

Kommunale Wärmeplanung

für den

Markt Wolnzach

Autor:

Iris Schmidt & Patrick Dirr

Bereich: Digitale Energiesysteme

Institut für Energietechnik IfE GmbH

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

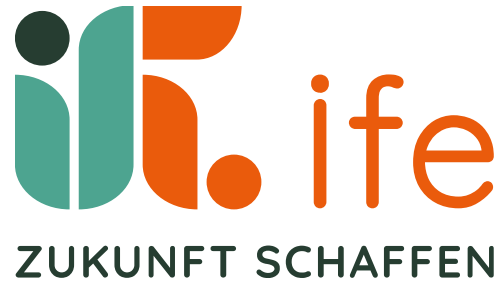
Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kommunale Wärmeplanung

für den Markt Wolnzach

Auftraggeber:

Markt Wolnzach

Bürgermeister Jens Machold / Bauamtsleitung Doris Schneider

Marktplatz 1

85283 Wolnzach

Auftragnehmer

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

Oktober 2023 bis Dezember 2024

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	IX
Nomenklatur.....	X
1 Einleitung.....	1
1.1 Der Markt Wolnzach.....	2
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 Biotope	21
3.2.3 Überschwemmungsgebiete.....	22

3.2.4	Bodendenkmäler	24
3.2.5	Nicht vorhandene Schutzgebiete in Wolnzach.....	25
3.3	Gebäudebestand.....	25
3.4	Einteilung in Quartiere.....	26
3.5	Wärmeerzeugerstruktur	29
3.6	Wärmenetzinfrastruktur	30
3.7	Gasnetzinfrastruktur	32
3.8	Wasserstoffinfrastruktur	34
3.9	Wärmeverbrauch	39
3.10	Industrie und Gewerbe.....	42
3.11	Umfrage	43
3.12	Zwischenergebnisse Bestandsanalyse.....	47
4	Potenzialanalyse	54
4.1	Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen	55
4.2	Erneuerbare Energien.....	56
4.2.1	PV-Anlagen (Dachanlagen).....	57
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	58
4.3.1	Erdsonden.....	59
4.3.2	Erdkollektoren	60
4.3.3	Grundwasserwärme.....	61
4.4	Fluss- oder Seewasser.....	63
4.5	Uferfiltrat	65

4.6	Abwärme	67
4.6.1	Industrie/ Großverbraucher	67
4.6.2	Abwasserkanäle.....	68
4.6.3	Kläranlage	70
4.7	Biomasse	73
4.8	Biogas/ Biomethan	77
4.9	Wasserstoff	79
4.10	Zwischenfazit Potenzialanalyse	80
5	Zielszenario	83
5.1	Erstellung Zielszenario.....	84
5.1.1	Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien	84
5.1.2	Dimensionierung der Technologien	84
5.1.3	Kostenschätzung	85
5.2	Zielszenario 2040	85
5.2.1	Voraussetzungen und Annahmen	85
5.2.2	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	86
5.2.3	Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete	92
5.2.4	Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr	93
5.2.5	Optionen für künftige Wärmeversorgung.....	95
5.2.6	Energiebilanz im Zielszenario.....	98
5.2.7	Treibhausgasbilanz im Zielszenario	104
6	Wärmewendestrategie.....	105
6.1	Maßnahmen und Umsetzungsstrategie	106
6.1.1	Beispielhafter Maßnahmensteckbrief.....	107
6.1.2	Priorisierte nächste Schritte.....	108

6.1.3	Beispielhafter Quartierssteckbrief.....	111
6.2	Verstetigungsstrategie.....	113
6.2.1	Controlling-Konzept.....	116
6.2.2	Kommunikationsstrategie.....	119
7	Zusammenfassung.....	123
8	Anhang.....	125
A.	Anhang 1: Fragebogen für Industrie und Gewerbe.....	125
B.	Anhang 2: Quartierssteckbriefe.....	127
C.	Anhang 3: Maßnahmensteckbriefe.....	158

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beplantes Gebiet des Marktes Wolnzach.....	2
Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG	5
Abbildung 3: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung	6
Abbildung 4: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude	14
Abbildung 5: Trinkwasserschutzgebiete im Markt Wolnzach	21
Abbildung 6: Biotope im Markt Wolnzach	22
Abbildung 7: Überschwemmungsgebiete im Markt Wolnzach.....	23
Abbildung 8: Bodendenkmäler im Markt Wolnzach	24
Abbildung 9: Einteilung der Kommune in vorläufige Quartiere.....	26
Abbildung 10: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.6).....	27
Abbildung 11: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.5).....	28
Abbildung 12: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger	29
Abbildung 13: Wärmeverbund Eschelbach (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.8.aa)	30
Abbildung 14: Wärmeverbund Gosseltshausen (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.8.aa)	31
Abbildung 15: Wärmeverbund Wolnzach Biowärmeverbund (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.8.aa).....	32
Abbildung 16: Gasnetzgebiete (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.8.aa).....	33
Abbildung 17: Entwurf für Wasserstoff-Kernnetz	35
Abbildung 18: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz und Markt Wolnzach	36
Abbildung 19: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmebedarf (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.1).....	40
Abbildung 20: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmebedarfs	41

Abbildung 21: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2,7).....	42
Abbildung 22: Anschlussinteresse an einem Wärmenetz aus Umfrage.....	44
Abbildung 23: Gründe gegen ein Interesse an einem Wärmenetzanschluss.....	45
Abbildung 24: Anschlussinteresse an ein Wärmenetz.....	46
Abbildung 25: Wärmeverbrauch nach Energieträger (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 1.1).....	48
Abbildung 26: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 1.1).....	49
Abbildung 27: Wärmeverbrauch nach Sektoren (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 1.1).....	50
Abbildung 28: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 1.2).....	51
Abbildung 29: Anteile der Wärmeerzeugen in leistungsgebundene und nicht leistungsgebundene Erzeuger (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 1.3).....	52
Abbildung 30: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 1.5).....	53
Abbildung 31: Übersicht über den Potenzialbegriff.....	54
Abbildung 32: Flächeneignung PV-Potenzial auf Dachflächen.....	57
Abbildung 33: Potenziale für Erdwärmesonden.....	60
Abbildung 34: Potenziale für Erdwärmekollektoren.....	61
Abbildung 35: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen.....	62
Abbildung 36: Umweltenergie pro Jahr in MWh/a in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher.....	64
Abbildung 37: Lage der Messstelle Wolnzach/Wolnzach.....	64
Abbildung 38: Hydrogeologische Karte Durchlässigkeit.....	66
Abbildung 39: Hydrogeologische Einheiten und Deckschichten.....	66

Abbildung 40: Standort Regenüberlaufbecken 8	68
Abbildung 41: Kläranlage in Wolnzach.....	70
Abbildung 42: Gebietsumfang der Kläranlage Wolnzach	72
Abbildung 43: Forstliche Übersichtskarte Waldbesitz in Bayern	74
Abbildung 44: Lage des Biogasanlagen in Wolnzach.....	78
Abbildung 45: Jahresdauerlinie Grünstrom Freiflächen Photovoltaik und Windkraft kombiniert mit Elektrolyseur	79
Abbildung 46: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch.....	81
Abbildung 47: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (nach Anlage 2 WPG Abs. IV).....	86
Abbildung 48: Wärmenetzverdichtungsgebiete und Wärmenetzausbauggebiete im Detail.....	87
Abbildung 49: Prüfgebiete im Detail.....	88
Abbildung 50: Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete im Ortskern Wolnzach im Detail.....	89
Abbildung 51: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (nach Anlage 2 WPG Abs. IV).....	90
Abbildung 52: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 (nach Anlage 2 WPG Abs. IV).....	91
Abbildung 53: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2045 (nach Anlage 2 WPG Abs. IV).....	91
Abbildung 54: Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete (nach §18 Abs. 5 Nr. 2. WPG)	92
Abbildung 55: Umsetzungswahrscheinlichkeit der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete (nach Anlage 2 WPG Abs. IV/V)	94

Abbildung 56: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 1)	98
Abbildung 57: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 1)	99
Abbildung 58: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 4)	100
Abbildung 59: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 3)	101
Abbildung 60: Erdgasverbrauch für Heizzwecke in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 6)	102
Abbildung 61: Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 7)	102
Abbildung 62: Überschneidung von Wärmenetzgebieten mit Gebieten mit bestehendem Gasnetz	103
Abbildung 63: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 2)	104
Abbildung 64: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung	105
Abbildung 65: Quartier Wärmenetz Schlagenhausermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße	107
Abbildung 66: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung (in Anlehnung an adelphi)	109
Abbildung 67: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling-Strategie	119

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: Technische Daten der Kläranlage.....	71
Tabelle 5: Biomassepotenzial.....	74
Tabelle 6: Theoretisches Biogaspotenzial.....	77
Tabelle 7: Übersicht der Potenziale.....	80
Tabelle 8: farbliche Kennzeichnung der verschiedenen Wärmeversorgungsgebiete.....	86
Tabelle 9: Farbliche Einteilung der Eignung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr.....	93
Tabelle 10: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmebelegungsdichte der Quartiere des Zielszenarios.....	127

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
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
MNQ	mittlerer jährlicher Niedrigwasserabfluss
MWh	Megawattstunde
RED II	Erneuerbare-Energie-Richtlinie (EU) 2018/2001
OCR	Organic Rankine Circle
WBD	Wärmebelegungsdichte
WBV	Waldbesitzervereinigung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WPG	Wärmeplanungsgesetz

1 Einleitung

Das nachfolgende Projekt der kommunalen Wärmeplanung für den Markt Wolnzach wurde gemeinsam mit dem **Institut für Energietechnik IfE GmbH** und dem **Markt Wolnzach** im Zeitraum vom Oktober 2023 bis Dezember 2024 bearbeitet. Zum Beginn der Bearbeitung gab es 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.

Das bearbeitete Projekt soll für vergleichbare Kommunen im **ländlichen Bereich** mit kleineren Ortsteilen als ein **möglicher Leitfaden** dienen.

1.1 Der Markt Wolnzach

Der Markt Wolnzach liegt südlich von Ingolstadt im Regierungsbezirk **Oberbayern** direkt an der Wolnzach. Neben dem Kernort Wolnzach zählen weitere mittlere und kleine Ortsteile zur Kommune, welche im Rahmen der Wärmeplanung mitbetrachtet werden. In der Kommune ist ein Teilstück der A93 enthalten. Entlang des Kernortes führt die St2049 nach Südosten. Zum Stand Dezember 2023 hatte Wolnzach **ca. 11.983 Einwohner**¹. In nachfolgender Abbildung 1 ist die Verwaltungsgrenze und ein Luftbild dargestellt.



Abbildung 1: Beplantes Gebiet des Marktes Wolnzach © 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 [Bayerisches Landesamt für Statistik - GENESIS-Online: Ergebnis 12411-001 \(bayern.de\)](https://www.bayern.de/statistik/genesis-online/ergebnis-12411-001)

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 den Markt Wolnzach 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 beiden 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 Juni 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,
Wärmenetzausbaugebiet	beplante Teilgebiete, in denen es bislang kein Wärmenetz gibt und die durch den Neubau von Wärmeleitungen erstmals an ein bestehendes Wärmenetz angeschlossen werden sollen
Wärmenetzneubaugebiet	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.

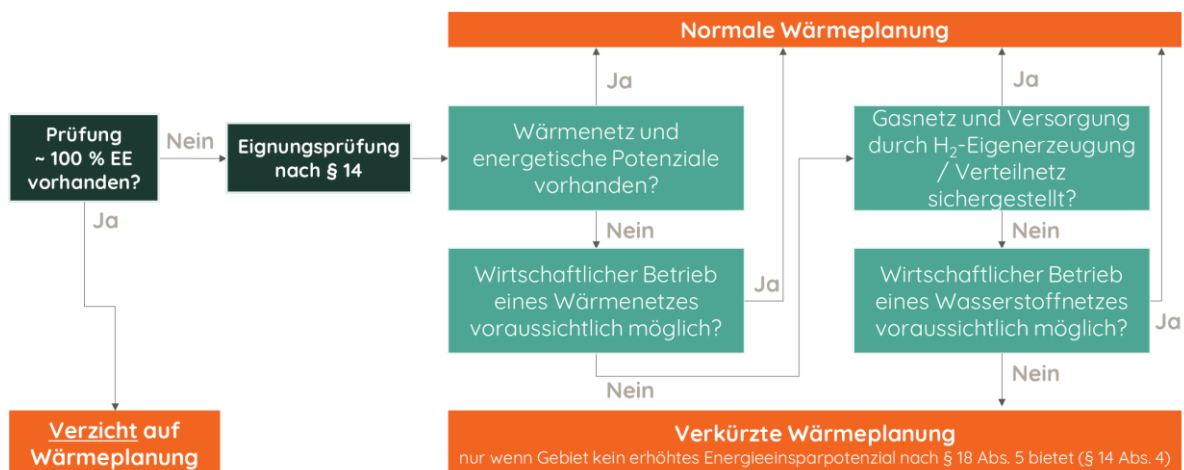


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung

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
- 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 wählende 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 (mind. 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 verhältnismäßig 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.

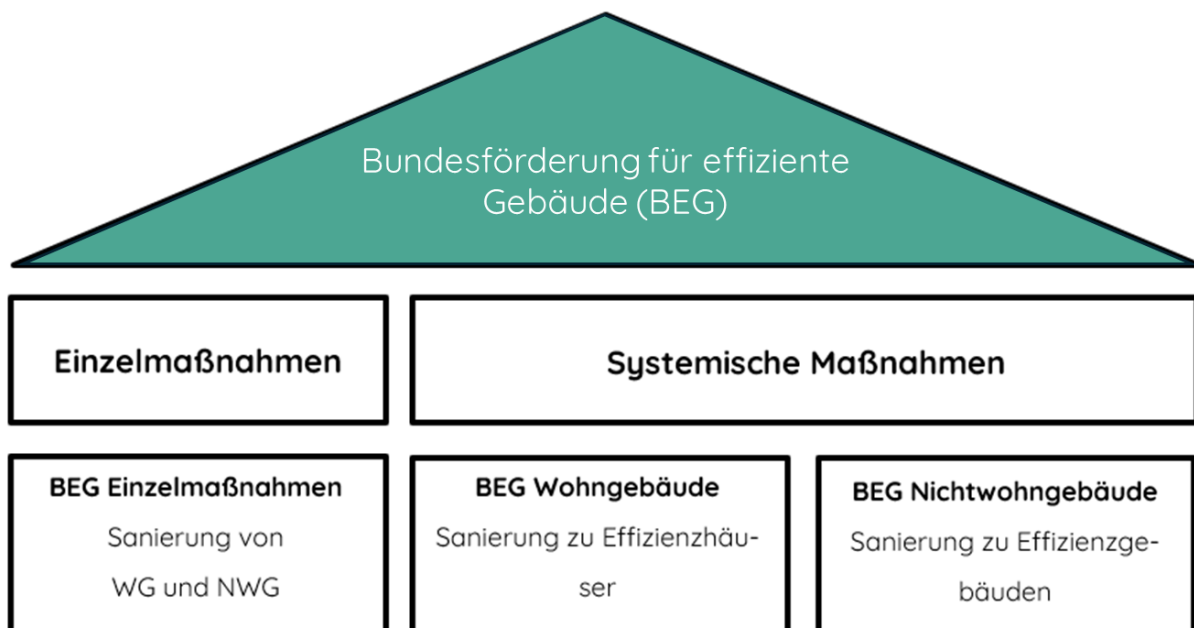


Abbildung 4: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz]

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 Gebäudebesitzern.

3.1 Eignungsprüfung




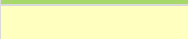
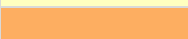


Der in Absatz 2.1.1 (vgl. Abbildung 3) beschriebene Prozess zur Durchführung der Eignungsprüfung wird nachfolgend für die vorliegende Wärmeplanung beschrieben (Hinweis: Die Eignungsprüfung des Projektes erfolgte bereits vor dem WPG).

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 desbezüglich 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.

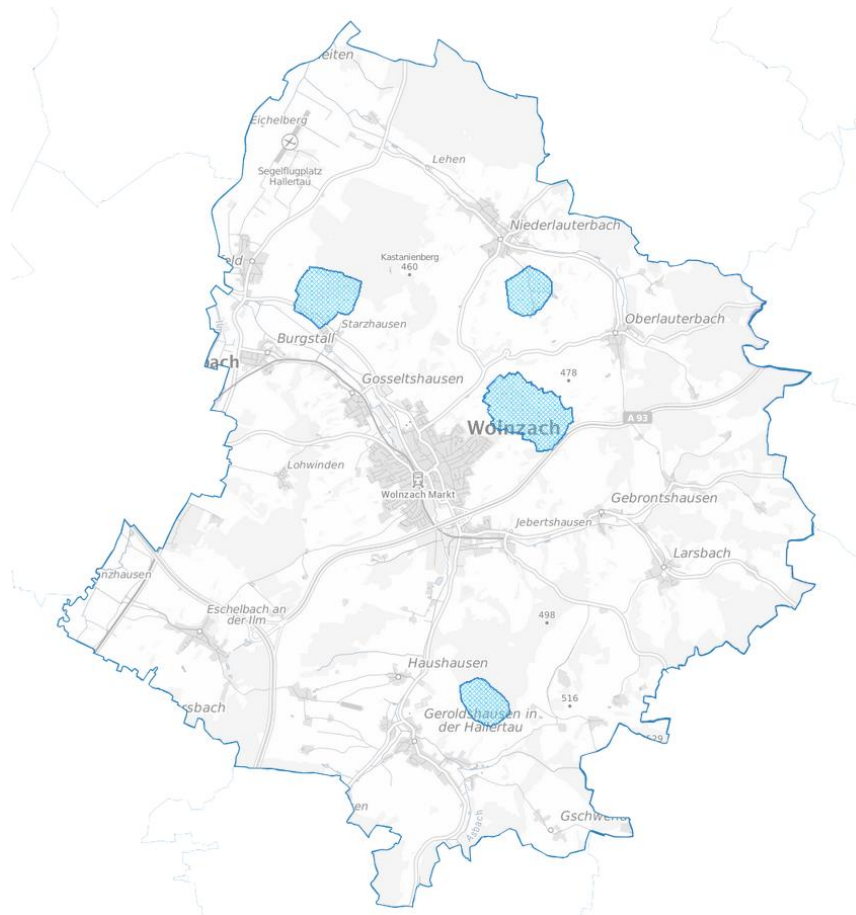


Abbildung 5: Trinkwasserschutzgebiete im Markt Wolnzach [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.2.2 Biotope

Gesetzlich geschützte Biotope unterliegen dem Schutz des Bundesnaturschutzgesetzes (Siehe §§ 30, 39 Abs. 5 und 6 BNatSchG) und genießen dabei eine gleichwertige Schutzqualität wie Naturschutzgebiete. Im Zuge dessen sind die Beeinträchtigung dieses Schutzgebiets unzulässig und entsprechende Einschränkungen bei der Umsetzung von Wärmewendemaßnahmen zu berücksichtigen. Für die Wärmeplanung sind diese Gebietsumgriffe daher zu-

nächst auszuschließen. Im Einzelfall kann eine Maßnahme unter Umständen trotz des Schutzbedürfnisses genehmigungsfähig sein, daher ist dies bei fehlenden Alternativen zu beachten. In nachfolgender Abbildung 6 sind die Biotope für das Gebiet dargestellt.

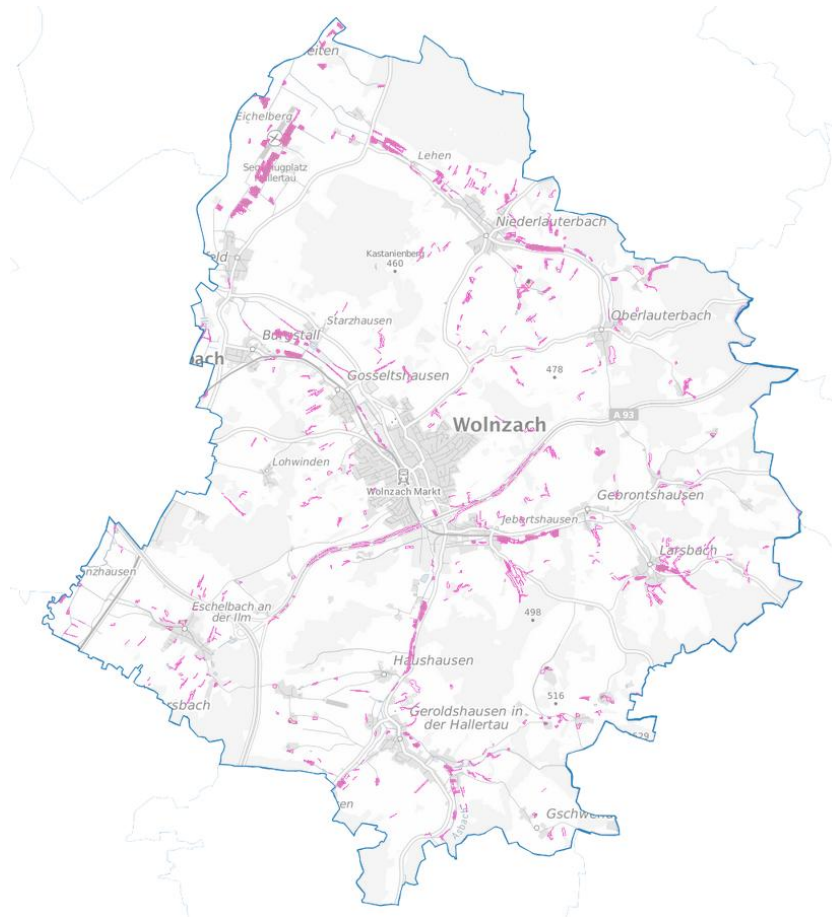


Abbildung 6: Biotope im Markt Wolnzach [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.2.3 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 7 sind die festgesetzten Überschwemmungsgebiete für das Gebiet dargestellt.



Abbildung 7: Überschwemmungsgebiete im Markt Wolnzach [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.2.4 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 8 sind die Bodendenkmäler für das Gebiet dargestellt.

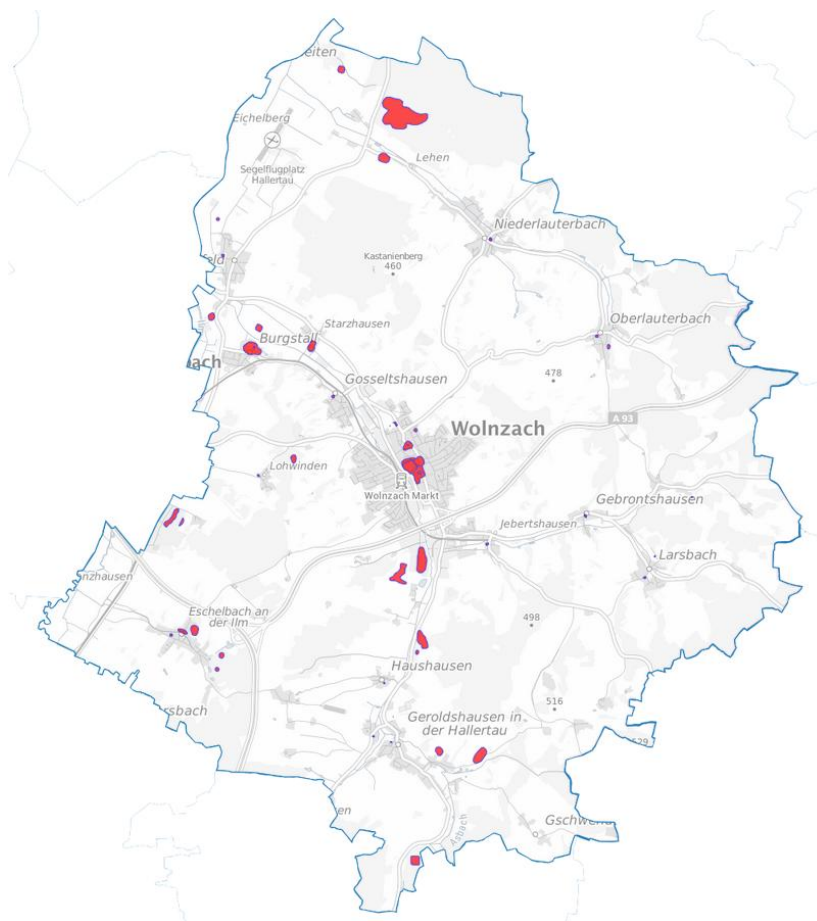


Abbildung 8: Bodendenkmäler im Markt Wolnzach [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.2.5 Nicht vorhandene Schutzgebiete in Wolnzach

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

- Heilquellenschutzgebiet
- Biosphärenreservate
- Vogelschutzgebiete
- Naturparks
- Landschaftsschutzgebiete
- Nationalparks
- FFH-Gebiete

3.3 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand stellt die **maßgebliche Datenquelle** während der Bestandsanalyse dar. Im Betrachtungsgebiet ist dieser im Wesentlichen **ländlich** geprägt. Nach dem amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (**ALKIS**®) befinden sich insgesamt **11.101 Gebäude** in der Gemeinde, wovon es sich bei **3.491** um **Wohngebäude** handelt (entspricht ca. 31 %). Wolnzach teilt sich zudem in die folgenden Ortsteile auf: Bruckbach, Burgstall, Eschelbach a.d.Ilm, Gebrontshausen, Geroldshausen i.d.Hallertaum, Gosseltshausen, Haushausen, Jebertshausen, Königsfeld, Larsbach, Lohwinden, Niederlauterbach, Oberlauterbach, Starzhäuser, Thongräben und Wolnzach.

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 9) wurde in Zusammenarbeit mit der Kommune durchgeführt, wobei sich an Bebauungsplänen, ähnliche Bebauungen, Baujahre und sonstige Strukturen und Gegebenheiten orientiert wurde.

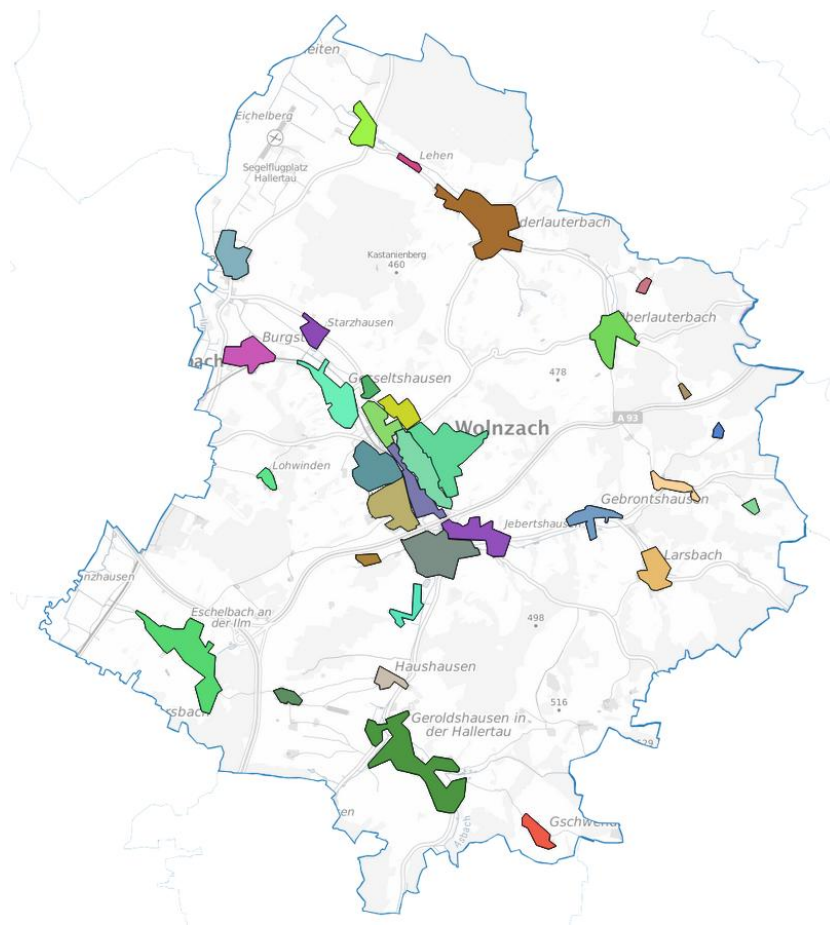


Abbildung 9: Einteilung der Kommune in vorläufige Quartiere

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 10 dargestellt.

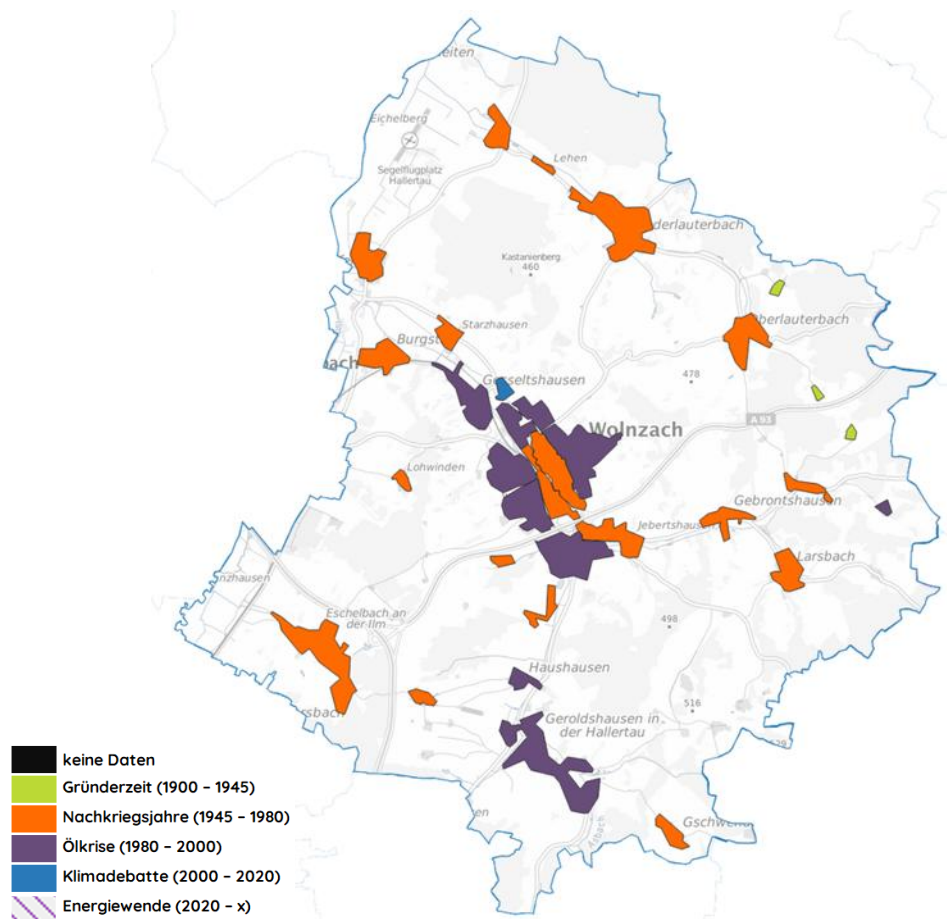


Abbildung 10: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.6) [Quelle: Eigene Abbildung]

Zu sehen ist, dass die **Mehrheit** der Gebäude in der **Nachkriegszeit** (1945 – 1980) erbaut wurden. Insbesondere im **Kernort** von Wolnzach ist deutlich erkennbar, wo sich der ursprüngliche Ortskern befindet, von dem aus sich Wolnzach in den Jahren 1980 bis 2000 **weiterentwickelt** hat.

Zusätzlich wird in Abbildung 11 der überwiegende Gebäudetyp dargestellt. Hier ist zu sehen, dass die Mehrheit der Quartiere **überwiegend Wohngebäude** beinhaltet. Ausnahmen stellen beispielsweise die Gewerbegebiete Altmann, Hochstatt und Feierabendmühle südlich der

A93 dar, sowie die Gewerbeansiedlung entlang der Wolnzach im Ortskern und rund um das Gewerbegebiet Schlagenhausemühle. Ebenso überwiegend Nicht-Wohngebäude befinden sich in Hüll, rund um das Hopfenforschungszentrum.

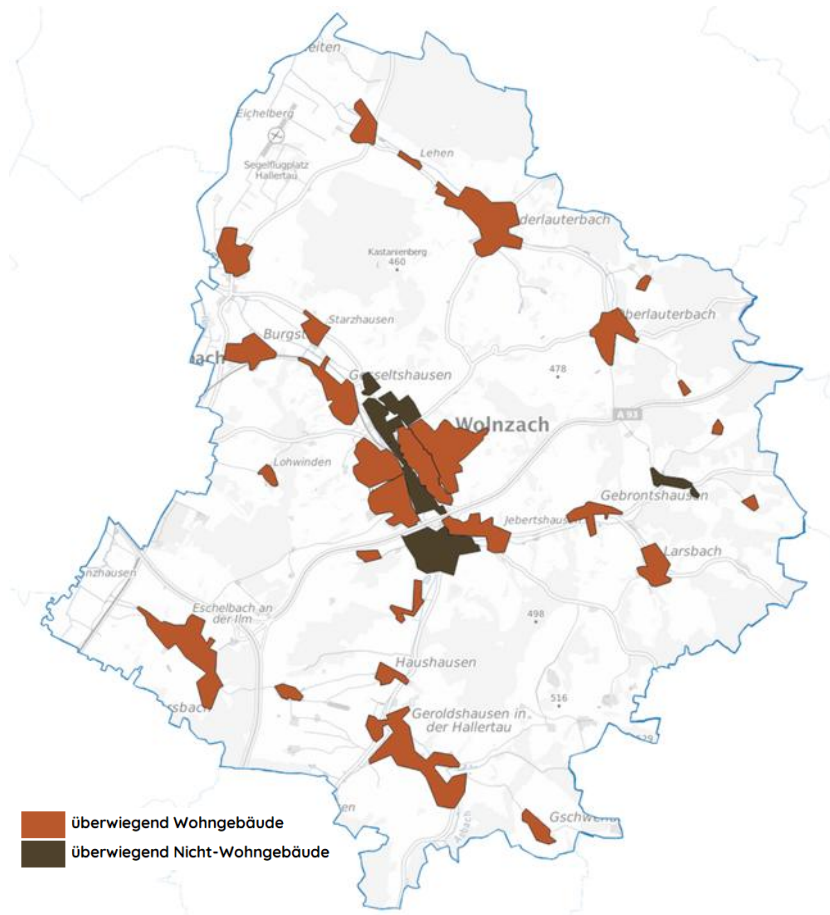


Abbildung 11: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.5)[Quelle: Eigene Abbildung]

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 12 die Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, aufgeteilt nach eingesetztem Energieträger, dargestellt.

Im Ist-Stand basieren 43 % der installierten, dezentralen Wärmeerzeugern auf den Energieträgern Heizöl oder Erdgas und sind somit **fossiler Herkunft**. Ein Anteil von 52 % basiert auf **Biomasse**, wobei dieser nicht die Anschlussnehmer der zentrale Wärmeerzeuger beinhaltet. 5 % der Wärmeerzeuger nutzen den Energieträger **Strom**.

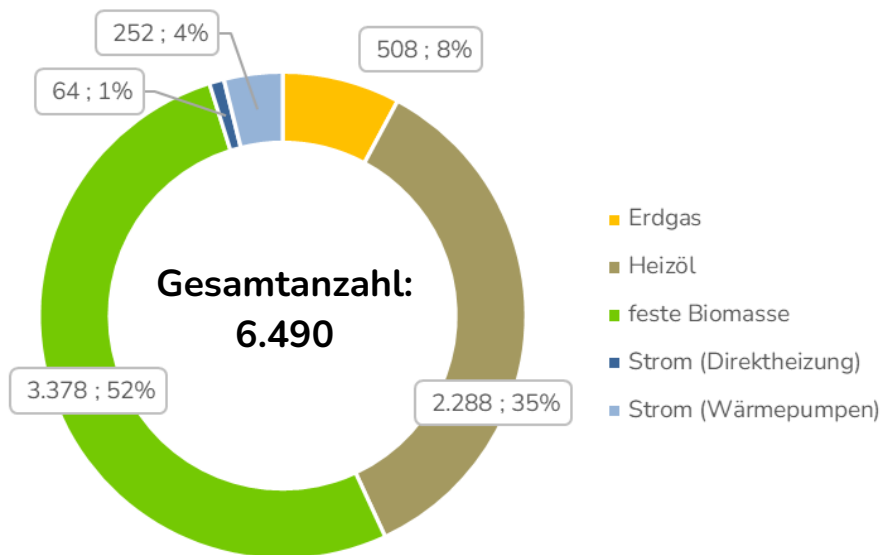


Abbildung 12: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger

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 Marktgebiet Wolnzach befinden sich drei Wärmenetzverbünde. Eine Nahwärmeverbund befindet sich dabei in **Eschelbach an der Ilm**. Die Quelle und somit Ausgangspunkt des Wärmenetzes ist die **Biogasanlage der Fa. Josef, Renate und Josef Franz Höckmeier GbR** die ortsauswärts Richtung Kemnathen verortet werden kann. Von dort breitet sich das Wärmenetz in große Teile Eschelbachs aus. Insgesamt **80 Gebäude** werden über dieses Wärmenetz mit Wärme versorgt (siehe Abbildung 13). Die **3 BHKW's** der Biogasanlage weisen kumuliert eine Leistung von **1661 kW elektrisch** auf.



