



Kommunale Wärmeplanung

für die
Stadt Beilngries



Kommunale Wärmeplanung

für die Stadt Beilngries

Auftraggeber:

Stadt Beilngries
Hauptstraße 24
92339 Beilngries

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IfE GmbH
an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden
Kaiser-Wilhelm-Ring 23a
92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

Februar 2024 - März 2025

Projektleiter: **Max Becker**

Gefördertes Projekt:

„KSI: Kommunale Wärmeplanung Stadt Beilngries“ aus Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Förderkennzeichen: 67K25325

Projekträger:

Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH

Gefördert durch:



**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz**



**NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE**

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	XII
Nomenklatur.....	XIII
1 Einleitung	17
1.1 Die Stadt Beilngries.....	17
1.2 Aufgabenstellung.....	18
2 Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderkulisse.....	20
2.1 Wärmeplanungsgesetz	20
2.1.1 Ablauf der Wärmeplanung	22
2.1.2 Anteile erneuerbare Energien in Wärmenetzen.....	23
2.1.3 Definition der Wasserstoffarten.....	24
2.1.4 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften.....	25
2.2 Gebäudeenergiegesetz	25
2.3 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze.....	28
2.4 Bundesförderung für effiziente Gebäude	30
2.5 Förderung Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung	31
3 Bestandsanalyse	34
3.1 Begriffsbestimmungen	34
3.2 Allgemeine Vorgehensweise.....	37
3.3 Datenerhebung.....	38
3.4 Eignungsprüfung	38
3.5 Einteilung in Quartiere	39
3.6 Gebäudestruktur	42

3.6.1 Gebäudetypen.....	42
3.6.2 Gebäudealter	43
3.7 Wärmenetzinfrastruktur.....	45
3.8 Gasnetzinfrastruktur.....	46
3.9 Wärmeerzeugerstruktur.....	47
3.10 Industrie und Gewerbe	51
3.11 Umfrage Privathaushalte	52
3.12 Kennzahlen für den Wärmeverbrauch.....	55
3.12.1 Wärmedichte	55
3.12.2 Heatmap.....	57
3.12.3 Wärmebelegungsdichten	58
3.13 Energie- und Treibhausgasbilanz.....	60
3.13.1 Endenergieverbrauch und Treibhausgasbilanz der Wärmeerzeugung.....	60
3.13.2 Anteil EE und unvermeidbarer Abwärme an der Wärmeerzeugung.....	64
3.13.3 Anteil leitungsgebundener Wärme an der Wärmeerzeugung.....	65
3.13.4 Anteil erneuerbarer Energien an leitungsgebundener Wärme	66
3.13.5 Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen	67
4 Potenzialanalyse	68
4.1 Schutzgebiete	69
4.1.1 Trinkwasserschutzgebiete.....	70
4.1.2 Heilquellenschutzgebiete.....	72
4.1.3 Biosphärenreservate	73
4.1.4 FFH-Gebiete.....	73
4.1.5 Vogelschutzgebiete.....	74
4.1.6 Landschaftsschutzgebiete.....	75

4.1.7 Nationalparks	77
4.1.8 Naturparks	77
4.1.9 Biotope	78
4.1.10 Überschwemmungsgebiete	79
4.1.11 Bodendenkmäler	81
4.2 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen	83
4.3 Potenziale aus Erneuerbaren Energien	85
4.3.1 Biomasse	85
4.3.1.1 Feste Biomasse	85
4.3.1.2 Gasförmige Biomasse	90
4.3.2 Umweltwärme	92
4.3.2.1 Umgebungsluft	92
4.3.2.2 Tiefe Geothermie	92
4.3.2.3 Oberflächennahe Geothermie	94
4.3.2.3.1 Erdwärmesonden	95
4.3.2.3.2 Erdwärmekollektoren	96
4.3.2.4 Grundwasser	98
4.3.2.5 Fluss- oder Seewasser	100
4.3.2.5.1 Main-Donau-Kanal (MDK)	101
4.3.2.5.2 Sulz	103
4.3.2.5.3 Altmühl	103
4.3.3 Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen	105
4.3.3.1 PV-Aufdachanlagen	105
4.3.3.2 PV-Freiflächenanlagen	106
4.3.3.3 Windkraftanlagen	108

4.3.3.4 Wasserkraft.....	108
4.3.4 Solarthermie	109
4.4 Wasserstoff und grünes Gasnetz.....	109
4.5 Abwärme.....	110
4.5.1 Industrielle Abwärme	111
4.5.2 Abwasserkanäle.....	111
4.5.3 Kläranlagen	114
4.6 Zusammenfassung Potenzialanalyse.....	115
5 Zielszenario	117
5.1 Methodik.....	118
5.1.1 Einordnung der Quartiere nach Wärmeversorgungsarten	119
5.1.2 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien	119
5.1.3 Dimensionierung der Technologien	119
5.1.4 Kostenprognose.....	121
5.1.5 Akteursbeteiligung – Runder Tisch	122
5.2 Zielszenario 2045	122
5.2.1 Voraussetzungen und Annahmen	122
5.2.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	123
5.2.2.1.1 Stützjahr 2030	123
5.2.2.1.2 Stützjahr 2035	126
5.2.2.1.3 Stützjahr 2040 und Zieljahr 2045	127
5.2.3 Prüfung zur Transformation von Gasverteilernetzen	128
5.2.4 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete	129
5.2.5 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr ..	129
5.2.5.1.1 Dezentrale Wärmeversorgung.....	130

5.2.5.1.2 Wasserstoffnetzgebiet	131
5.2.5.1.3 Wärmenetzgebiete.....	132
5.2.6 Optionen für künftige Wärmeversorgung.....	134
5.2.6.1.1 Fokusgebiet A) Mittelmühle, Arzberg- & Ottmaringer Siedlung.....	135
5.2.6.1.2 Fokusgebiet B) Altstadt.....	137
5.2.6.1.3 Fokusgebiet C) Kevenhüll	140
5.2.7 Energiebilanz im Zielszenario	144
5.2.8 Treibhausgasbilanz im Zielszenario	155
5.3 Beispielhafter Quartierssteckbrief.....	156
6 Wärmewendestrategie.....	158
6.1 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie	159
6.1.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief.....	159
6.1.2 Priorisierte nächste Schritte.....	160
6.2 Verstetigungsstrategie	163
6.2.1 Controlling-Konzept.....	165
6.2.2 Kommunikationsstrategie.....	169
7 Zusammenfassung und Ausblick.....	172
8 Anhang	175
A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe	175
B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe.....	213

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Stadt Beilngries © Datenquelle Hintergrundkarte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), Datenlizenz: Deutschland – Namensnennung – Version 2.0	18
Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG	22
Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude	30
Abbildung 4: Veranschaulichung Wärmebegriffe	36
Abbildung 5: Digitaler Zwilling der Kommune im GIS.....	37
Abbildung 6: Einteilung der Stadt Beilngries in Quartiere	40
Abbildung 7: Quartierseinteilung Beilngries Hauptort.....	41
Abbildung 8: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	43
Abbildung 9: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	44
Abbildung 10: Netzgebiet der Nahwärme Beilngries.....	45
Abbildung 11: Gasnetzgebiet im Gemeindegebiet Beilngries (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)	47
Abbildung 12: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	48
Abbildung 13: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen.....	50
Abbildung 14: GHDI-Standorte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)	51
Abbildung 15: Rückmeldungen zur Frage des grundsätzlichen Anschlussinteresses	53
Abbildung 16: Gewünschte Anschlusszeiträume an ein Wärmenetz	54
Abbildung 17: Einteilung der Quartiere nach der errechneten Wärmedichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.).....	56
Abbildung 18: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs.....	57

Abbildung 19: Wärmebelegungsdichten, Darstellung von Werten >750 kWh/(m*a).....	59
Abbildung 20: Endenergieverbrauch im Wärmesektor (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)	61
Abbildung 21: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)	62
Abbildung 22: Endenergieverbrauch für Wärme aufgeteilt nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.).....	63
Abbildung 23: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Endenergieverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)	64
Abbildung 24: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.).....	65
Abbildung 25: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.).....	66
Abbildung 26: Übersicht über den Potenzialbegriff.....	68
Abbildung 27: Trinkwasserschutzgebiete im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.).....	72
Abbildung 28: FFH-Gebiete im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.).....	74
Abbildung 29: Vogelschutzgebiete im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.).....	75
Abbildung 30: Landschaftsschutzgebiete im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.).....	76

Abbildung 31: Naturparkgebiet „Altmühlthal“ im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.).....	78
Abbildung 32: Biotope im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.).....	79
Abbildung 33: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.).....	80
Abbildung 34: Bodendenkmäler im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries,.....	82
Abbildung 35: Entwicklung des Endenergieverbrauches für Wärme über Sanierungen	84
Abbildung 36: Statistisches Gesamtpotenzial Holz	87
Abbildung 37: Besitzarten der Waldflächen auf Gemeindegebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	88
Abbildung 38: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch	91
Abbildung 39: Temperaturverteilung in 750 m unter Gelände (°C).....	94
Abbildung 40: Potenziale für Erdwärmesonden und Bestandsanlagen.....	96
Abbildung 41: Potenziale für Erdwärmekollektoren.....	97
Abbildung 42: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	99
Abbildung 43: Fließgewässer im Stadtgebiet Beilngries	101
Abbildung 44: Wassertemperaturen in der Kanalhaltung Dietfurt im Jahr 2020	102
Abbildung 45: Abfluss- und Temperaturmessstelle in der Altmühl bei Beilngries.....	104
Abbildung 46: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart.....	106

Abbildung 47: Mögliche PV-Freiflächen nach Standardkriterienkatalog (gelb) hinterlegt, Bestandsanlagen (orange Punkte), und geplanter Bereich des „Leuchtturmprojekts“ (hellorange hinterlegt); (Quelle Stadt Beilngries).....	107
Abbildung 48: Windkraftvorrangflächen und Bestandsanlagen (Punkte)	108
Abbildung 49: Ausschnitt genehmigtes Wasserstoff-Kernnetz [FNB Gas 2024].....	110
Abbildung 50: Abwassernetz der Stadt Beilngries	112
Abbildung 51: Abwasserstränge > DN800 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)	113
Abbildung 52: Standorte der Kläranlagen in Beilngries und Irfersdorf	114
Abbildung 53: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.).....	125
Abbildung 54: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.).....	127
Abbildung 55: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 und 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.).....	128
Abbildung 56: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.).....	129
Abbildung 57: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	131
Abbildung 58: Eignung für ein Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	132
Abbildung 59: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	133
Abbildung 60: Die drei Quartiere Mittelmühle, Arzberg- & Ottmaringer Siedlung mit den Großverbrauchern eingekreist und möglichen Versorgungswegen dargestellt als Pfeile	135
Abbildung 61: geordnete thermische JDL Fokusgebiet A) Mittelmühle, Arzberg- & Ottmaringer Siedlung mit Versorgungsvariante 1	136

Abbildung 62: Auslegungsvarianten für das Fokusgebiet A)	137
Abbildung 63: Fokusgebiet B) „Altstadt“ mit Straßenzügen besonders hohen Wärmebedarfes und möglichen Anschlüssen an das zukünftige Netz der Nahwärme Beilngries GmbH & Co. KG (grün)	138
Abbildung 64: geordnete thermische JDL Fokusgebiet B) Altstadt mit Versorgungsvariante 1	139
Abbildung 65: Auslegungsvarianten für das Fokusgebiet B) Altstadt	140
Abbildung 66: Fokusgebiet C) „Kevenhüll“ mit Biogasanlage und Bestandswärmeleitung (blau).....	141
Abbildung 67: geordnete thermische JDL Fokusgebiet C) Kevenhüll mit Versorgungsvariante 2	142
Abbildung 68: Auslegungsvarianten für das Fokusgebiet C) Kevenhüll.....	143
Abbildung 69: Endenergiebedarf nach Energieträger in den Stützjahren exklusive Prozesswärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	144
Abbildung 70: Endenergiebedarf nach Energieträger in den Stützjahren für Prozesswärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	145
Abbildung 71: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	146
Abbildung 72: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	148
Abbildung 73: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	149
Abbildung 74: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	150
Abbildung 75: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	151

Abbildung 76: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	152
Abbildung 77: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	153
Abbildung 78: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	154
Abbildung 79: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	155
Abbildung 80: Quartierssteckbrief Beilngries Altstadt	157
Abbildung 81: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung	158
Abbildung 82: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung	162
Abbildung 83: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie	168

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wärmenetzgebiete nach § 3 WPG.....	21
Tabelle 2: Wasserstoffarten nach WPG	24
Tabelle 3: Übersicht Schutzgebiete.....	70
Tabelle 4: Übersicht der Potenziale.....	115
Tabelle 5: Unterscheidung Wärmeversorgungsarten nach § 3 Abs. 1 Nr. 6, 10 und 18 WPG	117
Tabelle 6: Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete gemäß §3 WPG.....	123
Tabelle 7: Einteilung der Wahrscheinlichkeiten	129

Nomenklatur

a	Jahr
Abs.	Absatz
AELF-IP	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Ingolstadt - Pfaffenhofen a. d. Ilm
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
APEE	Anreizprogramm Energieeffizienz
ASUE	Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch
AVEn	Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BayKlimaG	Bayerisches Klimaschutzgesetz
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEG ND-SOB-AIC-EI	Bürgerenergiegenossenschaft Neuburg-Schrobenhausen-Aichach-Eichstätt
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BHO	Bundeshaushaltordnung
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
BNatSchG	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz)
Bsp.	Beispiel
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
CO ₂	Kohlenstoffdioxid

ct	€-Cent
d	Tag
DN	<i>diamètre nominal</i> , Nenndurchmesser
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
EBS	Energieeffizient Bauen und Sanieren
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
el.	elektrisch
EM	Einzelmaßnahme
etc.	et cetera
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EW	Einwohner/-in
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz)
ggf.	gegebenenfalls
GHDI	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunde
h	Stunde
H ₂	Wasserstoff
ha	Hektar
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HZO	Programm zur Heizungsoptimierung
i. d. R.	in der Regel
inkl.	inklusive
JDL	Jahresdauerlinie
JGK	Jahresgesamtkosten
JSM	Jahresschmutzwassermenge

KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kg	Kilogramm
KLS	kommunale Liegenschaft(en)
km	Kilometer
KRL	Richtlinie zur Bundesförderung kommunaler Klimaschutz (Kommunalrichtlinie)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/(m ² a)	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz)
kW _p	Kilowatt Peak
kWP	kommunale Wärmeplanung
l	Liter
LfStat	Bayerisches Landesamt für Statistik
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LoD2	Level of Detail 2
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
m	Meter
MAP	Marktanreizprogramm zur Nutzung Erneuerbarer Energien am Wärmemarkt
mind.	mindestens
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
MW _p	Megawatt Peak
MWh/ha	Megawattstunde pro Hektar
NWG	Nichtwohngebäude
OT	Ortsteil
o. ä.	oder ähnlich

PH	Privathaushalt
PV	Photovoltaik
RED	Renewable Energy Directive (RED) bzw. Erneuerbare-Energien-Richtlinie
s	Sekunde
sog.	sogenannte; -r; -s
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
th.	thermisch
THG	Treibhausgas
Trm	Trassenmeter (bezogen auf Wärmetrasse)
u. a.	unter anderem
u. U.	unter Umständen
u. v. m.	und vieles mehr
v. a.	vor allem
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
vgl.	vergleiche
WLD	Wärmeliniendichte
WG	Wohngebäude
WGK	Wärmegestehungskosten
WP	Wärmepumpe
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz)
WWA	Wasserwirtschaftsamt

1 Einleitung

Mit Inkrafttreten des „**Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetzes – WPG)**“ zum 01.01.2024 wurden Kommunen dazu verpflichtet, eine kommunale Wärmeplanung durchzuführen. Der daraus resultierende individuelle Wärmeplan soll im Rahmen der Energiewende einen entscheidenden Beitrag zur Transformation des Wärmesektors leisten und lokale Alternativen zu fossilen Energieträgern wie Gas und Öl aufzeigen. Eine landesrechtliche Umsetzung des Gesetzes erfolgte in Bayern zu Beginn des Jahres 2025.

Die Stadt Beilngries hat sich bereits vor Inkrafttreten des Gesetzes dazu entschlossen, eine kommunale Wärmeplanung im Rahmen der Kommunalrichtlinie durchzuführen. Diese wurde in Zusammenarbeit mit dem **Institut für Energietechnik IfE GmbH im Zeitraum von Februar 2024 bis März 2025** erarbeitet. Das Ziel des geförderten Projektes war die Erstellung eines zukunftsfähigen Wärmeplans unter Berücksichtigung der zentralen Frage, wie die Wärmeversorgung im Gemeindegebiet ohne Einsatz fossiler Energieträger sichergestellt werden kann. Die kommunale Wärmeplanung soll die Bürgerinnen und Bürger, sowie Unternehmen und andere Betroffene über bestehende und zukünftige Optionen zur Wärmeversorgung vor Ort informieren und als Entscheidungshilfe dienen.

1.1 Die Stadt Beilngries

Die Stadt Beilngries gehört zum Landkreis Eichstätt und liegt im Norden des Regierungsbezirkes Oberbayern, direkt an der Grenze zu Mittelfranken. Zur Stadt zählen 22 Gemeindeteile und zum Stand Dezember 2024 zählt die Stadt Beilngries **10.422 Einwohner¹**. In nachfolgender Abbildung 1 ist die Verwaltungsgrenze und der Gebietsumgriff dargestellt.

¹ <https://www.beilngries.de/beilngries-in-zahlen/>



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

1.2 Aufgabenstellung

Die Wärmeplanung stellt ein **mögliches Zielszenario** für eine nachhaltige Wärmetransformation dar. Sie kann aber **keine Garantie für die Realisierung** geben und stellt keine rechtlich bindende Ausbauplanung dar. Für die Umsetzung von Wärmenetzen müssen als nächste Schritte detaillierte Betrachtungen (bspw. in Form einer BEW-Machbarkeitsstudie) erfolgen.

Zusammenfassend soll die Wärmeplanung für die Stadt Beilngries 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 Fernwärmennetz
- **Beschluss und Durchführung** aller vorgeschlagenen Maßnahmen
- **Garantie** für die grob **geschätzten Kosten** der Wärmeversorgung

2 Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderkulisse

Im nachfolgenden Kapitel werden die relevanten **rechtlichen Rahmenbedingungen** sowie relevante **Förderprogramme** für Investitionen in eine klimaneutrale Wärmeversorgung (sowohl für zentrale als auch dezentrale Wärmeerzeuger) dargestellt. Die nachfolgende Auflistung soll einen Ausblick geben, ersetzt keine individuelle Beratung und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Hierbei wird zunächst auf das **Wärmeplanungsgesetz (WPG)** eingegangen. Darauffolgend wird die bayerische **Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn)** als landesrechtliche Ausprägung des Wärmeplanungsgesetzes betrachtet. Anschließend werden die beiden Förderprogramme **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)** und **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)** sowie die **Kommunalrichtlinie zur Förderung der Kommunalen Wärmeplanung (KRL)** beleuchtet.

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 wurde mittels Landesrecht nun auf die Kommunen (Städte und Gemeinden) übertragen.

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.²

² Wärmeplanungsgesetz vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394)

Die Stadt Beilngries hat bereits im Jahr 2023 den Beschluss zur Durchführung einer Wärmeplanung gefasst und im Februar 2024 mit der Bearbeitung begonnen. Mit Veröffentlichung dieses Berichtes im August 2025, welcher mit den Anforderungen des WPG übereinstimmt, hat die Stadt Beilngries also seine Pflicht erfüllt.

Nachfolgend sind in Tabelle 1 die unterschiedlichen Wärmenetzkategorien nach § 3 WPG unterteilt, auf deren Basis unter 5.1.1 die Quartiere der Kommune eingeordnet werden.

Tabelle 1: Wärmenetzgebiete nach § 3 WPG³

Bezeichnung	Beschreibung
Wärmenetzverdichtungsgebiet	beplante Teilgebiete, in denen Letztabbraucher, 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

³ Wärmeplanungsgesetz vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394)

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**, deren Ergebnisse einzelne Gebiete und Ortsteile bereits für die leitungsgebundene Versorgung ausschließen können. **Diese ist jedoch im vorliegenden KRL-geförderten Projekt nicht verbindlich und wurde nicht durchgeführt.** Anschließend folgt mit § 15 die **Bestandsanalyse**, gefolgt von § 16 **Potenzialanalyse**. Im Weiteren kann nun zusammen mit der planungsverantwortlichen Stelle die Erarbeitung von **Zielszenarien** nach § 17 und der Ableitung der **Wärmewendestrategie** nach §§ 18-20 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.

2.1.2 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** Wärmenetze vor 2045 wie folgt erzeugt werden:

1. Jedes neue Wärmenetz muss abweichend von § 29 Abs. 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 von **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 von **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.

2.1.3 Definition der Wasserstoffarten

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

Tabelle 2: Wasserstoffarten nach WPG

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

2.1.4 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften

Die bayerische Verordnung zum Wärmeplanungsgesetz definiert die jeweiligen Gemeinden als planungsverantwortliche Stelle. Ebenso werden die Gemeinden als zuständiges Gremium ermächtigt die Entscheidung nach § 26 Abs. 1 WPG zu treffen, welche Auswirkungen auf die Rechtskräftigkeit des Gebäudeenergiegesetzes insbesondere § 71 Abs. 1 GEG in den beplanten Gebieten hat. Darüber hinaus ist das Bayerische Landesamt für Maß und Gewicht für den Vollzug des Wärmeplanungsgesetzes zuständig, diesem ist der Wärmeplan drei Monate nach Beschlussfassung anzuzeigen.

Ebenso wird ein vereinfachtes Verfahren zur Wärmeplanung definiert, welches für Gemeinden mit weniger als 10.000 Einwohnern gilt. Hierdurch entfallen einige Veröffentlichungspflichten und -fristen. Durch die frühzeitige Projektdurchführung im Rahmen der KRL-Förderung greift dieses vereinfachte Verfahren im Fall der Stadt Beilngries nicht.

2.2 Gebäudeenergiegesetz⁴

Ab dem 01.01.2024 muss nach § 71 Abs. 1 des Gebäudeenergiegesetzes 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
- Elektrische Wärmepumpe
- Hybridheizung (Kombination aus Erneuerbaren-Heizung und Gas- oder Ölheizung)
- Stromdirektheizung
- Heizung auf Basis von Solarthermie

⁴ Zum Stand 23.05.2025, etwaige Änderungen durch die neu gewählte Bundesregierung sind noch nicht bekannt

Außerdem besteht nach § 71k Abs. 1 unter bestimmten Bedingungen die Möglichkeit einer sogenannten „**H2-Ready**“-Gasheizung, die auf 100 % Wasserstoff umrüstbar ist. Für bestehende Gebäude steht zusätzlich noch eine Biomasseheizung 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 seiner **individuellen Entscheidung** hinsichtlich seiner zu wählenden Heizungsanlage **unterstützen**. Die Fristen – bezüglich der Vorgabe eines solchen Wärmeplans – sind von der Einwohnerzahl abhängig. Grundsätzlich muss die Kommune aber bis **spätestens Mitte 2028 (Großstädte 2026)** festlegen, wo in den kommenden Jahren Wärmenetze oder auch klimaneutrale Gasnetze entstehen oder ausgebaut werden. Dieses Vorgehen soll durch ein Gesetz zur kommunalen Wärmeplanung mit bundeseinheitlichen Vorgaben gefördert werden.

Bestehende Heizungen können **weiter betrieben** werden. Wenn eine Gas- oder Ölheizung **einen Defekt aufweist, 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 Gasetagenheizungen bis zu 13 Jahre). **Vorübergehend** darf nach § 71 Abs. 8 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 nach § 71 Abs. 9 **ab 2029** mit einem steigenden **Anteil an erneuerbaren Energien** betrieben werden 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.

Nach § 102 Abs. 1 besteht die Möglichkeit auf einen **Antrag zur Befreiung** seitens der Eigentümer oder Bauherren, wenn die Anforderungen wegen besonderer Umstände durch einen unangemessenen Aufwand zu einer **unbilligen Härte** führen. Im Einzelfall wird betrachtet, ob die notwendigen Investitionen im Verhältnis angemessen zum Ertrag oder zum Wert des Gebäudes stehen. Dabei spielen auch die Preisentwicklung und Fördermöglichkeiten eine Rolle. Auch persönliche Umstände können Grund für eine unbillige Härte sein, wenn die Erfüllung der Anforderungen des Gesetzes nicht zumutbar ist.

Nach den aktuellen Konditionen der Heizungsförderung für Privatpersonen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gibt es eine **30 % Grundförderung** für alle und ergänzende Fördermittel für Spezialfälle. Wer frühzeitig auf erneuerbare Energien umsteigt, kann zusätzlich einen sog. **20 % Klimageschwindigkeitsbonus** bekommen. Bei Eigentümern mit einem zu versteuernden Gesamteinkommen unter 40.000 €/a gibt es **zusätzlich einen sog. Einkommensbonus in Höhe von 30 %**. Die Förderungen können insgesamt auf **bis zu 70 %** Gesamtförderintensität addiert werden. Die Höchstförderungssumme ist auf **21.000 €** (70% von max. 30.000 € für eine selbst genutzte Wohneinheit) gedeckelt. Neben den Förderungen gibt es auch zinsgünstige Kredite für den Heizungsaustausch, sowie die Möglichkeit, die Kosten steuerlich geltend zu machen.

Für Mieter besteht nach § 71o ein Schutz vor Mietsteigerungen. Auf der einen Seite sollen die **Vermieter** in neue Heizungssysteme investieren und / oder alte Heizungen modernisieren, wofür sie in Zukunft nach § 559e BGB 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 und 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 Wärmenetzen sollen zu einer Minderung der Treibhausgasemissionen führen und einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele im Bereich der Energie- und Wärmeversorgung leisten. 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.⁵

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 Anlagenaufstel-

⁵ BEW-Förderrichtlinie vom 15. September 2022, Kapitel 3.2, BAnz AT 19.09.2022 B1

lungsflächen 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 anteilig 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 3 dargestellt.

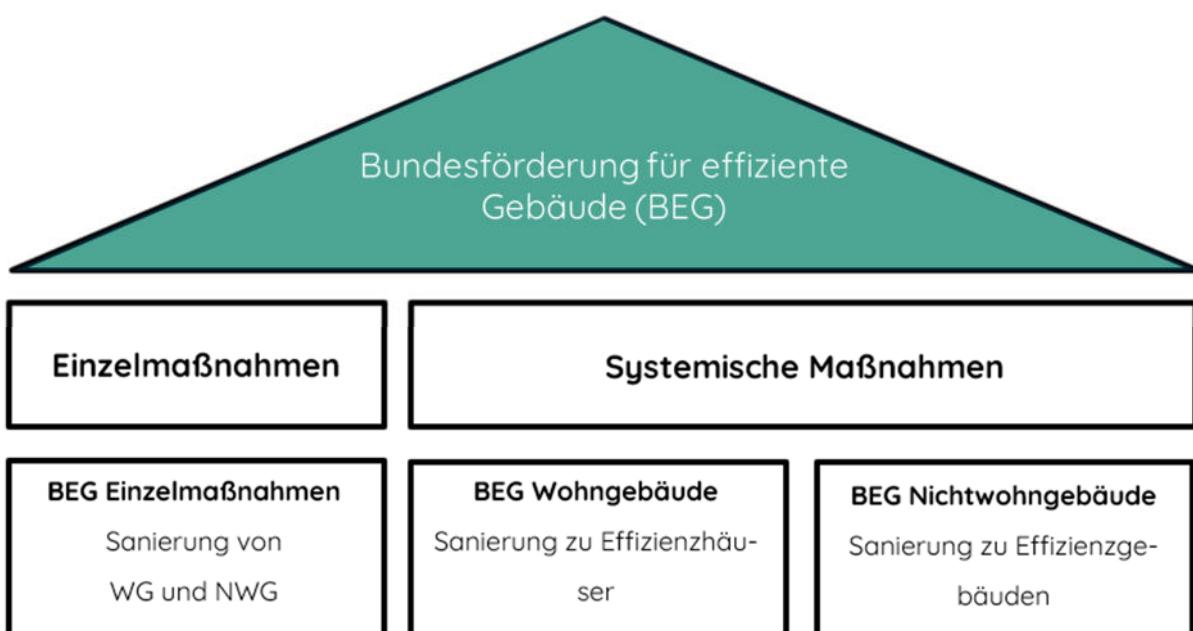


Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz]

Im Rahmen der *Bundesförderung für effiziente Gebäude: Wohngebäude* (BEG WG) und der *Bundesförderung für effiziente Gebäude: Nichtwohngebäude* (BEG NWG) ist eine systemische Förderung der Gebäudesanierung möglich. Somit lassen sich Wärmeerzeuger oder auch der Anschluss an ein Wärmenetz im Rahmen einer Sanierung fördern, sofern das gesamte zu betrachtende Gebäude gewisse Anforderungen hinsichtlich seines Primärenergiebedarfes erfüllt und einen Effizienzhausstandard erreicht.

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 notwendigen 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 das zu versorgende Haus selbst bewohnt und einen Klimageschwindigkeitsbonus in Anspruch nehmen kann. Eine Förderung in Höhe von 70 % ist möglich, falls das Gebäudenetz einen Anteil von mindestens 65 % Erneuerbarer Energien erreicht, der Gebäudeeigentümer das zu versorgende Gebäude selbst bewohnt, ein Klimageschwindigkeitsbonus gewährt werden kann und das Einkommen des gesamten Haushalts weniger als 40.000 € brutto beträgt. Begrenzt ist der Fördersatz für Wohngebäude auf 30.000 € (1. Wohneinheit), 15.000 € (2. – 6. Wohneinheit) und 7.000 € 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 gewährte bis Ende 2023 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 wurde die **Erstellung kommunaler Wärmepläne durch fachkundige externe Dienstleister**. Dabei gehört zu den förderfähigen Maßnahmen der Einsatz fachkundiger externer Dienstleister zur Planerstellung und zur Organisation und zur Durchführung der Akteursbeteiligung und begleitender 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 seiner 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 priorität 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 01.01.2024 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 der beschriebenen Richtlinie durchgeführt, aufgrund dessen die Struktur den Vorgaben der KRL entspricht, jedoch zeitgleich auf Konformität mit dem WPG geachtet wurde.**

3 Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird untersucht, wie die Wärmeversorgung in der Stadt Beilngries aktuell erfolgt. Dazu werden der Gebäudebestand und die vorhandene Infrastruktur analysiert. Eine Befragung der Gebäudeeigentümer zu Wärmeverbrauch, -erzeugung, energetischem Zustand des Gebäudes und Interesse an potenzielle Wärmenetze untermauert statistisch erhobene Daten. Zusätzlich werden Schutzgebiete und Denkmäler aufgezeigt, die u. U. den Bau und Betrieb von Wärmenetzen erschweren.

3.1 Begriffsbestimmungen

Gemäß Leitfaden Wärmeplanung⁶ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) sind Begriffe in Zusammenhang mit Wärme wie folgt definiert:

Wärmebedarf: „Unter dem Raumwärmebedarf versteht man die rechnerisch ermittelte Wärmemenge, die sich aus der vorgesehenen Innenraumtemperatur, den äußeren klimatischen Bedingungen sowie den Wärmegewinnen und -verlusten des Gebäudes ergibt. Zusätzlich umfasst der Wärmebedarf jenen, der für die Warmwasserbereitung und für die Herstellung oder Umwandlung von Produkten erforderlich ist (Prozesswärme). Auf Basis von Gebäudetypologie bzw. Abnehmerstruktur lässt sich der Wärmebedarf anhand spezifischer Kennwerte abschätzen und bildet somit eine gute Grundlage für eine erste Einordnung bzw. das Schließen von Datenlücken.“

Wärmeverbrauch: „Beim Wärmeverbrauch handelt es um die tatsächlich verbrauchte (= gemessene) Energiemenge. Bei der Darstellung des Verbrauchs werden daher im Gegensatz zum Bedarf auch die Auswirkungen von Witterung, Nutzerverhalten und Produktionsänderungen abgebildet. Die Verwendung realer Wärmeverbrauchswerte bietet grundsätzlich den Vorteil einer realistischen Momentaufnahme für den entsprechenden Erfassungszeitraum, die Werte sind jedoch auch von verschiedenen Einflussgrößen abhängig, wie dem Einsatz der

⁶ Leitfaden Wärmeplanung - BMWSB

Wärmeversorgungsanlage, dem individuellen Nutzerverhalten, den Produktionsabläufen sowie den jährlichen Witterungsschwankungen. Um eine grundsätzliche Vergleichbarkeit verschiedener Datensätze und Datenquellen zu gewährleisten, müssen vorliegende Endenergiekennwerte unter Berücksichtigung von Anlagennutzungsgraden in die entsprechende Nutzenergiekennwerte umgerechnet werden.“

Nutzenergie: „Nutzenergie ist der Teil der Endenergie, der dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Verteilungsverlusten innerhalb des Gebäudes oder Firmengeländes für die gewünschte Energiedienstleistung zur Verfügung steht, z. B. Raumwärme, Warmwasser oder Prozesswärme.“

Endenergie: „Die Endenergie ist jene Energie, welche dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Transportverlusten zur Verfügung steht und in der Regel über Zähler oder Messeinrichtungen abgerechnet wird, z. B. in Form von Erdgas, bezogene Wärme über ein Wärmenetz, Heizöl oder Strom.“

Erzeugernutzwärme: „Das ist die Wärme, die ab Wärmeerzeuger oder Übergabestation im Gebäude bzw. Prozess nutzbar ist. Der Quotient aus Erzeuger-Nutzwärme und Endenergie entspricht dem Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers. Werte zu typischen Wirkungsgraden finden sich im Technikkatalog.“

Abbildung 4 veranschaulicht und beschreibt die genannten Begriffe im Kontext zu Wärme in eigenen Worten.



Abbildung 4: Veranschaulichung Wärmebegriffe

Im vorliegenden Bericht zur kommunalen Wärmeplanung werden diese Begriffe in einer abgewandelten Form verwendet. Die Endenergie wird als „Endenergieverbrauch Wärme“ deklariert. Die Erzeugernutzwärme, bedeutend im Zusammenhang mit Wärmenetzen, wird als „Wärmeverbrauch“ bezeichnet. Der Wärmebedarf stellt keine Bezugsgröße in diesem Bericht dar. Dieser Begriff wird als Synonym für den Wärmeverbrauch genutzt.

3.2 Allgemeine Vorgehensweise

Für die Bestandsanalyse wurde zu Beginn in einem Geoinformationssystem (GIS) ein „digitaler Zwilling“ der Kommune erstellt (vgl. Abbildung 5).

