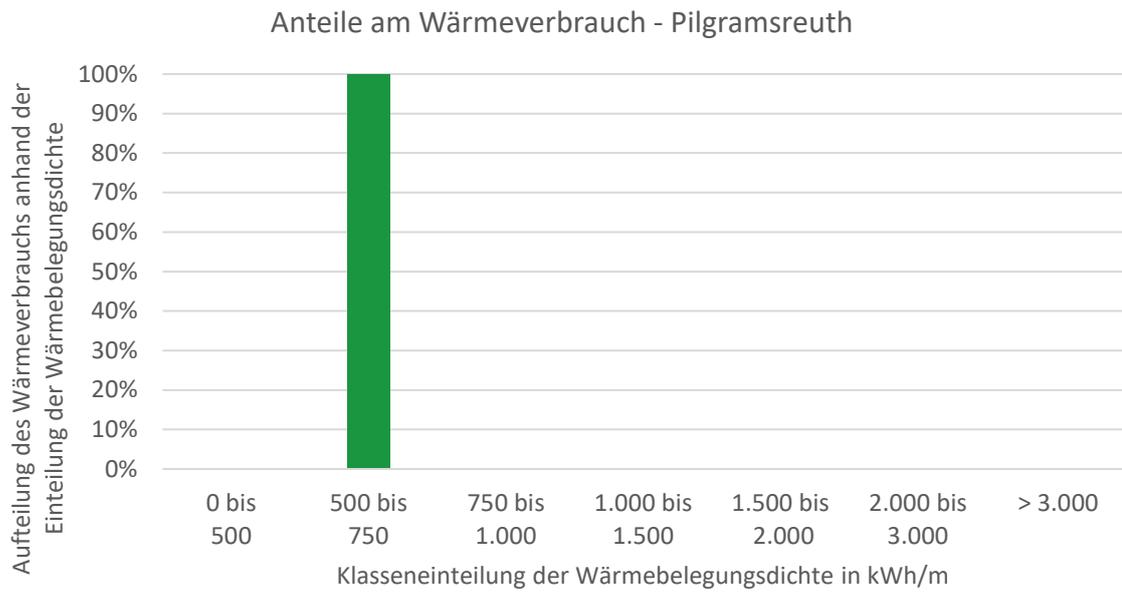
Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	26
Wärmebedarf IST-Zustand	799 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,7 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	628 MWh (-21 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,7 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	279 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	68 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



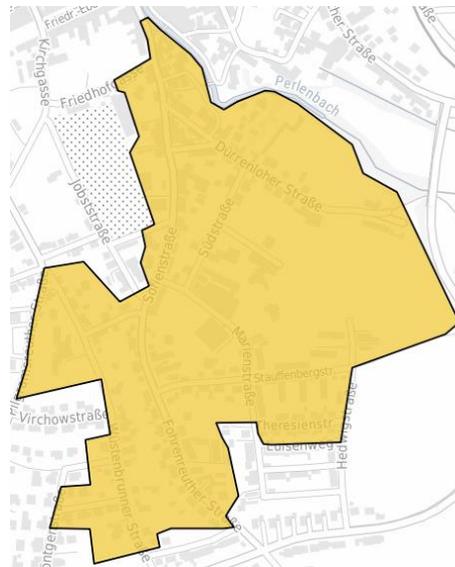
Pilgramsreuth



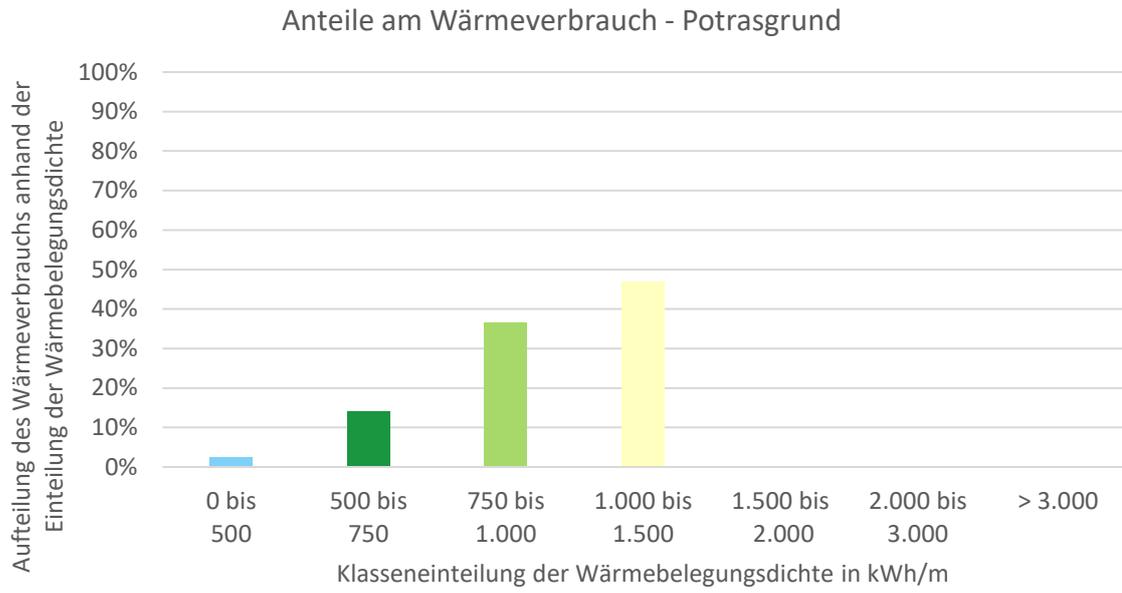
Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	98
Wärmebedarf IST-Zustand	2.646 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	2,5 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	2.114 MWh (-20 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	2,4 %
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	577 kWh/m
Wärmebelegungsdichte (aus Umfrage)	107 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



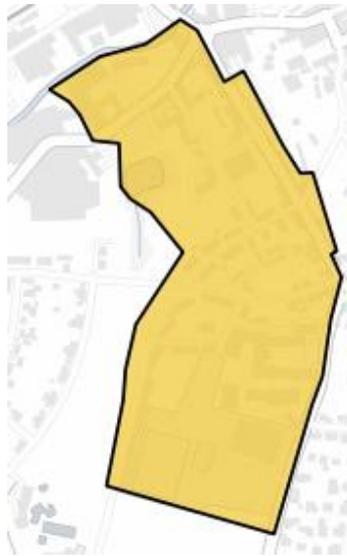
Potrasgrund



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	213
Wärmebedarf IST-Zustand	6.253 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	5,8 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	5.668 MWh (-9 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	6,3 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	767 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	343 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