Abbildung 13: Wärmeverbund Eschelbach (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.8.aa) [Quelle: Josef, Renate und Josef Franz Höckmeier GbR]

Weiterhin befindet sich in **Gosseltshausen** ein Nahwärmeverbund der von der **ENMA Energie Management GmbH** betrieben wird (siehe Abbildung 14). Der Wärmebedarf wird über eine **Anschlussleistung von ca. 220 kW** gedeckt. In der Heizzentrale in der Gozzoltstraße 8 speisen ein **Hackschnitzelkessel**, ein **Heizölkessel** und ein **Solarthermieanlage** auf einer Fläche von ca. 10m² in das Wärmenetz ein. Das Wärmenetz versorgt **27 Gebäude**.



Abbildung 14: Wärmeverbund Gosseltshausen (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.8.aa) [Quelle: ENMA Energie Management GmbH]

Das weitreichendste Wärmenetz wird von der **Biowärmeverbund HKW-Betriebs-GmbH** betrieben. Das Heizwerk befindet sich dabei in der **Anton-Dost-Straße 4** und von dort aus erstreckt sich das Wärmenetz durch die Autobahn A93 in den Ortskern Wolnzach auf ca. 8 km Länge (siehe Abbildung 15). Insgesamt **97 Gebäude** werden über dieses Wärmenetz versorgt. Die Wärmeerzeugung ergibt sich durch **zwei Hackschnitzelheizöfen** mit OCR-Verfahren mit einer kumulierten **elektrischen Leistung von 944 kW**, sowie ein **Spitzenlastheizölkessel** und einen **Dampf-Wärmetauscher**, der sich als Notfallsystem, die Abwärme der NATECO2 - Hopfenveredlung St. Johann GmbH zunutze macht.

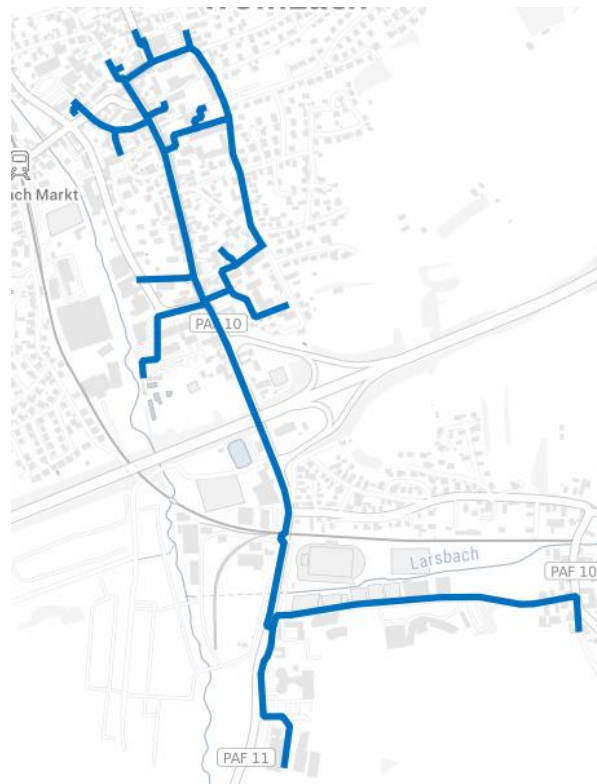


Abbildung 15: Wärmeverbund Wolnzach Biowärmeverbund (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.8.aa) [Quelle: Biowärmeverbund HKW-Betriebs-GmbH]

3.7 Gasnetzinfrastruktur

Das lokale Gasnetz wird von der **Energienetze Bayern** betrieben. Insgesamt erstreckt sich dieses über eine Gesamtlänge von 46 km (ohne Hausanschlussleitungen), wobei sich sowohl

Hochdruck-, als auch Niederdruckleitungen im Gebiet befinden. Von der gesamten Marktgemeinde sind vor allem der **Hauptort** und die Ortsteile **Gosseltshausen, Burgstall** und **Königsfeld** erschlossen (vgl. Abbildung 16). Insgesamt befinden sich im beplanten Gebiet **430** Anschlüsse an das Gasnetz. Es wird unterschieden in **zwei Druckebenen**. Das Netz der **Druckstufe A (bis 1bar)** hat eine Gesamtlänge von ca. **42,4 km** mit **427 Anschlüssen** und einem **Jahresgasverbrauch** von **11,6 GWh**. Das Gasnetz der **Druckstufe B (bis 4 bar)** erstreckt sich über ca. **3,6 km** und hat **3 Abnehmer** mit einem **Jahresgasverbrauch** von **10,6 GWh**. Das Durchschnittsjahr der Inbetriebnahme ist 2008.

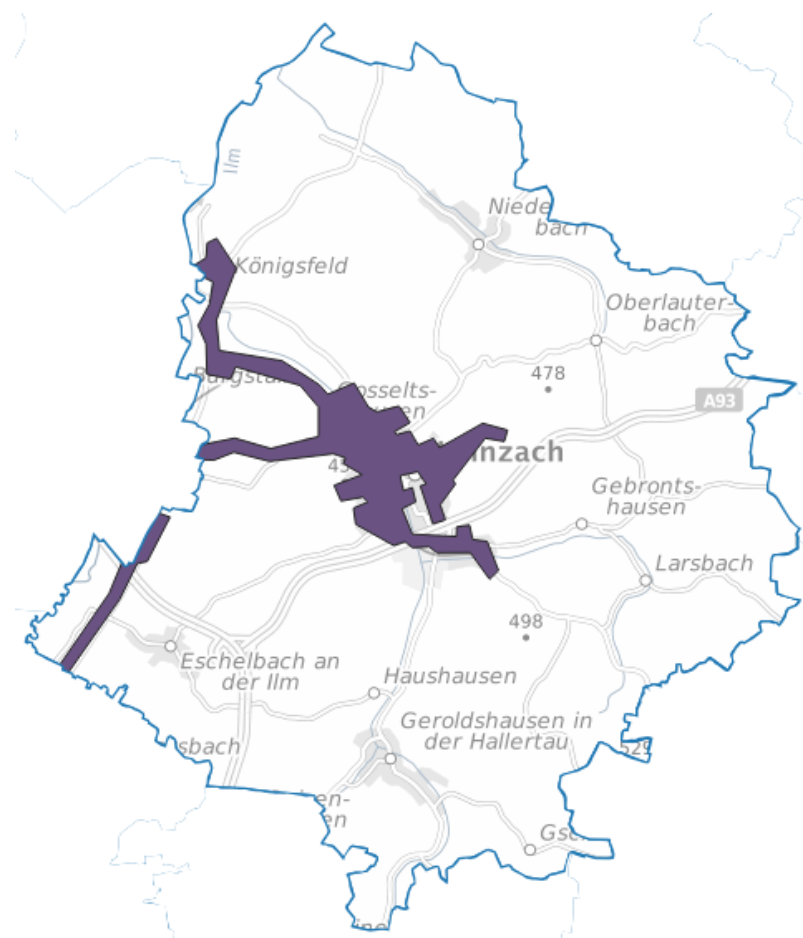


Abbildung 16: Gasnetzgebiete (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.8.aa)

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.

Das arithmetische Mittel über die Jahre 2020 bis 2023 des Gasverbrauches gegliedert nach Sektoren beläuft sich basierend auf Daten der Energienetze Bayern auf **8,2 GWh** für **Privat-haushalte**. **4,4 GWh** sind dem Sektor **Kleingewerbe** zuzuordnen. Aus Datenschutzgründen kann der Gasverbrauch der Großverbraucher in Wolnzach nicht näher spezifiziert werden.

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.

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 17) 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. Ist dies nicht der Fall, wird vereinfachend angenommen, dass im Betrachtungsgebiet derzeit kein wirtschaftlicher Einsatz von Wasserstoff möglich ist.

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 17 das am 22. Oktober 2024 **genehmigte** Wasserstoff-Kernnetz dargestellt.



Abbildung 17: Entwurf für Wasserstoff-Kernnetz [Quelle: Bundesnetzagentur⁵]

⁵https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Wasserstoff/Genehmigung.pdf?__blob=publicationFile&v=6

In Abbildung 18 sind der Verlauf des Wasserstoff-Kernetzes sowie die Lage der Kommune dargestellt.

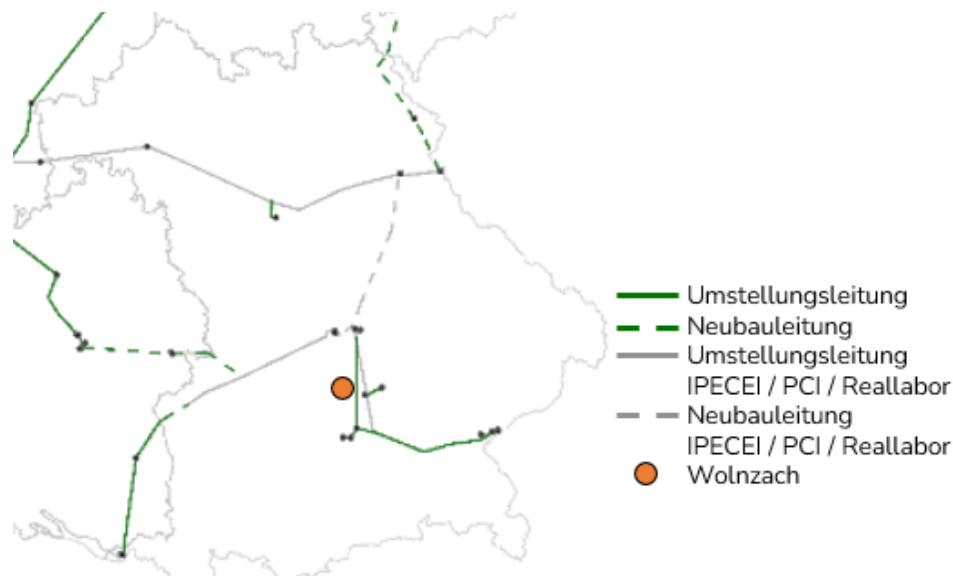


Abbildung 18: Ausschnitt Wasserstoffkernetz und Markt Wolnzach [Quelle: Gasnetztransformationsplan 2023⁶]

Wolnzach liegt zwar nicht direkt am Wasserstoffkernetz, befindet sich jedoch in erreichbarer Nähe sowohl zu einer Neubauleitung als auch zu einer Umstellleitung. Laut den Angaben des Gasnetzbetreibers Energienetze Bayern ist Wolnzach in die Kategorie 2 (regional) eingeordnet, was bedeutet, dass die Kommune nicht direkt am Kernnetz liegt, es jedoch in erreichbarer Distanz ist. Vor dem Jahr 2032 ist Wolnzach nicht im Erschließungsplan, danach ist es jedoch nicht unwahrscheinlich, dass mit einer sukzessiven Erschließung mit Wasserstoff gerechnet werden kann. Die genauen Zeitpläne und Liefermengen für die Umstellung des Verteilnetzes auf Wasserstoff sind derzeit noch nicht bekannt. Die Umrüstbarkeit des Gasnetzes auf H₂ ist laut der Energienetze Bayern überwiegend gegeben.

⁶ [Ergebnisbericht-2023-des-GTP.pdf \(h2vorort.de\)](#)

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, 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 umgestellt**. 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 Wasserstofferzeugung 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 wurde ein **Wasserstoffscenario** im Rahmen dieser Wärmeplanung **bewusst ausgeschlossen**, da dieses zum aktuellen Zeitpunkt noch mit vielen Unsicherheiten verbunden ist. Ebenso wurden bewusst **keine** Prüfgebiete bestimmt, in denen eine Wasserstoffnutzung denkbar wäre, da dies aufgrund der vorliegenden Unsicherheiten zum aktuellen Zeitpunkt zu einer starken Verzerrung der Ergebnisse der Wärmeplanung führen würde. Aus diesem Grund wird in der Bildung der Szenarien bis 2040 **keine** Wasserstoffnutzung berücksichtigt. Die zukünftige Fortschreibung der Wärmeplanung kann ggf. zu anderen Ergebnissen führen.

3.9 Wärmeverbrauch

Der gesamte Wärmeverbrauch des Marktes 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.

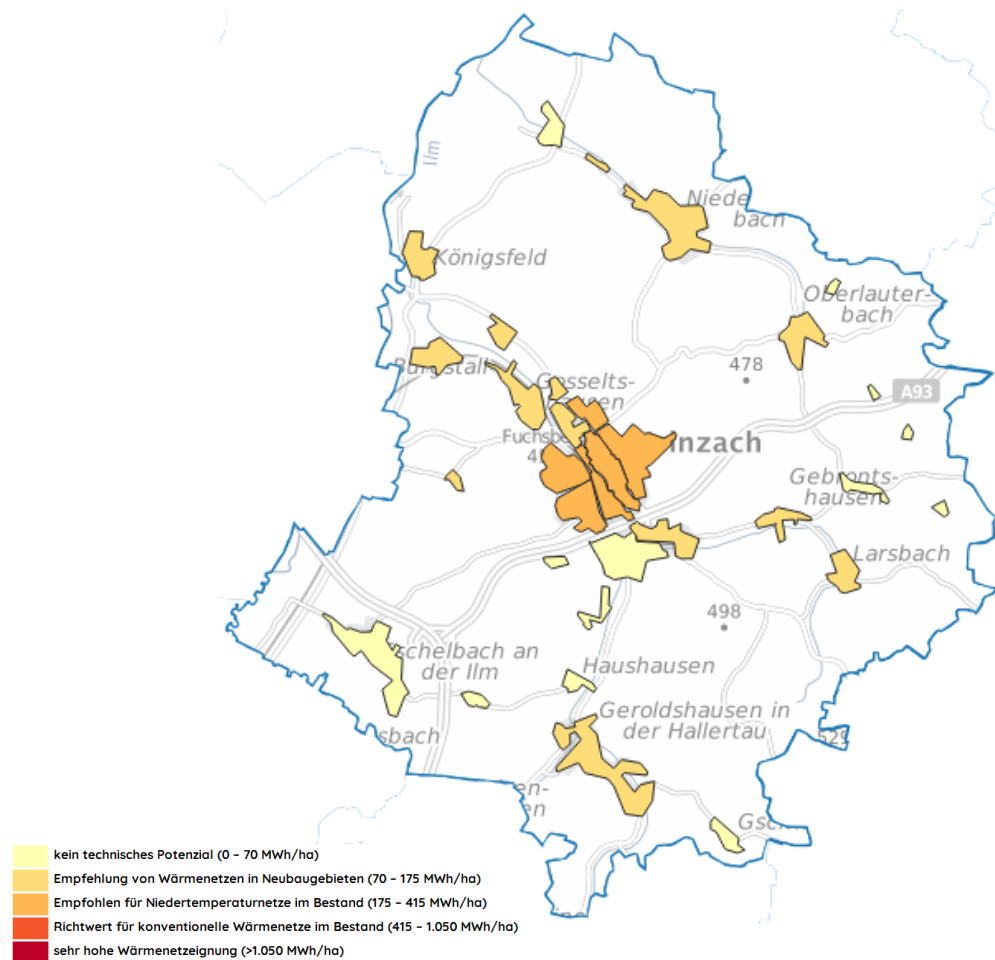


Abbildung 19: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmebedarf (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.1)

Zur ersten Einordnung des Wärmebedarfs wird die **Wärmedichte** der definierten Quartiere in MWh/ha berechnet (siehe Abbildung 19). Die Grenzwerte für eine Erstabschätzung zur Wärmenetzsignung wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen. Dabei ist zunächst zu sehen, dass zunächst vor allem Quartiere **im Bereich um den Ortskern** für Wärmenetze **geeignet** erscheinen.



Abbildung 20: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmebedarfs

Ein ähnliches Bild der Kommune entsteht, wenn der Wärmebedarf als **Heatmap** betrachtet wird (Abbildung 20). Auch hier ist zu erkennen, dass vor allem im Bereich des Ortskerns Wärmebedarfe in räumlich konzentrierter Form vorliegen.

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).



Abbildung 21: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2,7)

In Rücksprache mit der planungsverantwortlichen Stelle wurden dabei die zu befragende Akteure festgelegt. Dabei wurden Ergebnisse und Umfragen aus historischen Projekten berücksichtigt. Insgesamt konnte eine Rückmeldung von **28 Liegenschaften** erwirkt werden, deren Standorte in Abbildung 21 dargestellt sind. Als wesentliche Wärmeverbraucher im Gemeindegebiet konnten im Rahmen der Befragung die **Waltron GmbH** (bereits Wärmenetzabnehmer) sowie die **Scheba GmbH** und **ARS Altmann AG Automobillogistik** (bereits Wärme-

netzabnehmer) ermittelt werden. Die Rückläuferdaten der Unternehmen sind so in den Wärmeplan eingeflossen, um diesen möglichst auf reale Daten stützen zu können. Aufgrund Ihrer Lage und weiteren Faktoren sind v.a. das BRK Seniorenheim, das Wohnbauquartier Lug ins Land, sowie die NATECO2 - Hopfenveredlung St. Johann GmbH im Zuge des Runden Tisches der Akteure in den Wärmeplanungsprozess einbezogen worden.

3.11 Umfrage

Als Teil der Akteursbeteiligung, Öffentlichkeitsbeteiligung und zur Nachschärfung der Datengrundlage wurde eine **Befragung der Gebäudeeigentümer** im gesamten Marktgemeindegebiet durchgeführt. Dabei wurde ein grundsätzliches Anschlussinteresse an ein Wärmenetz abgefragt. Das Ziel der Umfrage lag einerseits in der Erarbeitung der möglichen Umsetzbarkeit der Ergebnisse, 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 3.752 angeschriebenen Gebäudeeigentümern konnte eine Rückmeldung zu über 1.496 Wohngebäuden erreicht werden. Bezogen auf den Gesamtbestand der Wohngebäude entspricht dies einer Rückmeldequote von **etwa 40 %**, welche im Vergleich zu anderen Projekten als hoch eingestuft werden kann.

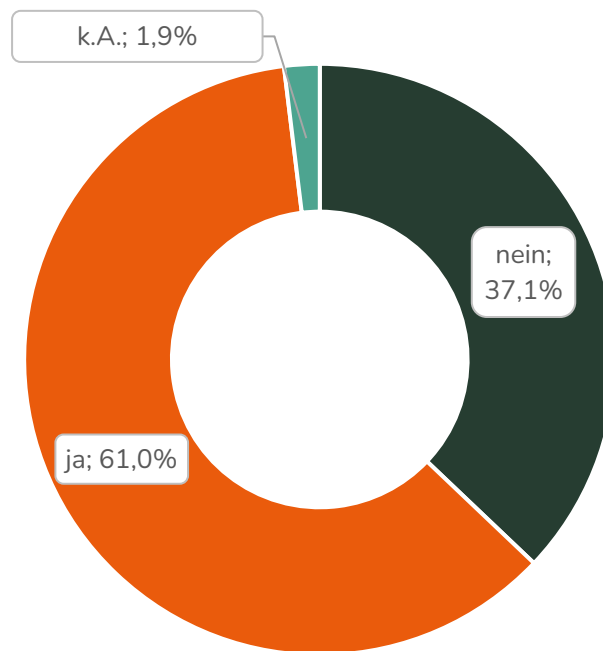


Abbildung 22: Anschlussinteresse an einem Wärmenetz aus Umfrage

Die Mehrheit der Rückmeldungen hat ihr Interesse an einem Wärmenetzanschluss angezeigt, sodass sich rund 61 % der Rückmeldungen an ein Wärmenetz anschließen lassen würden. Knapp 37 % 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.

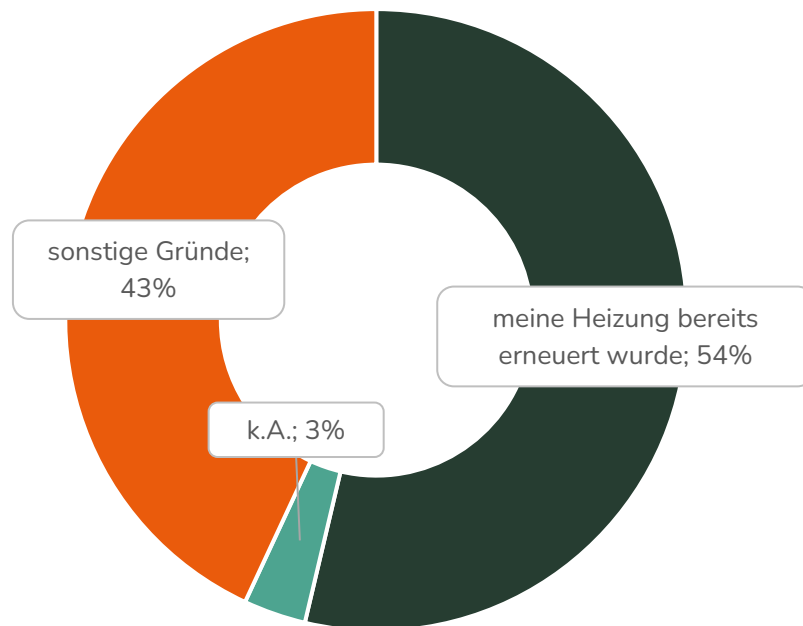


Abbildung 23: Gründe gegen ein Interesse an einem Wärmenetzanschluss

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 60 % der Rückläufer liegt dieses bei über 20 Jahren (Abbildung 24), so dass 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.

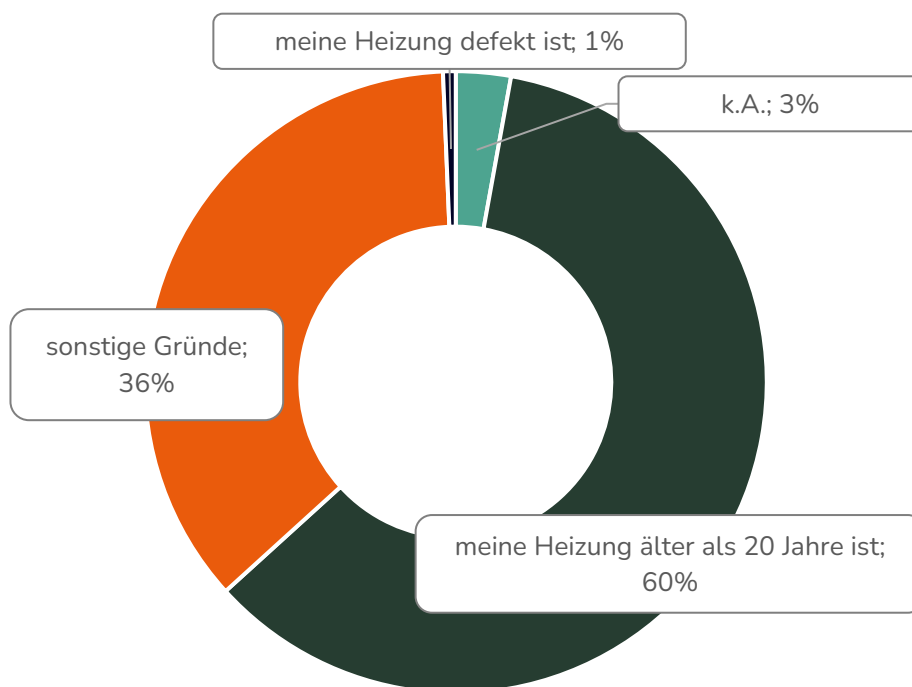


Abbildung 24: Anschlussinteresse an ein Wärmenetz

3.12 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse

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.

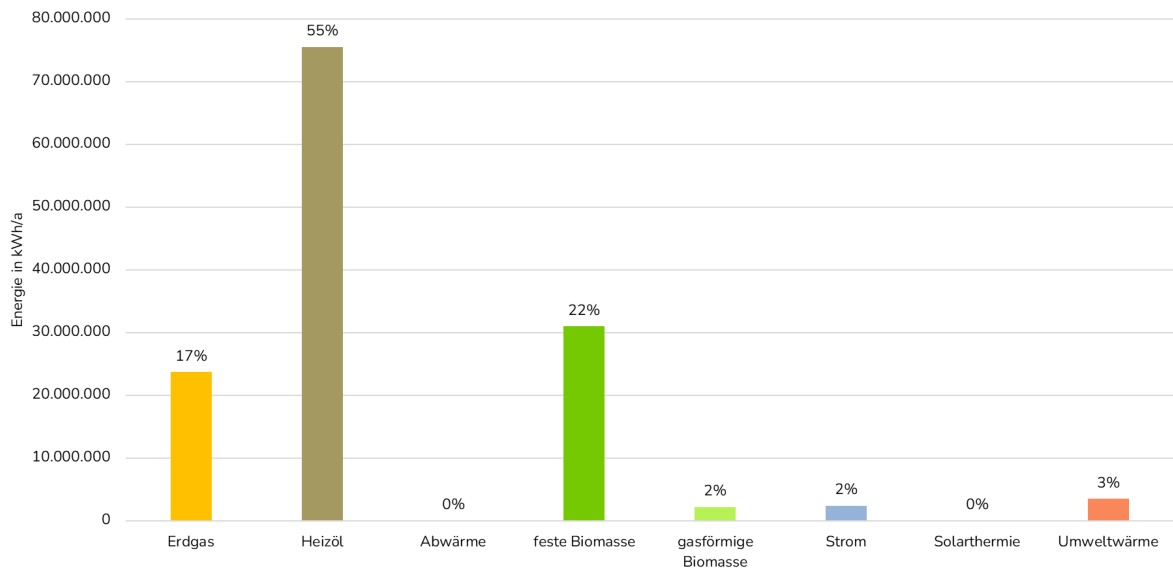


Abbildung 25: Wärmeverbrauch nach Energieträger (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 1.1)

Der Gesamtwärmeverbrauch der Marktgemeinde beläuft sich auf über **139 GWh/a** im Ist-Stand. Dabei werden **17 %** über den Energieträger **Erdgas** und **55 %** über **Heizöl** erzeugt. **24 %** der jährlich benötigten Wärme wird mittels fester bzw. gasförmiger **Biomasse** bereitgestellt. Dieser Wert ist bilanziell erhöht, da die Biomasse als Wärmeerzeuger in bestehenden Wärmenetzen auch in den Kaminkehrerdaten enthalten ist und aufgrund von Datenunschärfe dort nicht separat ausgewiesen werden kann. Der Anteil des Energieträgers **Strom** beträgt **2 %**, während der Anteil der **Umweltwärme** **3 %** ausmacht. Ebenso wird im Gebiet ein verschwindend geringer Anteil der Wärme über Abwärme und Solarthermie erzeugt.

Mithilfe der Wärmeverbräuche nach Energieträger kann die Treibhausgasbilanz erstellt werden (Abbildung 26). Die hierfür angesetzten CO₂-Emissionsfaktoren wurden dem Gebäudeenergiegesetz⁷ entnommen. Zu sehen ist, dass die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung mit **93-prozentigem Anteil** fast ausschließlich auf die Energieträger **Erdgas** und **Heizöl** zurückzuführen sind.

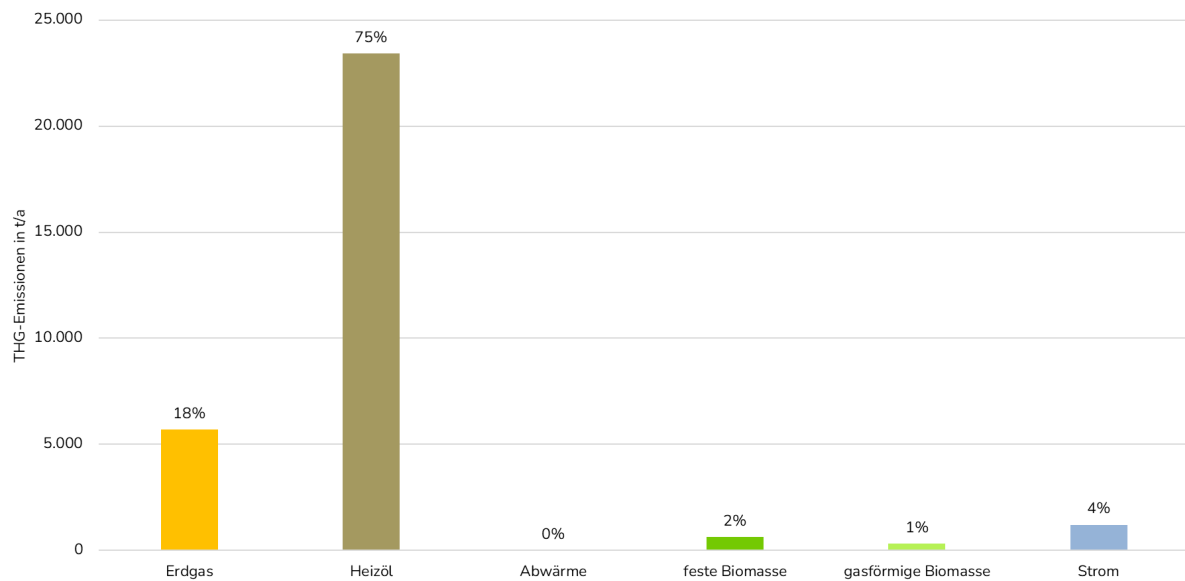


Abbildung 26: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 1.1)

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

Zusätzlich wird der Wärmeverbrauch aufgeteilt nach Sektor dargestellt (vgl. Abbildung 27). Der Großteil des Wärmeverbrauchs fällt im Ist-Stand mit **81,4 %** im Sektor **Wohngebäude** an. Der Wärmeverbrauch des Sektors **Gewerbe, Handel, Dienstleistungen** nimmt anteilig **17,8 %** des jährlichen Verbrauchs ein. Da nicht vorhanden, fällt im Sektor Industrie kein Wärmeverbrauch an. Der sonstige Wärmeverbrauch, der keinem der drei Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt 0,8 %. Als Beispiele dafür können Wärmeverbräuche genannt werden, die in Gebäuden anfallen, die auf Grundlage des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) keiner Gebäudeart zugeordnet werden können.

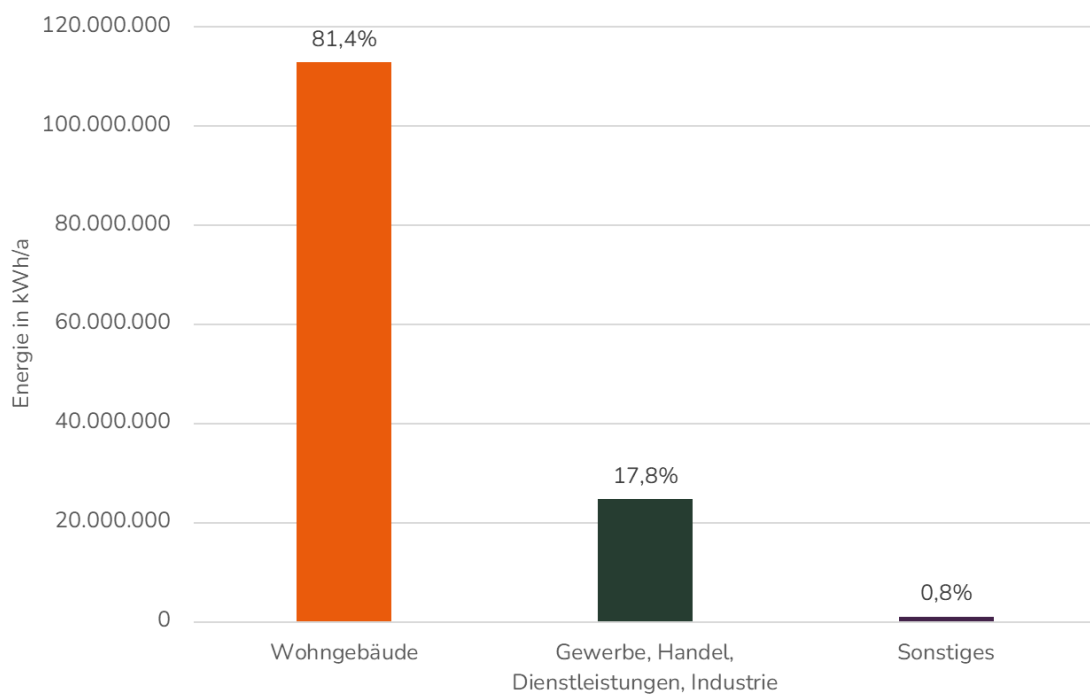


Abbildung 27: Wärmeverbrauch nach Sektoren (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 1.1)

Vom gesamten Wärmebedarf werden im Ist-Stand **28 %** auf Basis **erneuerbarer Energien** erzeugt. Dabei nimmt die **Biomasse** als Energieträger den hauptsächlichen Anteil mit **fast 24 %** ein. Der erneuerbare Anteil strombasierter Heizungen nimmt 0,95 % des gesamten jährlichen Wärmeverbrauchs ein und die Umweltwärme 2,5 %. Darüber hinaus gibt es auch einen minimalen Beitrag von Abwärme und Solarthermie. Zur Ermittlung des erneuerbaren Stromanteils wurde der EE-Anteil am bundesweiten Stromverbrauch des Jahres 2023 verwendet, welcher nach der Bundesnetzagentur bei 55 % liegt.

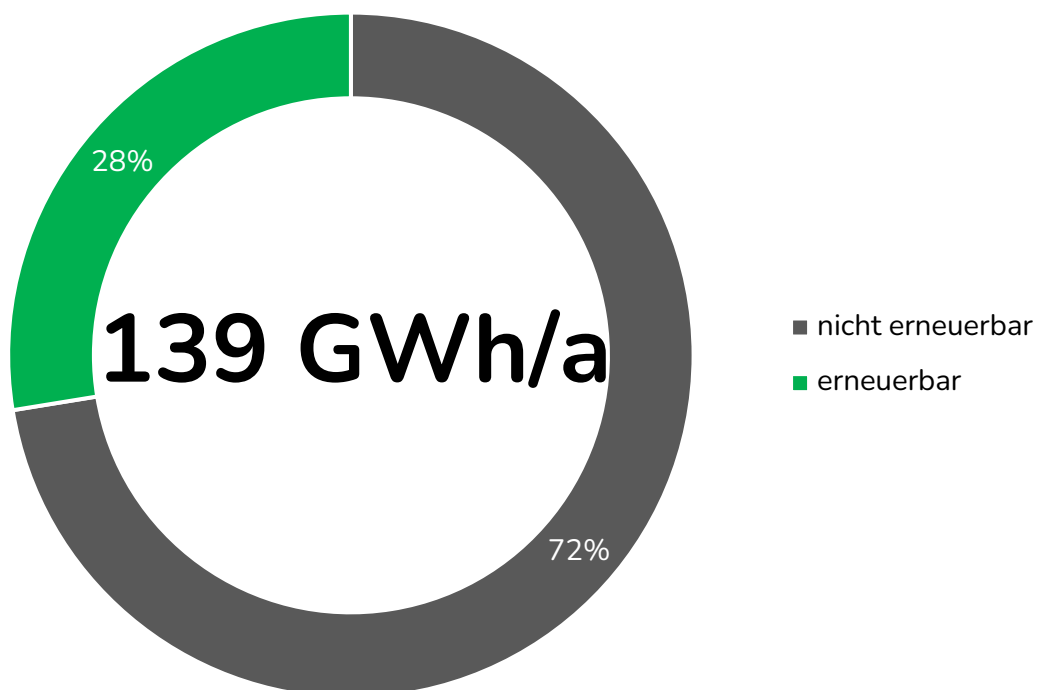


Abbildung 28: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch
(nach Anlage 2 WPG Abs. 1 Nr. 1.2)

Der Anteil der **leitungsgebundenen Wärme** im aktuellen Bestand (Abbildung 29) umfasst ausschließlich die Wärmeverbunde in **Eschelbach, Gosseltshausen**, sowie das Wärmenetz des **Biowärmeverbundes in Wolnzach** und ergeben in Summe **9,5% leitungsgebundene Wärme** des Gesamtwärmebedarfs.