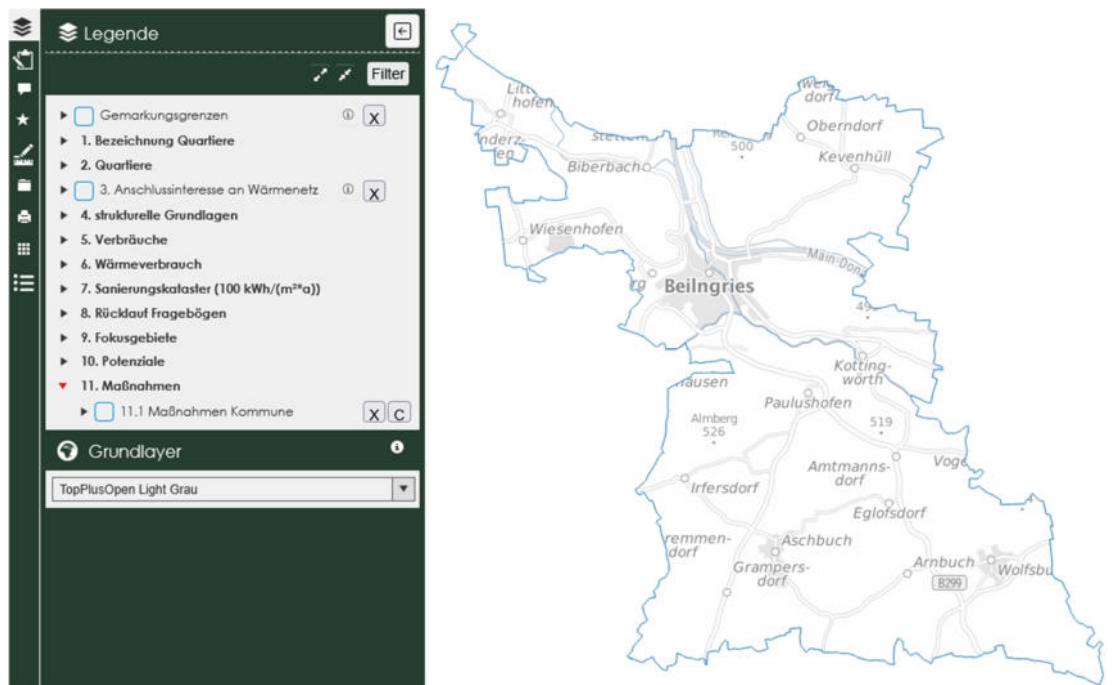


Abbildung 5: Digitaler Zwilling der Kommune im GIS

Basis hierfür bilden u. a. Daten des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS®) mit Informationen zur Geometrie aller Gebäude (LOD2 – Level of Detail 2).

Durch zusätzliche, kommerziell erworbene Daten der Nexiga GmbH (©2024 Nexiga GmbH) stehen weiterführende Informationen zum Typ aller Gebäude (Wohn-/ Nichtwohngebäude) zur Verfügung. Darüber hinaus beinhaltet der Datensatz auch die Nutzungsart von Nichtwohngebäuden (gewerbliche Nutzung, Schule, Garage, ...) und die Baualtersklassen von Wohngebäuden.

Mit diesen Daten lässt sich unter Zuhilfenahme spezifischer Endenergieverbrauchskennwerte jedem Gebäude ein individueller Endenergieverbrauch für Wärme zuordnen und so ein gebäudescharfes Wärmekataster (Wärmeregister) erstellen.

Hinsichtlich potenzieller Wärmenetzeignung spielt der Wärmeverbrauch („Erzeugernutzwärme“) eine maßgebende Rolle. Dazu lässt sich unter Berücksichtigung eines annahmebasierten Wirkungsgrades von Wärmeerzeugern ein zweites Wärmekataster für eine Analyse

erstellen. Ohne vorliegende Daten der tatsächlichen Anlagen beträgt dieser angenommene Wirkungsgrad 85 %.

Mithilfe einer umfassenden Datenerhebung bei allen relevanten Akteuren lässt sich das berechnete Modell des Wärmekatasters sukzessive den realen Verhältnissen angleichen und mit zusätzlichen Informationen erweitern.

3.3 Datenerhebung

Zur Nachschärfung der Datengrundlage wurde eine umfangreiche Datenerhebung mittels Fragebogen durchgeführt. Gleichzeitig diente dies als Teil der Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung. Dabei wurden folgende Akteure um deren Unterstützung gebeten:

- Gemeinde mit Daten zu den kommunalen Liegenschaften (KLS)
- Unternehmen (Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie - GHDI)
- Private Haushalte (PH)
- Energieversorgungsunternehmen (EVU)
- Biogasanlagenbetreiber
- Wärmenetzbetreiber
- Landesamt für Statistik (LfStat)

Das LfStat als zentrale Anlaufstelle unterstützte mit datenschutzkonformen Kehrbuchdaten. Gleiches gilt für den Energieversorger Bayernwerk Netz GmbH als Strom- und Gasnetzbetreiber. Trotz Durchführung der Wärmeplanung vorab der gesetzlichen Verpflichtung wurden sämtliche relevanten Daten, sofern möglich, zur Verfügung gestellt.

Unternehmen und die Kommune beteiligten sich mit Informationen zu Gebäuden und deren Energieverbrauch für Wärme. Ebenso nahmen Biogasanlagen- und Wärmenetzbetreiber teil.

Die Ergebnisse der Datenerhebung bei den **privaten Haushalten** werden in 3.11 und die der **Unternehmen** in 3.10 erläutert.

3.4 Eignungsprüfung

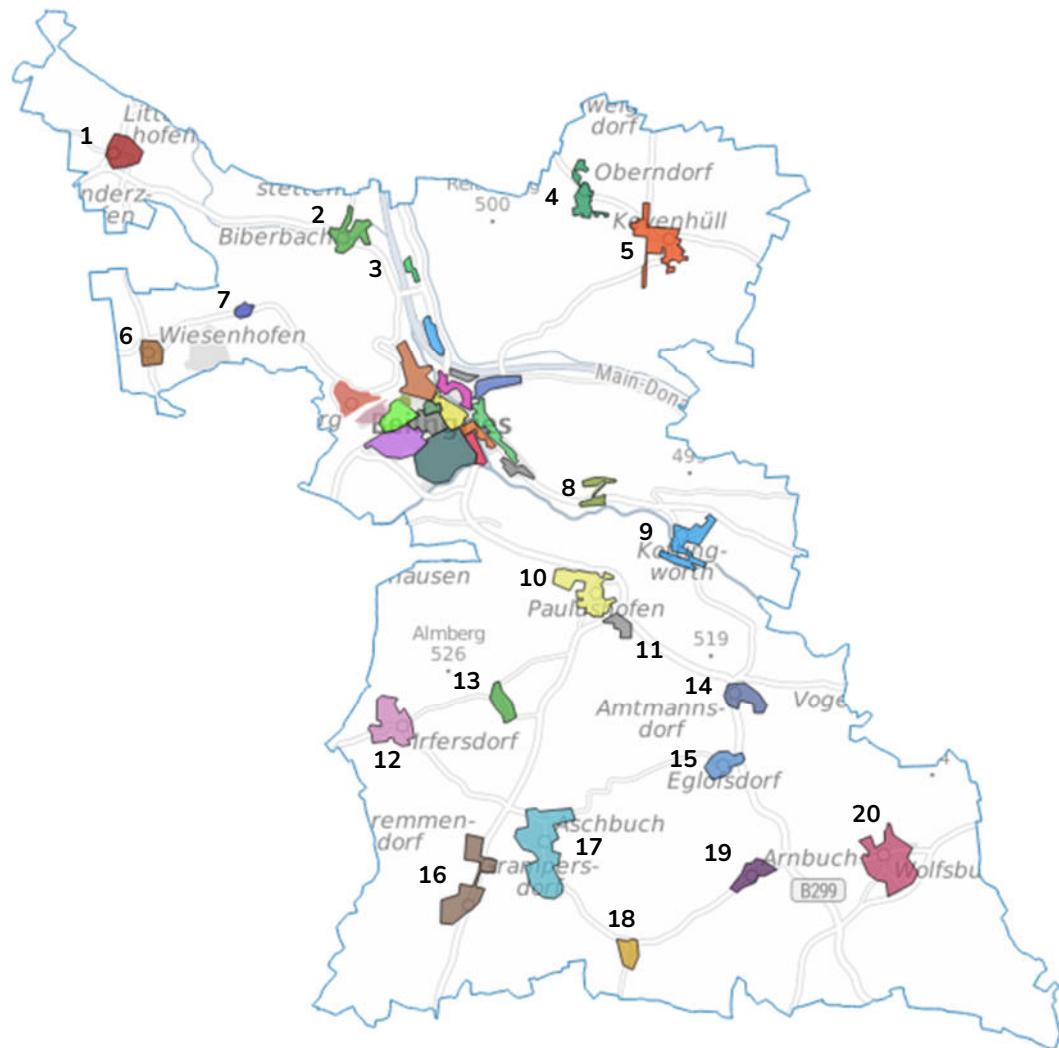
Eine Eignungsprüfung wurde in Abstimmung mit der Kommune nicht durchgeführt. Es sollten alle Ortsteile der Kommune gleichermaßen betrachtet werden.

3.5 Einteilung in Quartiere

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

Als ein wesentlicher Schritt der Wärmeplanung erfolgt zu Beginn eine Einteilung des betrachteten Gebietes in Quartiere. Damit wird die Bewertung eines zusammenhängenden Gebietes auf Basis verschiedener Kriterien und erhobener Daten ermöglicht. Die Einteilung (vgl. Abbildung 6 & 7) wurde in Zusammenarbeit mit der Kommune durchgeführt, wobei sich an Bebauungsplänen, ähnlicher Bebauungsstruktur, Baujahren und sonstigen Strukturen und Gegebenheiten orientiert wurde.

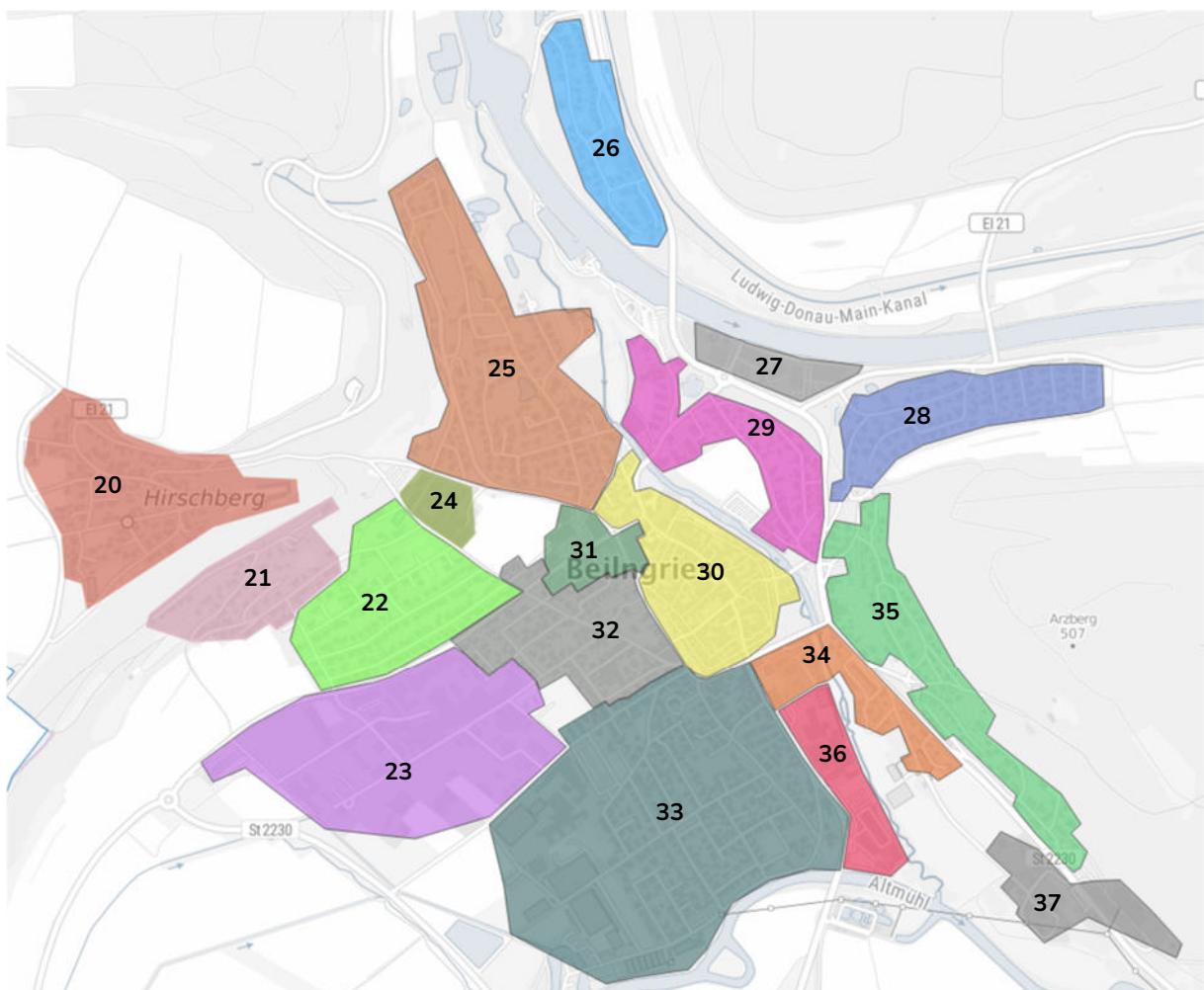
Außer dem Hauptort Beilngries wurden alle Ortsteile aufgrund ihrer Größe jeweils zu einem Quartier zusammengefasst.



1	Litterhofen	8	Leising & Akademie Bayr. Genossenschaften	15	Eglfölsdorf
2	Biberbach	9	Kottingwörth	16	Grampersdorf
3	Gösselthal	10	Paulushofen	17	Aschbuch
4	Oberndorf	11	Paulushofen Gewerbegebiet Seebügl	18	Kirchbuch
5	Kevenhüll	12	Irfersdorf	19	Arnbuch
6	Wiesenhofen	13	Neuzell	20	Wolfsbuch
7	Kaldorf	14	Amtmannsdorf		

Abbildung 6: Einteilung der Stadt Beilngries in Quartiere

Der Hauptort Beilngries wurde in folgende Quartiere unterteilt:



21	Hirschberg	28	Beilngries Gewerbe „Im Oehl“	35	Beilngries Mischgebiet Süd
22	Gaisberg	29	Ottmaringer Siedlung	36	Arzbergsiedlung
23	Weinbergsiedlung	30	Mittelmühle	37	Beilngries Öffentliche Einrichtungen
24	Beilngries Industriegebiet	31	Altstadt	38	Beilngries Gewerbe „Untermühle“
25	Gutshof Prinster	32	Beilngries Gewerbe „Eichstätterstraße“		
26	Utzmühlsiedlung	33	Bräuhausstraße		
27	Kanalsiedlung	34	Sandsiedlung + Schulen + Freibad		

Abbildung 7: Quartierseinteilung Beilngries Hauptort

3.6 Gebäudestruktur

Kenntnisse über die Gebäudestruktur stellen eine essenzielle Grundlage zur Durchführung der kommunalen Wärmeplanung dar.

3.6.1 Gebäudearten

In Abbildung 8 wird der überwiegend vorliegende Gebäudetyp in den Quartieren dargestellt. Hier ist zu sehen, dass lediglich Grampersdorf mit dem inkludierten Gewerbegebiet, Gösselthal, Leising mit der Akademie Bayerischer Genossenschaften und alle weiteren reinen Gewerbe-Quartiere **überwiegend Nicht-Wohngebäude** beinhalten.

Es ist anzumerken, dass in dieser Analyse ausschließlich Gebäude mit nachweisbarem Wärmeverbrauch berücksichtigt wurden. Gebäude ohne registrierten Wärmeverbrauch fanden in der Betrachtung keine Berücksichtigung.

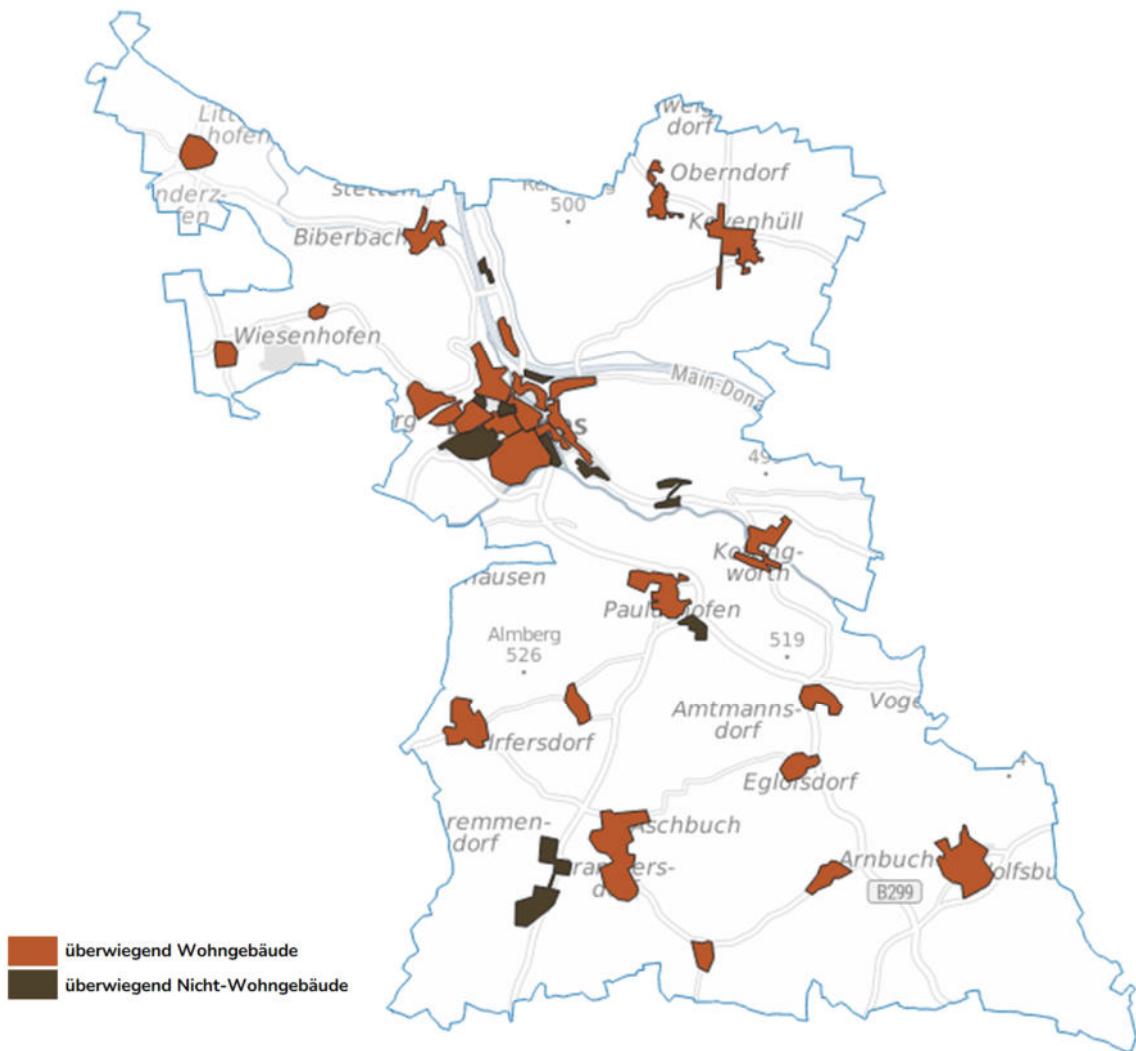


Abbildung 8: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

3.6.2 Gebäudealter

Auf Basis der definierten Quartiere kann zudem eine Bewertung und Darstellung des überwiegenden Gebäudealters aufgezeigt werden. Dabei werden kommerziell erworbene 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 9 dargestellt.

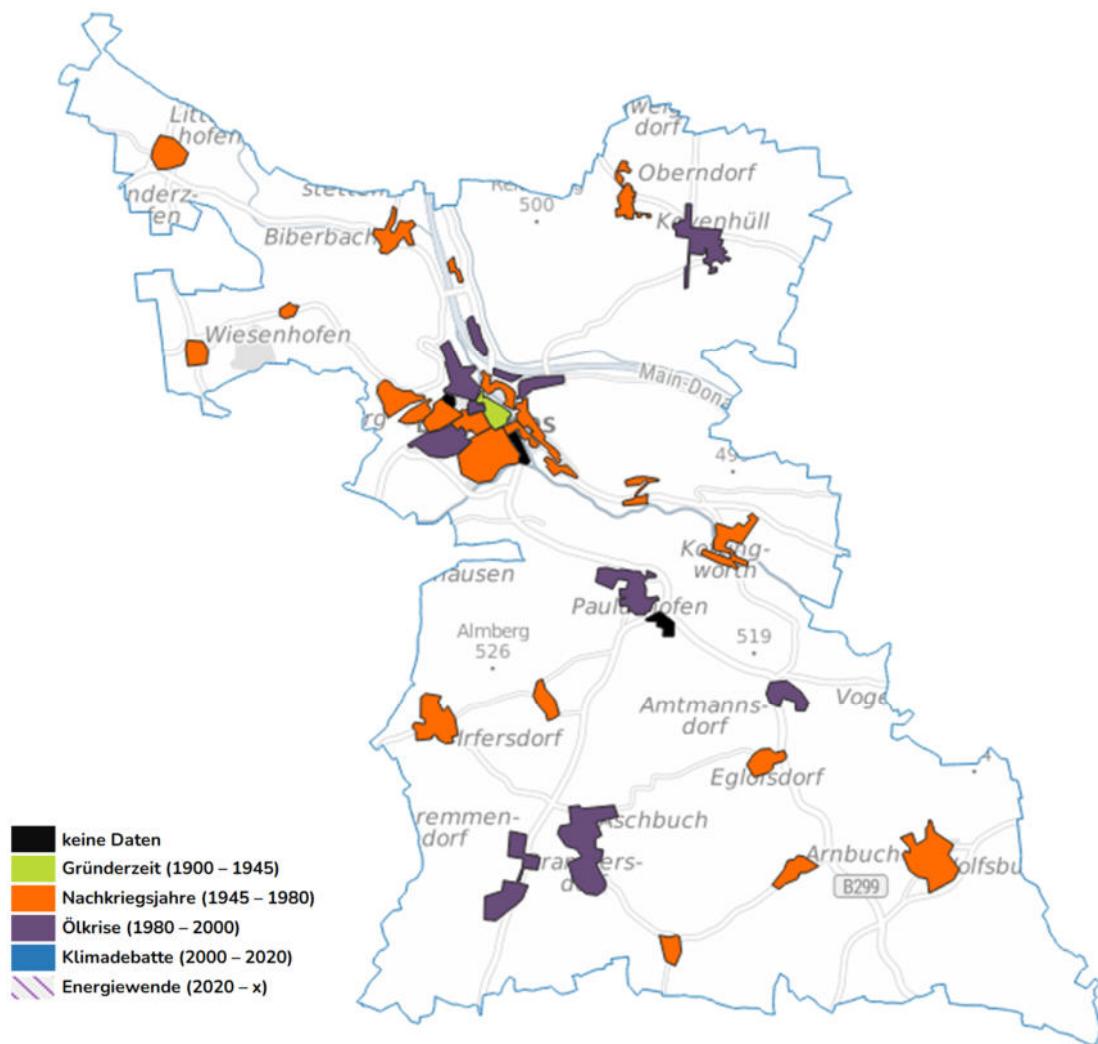


Abbildung 9: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [Quelle: Eigene Abbildung]

Zu sehen ist, dass die Gebäude in der Beilngrieser Altstadt im Durchschnitt in die Gründerzeit (1900 – 1945) zugeordnet werden. Die meisten Gebäude dort dürften aber schon deutlich früher erbaut worden sein. Die Quartiere um die Altstadt herum werden den Nachkriegsjahren zugeordnet. Gewerbegebiete und neuere Siedlungen werden in die Ölkrise (1980-2000) eingeordnet. Die gleichen Zuordnungen liegen in den Ortsteilen vor.

3.7 Wärmenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Datenerhebung wurden mehrere Wärmeverbünde identifiziert, die jeweils mit Wasser als Wärmeträgermedium und einem Vorlauf von ca. 80 °C betrieben werden.

Im Hauptort Beilngries werden öffentliche Liegenschaften (Gymnasium, Grund- und Förderschule inkl. Turnhalle, Städtischer Kindergarten sowie ab 2025 auch das Freibad) über ein Wärmenetz mit einem Hackschnitzel-Heizwerk versorgt, das durch die Nahwärme Beilngries GmbH & Co. KG betrieben wird. Private Gebäude sind ebenfalls am Netz angeschlossen, das aktuell innerhalb der Sandsiedlung (vgl. Abbildung 10) ausgebaut wird. Die Heizleistung wurde 2024 auf 600 kW erhöht und soll 2025 bis auf 1.300 kW anwachsen.

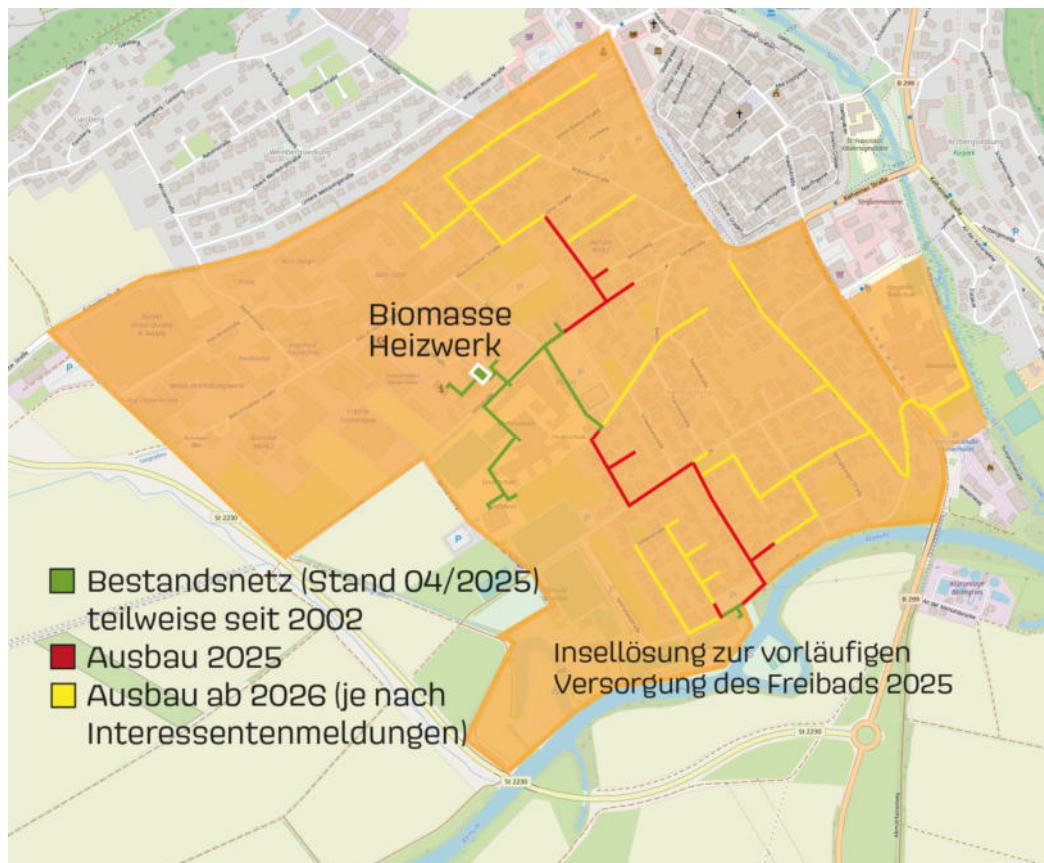


Abbildung 10: Netzgebiet der Nahwärme Beilngries⁷

⁷ <https://www.altmuehl-sulz-energie.de/beilngries/>

Darüber hinaus besteht ein, durch den Landkreis Eichstätt betriebener, Wärmeverbund, der die weiteren öffentlichen Liegenschaften (Realschule, Mittelschule, Bühlerhalle und das Hallenbad) versorgt. Auch hier wird ein 600 kW-Hackschnitzelkessel, unterstützt durch einen 500 kW Erdgas-Spitzenlastkessel, eingesetzt. Ein künftiger Zusammenschluss der beiden beschriebenen Wärmenetze ist ein mögliches Szenario.

Überdies besteht im Ortsteil Oberndorf ein Wärmenetz zur Abwärmenutzung der Biogasanlage Oberndorf, welches sich durch den kompletten Ort zieht und nahezu alle Liegenschaften (30) mit Wärme versorgt. Die Biogasanlage ist noch bis 2028 EEG-vergütet, ein Weiterbetrieb des Netzes auch mit einem alternativen Wärmeerzeuger ist geplant.

3.8 Gasnetzinfrastruktur

Im Gemeindegebiet Beilngries sind der Hauptort Beilngries sowie der Ortsteil Biberbach und die Akademie Bayerischer Genossenschaften erdgasversorgt (siehe Abbildung 11). Das Gasnetz wird von der Bayernwerk Netz GmbH betrieben und erstreckt sich über eine Gesamtlänge von 31,74 km.

Im Ist-Stand wird das Gasnetz vollständig mit H-Gas betrieben. Im Folgenden wird dabei Erdgas statt H-Gas analog zu der nach WPG definierten Gasnetzart „Methan“ verwendet. Der Gasabsatz von insgesamt 44,3 GWh_{HS} im Jahr 2021 entfällt zu 38 % auf Wohnbebauung (16,6 GWh_{HS}) und zu 62 % auf GHDI 27,7 (GWh_{HS}) auf. Nähere Informationen zur Verbraucherstruktur sind nicht vorhanden, da vor Ort keine registrierende Leistungsmessung (RLM) durchgeführt wird.

Über den Fortbestand des Gasnetzes oder mögliche Umstellungsmaßnahmen konnte die Bayernwerk Netz GmbH aktuell keine belastbaren Informationen zur Verfügung stellen. Nach eigener Aussage des Netzbetreibers sind die Leitungen des Verteilnetzes überwiegend umstellbar auf Wasserstoff (H2-ready). Hinsichtlich der Hausanschlüsse sind individuelle Prüfungen, abhängig vom Alter des Anschlusses notwendig. Die Notwendigkeit einer Weiterversorgung der Industriebetriebe wurde beim Akteurstreffen (vgl. 5.1.5) besprochen.

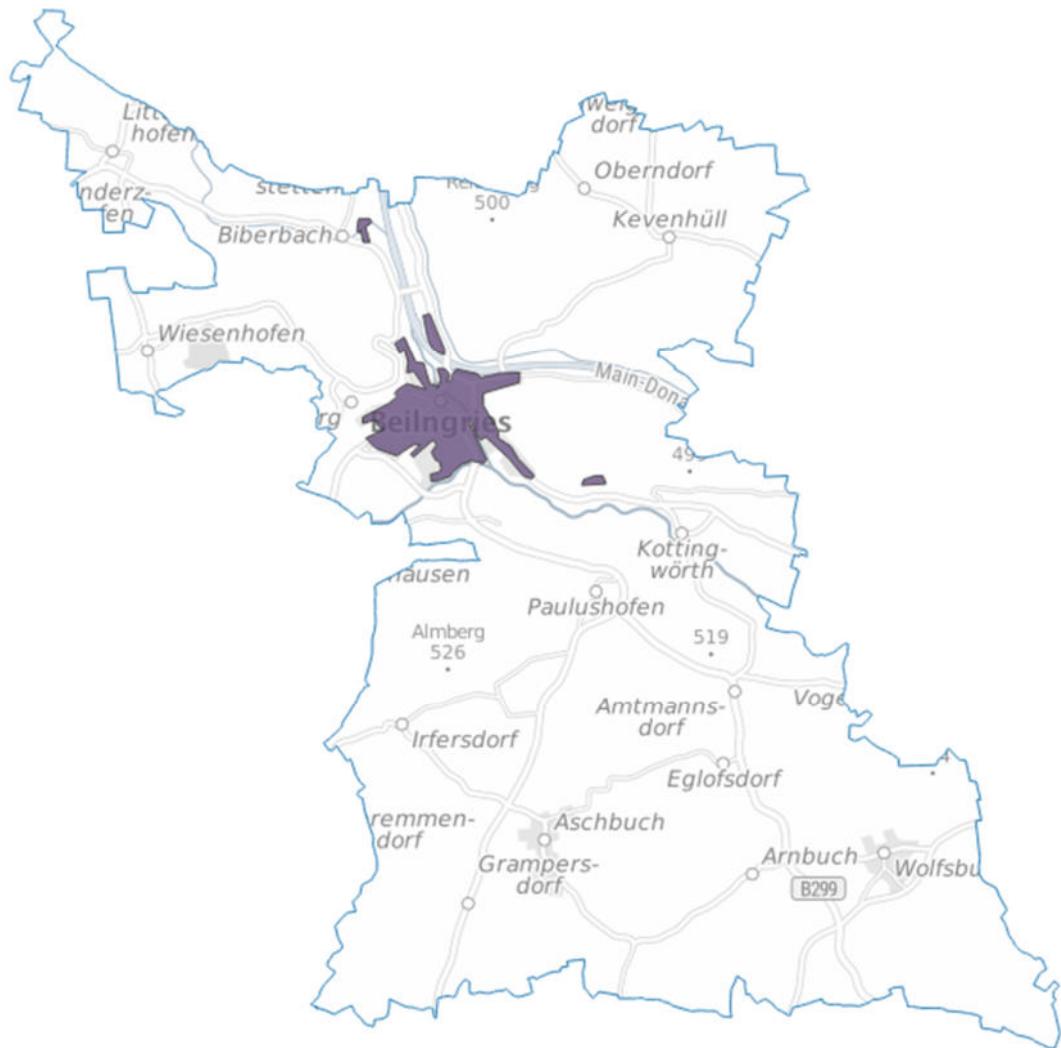


Abbildung 11: Gasnetzgebiet im Gemeindegebiet Beilngries (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

3.9 Wärmeerzeugerstruktur

Basierend auf den erhobenen Daten der Schornsteinfeger wird in Abbildung 12 die Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, aufgeteilt nach eingesetzten Energieträgern, dargestellt. Wenn qualitativ hochwertigere Daten, basierend auf den Befragungen der Gebäudeeigentümer, der GHDI sowie der kommunalen Liegenschaften, verfügbar waren, sind diese in die Analyse integriert worden. Darüber hinaus ist es gemäß den aktuell gültigen Bestimmungen derzeit nicht möglich, eine Aufstellung nach der Art des Wärmeerzeugers zu erstellen. Das bedeutet, dass beispielsweise bei erdgasbasierten Wärmeerzeugern keine Unterscheidung zwischen Blockheizkraftwerken (BHKW) oder Brennwertgeräten vorgenommen werden kann. Ebenso ist kein Rückschluss auf die Baujahre der einzelnen Wärmeerzeuger möglich.

Im Ist-Stand basieren 12 % der installierten, dezentralen Wärmeerzeuger auf dem Energieträger Erdgas sowie 20% auf Heizöl und sind somit fossiler Herkunft. Ein vergleichsweise hoher Anteil von 47 % basiert auf Biomasse, was auf den Waldreichtum der Kommune und viele private Waldbesitzer zurückzuführen ist. Es ist anzumerken, dass hier ebenfalls Kaminöfen mit betrachtet werden. Rund 13 % entfallen auf Solarthermieanlagen und ca. 1 % auf Wärmenetzanschlüsse. Wärmepumpen nutzen Strom und Umweltwärme, auf diese Energieträger entfallen jeweils 3%. Stromdirektheizungen machen 1% der Wärmeerzeuger aus.