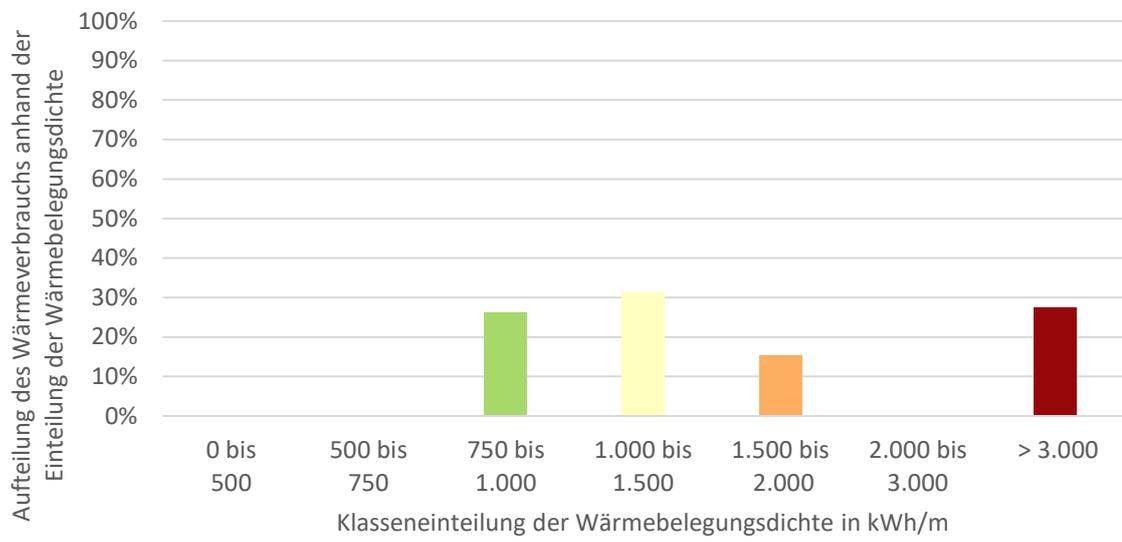


Potrasgrund Pilgramsreuther Straße

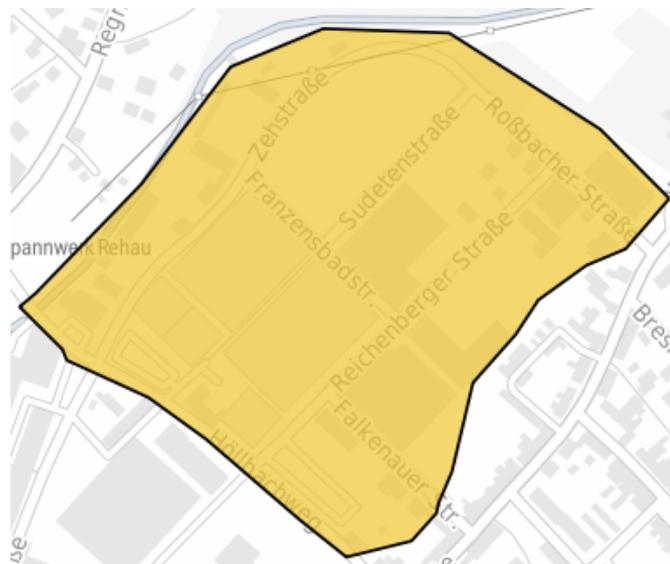


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	86
Wärmebedarf IST-Zustand	5.253 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	4,9 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	4.704 MWh (-10 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	5,2 %
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	1.164 kWh/m
Wärmebelegungsdichte (aus Umfrage)	485 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

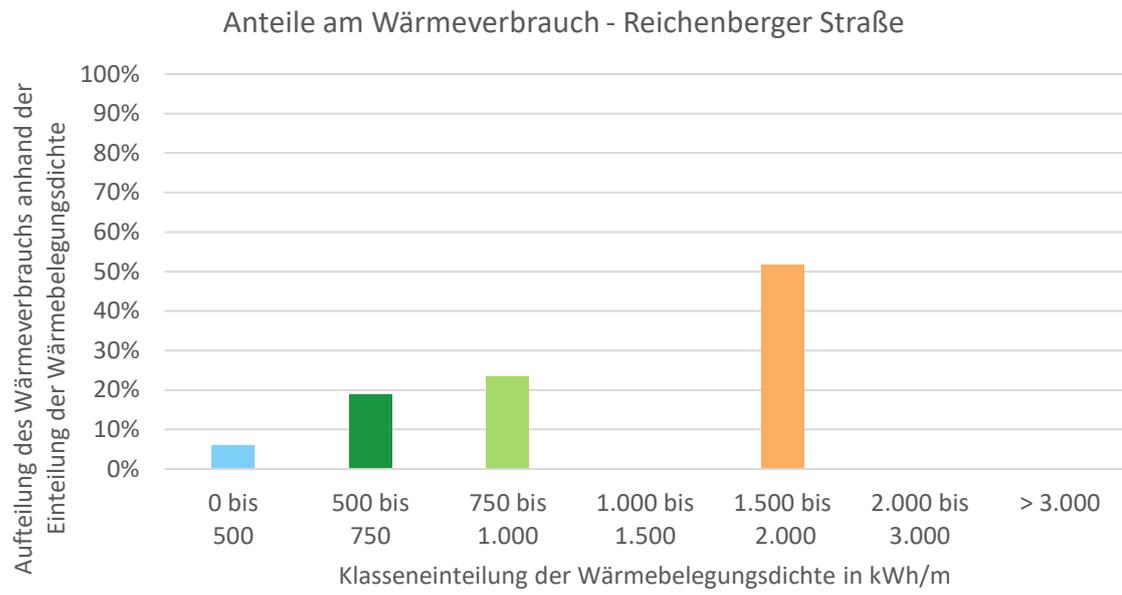
Anteile am Wärmeverbrauch - Potrasgrund Pilgramsreuther Straße



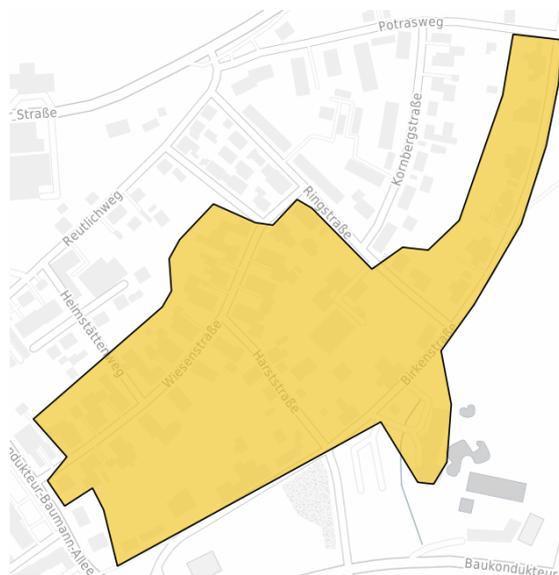
Reichenberger Straße



Parameter	Beschreibung
Lage	Stadtrand
Anzahl Gebäude	21
Wärmebedarf IST-Zustand	1.678 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	1,6 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	1.310 MWh (-22 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	1,5 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	703 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	153 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