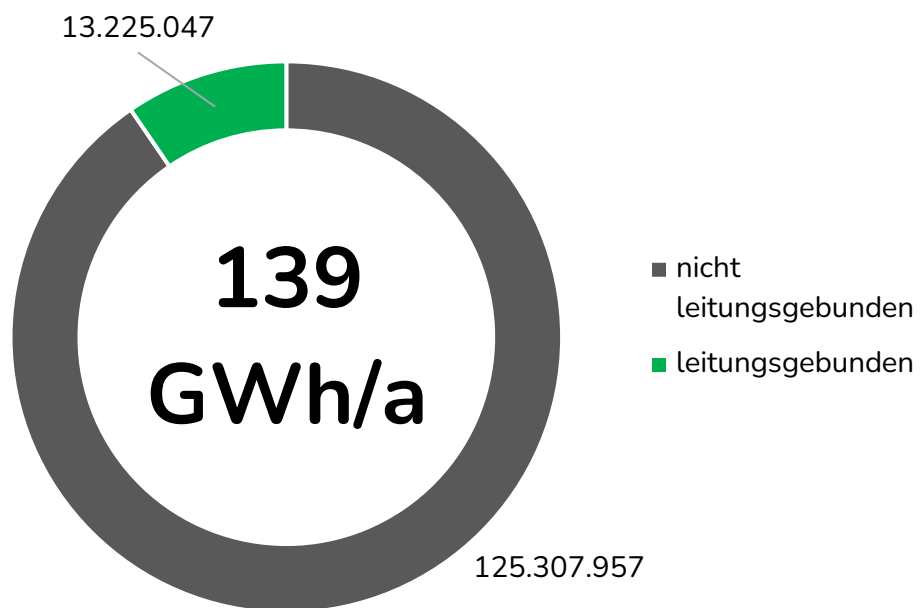


Abbildung 29: Anteile der Wärmeerzeuger in leistungsgebundene und nicht leistungsgebundene Erzeuger
(nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 1.3)

Bei dem Blick auf die installierten dezentralen Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen im Ist-Stand (Abbildung 30) ist zu sehen, dass der Großteil der Wärmeerzeuger auf **Biomasse** basiert, gefolgt von **Heizöl** und **Erdgas**. Ebenso ist ein Anteil an dezentralen Wärmeerzeugern mit dem Energieträger Strom zu erkennen.

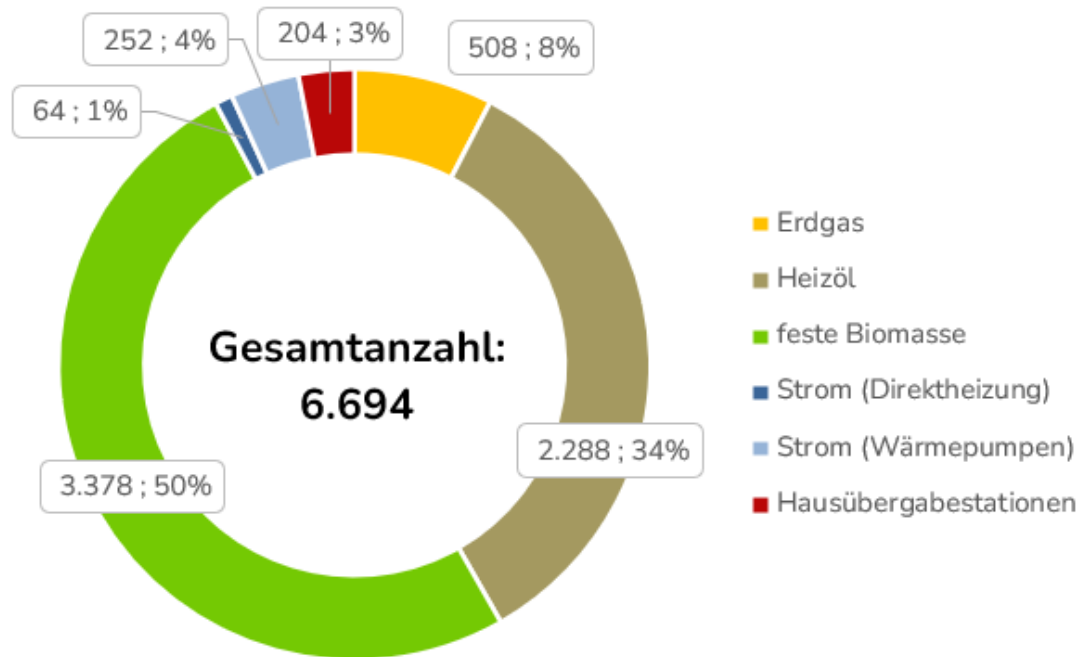


Abbildung 30: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 1.5)

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**.

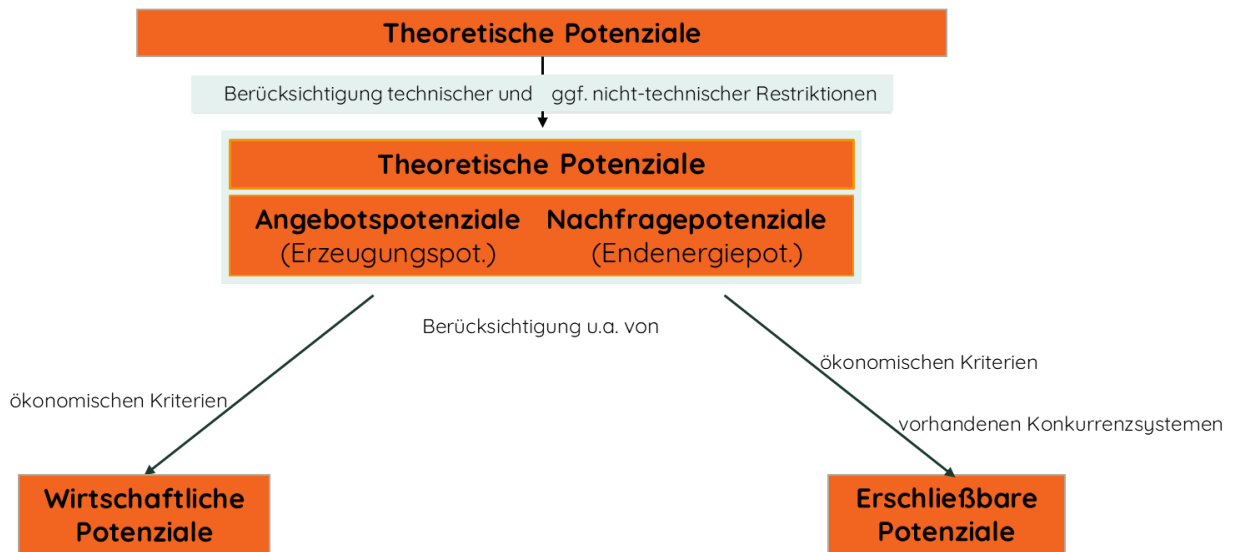


Abbildung 31: Übersicht über den Potenzialbegriff

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 Wärmebedarf von **rund 100 kWh/m²** erreicht werden. Bis zum Jahr 2045 kann somit eine Reduktion des Wärmebedarfs um **24 %** auf **104,1 GWh** erreicht werden, was einer Einsparung von 34,4 GWh entspricht. Die hier angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe liegen über dem

Bundesdurchschnitt von ca. 0,83 %⁸. Die Sanierungsrate könnte über entsprechende Informations-, Beratungs- und Fördermaßnahmen ggü. dem Ist-Stand erhöht 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 historischen Daten des Marktes Wolnzach und der Energienutzungsplan des Landkreises Pfaffenhofen zeigen, dass das Potenzial zur Erzeugung von Solarenergie auf Dachflächen beträchtlich ist. Mit Stand 2022 ergab die Analyse der PV-Dachanlagen einen Ertrag von ca. 108.000 MWh pro Jahr PV-Potenzial auf den Dachflächen im Markt Wolnzach. Diese Dachflächen erstrecken sich über eine Gesamtfläche von knapp 89 Hektar, wobei in der Analyse die Eignung der Flächen nach bestimmten Kriterien unterschieden wurde (siehe Abbildung 32).

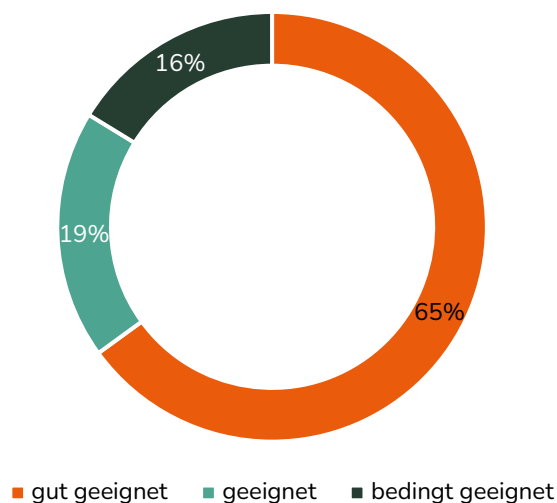


Abbildung 32: Flächeneignung PV-Potenzial auf Dachflächen [Datenquelle: Energienutzungsplan Pfaffenhofen, tetraeder]

4.2.2 PV-Anlagen (Freifläche)

Die Freiflächen innerhalb des Gemeindegebiets bieten theoretisch das Potenzial zur Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. In Wolnzach liegt ein **Kriterienkatalog** aus dem Jahr 2022 für die Planung und Umsetzung solcher Anlagen vor. In den letzten Jahren wurden bereits einige Flächen mit Photovoltaik-Freiflächenanlagen bebaut, wodurch die verfügbaren Flächen perspektivisch abnehmen. Entlang der zweigleisigen Bahngleise und der Autobahn sind rund 209 Hektar für die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen privilegiert.

4.2.3 Windkraftanlagen

Bedingt durch die Flächen innerhalb der Kommune ergeben sich zusätzlich Potenziale zur Stromerzeugung mittels Windkraftanlagen. **Parallel** zur Wärmeplanung lief der Prozess des Planungsverbandes zur **Ausweisung der Vorranggebiete** für den Bau von Windkraftanlagen. Zum Ende des Projektes lagen noch keine finalen Ergebnisse vor. Aufgrund des Einflusses militärischer Interessen auf die Potenzialfläche für Windkraft in Wolnzach ist laut Informationen des Planungsverbandes zum Zeitpunkt der Wärmeplanung von **maximal ein bis zwei Windkraftanlagen** auszugehen.

4.2.4 Priorisierte Flächen zur erneuerbaren Stromerzeugung

Aufgrund der laufenden Planungsprozesse und der Notwendigkeit einer sorgfältigen Abstimmung mit verschiedenen Interessenvertretern können die genauen theoretisch möglichen **Flächen für PV-Freiflächen** momentan nicht veröffentlicht werden. Ebenso befinden sich die **Flächen für Windkraftanlagen** zum Zeitpunkt des Wärmeplans in der Planungsphase des Regionalen Planungsverbandes, wodurch auch diese Informationen derzeit nicht zur Veröffentlichung bereitstehen. Dennoch bleibt der Markt Wolnzach engagiert, das Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energien zu maximieren und nachhaltige Energiequellen zu fördern.

4.3 Geothermische Potenziale

Geothermische Potenziale sind hinsichtlich ihrer **zeitlichen Verfügbarkeit** besonders attraktiv, wenngleich die **geografische Verfügbarkeit** umso komplexer ist. Zur direkten Wärmezeugung 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 Abschnitt 4.3.1 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.

Im betrachteten Gemeindegebiet ist die Nutzung von **Erdwärmesonden überwiegend möglich, bedarf jedoch einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde** (Abbildung 33; hellgrüner Bereich). **Im restlichen Gemeindegebiet** ist die Nutzung entweder aufgrund von wasserrechtlichen (rote Bereiche) oder geologischen/hydrogeologischen Belangen (orangene Bereiche) **nicht möglich**. Die bestehenden Grundwasserwärmepumpenanlagen in Wolnzach spiegeln die kartographische Aufteilung wider⁹.

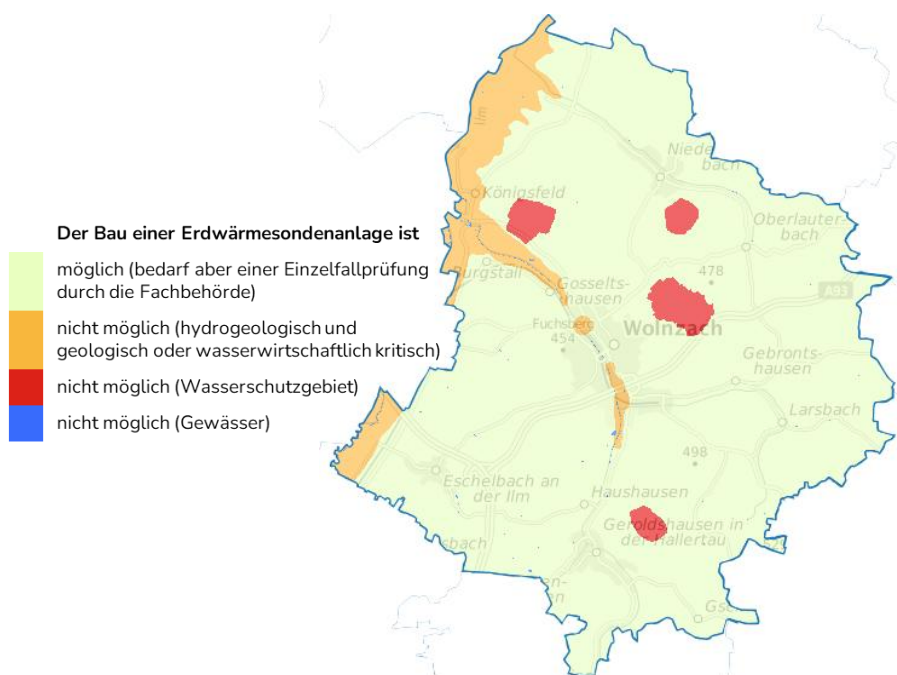


Abbildung 33: Potenziale für Erdwärmesonden [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

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.

⁹ [Bundesamt für Umwelt, Erdwärmesondenanlagen](#)

Da das Erdreich als Wärmequelle genutzt wird, kühlt sich die Bodenstruktur beim Wärmeentzug 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 zeigt, welche Bereiche im beplanten Gebiet für die Ausbeutung geothermischer Potenziale durch Erdkollektoren **ungeeignet** sind. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um **Wasserschutzgebiete** (Abbildung 34; rote Bereiche) und **Flüsse** (blaue Bereiche), die aus offensichtlichen Gründen kein Potenzial in dieser Kategorie ergeben. Die **grünen Flächen** weisen eine **uneingeschränkte** Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmekollektoranlagen auf.

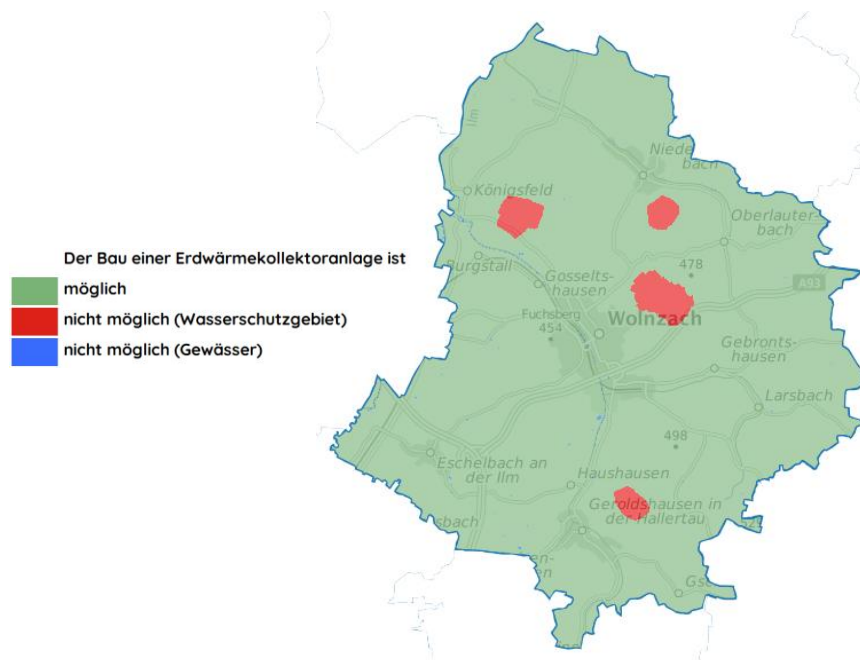


Abbildung 34: Potenziale für Erdwärmekollektoren [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

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 was-

serrechtlich unzulässig. Darüber hinaus ergeben sich Vorgaben an die Reinhaltung und Wiedereinleitung des Grundwassers in den Grundwasserleiter, aus dem das Wasser zuvor entnommen wurde.

Die folgende Karte 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.

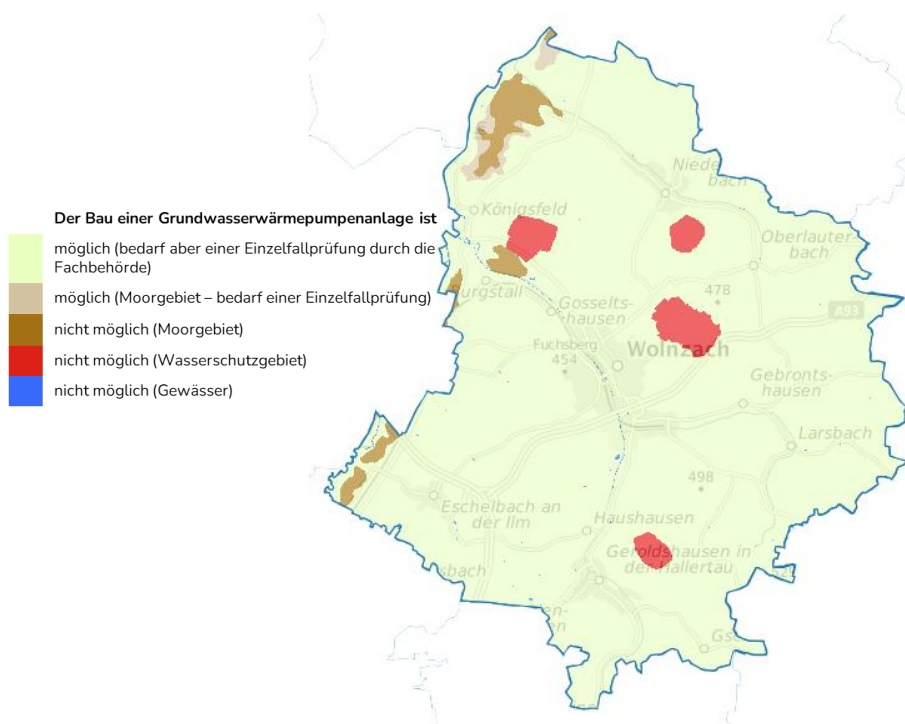


Abbildung 35: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

In den grün gekennzeichneten Bereichen ist die Grundwassernutzung potenziell möglich, jedoch immer vorbehaltlich einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde. 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. Die bestehenden Grundwasserwärmepumpenanlagen in Wolnzach spiegeln die kartographische Aufteilung wider¹⁰.

4.4 Fluss- oder Seewasser

Durch das Marktgebiet verläuft die Wolnzach. Die Nutzung dieses Flusses gestaltet sich jedoch als schwierig, da er eher niedrige Abflusswerte aufweist. Zur Analyse des Potenzials werden die Daten des Gewässerkundlichen Dienstes Bayern (GKD) herangezogen. Der gemittelte **Niedrigwasserabfluss** zwischen den Jahren 2020 und 2023 beträgt **250l/sec**. Die Lage der Messstelle an der Wolnzach befindet sich inmitten des Ortskerns, siehe Abbildung 37. Basierend auf diesen Werten wurde die potenzielle Umweltenergie pro Jahr in MWh/a in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher ermittelt, siehe Abbildung 36. Anhand der Messdaten zeigt sich, dass keine nennenswerte Beeinträchtigung (z.B. Vereisung am Wärmetauscher) bis zu einer Temperaturspreizung von 4K bei 2% Flusswasserentnahme erreicht wird.

Beispiel: Entnimmt man bei dieser Konstellation 2 % des Flusswassers, könnten 370 MWh Umweltenergie bei einer Umweltleistung von 42 kW_{th} dem Fluss entnommen werden. Diese Art der Wärmeversorgung spielt damit lediglich eine untergeordnete Rolle.

¹⁰ [Bayrisches Landesamt für Umwelt, Grundwasserwärmepumpen](#)

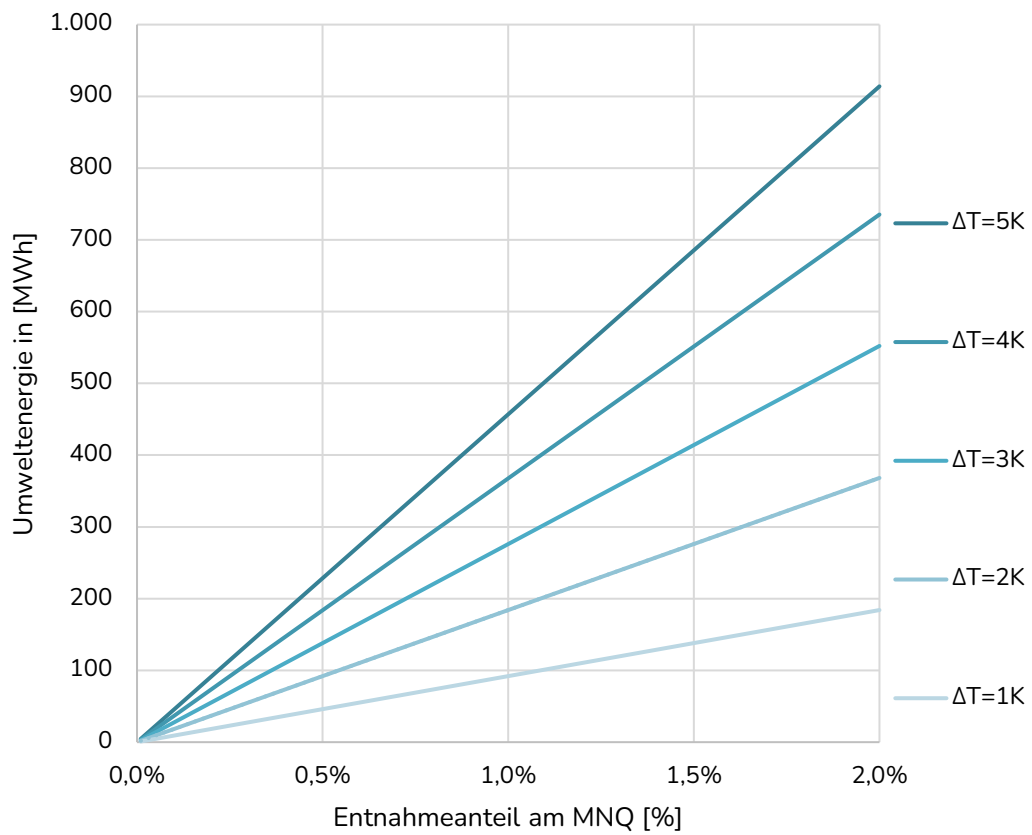


Abbildung 36: Umweltenergie pro Jahr in MWh/a in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspannung am Wärmetauscher



Abbildung 37: Lage der Messstelle Wolnzach/Wolnzach [Quelle: Gewässerkundlicher Dienst, www.gkd.bayern.de]

4.5 Uferfiltrat

Zusätzlich zur direkten Nutzung des Flusswassers wurde eine erste Grobeinschätzung der Nutzbarkeit von sogenanntem **Uferfiltrat** durchgeführt. Unter Uferfiltrat versteht man Wasser, das in unmittelbarer Nähe zum Ufer eines fließenden Gewässers mittels Brunnen unterirdisch entnommen wird. Das hier entnommene Wasser stammt dabei zu großen Teilen aus dem **Fließgewässer**.

Hinweise dazu liefern unter anderem die „Hydrogeologische Karten“ aus dem UmweltAtlas Bayern. Dort lässt sich im nördlichen Bereich entlang der Wolnzach eine mittlere **Durchlässigkeit** (vgl. Abbildung 38) feststellen, sowie Lockergestein über das gesamte Marktgebiet. Die Karte der hydrogeologischen Einheiten zeigt in diesem Bereich **Flussschotter- und Sandvorkommen** (vgl. Abbildung 39). Zudem geben öffentlich einsehbare Daten zu bereits durchgeführten Bohrungen in diesem Bereich ebenso den Hinweis, dass in geringer Tiefe unterhalb der Oberfläche Grundwasser angetroffen wird.

Zusammengefasst sind vor allem im nördlichen Bereich der Wolnzach die Voraussetzungen günstig für die Nutzung von Uferfiltrat. Für eine detaillierte Bewertung und Quantifizierung des Potenzials sind jedoch konkrete **Probepbohrungen** am Standort notwendig.

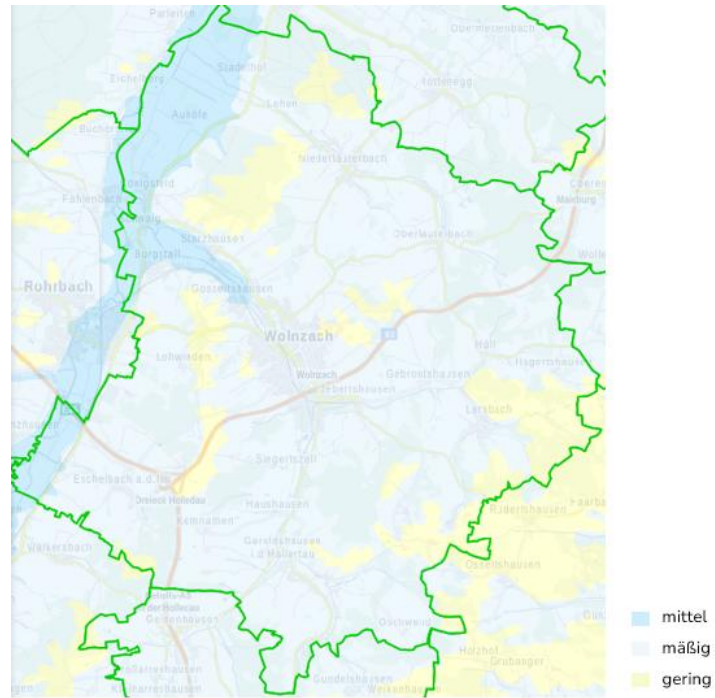


Abbildung 38: Hydrogeologische Karte Durchlässigkeit [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

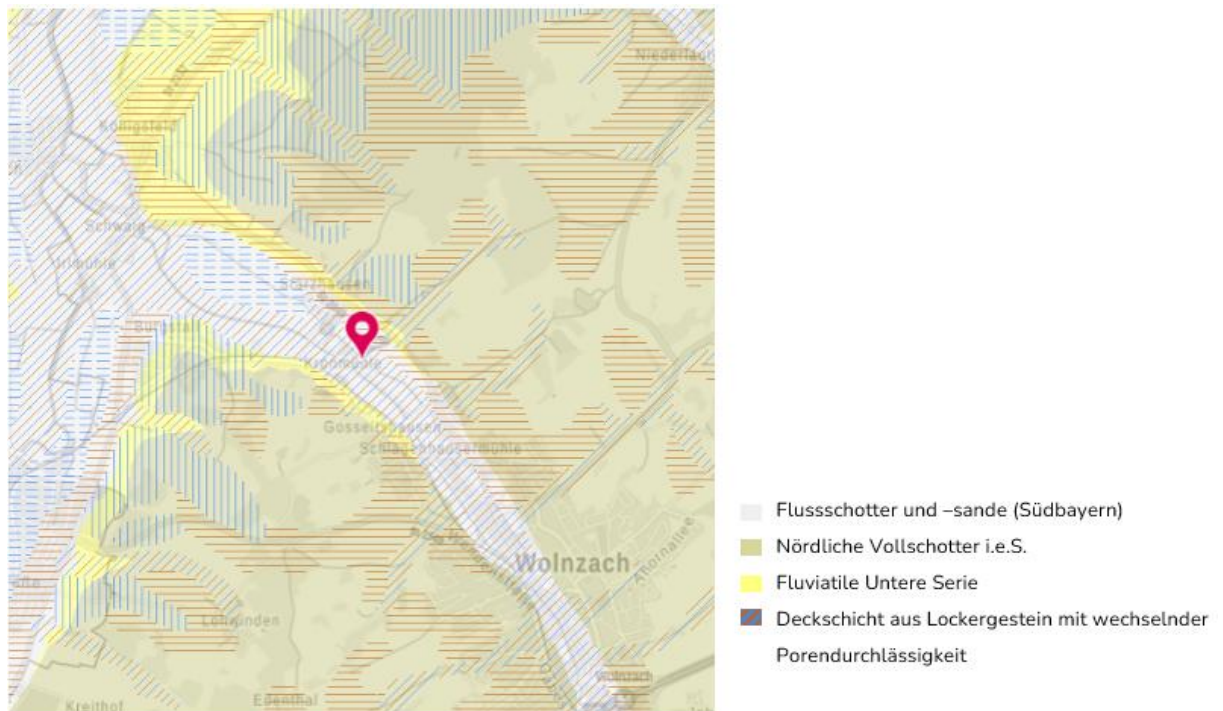


Abbildung 39: Hydrogeologische Einheiten und Deckschichten [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Für die Entnahme von Uferfiltrat mittels Brunnen existieren diverse Konzepte. So können entweder **mehrere vertikale** Bohrungen oder alternativ eine **vertikale** Bohrung mit **mehreren horizontalen** Bohrungen im Untergrund (sprich sternförmig) durchgeführt werden, wodurch sich an der Oberfläche ein geringerer Platzbedarf ergeben würde. Für die finale Bewertung der **Umsetzbarkeit** und einer möglichen **Entzugsleistung** sind jedoch **konkrete Probebohrungen** am Standort notwendig.

4.6 Abwärme

Innerhalb der Kommune fällt an unterschiedlichen Stellen nutzbare Abwärme an, die für die Wärmenutzung genutzt werden kann. Im weiteren Verlauf werden die Abwärmepotenziale aus der Industrie, dem Abwasser, sowie der Kläranlage näher beleuchtet.

4.6.1 Industrie/ Großverbraucher

In Wolnzach entsteht bei der **NATECO2 - Hopfenveredlung St. Johann GmbH** nutzbare Abwärme, die bereits im bestehenden Wärmenetz verwendet wird (siehe Abschnitt 3.6). Weitere nutzbare Abwärmequellen aus der Industrie und von Großverbrauchern wurden nach Befragung der entsprechenden Betriebe und wie in Abschnitt 3.10 beschrieben, nicht festgestellt.

4.6.2 Abwasserkanäle

Zur Potenzialermittlung der Abwärme aus dem kommunalen **Abwasserkanal** wurden Messdaten des Regenüberlaufbeckens (RÜB 8) verwendet, dessen Standort in Abbildung 40 dargestellt ist.



Abbildung 40: Standort Regenüberlaufbecken 8 [Quelle: Markt Wolnzach/ BayernAtlas]

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 Mindestdurchfluss 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.

In Wolnzach sind einige Netzabschnitte mit einem Durchmesser größer DN800 vorhanden und der **Mindestdurchfluss** bei dem **Regenüberlaufbecken (RÜB8)** im Jahr 2023 beträgt

14,5l/s. Diese beiden Faktoren können für den technisch sinnvollen Betrieb eingehalten werden. Wie in Abbildung 40 dargestellt, befindet sich das Regenüberlaufbecken 8 (RÜB8) in unmittelbarer Nähe zur Kläranlage, etwa 800 Meter Luftlinie entfernt.

Aufgrund verschiedener Faktoren, wie dem **unregelmäßigen Abfluss** im Abwasserkanal, der Beeinträchtigung der **biologischen Prozesse** in der nahegelegenen Kläranlage sowie des erhöhten und dezentralisierten **Wartungsaufwands**, ist die zentralisierte Nutzung von Abwärme an der Kläranlage sinnvoller. Theoretisch wäre es möglich, in Wolnzach dezentral über Abwasser-Wärmetauschersysteme Wärme zurückzugewinnen, zu beachten ist jedoch, dass eine etwaig kurz vor der Kläranlage **entzogene Energie der Kläranlage** nicht mehr für die Wärmegewinnung oder für biologische Prozesse zur Verfügung steht.

Betrachtet man das Abwasserwärmepotenzial mit dem **Minstdurchfluss des RÜB 8 von 14,5 l/s** jedoch grob, und geht von der Faustformel eines Abwasserwärmesystemherstellers aus, in der mit 10l/s Durchfluss eine Entzugsleistung von etwa 100 kW möglich ist, würde am RÜB 8 im Mindestfall eine **Entzugsleistung von ca. 145 kW** möglich sein.

Aus einer **überschlägigen Rechnung** auf Basis der Einwohnerzahl kann ein überschlägiges Wärmeentzugspotenzial von **etwa 190 kW** ermittelt werden. Nach Erhebungen des Statistischen Bundesamts entstehen pro Tag und Einwohner im Bundesdurchschnitt 128 Liter Abwasser.¹¹ 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 Anlehnung an Aussagen eines Systemherstellers) entspricht dies einer Wärmeentzugsleistung von etwa 16 kW pro 1.000 Einwohner.

¹¹ [Destatis](#)

4.6.3 Kläranlage

Die lokale Kläranlage wurde ebenso näher betrachtet, wobei bei einer Vor-Ort-Besichtigung einige technische Parameter aufgenommen wurden, welche unter anderem in Tabelle 4 dargestellt werden.



Abbildung 41: Kläranlage in Wolnzach [Quelle: BayernAtlas]

Die Kläranlage wurde im Jahr 2018 erbaut und verarbeitet aktuell das Abwasser von **15.000 Einwohnerwerten (EW)**, wobei die gesamte Ausbaugröße 15.750 EW entspricht. Auf dem Gelände der Kläranlage befindet sich kein Faulturm und es findet keine Klärschlamm-trocknung vor Ort statt.

Tabelle 4: Technische Daten der Kläranlage

<i>Parameter</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Quelle</i>
<i>Baujahr</i>	2018	BayernAtlas
<i>Ausbaugröße in Einwohnerwerten</i>	15.000 EW	BayernAtlas
<i>Gesamte Ausbaugröße in Einwohnerwerten</i>	15.750 EW	Betreiber
<i>Größenklasse</i>	4	BayernAtlas
<i>Photovoltaikanlage auf Dach vorhanden?</i>	Ja, 65,9 kWp	BayernAtlas
<i>Faulturm vorhanden?</i>	Nein	Betreiber
<i>Gasspeicher vorhanden?</i>	Nein	Betreiber
<i>Abwasserwärmepotenzial</i>	Durchschnittlicher Trockenwetterabfluss: 20,72 kg/s (2022)	Betreiber
	Ca. 1 Mio. m ³ /a gesamter behandelter Abwasserdurchfluss (2023)	
	Winter ca. 7–14 °C	

Im Jahresverlauf werden der Kläranlage etwa 1 Mio. m³ Abwasser zugeführt und gereinigt. Die Zulauftemperatur beträgt dabei im Winter zwischen 7 und 14 °C. Unter der Annahme, dass diese Abwassermenge um 3,5 K abgekühlt werden kann, ergibt sich ein thermisches Potenzial von ca. 3.300 MWh. Damit könnten bilanziell schätzungsweise ca. 132 Einfamilienhäuser mit einem durchschnittlichen Wärmebedarf von 25.000 kWh/a beheizt werden.

Aufgrund der **günstigen Lage** der Kläranlage (siehe Abbildung 42) in naher Distanz zur Wohn- bzw. Gewerbebebauung, bietet sich dieses Potenzial zur **Weiterverfolgung** an und ist aus den unter Abschnitt 4.6.2 beschriebenen Gründen **der Abwasserwärmenutzung vorzuziehen**.

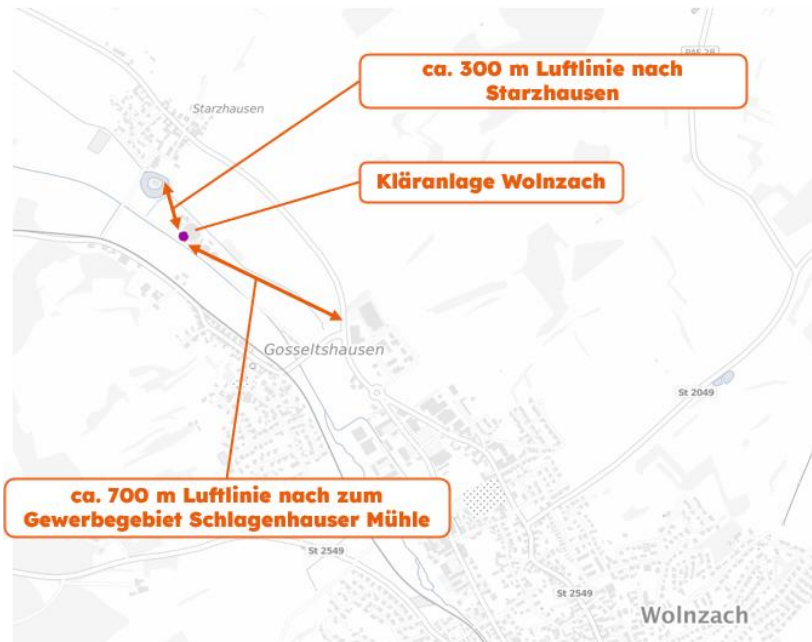


Abbildung 42: Gebietsumfang der Kläranlage Wolnzach [Quelle: Markt Wolnzach]

4.7 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.¹² 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.