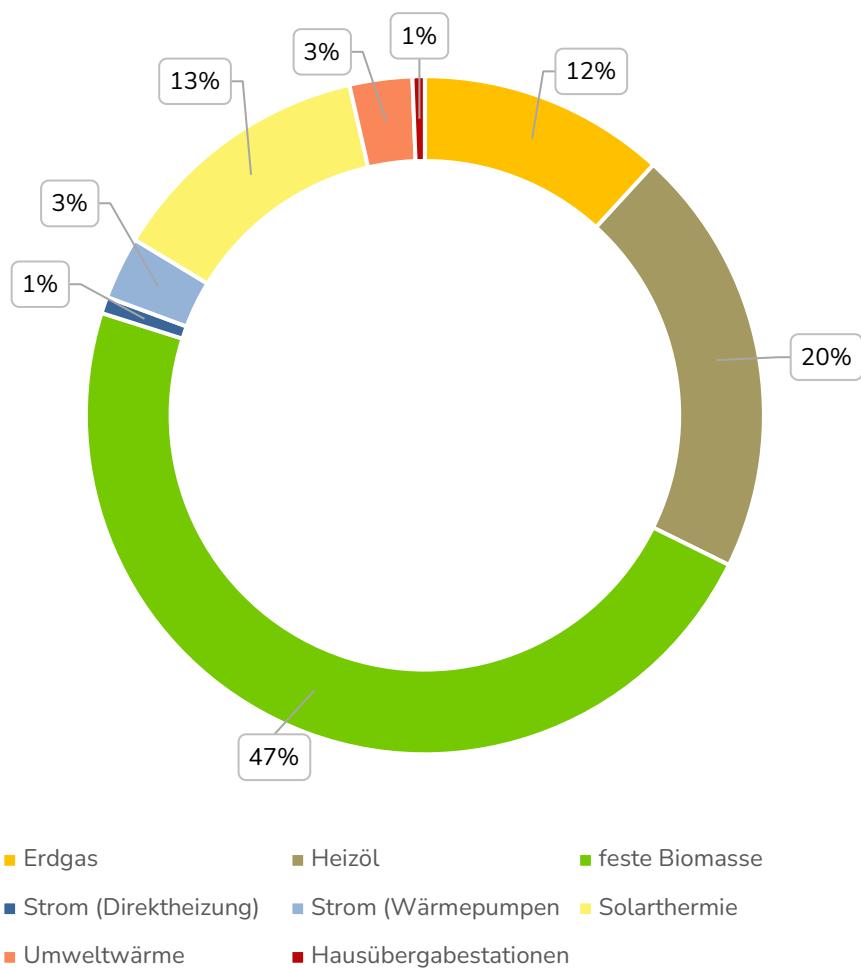


Abbildung 12: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Kehrbücher

Die Datenerfassung der Wärmeerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik erfolgt über die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger. Dabei werden Daten über die Anzahl und kumulierte installierte Leistung der Wärmeerzeuger je Energieträger erfasst, die aggregiert pro Straße vorliegen. Dadurch wird es ermöglicht, Bereiche mit hohen Anteilen an fossiler Wärme zu eruieren, wenngleich die aggregierte Form der Daten eine detailliertere Analyse und präzisere Betrachtung nicht zulässt. Ebenso fließt dieser Datensatz in die Erstellung der Treibhausgasbilanz mit ein. Diese Daten können durch das Landesamt für Statistik in Bayern standardisiert abgerufen werden.

Strombasierte Heizungen

Die Informationen zu Wärmeerzeugungsanlagen, die den Energieträger Strom nutzen, wurden vom Stromnetzbetreiber erhoben. Dabei liegen Informationen über den Stromverbrauch der Heizstromanlagen (Stromdirektheizungen und Wärmepumpen) aggregiert nach Straßen vor. Verschnitten mit dem Datensatz aus den Kehrbüchern werden diese Daten ebenso zu Erstellung der Treibhausgasbilanz verwendet.

Geothermale Heizungen

Geothermische Heizsysteme nutzen die thermische Energie des Erdinneren als nachhaltige Wärmequelle. Grundwasserwärmepumpen entziehen thermische Energie aus dem Grundwasser, das durch seine ganzjährig nahezu konstanten Temperaturen als effiziente Energiequelle dient. Erdwärmesonden hingegen nutzen die geothermische Energie durch vertikale Bohrungen von durchschnittlich 40 bis 150 m Tiefe. Beide Systeme zeichnen sich durch hohe Effizienz, geringe CO₂-Emissionen und langfristige Wirtschaftlichkeit aus, erfordern jedoch detaillierte geologische Untersuchungen sowie behördliche Genehmigungen zur Installation. Die bestehenden geothermischen Heizungsanlagen im Gemeindegebiet sind in folgender Abbildung 13 dargestellt. Erdwärmesonden bestehen im Hauptort Beilngries und in mehreren Ortsteilen südlich davon.

In den Gebieten um die Fließgewässer (Beilngries und Kottingwörth) sind gehäuft Grundwasser-Wärmepumpen vorzufinden.

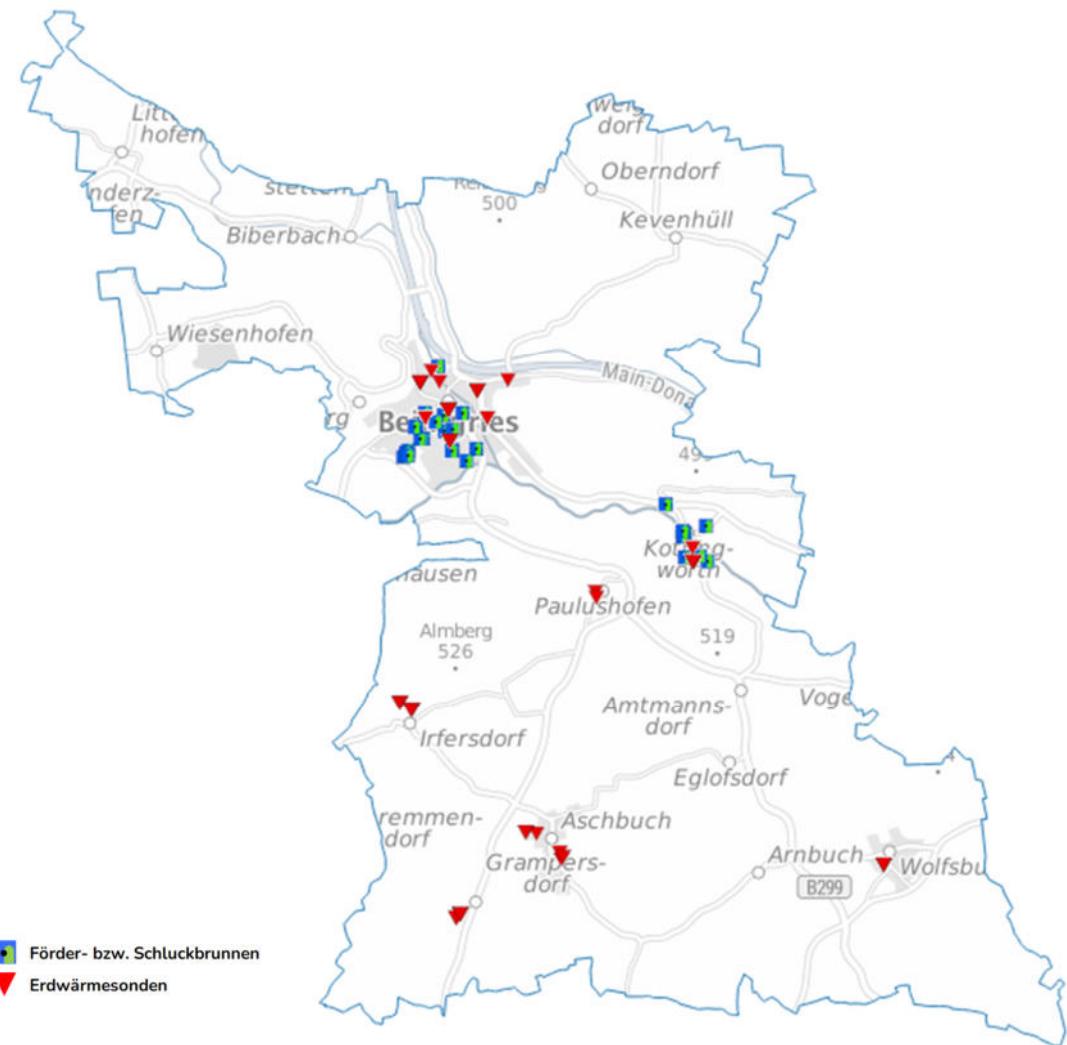
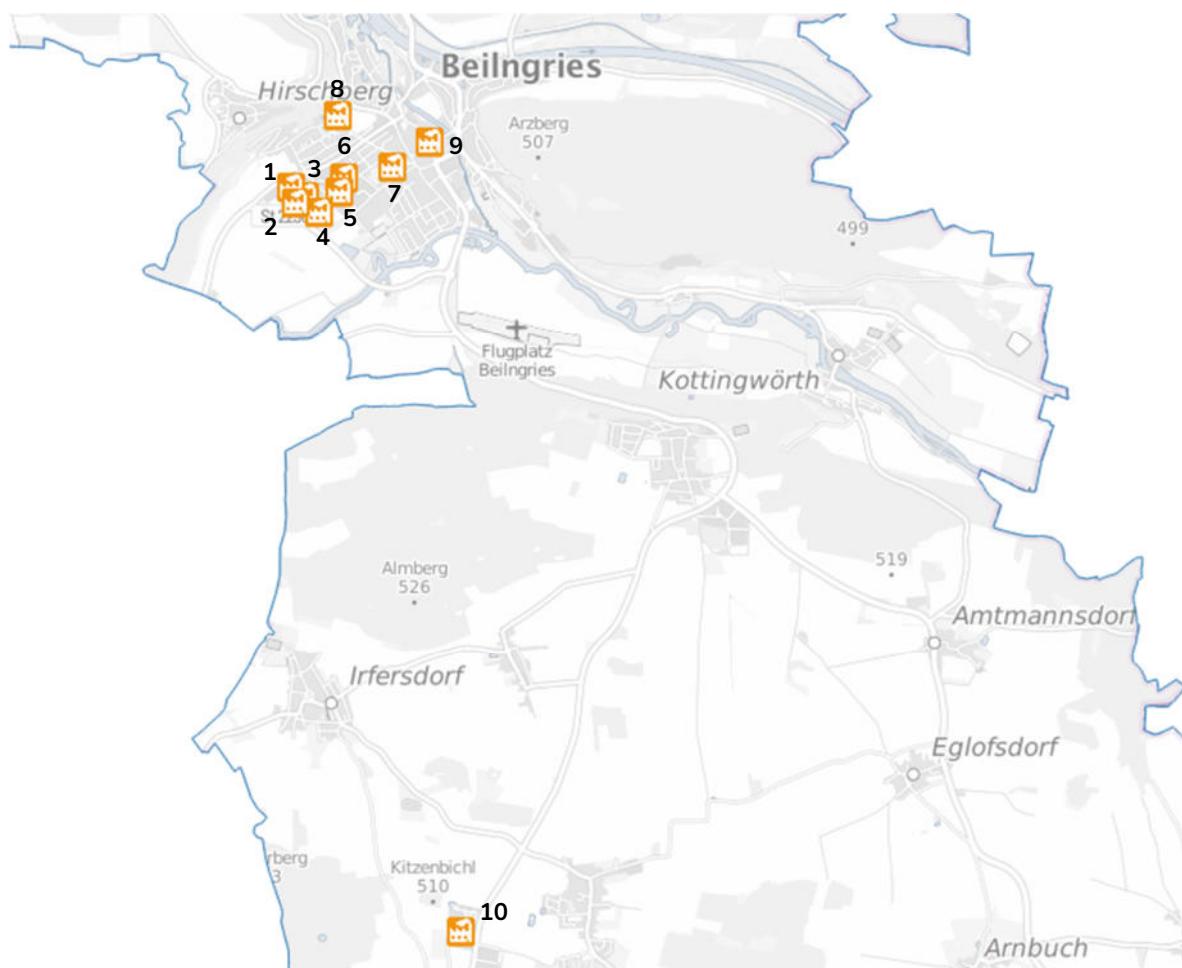


Abbildung 13: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen

3.10 Industrie und Gewerbe

Da Unternehmen je nach Betrieb und Branche sehr unterschiedlichen Nutzungen unterliegen, ist für eine genaue Betrachtung und Abbildung der Ist-Situation eine gesonderte Datenerhebung notwendig. Im Zuge dessen wurde durch die Kommune eine Befragung der Unternehmen durchgeführt, sodass spezifische Aussagen zur aktuellen Wärmeerzeugungsstruktur und zum Prozesswärme- und Stromverbrauch getroffen werden können. In Rücksprache mit der planungsverantwortlichen Stelle wurden dabei die in Frage kommenden Akteure festgelegt. Es wurden Rückmeldungen von 10 Unternehmen erhalten deren Standorte in Abbildung 14 verzeichnet sind.



- | | | |
|----------------------------|-------------------------------|--|
| 1 Bühler Group | 5 Niedermeier GbR | 9 Fuchsbräu Hotel GmbH |
| 2 Vogt Lackiertechnik GmbH | 6 Jura Guss GmbH | 10 Otto Horntrich Kunststoffverarbeitungs GmbH |
| 3 Willax GmbH | 7 Biersack Maschinenbau GmbH | |
| 4 Gebrüder Biersack KG | 8 J.B. Prinster GmbH & Co. KG | |

Abbildung 14: GHDI-Standorte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

3.11 Umfrage Privathaushalte

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

Von den 2.995 angeschriebenen Gebäudeeigentümern wurde von 1.056 eine Rückmeldung gegeben. Dies entspricht einer Rückmeldequote von **circa 35,3 %**. Das Ergebnis zur Frage des grundsätzlichen Anschlussinteresses ist in Abbildung 15 dargestellt.

Die Liegenschaften der Stadt Beilngries wurden aufgrund ambitionierter Ziele und der Vorbildfunktion als Kommune pauschal mit einem positiven Anschlussinteresse gekennzeichnet.

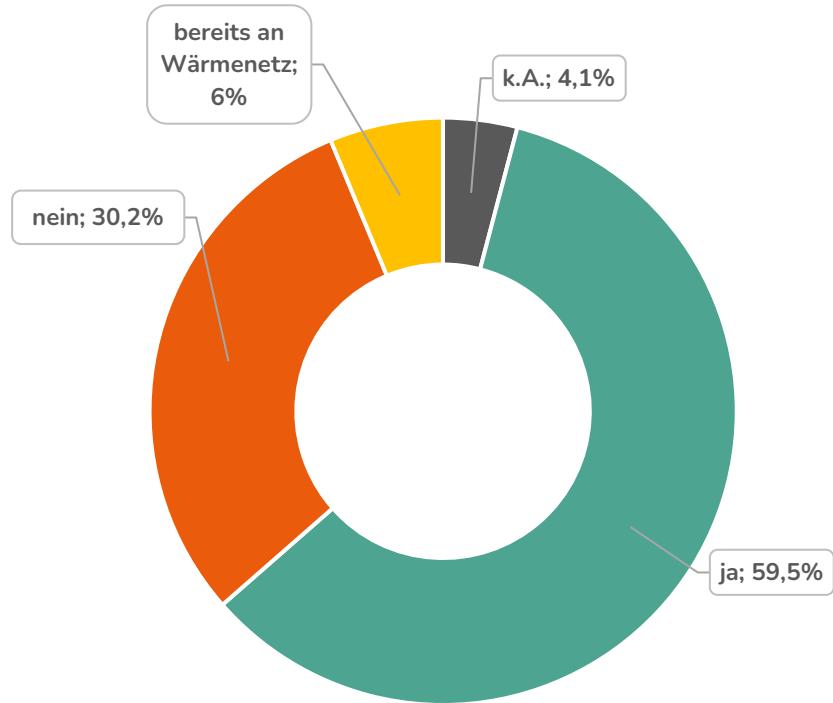


Abbildung 15: Rückmeldungen zur Frage des grundsätzlichen Anschlussinteresses

Bevor die Ergebnisse analysiert werden können, muss die Rückmeldequote eingeordnet werden. Dabei ist festzuhalten, dass eine Rückmeldequote von ca. 35,3 % nicht als repräsentativ bewertet werden kann, jedoch wichtige Aussagen, vor allem zum Anschlussinteresse ermöglicht. Als Datengrundlage für mögliche detaillierte Wärmenetzkonzepte kann auf dieser Umfrage aufgebaut werden.

Rund **60 %** der Rückmelder würden sich grundsätzlich **an ein Wärmenetz anschließen lassen**, begründet hauptsächlich mit einer erwarteten Verbrauchs- und Kostenersparnis sowie eines notwendigen Austausches von alten Bestandsheizungen. Als Gründe gegen einen Anschluss zählen zum einen eine bereits durchgeführte Heizungserneuerung sowie der Einbau von Wärmepumpen bei neueren Gebäuden.

Abbildung 16 zeigt in welchen Zeiträumen interessierte Gebäudeeigentümer sich gerne an ein Wärmenetz anschließen würden. Es wird deutlich, dass 41% der Rückmelder bereits in den nächsten 5 Jahren eine Alternative zur aktuellen Wärmeversorgung seiner Liegenschaft benötigen oder wollen.

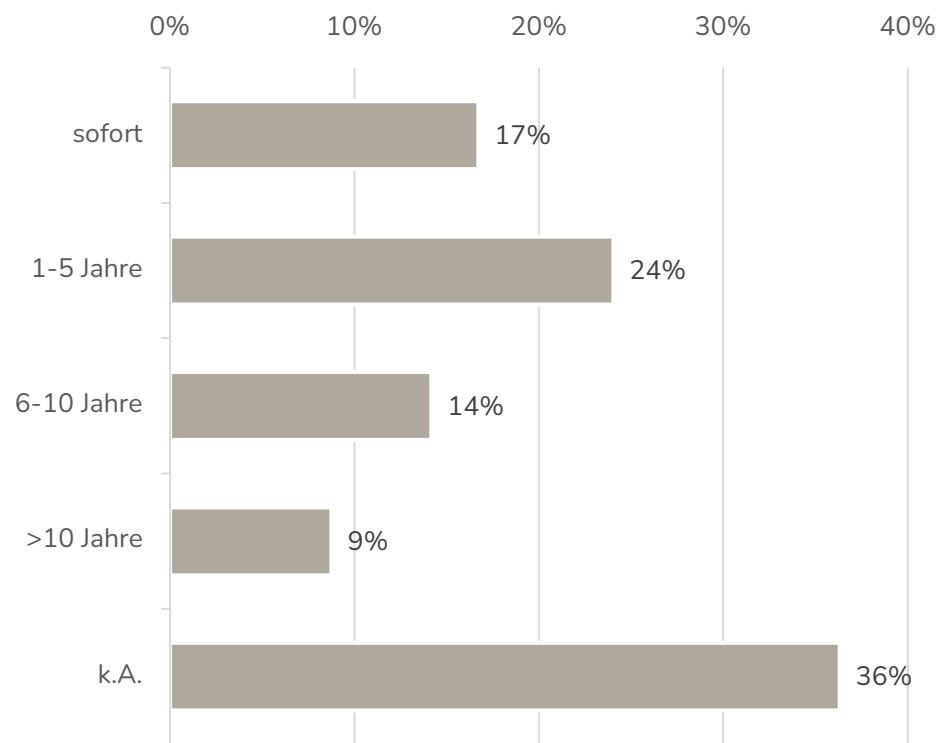


Abbildung 16: Gewünschte Anschlusszeiträume an ein Wärmenetz

Im Rahmen der Umfrage wurde neben den gezeigten Fragestellungen auch erhoben, wie hoch der derzeitige Wärmeverbrauch der Befragten ist, welcher Energieträger verwendet wird und wie alt der Wärmeerzeuger bereits ist. Die gemeldeten Realverbräuche aus der Umfrage wurden zur Nachschärfung des bestehenden Wärmekatasters verwendet.

3.12 Kennzahlen für den Wärmeverbrauch

Der gesamte Wärmeverbrauch der Stadt 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.

3.12.1 Wärmedichte

Zur ersten Einordnung des Wärmebedarfs wird die **Wärmedichte**, also der Wärmebedarf pro Fläche der definierten Quartiere in MWh/ha berechnet (siehe Abbildung 17).

Die Grenzwerte für eine Erstabschätzung zur Wärmenetzeignung wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen.

Die Stadt Beilngries weist in 14 der außenliegenden Ortsteile eine Wärmedichte auf, für die Wärmenetze in Neubaugebieten empfohlen werden. Für den Bestand werden für 8 Quartiere im Hauptort Niedertemperatur-Wärmenetze empfohlen. Für die Altstadt und das Industriegebiet wird der Richtwert für konventionelle Wärmenetze überschritten.

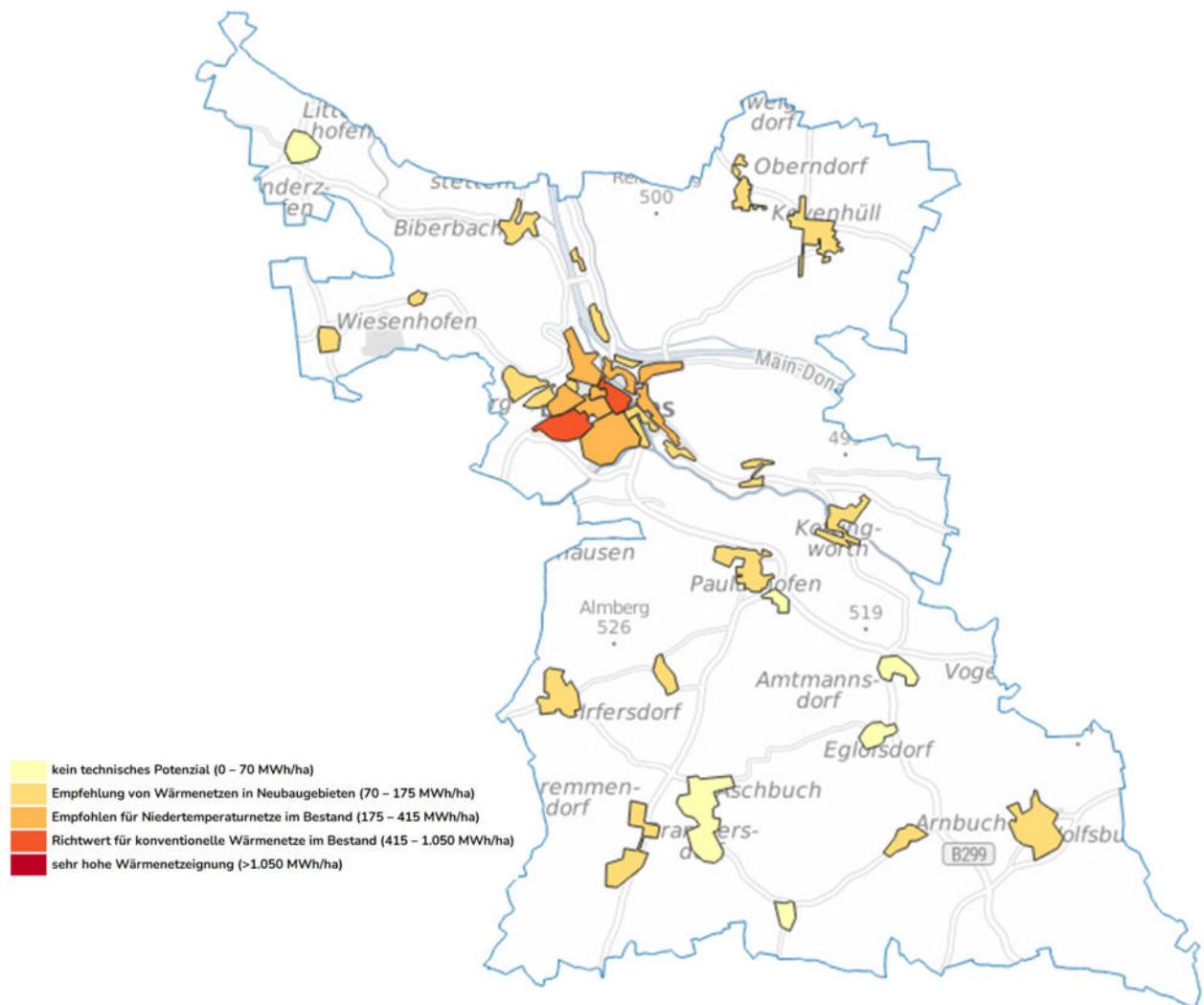


Abbildung 17: Einteilung der Quartiere nach der errechneten Wärmedichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

3.12.2 Heatmap

Bei Betrachtung des Wärmebedarfs als **Heatmap** (Abbildung 18) ist zu erkennen, dass hohe Wärmebedarfe in räumlich konzentrierter Form in den Bereichen der Unternehmen (Industriegebiet Beilngries und Grampersdorf) sowie in der Altstadt vorliegen.

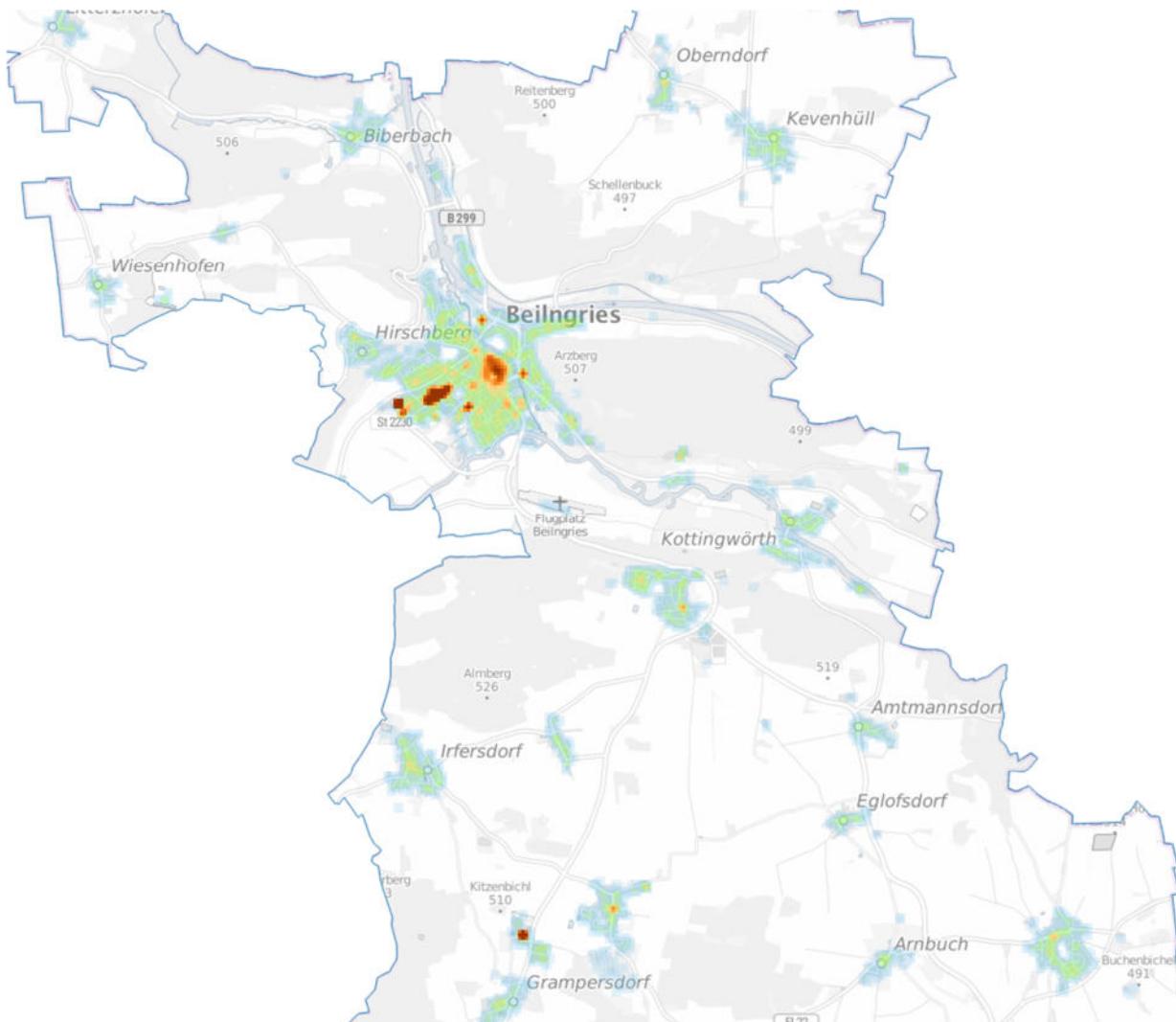


Abbildung 18: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs

3.12.3 Wärmebelegungsdichten

Als eines der wesentlichen Bewertungskriterien für die Eignung eines Straßenzuges bzw. eines gesamten Quartiers wird die **Wärmeliniendichte (WLD)** definiert. Damit wird quantifiziert, welche **Wärmemenge pro Trassenmeter Wärmenetz** abgesetzt werden könnte. Grundlage hierfür sind die in 3.5 definierten Quartiere, die die Bebauung in kleinere Gebiete unterteilt. Um nun die Wärmeliniendichte zu berechnen, wird in jeden Straßenzug fiktiv eine Wärmeleitung gelegt und die dort lokalisierten Liegenschaften angeschlossen. Die im Wärmekataster hinterlegten Wärmebedarfe werden dann relativ zur potenziell verbauten Trassenlänge dargestellt (dabei ist bereits ein Zuschlag der Wärmenetzlänge je **15 Meter pro Hausanschluss** mit inbegriffen).

Die eingeteilten Klassen [$\text{kWh}/(\text{m}^*\text{a})$] stellen sich wie folgt dar:

	0 – 500 $\text{kWh}/(\text{m}^*\text{a})$
	500 – 750 $\text{kWh}/(\text{m}^*\text{a})$
	750 – 1.000 $\text{kWh}/(\text{m}^*\text{a})$
	1.000 – 1.500 $\text{kWh}/(\text{m}^*\text{a})$
	1.500 – 2.000 $\text{kWh}/(\text{m}^*\text{a})$
	2.000 – 3.000 $\text{kWh}/(\text{m}^*\text{a})$
	> 3.000 $\text{kWh}/(\text{m}^*\text{a})$

Die Grenzwerte für die Ausweisung eines Quartieres als Wärmenetzgebiet werden zusammen mit der Kommune getroffen und sind die Grundlage für die weitere Bearbeitung. Je nach Situation können regional unterschiedliche Grenzwerte innerhalb einer Kommune für eine Wärmenetzeignung verwendet werden (bspw. kann ein Wärmenetz, wenn unvermeidbare Abwärme vorhanden ist, auch bei einer geringeren Wärmebelegungsdichte wirtschaftlich betrieben werden).

Im Fall der Stadt Beilngries wurde der Grenzwert auf 750 $\text{kWh}/(\text{m}^*\text{a})$ festgelegt. Beim Überschreiten dieser Schwelle kann ein Wärmenetzaufbau überprüft werden, ein wirtschaftlicher Betrieb ist jedoch herausfordernd. In Abbildung 19 sind alle Straßenzüge mit einer entsprechend über dem Grenzwert liegenden Wärmebelegungsdichte dargestellt.

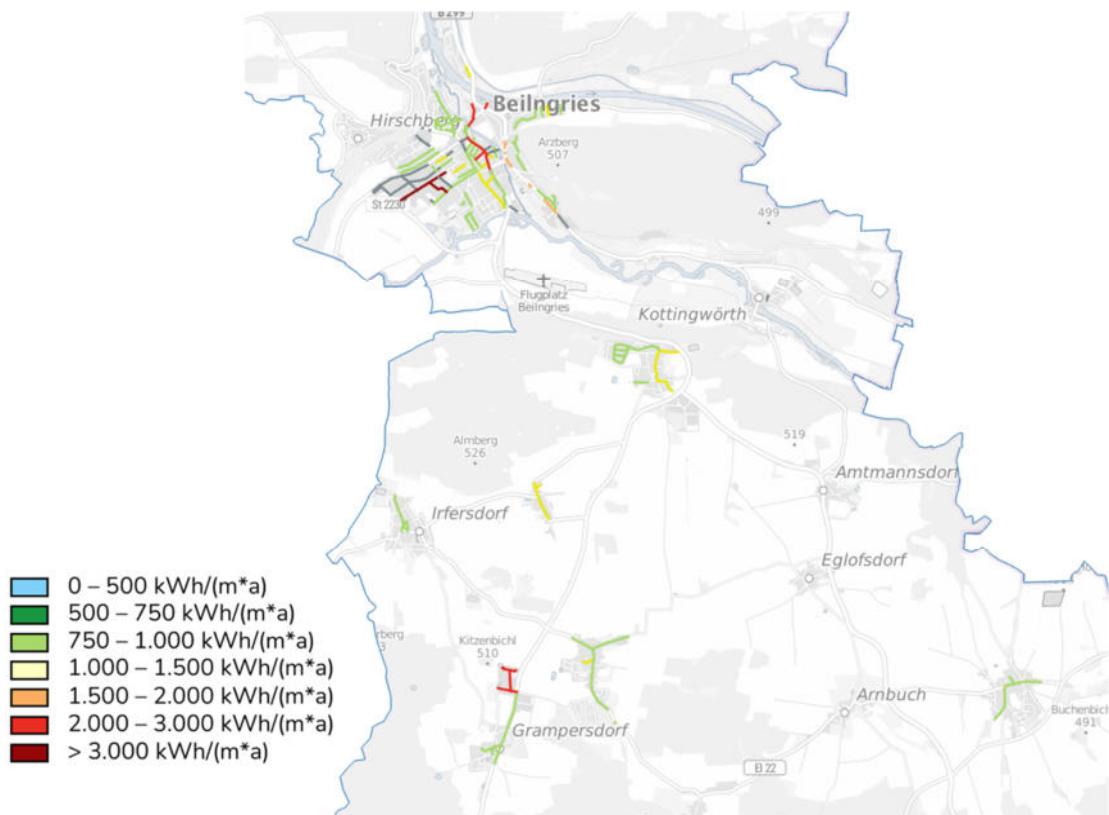


Abbildung 19: Wärmebelegungsdichten, Darstellung von Werten $>750 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Es zeigt sich, dass vor allem im Hauptort Beilngries erhöhtes Potenzial mit Werten $>1.000 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ vorliegt. Vor allem die Altstadt und das Industriegebiet stechen mit Werten $>2.000 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ heraus. In fast allen Ortsteilen südlich des Hauptortes liegen Straßenzüge mit Werten $>750 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ vor. Paulushofen, Neuzell sowie das Gewerbegebiet Grampersdorf übertreffen 1.000 kWh/(m²·a).

Die entsprechenden Quartiere werden unter Einbezug des hinterlegten Anschlussinteresses in der Umfrage in 5.1.1 als Wärmenetzneubaugebiete oder Prüfgebiete eingeordnet.

Sämtliche straßenzugscharfe Wärmeliniendichten sind in den Quartierssteckbriefen im **Anhang A** dargestellt.

3.13 Energie- und Treibhausgasbilanz

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.

3.13.1 Endenergieverbrauch und Treibhausgasbilanz der Wärmeerzeugung

Der gesamte Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung der Stadt Beilngries beläuft sich auf ca. **127 GWh/a** im Ist-Stand. Die Aufteilung auf die verschiedenen Energieträger zeigt Abbildung 20. Dabei werden **28,4%** über den Energieträger **Erdgas** und **40,7 %** über **Heizöl und kleine Anteile Flüssiggas** erzeugt. In Summe werden also ca. **70%** der Endenergie für die WärmeverSORGUNG aus **fossilen Quellen** bezogen.