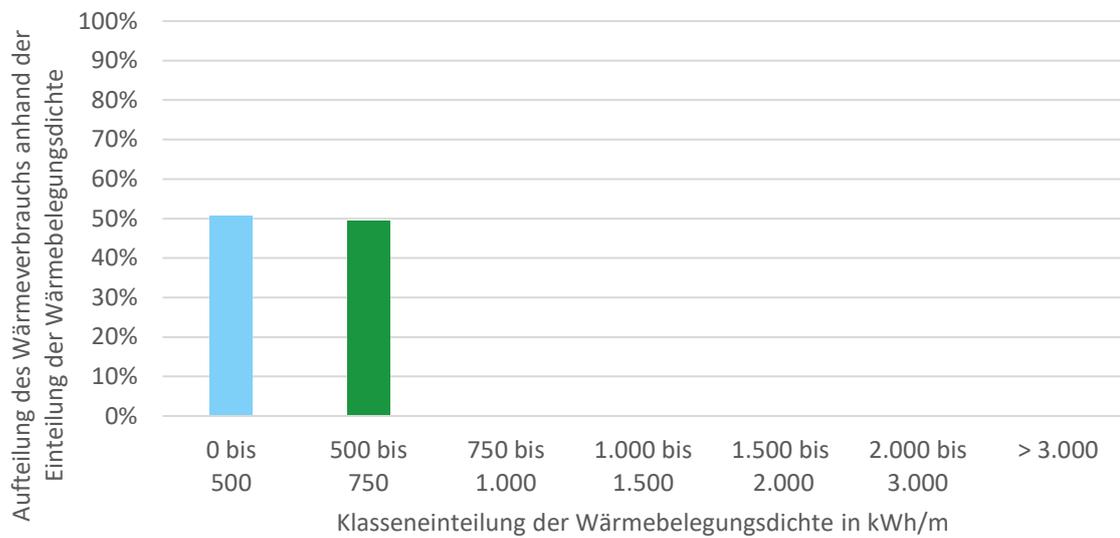


Reutlich 1

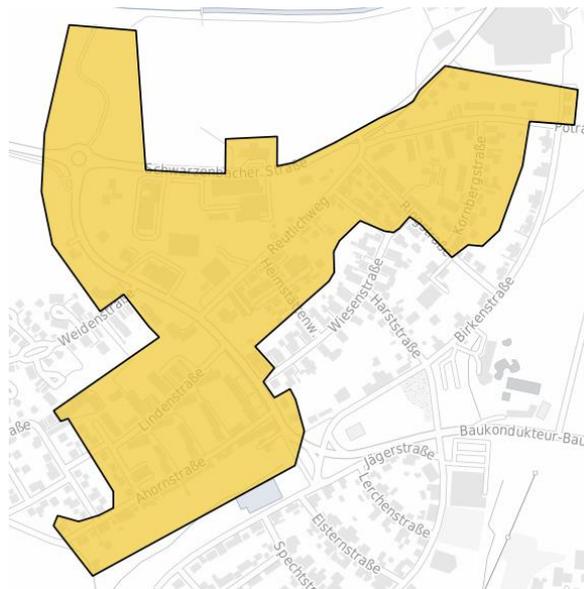


Parameter	Beschreibung
Lage	Stadttrand
Anzahl Gebäude	80
Wärmebedarf IST-Zustand	1.338 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	1,2 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	1.278 MWh (-4 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	1,4 %
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	471 kWh/m
Wärmebelegungsdichte (aus Umfrage)	147 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Reuthlich 1



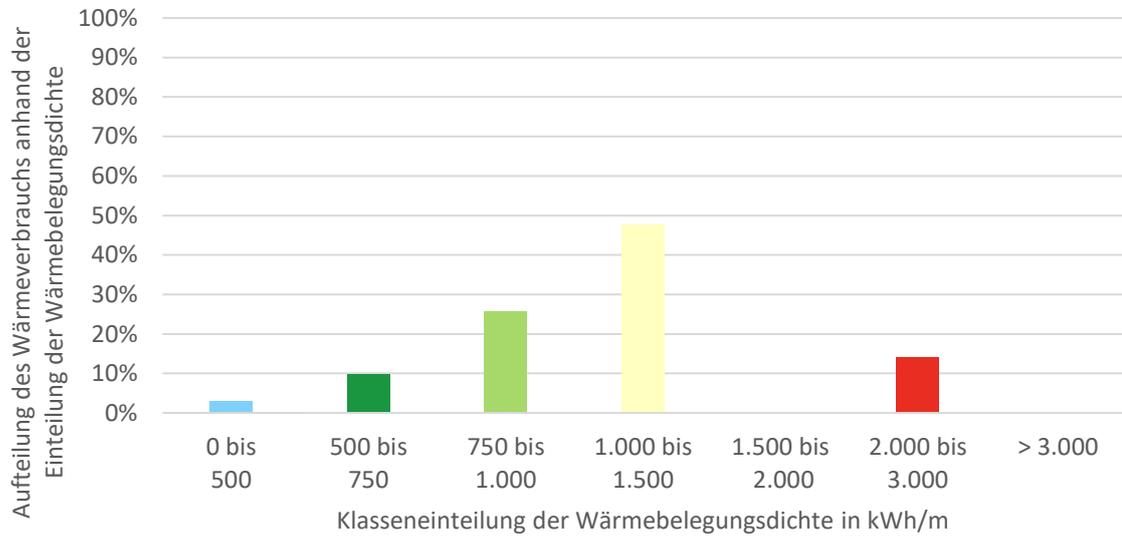
Reuthlich 2



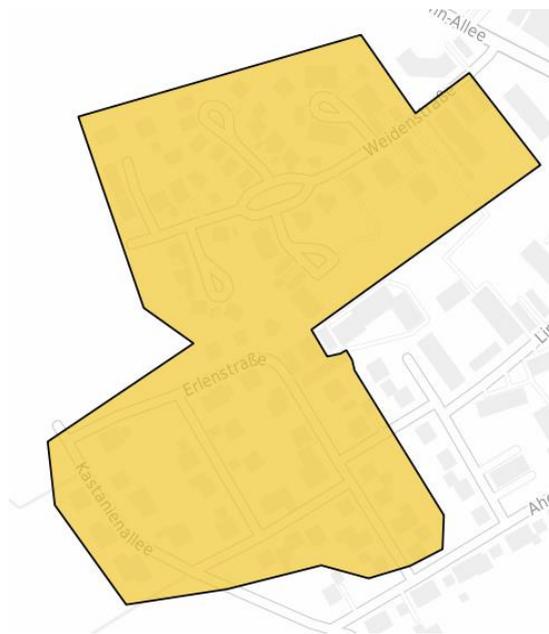
Parameter	Beschreibung
Lage	Stadtrand
Anzahl Gebäude	138
Wärmebedarf IST-Zustand	5.616 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	5,2 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	5.272 MWh (-6 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	5,9 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	921 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	487 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