Zudem gibt das LWF eine Auskunft über die Potenziale, die sich aufgrund **von Flur- und Siedlungsholz**¹³ 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.

¹² Weitere Informationen: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/fa366654-3716-43d8-9aad-ef9f44ad16ec>

¹³ Weitere Informationen: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/5a3a64c9-230b-44f9-a444-565e6745be4e>

Basierend auf den vorhergehend beschriebenen Daten des LWF und des LfU konnte somit ein theoretisches Potenzial von insgesamt **32,7 GWh** ermittelt werden. Dabei gehen 27,5 GWh auf Waldderbholznutzung und 4,7 GWh auf die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz zurück. Aus der Verwertung von Altholz kann ein Potenzial von 0,5 GWh abgegriffen werden. Zusammenfassend sind die Potenziale in Tabelle 5 aufgelistet.

Tabelle 5: Biomassepotenzial

Art	Potenzial in MWh	Quelle
Waldderbholz	27.472	LWF
Flur- und Siedlungsholz	4.694	LWF
Altholz	534	LfU
Summe	32.700	

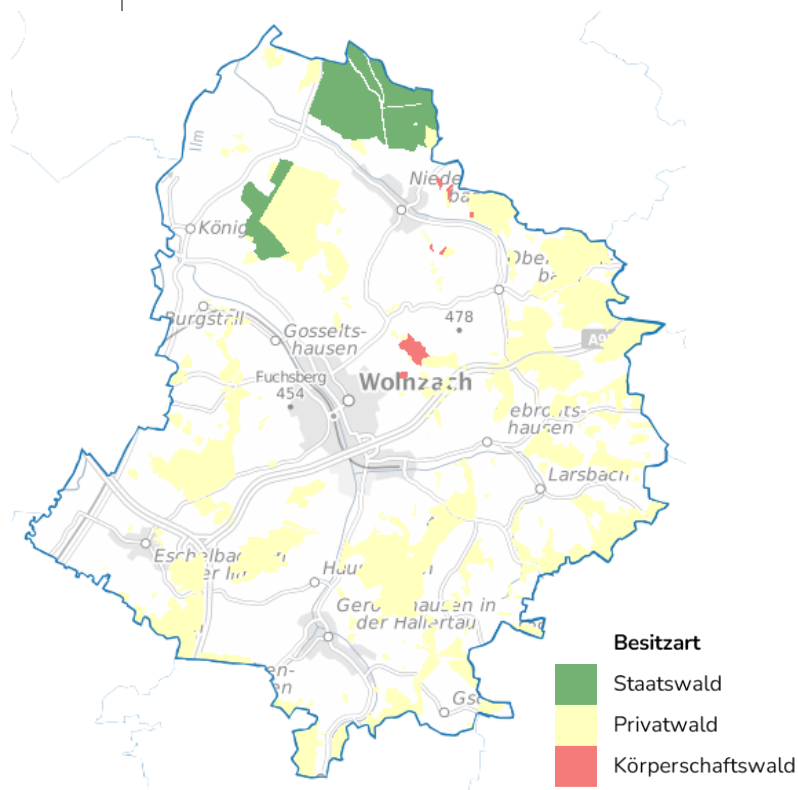


Abbildung 43: Forstliche Übersichtskarte Waldbesitz in Bayern [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Im Rahmen der Abstimmung mit dem **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Ingolstadt-Pfaffenhofen a.d.Ilm Ilm** wurde bestätigt, dass die Daten zum Wald-

derbholz des LWF für das Gebiet Wolnzach **valide** sind und für die Wärmeplanung herangezogen werden können. Für das Hügelland um Wolnzach mit seinem hohen Bestand an Fichte und Kiefer wird prognostiziert, dass in den nächsten **5 bis 20 Jahren** infolge von Dürre und Schädlingsbefall **erhebliche Mengen an Schadholz** anfallen werden. Derzeit wird der Wald **weniger intensiv genutzt**, wodurch noch Potenzial besteht. Die **energetische Nutzung** von Holz im Gesamtlandkreis beträgt aktuell **circa 30 %**; durch das erwähnte höhere Aufkommen an Schadholz ergibt sich ein Potenzial zur **Steigerung** der thermischen Holznutzung.

Der Privatwald stellt den flächenmäßig größten Akteur für Biomasse in Wolnzach dar und bietet ein erhebliches Potenzial für die nachhaltige Wärmeversorgung der Region. Im Rahmen der Befragung der **Waldbesitzervereinigung Pfaffenhofen w.V. (WBV)** als Vertretung der Privatwaldbesitzer hat sich ergeben, dass **sowohl das Potenzial als auch die Bereitschaft** besteht, über die bereits bestehenden Holzlieferungen für das bestehende Wärmenetz hinaus, weitere **Holz mengen zur energetischen Nutzung bereitzustellen**. Dies könnte sowohl durch die WBV Pfaffenhofen als auch in Zusammenarbeit mit angrenzenden Waldbesitzervereinigungen erfolgen.

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**¹⁴ 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-

¹⁴ [Staatliche Förderung für waldbauliche Maßnahmen - Wegweiser für bayerische Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer](#)

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 Umständen eine Entscheidung im Einzelfall. Das Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse werden darüber hinaus in der EU-Richtlinie 2018/2001 (**RED II**)¹⁵ geregelt und sind für die Nutzung von Biomasse als erneuerbarer Energieträger zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurde ebenso ein Potenzial bei dem Reststoff, der sogenannte Treber, der NATECO2 - Hopfenveredlung St. Johann GmbH festgestellt, die in thermische Energie umgewandelt werden kann. Bei selbigen Unternehmen wird ebenso gerade an der Entwicklung eines weiteren Brennstoffs auf Basis nachwachsender Rohstoffe gearbeitet. Bei den weiterführenden Betrachtungen nach der Erstellung des initialen Wärmeplans wird darauf weiter eingegangen.

¹⁵ [RED II Richtlinie](#)

4.8 Biogas/ Biomethan

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 Gemeindegebiet vorhanden sind.

Insgesamt kann ein theoretisches Biogaspotenzial von ca. **26 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>	24.953	LfStat
<i>Gülle</i>	880	LfStat
<i>Bioabfall</i>	234	LfStat, LfU
Summe	26.067	

Im Gemeindegebiet Wolnzach befindet sich **eine Biogasanlage** und **eine Biomethananlage**, deren Lage in der Abbildung 44 ersichtlich ist.



Abbildung 44: Lage des Biogasanlagen in Wolnzach [Quelle: Umfrage der Biogasanlagenbetreiber]

Die Biogasanlage in **Eschelbach** wird von der **Fa. Josef, Renate und Josef Franz Höckmeier GbR** betrieben. Die Anlage hat eine Erzeugungsleistung von 1661 kW_{el} und 1700 kW_{th}. Bisher wird die Abwärme in einen Nahwärmeverbund in Eschelbach gespeist (siehe Abschnitt 3.6). Der Betreiber der Biogasanlage zeigt großes Interesse daran, langfristig in die Biogasanlage zu investieren und ihre **Wärmenutzung weiter auszubauen**.

Die **Biomethananlage** der Bioerdgas Hallertau GmbH zwischen Oberlauterbach und Oberempfenbach hat eine **Gaserzeugungsleistung** von **14.000 kW**. Die jährliche erzeugte Energiemenge ist zum Bearbeitungszeitpunkt unbekannt. Diese Anlage wird in der Kommunalen Wärmeplanung **nicht weiter betrachtet**. In Abstimmung mit dem Betreiber, wird die Abwärme komplett zur Beheizung der Behälter genutzt und das Biomethan komplett über das Gasnetz abgenommen.

4.9 Wasserstoff

Basierend auf den ermittelten Flächen zur erneuerbaren Stromerzeugung mittels privilegierter PV-Freiflächen (vgl. Abschnitt 4.2.2) und Windkraft (vgl. Abschnitt 4.2.3) 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 und Windkraftleistung erzeugt.

Basierend auf jener Photovoltaik- und Windkraftleistung erfolgt eine beispielhafte Auslegung des Elektrolyseurs (siehe Abbildung 45), unter der Annahme, dass ein wirtschaftlicher Betrieb des Elektrolyseurs bei ca. 4000 Vollbenutzungsstunden möglich ist, ist die Elektrolyseurleistung nach dieser Dauer ausgelegt. Durch den angenommenen Wirkungsgrad des Gesamtsystems von ca. 35 % aus Wasserstoffherstellung und anschließender Verstromung konnte eine jährliche Abwärmemenge von etwa **15 GWh ermittelt werden**.

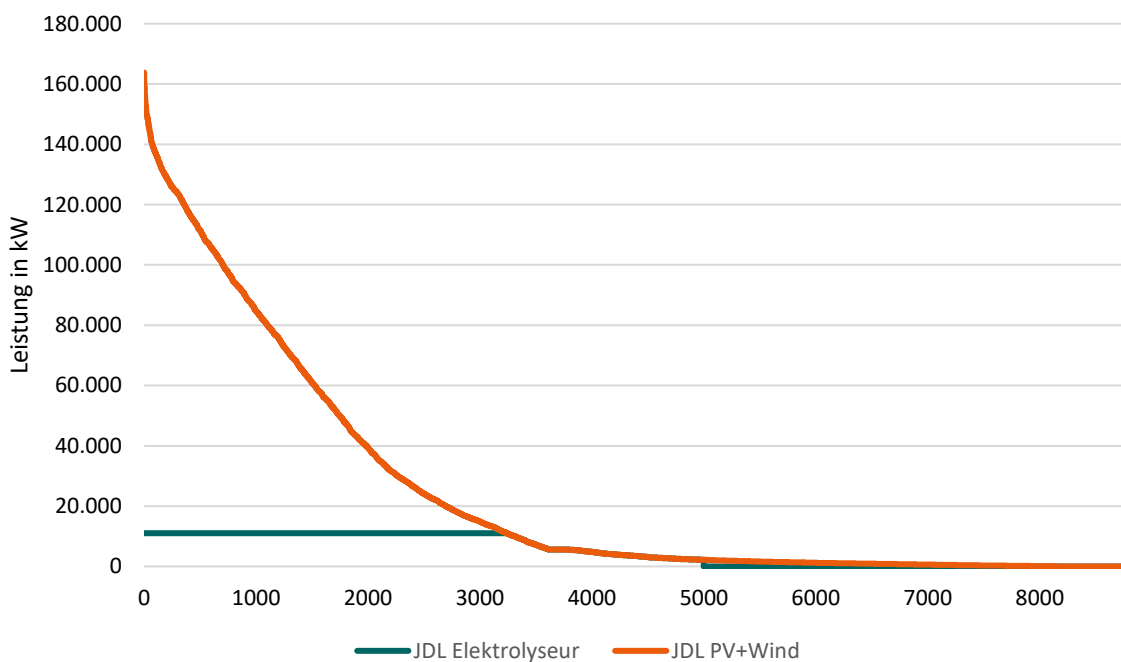


Abbildung 45: Jahresdauerlinie Grünstrom Freiflächen Photovoltaik und Windkraft kombiniert mit Elektrolyseur

Diese Beispielberechnung basiert auf der Photovoltaik-Leistung und einer Windkraftanlage in Wolnzach. Abbildung 45 zeigt, dass bei Annahme des Richtwertes von 4000 Jahresvollbenutzungsstunden eine Elektrolyseurleistung von etwa 11 MW resultiert. Der Teillastbetrieb ergibt sich bei etwa 20 % der maximalen Leistung (ca. 2,2 MW) und ist in der obigen

Jahresdauerlinie ebenfalls berücksichtigt. Setzt man das Ergebnis der 15 GWh jährlich erzeugten Wärmemenge ins Verhältnis, so würde dieser theoretische Wert **ca. 11% des Gesamtwärmebedarfes** in Wolnzach darstellen.

4.10 Zwischenfazit Potenzialanalyse

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

Als **Bewertungsgrundlage** der Potenziale dient die dazugehörige **Legende**. Sie gibt an, wie viel Prozent des Gesamtwärmebedarfes in Wolnzach noch durch den Ausbau des jeweiligen Energieträgers gedeckt werden können im Vergleich zum IST-Zustand. Potenziale, deren Energiemengen nicht oder nur bedingt quantifizierbar sind, sind mit einem Stern versehen.

Tabelle 7: Übersicht der Potenziale

Potential	Bewertung	Bemerkung
Biomasse	--	Das nachwachsende Potential ist bereits nahezu ausgeschöpft. Überterritorialer Holzimport nötig.
Biogas	--	ca. 7 GWh
Geothermie*	+	Tiefengeothermie nein, Oberflächennah meist möglich (Einzelfallprüfung)
Flusswasser*	--	Abflussdaten Wolnzach zu niedrig
Uferfiltrat*	+	Voraussetzungen: Lockergestein, hohe Durchlässigkeit bei Schlagenhauermühle erfüllt. Quantifizierung ausstehend.
PV-Freiflächen	++	
PV-Dachflächen	++	ca. 108 GWh (Stand: 2022, ENP Lkr Pfaffenhofen)
Windkraft	--	Ggf. 1 Windkraftanlage möglich
Grünes Gasnetz*	--	
Wasserstoff*	--	
Abwärme	--	
Kläranlage	--	ca. 3,3 GWh _{th}
Abwasserwärme	--	ca. 1,5 GWh _{th}

Legende: Ausbaupotential in % vom Gesamtwärmebedarf	
++	50 – 100 %
+	20 – 50 %
-	10 – 20 %
--	0 – 10 %

Zusätzlich werden die **Biomasse- und Biogas-Potenziale** in Abbildung 46 abgebildet. Zu sehen ist, dass die Energieträger in Summe nur 29 % des Wärmeverbrauchs Wolnzachs abdecken können. Das Biomassepotenzial wird jedoch bereits zu 22% genutzt und weshalb das statistisch nachwachsende Potenzial bereits zu 91% erschöpft ist und für die erweiterte Nutzung von Biomasse ein Holzimport über die Marktgrenzen von Wolnzach hinaus nötig wäre.

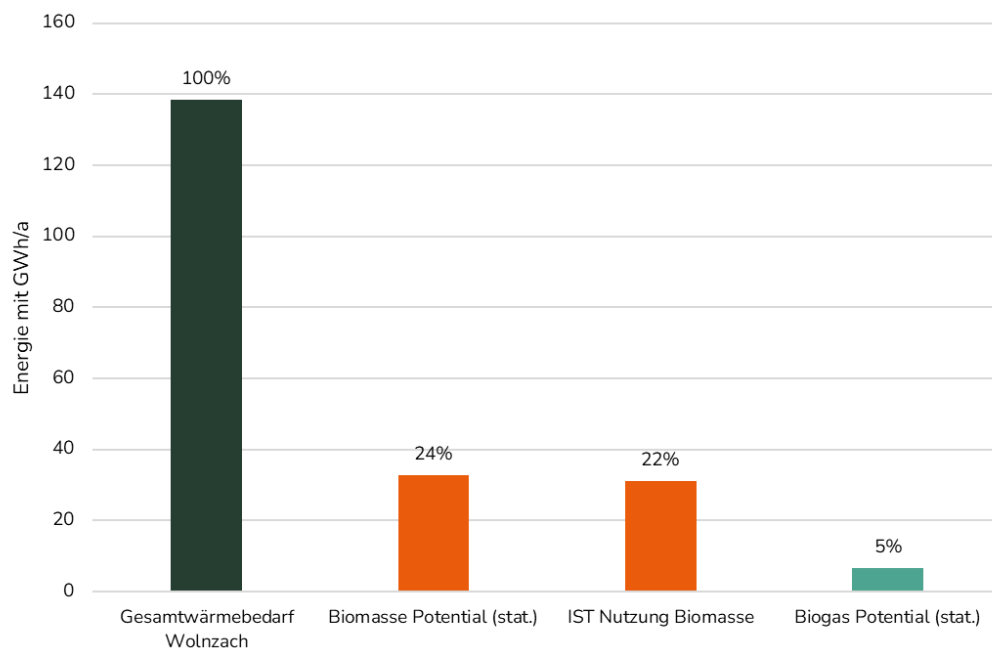


Abbildung 46: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch

Potenziale zur Nutzung der **Geothermie** sind in Wolnzach vorhanden. Im betrachteten Gemeindegebiet ist die Nutzung von **Erdwärmesonden** überwiegend möglich, bedarf jedoch einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde. **Erdwärmekollektoren** können größtenteils genutzt werden. **Grundwassernutzung** ist potenziell möglich, jedoch ebenfalls vorbehaltlich einer Einzelfallprüfung.

Die thermische **Nutzung** der **Wolnzach** stellt sich aufgrund **der geringen Volumenströme** des Flusses in Bezug auf eine mögliche Wärmeversorgung für den Ort als **uninteressant** dar.

Die Voraussetzung der Nutzung von **Uferfiltrat** ist vor allem im **nördlichen Bereich** der **Wolnzach günstig**. Für eine detaillierte Bewertung und Quantifizierung des Potenzials sind jedoch konkrete **Probebohrungen** am Standort notwendig.

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. Im Marktgebiet ist von **maximal ein bis zwei Windkraftanlagen** auszugehen.

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, grünen Wasserstoff zur Wärmeversorgung **nachrangig** betrachtet.

Aus der Umfrage der Industrie und der Großverbraucher konnte **kein** Akteur mit zusätzlichen **Abwärmepotenzial** ermittelt werden. Die Analyse des **Abwassernetzes** ergab bestimmte Teilstränge, die bedingt durch ihren **Durchmesser** für die thermische Nutzung geeignet sind, die **Messreihen** für ein Regenüberlaufbecken in einen dieser Stränge und dessen **Trockenwetterwerte** ergaben eine **grundlastfähige thermische Entzugsleistung**, die aus dem Abwasserkanal entzogen werden kann. Der Abfluss der **Kläranlage Wolnzach**, der sich in unmittelbarer Nähe zum Ortskern befindet, ist der thermische Nutzung des Abwassers vorzuziehen und zeigt sich als durchaus **geeignet**.

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. Wärmegestehungskosten¹⁶
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**.

¹⁶ 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

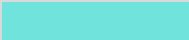





Die Betrachtungen basieren auf gewissen Annahmen, die bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurden. Unter anderem ist aufgrund der Analysen zum aktuellen Zeitpunkt mit **keiner Wasserstofflösung** im Gemeindegebiet zu rechnen (vgl. Abschnitt 3.8). Wie bereits ausgeführt, ist anzumerken, dass 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 Kennzeichnung der verschiedenen Wärmeversorgungsgebiete

Farbe	Wahrscheinlichkeit
	Wärmenetzverdichtungsgebiet
	Wärmenetzausbaugebiet
	Wärmenetzneubaugebiet
	Wasserstoffnetzgebiet
	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
	Prüfgebiet

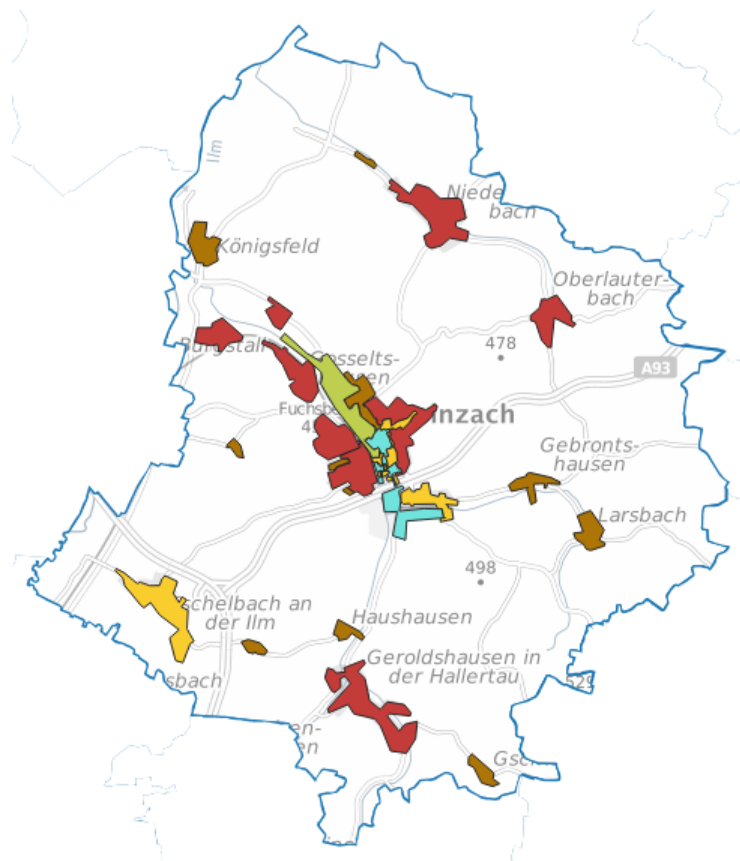


Abbildung 47: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (nach Anlage 2 WPG Abs. IV)

Die nachfolgenden Betrachtungen wurden zusammen mit der Kommune erarbeitet. Im Jahr **2030** (vgl. Abbildung 47) ist das Quartier **Schlagenhausermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße**, als **Wärmenetzneubaubgebiet** klassifiziert. Nach der aktuellen Planung sind **bis** zum Zieljahr **2040 keine weiteren** Neubaubgebiete für Wärmenetze vorgesehen.

Zusätzlich zu den Wärmenetzneubaubgebiet sind weitere Einteilungen im Gemeindegebiet zu sehen. So wird das Gebiet um den Ortskern mit dem Bestandswärmenetz der **Biowärmeverbund HKW-Betriebs-GmbH Wärmenetzverdichtungsgebiet** gekennzeichnet, da hier bereits eine Wärmeverbundlösung vorliegt.

Die Quartiere **1 bis 5, Hanslmühlweg, Jebertshausen** und **BRK Seniorenheim und Lug ins Land** sind aufgrund der Nähe zum bestehenden Wärmeverbund im Kern Wolnzachs als **Wärmenetzausbaubgebiete** definiert (siehe Abbildung 48). Ein Zusammenschluss des Wärmenetzverdichtungsgebietes sowie der Wärmenetzausbau- und Neubaubgebiete ist ein mögliches Ausbauszenario. In diesem Umfang würden knapp ein Viertel des Wärmeverbrauchs über ein Wärmenetz abgedeckt werden. Ein eigenständiger Betrieb des Wärmenetzneubaubgebietes sowie einzelner Wärmenetzausbaubgebiete ist ebenso denkbar. Das Quartier **Eschelbach** wird aufgrund der dort vorhandenen **Biogasanlage** sowie eines bereits bestehenden Wärmeverbundes ebenfalls als **Wärmenetzausbaubgebiet** eingestuft.

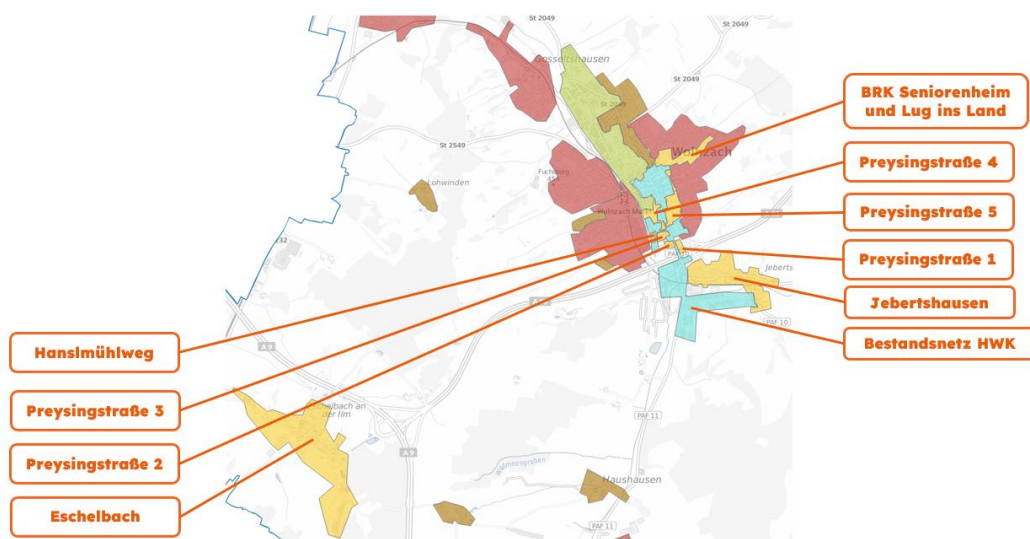


Abbildung 48: Wärmenetzverdichtungsgebiete und Wärmenetzausbaubgebiete im Detail

Aufgrund ihrer Nähe zu potenziellen erneuerbaren Energiequellen, insbesondere der Kläranlage, beziehungsweise einer mittleren Wärmebelegungsdichte der Abnehmerstruktur werden die in Abbildung 49 markierten Quartiere als sogenannte **Prüfgebiete** klassifiziert. In diesen Bereichen ist eine abschließende Einordnung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet derzeit nicht möglich. In den ausgewiesenen Prüfgebieten ist bei der **Fortschreibung** des Wärmeplans zu **untersuchen**, ob die aufgetretenen Ungewissheiten insoweit geklärt werden konnten, sodass eine Einordnung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet möglich ist.

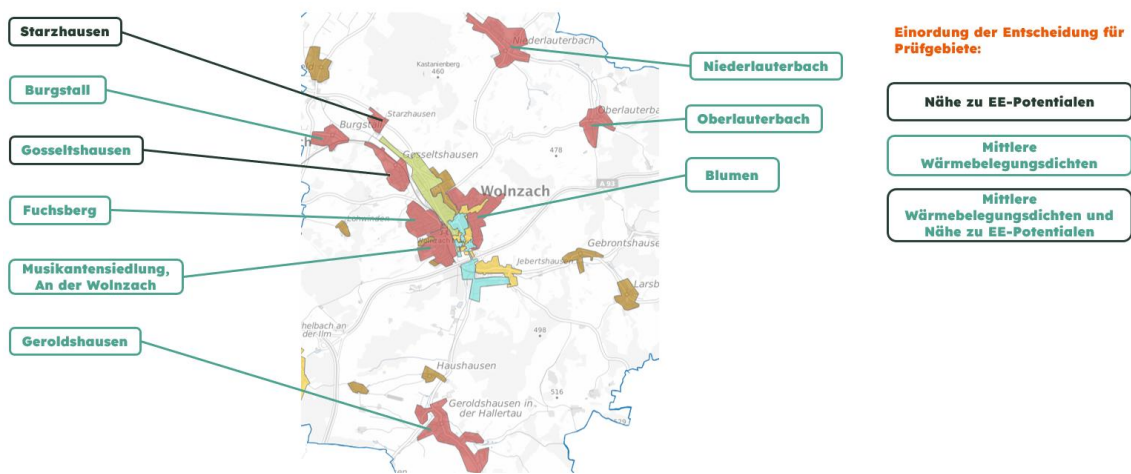


Abbildung 49: Prüfgebiete im Detail

Die **verbleibenden Gebiete** werden als Gebiet für die **dezentrale Versorgung** klassifiziert, dies schließt ebenso Gebiete im Ortskern ein. Abbildung 50 zeigt diese Quartiere im Detail. Hervorzuheben ist das Quartier **Glandergasseiten, Elsenheimerstraße**, in welchem in naher Zukunft eine **Straßensanierung** bevorsteht. Aufgrund der Belastung der Anwohner sind weitere Baumaßnahmen z.B. für ein Wärmenetz, in diesem Bereich in absehbarer Zeit ausgeschlossen. In den Gebieten der dezentralen Versorgung 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 entstehen. Aufgrund der Abnahmestruktur ist hier allerdings eher mit kleineren Lösungen, wie beispielsweise der gemeinsamen Versorgung nahegelegener Gebäude zu rechnen.

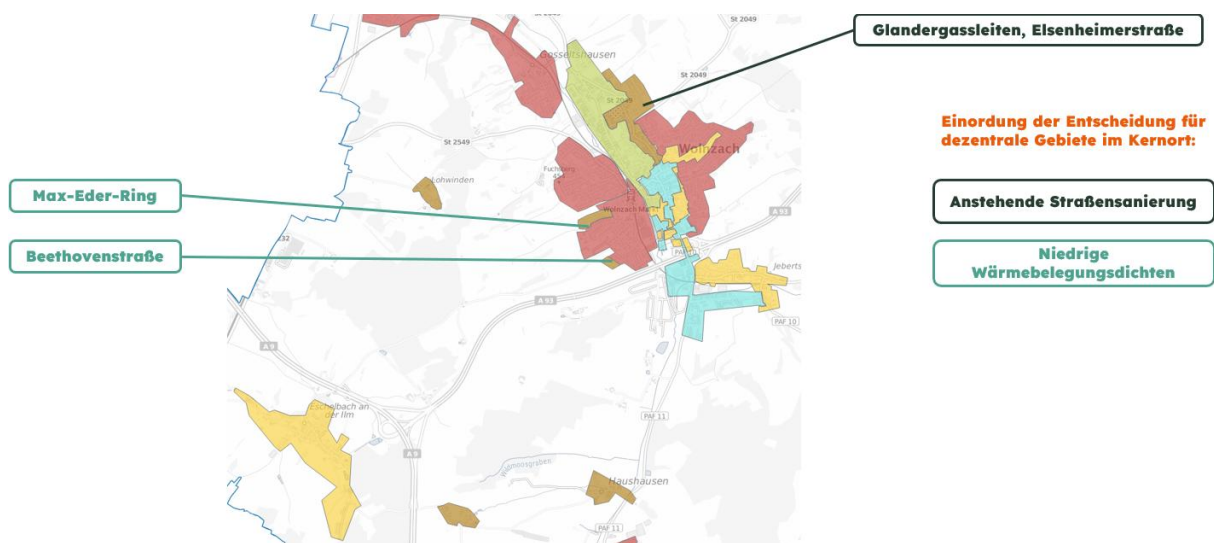


Abbildung 50: Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete im Ortskern Wolnzach im Detail

Die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete der Stützjahre 2030 (vgl. Abbildung 47), 2035 (vgl. Abbildung 51), sowie den Zieljahr 2040 (vgl. Abbildung 52), bzw. 2045 (vgl. Abbildung 53) unterscheiden sich nicht.

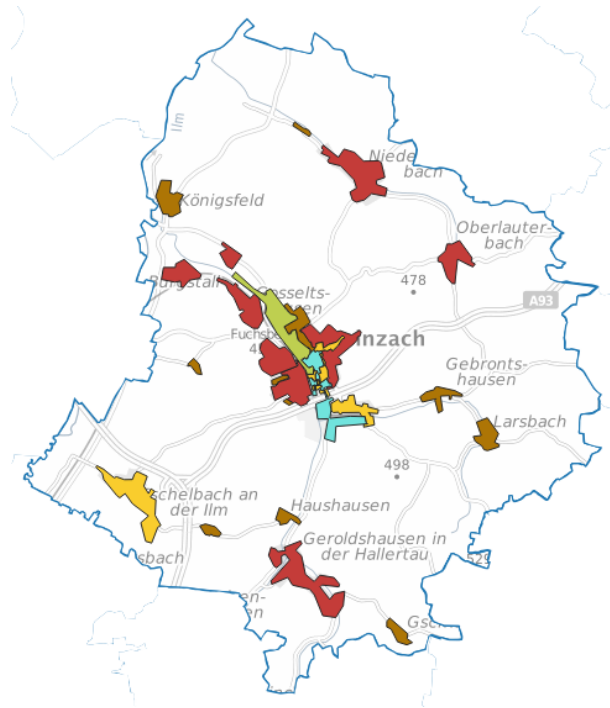


Abbildung 51: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (nach Anlage 2 WPG Abs. IV)
[Quelle: Eigene Abbildung]

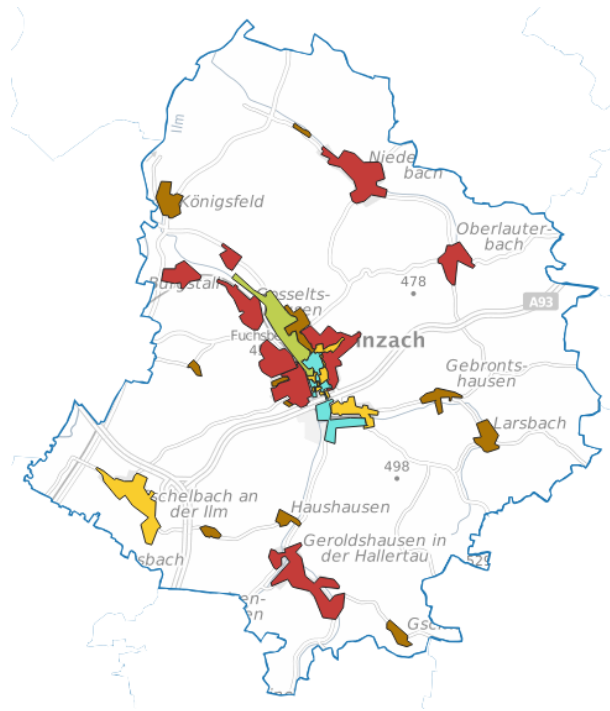


Abbildung 52: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 (nach Anlage 2 WPG Abs. IV)
[Quelle: Eigene Abbildung]

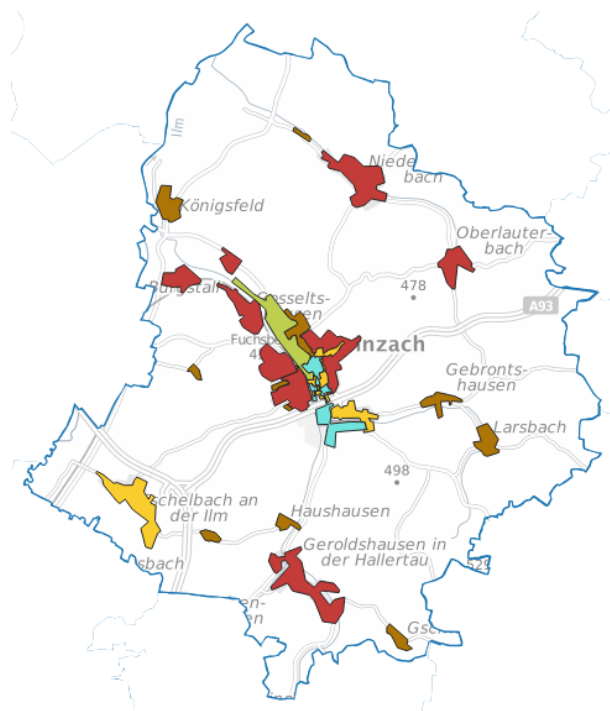


Abbildung 53: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2045 (nach Anlage 2 WPG Abs. IV)
[Quelle: Eigene Abbildung]

5.2.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach §18 Absatz 5 sind die beplanten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial darzustellen. Die Gebiete in Abbildung 54 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 die Quartiere rund um den Marktkern, welche durch das HWK Bestandswärmenetzes, sowie den angrenzenden Wärmenetzausbaugebiete entlang der Preysingstraße und dem Quartier „BRK Seniorenheim und Lug ins Land“ zusammengesetzt sind. Weiterhin zählen die angrenzenden Quartiere mit überwiegend Wohnbebauungen nämlich das Quartier „Schlagenhausermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße“ sowie „Blumen“ zu den Teilgebieten mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial.

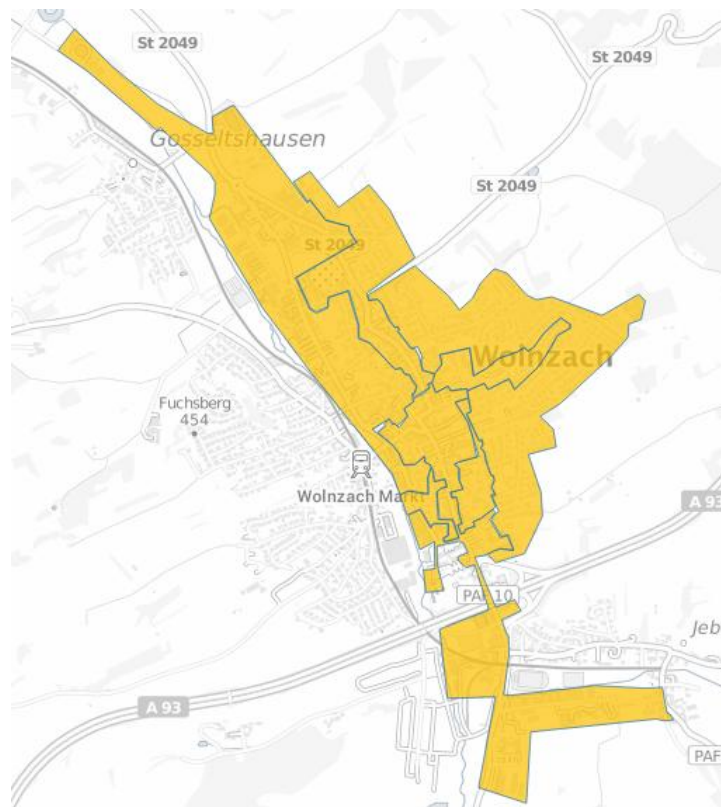


Abbildung 54: Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete (nach §18 Abs. 5 Nr. 2. WPG)

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 55 die Wahrscheinlichkeitsstufen für die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete dargestellt.