Die erneuerbaren Wärmequellen stellen sich wie folgt dar: **24,3 %** der Endenergie werden aus **fester Biomasse** bereitgestellt. **2,4 %** werden über gasförmige Biomasse, also Biogasanlagen-Abwärme bereitgestellt. Der Anteil des Energieträgers **Strom**, der Stromdirektheizungen und Wärmepumpenstrom beinhaltet, beläuft sich auf **1,3 %**. Durch die Nutzung von

Umweltwärme über Wärmepumpen können **1,9 %** der Wärmeerzeugung abgedeckt werden. **Solarthermie** macht ca. **1,0 %** der verbrauchten Endenergie für Wärme aus.⁸

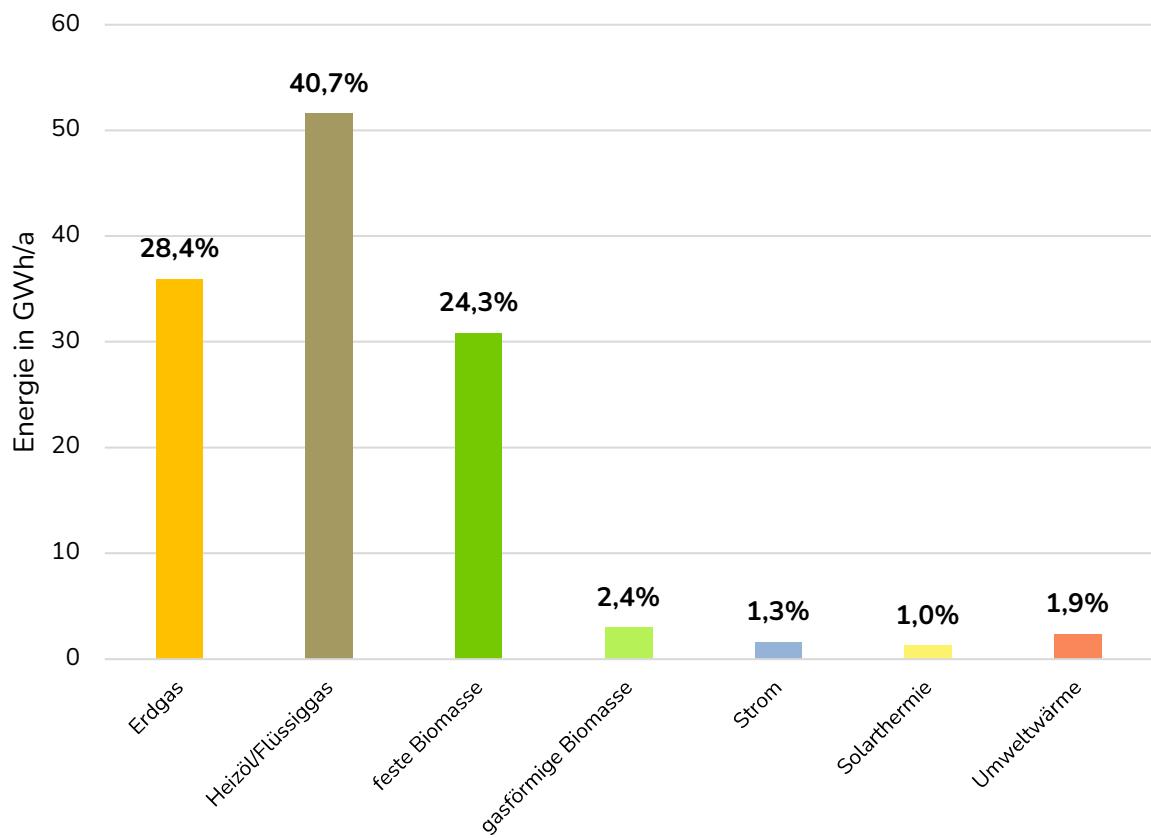


Abbildung 20: Endenergieverbrauch im Wärmesektor (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

⁸ Hochrechnung über die in der Fragebogenaktion rückgemeldete Anzahl an Solarthermieanlagen. Annahme einer durchschnittlichen Kollektorfläche von 4 m² pro Anlage und einem Ertrag von 350 kWh/m²*a

Anhand der Endenergieverbräuche nach Energieträger kann die Treibhausgasbilanz erstellt werden (siehe Abbildung 21). Die hierfür angesetzten CO₂-Emissionsfaktoren sind der Anlage 9 des Gebäudeenergiegesetz⁹ zu entnehmen. Zu sehen ist, dass die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung zum Großteil auf die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl zurückzuführen sind.

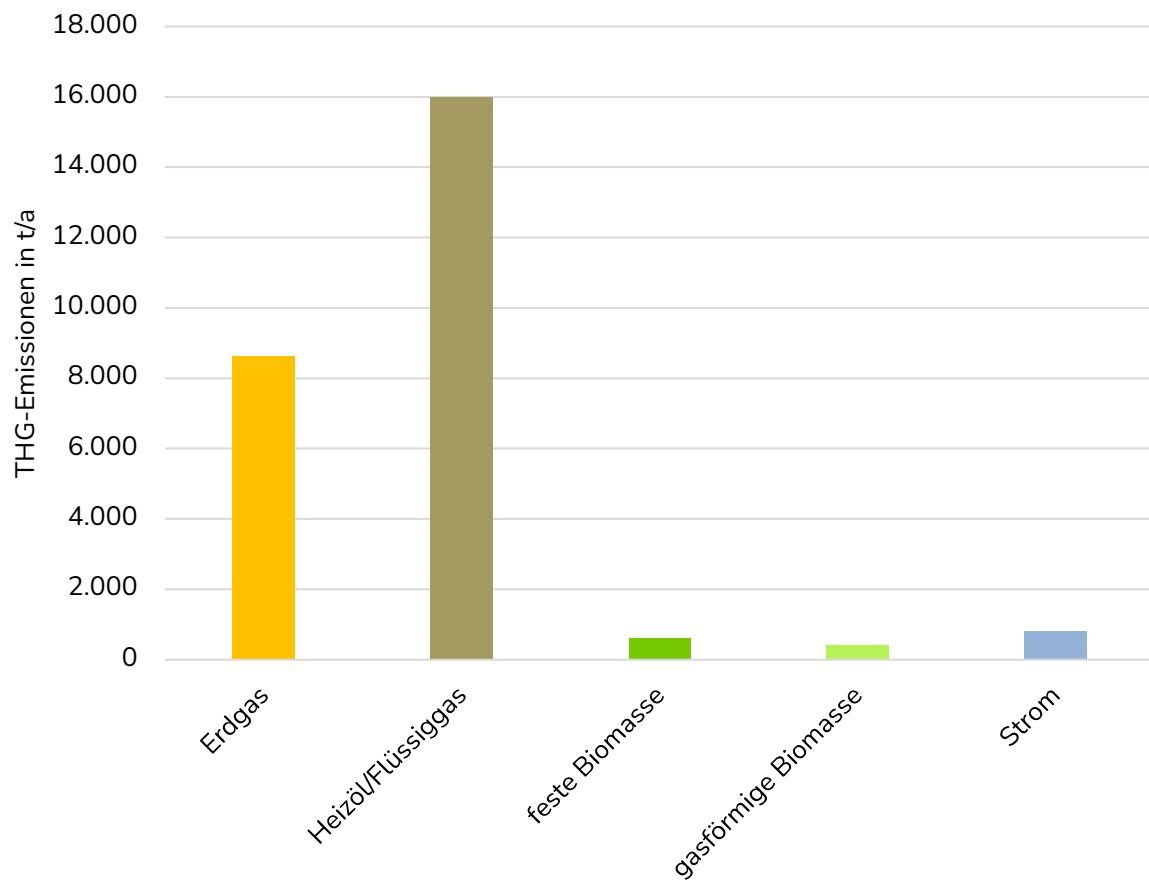


Abbildung 21: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

⁹ GEG-Anlage 9 - Umrechnung in Treibhausgasemissionen

Zusätzlich wird der Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung, aufgeteilt nach Sektoren, dargestellt (vgl. Abbildung 22). Der Großteil des Verbrauchs fällt im Ist-Stand mit **67,9 %** im Sektor **Wohngebäude** an. Der Verbrauch des Sektors **Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie** nimmt anteilig mit **31,4 %** jährlich einen nicht zu vernachlässigenden Anteil ein. Der **sonstige Verbrauch**, der keinem der drei Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt ca. **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.

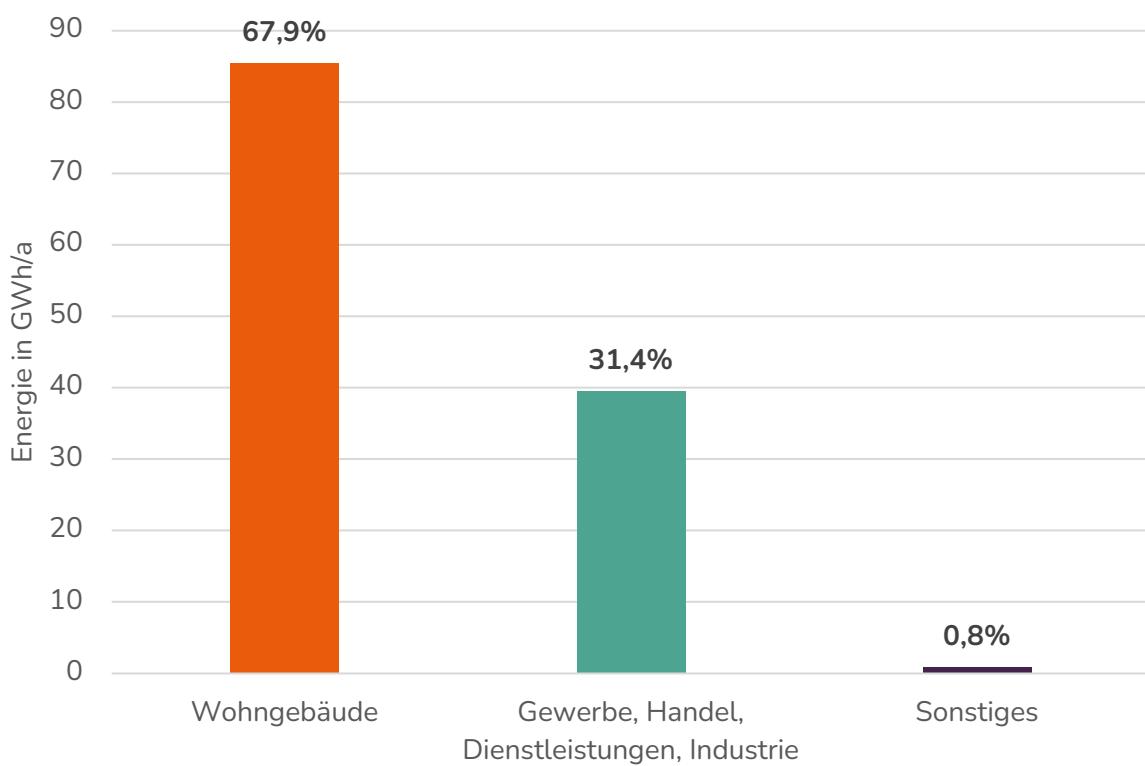


Abbildung 22: Endenergieverbrauch für Wärme aufgeteilt nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

3.13.2 Anteil EE und unvermeidbarer Abwärme an der Wärmeerzeugung

Vom gesamten Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung werden im Ist-Stand ca. **30 %** auf Basis **erneuerbarer Energien** gedeckt, was deutlich über dem deutschen Durchschnitt (18,1 %)¹⁰ liegt (siehe Abbildung 23). Dabei nimmt die **Biomasse** als Energieträger den hauptsächlichen Anteil ein. Zur Ermittlung des erneuerbaren Stromanteils wurde der EE-Anteil am bundesweiten Stromverbrauch des Jahres 2023 verwendet, welcher nach der Bundesnetzagentur bei 55 % lag¹¹.

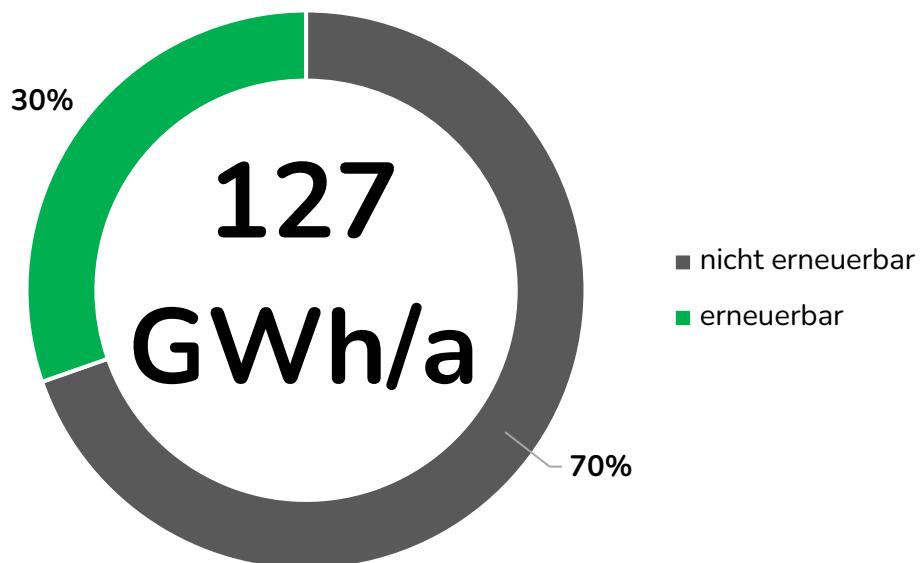


Abbildung 23: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Endenergieverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

¹⁰https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/372/dokumente/erneuerbare-energien-in-deutschland_auf-einen-blick.pdf

¹¹ Bundesnetzagentur veröffentlicht Daten zum Strommarkt 2023 (Bundesnetzagentur)

3.13.3 Anteil leitungsgebundener Wärme an der Wärmeerzeugung

Der jährliche Endenergieverbrauch von ca. 5,36 GWh/a, welcher über leitungsgebundene Wärme abgedeckt ist, wird in Abbildung 24 differenziert nach Energieträgern dargestellt. Er wird aktuell ca. zu **42 %** über **feste Biomasse** und **56%** über **gasförmige Biomasse** erzeugt. **2%** der Spitzenlasten werden über **Erdgas** erzeugt.

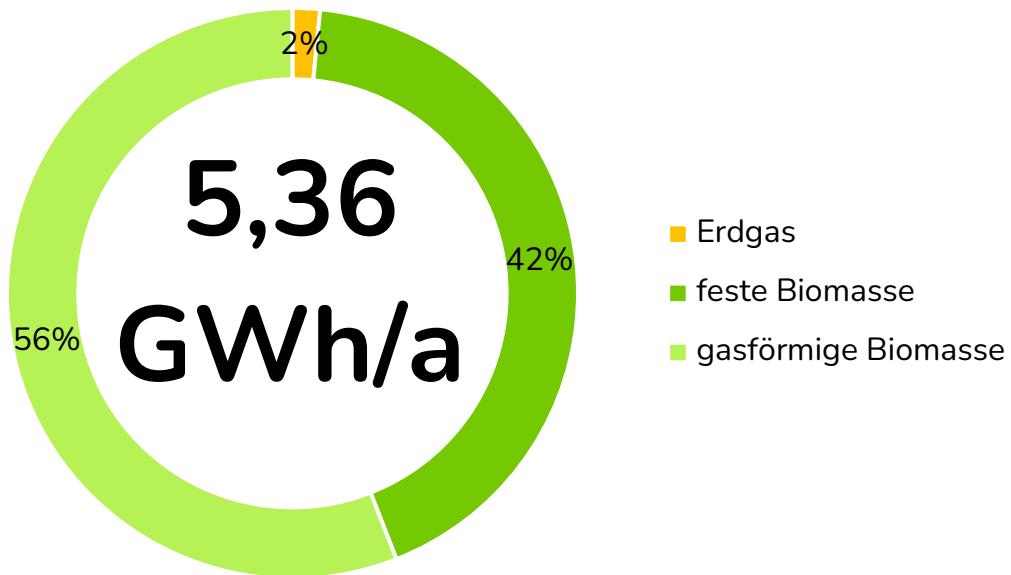


Abbildung 24: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

3.13.4 Anteil erneuerbarer Energien an leitungsgebundener Wärme

Der zugehörige Anteil an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme an leitungsgebundener Wärme werden in Abbildung 25 dargestellt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die leitungsgebundene Wärmeversorgung entsprechend zu 98 % erneuerbar.

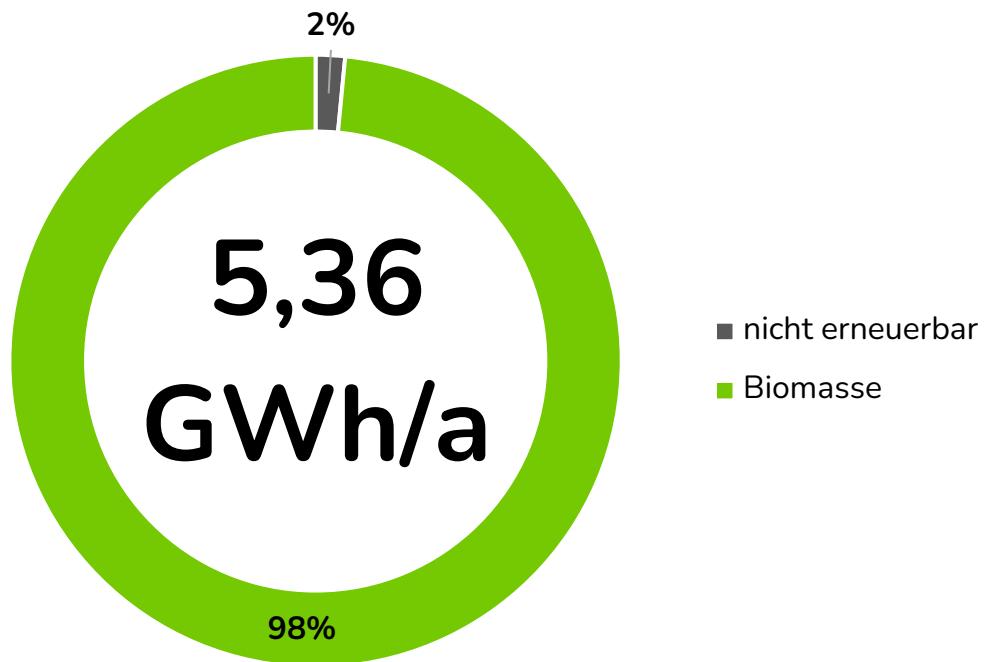


Abbildung 25: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

3.13.5 Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen

Beim Blick auf die Anzahl der installierten dezentralen Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen im Ist-Stand (siehe 3.9 mit Abbildung 12) ist zu sehen, dass der größte Anteil der Wärmeerzeuger mit 47 % auf **Biomasse** basiert. Dies beruht auf einer hohen Anzahl an verbaute Kamin- und Kachelöfen, die in vielen Gebäuden zusätzlich zur Hauptheizung installiert sind. **Heizöl-** (und zum kleinen Anteil **Flüssiggasbetriebene**) Kessel machen 20 % aus. Strombetriebene Wärmeerzeuger machen 1 % als **Stromdirektheizungen** und 3 % als **Wärme pumpen** aus. Entsprechend nutzen auch 3 % **Umweltwärme**. Rund 1% entfallen auf **Hausübergabestationen** von Wärmenetzen.

Außerdem werden als Zusatzwärmeerzeuger **Solarthermieanlagen** verwendet. Der Anteil von 13 % wurde über eine Hochrechnung auf Grundlage der Angaben in der Fragebogenaktion ermittelt.

4 Potenzialanalyse

Im nachfolgenden Kapitel werden die **Potenzialanalyse** und deren Ergebnisse dargestellt und diskutiert. Im Rahmen dieser Untersuchung werden unter Beachtung vorhandener Schutzgebiete verschiedene Aspekte beleuchtet, darunter **Einsparpotenziale** aufgrund von **Sanierungsmaßnahmen**, **Grünstrompotenziale** sowie erneuerbare **Wärmepotenziale**. Einen Überblick gibt Abbildung 26:



Abbildung 26: 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 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 seiner Größe und Struktur sowie dem zu schützenden Gutes eine stets spezifische Ausprägung des Gemeindegebiets wider, mit der sich in jeder Wärmeplanung individuell befasst werden muss. Teilweise werden durch Schutzgebiete Lösungsansätze erschwert oder verhindert, zugleich zeigen Schutzgebiete dabei die Grenzen der umweltverträglichen Nutzung der regional vorkommenden Ressourcen auf. Im Rahmen der Schutzgüterabwägung ist diesbezüglich zu beachten, dass einerseits erneuerbare Energien nach § 2 Satz 1 EEG 2023 bzw. nach Art. 2

Abs. 5 Satz 2 Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) und andererseits Anlagen zur Erzeugung oder zum Transport von Wärme nach § 1 Abs. 3 GEG im **überragenden öffentlichen Interesse** liegen.

Tabelle 3: Übersicht Schutzgebiete

Schutzgebiet	Vorhanden	Nicht vorhanden
Trinkwasserschutzgebiete	✗	
Heilquellschutzgebiete		✗
Biosphärenreservate		✗
Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete)	✗	
Vogelschutzgebiete	✗	
Landschaftsschutzgebiete	✗	
Nationalparke		✗
Naturparke	✗	
Biotope	✗	
Überschwemmungsgebiete	✗	
Boden Denkmäler	✗	

4.1.1 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 Schutzwertabwägung 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.^{12,13}

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.“¹⁴

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 Vorgaben dennoch energietechnisch erschlossen werden können. In nachfolgender Abbildung 27 sind die Trinkwasserschutzgebiete bei Beilngries und Kottingwörth dargestellt.

¹² LfU-Merkblatt 1.2/8: Trinkwasserschutz bei Planung und Errichtung von Windkraftanlagen

¹³ LfU-Merkblatt 1.2/9: Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten

¹⁴ Positionspapier des DVGW vom 19. April 2023 zur Erzeugung erneuerbarer Energie in Grundwasserschutzgebieten

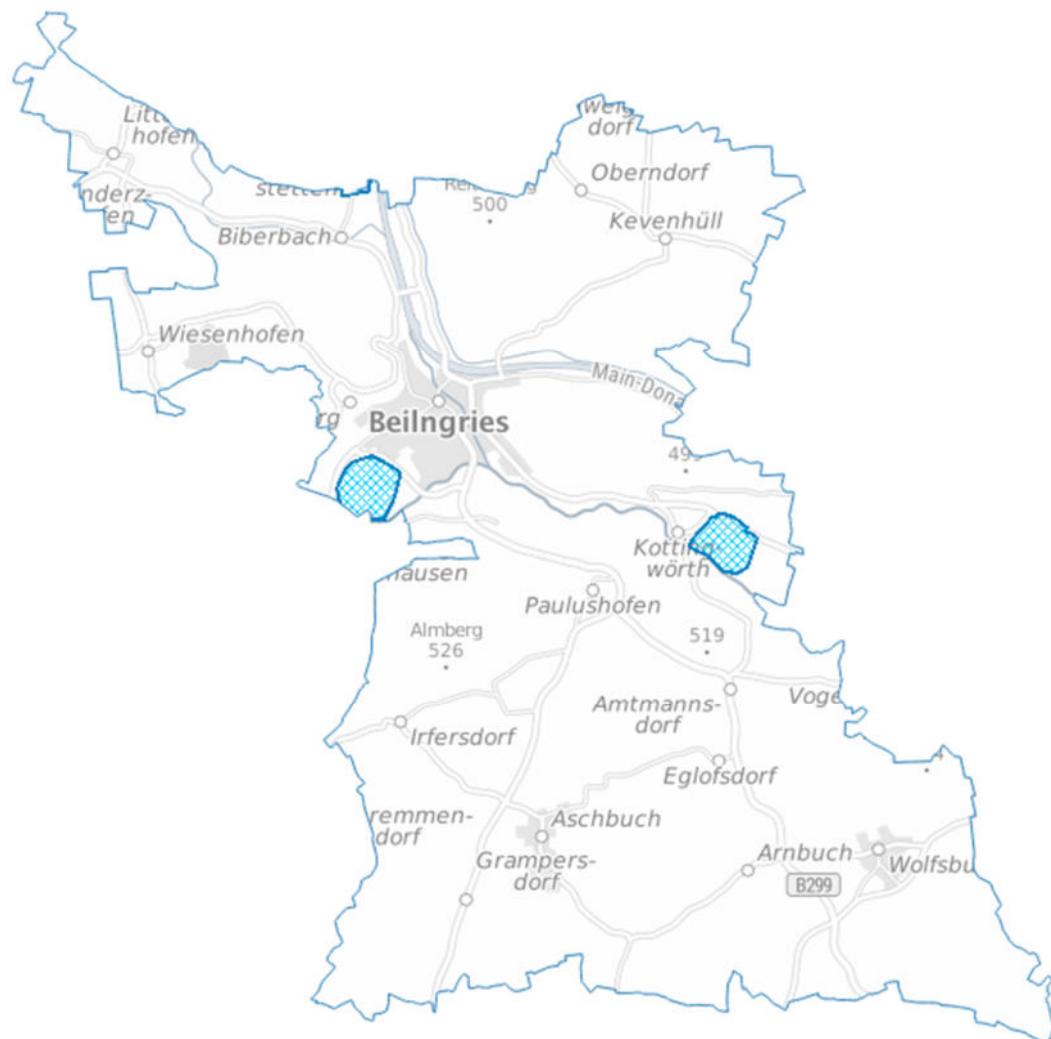


Abbildung 27: Trinkwasserschutzgebiete im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

4.1.2 Heilquellenschutzgebiete

Heilquellenschutzgebiete genießen einen äquivalenten Schutz wie Trinkwasserschutzgebiete der Zone I und II. Auch für Heilquellenschutzgebiete gelten Vorgaben hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Energien. So sind die Gebietsumgriffe ebenso vor Einwirkungen durch Windkraftanlagen und Biomasseanlagen zu schützen. Die geothermische Nutzung ist grundsätzlich ausgeschlossen.

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Heilquellenschutzgebiete bekannt.

4.1.3 Biosphärenreservate

Biosphärenreservate werden in einem ganzheitlichen Ansatz bewirtschaftet. Sie dienen einerseits dem langfristigen Naturschutz. Andererseits stehen Bildung, Forschung und die Entwicklung nachhaltiger Nutzungskonzepte im Fokus. In der sogenannten Kernzone sind menschliche Nutzungen in der Regel ausgeschlossen, in den weit größeren Pflegezonen und den Entwicklungszonen jedoch nicht. Naturnahe Landnutzung und ressourcenschonende Bewirtschaftung sind in diesen niedrigeren Schutzzonen möglich.

In Bayern existieren zwei UNESCO-Biosphärenreservate. Zum einen das gänzlich in Bayern liegende Biosphärenreservat Berchtesgadener Land sowie das teils in Bayern, Hessen und Thüringen verortete Biosphärenreservat Rhön.

Die energietechnische Erschließung in Form von Bioenergie-, Geothermie- oder Windenergienutzung ist in den Kernzonen ausgeschlossen. In den Pflege- und Entwicklungszonen ist nach Einzelfall zu entscheiden.

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Biosphärenreservate bekannt.

4.1.4 FFH-Gebiete

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

Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet dies, dass FFH-Gebiete möglichst von Maßnahmen der Wärmewendestrategie freizuhalten sind. Nur wenn das geplante Vorhaben keine räumlichen Alternativen besitzt, ist bei entsprechender Kompensation eine Umsetzung ge-

nehmigungsfähig. In nachfolgender Abbildung 28 sind die FFH-Gebiete für das beplante Gebiet dargestellt. Die Gebiete um die Altmühl sind bei einer angedachten Flusswasser- oder Uferfiltratnutzung zu beachten und mit dem Wasserwirtschaftsamt abzustimmen.



Abbildung 28: FFH-Gebiete im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

4.1.5 Vogelschutzgebiete

Vogelschutzgebiete bilden zusammen mit den FFH-Gebieten das zusammenhängende Naturschutznetzwerk „Natura 2000“. Analog zu FFH-Gebieten ist der Eingriff in Vogelschutzgebiete ebenfalls unzulässig. Projekte müssen vor der Zulassung und Durchführung eingehend auf die Verträglichkeit mit den Schutzzwecken des Schutzgebiets überprüft werden. Im Allgemeinen gilt, dass zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses oder

ein Defizit zumutbarer Alternativen zum Eingriff in das Schutzgebiet gegeben sein müssen, um überhaupt ein Genehmigungsverfahren anzustreben (§ 34 Abs. 3 BNatSchG).

Die vorhandenen Vogelschutzgebiete sind in Abbildung 29 dargestellt.



Abbildung 29: Vogelschutzgebiete im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

4.1.6 Landschaftsschutzgebiete

Landschaftsschutzgebiete dienen dem Schutz von Natur und Landschaft. Sie haben den Zweck, den Naturhaushalt wiederherzustellen, zu erhalten oder zu entwickeln. Sie unterscheiden sich von den Naturschutzgebieten insofern, dass Landschaftsschutzgebiete zumeist großflächiger sind und geringere Nutzungsauflagen einhergehen, welche eher die Landschaftsbilderhaltung zum Ziel haben.

Da die kommunale Wärmeplanung keinen unmittelbaren Einfluss auf das Landschaftsbild hat, ist von keiner maßgeblichen Beeinträchtigung der Wärmewendestrategie durch Landschaftsschutzgebiete auszugehen. Die Erschließung erneuerbarer Energieressourcen, insbesondere die Windenergienutzung, beeinflusst das Landschaftsbild jedoch massiv. Aus diesem Grund sind vor Ort anliegende Landschaftsschutzgebiete im Rahmen der Potenzialanalyse zu berücksichtigen. In nachfolgender Abbildung 30 sind die Landschaftsschutzgebiete für das beplante Gebiet dargestellt.

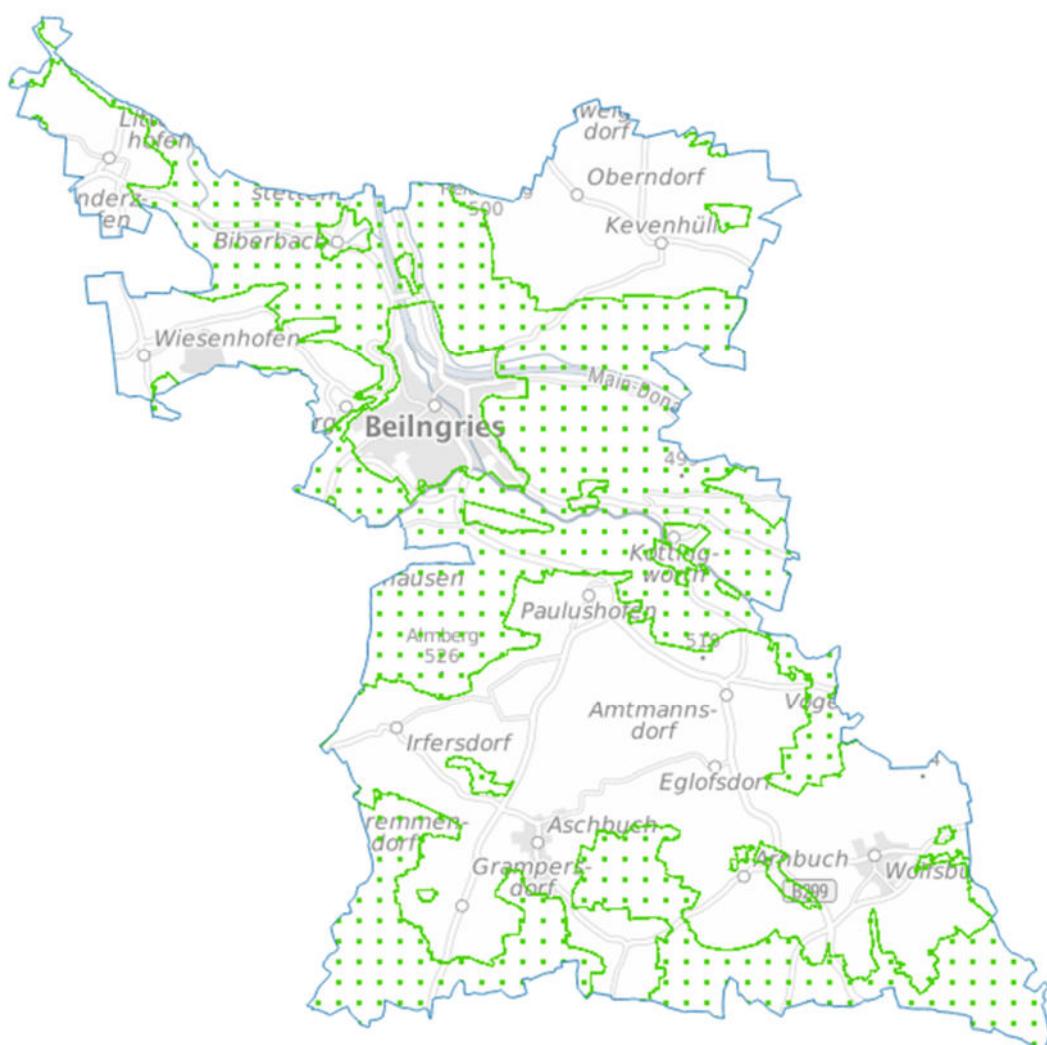


Abbildung 30: Landschaftsschutzgebiete im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

4.1.7 Nationalparks

In den beiden Nationalparks Bayerns, dem Nationalpark Bayerischer Wald und dem Nationalpark Berchtesgaden ist es per Verordnung^{15,16} verboten, bauliche Anlagen zu errichten oder die Lebensbereiche von Pflanzen und Tieren zu stören oder zu verändern. Es besteht die Möglichkeit aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses Einzelfallgenehmigungen zu erteilen.

Gemeindegebiete, die sich innerhalb der Nationalparkgrenzen befinden, sind dennoch von der kommunalen Wärmeplanung auszuschließen. Weder der Bau von Wärmenetzen noch die Errichtung von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie sind mit dem Schutzzweck der Nationalparks vereinbar. Der Bau von Wärmenetzen ist dabei in aller Regel nicht massiv beeinträchtigt, da die Erschließung der Wärmenetzgebiete meist in bereits bebautem Gebiet erfolgt und hier üblicherweise Aussparungen des Gebietsumgriffs des Nationalparks bestehen.

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Überschneidungen mit Nationalparks vorhanden.

4.1.8 Naturparks

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

In den Naturschutz- und Landschaftsschutzgebieten gelten die entsprechenden Schutzvorschriften und Einschränkungen. Dabei sind alle Handlungen verboten, die den Charakter des Gebiets verändern und dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen. Außerhalb dieser Gebiete gelten innerhalb der Grenzen des Naturparks die Vorgaben aus der entsprechenden

¹⁵ Verordnung über den Alpen- und den Nationalpark Berchtesgaden

¹⁶ Verordnung über den Nationalpark Bayerischer Wald

Naturparkordnung, die eine Nutzung in der Regel nicht strikt ausschließt. Hierbei können Vorgaben zur Risikominimierung oder zur Schaffung von Ausgleichsflächen etc. existieren. Die Stadt Beilngries liegt im Naturpark „Altmühltaal“.

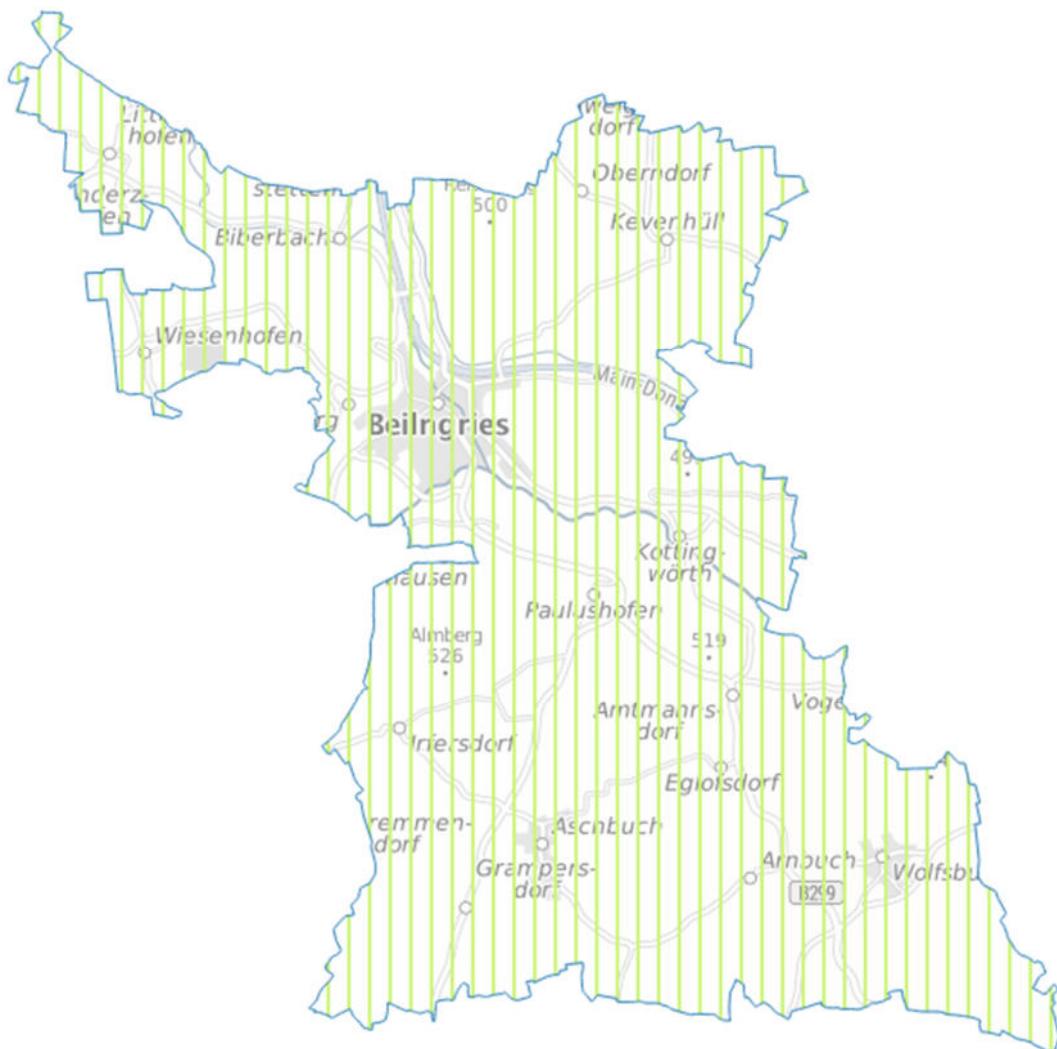


Abbildung 31: Naturparkgebiet „Altmühltaal“ im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries, Datenquelle: Bayrisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

4.1.9 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 32 sind die Biotope für das beplante Gebiet dargestellt.