Wärmegestehungskosten (Kostenabschätzung) | 0,13 – 0,26 €

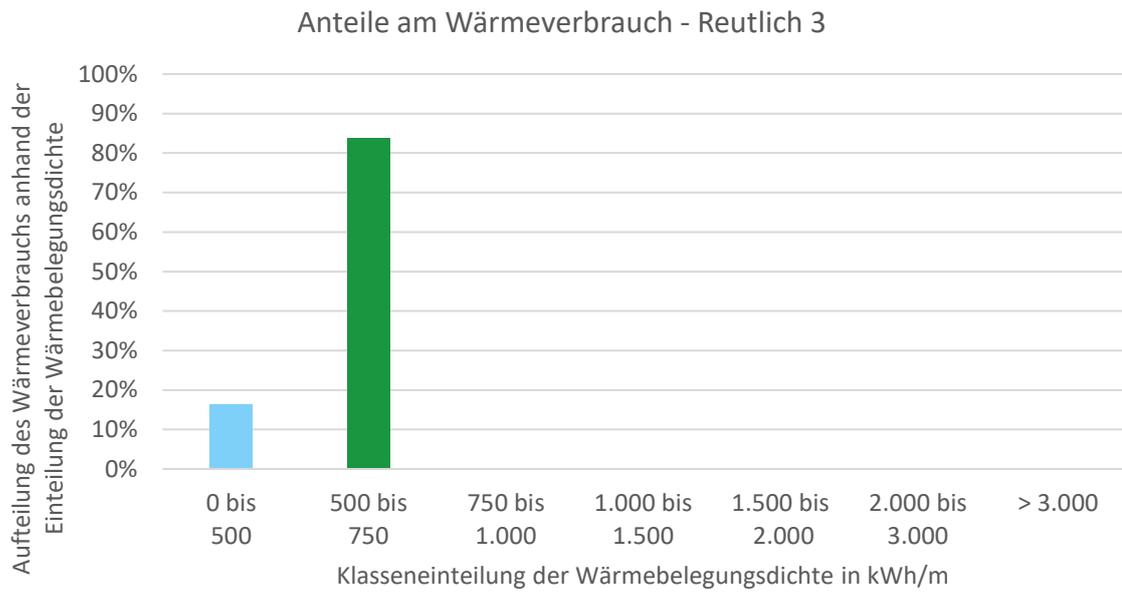
Anteile am Wärmeverbrauch - Reutlich 2



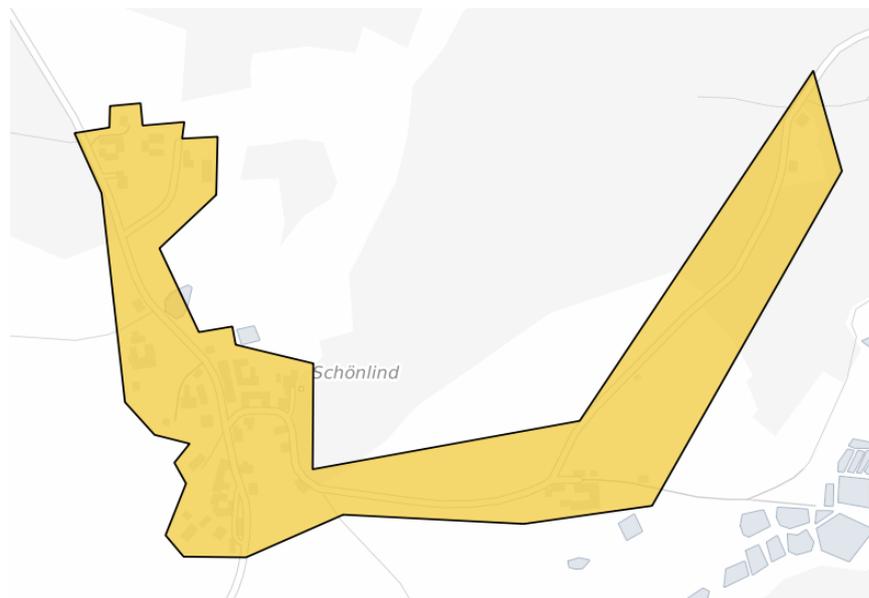
Reutlich 3



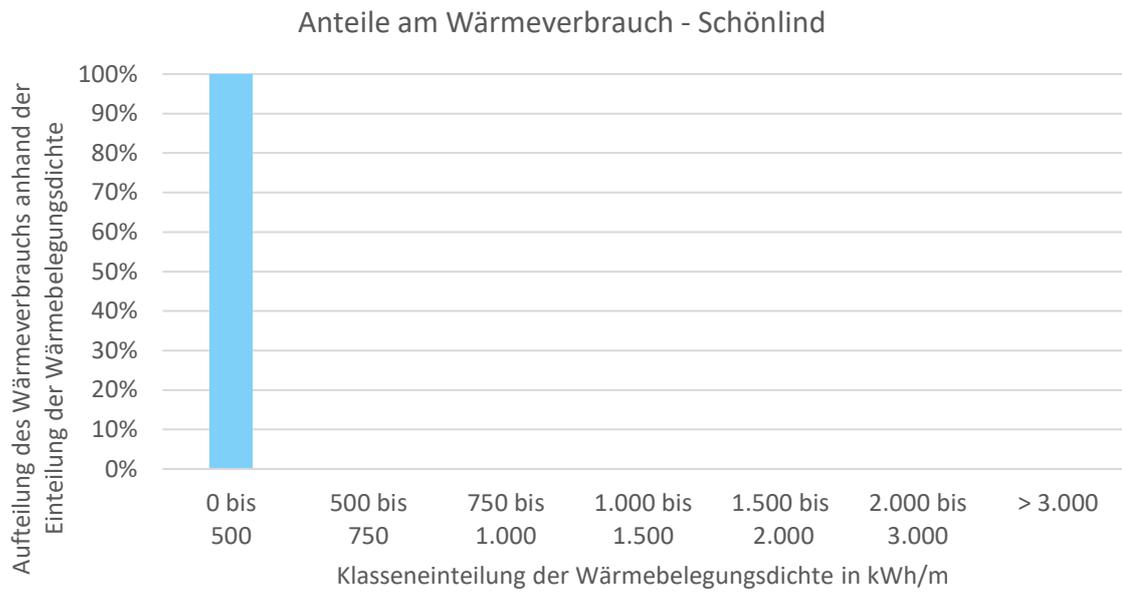
Parameter	Beschreibung
Lage	Stadttrand
Anzahl Gebäude	70
Wärmebedarf IST-Zustand	1.530 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	1,4 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	1.495 MWh (-2 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	1,7 %
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	582 kWh/m
Wärmebelegungsdichte (aus Umfrage)	239 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