Bei der Einordnung der in Abbildung 55 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 55 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen ergeben sich überwiegend aus der Abnehmerstruktur.



Abbildung 55: Umsetzungswahrscheinlichkeit der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete (nach Anlage 2 WPG Abs. IV/V)

Die **Wärmenetzausbaubereiche**, das **Wärmenetzverdichtungsgebiet** und das **Wärmenetzneubaugebiet** im Kern Wolnzachs wurden mit **höherer Wahrscheinlichkeit** bewertet. Gründe dafür sind, dass all diese Gebiete an das **Bestandswärmenetz** des Biowärmeverbundes angrenzen und eine mögliche Erweiterung des bereits erfolgreich bestehenden Wärmenetzes in diesen Bereichen theoretisch möglich ist. Hinzu kommen **Großverbraucher** als auch eine Gebäudestruktur im Ortskern, die einen **höheren Wärmebedarf** ausweist. Höhere Abnahmen wirken sich zusätzlich positiv auf die Wärmegestehungskosten aus, ebenso wie das mögliche Aufsetzen auf eine bereits vorhandene Infrastruktur des Bestandswärmenetzes.

Das Wärmenetzausbaubereich in **Eschelbach** wurde als **wahrscheinlich geeignet** eingestuft, da die **Wärmebelegungsdichte** geringer ist als im Ortskern. Die Wärmenetzstruktur hängt damit ausschließlich von der **Biogasanlage** in Eschelbach und deren zukünftigen Plänen ab.

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. Geothermie, 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

Auf Wunsch der Kommune wurden für die in Abbildung 53 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, Biogas** und **Strom** ergeben. Eine Einbindung der verschiedenen **Umweltwärmequellen**, sprich Klärwasserabwärme, Uferfiltratwasser und Geothermie, erscheint aufgrund der Ergebnisse der Potenzialanalyse als ebenso geeignet. Zusätzlich ist eine Einbindung von Wärme aus **Solarthermieanlagen** in eine mögliche Wärmeversorgung aufgrund der vorhandenen Freiflächen heranzuziehen.

Für das Wärmenetzneubaugebiet wurden verschiedene Varianten mit unterschiedlichem Energiemix aus Biomasseheizung, Wärmepumpen 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 und Förderung spezifische Vollkosten von **19 bis 27 ct/kWh**. Diese Kosten können **deutlich reduziert** werden, wenn das Wärmenetzneugebiet an das angrenzende **Bestandswärmenetz gekoppelt** würde.

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 zwischen 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 der nahegelegenen Biogasanlage denkbar.

Eine **Kopplung** mit dem **bestehenden Wärmenetzes** im Ortskern von Wolnzach ist bei entsprechender Bereitschaft des aktuellen Netzbetreibers **denkbar**. Es ist jedoch zu beachten, dass auch in diesem Fall eine **weitere Heizzentrale** vorzugsweise auf Seiten des Wärmenetzneubaugebietes von Nöten ist. 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 56 wird zunächst der Wärmeverbrauch je Energieträger in den Stützjahren dargestellt.

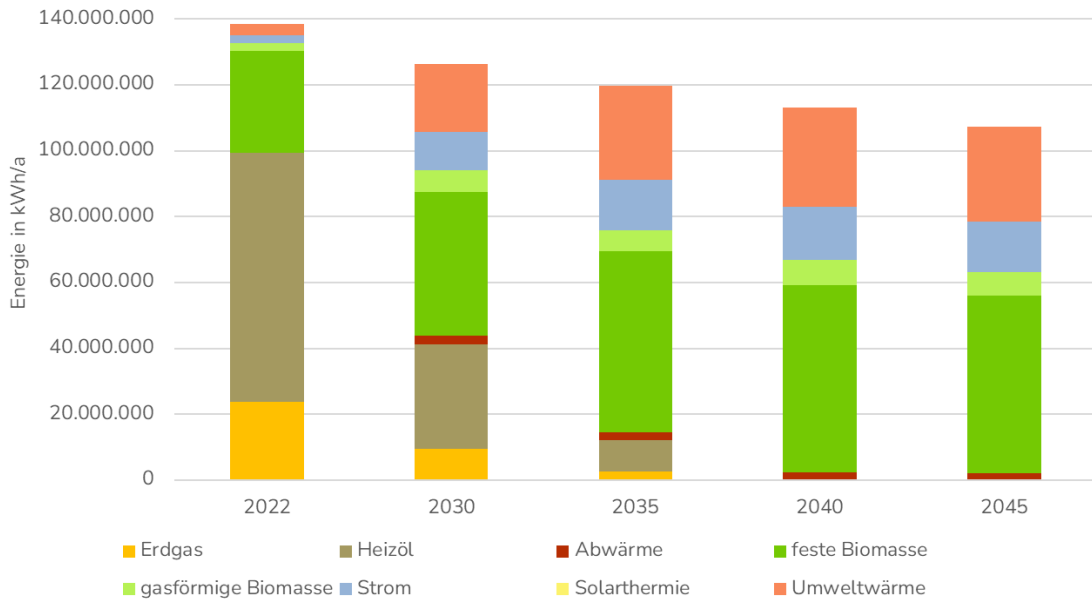


Abbildung 56: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 1)

Zusätzlich wird in Abbildung 57 der Wärmeverbrauch gegliedert nach den Sektoren gezeigt. Zunächst ist eine stetig 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. Die Abweichungen der Wärmemengen im Vergleich zur Sanierungsbetrachtung unter 4.1 entstehen durch die Berücksichtigung der Netzverluste. Die Sanierungsbetrachtung berücksichtigt ausschließlich **Wärmebedarfe** einzelner Gebäude während die Energiebilanz, die zur Deckung der genannten Bedarfe erforderlichen **Verbräuche** bilanziert.

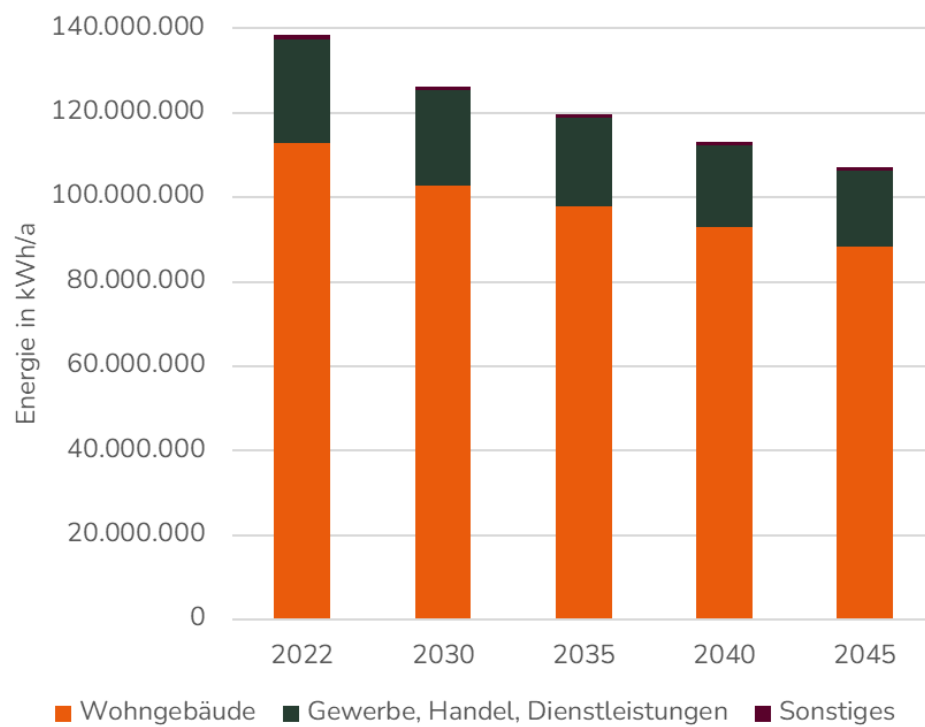


Abbildung 57: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 1)

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme wird zusätzlich in Abbildung 58 dargestellt. Zu erkennen ist ein bis zum Jahr 2030 steigender Anteil, der sich darauffolgend jedoch nicht mehr ändert.

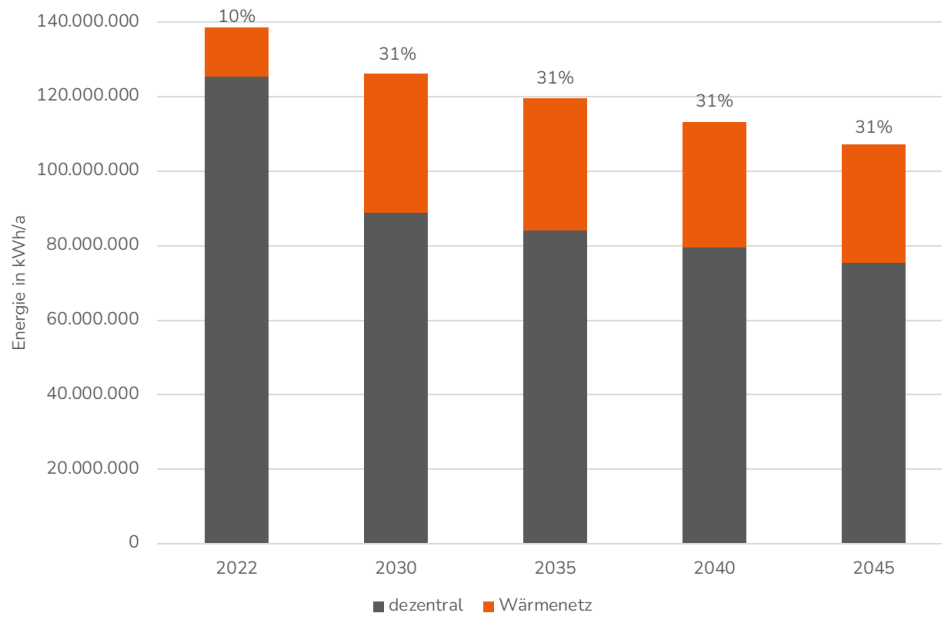


Abbildung 58: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 4)

In Abbildung 59 wird der Energiemix der Wärmenetze dargestellt. Zu erkennen ist, dass in den gewählten Wärmeversorgungsvarianten der Wärmenetze vorrangig die Energieträger Strom und Biomasse (fest und gasförmig) enthalten sind. Für den verbleibenden Wärmeverbrauch wird eine **stetige Substitution** der nicht erneuerbaren Wärme durch die Energieträger **Strom, Biomasse und Abwärme** angenommen.

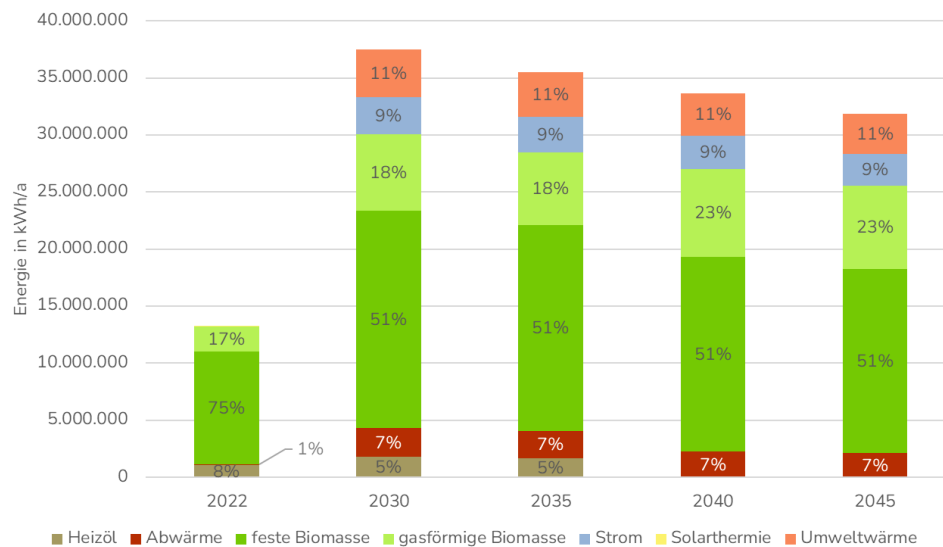


Abbildung 59: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 3)

In Abbildung 60 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 61 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 62 dargestellt. Zu sehen ist, dass große Teile der Gebiete, die als Wärmenetzgebiet klassifiziert wurden, im Ist-Stand bereits eine Gasnetzinfrastruktur beinhalten.

Wichtig: Bei nachfolgender Einordnung handelt es sich um einen möglichen Transformationspfad, da zum Zeitpunkt der Erstellung kein Gasnetztransformationsplan vorliegt. Bei einer Fortschreibung der Wärmeplanung sollte besonders die Rolle des Gasnetzes nochmals zusammen mit dem Gasnetzbetreiber geprüft werden (siehe Abschnitt 3.7).

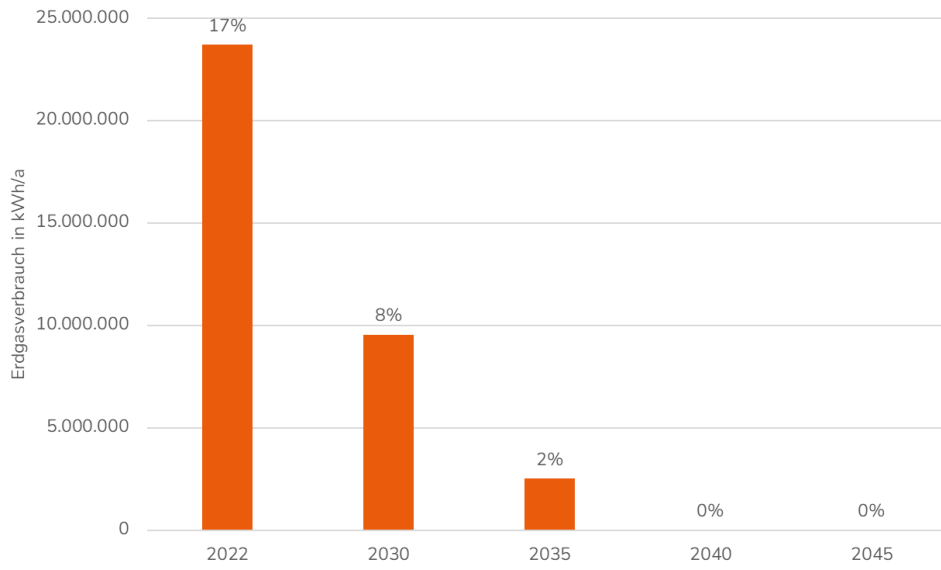


Abbildung 60: Erdgasverbrauch für Heizzwecke in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 6)

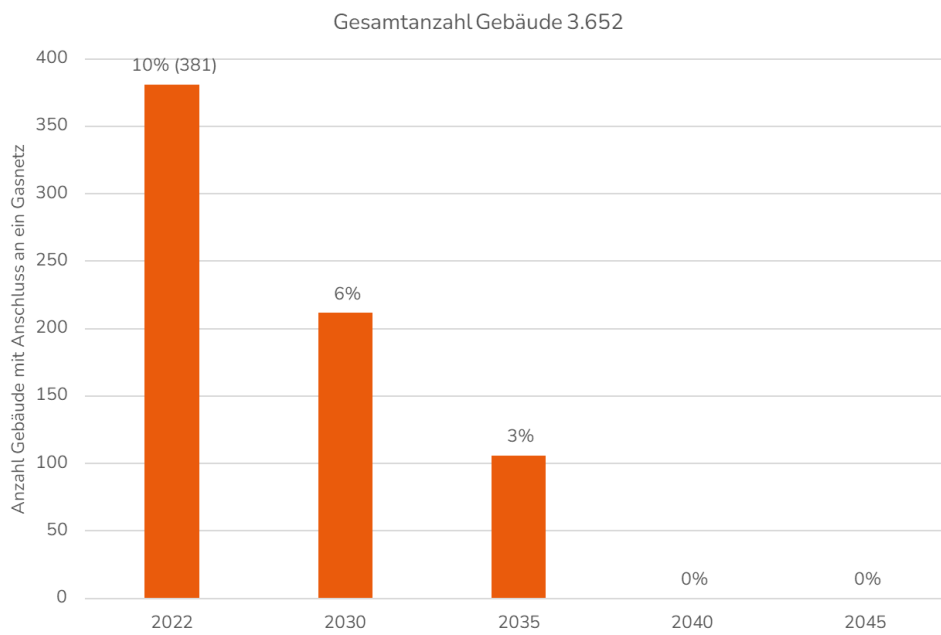


Abbildung 61: Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 7)

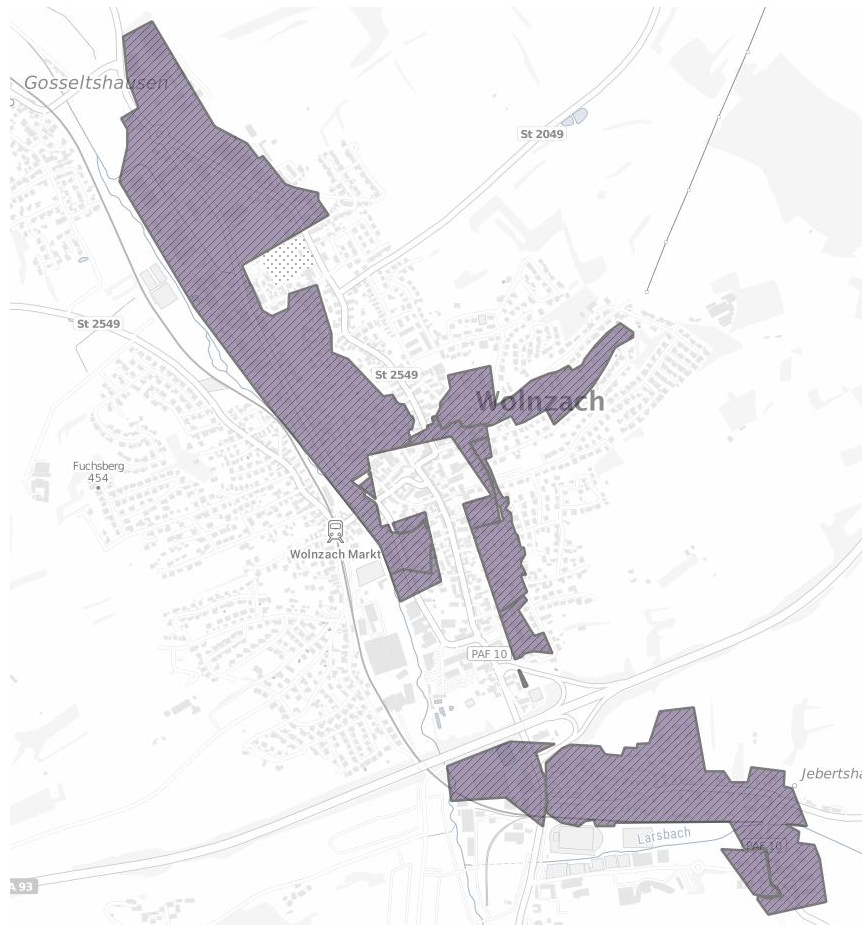


Abbildung 62: Überschneidung von Wärmenetzgebieten mit Gebieten mit bestehendem Gasnetz [Quelle: Eigene Abbildung]

5.2.7 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Unter anderem auf Grundlage des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Abbildung 56 kann die Treibhausgasbilanz errechnet werden, welche in Abbildung 63 dargestellt wird. Zu sehen ist eine **große Abnahme** der **Treibhausgasemissionen** bereits zum Jahr 2030, welche weiterhin vorlaufend bis zum Zieljahr 2040 und damit der vollständigen Substitution der fossilen Energieträger durch erneuerbare Energien abnimmt. Danach sind nur Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von Biomasse und Strom als Energieträger zu erwarten.

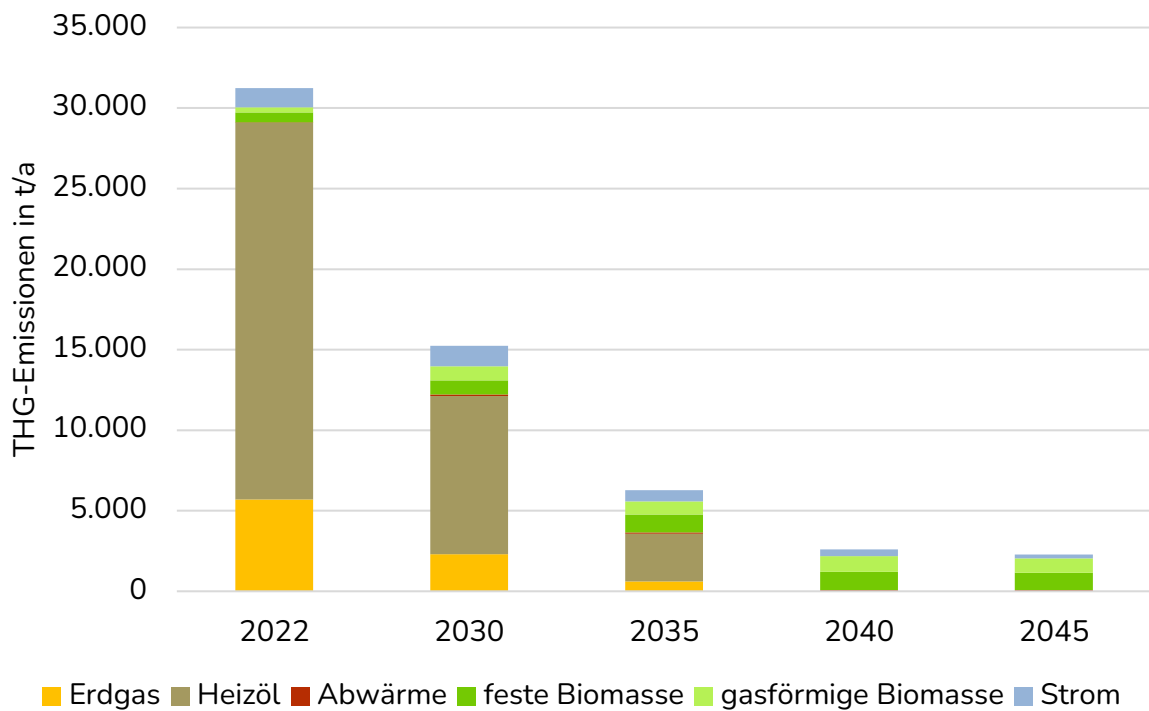


Abbildung 63: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (nach Anlage 2 WPG Abs. III Nr. 2)

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.

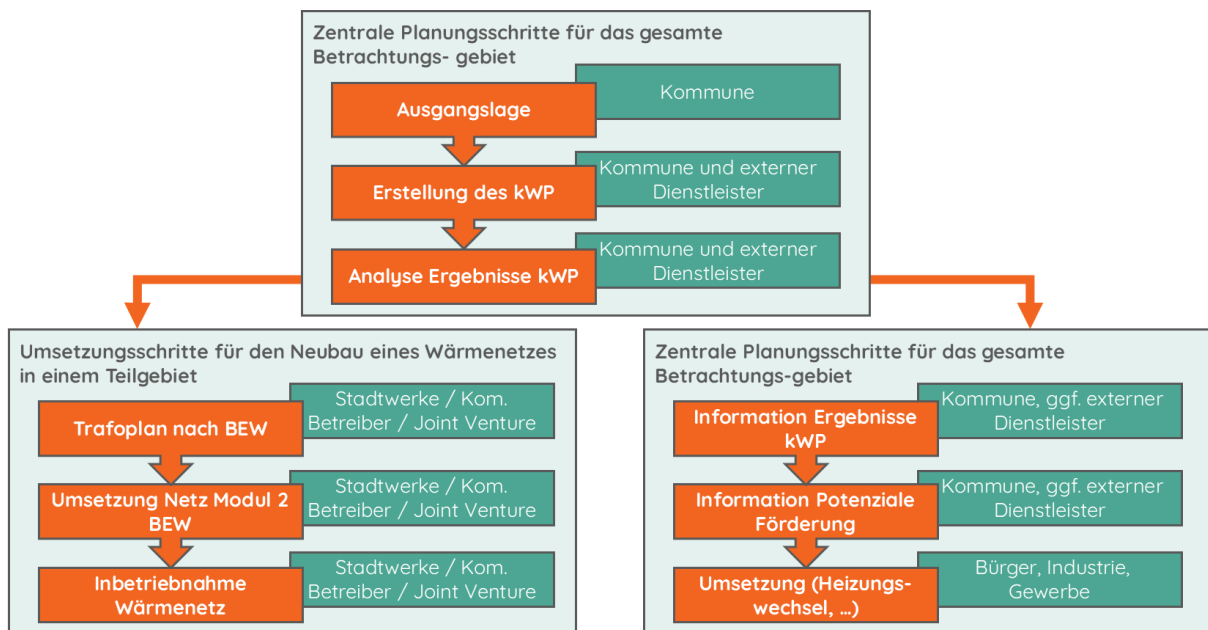


Abbildung 64: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 64 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 mögliche Wärmenetz im Quartiere **Schlagenhausermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße**. Für dieses sollte als nächster Schritt nach der Wärmeplanung zur weiteren Konkretisierung des Vorhabens eine sogenannte **Machbarkeitsstudie** nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (**BEW**) zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Im Rahmen dieses Projektvorhabens werden die Trassenführung, Heizzentralenstandorte und Wärmeerzeuger detaillierter als im Rahmen der Wärmeplanung untersucht und somit die bereits erfolgten Betrachtungen nachgeschärft. Die Durchführung dieser Studie ist **Bedingung** bei einer späteren Inanspruchnahme einer **Betriebskostenförderung** des Wärmenetzes. Der Beginn dieser Maßnahme wird unmittelbar nach der Fertigstellung des Wärmeplans empfohlen, wobei mit etwa ein Jahr Projektlaufzeit zu rechnen ist. Den für diese Maßnahme zuständigen Stakeholder stellt der Wärmenetzbetreiber 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 und Großverbraucher, sprich die potenziellen Abnehmer des Wärmenetzes, von der Maßnahme betroffen. Die anfallenden Kosten für die Durchführung sind vom Wärmenetzbetreiber zu tragen, wobei der maximale Fördersatz der zuwendungsfähigen Kosten 50 % beträgt, die Fördersumme jedoch auf maximal 2 Mio. € begrenzt ist.

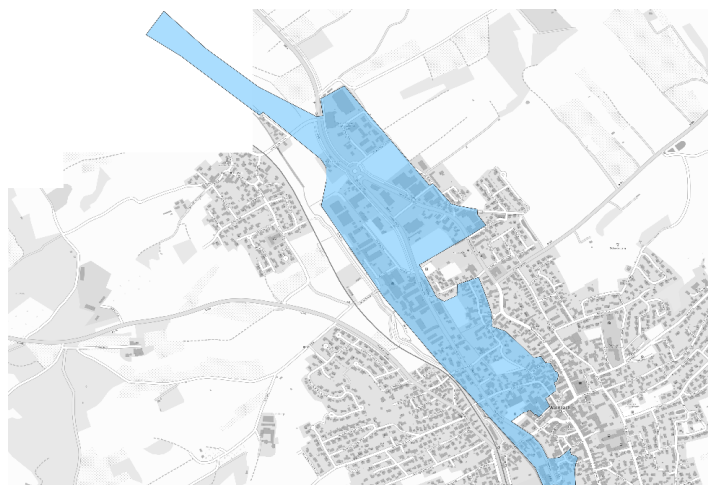


Abbildung 65: Quartier Wärmenetz Schlagenhausermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße

Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1: Schritt 1		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Für das im Wärmeplan als Wärmenetzneubaugebiet ausgewiesene Wärmenetzgebiet „Schlagenhausermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße“, soll zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antragsstellung zur Förderung • ggf. Ausschreibung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung der Machbarkeitsstudie 			
Zeitraum:	Ende 2024 bis Ende 2025		
Verantwortliche Stakeholder:	Wärmenetzbetreiber		
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger, Großverbraucher		
Kosten:	Kosten für Studie		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Wärmenetzbetreiber; Förderung nach BEW		
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. Im Rahmen der **BEW-Förderung** sollte im Anschluss an die Machbarkeitsstudie die **Vorplanung, Entwurfsplanung** und die **Genehmigung** des Wärmenetzes vorangetrieben werden. Folglich, sollte ebenso mit dem Auf- und Ausbau erneuerbarer Energien auf den gesicherten **Flächen** begonnen werden. Neben dem Wärmenetzneubaugebiet,

soll auch das Wärmenetzausbaugebiet „BRK Seniorenheim und Lug ins Land“ evaluiert und geplant werden.

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 66 zeigt dabei exemplarisch den Prozess zur Umsetzung einer Maßnahme. Weiterführende Informationen über das Controlling werden im Abschnitt 6.2 erläutert.

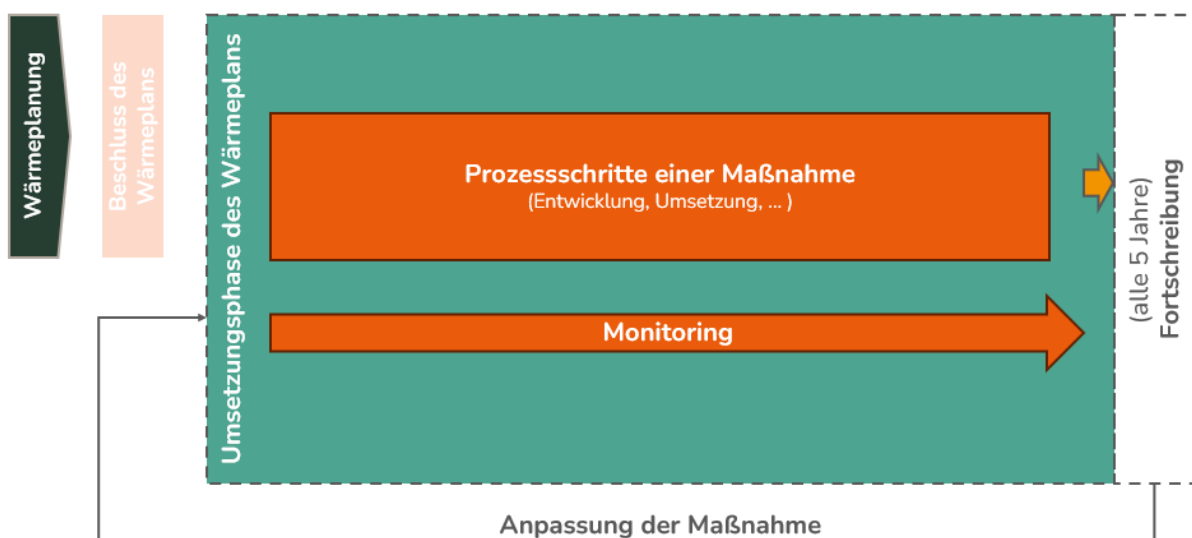


Abbildung 66: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung (in Anlehnung an adelphi)

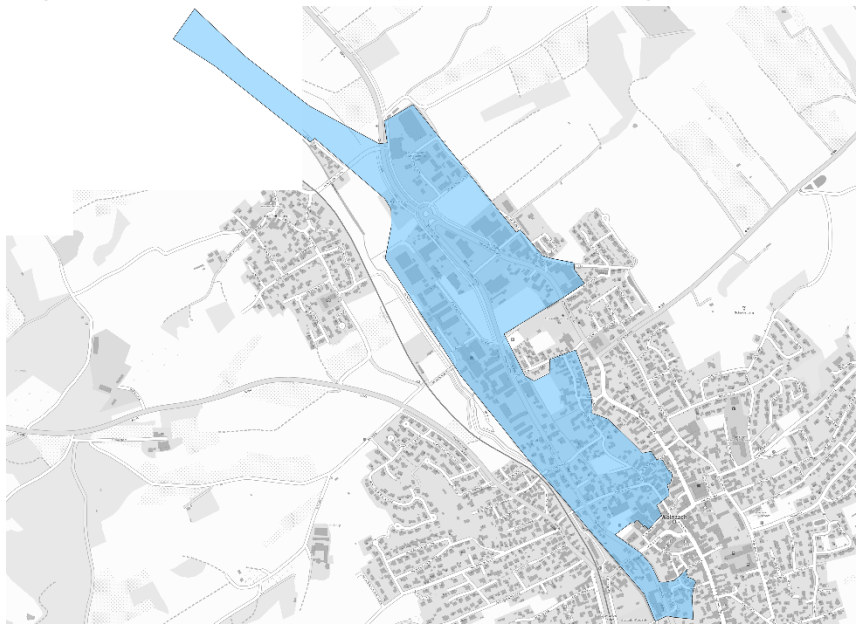
Betreibermodelle und Beteiligungsmodelle eines Wärmenetzes

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

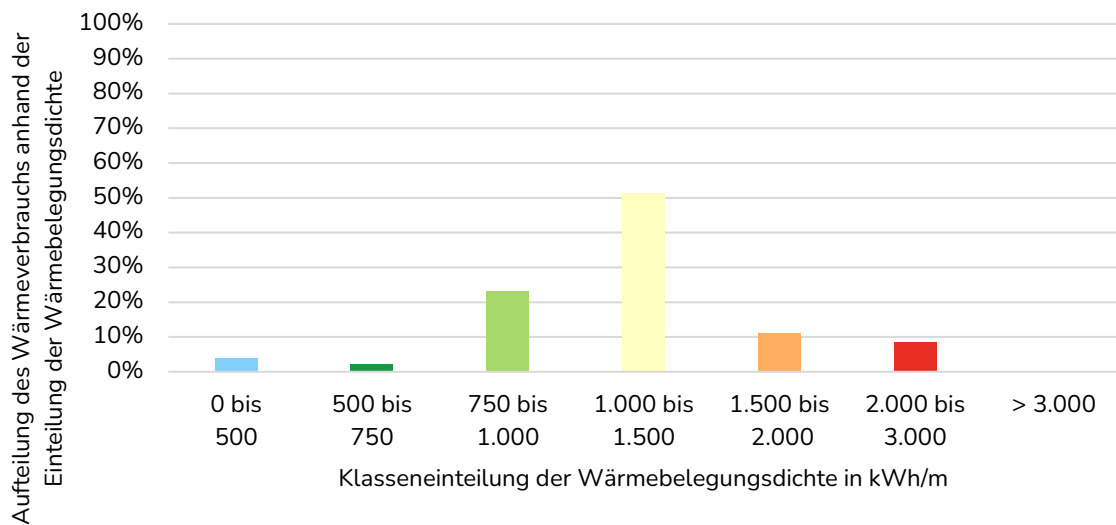
Jedes Quartier des Zielszenarios wird zusätzlich in Form eines **Steckbriefes** dargestellt, in welchem die relevanten Informationen gesammelt beschrieben werden. Alle Steckbriefe werden gesammelt in Anhang B dargestellt. Zur weiteren Einordnung wird ebenso in Tabelle 10 die Aufteilung der Wärmebelegungsichte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

Schlagenhausermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	228
Wärmebedarf IST-Zustand	9.710 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	9,3 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	6.651 MWh (-32 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	8,7 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	899 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	143 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Schlaghausermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße



Exemplarisch wird der Steckbrief des Wärmenetzneubaugebietes 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 1.000 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 Wärmeversorgungs-lösungen wie Wärmepumpen zurecht kommen 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:

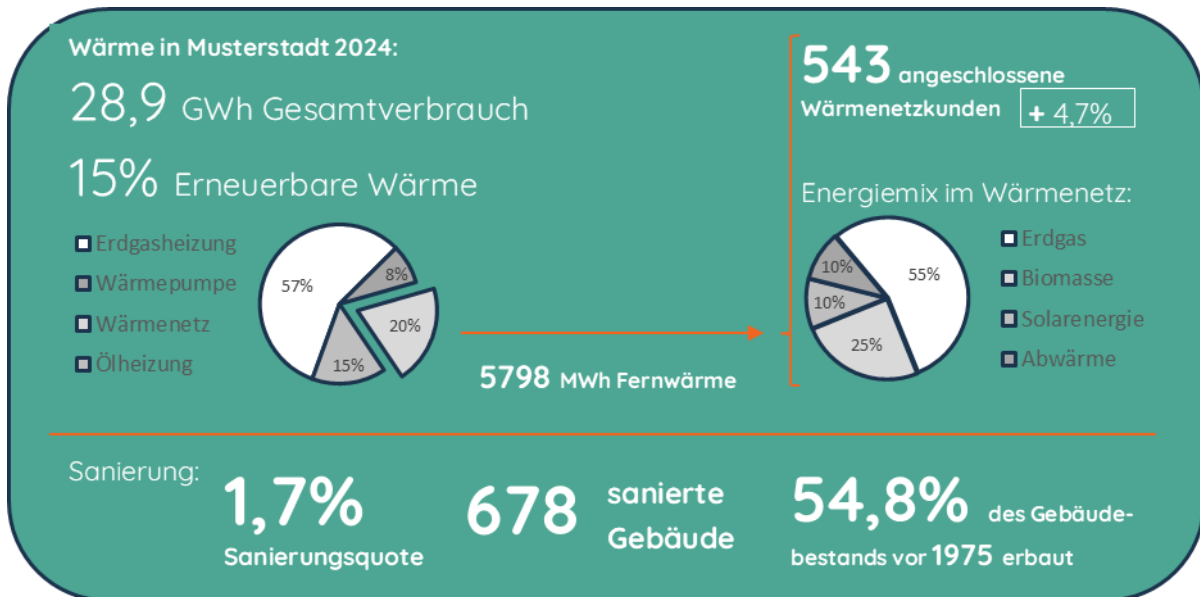


Abbildung 67: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling-Strategie

Wie in Abbildung 67 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 verschiedenen 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 **Heizöl** und **feste Biomasse** für die Wärmeversorgung verwendet werden. Dementsprechend ergibt sich zum aktuellen Zeitpunkt ein **Anteil von 28% erneuerbarer Energien** an der **Wärmeversorgung**. Die Analyse der Wärmeverbräuche ergab Hauptachsen und Teilbereiche der Kommune mit **erhöhter Wärmeliniendichte**. Die Befragung der Bürger ergab, dass **61%** 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 **Stromerzeugern**, verschiedene **Umweltwärmequellen** zur Verfügung stehen, die erschlossen werden könnten. **Abwärmequellen** innerhalb des Marktes sind in Form von **Klärwasserabwärme** 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 eines dieser 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 die priorisierten Gebiete zu beginnen.