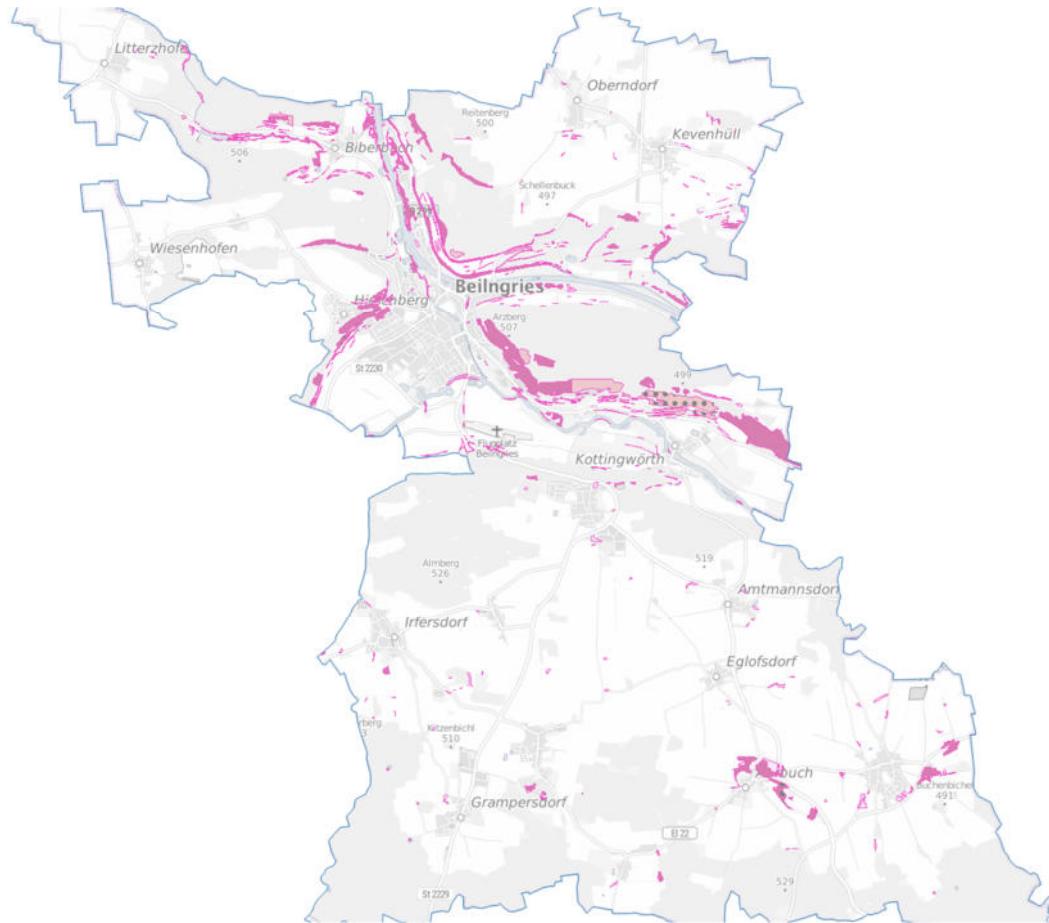


Abbildung 32: Biotope im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

4.1.10 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 seiner Art der Wärmequelle häufig in Überschwemmungsgebieten liegen können, werden Überschwemmungsgebiete in der Wärmeplanung gesondert betrachtet.

Im beplanten Gebiet existiert ein größeres Überschwemmungsgebiet im Bereich der Altmühl.



Abbildung 33: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

4.1.11 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 Beplanung der als Bodendenkmal belegten Gebiete zu erwägen.

In nachfolgender Abbildung 34 sind die Bodendenkmäler für das beplante Gebiet dargestellt.

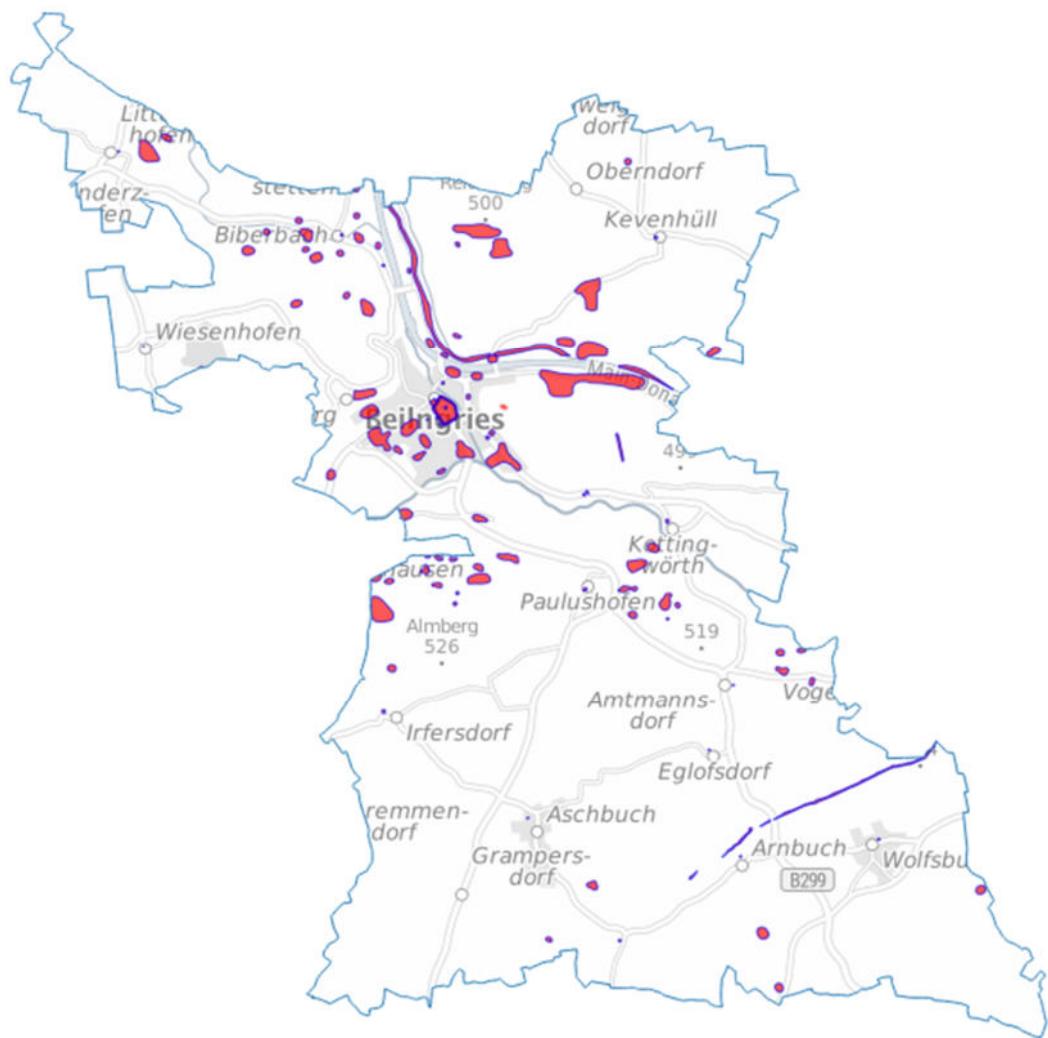


Abbildung 34: Bodendenkmäler im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries, [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

4.2 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. Als Ausgangspunkt wird der aktuelle Endenergiebedarf zur Wärmeerzeugung **abzüglich Prozesswärme von ca. 114,6 GWh/a** verwendet.

Bis zum Jahr 2045 kann somit eine Reduktion des Wärmebedarfs um **21 %** auf **90,7 GWh** erreicht werden, was einer Einsparung von 23,8 GWh entspricht (vgl. Abbildung 35). Die hier angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe liegen deutlich über dem Bundesdurchschnitt im Jahr 2024 von ca. 0,69 %¹⁷. Zur Steigerung der Sanierungsquote in Richtung der 2 % sind diverse Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen zu ergreifen. Einerseits ist die Förderkulisse attraktiver zu gestalten, während der Fachkräftemangel in der Baubranche aktiv zu bekämpfen ist. Darüber hinaus müssen die Entscheidungsträger und damit im überwiegenden Maße die Eigentümer von Privathaushalten über die Vorteile energetischer Sanierungen aufgeklärt werden. Die Öffentlichkeitskommunikation ist in diesem Bereich deutlich zu intensivieren.

¹⁷ Energetische Sanierungen bleiben auf geringem Niveau (geb-info.de)

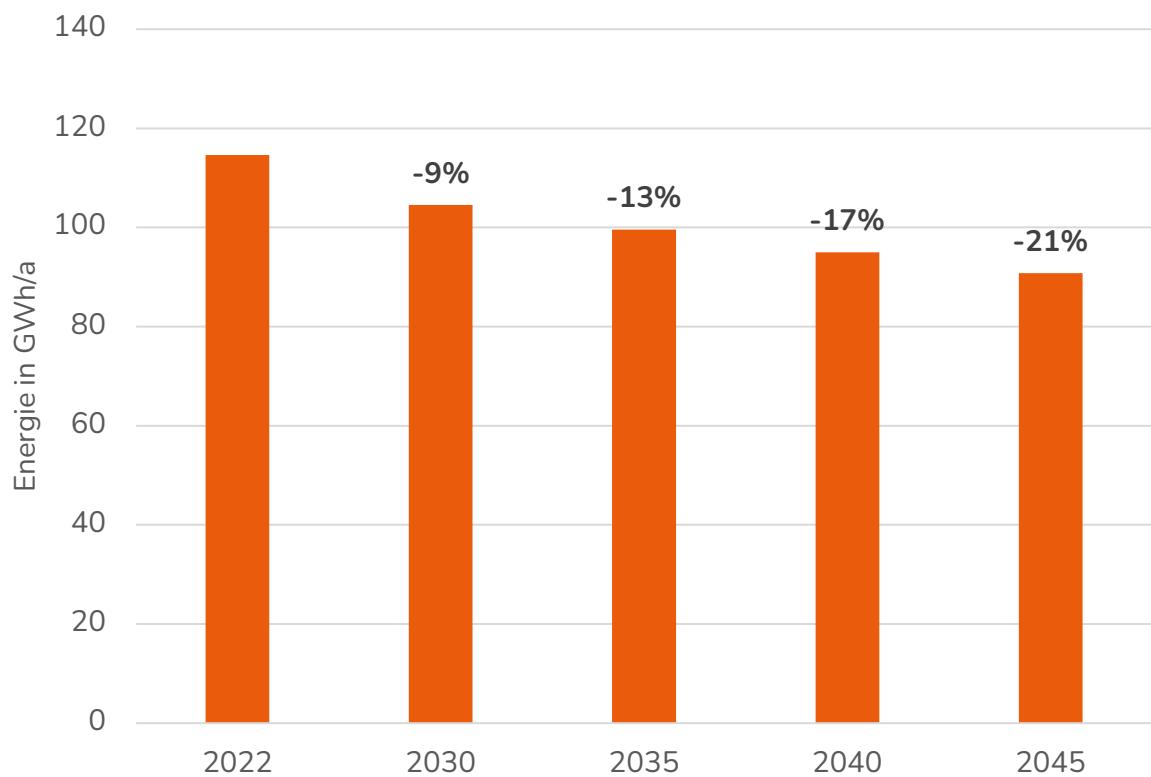


Abbildung 35: Entwicklung des Endenergieverbrauches für Wärme über Sanierungen

4.3 Potenziale aus Erneuerbaren Energien

Im Folgenden werden die Potenziale aus erneuerbaren Energien für die Wärme- und Stromproduktion im Gebiet der Stadt Beilngries dargestellt.

4.3.1 Biomasse

Bei den Biomassepotenzialen wird unterschieden zwischen fester Biomasse in Form von Waldderholz, Flur- und Siedlungsholz und Altholz, sowie gasförmiger Biomasse in Form von Biogas. Die beiden Potenziale sind in den nachfolgenden Unterabschnitten beschrieben.

4.3.1.1 Feste Biomasse

Für die Ermittlung der Biomassepotenziale im Gebietsumgriff 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.¹⁸ 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.

¹⁸ Weitere Informationen: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/fa366654-3716-43d8-9aad-ef9f44ad16ec>

Zudem gibt das LWF eine Auskunft über die Potenziale, die sich aufgrund **von Flur- und Siedlungsholz**¹⁹ 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 landkreis-scharf das angefallene **Altholz** aus. Unter der Annahme einer anteiligen energetischen Nutzung des Altholzes kann hieraus ebenso ein Potenzial zur Wärmeerzeugung aus der Kommune ermittelt werden.

Basierend auf den vorhergehend beschriebenen Daten des LWF und des LfU konnte somit ein theoretisches Potenzial von insgesamt **34,9 GWh** ermittelt werden. Dabei gehen 31,3 GWh auf Waldderbholznutzung und 3,1 GWh auf die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz zurück. Aus der Verwertung von Altholz kann ein Potenzial von 0,5 GWh abgegriffen werden, wie Abbildung 36 zeigt. Hier wird auch ersichtlich, dass das Waldholzpotential auf der Gemeindefläche Beilngries 25 % des aktuellen Wärmeverbrauches abdecken könnte. Aktuell werden bereits 24% der Wärme aus Biomasse erzeugt, was bedeutet, dass das Energieholzpotenzial auf der Gemarkung bilanziell bereits nahezu ausgeschöpft ist.

¹⁹ Weitere Informationen: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/5a3a64c9-230b-44f9-a444-565e6745be4e>

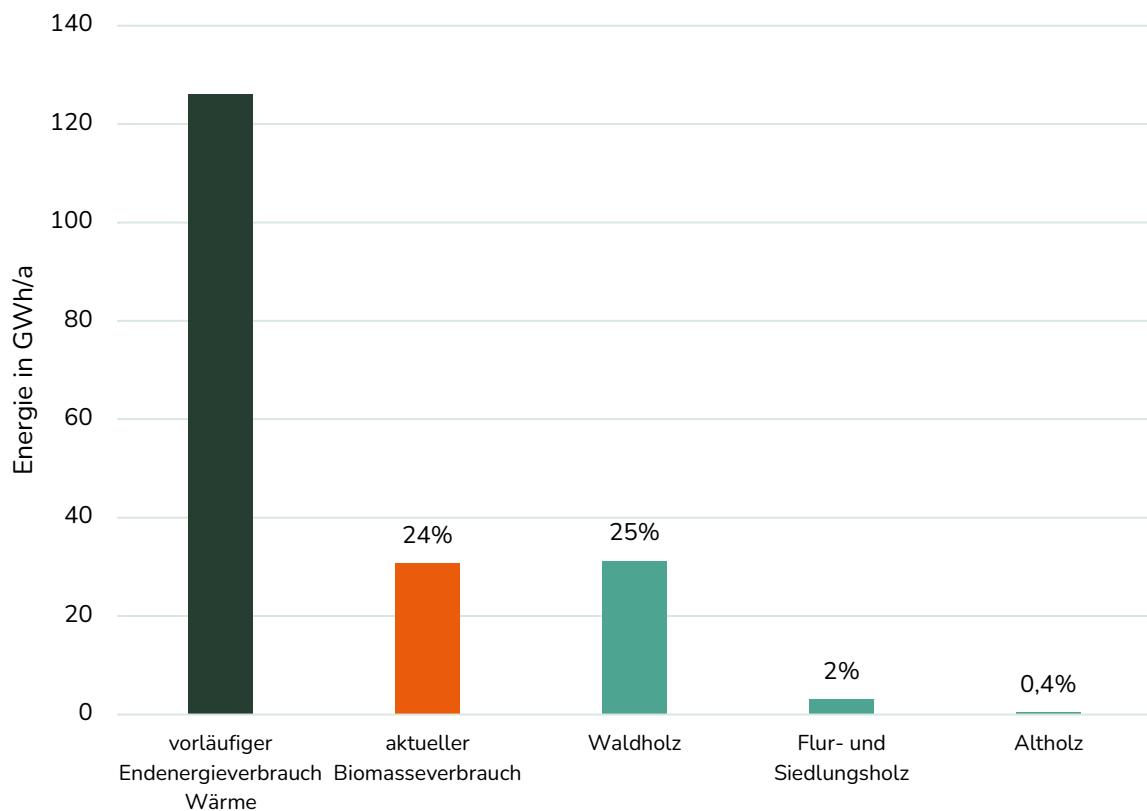


Abbildung 36: Statistisches Gesamtpotenzial Holz

Zum Realabgleich wurde die aktuelle jährliche Menge an erzeugten Hackschnitzeln der Reviere Kipfenberg und Kelheim der **bayerischen Staatsforsten** erfragt. Angegeben wurde, dass auf den ca. 1.650 ha in der Stadt Beilngries aktuell ca. 2.200 Festmeter Energieholz anfallen. Dies entspricht einer Energiemenge von ca. 3,7 GWh und somit ca. 3,1 % des Gesamtwärmebedarfes.

Betrachtet man die Waldflächen und Besitzverhältnisse in Abbildung 37 im beplanten Gebiet ist zu erkennen, dass neben den staatlichen Flächen noch erhebliche Privat- und Kommunalwaldflächen vorhanden sind, die von der **WBV Altmannstein** mitvermarktet werden. Aufgrund des schwierigen Absatzmarktes für Energieholz haben diese gerade ihre Produktion auf 500 Fm/a (0,7% des Wärmebedarfes) minimiert.

Die Mengen an privater Holznutzung können nicht abgeschätzt werden. Somit kann schwer eingeschätzt werden, ob die statistischen Potentiale als realistisch eingeordnet werden können.

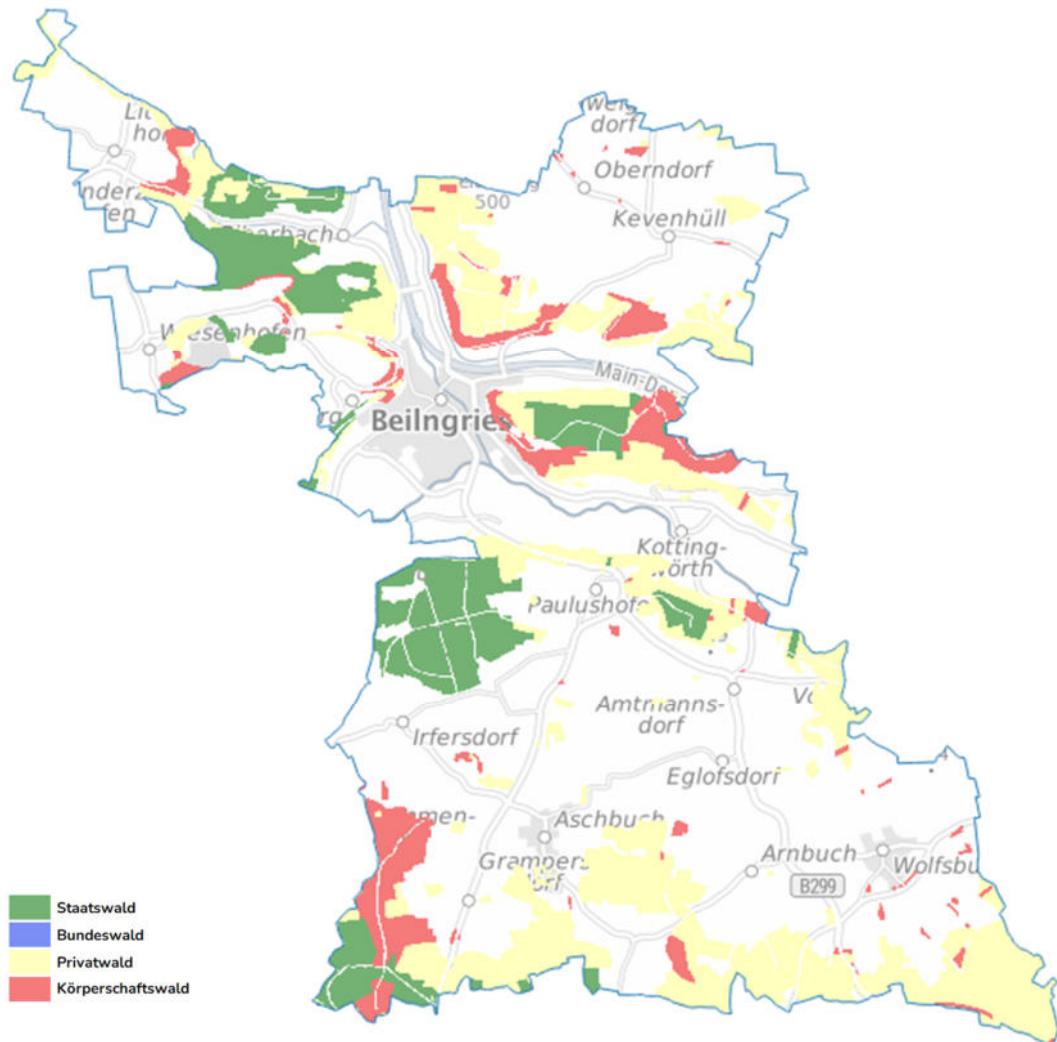


Abbildung 37: Besitzarten der Waldflächen auf Gemeindegebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Zu den ermittelten Biomassepotenzialen wurde ebenso die Stellungnahme des zuständigen Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Ingolstadt-Pfaffenhofen a. d. Ilm eingeholt. Dabei wurde Auskunft bezüglich der Zusammensetzung des Waldes im Landkreis Eichstätt gegeben. Die Waldfläche in Beilngries wird auf ca. 3.212 ha geschätzt. Aus der insektizidfreien Borkenkäferbekämpfung fallen aktuell große Mengen an Energieholz an. Daneben müssen viele junge Bestände in den nächsten Jahren und Jahrzehnten gepflegt werden, um sie zu möglichst klimaresilienten Mischwäldern aufzutragen zu lassen. Auch bei dieser Pflege fällt viel Energieholz an. Der Fichtenbestand ist jedoch im bayernweiten Vergleich noch recht stabil.

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

Die Einbindung der Biomasse in die Wärmeversorgung bringt preisbedingt zunächst den Vorteil mit sich, dass hohe Anschlussquoten bedingt durch den vergleichsweise niedrigen Wärme Preis zum aktuellen Betrachtungszeitpunkt 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 sein sollte. 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 und 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 Einzelfallbetrachtung bzw. eine Entscheidung im Einzelfall. Das Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse werden darüber hinaus in der EU-Richtlinie 2018/2001 (RED II)²⁰ geregelt und sind für die Nutzung von Biomasse als erneuerbarer Energieträger zu berücksichtigen.

²⁰ RED II Richtlinie

4.3.1.2 Gasförmige Biomasse

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. **50,5 GWh** bestimmt werden. Davor stammen 85 % aus Ernährungs- und -nebenprodukten, 3,4 % aus organischem Abfall und 11,6 % aus Gülle und Festmist.

In Abbildung 38 wird das auf statistischen Datenquellen basierende Biogaspotenzial sowie die daraus theoretisch über Blockheizkraftwerke zu erzeugende Abwärmemenge mit dem aktuellen Endenergieverbrauch für Wärme verglichen. Das gesamte Biogaspotenzial könnte etwa 40 % des aktuellen Endenergieverbrauchs für Wärme decken. Würde das Gas über Blockheizkraftwerke verstromt werden, könnten mit der entstehenden Abwärme 11 % des Gesamtwärmebedarfs gedeckt werden.

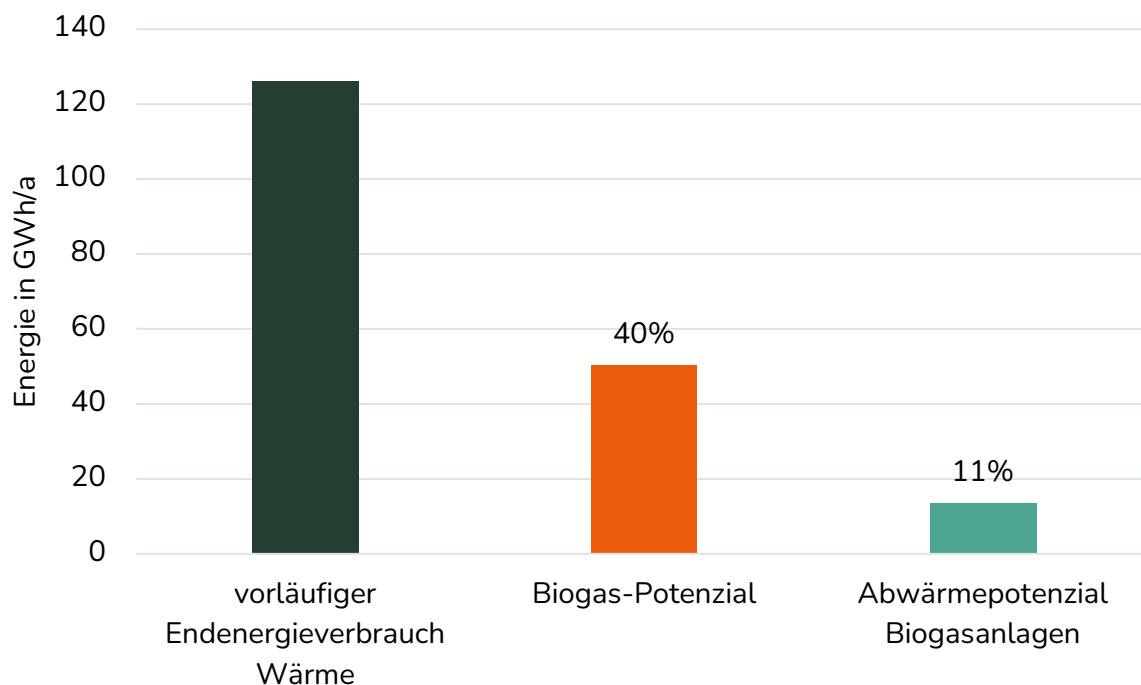


Abbildung 38: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch

Im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries bestehen derzeit zwei Biogasanlagen. Die Anlage im Ortsteil **Oberndorf** nutzt aktuell die anfallende Abwärme bereits komplett zur Versorgung eines Wärmenetzes.

Die Anlage in **Kevenhüll** versorgt aktuell zwei Gebäude mit Wärme. Eine Erweiterung des Wärmenetzes ist vom Anlagenbetreiber gewünscht, ein eigener Wärmenetzbetrieb wird jedoch nicht angestrebt.

4.3.2 Umweltwärme

Ein zentraler Baustein hin zu einer nachhaltigen Wärmeversorgung ist die Erschließung von Umweltwärmequellen. Im Rahmen der Potenzialanalyse werden insgesamt fünf Arten von Umweltwärmequellen geprüft: Umgebungsluft, oberflächennahe Erdwärme, tiefe Erdwärme, Grundwasser und Oberflächengewässer. Eine Ersteinschätzung zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie und Grundwasser erfolgt mit Hilfe des *Umweltatlas Bayern*.

Die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten von Umweltwärmequellen sind in den folgenden Kapiteln dargestellt. Dabei wird auf geeignete Wärmepumpentechnologien eingegangen, die zur Nutzbarmachung dieses Potenzials erforderlich wären. Sofern Wärmepumpen zum Einsatz kommen, ist neben der thermischen Leistung auch die erforderliche elektrische Leistung zu beachten. Ein limitierender Faktor kann das Stromnetz sein, das unter Umständen nicht für die benötigte elektrische Leistung einer Wärmepumpe ausgelegt ist. Dem kann jedoch grundsätzlich durch netzverstärkende Maßnahmen Abhilfe geschaffen werden.

4.3.2.1 Umgebungsluft

Die thermische Nutzung der Umgebungsluft als Energiequelle mittels Wärmepumpe ist grundsätzlich ohne Beschränkung möglich. Beim Einsatz von Luft-Wärmepumpen ist lediglich zu beachten, die Schallemissionen möglichst gering zu halten, um die Anwendung dieser Art von Wärmepumpen so allgemeinverträglich wie möglich zu gestalten. Je nach Bundesland gelten für Wärmepumpen unterschiedliche Abstandsregelungen zu anderen Grundstücken und Gebäuden²¹.

4.3.2.2 Tiefe Geothermie

Im Bereich der geothermalen Energiegewinnung wird ab einer Bohrtiefe von **400 m** von „**Tiefe Geothermie**“ gesprochen. Auch hier können Erdsonden zum Einsatz kommen oder direkt heißes Thermalwasser entnommen und nach der Wärmeentnahme wieder zurück gepumpt werden. Neben der direkten Nutzung der tiefen Erdwärme für Heizzwecke, wird sie in einigen

²¹ Es gelten die *Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)*, sowie die jeweilige Landesbauordnung.

Anlagen auch zur Erzeugung von Elektrizität genutzt. Die dafür benötigte Temperatur liegt mit etwa 90 °C jedoch deutlich über dem Niveau der ausschließlich thermischen Nutzung.

Als Herausforderung für die Nutzung tiefer Geothermie sind die hohe Standortabhängigkeit und die Investitionsintensität zu nennen. Liegen keine genauen Daten vor, sind kostenintensive Probebohrungen durchzuführen, die ein Projekt bereits im Planungszeitraum belasten können.

Die Temperaturverteilung in 750 m unter Gelände ist in Abbildung 39 dargestellt. In der Stadt Beilngries liegen die Temperaturen in dieser Tiefe unter 35 °C, weshalb nicht von signifikanten thermischen Energiequellen ausgegangen werden kann.

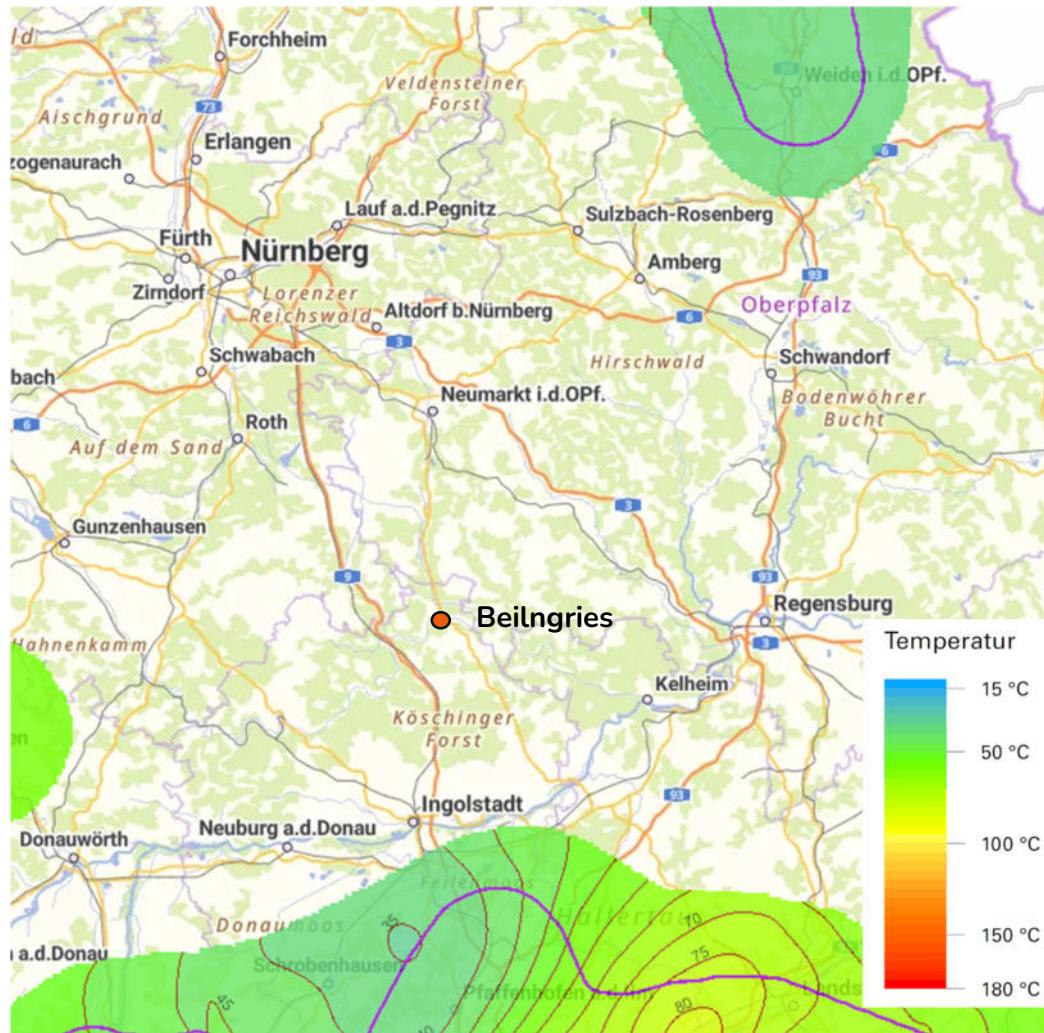


Abbildung 39: Temperaturverteilung in 750 m unter Gelände (°C)²²

4.3.2.3 Oberflächennahe Geothermie

Geothermische Potenziale sind hinsichtlich seiner **zeitlichen Verfügbarkeit** besonders attraktiv, wenngleich die **geografische Verfügbarkeit** umso komplexer ist. Zur direkten Wärmeerzeugung sollten Temperaturen von mindestens 60 °C, idealerweise mehr als 70 °C, vorliegen. Dies ist jedoch nur selten der Fall. Wenn entsprechend tief gebohrt wird, lassen sich die geforderten Temperaturen jedoch ggf. erreichen (siehe Erdwärmesonden und Tiefe Geothermie).

²² Energieatlas Bayern unter: <https://www.karten.energieatlas.bayern.de>

Wird mithilfe einer **Wärmepumpe** das Temperaturniveau zusätzlich angehoben, reichen auch die unterjährig verfügbaren **Umgebungstemperaturen** (vgl. 4.3.2.1). 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. Grundsätzlich stehen zwei verschiedene Technologien für die thermische Nutzung oberflächennaher Geothermie zur Verfügung: Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren.

4.3.2.3.1 Erdwärmesonden

Bei der vertikalen Nutzung oberflächennaher Geothermie mittels Bohrungen spricht man von Erdwärmesonden. Üblicherweise sind die Bohrungen für kleinere Anwendungen dabei auf eine Tiefe von 100 m begrenzt. Tiefergehende Bohrungen unterliegen dem Bergrecht, wodurch aufwändiger Genehmigungsverfahren zu erwarten sind.