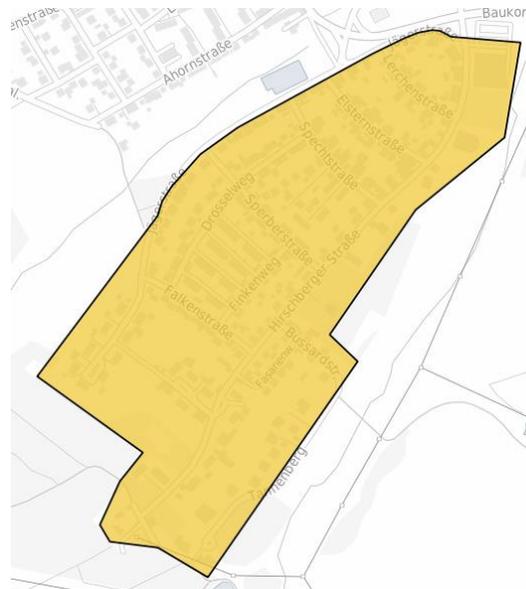
Schönlind



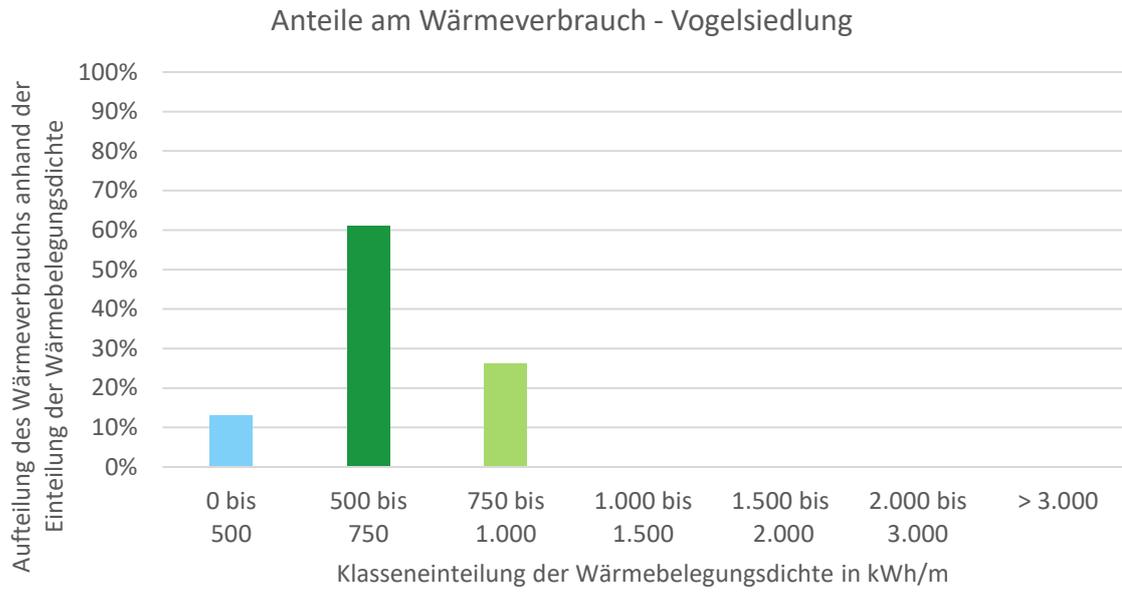
Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	26
Wärmebedarf IST-Zustand	764 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,7 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	622 MWh (-19 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,7 %
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	271 kWh/m
Wärmebelegungsdichte (aus Umfrage)	51 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



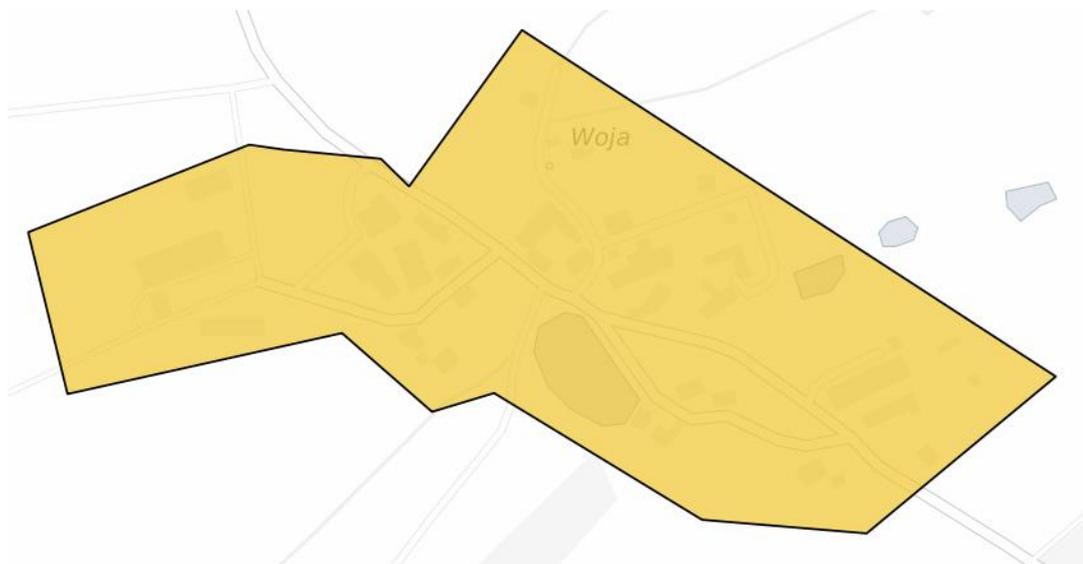
Vogelsiedlung



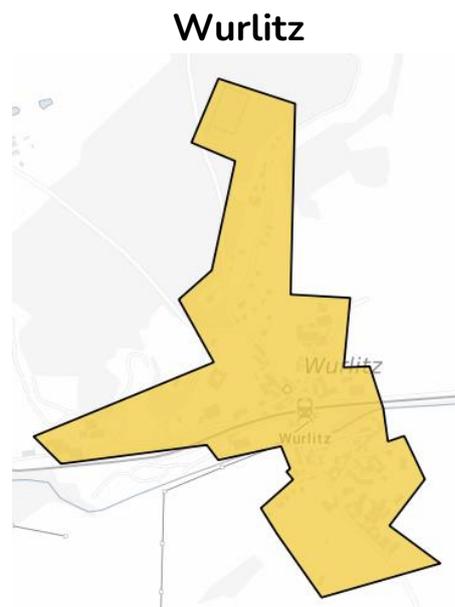
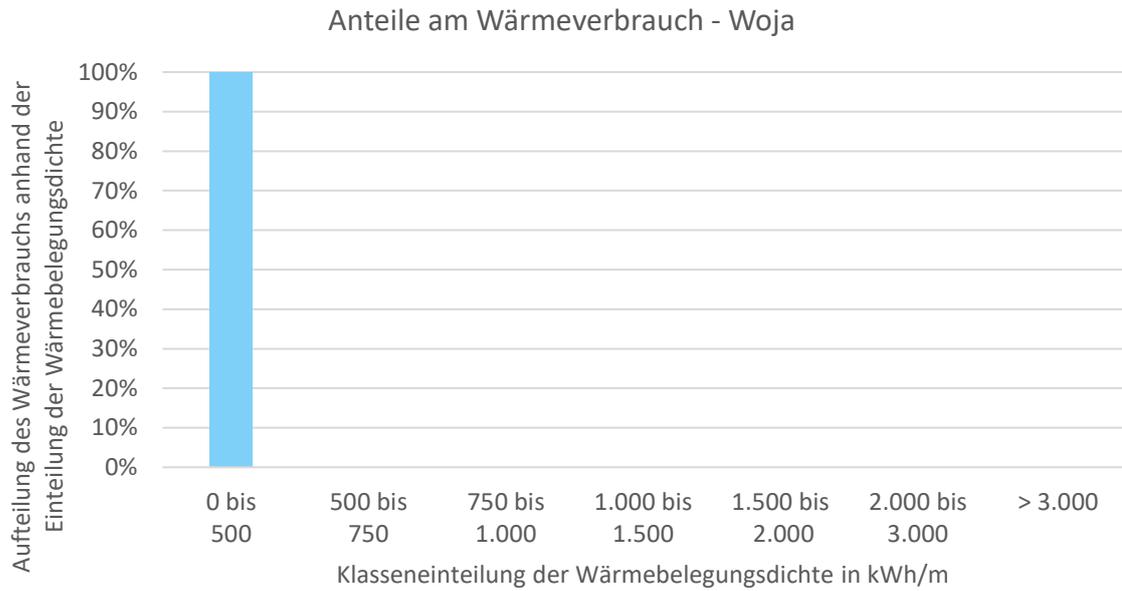
Parameter	Beschreibung
Lage	Stadtrand
Anzahl Gebäude	310
Wärmebedarf IST-Zustand	5.709 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	5,3 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	5.425 MWh (-5 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	6,0 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	601 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	180 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Woja



Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	12
Wärmebedarf IST-Zustand	308 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,3 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	244 MWh (-21 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,3 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	277 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	16 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

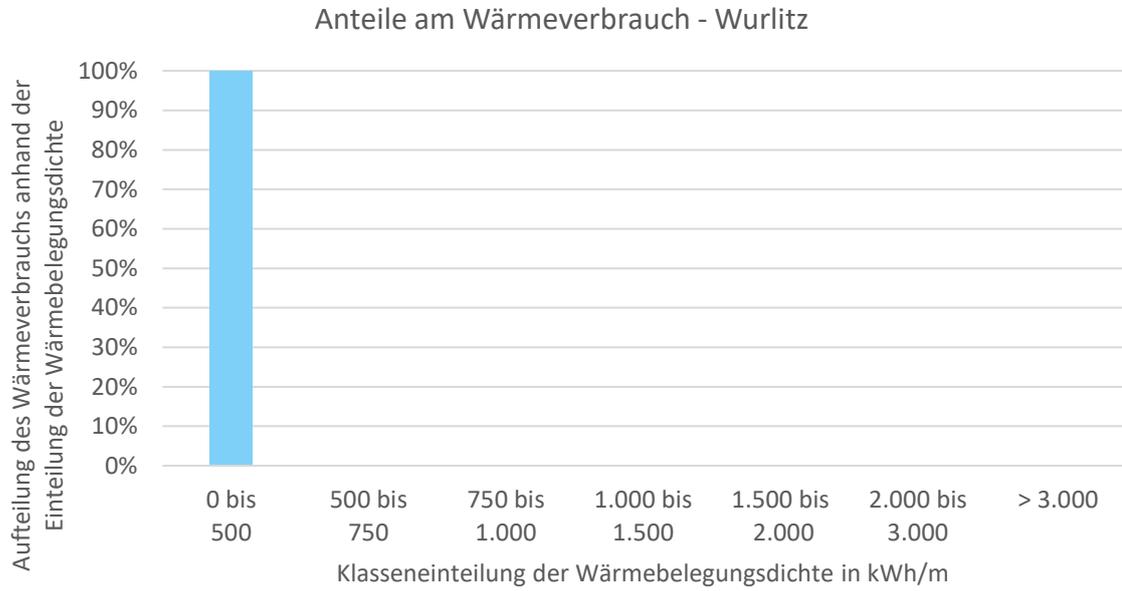


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	60
Wärmebedarf IST-Zustand	1.972 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	1,8 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	1.582 MWh (-20 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	1,8 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	378 kWh/m

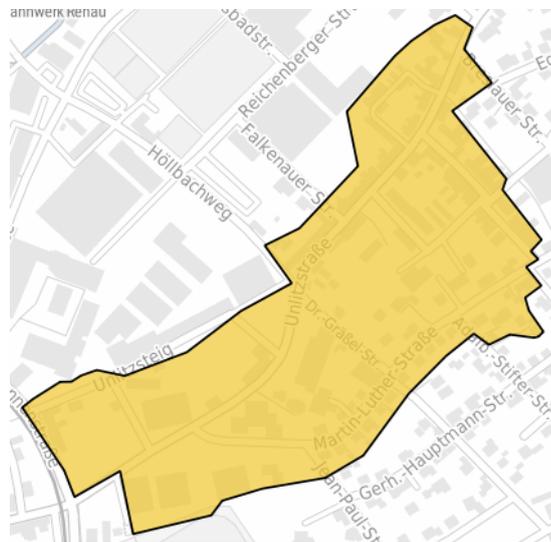
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)
Wärmeversorgungsart Zielszenario

55 kWh/m

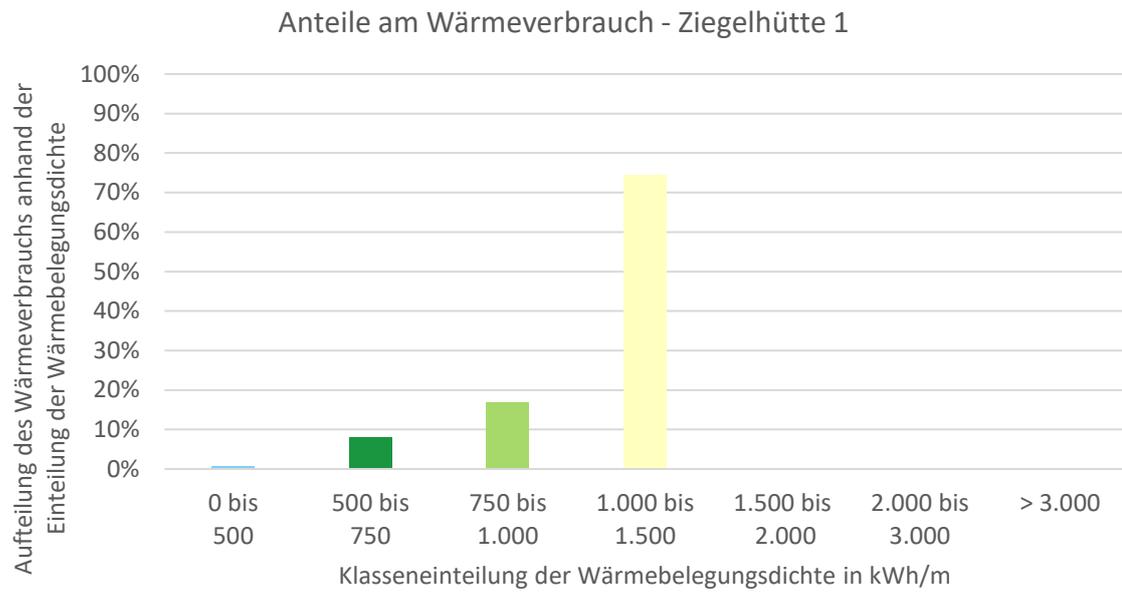
Gebiet für dezentrale Versorgung



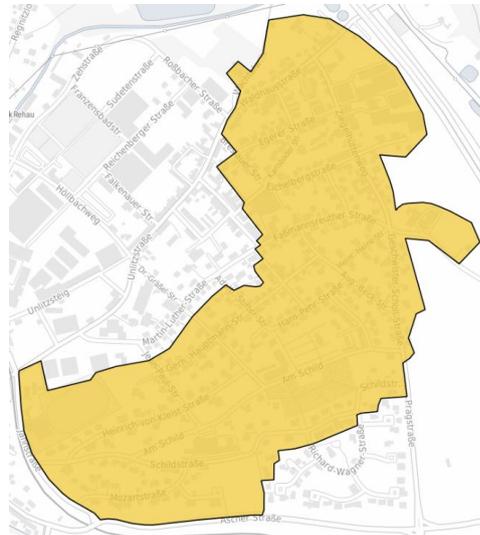
Ziegelhütte 1



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	148
Wärmebedarf IST-Zustand	4.658 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	4,3 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	4.280 MWh (-8 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	4,8 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	875 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	298 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