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 den Markt Wolnzach - 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 Heizwecke
	davon _____ % für Wärme über 100°C (Dampf, Brenner, etc.)

7. Heizsysteme

Wärmeerzeuger 1	Wärmeerzeuger 2	Wärmeerzeuger 3
Art (z. B. BHKW)	Art (z. B. Gaskessel)	Art (z. B. Solarthermie)
Energieträger (z. B. Erdgas)	Energieträger (z. B. Erdöl)	Energieträger (z. B. Solarstrahlung)
Baujahr	Baujahr	Baujahr
thermische Nennleistung in kW	thermische Nennleistung in kW	thermische Nennleistung in kW
elektrische Nennleistung in kW	elektrische Nennleistung in kW	elektrische Nennleistung in kW

Freie Kapazitäten in der Heizzentrale ja nein

Niedertemperaturwärmelieferung denkbar ja nein
Temperaturerhöhung dezentral in Heizzentrale

8. Abwärme

Abwärmepotenziale ja nein

interne Nutzung

externe Nutzung

prinzipielle Bereitschaft Wärme auszukoppeln / abzugeben / zu verkaufen ja nein

Abwärmequelle

<input type="checkbox"/> Kühlkreislauf	<input type="checkbox"/> Dampf	<input type="checkbox"/> Abwasser
<input type="checkbox"/> gasförmig <small>(z. B. Abgas)</small>	<input type="checkbox"/> Feste Stoffe <small>(z. B. Gießereisand)</small>	<input type="checkbox"/> sonstige

Auskopplungsaufwand gering mittel hoch

Zeitliche Verfügbarkeit

<input type="checkbox"/> gleichbleibend	<input type="checkbox"/> tageszeitlich schwankend
<input type="checkbox"/> unregelmäßig	<input type="checkbox"/> saisonal schwankend

Temperaturniveau [°C]

Leistung [kW]

Abwärmemenge [kWh]

9. sonstige Potenziale zur energetischen Nutzung ja nein

Energieträger (z. B. Altholz, Schlachtabfälle, Gärnereiabfälle)

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

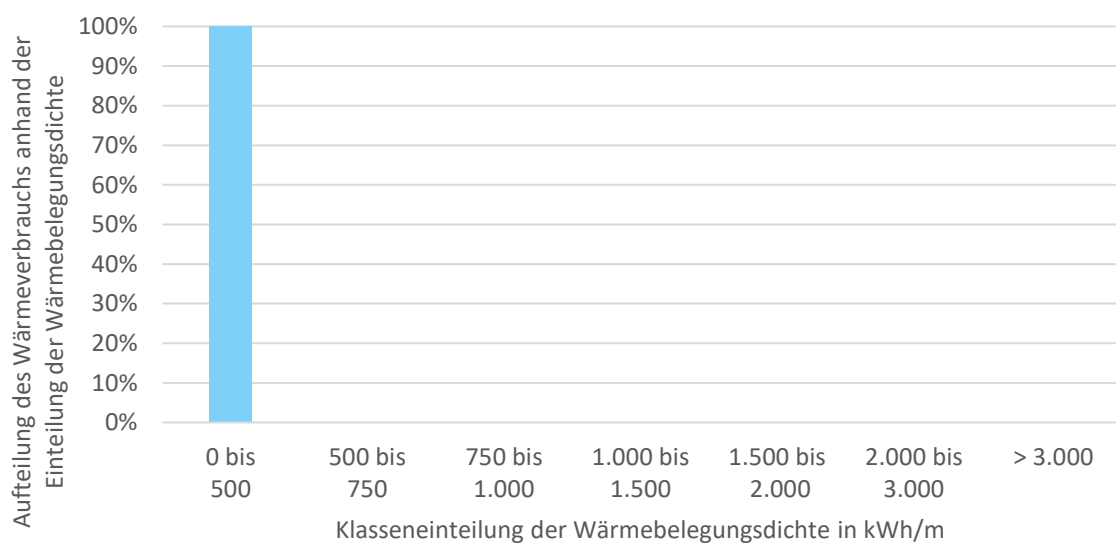
Name des Quartiers	Klasseneinteilung der Wärmebelegungsichte in kWh/m						
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000
Beethovenstraße	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bestandsnetz HWK	1%	1%	6%	42%	34%	15%	0%
Blumen	1%	33%	49%	16%	0%	0%	0%
BRK Seniorenheim und Lug ins Land	5%	8%	3%	83%	0%	0%	0%
Burgstall	13%	40%	34%	13%	0%	0%	0%
Eschelbach	0%	40%	60%	0%	0%	0%	0%
Fuchsberg	2%	41%	53%	4%	0%	0%	0%
Gabes, Musikantensiedlung, An der Wolnzach	3%	28%	29%	40%	0%	0%	0%
Gebrontshausen	20%	75%	5%	0%	0%	0%	0%
Geroldshausen	12%	34%	54%	0%	0%	0%	0%
Glandergassleiten, Eisenheimerstraße	25%	33%	0%	42%	0%	0%	0%
Gosseltshausen	17%	55%	23%	5%	0%	0%	0%
Gschwend	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Hanslmühlweg	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Haushausen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Jebertshausen	18%	42%	40%	0%	0%	0%	0%
Kemnathen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Königsfeld	8%	50%	42%	0%	0%	0%	0%
Larsbach	4%	88%	8%	0%	0%	0%	0%
Lehen	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Lohwinden	14%	86%	0%	0%	0%	0%	0%
Max-Eder-Ring	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Niederlauterbach	6%	30%	64%	0%	0%	0%	0%
Oberlauterbach	10%	43%	47%	0%	0%	0%	0%
Preysingstraße 1	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Preysingstraße 2	0%	0%	98%	0%	2%	0%	0%
Preysingstraße 3	0%	59%	0%	0%	0%	0%	41%
Preysingstraße 4	45%	0%	0%	55%	0%	0%	0%
Preysingstraße 5	3%	97%	0%	0%	0%	0%	0%
Schlaghausermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße	4%	2%	23%	51%	11%	8%	0%
Starzhausen	7%	93%	0%	0%	0%	0%	0%

Beethovenstraße



Parameter	Beschreibung
Lage	Ortsrand
Anzahl Gebäude	9
Wärmebedarf IST-Zustand	192 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,2 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	188 MWh (-2 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,2 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	362 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	0 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Beethovenstraße

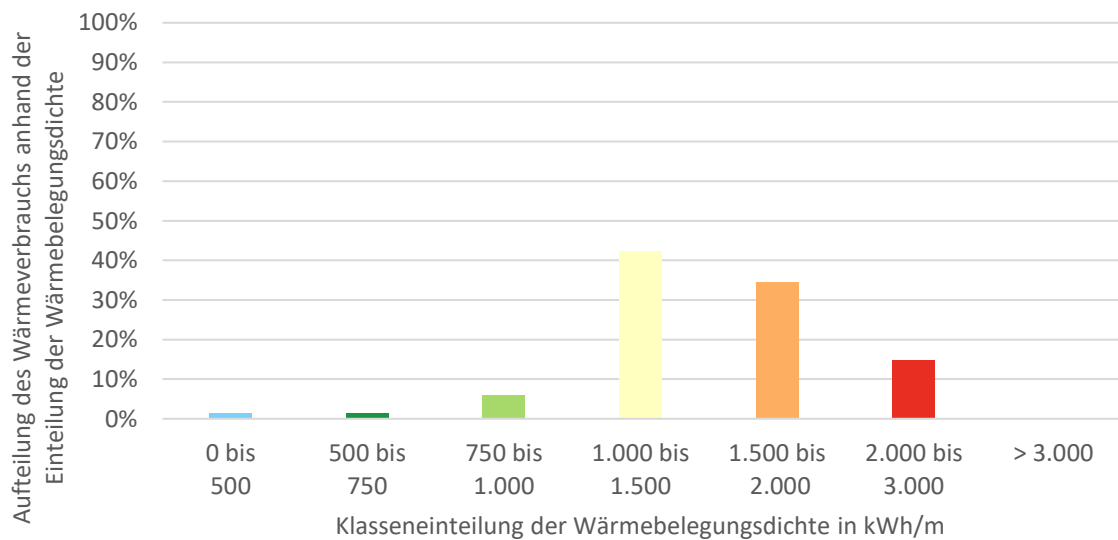


Bestandsnetz HWK

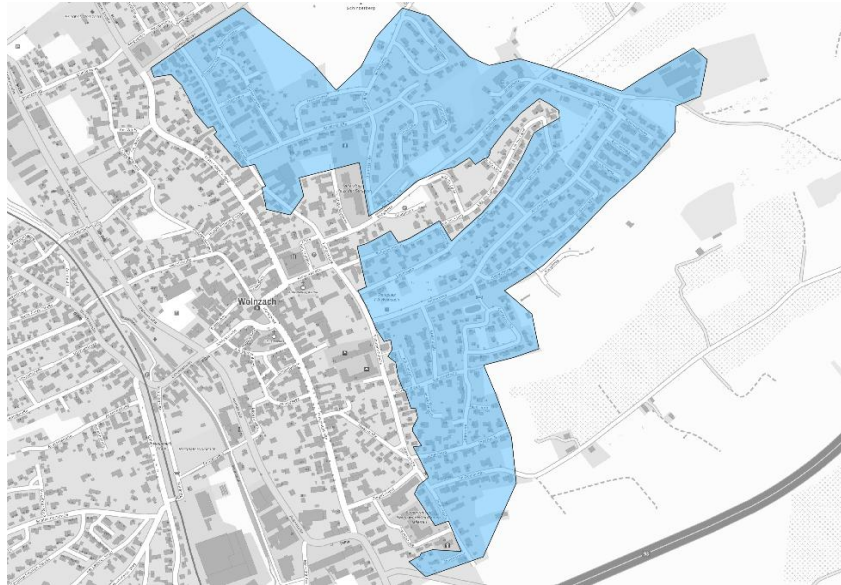


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	182
Wärmebedarf IST-Zustand	12.790 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	12,2 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	7.680 MWh (-40 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	10,0 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	1.206 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	66 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Bestandsnetz HWK

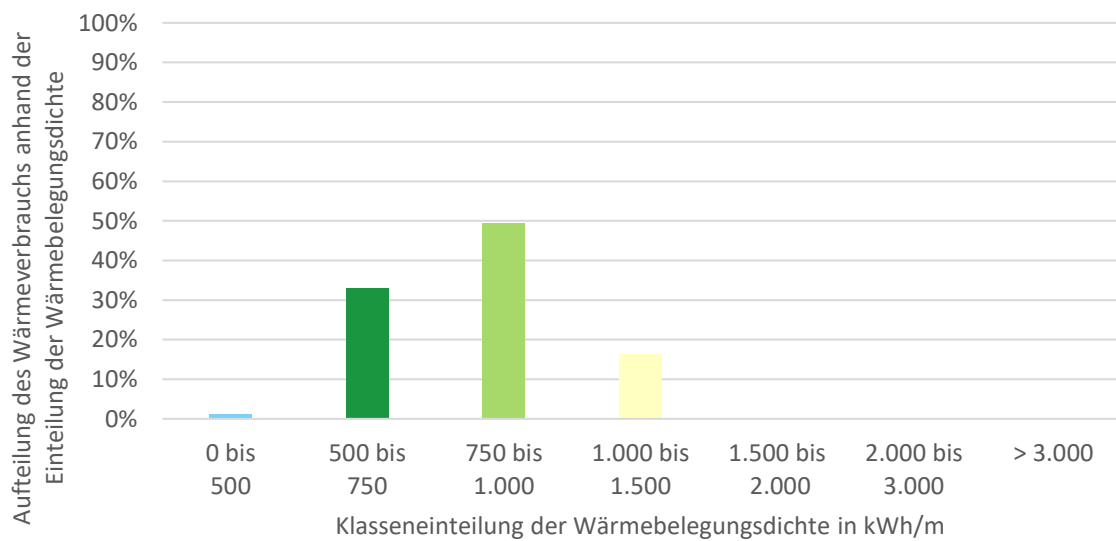


Blumen

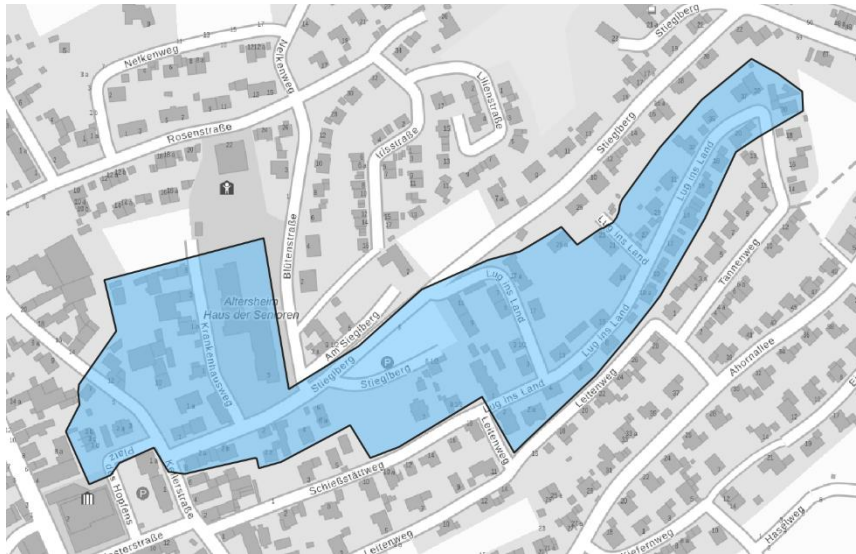


Parameter	Beschreibung
Lage	Ortsrand
Anzahl Gebäude	470
Wärmebedarf IST-Zustand	11.737 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	11,2 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	9.314 MWh (-21 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	12,2 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	730 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	262 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Blumen

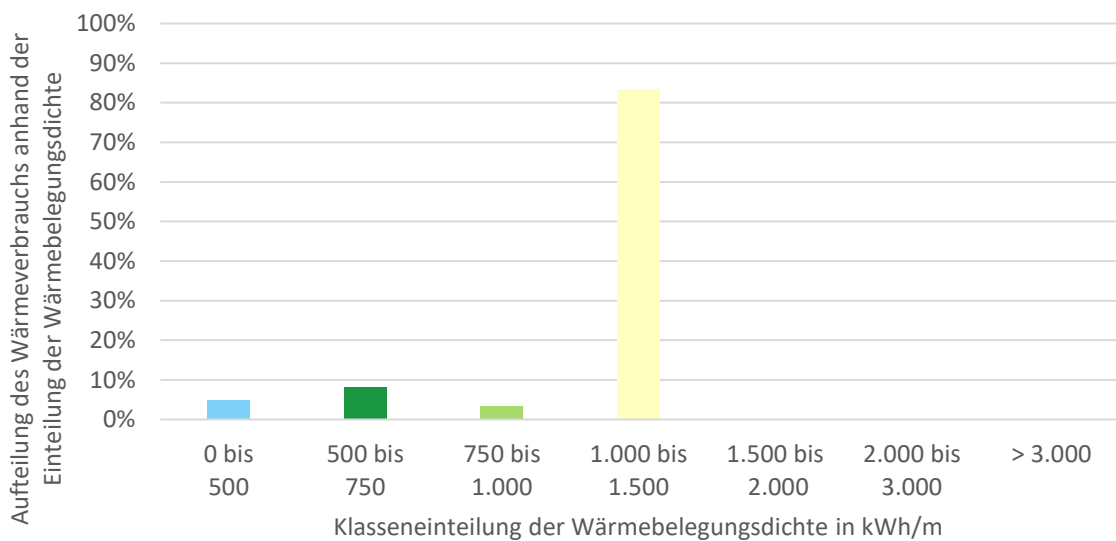


BRK Seniorenheim und Lug ins Land

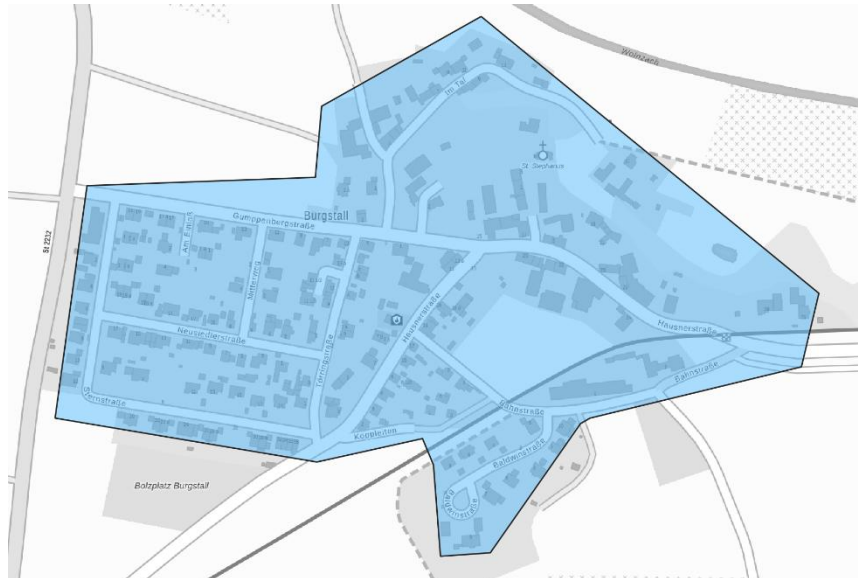


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	59
Wärmebedarf IST-Zustand	2.239 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	2,1 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	1.587 MWh (-29 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	2,1 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	866 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	365 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaugebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - BRK Seniorenheim und Lug ins Land

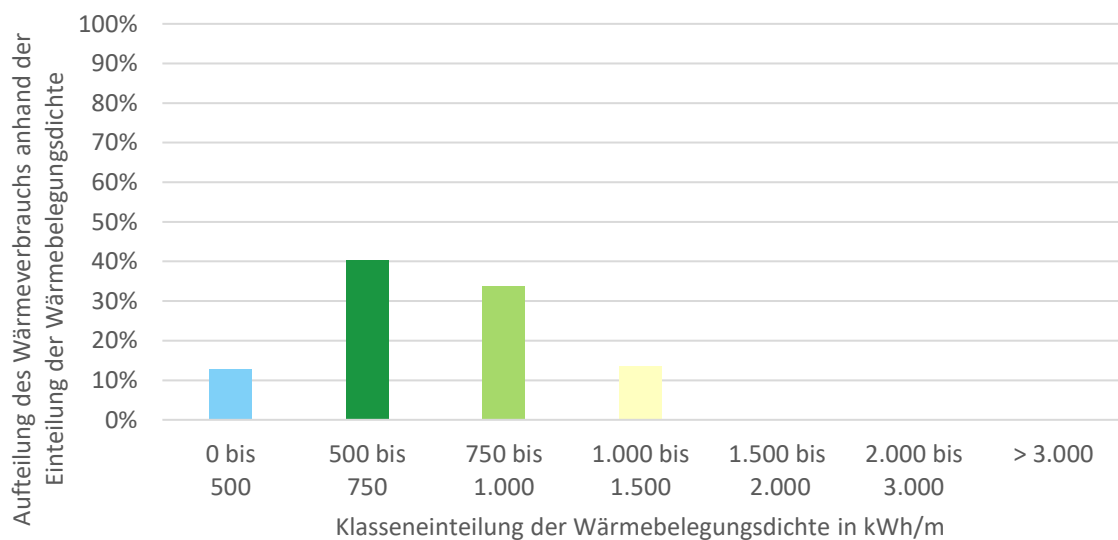


Burgstall

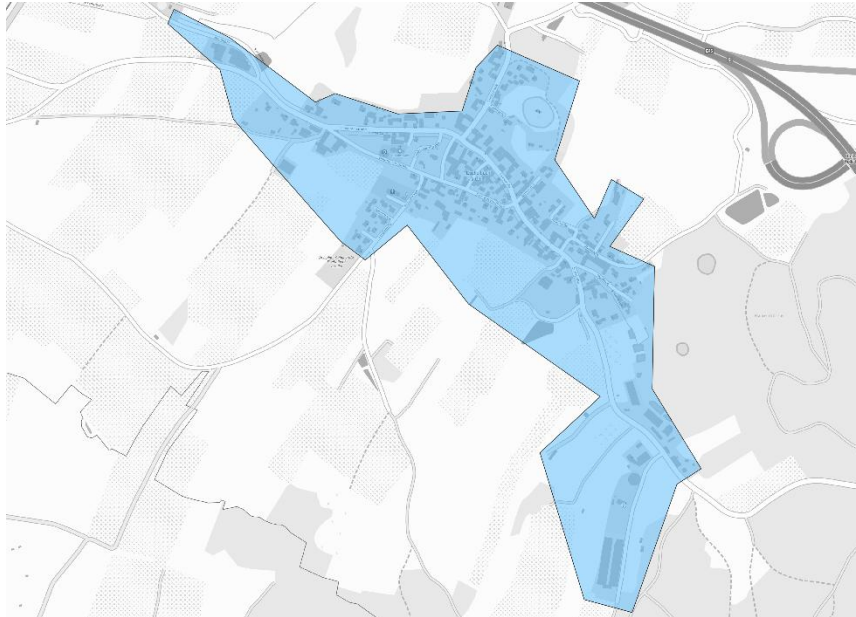


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	134
Wärmebedarf IST-Zustand	3.686 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	3,5 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	3.040 MWh (-18 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	4,0 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	662 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	119 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Burgstall

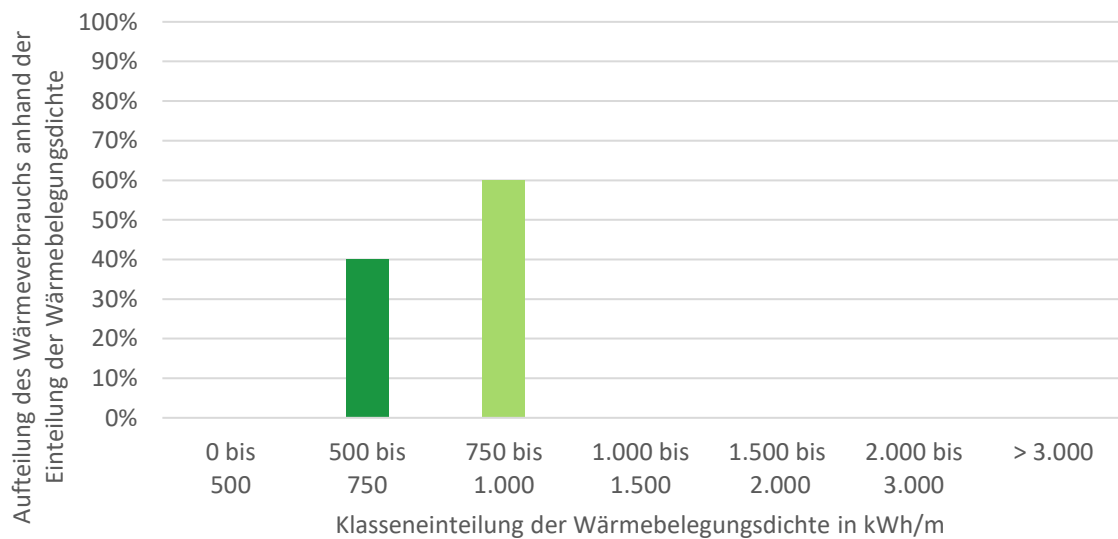


Eschelbach

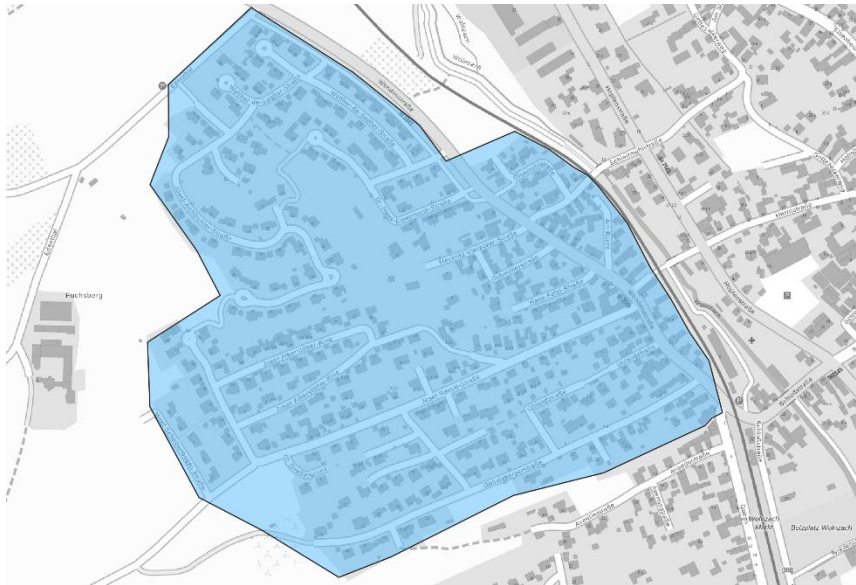


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	117
Wärmebedarf IST-Zustand	3.865 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	3,7 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	3.022 MWh (-22 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	3,9 %
Wärmebelegungs-dichte (100 % Anschlussquote)	567 kWh/m
Wärmebelegungs-dichte (aus Umfrage)	32 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaubereich

Anteile am Wärmeverbrauch - Eschelbach

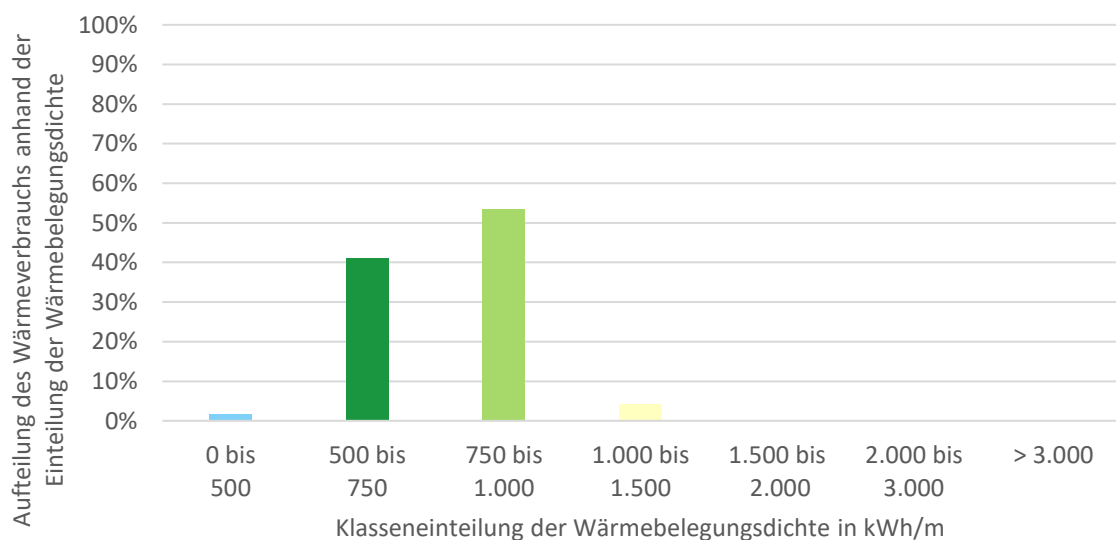


Fuchsberg

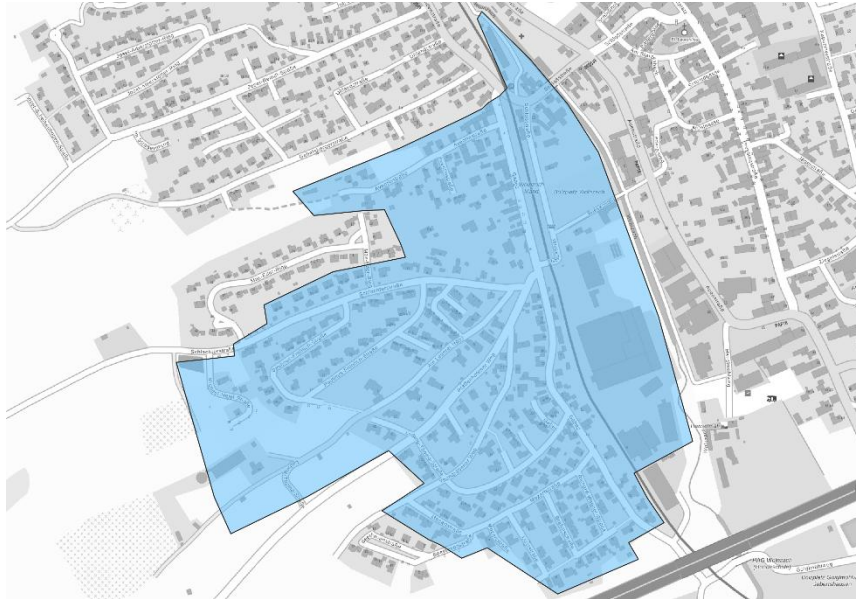


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	356
Wärmebedarf IST-Zustand	8.510 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	8,1 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	6.490 MWh (-24 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	8,5 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	732 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	246 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Fuchsberg

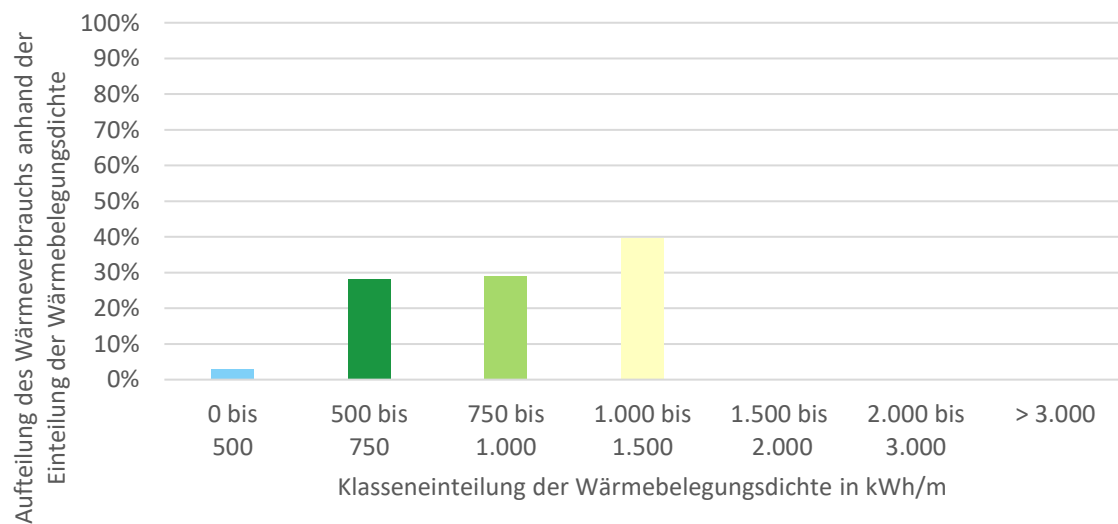


Gabes, Musikantensiedlung, An der Wolnzach

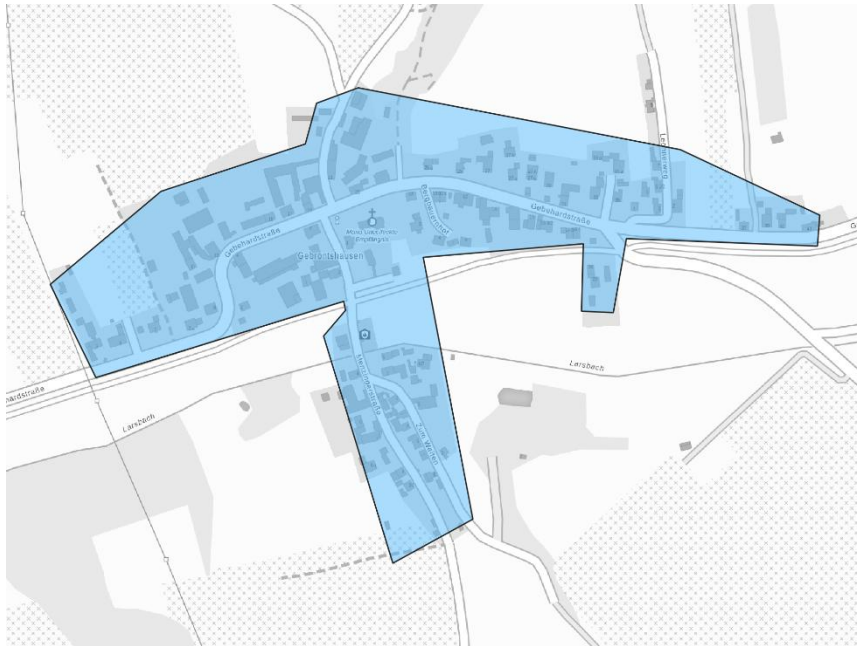


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	281
Wärmebedarf IST-Zustand	8.797 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	8,4 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	6.604 MWh (-25 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	8,6 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	844 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	218 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Gabes, Musikantensiedlung, An der Wolnzach

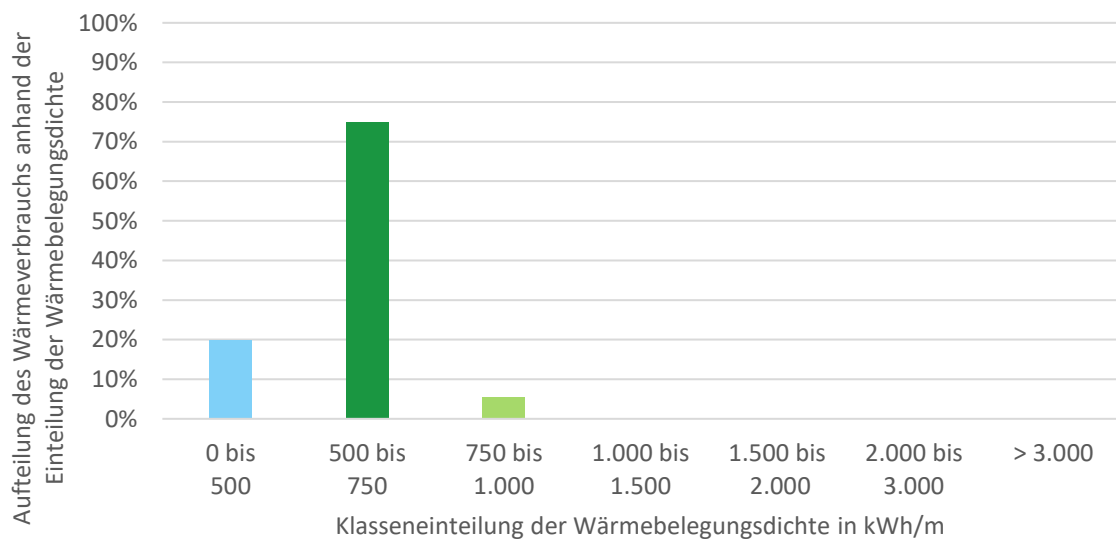


Gebrontshausen

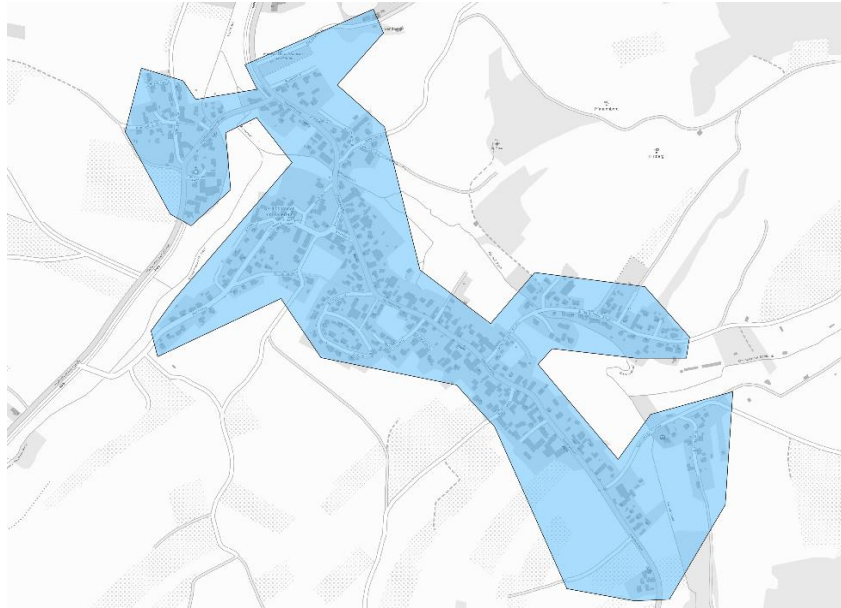


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	70
Wärmebedarf IST-Zustand	1.758 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	1,7 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	1.375 MWh (-22 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	1,8 %
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	555 kWh/m
Wärmebelegungsdichte (aus Umfrage)	131 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Gebrontshausen