Im betrachteten Gebiet der Stadt Beilngries ist gemäß Abbildung 40 ersichtlich, dass laut der Erstauskunft im *Umweltatlas Bayern* die Nutzung von Erdwärmesonden aus hydrogeologischen, geologischen oder wasserwirtschaftlichen Gründen überwiegend nicht möglich ist (rote und orange Flächen). Nichtsdestotrotz wurden im Gemeindegebiet bereits Erdsonden gebohrt (vgl. Abbildung 13). Daraus ist zu schließen, dass eine oberflächennahe geothermische Nutzung mittels Erdwärmesonden bislang nach Einzelfallprüfung möglich war. Ob dies auch zukünftig der Fall sein wird, ist bei den zuständigen Behörden (u.A. Wasserwirtschaftsamt) zu erfragen. Eine Probebohrung ist unbedingt zu empfehlen, auch um eine genaue Sonneneinbautiefe ermitteln zu können.

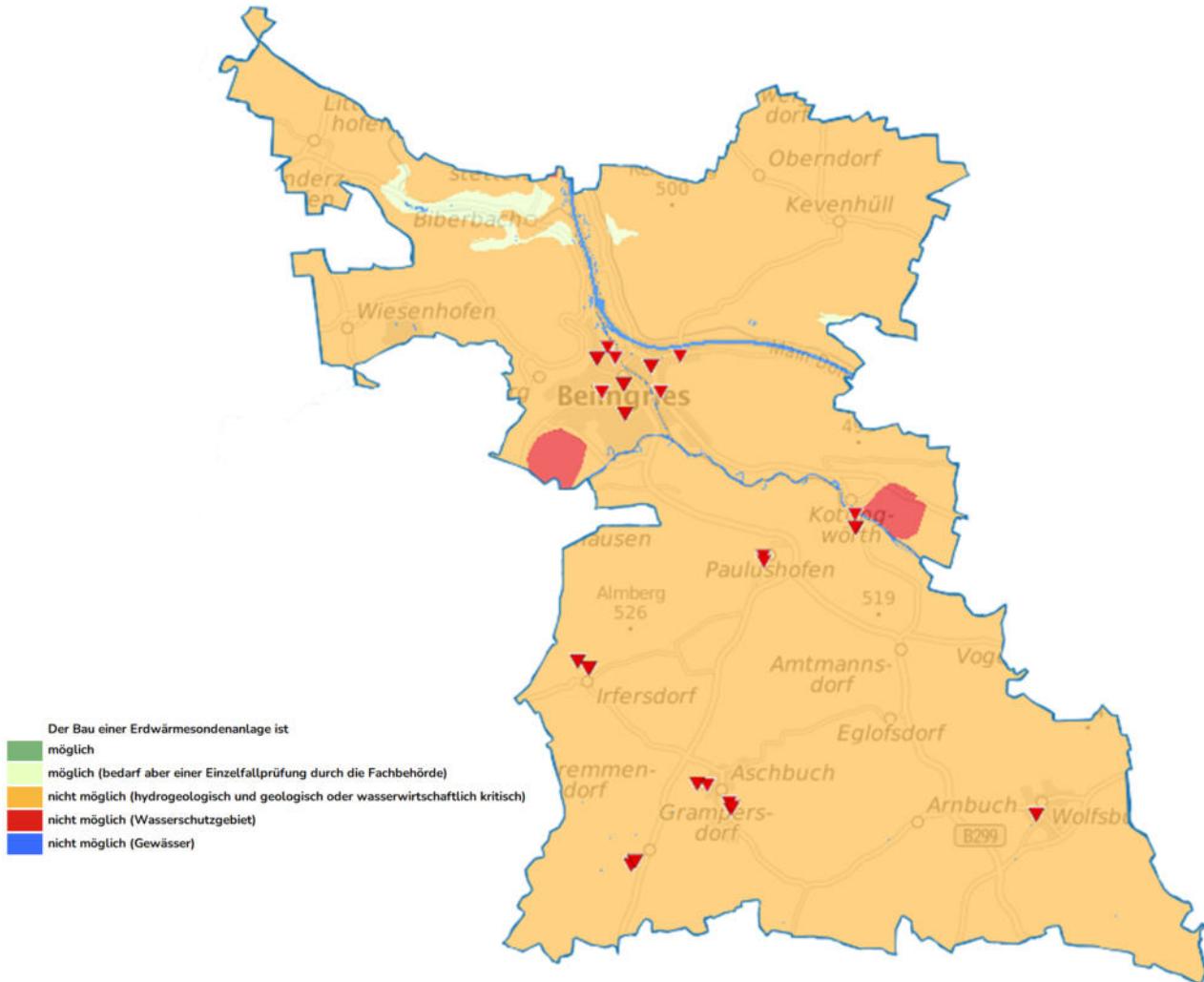


Abbildung 40: Potenziale für Erdwärmesonden und Bestandsanlagen [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ife.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

4.3.2.3.2 Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren 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 höhere Sicherheitsabstände einzuhalten.

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 und Niederschläge** wieder **regeneriert**.

Die nachfolgende Karte (vgl. Abbildung 41) zeigt, welche Bereiche im beplanten Gebiet für die Ausbeutung geothermischer Potenziale durch Erdkollektoren **ungeeignet** sind. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um **Wasserschutzgebiete** (rote Bereiche), die aus offensichtlichen Gründen kein Potenzial in dieser Kategorie ergeben. Die **grünen Flächen** weisen eine **uneingeschränkte** Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmekollektoranlagen auf. Zu beachten ist, dass für die Versorgung von Wärmenetzen aufgrund der hohen Wärmebedarfsmengen oft sehr große Flächen mit Erdwärmekollektoren erforderlich sind.

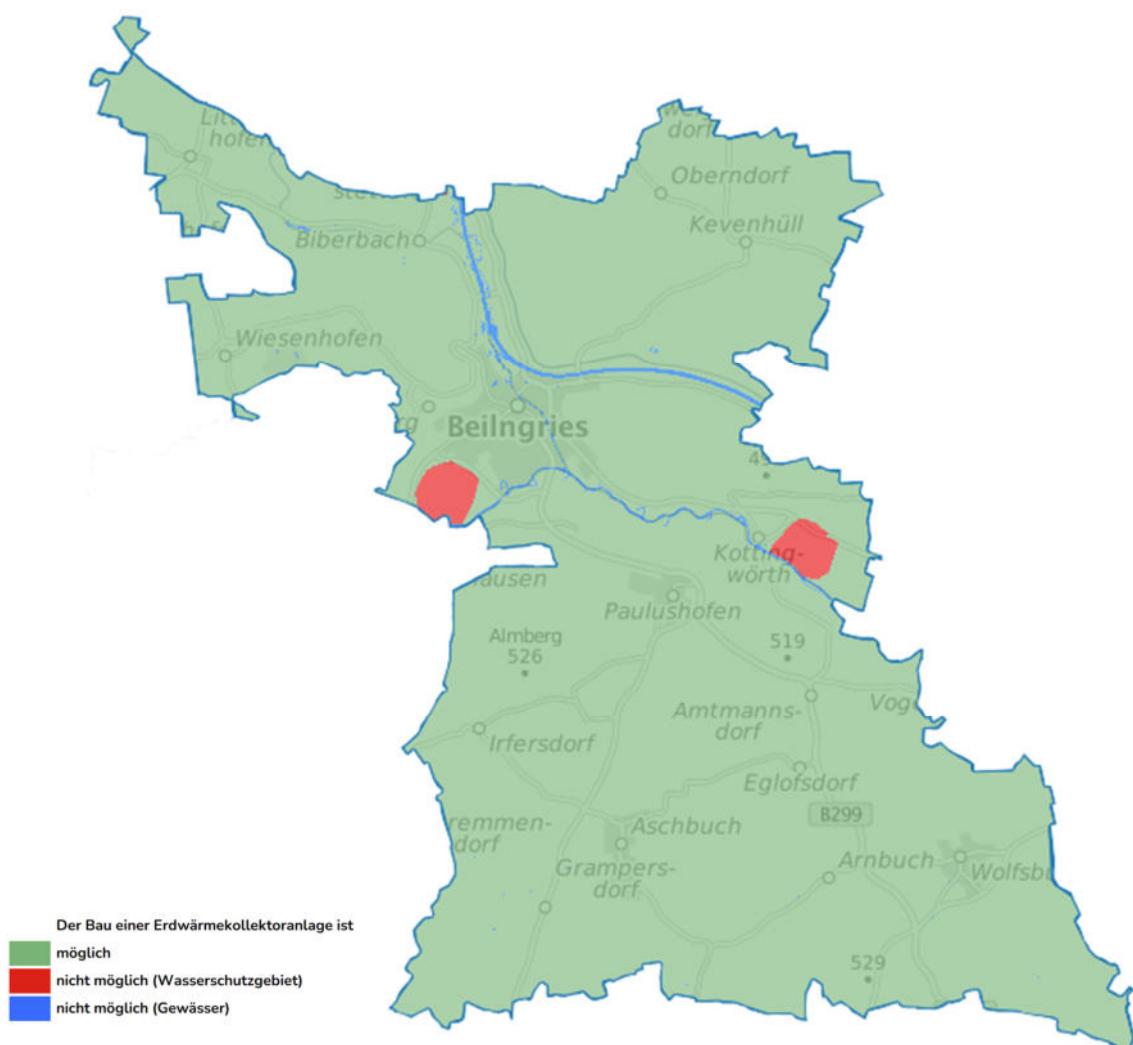


Abbildung 41: Potenziale für Erdwärmekollektoren [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

4.3.2.4 Grundwasser

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

In Flussnähe lässt sich die Bereitstellung von Umweltwärme durch **Uferfiltratbrunnen** ermöglichen. Grund dafür ist, dass in diesen Bereichen mit einer erhöhten Grundwasserenergiebigkeit aufgrund des **Uferbegleitstroms** des Flusses zu rechnen ist. In den **sonstigen Gebieten** ist die Grundwasserentnahme mittels **Tiefbrunnen** nicht möglich. Zur Nutzbarmachung werden ein Förderbrunnen und ein Schluckbrunnen gebohrt. Bei der **Planung** ist insbesondere auf die **Zusammensetzung** des Wassers zu achten, da Mineralien und gelöste Metalle zur Verockerung der Bohrungen führen können. Auch die **Sauerstoffgehalte** und **pH-Werte** sind im Rahmen detaillierter Untersuchungen zu messen, bevor das geothermische Potenzial einer Grundwasserquelle genutzt werden kann.

Die folgende Abbildung 42 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.

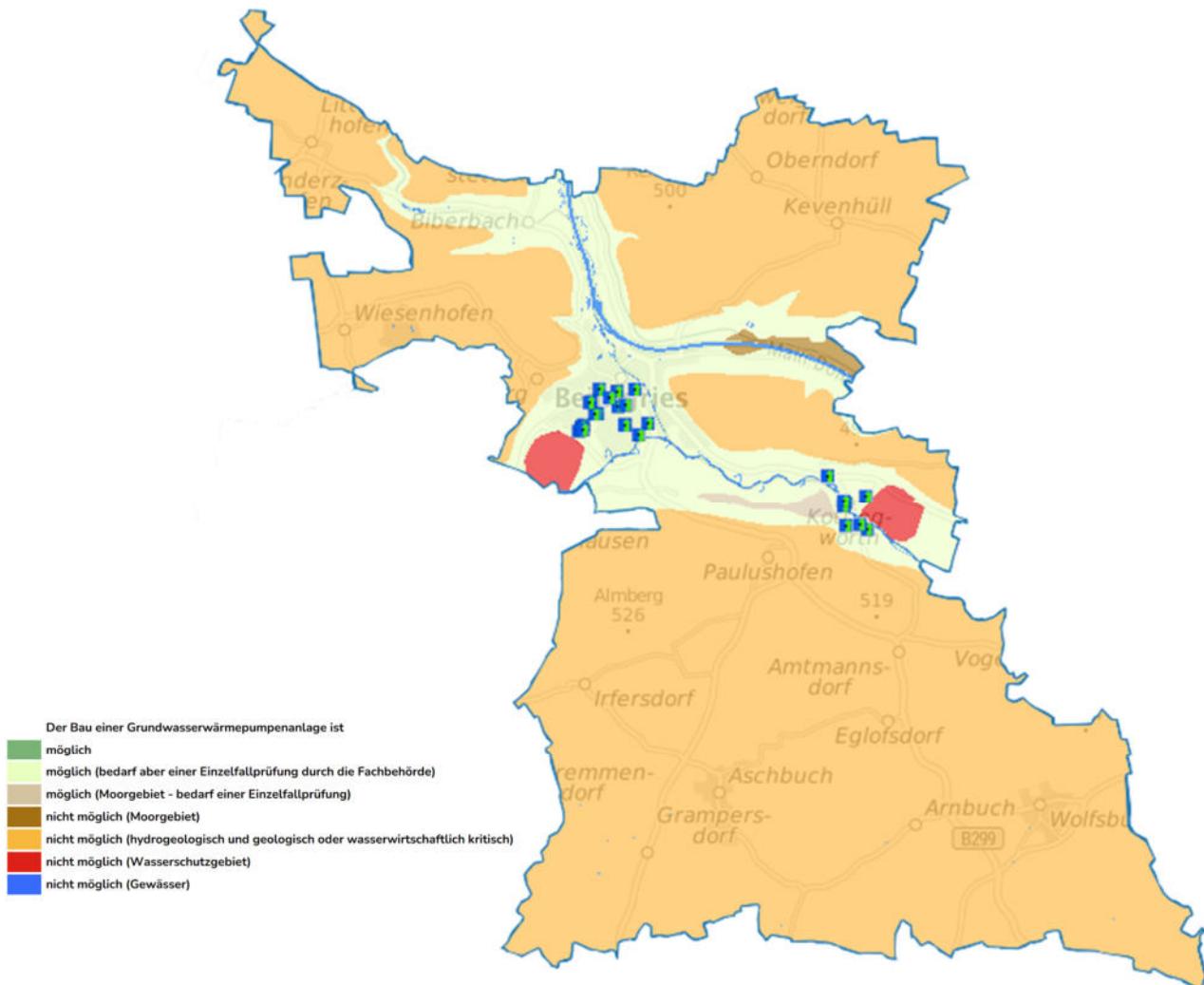


Abbildung 42: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de] (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

In den rot gekennzeichneten Wasserschutzgebieten ist die Nutzung ausgeschlossen. Im Bereich der Flussläufe der Altmühl, Sulz und des Main-Donau-Kanals ist die Nutzung nach einer Einzelfallprüfung möglich. Es bestehen zahlreiche Bestandsanlagen in Beilngries und Kottingwörth. Dem Vorhaben entgegenstehende Belange hydrogeologischer oder wasserwirtschaftlicher Natur sind durch die orangenen Flächen gekennzeichnet.

Nach Aussage des Wasserwirtschaftsamtes Ingolstadt besteht entlang der Altmühl eine gute Ergiebigkeit im quartären Grundwasserleiter²³.

4.3.2.5 Fluss- oder Seewasser

Generell bieten fließende Gewässer ein enormes nutzbares Wärmepotenzial. Dem Wasser kann mittels Wärmepumpe Energie in Form von Wärme entzogen werden, bevor es im Anschluss wieder in das fließende Gewässer eingeleitet wird. Ein großer Vorteil bei Flusswasserwärmenutzung ist der permanente Zufluss „warmen“ Wassers. Da es sich dabei um einen wasserrechtlichen Eingriff in den Flussverlauf handelt gibt es bei einer Umsetzung regulatorische Rahmenbedingungen zu beachten. Ein grenzenloser Entzug von Flusswasserwärme ist nicht möglich, da dies unter Umständen schwerwiegende Auswirkungen auf das Ökosystem haben kann.

Die Nutzung von Flusswasser als Wärmequelle ist eine Technologie, die aktuell immer stärker Anwendung findet. Bereits umgesetzte Projekte können hierbei als Orientierung dienen, eine Kontaktaufnahme mit dem örtlichen Wasserwirtschaftsamt ist unabdingbar. Als beispielgebende Projektumsetzungen sind Orte wie Mannheim, Lemgo und Rosenheim zu nennen. Eine individuelle Anwendung als dezentrale Wärmeversorgungsmöglichkeit für einzelne Gebäude ist nicht üblich.

Wie u.A. in Abbildung 43 erkennbar ist, verlaufen mit der Altmühl, der Sulz und dem Main-Donau-Kanal drei Fließgewässer durch das Stadtgebiet Beilngries.

²³ Schriftliche Stellungnahme des WWA Ingolstadt vom 10.05.2024

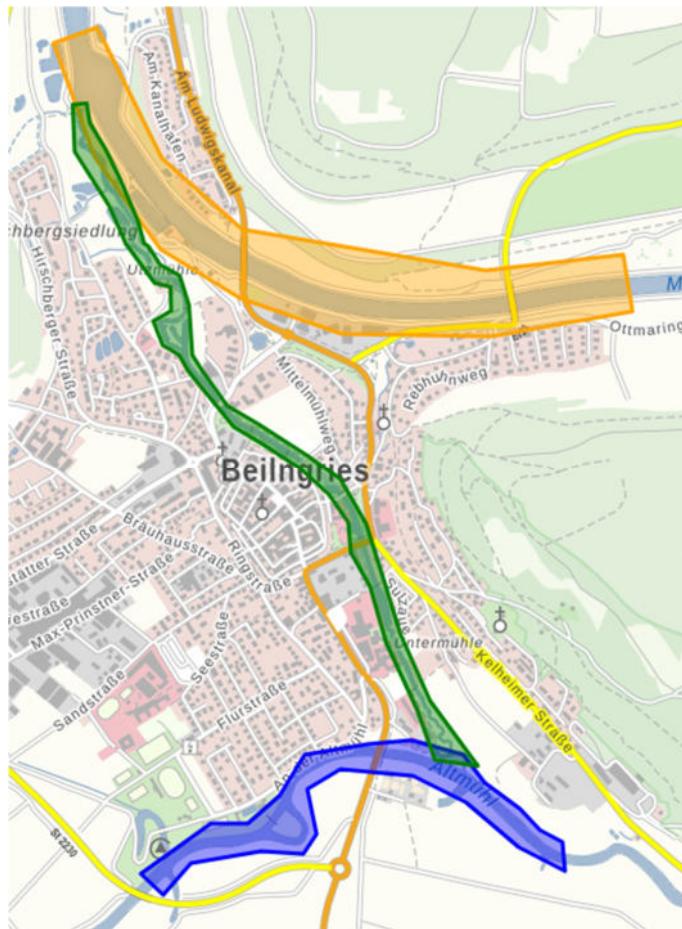


Abbildung 43: Fließgewässer im Stadtgebiet Beilngries

4.3.2.5.1 Main-Donau-Kanal (MDK)

Der MDK ist eine Bundeswasserstraße, die aus mehreren Stau- und Kanalhaltungen besteht. Beilngries liegt an der Kanalhaltung Dietfurt, deren Zufluss über ein Pumpensystem aus dem Donaubereich, aus der Sulz und in kleinerem Maße von Seitenbächen stammt. Nach Aussage des zuständigen „Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Donau MDK“ steht einer energetischen Nutzung des Wassers grundsätzlich nichts entgegen. Jedoch bedarf es für die Errichtung und den Betrieb fester Anlagen Dritter einer strom- und schifffahrtspolizeilichen Genehmigung (ssG) nach dem Bundeswasserstraßengesetz. Sollten auch Grundstücke des WSA benötigt werden, bedarf es eines Nutzungsvertrages mit dem WSA. Für beides würden dem

Betreiber der Anlage Kosten entstehen. Eine allgemeine Baugenehmigung nach dem Wasserhaushaltsgesetz für das Bauen am Gewässer ist notwendig und wird den lokalen Landes-Wasserrechtsbehörden unter Beteiligung des WSA erteilt²⁴.

Aus technischer Sicht ist der MDK weniger als Fließgewässer und mehr als stehendes Gewässer mit konstantem Pegel zu betrachten. Durch Schleusungswellen entsteht im Gewässer eine gute Durchmischung. Der Temperaturverlauf des Jahres 2020 wird in Abbildung 44 dargestellt. Die Temperatur sinkt nur in kurzen Zeitabschnitten unter 3 °C, was einen annähernd dauerhaften Wärmeentzug ermöglichen würde.



Abbildung 44: Wassertemperaturen in der Kanalhaltung Dietfurt im Jahr 2020

Zusammenfassend ist die technische Eignung des MDK zur Wärmenutzung hervorzustellen. Die baurechtlichen Hürden und dadurch entstehende Kosten sind jedoch schwer abzuschätzen und müssten im Einzelfall detailliert betrachtet werden.

²⁴ Schriftliche Antwort des WSA Donau-MDK vom 01.03.2024

4.3.2.5.2 Sulz

Die Sulz fließt im Stadtgebiet Beilngries als geregelte Ausleitung des MDK in ihrem renaturierten, ursprünglichen Flussbett. Der Durchfluss wird durch das WSA auf ca. 1,1-2,0 m³/s geregelt²⁵. Bei Entnahme von 5% des Durchflusses und einem angenommenen COP von 3 einer Wärmepumpe würde dies zu einer erzeugbaren Wärmeleistung von ca. 690 kW führen. Zu klären wären die Entnahmemöglichkeiten im renaturierten Bereich der Sulz im Quartier „Mittelmühle“, da die Sulz hier für die Naherholung genutzt wird.

4.3.2.5.3 Altmühl

Als drittes Fließgewässer kommt die Altmühl in Frage, die im Unterschied zu den ersten ein natürliches Fließgewässer darstellt. Zur Einordnung des Abflusses und der Wassertemperaturen werden Messdaten des Gewässerkundlichen Dienstes Bayern von der Messstelle Beilngries²⁶ (siehe Abbildung 45) verwendet. Mit einem durchschnittlichen Niedrigwasserabfluss (MNQ) von 5,83 m³/s bietet die Altmühl hervorragendes Potenzial für eine Wärmenutzung. Bei einer Entnahme von nur 2% und wiederum einem COP von 3 könnte eine Flusswasserwärmepumpe bereits eine Wärmeleistung von 1,5 MW erzeugen. Bei einem konstanten Betrieb über 8.400 Jahresstunden (Temperaturverlauf des Jahres 2020 wurde berücksichtigt) könnten schätzungsweise über 12.000 MWh Wärme erzeugt werden (zum Vergleich verbraucht das Quartier Sandsiedlung 8.500 MWh/a).

Auch das Wasserwirtschaftsamt sieht die grundsätzliche Möglichkeit unter Berücksichtigung der vorliegenden Schutzgebiete und Eigentumsverhältnisse der Grundstücke. Des Weiteren wurde darauf hingewiesen, dass im Winter Eisbildung und im Sommer eine verstärkte Algenblüte vorliegen kann²⁷.

²⁵ Schriftliche Antwort des WSA Donau-MDK vom 07.10.2024

²⁶ <https://www.gkd.bayern.de/de/fluesse/abfluss>

²⁷ Schriftliche Stellungnahme des WWA Ingolstadt vom 10.05.2024

Im Vergleich zu den vorgenannten Gewässern dürfte die Wasserentnahme genehmigungsrechtlich am einfachsten umzusetzen sein, weswegen die Altmühl favorisiert betrachtet werden sollte.



Abbildung 45: Abfluss- und Temperaturmessstelle in der Altmühl bei Beilngries

4.3.3 Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen

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 aus Windkraft- und Wasserkraftanlagen. Die Stromerzeugung mit Hilfe von EE-Anlagen wird vor dem Hintergrund untersucht, dass mögliche Wärme pumpen für Wärmenetze weitgehend mit erneuerbarem Strom betrieben werden sollen.

4.3.3.1 PV-Aufdachanlagen

Die vorhandenen Dachflächen in der Stadt Beilngries bieten nach Angaben des Solarpotenzial-Katasters des Energieatlas Bayern ein erhebliches Potenzial für die Stromproduktion durch Photovoltaikanlagen. Bis zum 31.12.2023 konnte ein Ausbaustand mit einer Jahressstromproduktion von ca. 15.000 MWh/a erreicht werden, was einem **Ausbaugrad von 16,4 %** entspricht. Das verbleibende PV-Potenzial auf den Dachflächen beläuft sich somit auf 76.600 MWh pro Jahr. Alternativ zur Nutzung für Photovoltaik bietet sich ein **Solarthermie-Potenzial** für die Warmwasserbereitung in Höhe von ca. **11.000 MWh/a**.

Das Dachflächenpotenzial aufgeteilt nach Gebäudenutzungsart wird in Abbildung 46 dargestellt. Die Verteilung des PV-Dachflächenpotenzials nach Nutzungsart zeigt, dass **Unbeheizte Gebäude mit 40,1 %** den größten Anteil ausmachen. **Wohngebäude** tragen mit **35,9 %** bei, während **Gebäude für GHDI 17 %** des Potenzials darstellen. **Öffentliche Gebäude** steuern **4,1 %** bei, **Sonstige Gebäude 5,2 %**.

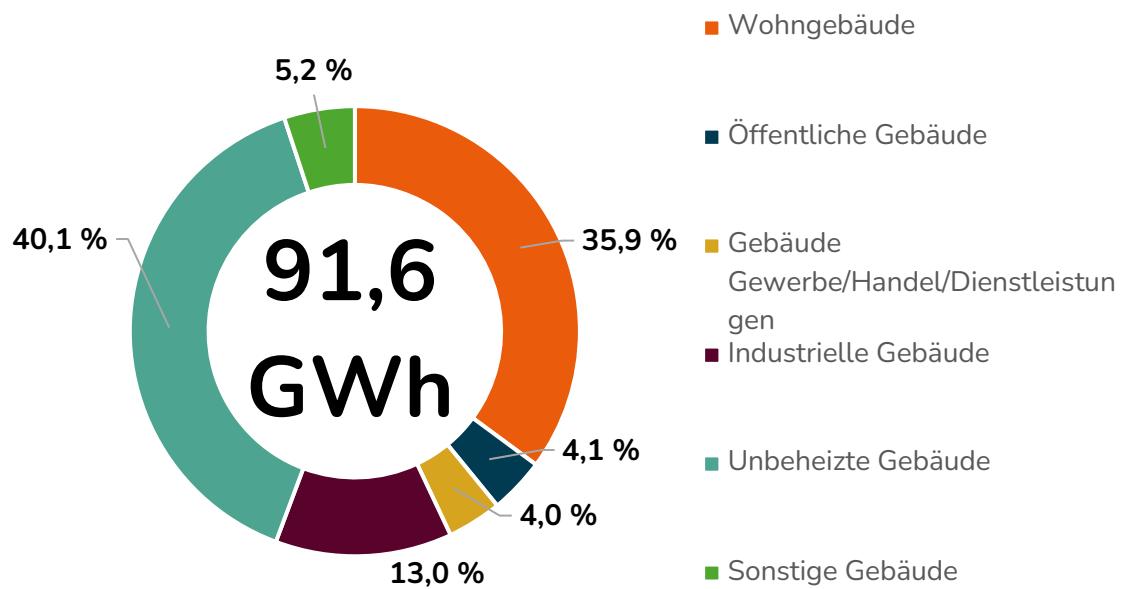


Abbildung 46: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart

4.3.3.2 PV-Freiflächenanlagen

Im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries wurden bereits 20,6 ha Freiflächen-Photovoltaikanlagen gebaut. 47,4 ha sind gerade geplant/beantragt. Außerdem befindet sich ein größeres „Leuchtturmprojekt“ mit insgesamt max. 110 ha und eigenem Umspannwerk in Planung. Nach Anlegung eines Standardkriterienkatalogs verblieben nach der Bebauung all dieser Flächen noch weitere ca. 1.800 ha, die **theoretisch** noch belegt werden können.

Ein weiterer Ausbau ist jedoch, alleine aufgrund der Netzkapazitäten, zunächst unwahrscheinlich.

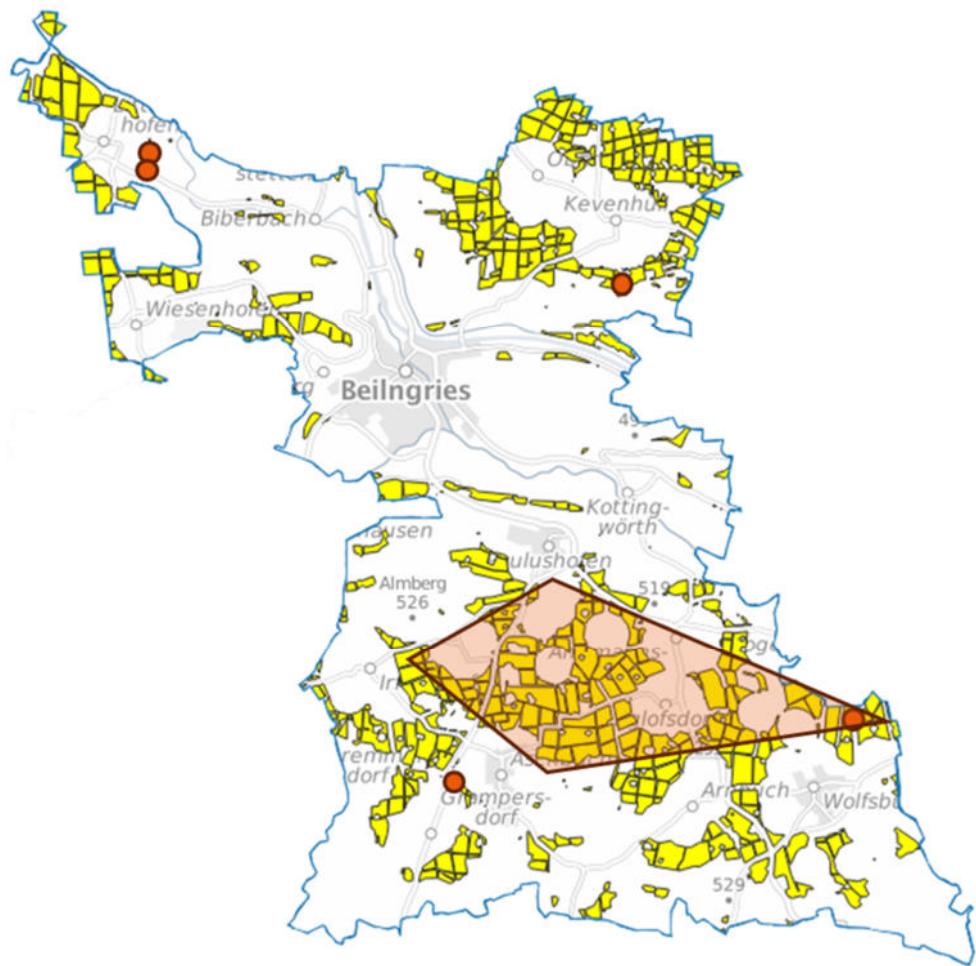


Abbildung 47: Mögliche PV-Freiflächen nach Standardkriterienkatalog (gelb) hinterlegt, Bestandsanlagen (orange Punkte), und geplanter Bereich des „Leuchtturmprojekts“ (hellorange hinterlegt); (Quelle Stadt Beilngries)

4.3.3.3 Windkraftanlagen

Im Gemeindegebiet sind bis zum Ende des Bearbeitungszeitraumes im Juni 2025 **zwei Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 1,2 MW** bei Litterzhofen in Betrieb.

Darüber hinaus wurden im aktuellen Fortschreibungsentwurf der regionalen Windplanung mehrere Vorrangflächen im Gemeindegebiet Beilngries durch den Regionalen Planungsverband Ingolstadt ausgewiesen. Der Bau von Anlagen im Bereich Wolfsbuch ist wahrscheinlich.

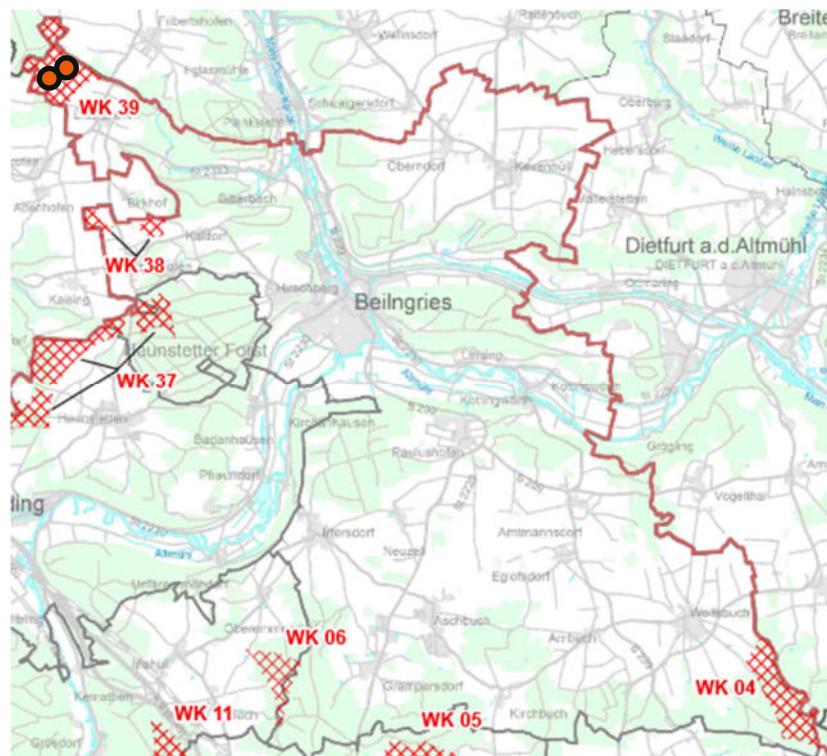


Abbildung 48: Windkraftvorrangflächen und Bestandsanlagen (Punkte)

4.3.3.4 Wasserkraft

Die bayerische Staatsregierung hat sich zum Ziel gesetzt, den Anteil der Wasserkraft an der Brutto-Stromerzeugung aus Wasserkraft bis 2025 auf 23-25 % zu erhöhen²⁸. Die größten Potenziale liegen in der Nachrüstung und Modernisierung bestehender größerer Anlagen

²⁸ https://www.energieatlas.bayern.de/thema_wasser/daten

durch Änderung des Nutzungsumfangs, Erhöhung der Wirkungsgrade und optimierte Steuerung. Auch bei kleinen Wasserkraftwerken besteht teilweise ein Potenzial zur Optimierung.

Derzeit befinden sich im Gemeindegebiet der Stadt Beilngries drei Wasserkraftwerke in der Leistungsklasse <499 kW.

4.3.4 Solarthermie

Für die Warmwasserbereitung besteht laut *EnergieAtlas Bayern* ein theoretisches Potenzial für Solarthermieanlagen auf Dachflächen in Höhe von ca. **11.000 MWh/a**. Da aber auf Dachflächen auch Photovoltaik (PV)-Anlagen errichtet werden können, steht dieses Potenzial in Teilen oder gänzlich in Konkurrenz zum PV-Potenzial auf Dachflächen.

4.4 Wasserstoff und grünes Gasnetz

Die Nutzung von Wasserstoff für Zwecke der Wärmeversorgung wird in Fachkreisen bislang kontrovers diskutiert. Solange Wasserstoff nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, sollte der Einsatz dort erfolgen, wo eine Dekarbonisierung anderweitig schwer zu erreichen ist. Hierzu zählen u. a. die Mineralölwirtschaft, die Stahlherstellung und die Chemieindustrie. Für die Transformation des Energiesystems werden voraussichtlich bedeutende Mengen Wasserstoff importiert werden müssen.

Für die flächendeckende Versorgung mit Wasserstoff ist ein Transport- und Verteilnetz notwendig. Das Transportnetz wird gerade durch Bestrebungen auf nationaler, wie auch auf europäischer Ebene forciert. Die Umstellung der mit Erdgas gefüllten Niederdruck-Gasverteilnetze stellt hierbei die größere Herausforderung dar. Viele verschiedene Gasnetzbetreiber mit unterschiedlichen Vorstellungen hinsichtlich Weiterbetrieb und Umstellungsfahrplan planen aktuell die Transformation. 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. Abbildung 49 zeigt einen Ausschnitt des genehmigten Wasserstoff-Kernnetzes.