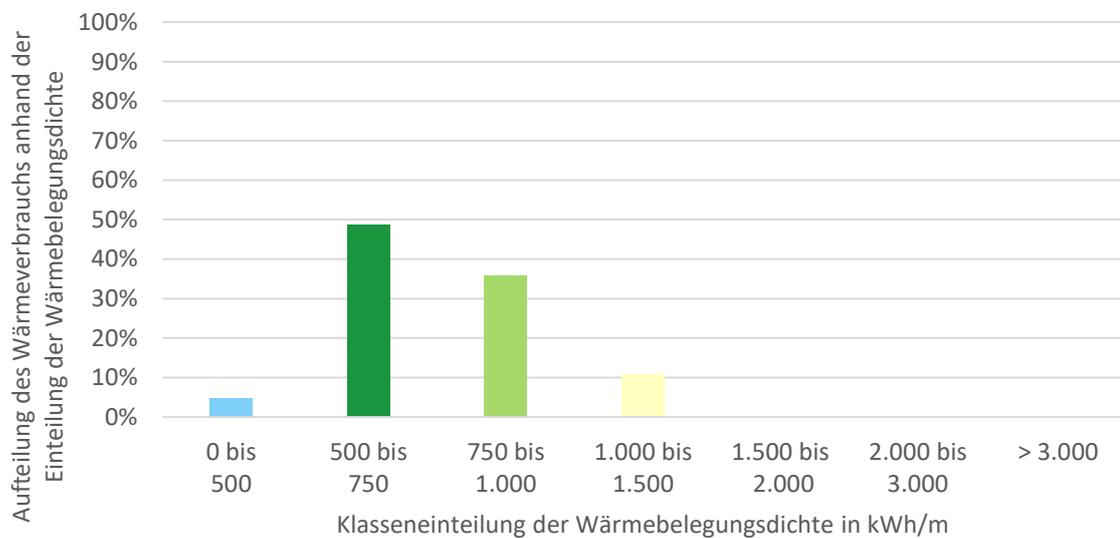


Ziegelhütte 2

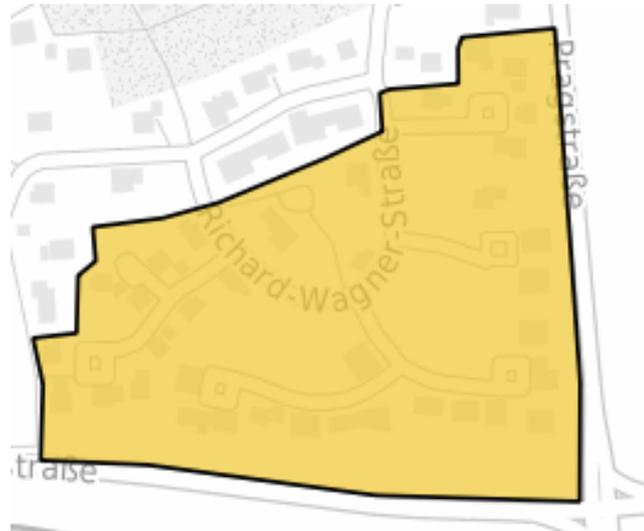


Parameter	Beschreibung
Lage	Stadtrand
Anzahl Gebäude	366
Wärmebedarf IST-Zustand	9.755 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	9,1 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	8.450 MWh (-13 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	9,4 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	663 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	218 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet
Wärmegestehungskosten (Kostenabschätzung)	0,17 – 0,28 €

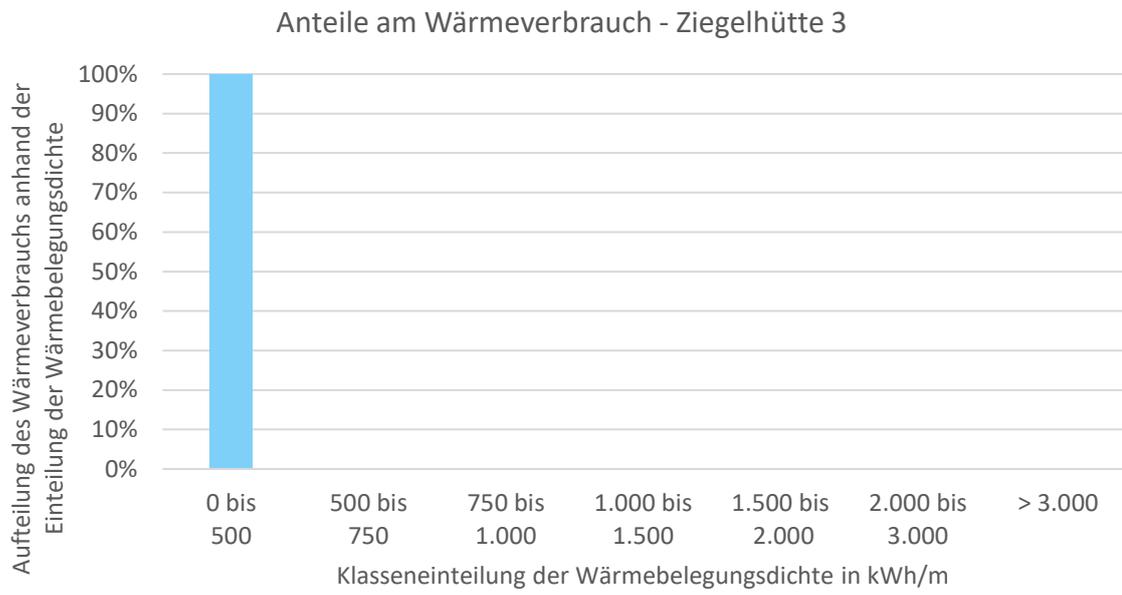
Anteile am Wärmeverbrauch - Ziegelhütte 2



Ziegelhütte 3



Parameter	Beschreibung
Lage	Stadtrand
Anzahl Gebäude	41
Wärmebedarf IST-Zustand	547 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,5 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	543 MWh (-1 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,6 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	244 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	81 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



C. Anhang 3: Maßnahmensteckbriefe

Evaluierung und Planung eines Wärmenetzes		Priorität:	Hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel			
Für das im Wärmeplan als Wärmenetzneubaubereich ausgewiesene Wärmenetzgebiet Reutlich 2 wird aktuell die generelle Umsetzbarkeit und Machbarkeit des Wärmenetzes von den Stakeholdern, die hier die Initiative ergreifen, evaluiert. Konkret haben die Straßenzug Baumann- Alle, Lindenstraße und Ahornstraße mit den entsprechenden Wohnbauegebäuden Priorität, eine Erweiterung ist nicht ausgeschlossen, bzw. erwünscht, gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt sogar über die Quartiersgrenze hinaus. Anschließend werden die BEG- und BEW-Förderung, von den Stakeholdern evaluiert und gegebenenfalls eine Machbarkeitsstudie durchgeführt.			
Umsetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluierung der Umsetzbarkeit und Machbarkeit des Wärmenetzes • ggf. Technische und Wirtschaftliche Planung des Wärmenetzes • ggf. Antragsstellung zur Förderung • ggf. Durchführung der Machbarkeitsstudie nach BEW-Förderung 			
Zeitraum:	Ende 2024 bis Ende 2025		
Verantwortliche Stakeholder:	GEWOG-Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Rehau m.b.H, Energieversorgung Selb-Marktredwitz GmbH (ggf. Erweiterung durch weitere Stakeholder)		
Betroffene Akteure:	Kommune, Wohnbau, Bürger, Großverbraucher, Energieversorger		
Kosten:	Kosten für Planung und ggf. Antragsstellungen		
Finanzierung / Träger der Kosten:	GEWOG-Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Rehau m.b.H; Energieversorgung Selb-Marktredwitz GmbH; ggf. Förderung; (ggf. Erweiterung durch weitere Finanzierungsträger)		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter des Wärmenetzes und der Wärmeerzeuger		