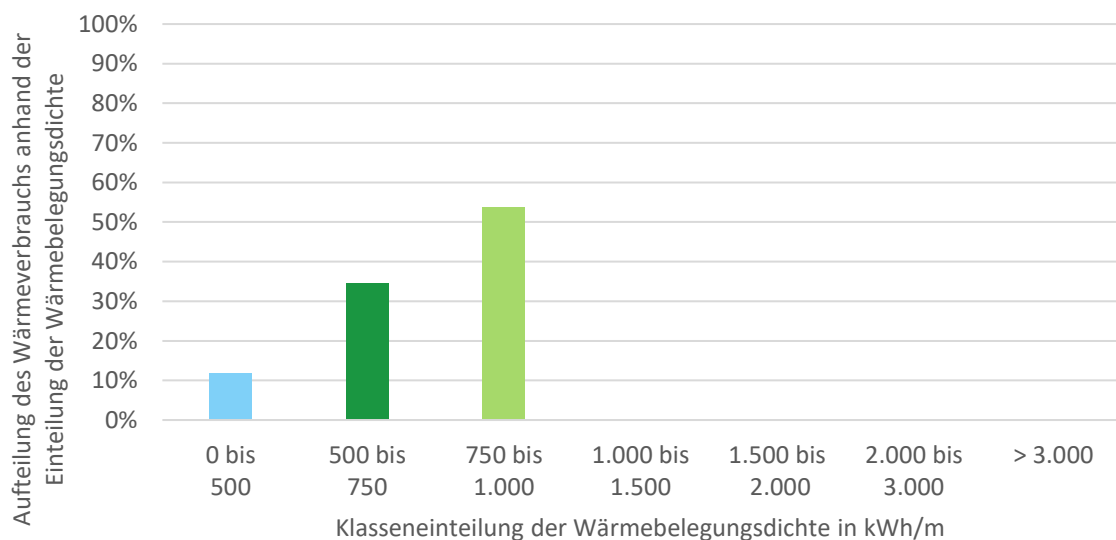


Geroldshausen

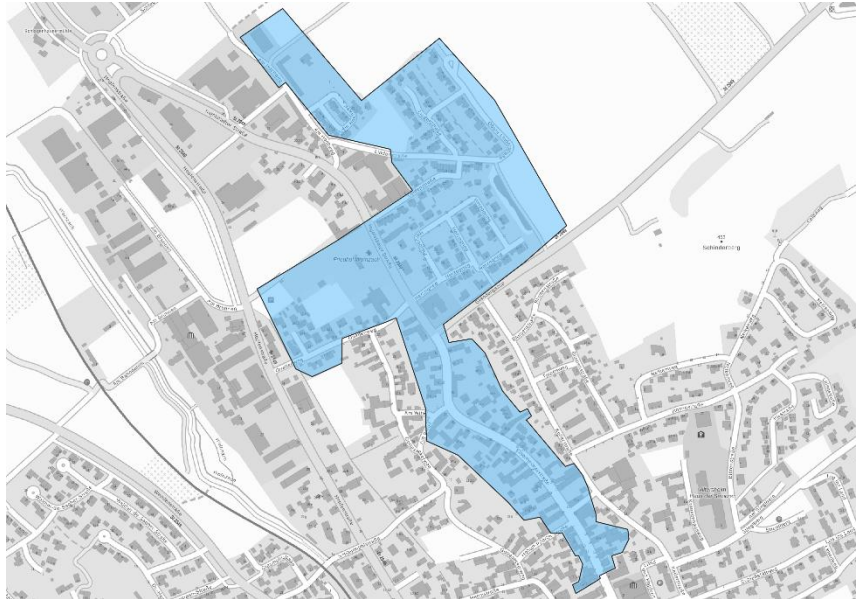


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	252
Wärmebedarf IST-Zustand	7.079 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	6,8 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	5.764 MWh (-19 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	7,5 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	593 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	120 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Geroldshausen

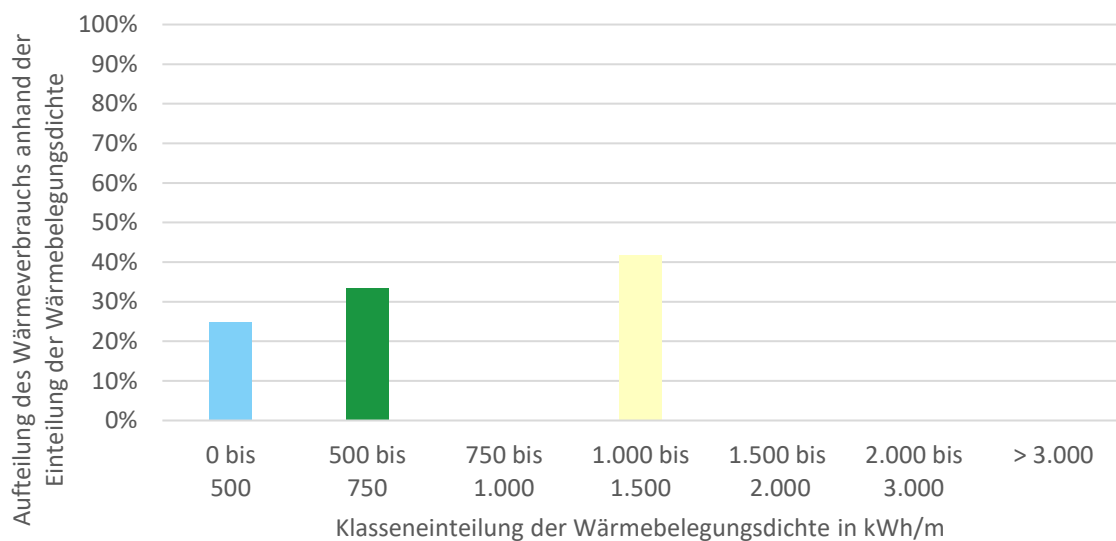


Glandergassleiten, Elsenheimerstraße

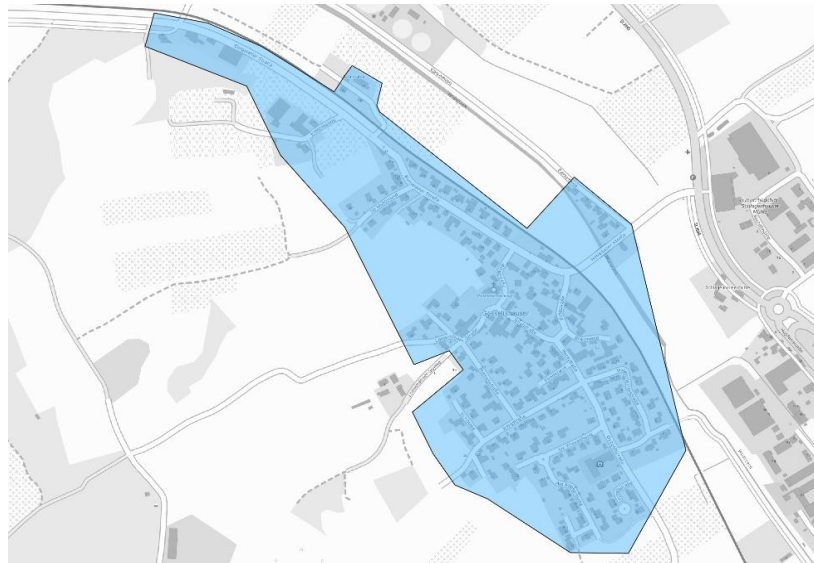


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	212
Wärmebedarf IST-Zustand	4.301 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	4,1 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	3.112 MWh (-28 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	4,1 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	641 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	206 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Glandergassleiten, Elsenheimerstraße

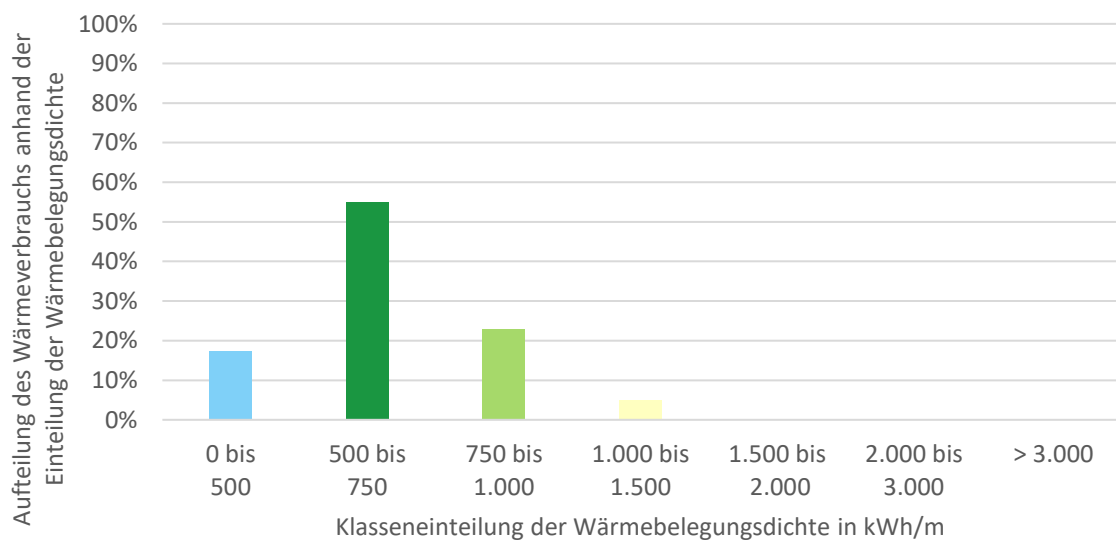


Gosseltshausen

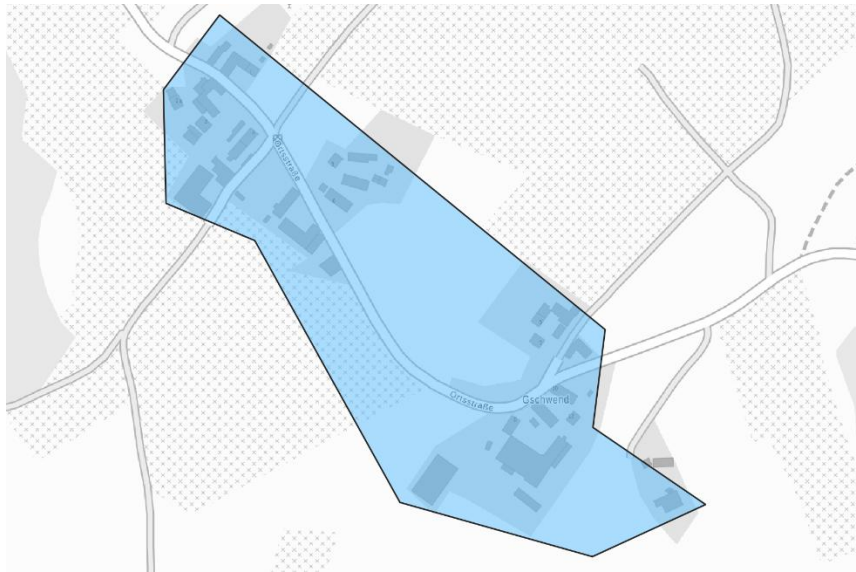


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	190
Wärmebedarf IST-Zustand	4.141 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	3,9 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	3.426 MWh (-17 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	4,5 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	587 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	138 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Gosseltshausen

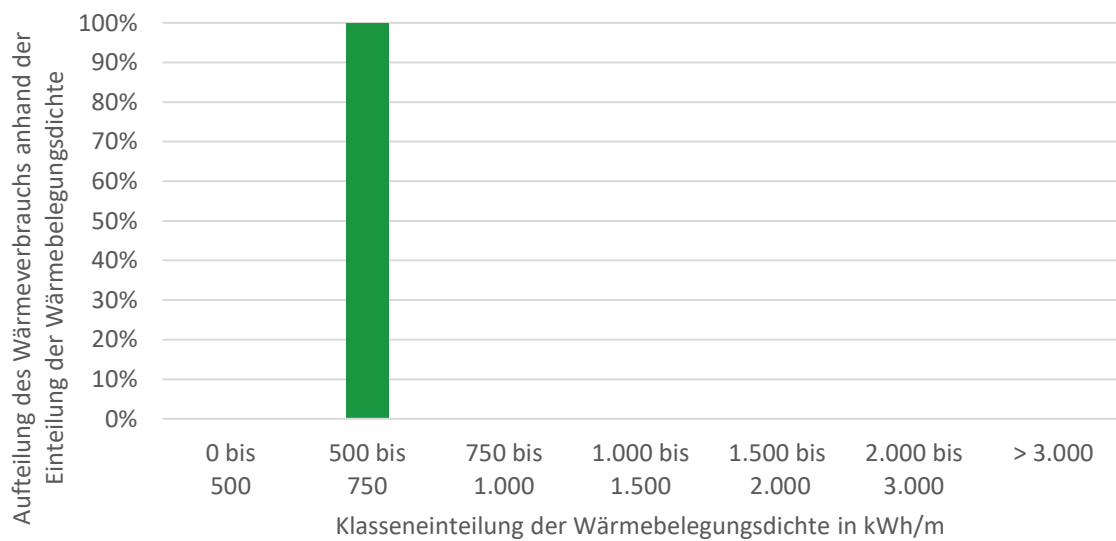


Gschwend



Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	10
Wärmebedarf IST-Zustand	440 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,4 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	275 MWh (-37 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,4 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	482 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	0 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Gschwend

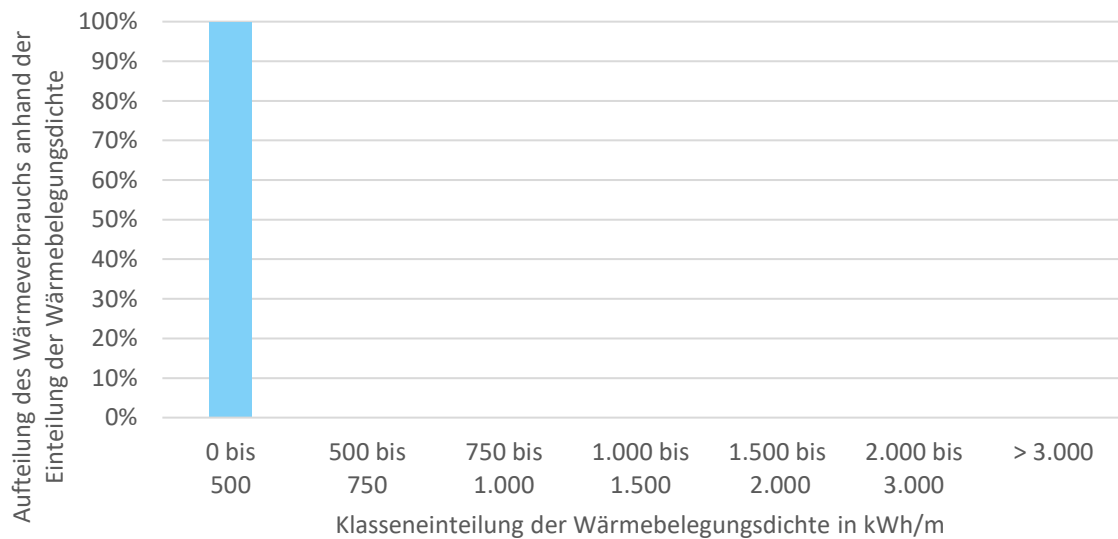


Haushausen

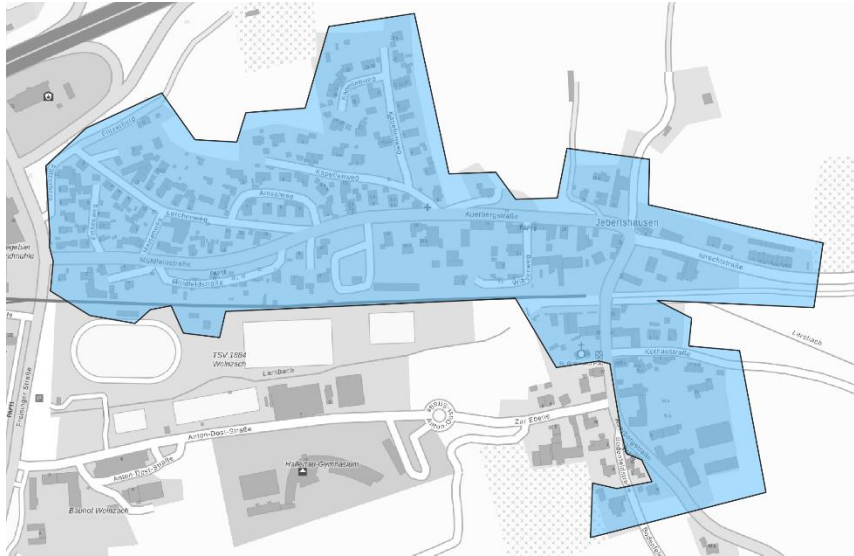


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	21
Wärmebedarf IST-Zustand	617 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,6 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	515 MWh (-16 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,7 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	453 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	11 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Haushausen

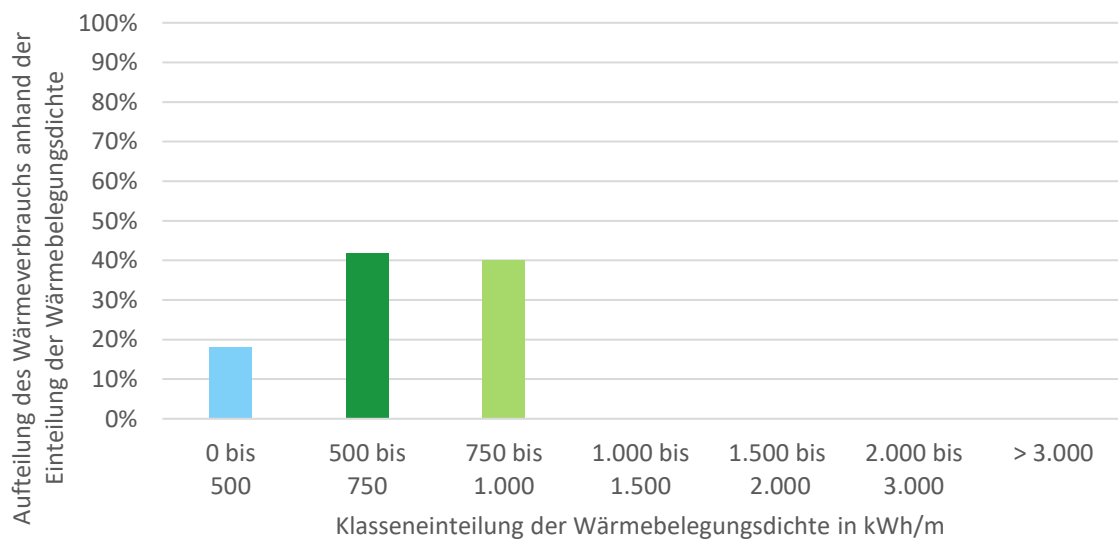


Jebertshausen

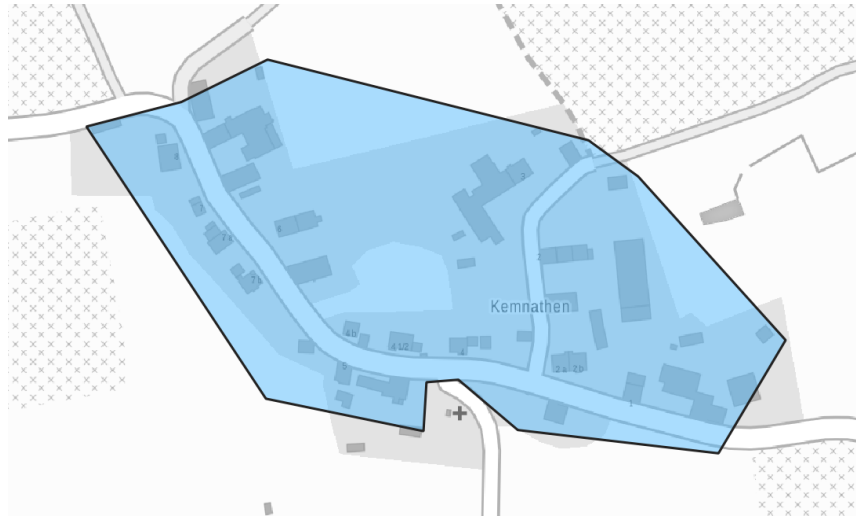


Parameter	Beschreibung
Lage	Ortsrand
Anzahl Gebäude	146
Wärmebedarf IST-Zustand	3.534 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	3,4 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	2.901 MWh (-18 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	3,8 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	573 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	139 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaubereich

Anteile am Wärmeverbrauch - Jebertshausen

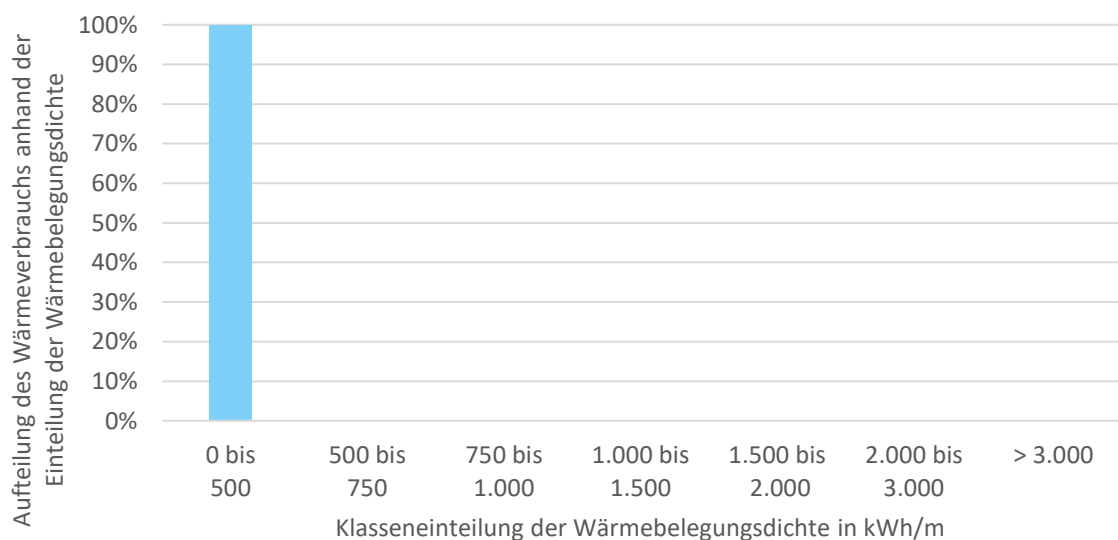


Kemnathen

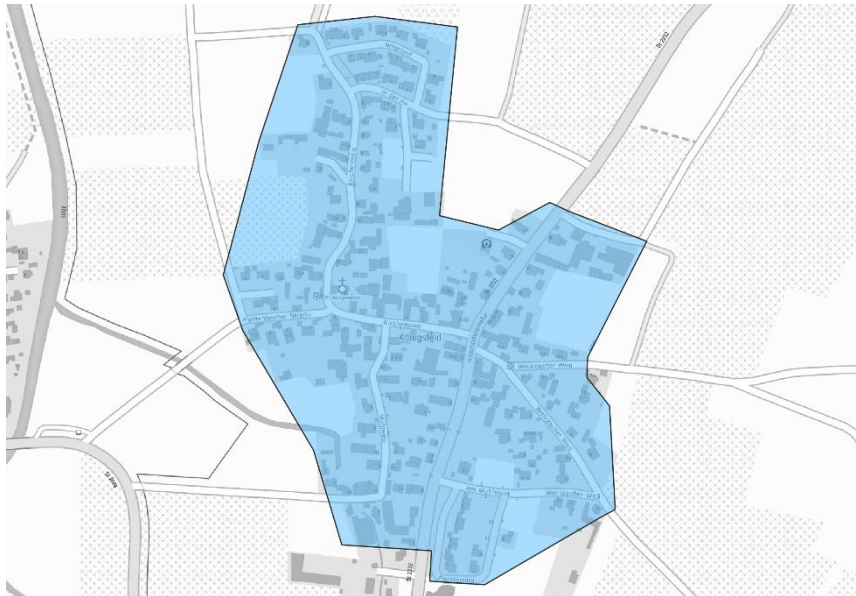


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	14
Wärmebedarf IST-Zustand	368 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,4 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	275 MWh (-25 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,4 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	393 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	38 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Kemnathen

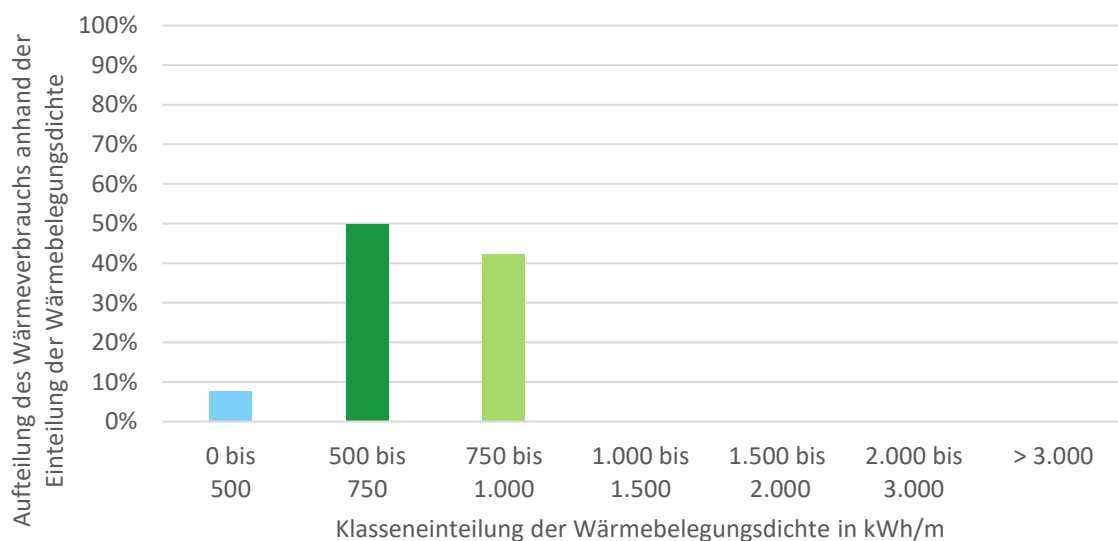


Königsfeld

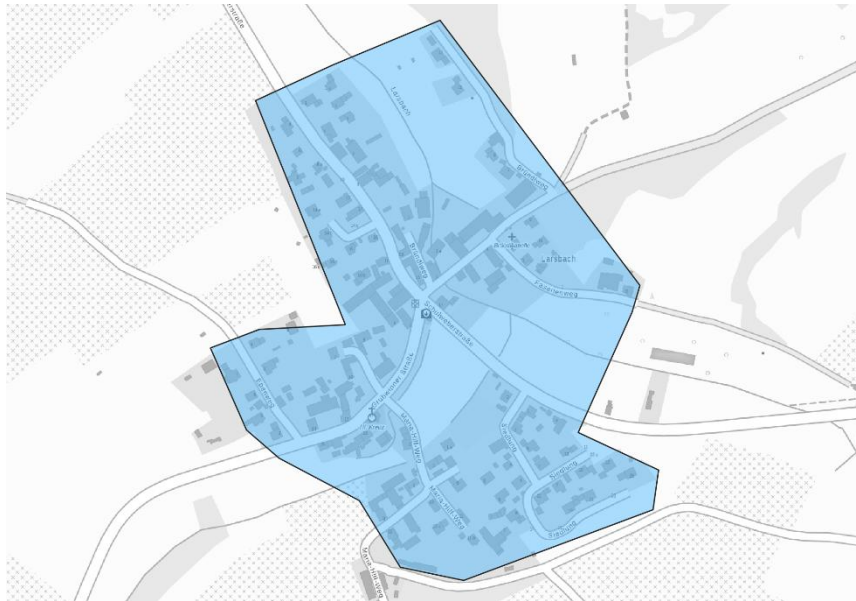


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	158
Wärmebedarf IST-Zustand	3.587 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	3,4 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	2.897 MWh (-19 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	3,8 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	634 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	156 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Königsfeld

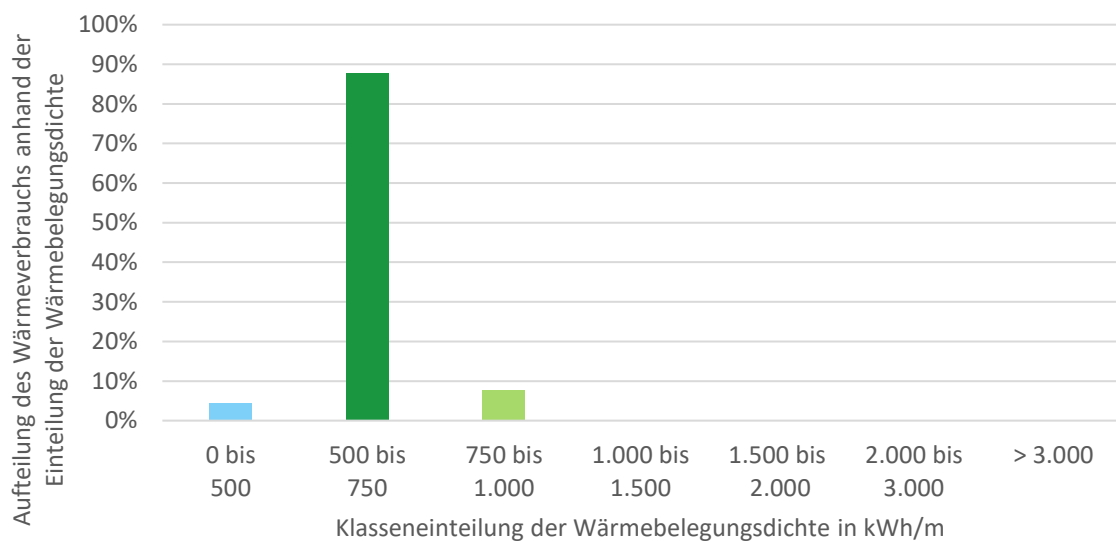


Larsbach

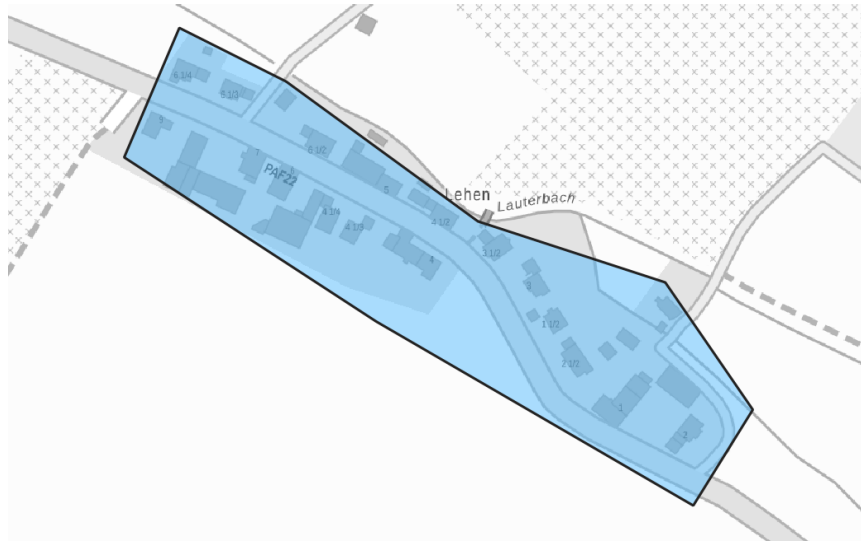


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	85
Wärmebedarf IST-Zustand	2.482 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	2,4 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	2.041 MWh (-18 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	2,7 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	633 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	45 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Larsbach

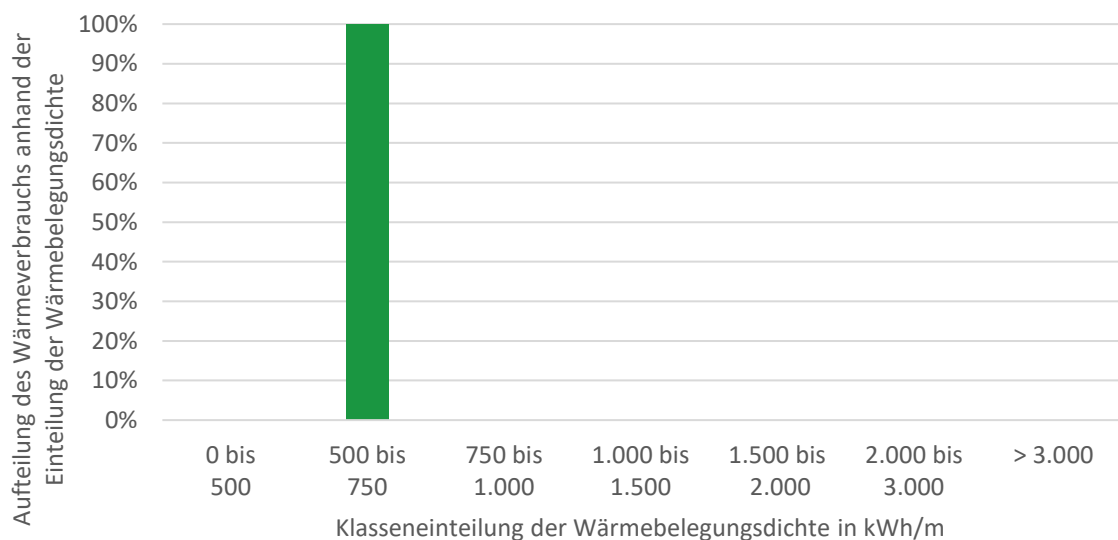


Lehen



Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	17
Wärmebedarf IST-Zustand	467 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,4 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	395 MWh (-15 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,5 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	661 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	117 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Lehen