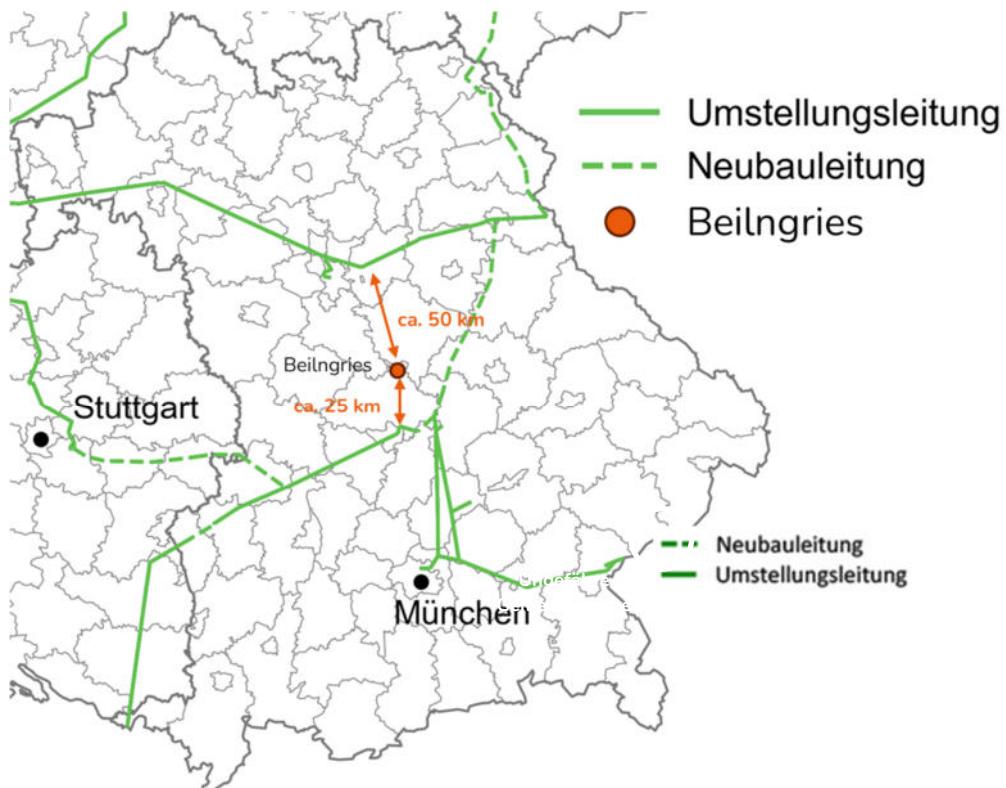


Abbildung 49: Ausschnitt genehmigtes Wasserstoff-Kernnetz [FNB Gas 2024]

Die Stadt Beilngries liegt in ca. 25 km Entfernung von einer geplanten **Umstellungsleitung**, welche bis Ende 2032 in Betrieb genommen werden soll. Zur Erschließung des Gasverteilnetzes in Beilngries konnten von Seiten des Netzbetreibers Bayernwerk Netz GmbH noch keine verbindlichen Aussagen gemacht werden. Da jedoch Unternehmen der energieintensiven Industrie in Beilngries ansässig sind, könnte eine Priorität der Erschließung des Verteilnetzes mit Wasserstoff vorliegen.

Darüber hinaus sind aktuell zudem **keine Anlagen zur Wasserstofferzeugung** im Gemeindegebiet **vorhanden oder geplant**.

4.5 Abwärme

Abwärme stellt eine wesentliche, oft ungenutzte Energiequelle dar, die durch gezielte Nutzung zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen kann. Insbesondere energieintensive Industrien generieren erhebliche Mengen an Abwärme. Deren Integration in industrielle Prozesse oder externe Wärmenetze bietet ein signi-

fikantes Einsparpotenzial. Ebenso birgt die kommunale Infrastruktur, insbesondere Abwasserkanäle und Kläranlagen, ein bisher unterschätztes Potenzial zur Wärmegewinnung. Die in Abwässern gespeicherte thermische Energie kann mithilfe von Wärmetauschern extrahiert und für Heizsysteme genutzt werden. In Kläranlagen entstehen zudem durch biologische Abbauprozesse zusätzliche Wärme sowie Klärgase, die ebenfalls thermisch genutzt werden können. Folgend werden die Abwärmepotenziale im Gemeindegebiet quantifiziert, wobei gleich zur Umsetzung tiefergehende Detailprüfungen notwendig sind.

4.5.1 Industrielle Abwärme

Basierend auf der Befragung der Industriebetriebe bzw. Großverbraucher, die bereits in Abschnitt 3.10 beschrieben wurde, wurden von der **Bühler Group**, der **Jura-Guss GmbH** und der **Vogt-Lackiertechnik**, alle ansässig im Industriegebiet Beilngries, Abwärmepotenziale inkl. dem bestehenden Temperaturniveau gemeldet.

Eine mögliche Einspeisung in das Wärmenetz der Nahwärme Beilngries GmbH & Co. KG wurde u.a. beim Akteurstreffen zwischen den Parteien diskutiert und der Kontakt aufgebaut.

Auch die **Otto Horntrich Kunststoffverarbeitungs GmbH** aus Grampersdorf hat Abwärmmengen gemeldet. Sollte in Grampersdorf der Aufbau eines Wärmenetzes konkret werden, wird die Betrachtung der Abwärmenutzung empfohlen.

Zudem wurde von der **Max-Bögl Stiftung & Co.KG** (OT Wiesenhofen) an die „Plattform für Abwärme“ der BAFA Abwärme einer Mahl-Trocknungsanlage gemeldet. Aufgrund dessen wird der OT Wiesenhofen als Prüfgebiet eingeordnet. Die Möglichkeit und Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzaufbaues sind hier zu prüfen.

4.5.2 Abwasserkanäle

Die Nutzung der Abwasserkanäle als dezentrale Wärmequelle bietet eine Möglichkeit zur Nutzbarmachung ohnehin vorhandener Wärme.

Für einen technisch sinnvollen Betrieb sind gewisse Bedingungen zu erfüllen. Nach Rücksprache mit **Systemherstellern**, sowie nach **WPG** ist eine Betrachtung von Kanalabschnitten ab einer Breite und Höhe von **mindestens DN 800** sinnvoll. 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 Betracht kommen können. Auch sollte berücksichtigt werden, dass eine gewisse Kanalreststrecke bis zur Einleitung in die Kläranlage verbleibt, damit sich die Abwassertemperatur im weiteren Verlauf regenerieren kann. Abbildung 50 zeigt das gesamte Abwassernetz der Stadt Beilngries²⁹. Die Daten konnten nicht für den gesamten Gemeindebereich zur Verfügung gestellt werden.

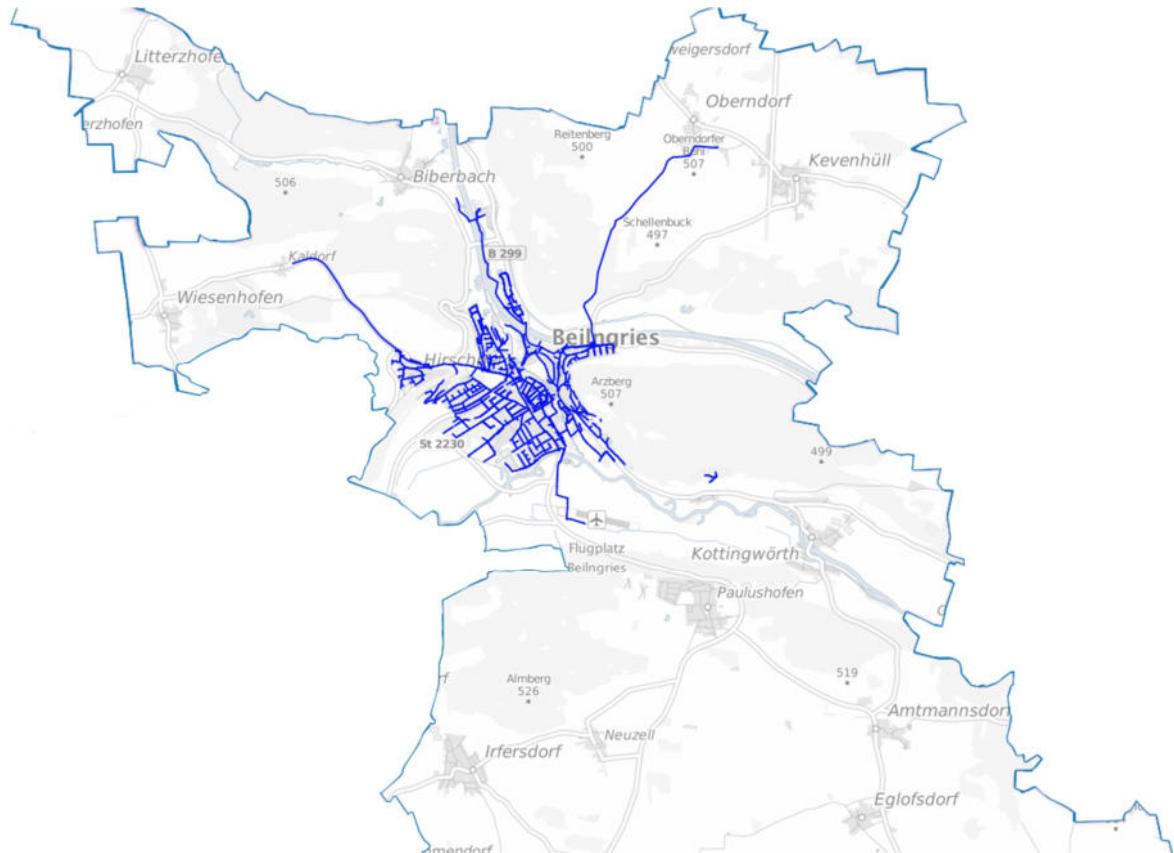


Abbildung 50: Abwassernetz der Stadt Beilngries

Abbildung 51 zeigt Stränge im Abwassernetz mit einem Durchmesser > DN 800, welche im Hauptort Beilngries vorliegen. Die anfallenden Abflüsse müssten bei einer geplanten Nutzung gemessen werden, um eine Aussage über ausreichendes Wärmepotenzial treffen zu

²⁹ Datenquelle GIS-Verzeichnis des Marktes Beilngries

können. Hier muss beachtet werden, dass die Temperaturabsenkung limitiert würde, damit die Abwassertemperatur bei der Einleitung in die Kläranlage für die Biologie ausreichend hoch ist. Für die Nutzung von Abwasserwärme für ein Wärmenetz wird die Wärmeentnahme direkt im Reinwasserablauf der Kläranlage empfohlen, da hier der gesamte Abfluss genutzt werden kann. Für dezentrale Wärmeversorgungen, vor allem für größere Wärmeabnehmer, sollte aber das Abwassernetz ins Auge gefasst werden und das tatsächliche Potenzial über eine Durchflussmessung ermittelt werden.



Abbildung 51: Abwasserstränge > DN800 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2. I.)

4.5.3 Kläranlagen

Die Standorte der Kläranlagen in Beilngries sind in Abbildung 52 dargestellt. Die Anlage in Irfersdorf hat einen Einwohnergleichwert (EW) von 500 und befindet sich in der Auflösung. Die Anlage in Beilngries eignet sich mit einem EW von 19.200 sehr gut für eine Wärmenutzung des Abwassers über eine Wärmepumpe. Zumal sich die Anlage sehr nah an der Bebauung und dem bestehenden Wärmenetz der Nahwärme Beilngries GmbH & Co.KG befindet. Nach Aussage des Geschäftsführers des Wärmenetzbetreibers ist eine künftige Nutzung der Kläranlagen Abwärme bereits Bestandteil der Planungen.



Abbildung 52: Standorte der Kläranlagen in Beilngries und Irfersdorf [Quelle: BKG]

4.6 Zusammenfassung Potenzialanalyse

In Tabelle 4 werden die untersuchten Potenziale **zusammenfassend** dargestellt. Die Einteilung in --, -, +, ++ stellt die mit der jeweiligen Quelle bereitstellbaren Deckungsgrade im Sinne eines Ausbaupotenzials, bezogen auf den Gesamtwärmebedarf dar. Die Attribute werden wie folgt vergeben:

Deckungsgrad 0 - 10 %: --

Deckungsgrad 10 - 20 %: -

Deckungsgrad 20 - 50 %: +

Deckungsgrad 50 - 100 %: ++

Tabelle 4: Übersicht der Potenziale

Biomasse	++	Hohes Potenzial durch Schadholz & Laubholzpflege
Biogas	+	2 Bestandsanlagen, weiteres Potenzial vorhanden
Geothermie	+	Tiefengeothermie nein, oberflächennah möglich
Flusswasser	++	Hohes Potenzial: Altmühl , Sulz, MDK
Grundwasser, Uferfiltrat	+	nach Einzelfallprüfung im Bereich der Altmühl
PV-Freiflächen	++	20 ha Bestand, Mehrere Anlagen in Planung
PV-Dachflächen	++	Hohes weiteres Potenzial
Windkraft	+	2 Bestandsanlagen, weitere Vorrangflächen ausgewiesen
Biomethaneinspeisung*	--	2 Bestandsanlagen, aber nicht in der Nähe des Gasnetzes
Wasserstoff*	+	Industrie könnte an Kernnetz angeschlossen werden
Abwärme	++	Hohe Abwärmemengen im Industriegebiet
Kläranlage	++	Hohes Potenzial, stadtnahe
Abwasserwärme (Leitungen)	+	Fehlende Durchfluss-Messwerte, Potenzial vorhanden

Die **Biomassepotenziale** für die Wärmeerzeugung in der Stadt Beilngries sind aktuell noch nicht ausgeschöpft. Bei der festen Biomasse ist auch in Zukunft mit einem konstanten Schadholzpotenzial zu rechnen. Bei der gasförmigen Biomasse ist noch hohes Potenzial vorhanden, eine weitere Erschließung über neue Biogasanlagen ist jedoch unwahrscheinlich.

Potenziale zur Nutzung von Umweltwärme stellen sich folgendermaßen dar: für die Nutzung von **Umgebungsluft** ergeben sich keine Einschränkungen, außer entsprechender Lärmschutz. **Tiefe Geothermie** birgt kein nutzbares Potenzial, oberflächennahe Geothermie kann über Erdwärmekollektoren oder Erdsonden (Probebohrungen nötig) außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten genutzt werden. Eine **Grundwasser- / Uferfiltratnutzung** ist nach Einzelfallprüfung in den Bereichen um die Fließgewässer möglich. Die direkte Nutzung von **Fließgewässern** eignet sich technisch bei allen drei Flüssen/Kanälen. Der Bau einer Wasserentnahme dürfte bei der Altmühl am leichtesten umzusetzen sein.

Durch die **Flächenverteilung** der Kommune ergeben sich sowohl auf der Freifläche als auch auf Dachflächen **Potenziale** zur Errichtung von **Photovoltaik**-Anlagen. Ein weiterer, starker Zubau von Freiflächenanlagen zu den aktuell bestehenden ca. 20 MW_p ist aktuell in Planung. Es bestehen aktuell zwei Windkraftanlagen auf Gemeindegebiet. Weitere Vorrangflächen sind aktuell Teil der Regionalplanung.

Aus der Umfrage der Unternehmen konnten mehrere Akteure mit **Abwärmepotenzial** ermittelt werden. Erste Gespräche mit dem potenziellen Abnehmer Nahwärme Beilngries GmbH & Co. KG fanden im Rahmen der Wärmeplanung statt.

Die Erschließung mit **Wasserstoff** oder **grünem Gas** ist aufgrund des Bedarfes der Industrieunternehmen nicht ausgeschlossen. Inwiefern das übrige Verteilnetz mit grünen Gasen erschlossen wird, ist aktuell auch vom Netzbetreiber nicht abzusehen.

Die Analyse des **Abwassernetzes** ergab mehrere Teilstränge im Stadtbereich, die bedingt durch seinen **Durchmesser** für die thermische Nutzung geeignet wären.

Die **Kläranlage** in Beilngries eignet sich durch Lage und Größe sehr gut für eine Wärmenutzung des Reinwasserablaufes.

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 beplante Teilgebiet besonders eignet. In nachfolgender Tabelle 5 sind die unterschiedlichen Kategorien von Wärmeversorgungsarten nach § 3 Abs. 1 Nr. 6, 10 und 18 WPG dargestellt. Ein Wärmenetzgebiet ist demnach ein beplantes Teilgebiet, in dem ein Wärmenetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wärmenetz versorgt werden soll.

Tabelle 5: Unterscheidung Wärmeversorgungsarten nach § 3 Abs. 1 Nr. 6, 10 und 18 WPG¹

Bezeichnung	Beschreibung
Wärmenetzverdichtungsgebiet	Beplantes Teilgebiet, in dem 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	Beplantes Teilgebiet, in dem es bislang kein Wärmenetz gibt und das durch den Neubau von Wärmeleitungen erstmals an ein bestehendes Wärmenetz angeschlossen werden sollen.
Wärmenetzneubaugebiet	Beplantes Teilgebiet, das an ein neues Wärmenetz nach § 3 Abs. 1 Nr. 7 WPG angeschlossen werden sollen.
Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung	Beplantes Teilgebiet, das zum Großteil nicht über ein Wärmenetz oder ein Gasnetz versorgt werden soll.
Prüfgebiet	Beplantes Teilgebiet, das weder ein Wärmenetzeignungsgebiet, noch ein dezentrales Versorgungsgebiet, noch ein Wasserstoffnetzgebiet sein soll. Zum Zeitpunkt der Wärmeplanung waren entweder nicht alle Umstände dafür bekannt oder ein Großteil der dortigen Letztverbraucher soll anderweitig mit Wärme versorgt werden, z.B. leitungsgebunden mit grünem Methan.

Die Wahl der Wärmeversorgungsart erfolgt mithilfe der nachfolgenden Parameter:

1. Wärmegestehungskosten³⁰
1. Realisierungsrisiken
2. Maß an Versorgungssicherheit
3. 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 Abs. 3 WPG erfolgt die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für die Betrachtungszeitpunkte der Jahre 2030, 2035 und 2040 sowie das Zieljahr 2045. Gemäß § 1 WPG ist das Zieljahr für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bundesweit auf 2045 festgelegt. In Bayern jedoch schreibt das Bayerische Klimaschutzgesetz vor, dass der Freistaat spätestens bis 2040 klimaneutral sein soll. Vor diesem Hintergrund wurde gemeinsam mit der Stadt beschlossen, die Wärmeplanung auf das Zieljahr 2040 auszurichten, um der Zielsetzung Bayerns gerecht zu werden. Dennoch decken die Prognosen weiterhin den Zeitraum bis 2045 ab, um eine umfassende und langfristige Perspektive sicherzustellen. Demnach sind die Diagramme im Rahmen des Zielszenarios auf 2045 ausgelegt.

5.1 Methodik

Die folgenden Unterabschnitte erläutern die Herangehensweise, wie das Zielszenario erarbeitet wird.

³⁰ Die Wärmegestehungskosten umfassen sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die Lebensdauer.

5.1.1 Einordnung der Quartiere nach Wärmeversorgungsarten

Um eine einheitliche fundierte Bewertung der Quartiere zu ermöglichen, wurde der Leitfaden Wärmeplanung des BMWK zu Grunde gelegt. Im Leitfaden werden einheitliche Kriterien für die Ausweisung von Wärmenetzgebieten, Wasserstoffnetzgebieten und Gebieten zur Dezentralen Versorgung ausgewiesen (vgl. Tabelle 5).

5.1.2 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien

Zur detaillierteren Betrachtung bestimmter Teilgebiete wird der zeitliche Wärmebedarf aus den vorliegenden Daten des Wärmekatasters³¹ 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 Gleichzeitigkeit³² 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.

5.1.3 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 Wärmebe-

³¹ Ein Wärmekataster beinhaltet Informationen zu allen (beheizten) Gebäuden einer Kommune, z. B. Nutzungsart, Wärmeverbrauch, Baualter, u. v. m. Insgesamt lässt sich damit der Wärmeverbrauch einer Kommune ermitteln.

³² Mit Hilfe des Gleichzeitigkeitsfaktors wird der Tatsache Rechnung getragen, dass in einem größeren Wärmeverbund praktisch zu keinem Zeitpunkt alle Verbraucher gleichzeitig die maximale Leistung beziehen.

legungsfläche 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 seine **thermische Spitzenleistung** und die **Vollaststunden** 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, Wärmerzeuger mit möglichst hohen Vollaststunden 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.

Bei der Dimensionierung der Wärmeerzeugungstechnologien gilt es, neben den technischen und wirtschaftlichen, auch regulatorische Rahmenbedingungen zu erfüllen. Dabei muss zunächst unterschieden werden, ob ein Wärmenetz neu gebaut wird, oder ob ein bestehendes Netz verdichtet oder ausgebaut wird.

Bestehende Wärmenetze: nach § 29 Abs. 1 WPG gilt für bestehende Wärmenetze, dass die jährliche Nettowärmeerzeugung ab den genannten Zeitpunkten³³ aus den folgenden Wärmequellen erzeugt werden muss¹:

1. ab dem 1. Januar 2030 zu einem Anteil von mindestens 30 % 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

Neu zu errichtende Wärmenetze: gemäß § 30 WPG muss sich die jährliche Nettowärmeerzeugung für neue Wärmenetze vor dem Jahr 2045 wie folgt gestalten:

³³ Eine Verlängerung der Frist kann unter bestimmten Voraussetzungen erfolgen.

1. Jedes neue Wärmenetz muss abweichend von § 29 Abs. 1 Nr. 1 WPG ab dem 1. März 2025 zu einem Anteil von mindestens 65 Prozent 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 Prozent begrenzt.

Ab 2045 muss nach § 31 WPG die jährliche Nettowärmeerzeugung für jedes Wärmenetz wie folgt stattfinden:

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 Prozent begrenzt.

Dabei gilt es zu beachten, dass unter Umständen, z. B. bei Inanspruchnahme von Fördermitteln, gemäß den Förderrichtlinien höhere Anforderungen an den einzuhaltenden Anteil aus erneuerbaren Energien gestellt werden, als dies durch das WPG gefordert ist.

5.1.4 Kostenprognose

Zur Quantifizierung der Wärmegegestaltungskosten, die ein wesentliches Bewertungskriterium zur Einteilung in voraussichtliche WärmeverSORGungsgebiete sind, werden Kostenprognosen aufgestellt. Auf Grundlage der ausgelegten Versorgungsvarianten wird eine überschlägige Vollkostenrechnung in Anlehnung an die VDI 2067 erstellt. Die zugrundeliegenden Werte für Investitionskosten sowie Wartungs- und Instandhaltungskosten wurden dem Technikkatalog Wärmeplanung des *Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz* (BMWK) und des *Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen* (BMWSB) entnommen. Das bedeutet, dass sämtliche einmaligen und laufenden Kosten zusammengefasst und

auf einen bestimmten Zeitraum abgeschrieben werden. Dadurch wird eine geeignete und adäquate Entscheidungsgrundlage für Investitionen mit langfristigen Wirkungen geschaffen.

5.1.5 Akteursbeteiligung – Runder Tisch

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden alle relevanten Akteure zur Vorstellung der Zwischenergebnisse, insbesondere des Zielszenarios eingeladen. Hierzu wurden am 06. Februar 2025 neben Stadtratsmitgliedern, der Stromnetzbetreiber Bayernwerk Netz GmbH sowie Vertreter ansässiger Unternehmen, Wärmenetzbetreiber und Biogasanlagenbetreiber ins Rathaus Beilngries eingeladen. Im Anschluss an die Vorstellung war Raum für offene Fragen und Diskussion. Darüber hinaus wurden die beteiligten Akteure über die nach §17 Abs. 2 WPG bestehende Möglichkeit aufgeklärt, eine Stellungnahme zu den vorgestellten Themen abzugeben.

Es ist bis zum Stichtag der Berichtserstellung keine Stellungnahme eingegangen.

5.2 Zielszenario 2045

Im nachfolgenden Abschnitt wird das Zielszenario im Jahr 2045 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 teilweise beschrieben wurden. Eine Wasserstofflösung wurde nicht betrachtet, da zum jetzigen Kenntnisstand eine Versorgung von Privathaushalten mit Wasserstoff – zentral wie dezentral – nicht als wahrscheinlich eingestuft wird.

Darüber hinaus wurde die Einteilung in Wärmenetzgebiete zum einen auf Basis des gesamten Wärmeverbrauchs der Straßenzüge durchgeführt. Zum anderen wurde bei der Einteilung auch das Anschlussinteresse aus der Fragebogenaktion (vgl. 3.3) berücksichtigt.

Die tatsächliche Umsetzbarkeit von Wärmenetzen hängt weiterhin stark von der real zu erwartenden Anschlussquote ab.

5.2.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Nachfolgend werden die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren, sowie dem Zieljahr 2045 dargestellt. Die Einteilung nach dem WPG lautet wie folgt:

Tabelle 6: Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete gemäß §3 WPG

Farbe	Art des Wärmeversorgungsgebiets
hellblau	Wärmenetzverdichtungsgebiet
gelb	Wärmenetzausbaugebiet
hellgrün	Wärmenetzneubaugebiet
grün	Wasserstoffnetzgebiet
braun	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
rot	Prüfgebiet

Die nachfolgenden Betrachtungen wurden in enger Abstimmung mit der Kommune erarbeitet.

5.2.2.1.1 Stützjahr 2030

Abbildung 53 zeigt die Einteilung der Quartiere in Wärmeversorgungsgebiete für das Stützjahr 2030.

Zunächst werden die Quartiere mit bereits bestehendem Wärmenetz als **Wärmenetzverdichtungsgebiet** eingeordnet. Aktuell und bis 2030 läuft in der Sandsiedlung aktiv der Ausbau der Haupttrasse und die Verdichtung der Netzanschlüsse am Wärmenetz der Nahwärme Beilngries GmbH & Co.KG.

Im Quartier „Beilngries Öffentliche Einrichtungen“, in denen aktuell Schule, Bühlerhalle und Hallenbad über das Wärmenetz in Landkreishand versorgt werden, könnte eine Erweiterung nach Süden durchgeführt werden, um die BRK-Rettungswache, Feuerwehr, Bauhof und Kindertagesstätte mitzuversorgen.

Die Kanalsiedlung wird als **Wärmenetzneubaugebiet** eingeordnet, da hier aktuell bereits die Planungen laufen und mit einer Umsetzung in den nächsten Jahren zu rechnen ist.

Als **Prüfgebiete** eingeordnet wurden im Hauptort Beilngries alle Quartiere mit hoher Wärmebelegungsdichte, in denen jedoch eine Umsetzung erst in den späteren Stützjahren geschehen wird (bspw. Kernstadt, Bräuhausstraße, Industriegebiet) oder noch nicht prognostiziert werden kann (bspw. Utzmühlsiedlung, Weidenberg).

Ebenso als Prüfgebiet eingeordnet wurden alle Ortsteile, die sich aufgrund der Wärmebelegungsdichte und erhöhtem Anschlussinteresse in der Befragung für ein Wärmenetz eignen. In diesen ist in den nächsten Jahren die Möglichkeit einer Genossenschaftsgründung zu prüfen, über die Wärmenetze betrieben werden können. Der Betrieb durch Unternehmen wird hier durch die geringe Wirtschaftlichkeit nicht als realistisch angesehen.

Im Ortsteil Irfersdorf besteht schon eine Initiative zum Bau eines Wärmenetzes mit fortgeschrittener Planung. Das Projekt ist aktuell jedoch aufgrund zu geringem Anschlussinteresse pausiert.

In Kevenhüll besteht eine Biogasanlage mit genügend Abwärme, um den kompletten Ort zu versorgen. Hier ist vor allem die Suche nach einem Wärmenetzbetreiber die hauptsächliche Herausforderung.

In Grampersdorf könnte ein Wärmenetz über die Abwärme der Fa. Horntrich mitversorgt werden.

Alle weiteren Quartiere wurden aufgrund geringer Wärmebelegungsdichten als Gebiete für **dezentrale Wärmeversorgung** eingeordnet. **Eine Erschließung mittels Wärmenetz wird hier als nicht wahrscheinlich eingeordnet, jedoch selbstredend nicht ausgeschlossen.**

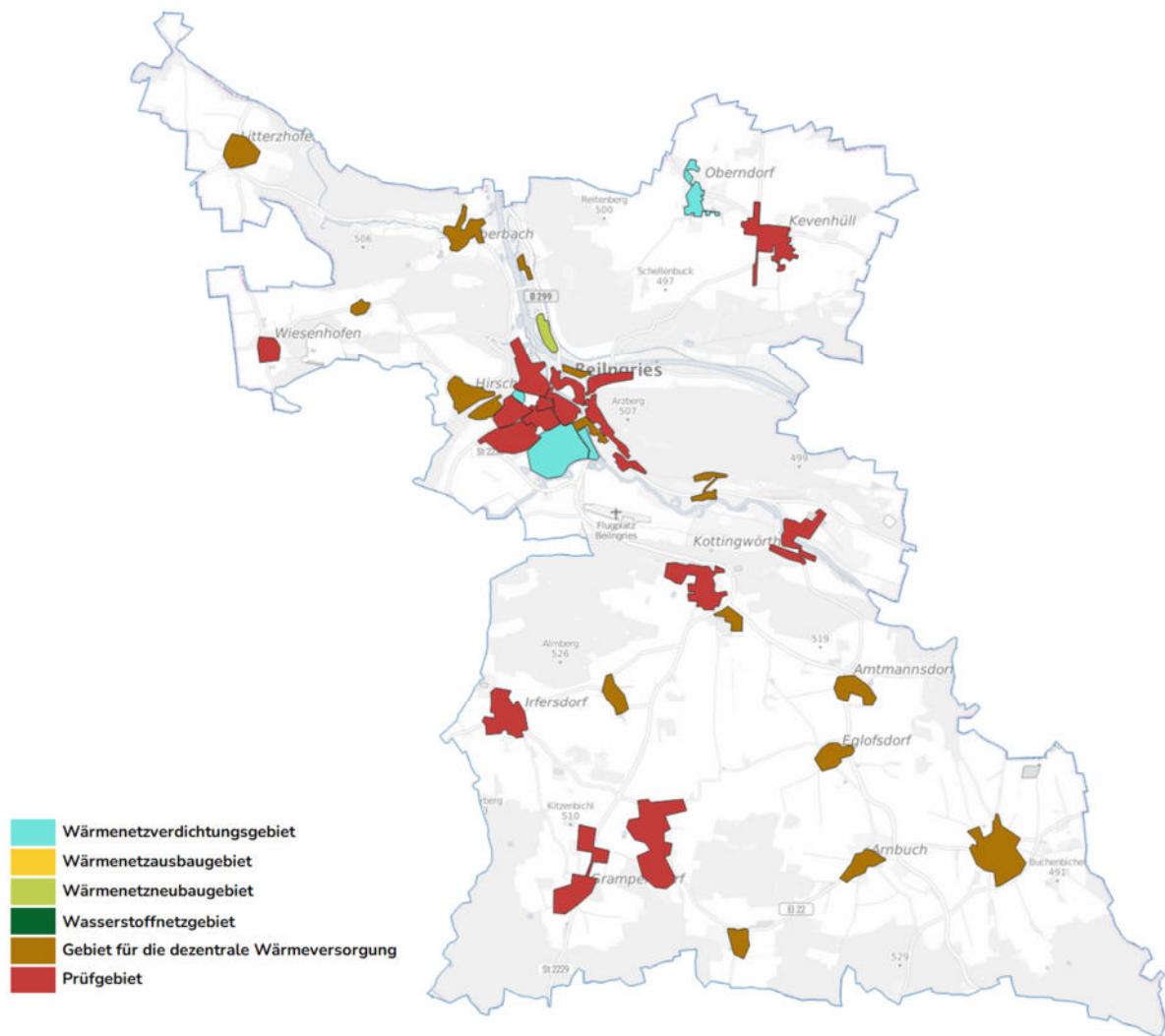


Abbildung 53: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

5.2.2.1.2 Stützjahr 2035

Für das Jahr **2035** (vgl. Abbildung 54) werden die Quartiere „Beilngries Industriegebiet“, „Bräuhäusstraße“ und „Beilngries Gewerbe Eichstätter Straße“ gemäß den Ausbauplänen der Betreibergesellschaft als **Wärmenetzausbaugebiete** eingeordnet.

Außerdem werden die drei nebeneinander liegenden Quartiere zwischen Sulz und MDK als **Wärmenetzneubaugebiete** vermerkt. In der Arzbergsiedlung könnten im nördlichen Teil die Großverbraucher Seniorenzentrum und betreutes Wohnen über eine Erweiterung des „Landkreis-Netzes“ über die Sulz-Brücke versorgt werden. Im südlichen Teil ist der Aufbau eines Nahwärmesetzes durch ein, im Gewerbegebiet Untermühle, ansässiges Unternehmen in der Diskussion. In den Quartieren „Ottmaringer Siedlung“ und „Mittelmühle“ bieten sich hauptsächlich durch Flusswasserwärme gespeiste Wärmenetze an. Die Betreiberfrage ist hier noch zu klären. In Kevenhüll wird mit einer Umsetzung gerechnet, sofern die Biogasanlage weiterbetrieben wird.

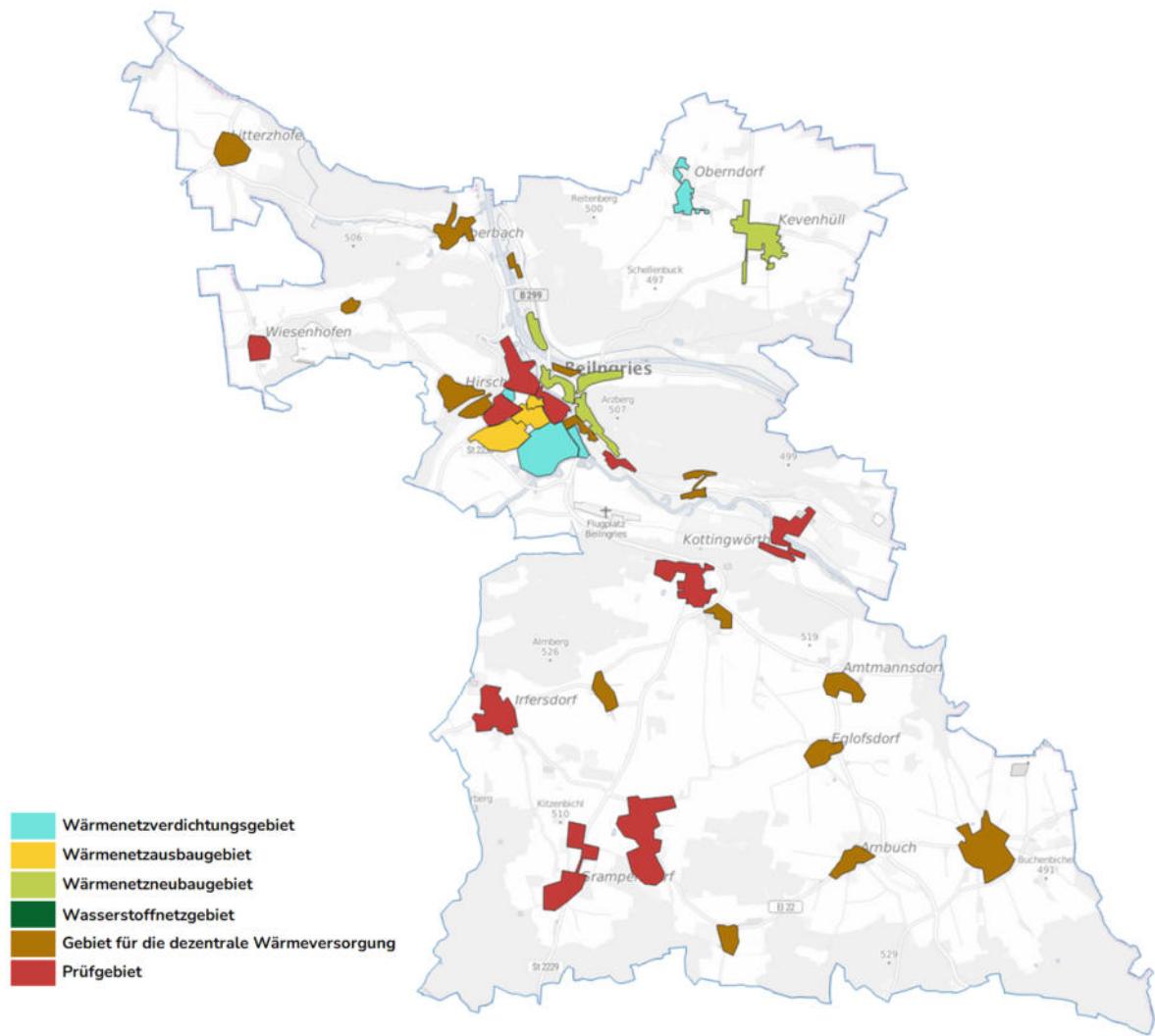


Abbildung 54: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

5.2.2.1.3 Stützjahr 2040 und Zieljahr 2045

Für das Stützjahr 2040 (vgl. Abbildung 55) wird dann noch die Wärmenetz-Erschließung der Altstadt über den Ausbau des angrenzenden Bestandsnetzes vorgesehen. Diese kann natürlich auch früher stattfinden und sollte im Zuge von Straßensanierungsmaßnahmen unbedingt mitgedacht werden.