Informationskampagne für dezentral versorgte Quartiere		Priorität:	Hoch
Maßnahmentyp:	Kommunikativ	Handlungsfeld:	Dezentrale Versorgung
Beschreibung und Ziel			
<p>Im Rahmen der Wärmeplanung wurden neben den für Wärmenetze geeigneten Gebieten auch Gebiete, die dezentral versorgt werden sollen, identifiziert. Um die Immobilieneigentümer in diesen Quartieren zu unterstützen, soll eine Informationskampagne gestartet werden, die über Möglichkeiten zur umweltfreundlichen und klimaneutralen Wärmeversorgung informiert.</p>			
Umsetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Informationsveranstaltung zu Wärmetechnologien, Aufzeigen verschiedener Möglichkeiten und Darstellung der wirtschaftlichen Vor-/Nachteile • Partnerschaft mit Energieberatern • Informationsveranstaltung zu technischer Umsetzung eines Heizungstausches in Zusammenarbeit mit Handwerksunternehmen • Informationsveranstaltung zu Sanierungsmöglichkeiten • Informationsveranstaltung zu Förderprogrammen zu Heizungstausch und Sanierung 			
Zeitraum:	Beginn Umsetzungsphase		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommunen		
Betroffene Akteure:	Bürger, Immobiliengesellschaften		
Kosten:	Kosten für Organisation; Kosten für Redner		
Finanzierung / Träger der Kosten:	Fördermittel; Kommunalhaushalt; Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Erhöhung der Sanierungsquote, Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an Wärmeerzeugung		

Klimaneutrale kommunale Liegenschaften		Priorität:	Mittel
Maßnahmentyp:	Technisch	Handlungsfeld:	Effizienz
Beschreibung und Ziel			
<p>Die Kommune hat eine Vorbildfunktion im Rahmen der Wärmeplanung, deshalb ist es wichtig kommunale Liegenschaften möglichst zeitnah klimaneutral zu betreiben. Hierfür sollten sowohl Bestandsgebäude saniert werden als auch Neubauten nach aktuellen Standards gebaut werden. Dies wirkt authentisch nach außen, schafft dadurch Vertrauen in die Wärmeplanung und ist gut für das Klima.</p>			
Umsetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Potenziale identifizieren • PV-Flächen nutzen • Anschluss an Wärmenetz (wenn möglich) • Versorgung mit Wärmepumpe 			
Zeitraum:	Ab Beginn Umsetzung		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Kommune, Beratungsunternehmen, Planer		
Kosten:	Investitionskosten		
Finanzierung / Träger der Kosten:	Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Verringerung CO ₂ -Ausstoß, Vertrauen in Wärmeplanung steigt		

Machbarkeitsstudie Abwassernutzung		Priorität:	Mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel			
Das Abwasser der Kommune stellt eine Wärmequelle dar, die im Schnitt eine konstante Temperatur liefern kann, die durch eine Wärmepumpe genutzt werden kann. Um zu prüfen, ob das vorhandene Potenzial technisch und wirtschaftlich nutzbar ist, wird die Kommune bestmöglich kooperieren und die Stakeholder motivieren dieses Potenzial in Betracht zu ziehen.			
Umsetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Kooperation der Kommune hinsichtlich der ausführenden Stakeholder • ggf. Antragsstellung zur Förderung (durch Stakeholder) • ggf. Durchführung einer Machbarkeitsstudie (durch Stakeholder) 			
Zeitraum:	Beginn Umsetzungsphase		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, mögliche Wärmenetzbetreiber im Quartier Reutlich 2		
Betroffene Akteure:	Beauftragtes Unternehmen		
Kosten:	Ggf. Kosten für Studie		
Finanzierung / Träger der Kosten:	Mögliche Wärmenetzbetreiber im Quartier Reutlich 2		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter eines Wärmereizgebers		

Machbarkeitsstudie Auskopplung von Industriewärme		Priorität:	Mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel			
In der Kommune sind gewerbliche Abwärmequellen vorhanden. Um zu prüfen, ob diese technisch und wirtschaftlich nutzbar sind, wird die Kommune mit den relevanten Stakeholdern kontinuierlich im Gespräch bleiben, um dieses Wärmepotenzial voranzutreiben			
Umsetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßiger Austausch mit relevanten Akteuren • Ggf. Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros (durch Akteure) • Ggf. Durchführung einer Machbarkeitsstudie (durch Akteure) 			
Zeitraum:	Beginn Umsetzungsphase		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Industrie, beauftragtes Unternehmen		
Kosten:	Kosten für Studie		
Finanzierung / Träger der Kosten:	Industrie; externe Finanzierungsträger		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter eines Wärmereizgerers		

Einführung eines Verbots des Einsatzes fossiler Energieträger in Neubaugebieten		Priorität:	Mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Rahmenbedingungen
Beschreibung und Ziel			
Um die Wärmewende in Neubaugebieten bereits von Anfang an anzustoßen, soll ein Verbot des Einsatzes fossiler Energieträger zur Beheizung in Neubaugebieten eingeführt werden. Dieses kann bereits in Bebauungsplänen festgehalten werden. Das Verbot trägt zur Klimaneutralität in den Neubaugebieten bei.			
Umsetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • rechtliche Prüfung von Verbot • Umsetzung von Verbot in Bebauungsplänen 			
Zeitraum:	Beginn Umsetzungsphase		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Bürger; Hausbesitzer; Immobilienverwalter		
Kosten:			
Finanzierung / Träger der Kosten:			
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Erreichung der Klimaneutralität		

Kontinuierliche Abstimmung mit Akteuren bzgl. dem Quartier „Gewerbegebiet Am Frauenberg“		Priorität:	Mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel			
<p>Aus den Planungen geht hervor, dass das Wärmenetzneubaugebiet "Gewerbegebiet Am Frauenberg" aufgrund der ansässigen Industrie und der vorhandenen Rahmenbedingungen als Fokusgebiet mit höchster Priorität eingestuft wird. Während der Planungsphase stehen alle Stakeholder in engem Kontakt, und diese Kommunikation sollte auch während der Umsetzungsphase fortgeführt werden, um das Vorhaben voranzutreiben. Eine kontinuierliche Abstimmung der Akteure ist daher unerlässlich, um den Fortschritt des Projekts sicherzustellen.</p>			
Umsetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Verantwortlichkeit für die Abstimmungen festlegen • Abhalten regelmäßiger Abstimmungen mit möglichen Betreibern 			
Zeitraum:	Stetig		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Kommune, Industrie, Wärmenetzbetreiber		
Kosten:	Verwaltungskosten und Personalkosten		
Finanzierung / Träger der Kosten:	Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter eines Wärmeerzeugers		