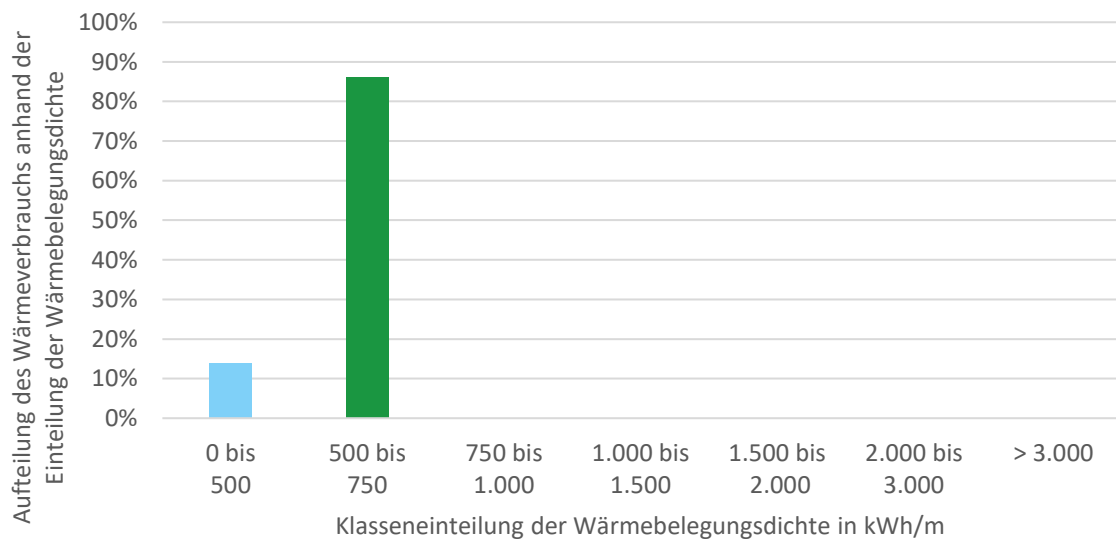


Lohwinden

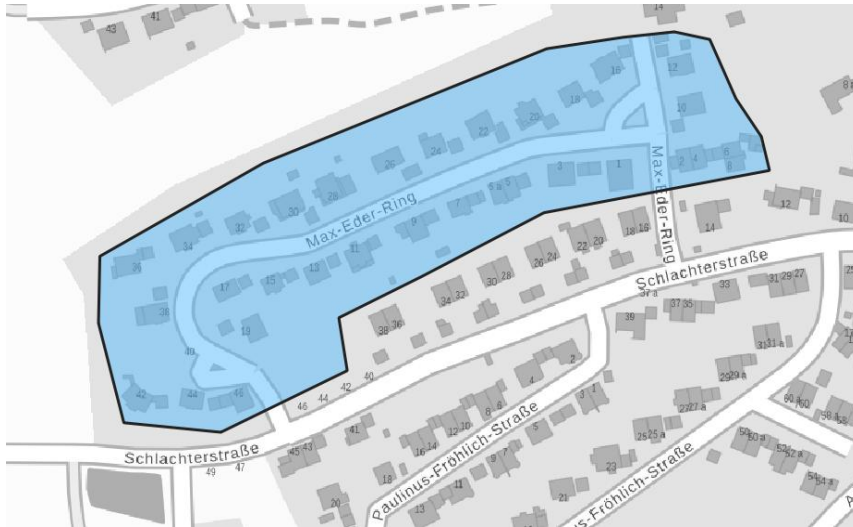


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	30
Wärmebedarf IST-Zustand	732 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,7 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	617 MWh (-16 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,8 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	581 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	219 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Lohwinden

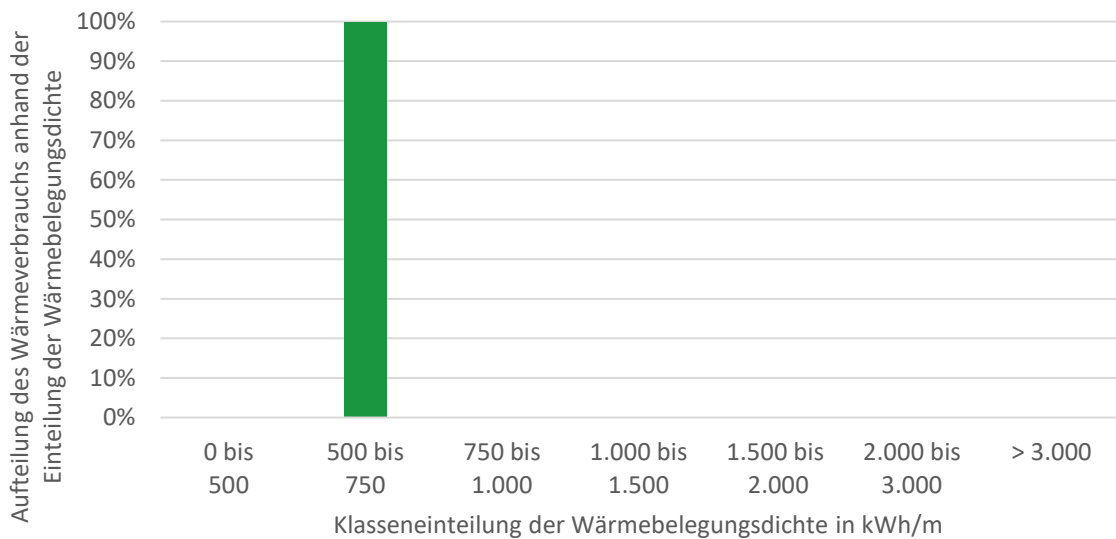


Max-Eder-Ring

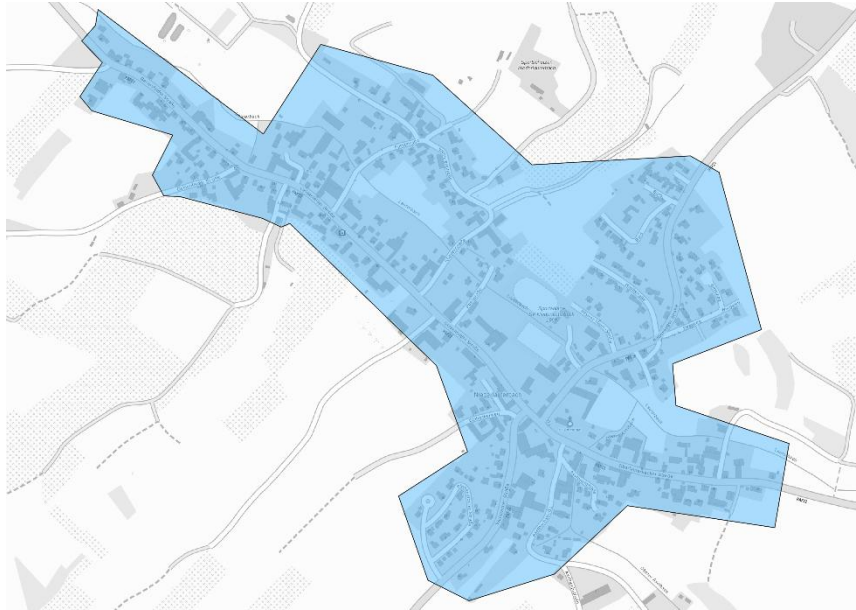


Parameter	Beschreibung
Lage	Ortsrand
Anzahl Gebäude	30
Wärmebedarf IST-Zustand	523 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,5 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	420 MWh (-20 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,5 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	502 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	135 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Max-Eder-Ring

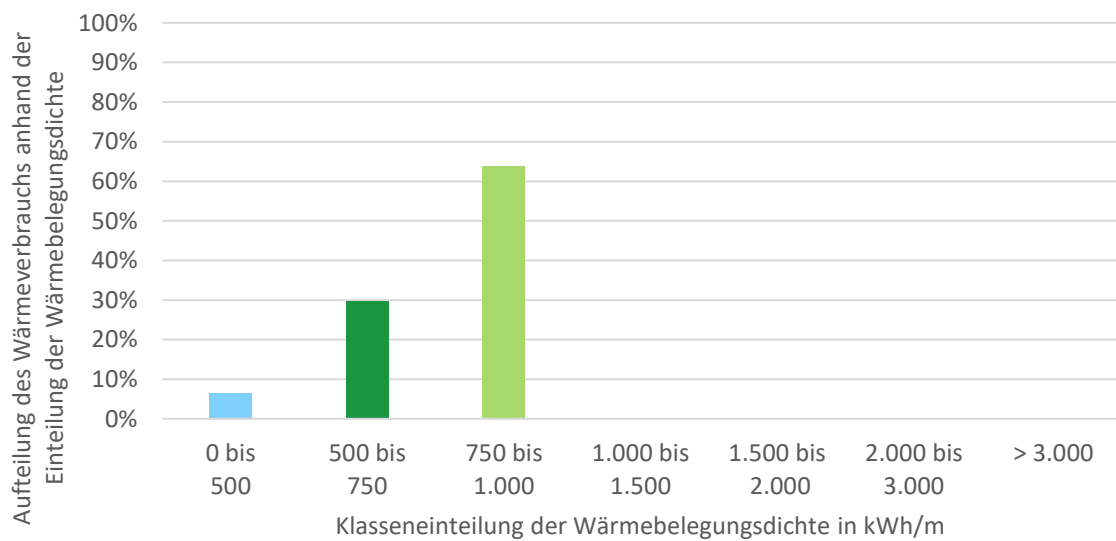


Niederlauterbach

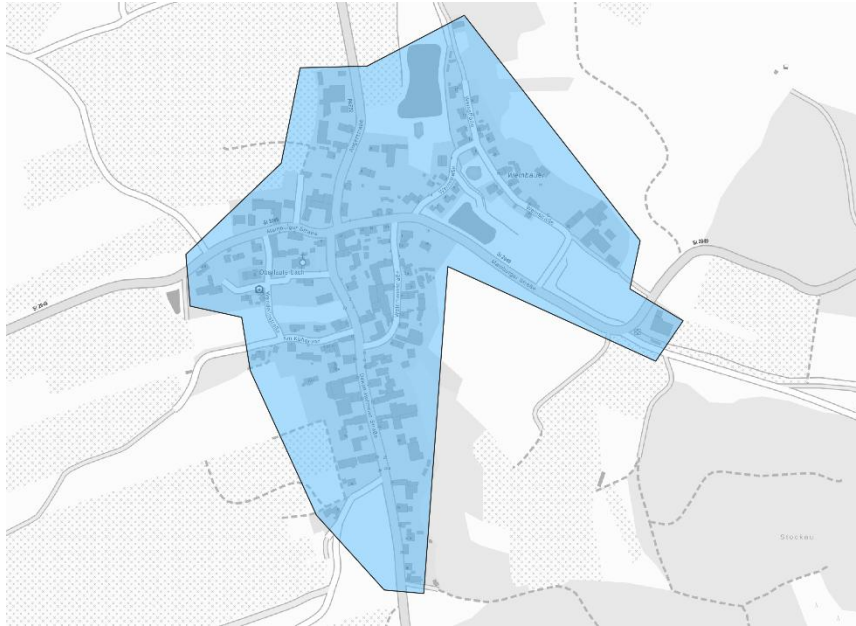


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	247
Wärmebedarf IST-Zustand	7.040 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	6,7 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	5.571 MWh (-21 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	7,3 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	662 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	133 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Niederlauterbach

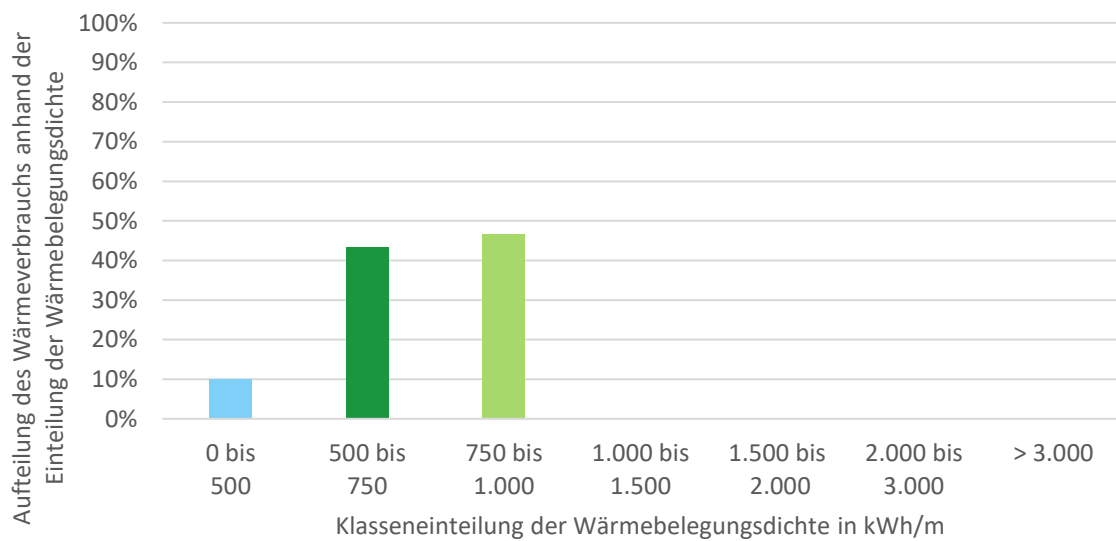


Oberlauterbach

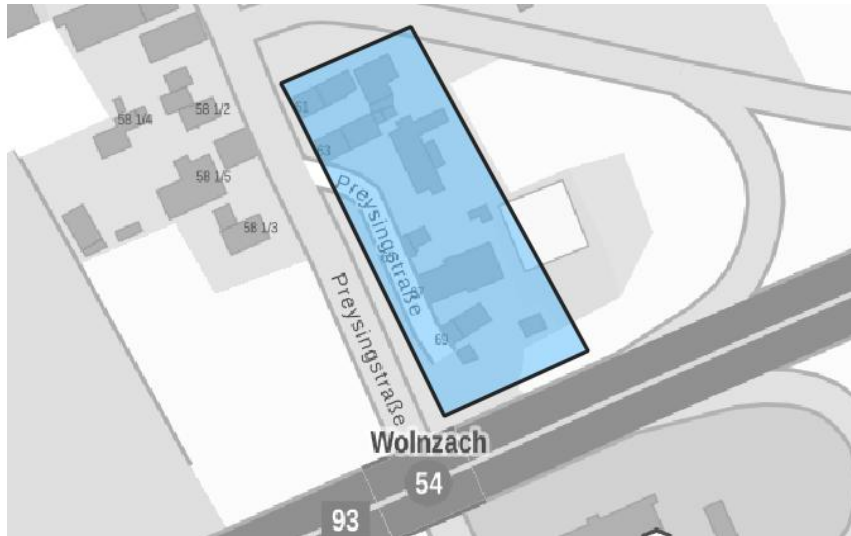


Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	92
Wärmebedarf IST-Zustand	2.840 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	2,7 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	2.216 MWh (-22 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	2,9 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	617 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	84 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Oberlauterbach

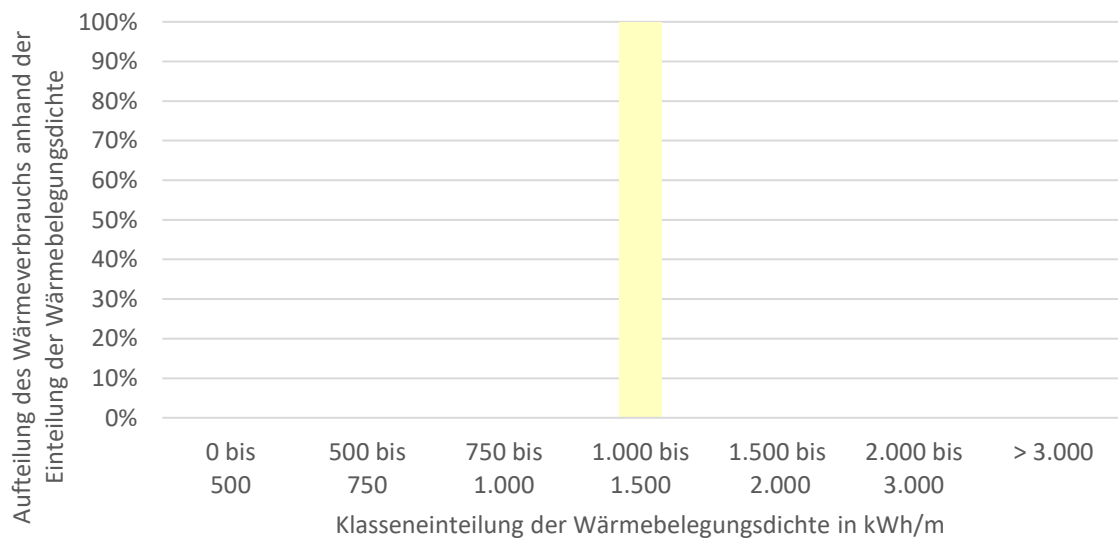


Preysingstraße 1



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	5
Wärmebedarf IST-Zustand	188 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,2 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	148 MWh (-21 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,2 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	945 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	152 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaubereich

Anteile am Wärmeverbrauch - Preysingstraße 1

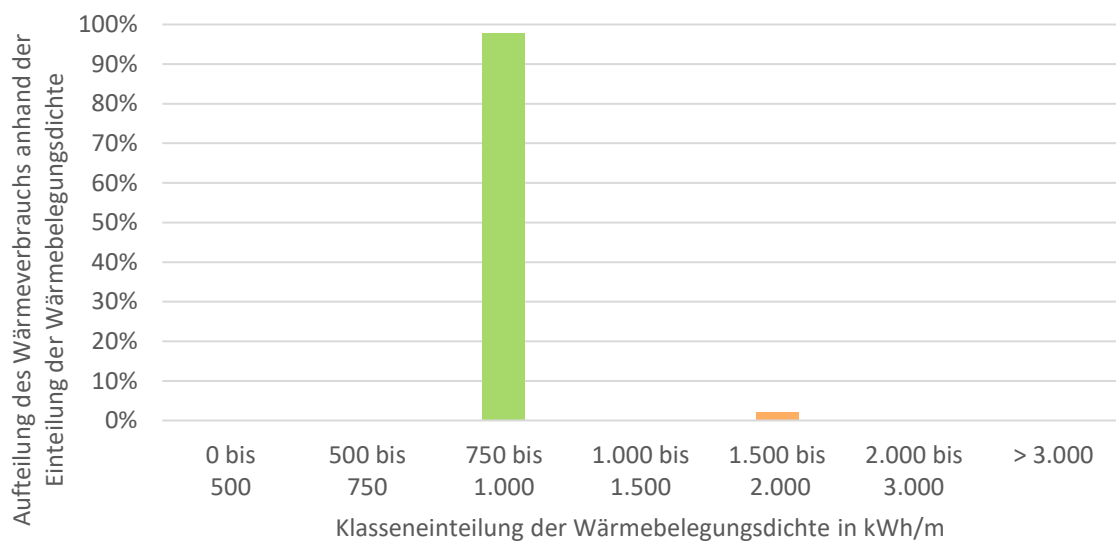


Preysingstraße 2



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	4
Wärmebedarf IST-Zustand	109 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,1 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	73 MWh (-33 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,1 %
Wärmebelegungs-dichte (100 % Anschlussquote)	767 kWh/m
Wärmebelegungs-dichte (aus Umfrage)	319 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaugebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Preysingstraße 2

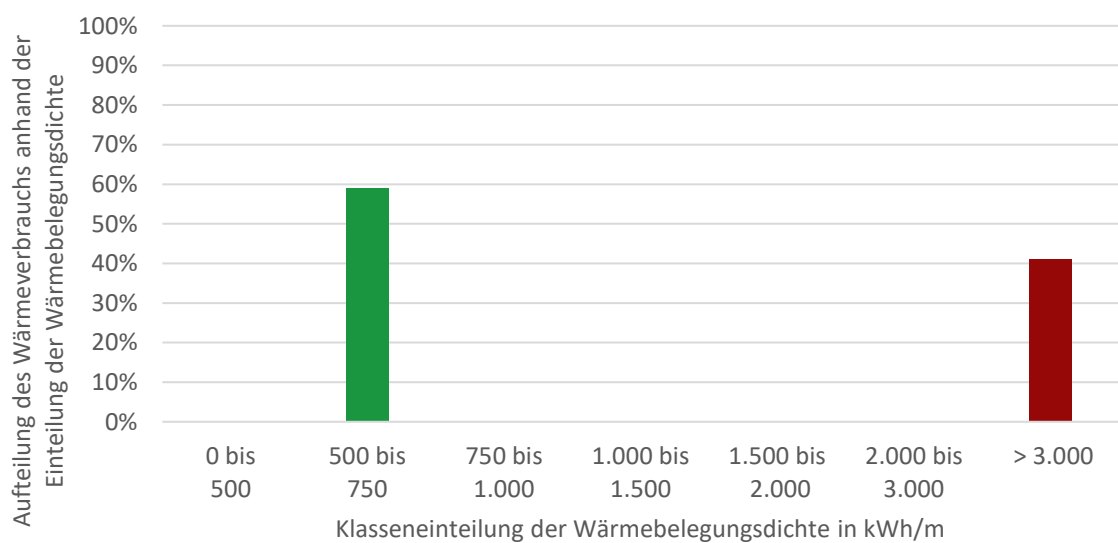


Preysingstraße 3



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	1
Wärmebedarf IST-Zustand	233 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,2 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	163 MWh (-30 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,2 %
Wärmebelegungs-dichte (100 % Anschlussquote)	1.904 kWh/m
Wärmebelegungs-dichte (aus Umfrage)	0 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaubereich

Anteile am Wärmeverbrauch - Preysingstraße 3

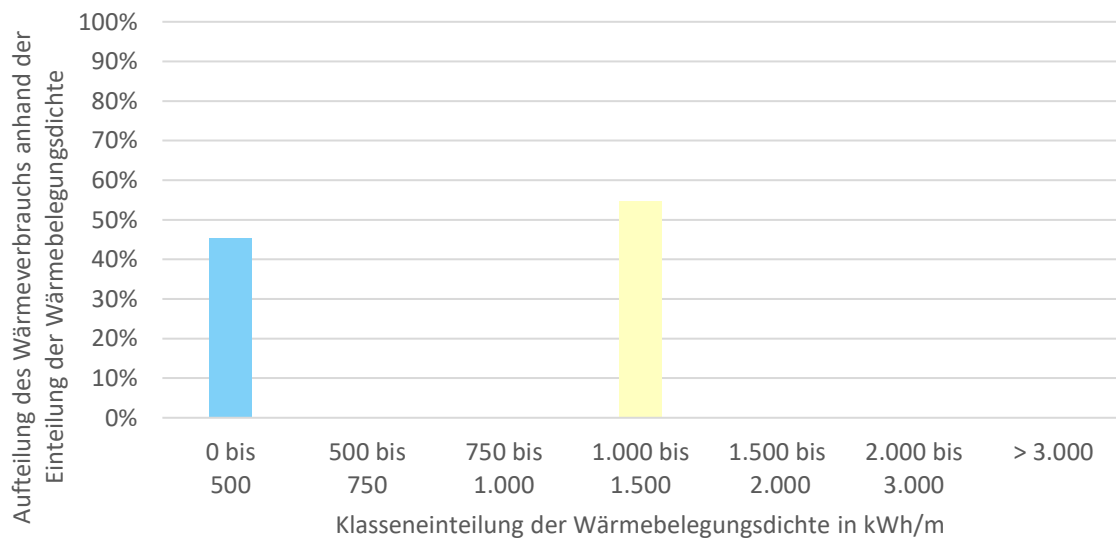


Preysingstraße 4



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	15
Wärmebedarf IST-Zustand	412 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	0,4 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	303 MWh (-27 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	0,4 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	623 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	181 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaubereich

Anteile am Wärmeverbrauch - Preysingstraße 4

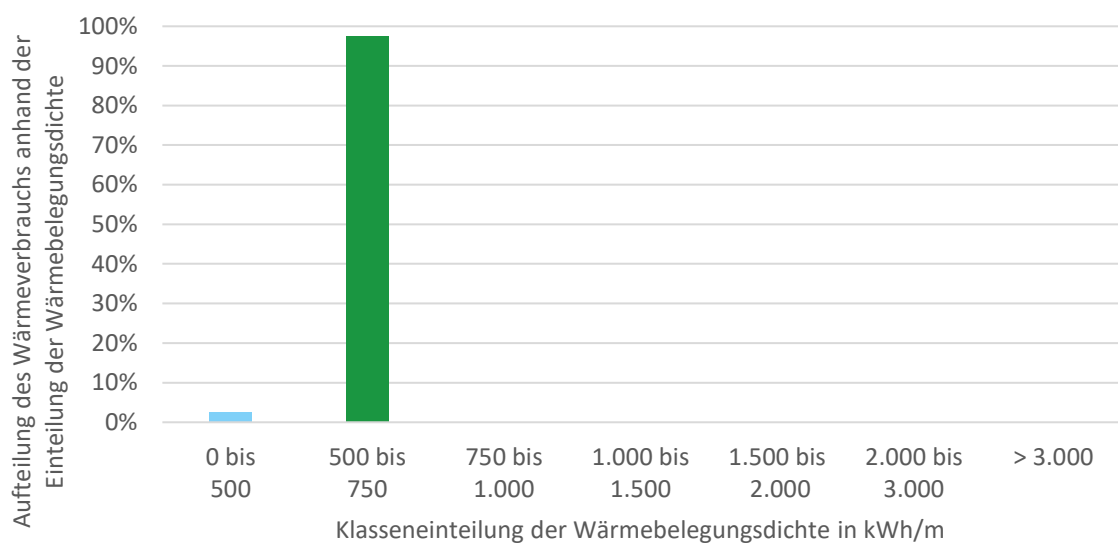


Preysingstraße 5

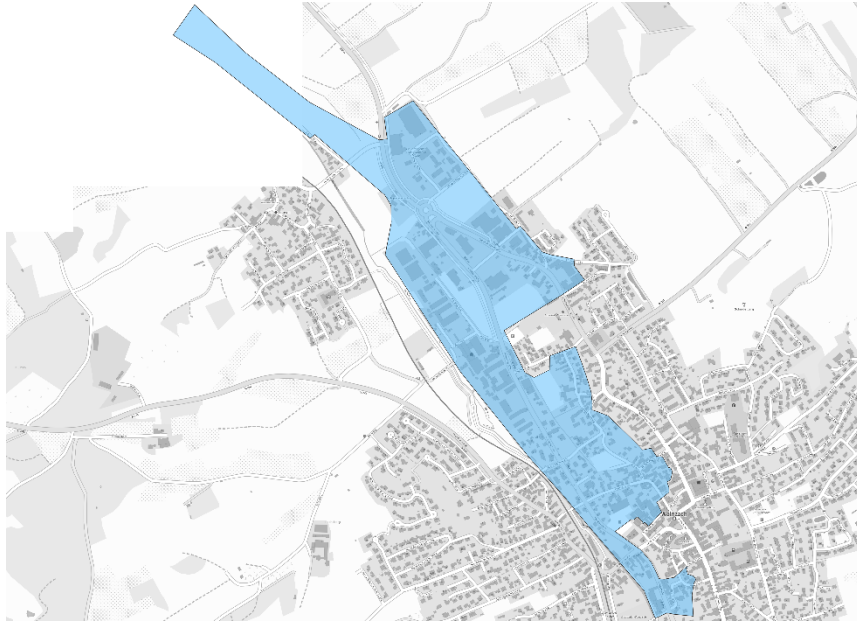


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	38
Wärmebedarf IST-Zustand	1.080 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	1,0 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	847 MWh (-22 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	1,1 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	541 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	179 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaugebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Preysingstraße 5

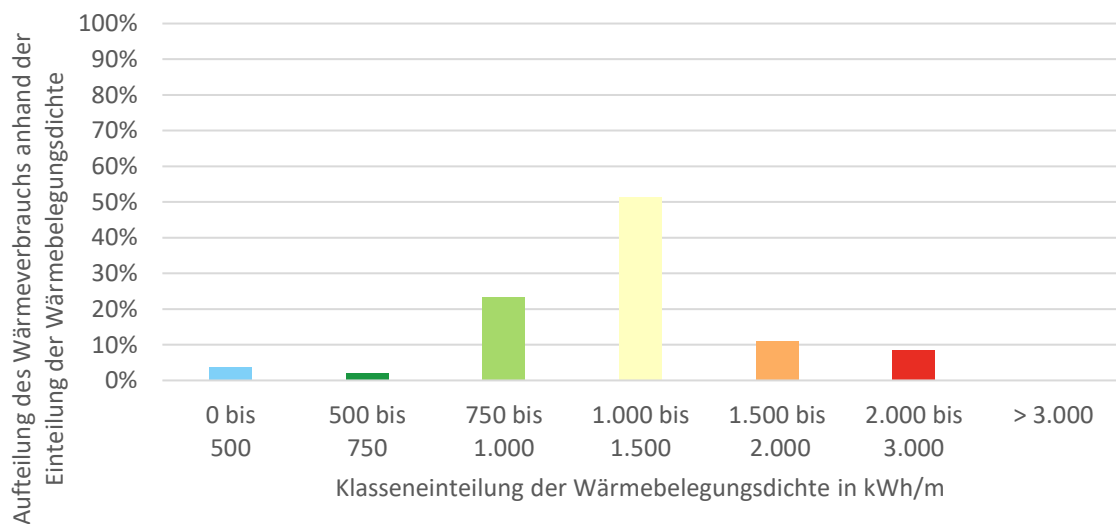


Schlagenhauermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	228
Wärmebedarf IST-Zustand	9.710 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	9,3 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	6.651 MWh (-32 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	8,7 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	899 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	143 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Schlaghauermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße

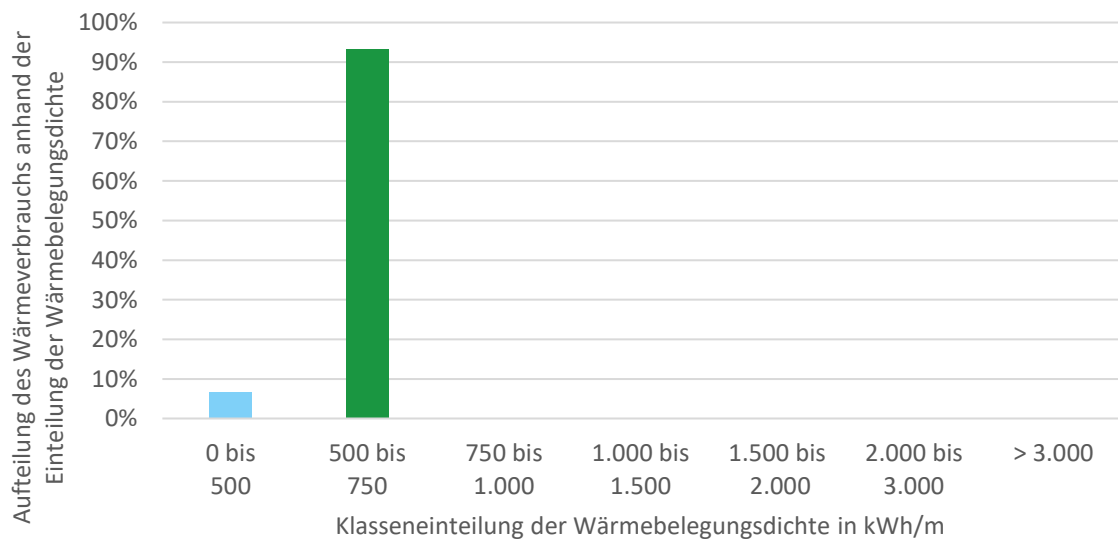


Starzhausen



Parameter	Beschreibung
Lage	ländlich
Anzahl Gebäude	49
Wärmebedarf IST-Zustand	1.323 MWh
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch IST-Zustand	1,3 %
Wärmebedarf Zieljahr (2040)	1.055 MWh (-20 %)
Anteil am Gesamtwärmeverbrauch Zieljahr	1,4 %
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	558 kWh/m
Wärmebelegungsichte (aus Umfrage)	94 kWh/m
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Starzhausen



C. Anhang 3: Maßnahmensteckbriefe

Flächenermittlung und Flächensicherung zum Aufbau erneuerbarer Energien		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld:	Flächensicherung
Beschreibung und Ziel			
<p>Um den Ausbau erneuerbarer Energien und neuer Wärmenetze zu forcieren sowie die Planungssicherheit zu erhöhen, sollen Flächen für den Zubau erneuerbarer Energien und Bauwerke des Wärmenetzes ermittelt werden. Diese Flächen sollen durch Flächennutzungspläne ausgewiesen werden, um die spätere Umsetzung zu ermöglichen.</p>			
Umsetzung:			
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der beschriebenen Flächen im Wärmeplan • ggf. Erweiterung um zusätzliche Flächen • rechtliche Sicherung der Flächen 			
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, Kommunalunternehmen, Wärmenetzbetreiber		
Betroffene Akteure:	Kommune, Kommunalunternehmen, Flächenbesitzer, Wärmenetzbetreiber		
Kosten:	Verwaltungskosten, Anschaffungs-/Pachtkosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalunternehmen, Wärmenetzbetreiber		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Bereitstellung der Flächen für die Erzeugung erneuerbarer Energie/ Wärme		

Fachkompetenzen in Kommune aufbauen		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Personell	Handlungsfeld:	Rahmenbedingungen
Beschreibung und Ziel			
<p>Zur Umsetzung und zum Controlling der Maßnahmen soll ein, wie in der Verstetigungsstrategie beschriebener, Aufgabenbereich in der Kommune eingerichtet werden. Dafür können neue Positionen geschaffen werden, bestehendes Personal fortgebildet werden, oder externe Fachexperten hinzugezogen werden. Durch die Koordination kann der Rahmen für die Verstetigung der Wärmeplanung geschaffen werden. Maßnahmen, wie beispielsweise Flächensicherung und Festlegung von Sanierungszielen, können dadurch begleitend unterstützt werden. Zudem kann sowohl der interne Informationsfluss, der zu den Stakeholdern, als auch der zu weiteren Externen, wie beispielsweise der Presse, damit koordiniert werden.</p>			
Umsetzung:			
<ul style="list-style-type: none"> • Definition des Aufgabenbereiches/ Einarbeitung und Fortbildung des Personals / Externe Fachexperten einbeziehen • ggf. weiterer Kompetenzaufbau durch weiterer Einstellung von Fachpersonal • Unterstützung und Koordination von anderen Maßnahmen 			
Zeitraum:	Unmittelbar nach der Wärmeplanung		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Alle an den Maßnahmen beteiligte Akteure		
Kosten:	Verwaltungskosten und Personalkosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Effizienz anderer Maßnahmen, Erhöhung der Umsetzungswahrscheinlichkeit der einzelnen Maßnahmen		

Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1: Schritt 1		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Für das im Wärmeplan als Wärmenetzneubaugebiet ausgewiesene Wärmenetzgebiet „Schlagenhausermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße“, soll zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antragsstellung zur Förderung • ggf. Ausschreibung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung der Machbarkeitsstudie 			
Zeitraum:	Ende 2024 bis Ende 2025		
Verantwortliche Stakeholder:	Wärmenetzbetreiber		
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger, Großverbraucher		
Kosten:	Kosten für Studie		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Wärmenetzbetreiber; Förderung nach BEW		
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		

Durchführung von BEW-Modul 1: Schritt 2		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel			
<p>Für das im Wärmeplan als Wärmenetzneubaugebiet ausgewiesene Wärmenetzgebiet Schlagenhausermühle, Hopfenstraße, Ingolstädterstraße“, soll als Follow-up-Projekt auf die Machbarkeitsstudie der Schritt 2 des Modul 1 der BEW durchgeführt werden. Dabei sind die Leistungsphasen 2 bis 4 nach HOAI-Bestandteil der Untersuchung, d.h. die Vorplanung, Entwurfsplanung und Genehmigungsplanung des Wärmenetzes.</p>			
Umsetzung:			
<ul style="list-style-type: none"> • Antragstellung zur Förderung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung einer Machbarkeitsstudie 			
Zeitraum:	In Anschluss an BEW-Modul 1: Schritt 1		
Verantwortliche Stakeholder:	Wärmenetzbetreiber		
Betroffene Akteure:	Wärmenetzbetreiber, Planungsunternehmen		
Kosten:	Kosten für Studie		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Wärmenetzbetreiber		
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		

Jährliche Erstellung eines Controllingberichts		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Rahmenbedingungen
Beschreibung und Ziel			
<p>Durch die Erstellung eines jährlichen Controllingberichts kann der Fortschritt der einzelnen Maßnahmen überwacht werden und mit dem geplanten Fortschritt verglichen werden. Dadurch können im Prozess frühzeitig Abweichungen festgestellt werden, wodurch eine frühzeitige Gegensteuerung ermöglicht wird.</p>			
Umsetzung:			
<ul style="list-style-type: none"> • Verantwortlichkeit für die Erstellung festlegen • Abhalten einer jährlichen Veranstaltung mit den relevanten Akteuren zum aktuellen Stand und Fortschritt der Umsetzung 			
Zeitraum:	stetig, 1x jährlich		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Alle an den Maßnahmen beteiligten Akteure		
Kosten:	Verwaltungskosten und Personalkosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Erhöhung der Umsetzungswahrscheinlichkeit der einzelnen Maßnahmen		

Evaluierung und Planung eines Wärmenetzes		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Technisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Für das im Wärmeplan als Wärmenetzausbaubereich ausgewiesene Wärmenetzgebiet „BRK Seniorenheim und Lug ins Land“ soll die generelle Umsetzbarkeit und Machbarkeit des Wärmenetzes von den Stakeholdern evaluiert werden. Die Erschließung kann sowohl über das angrenzende Bestandswärmenetz als auch über eine eigene Wärmequelle erfolgen. Anschließend wird die BEW-Förderung, von den Stakeholdern evaluiert und gegebenenfalls eine Machbarkeitsstudie durchgeführt.</p> <p>Umsetzung:</p> <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:	Wärmenetzbetreiber	
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger, Großverbraucher	
Kosten:	Kosten für Studie	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Wärmenetzbetreiber; Förderung nach BEW	
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	