Die Einordnung für das Zieljahr 2045 ist identisch.

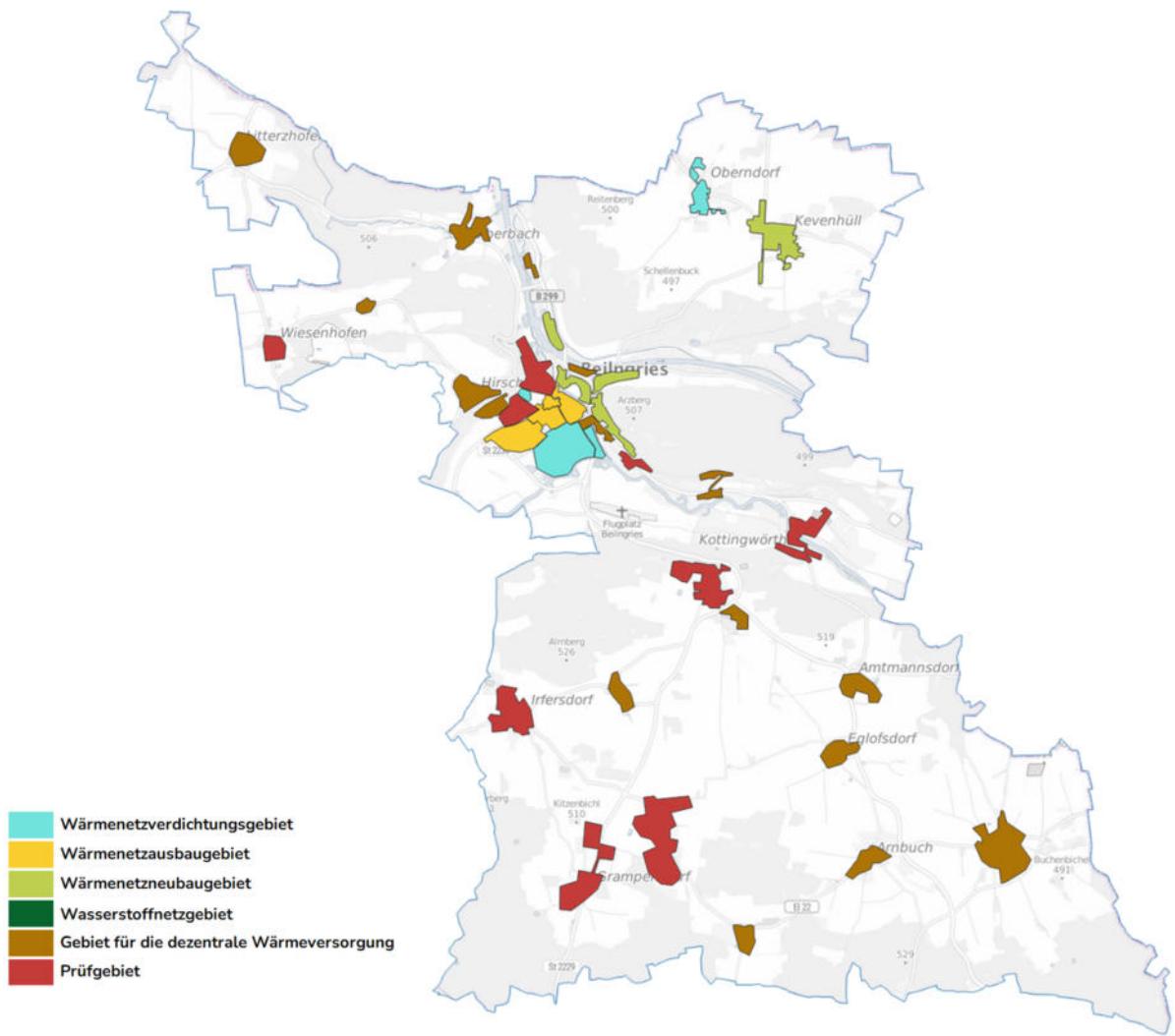


Abbildung 55: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 und 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

5.2.3 Prüfung zur Transformation von Gasverteilernetzen

Die Prüfung nach § 28 WPG hinsichtlich einer grünen Methanversorgung ist in Beilngries aufgrund der fehlenden Erzeugungsinfrastruktur mit Anschluss an das Gasnetz negativ ausgefallen. Da beide Biogasanlagen im Gemeindegebiet in den Ortsteilen außerhalb des Gasnetzgebietes installiert sind, kann nicht von einer Einspeisung von Biomethan ausgegangen werden. Vom zuständigen Netzbetreiber „Bayernwerk Netz GmbH“ liegen keine Angaben zu möglichen Umstellungsfahrplänen vor.

5.2.4 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach § 18 Abs. 5 WPG sind die beplanten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial darzustellen. Aufgrund der alten Bebauung wird dem Quartier „**Altstadt**“ erhöhtes Einsparpotenzial zugeschrieben (vgl. Abbildung 56).

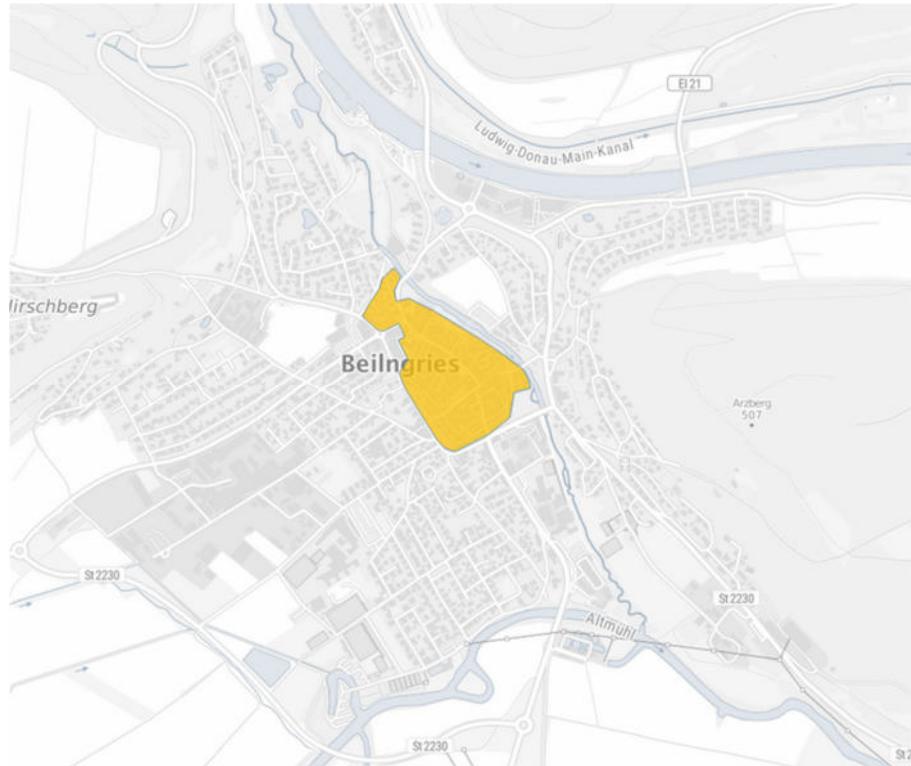


Abbildung 56: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

5.2.5 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr

Nach § 19 Abs. 2 sind die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr anhand seiner Eignung wie in Tabelle 7 dargestellt einzustufen:

Tabelle 7: Einteilung der Wahrscheinlichkeiten

Farbe	Wahrscheinlichkeit
grün	sehr wahrscheinlich geeignet
hellgrün	wahrscheinlich geeignet
orange	wahrscheinlich ungeeignet
rot	sehr wahrscheinlich ungeeignet

Nachfolgend werden die Wahrscheinlichkeitsstufen für die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete dargestellt.

Bei der Einordnung der in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen ist hervorzuheben, dass es **zahlreiche Faktoren** für eine erfolgreiche Umsetzung gibt, die im Rahmen der Wärmeplanung **noch nicht abschließend** erklärt 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

5.2.5.1.1 Dezentrale Wärmeversorgung

Grundsätzlich ist jedes Quartier für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet (siehe Abbildung 57), sodass diese als „sehr wahrscheinlich geeignet“ eingestuft werden können. Die Prüfgebiete wurden zur Unterscheidung als „wahrscheinlich geeignet“ für dezentrale Versorgung eingeordnet. Lediglich die Altstadt wird als ungeeignet für dezentrale Versorgung eingeordnet. Durch die enge und alte Bebauung ist der Einsatz dezentraler Wärmepumpen erschwert. Einzig der Weiterbetrieb von Gaskesseln mit erneuerbaren Gasen bietet die Möglichkeit einer dezentralen Versorgung. Dieses Szenario wird aber als unwahrscheinlich eingeschätzt. Vielmehr sollte eine Nahwärmeversorgung aufgebaut werden, sobald sich die Möglichkeit bspw. im Rahmen einer Straßensanierung bietet. Dies sollte bis 2040 möglich sein.

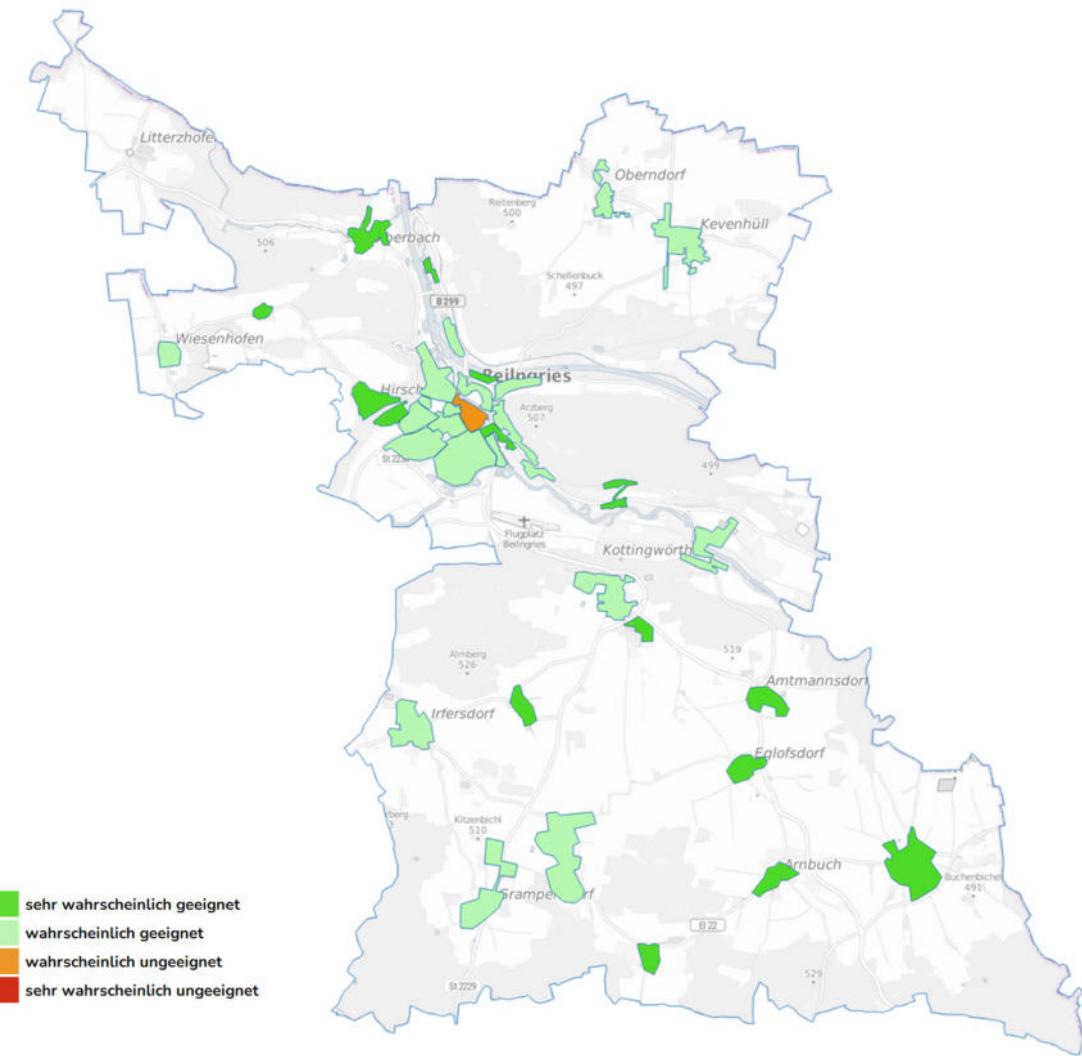


Abbildung 57: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

5.2.5.1.2 Wasserstoffnetzgebiet

Alle Quartiere ohne Gasnetzinfrastruktur werden, wie in Abbildung 58 erkennbar ist, als sehr wahrscheinlich ungeeignet für eine Wasserstoffversorgung eingeordnet. Gebiete mit Gasversorgung werden als „wahrscheinlich ungeeignet“ dargestellt. Lediglich die Versorgung der Altstadt wird als „wahrscheinlich geeignet“ dargestellt, sollte sich keine wirtschaftlichere Alternative finden. Ob und zu welchen Preisen eine Versorgung möglich ist, ist aktuell jedoch nicht abzuschätzen.

Selbige Einschätzung gilt auch für grüne Methanversorgung (vgl. 5.2.3).

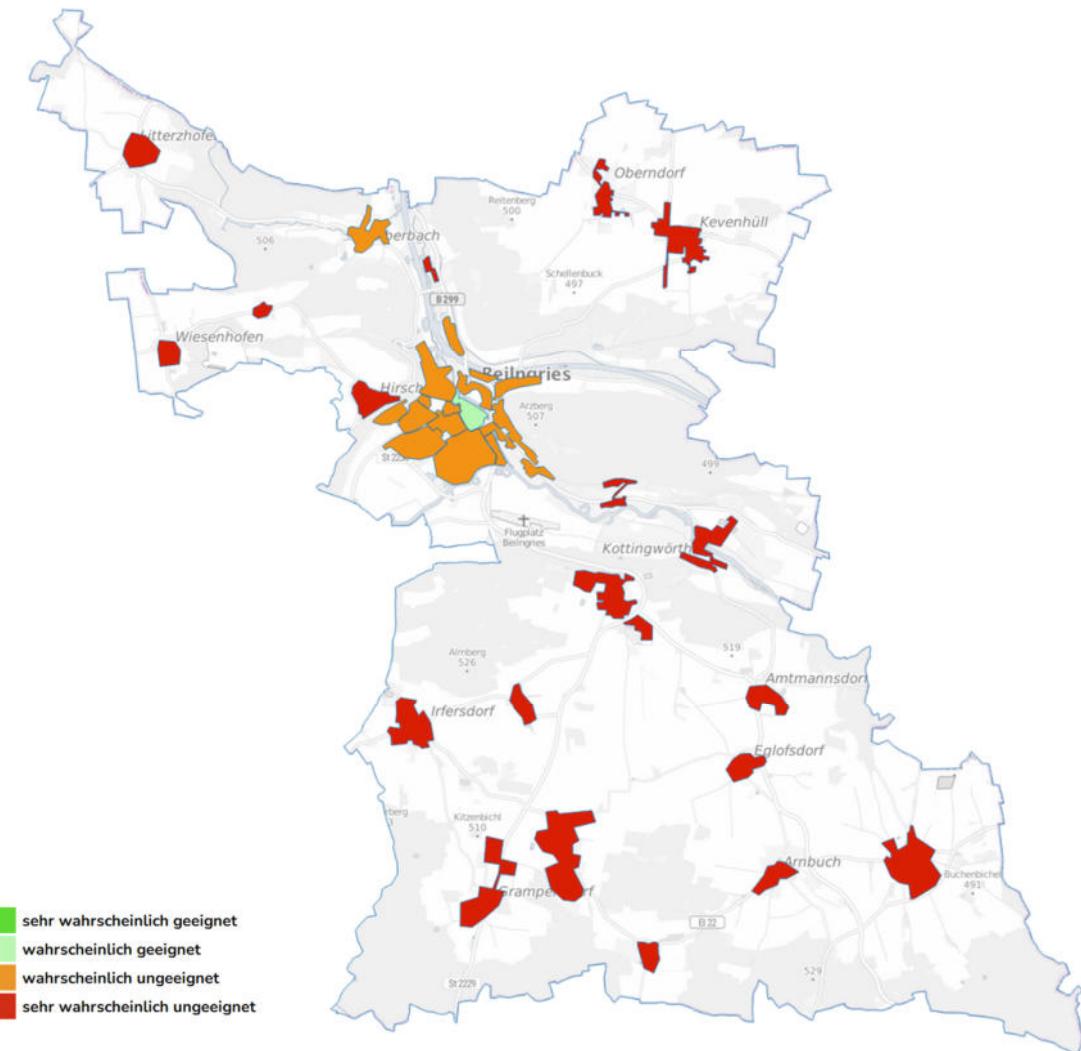


Abbildung 58: Eignung für ein Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

5.2.5.1.3 Wärmenetzgebiete

In Abbildung 59 werden die Wahrscheinlichkeitsstufen zur Eignung für ein Wärmenetzgebiet dargestellt. Die Wärmenetzneubaugebiete und Wärmenetzverdichtungsgebiete werden als „sehr wahrscheinlich geeignet“ eingeordnet. Die Prüfgebiete werden als „wahrscheinlich geeignet“ eingeordnet.

Alle weiteren Quartiere sind als „wahrscheinlich ungeeignet“ eingeordnet, was wie beschrieben jedoch den Bau eines Wärmeverbundes (vor allem von privaten Initiativen) **nicht ausschließt**.

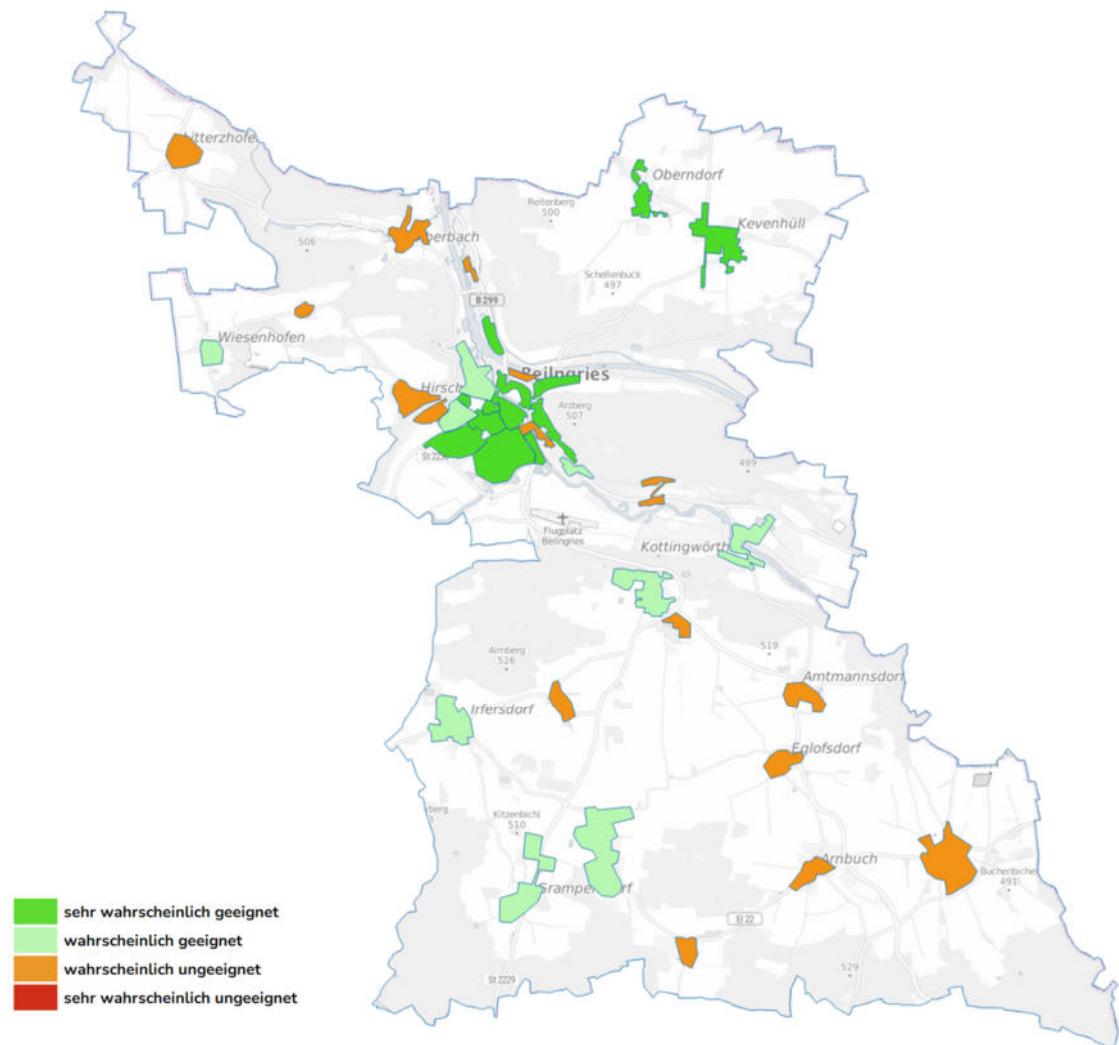


Abbildung 59: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

5.2.6 Optionen für künftige Wärmeversorgung

In diesem Abschnitt werden Fokusgebiete näher beleuchtet, in denen die Umsetzungswahrscheinlichkeit eines Wärmenetzes priorisiert betrachtet werden sollte. In der Untersuchung ist eine Variantenauslegung anhand der thermischen Jahresdauerlinie enthalten. Anhand des Technikkatalogs des BMWK und des BMWSB wurden außerdem erste Kosten für die Umsetzung veranschlagt. Anhand der überschlägig berechneten Wärmegestehungskosten wurden jeweils drei Wärmeversorgungsvarianten pro Fokusgebiet hinsichtlich seiner Wirtschaftlichkeit miteinander verglichen. Es werden verschiedene Versorgungsmöglichkeiten der Wärmenetze über Heizzentralen oder Abwärmequellen betrachtet.

Aus den Erkenntnissen der Potenzialanalyse in Kapitel 4 lässt sich ableiten, dass zur Wärmeversorgung in erster Linie Potenziale auf Basis der Energieträger Biomasse und Strom zusammen mit Umweltwärmequellen (Flusswasser, Umgebungsluft, oberflächennahe Erdwärme) vorhanden sind. Zusätzlich ist eine Einbindung von Wärme aus Solarthermieanlagen z.B. auf den Dächern der Heizzentralen oder angrenzenden Freiflächen möglich. Alle Versorgungsvarianten sind von Beginn an auf eine Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien hin ausgelegt. Lediglich für Spitzenlasten könnten noch fossile Erzeuger eingesetzt werden.

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 sowie Wartungs- und Instandhaltungskosten. Die Wärmegestehungskosten werden für das Fokusgebiet mit 15-25 Ct/kWh abgeschätzt. **Eine belastbare Kostenermittlung ist lediglich in folgenden Detailprojekten mit Kenntnis des genauen Trassenverlaufes und der letztendlich angeschlossenen Liegenschaften möglich.**

Wie bereits beschrieben, besteht weiterhin die Möglichkeit für alle als Gebiet für die dezentrale Versorgung klassifizierten Quartiere der Kommune, die Wärmeversorgung trotzdem über ein Wärmenetz zu realisieren. Tendenziell sind hier kleinere Lösungen denkbar.

5.2.6.1.1 Fokusgebiet A) Mittelmühle, Arzberg- & Ottmaringer Siedlung

Im Rahmen der Bearbeitung wurden für die Quartiere „Mittelmühle“, „Arzbergsiedlung“ und „Ottmaringer Siedlung“ die Möglichkeiten eines Wärmenetzes näher betrachtet. Aufgrund der räumlichen Nähe werden sie zusammen als ein Fokusgebiet betrachtet. Denkbar wäre aber genauso die Umsetzung von separaten Wärmeverbünden in jedem Quartier. Abbildung 60 zeigt die drei Quartiere mit den zwei Großabnehmern „Hotel Gallus“ an der Mittelmühle und Seniorenzentrum/Betreutes Wohnen in der nördlichen Arzbergsiedlung.

Eine Möglichkeit der Wärmeversorgung für die nördliche Arzbergsiedlung wäre wie unter 5.2.2 beschrieben die Erweiterung des Wärmenetzes des Landkreises (Bühlerhalle etc.) über die Sulz (oranger Pfeil). In der südlichen Arzbergsiedlung besteht die Möglichkeit einer Wärmeversorgung durch ein Unternehmen aus dem Gewerbegebiet Untermühle (gelber Pfeil). Für die Mittelmühle bietet sich die Sulz als Wärmequelle an, für die Ottmaringer Siedlung der MDK (blaue Pfeile). Zu klären ist in beiden Fällen der genehmigungsrechtliche Aufwand für die Wasserentnahme.



Abbildung 60: Die drei Quartiere Mittelmühle, Arzberg- & Ottmaringer Siedlung mit den Großverbrauchern eingekreist und möglichen Versorgungswegen dargestellt als Pfeile

Bei einem Anschluss aller Gebäude in diesen Quartieren würde inkl. 15% Leitungsverlusten eine benötigte Wärmemenge von ca. 10,1 GWh/a anfallen.

Wie unter 5.1.2 beschrieben, wird für die Fokusgebiete jeweils das Lastprofil des Wärmeverbrauchs für das ganze Quartier erstellt und geordnet über eine Jahresdauerlinie (JDL) dargestellt. Auf dieser Basis wurden mögliche Erzeugervarianten ausgelegt, wie beispielsweise in Abbildung 61 dargestellt eine Flusswasser-Wärmepumpe mit 1 MW und ein Biomassekessel mit 1 MW.

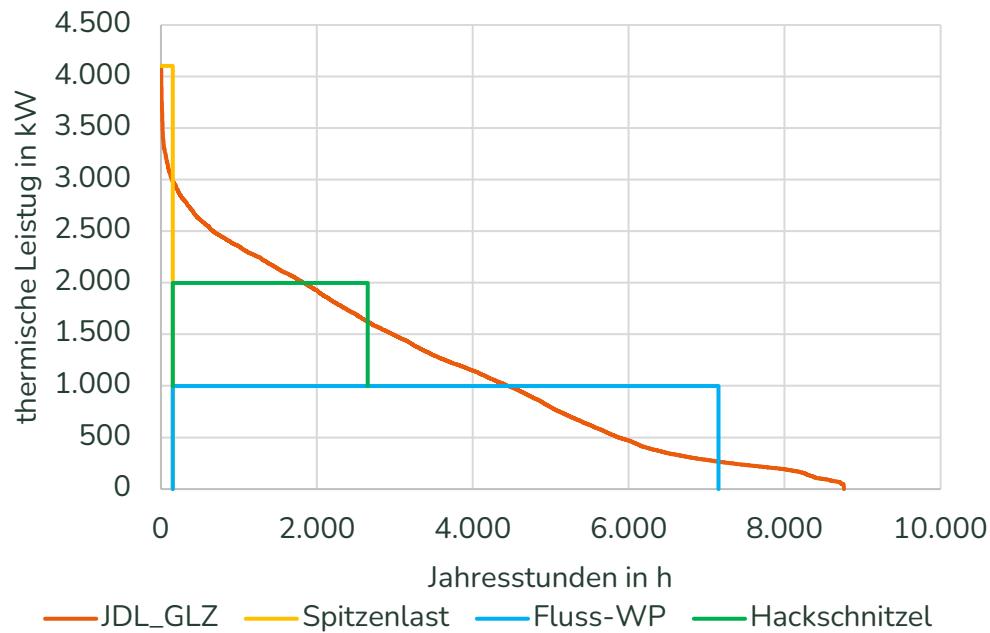


Abbildung 61: geordnete thermische JDL Fokusgebiet A) Mittelmühle, Arzberg- & Ottmaringer Siedlung mit Versorgungsvariante 1

Abbildung 62 zeigt die weiteren Auslegungsvarianten 2 (Luft-Wasser-Wärmepumpe) und 3 (reine Biomasseerzeugung). Die Abdeckung der Spitzenlast kann über einen ausreichend dimensionierten Pufferspeicher verringert werden. Als Spitzenlast-Erzeuger können zunächst fossile Heizkessel (solange diese maximal 10 % der Energiemenge erzeugen) oder Power-to-Heat-Kessel (Heizstäbe) verwendet werden, wobei aber die nötige elektrische Anschlussleistung zu beachten ist.

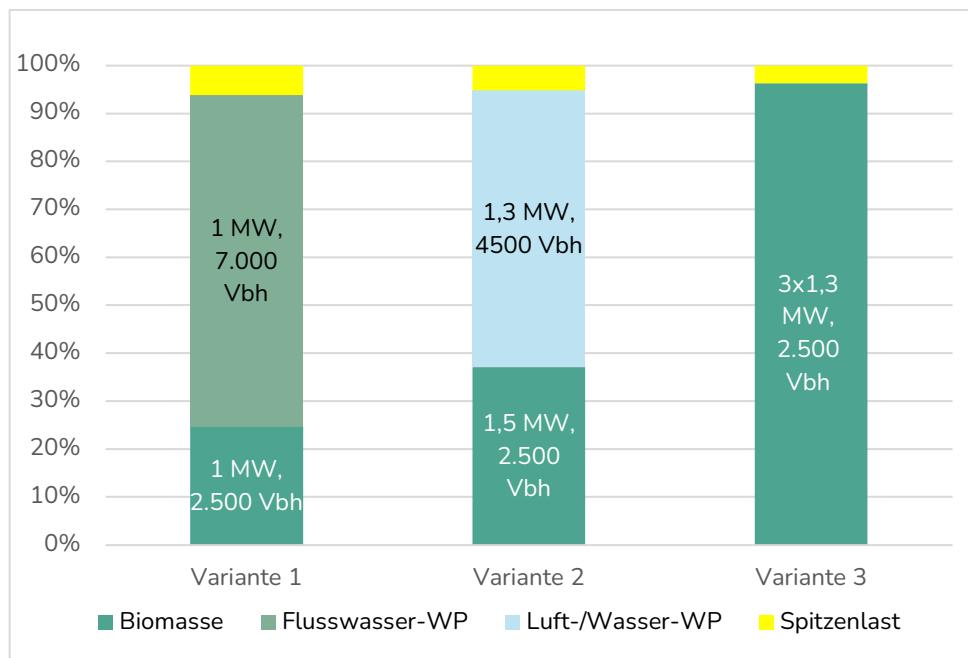


Abbildung 62: Auslegungsvarianten für das Fokusgebiet A)

5.2.6.1.2 Fokusgebiet B) Altstadt

Zudem wird die Altstadt Beilngries als Fokusgebiet betrachtet. Mit einer sehr hohen Wärmebelegungsdichte sind Altstädte prädestiniert für Wärmenetze, jedoch kann die Verlegung von Wärmeleitungen in den engen und schon stark mit Infrastruktur belegten Straßen und Gassen sehr herausfordern sein. Nichtsdestotrotz wird davon ausgegangen, dass die Erschließung mit einem Wärmenetz z.B. im Rahmen von Straßensanierungen langfristig die beste Alternative darstellt.

Bei einem Anschluss aller Gebäude würde inkl. 10% Leitungsverlusten (durch die enge Bebauung geringer angenommen als bei Fokusgebiet A) eine benötigte Wärmemenge von ca. 8,5 GWh/a anfallen. Abbildung 63 zeigt das Netzgebiet und einen möglichen Anschluss an die zukünftig bis vor die Altstadt ausgebauten Trasse der Nahwärme Beilngries GmbH & Co. KG.

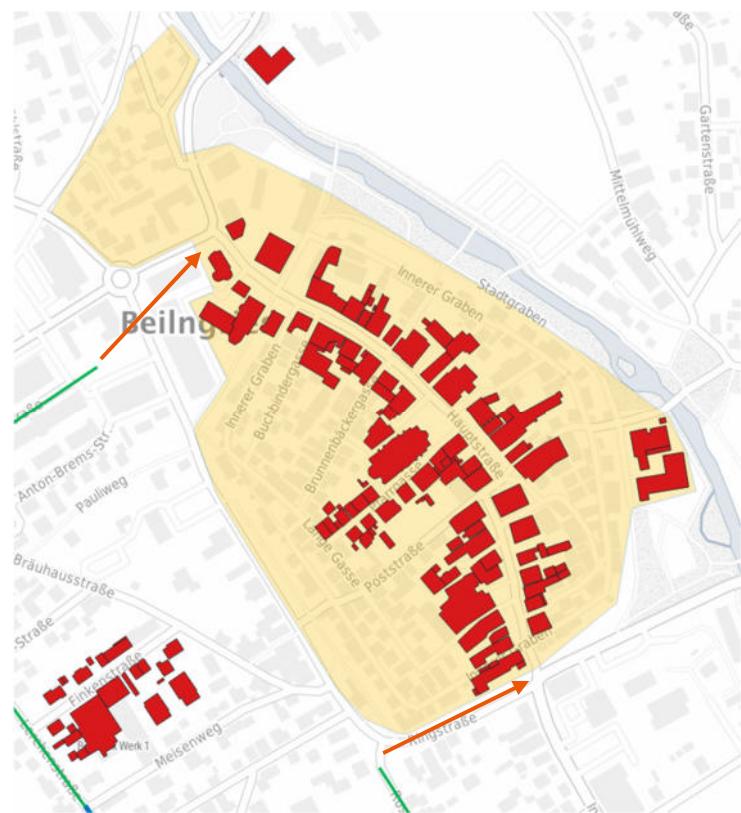


Abbildung 63: Fokusgebiet B „Altstadt“ mit Straßenzügen besonders hohen Wärmebedarfes und möglichen Anschlüssen an das zukünftige Netz der Nahwärme Beilngries GmbH & Co. KG (grün)

Wie unter 5.1.2 beschrieben, wird für die Fokusgebiete jeweils das Lastprofil des Wärmeverbrauchs für das ganze Quartier erstellt und geordnet über eine Jahresdauerlinie (JDL) dargestellt. Auf dieser Basis wurden mögliche Erzeugervarianten ausgelegt, wie beispielsweise in Abbildung 64 dargestellt mit einer 800 kW Abwasserwärmepumpe, wie sie an der Kläranlage installiert werden könnte und einem Biomassekessel mit 1 MW.

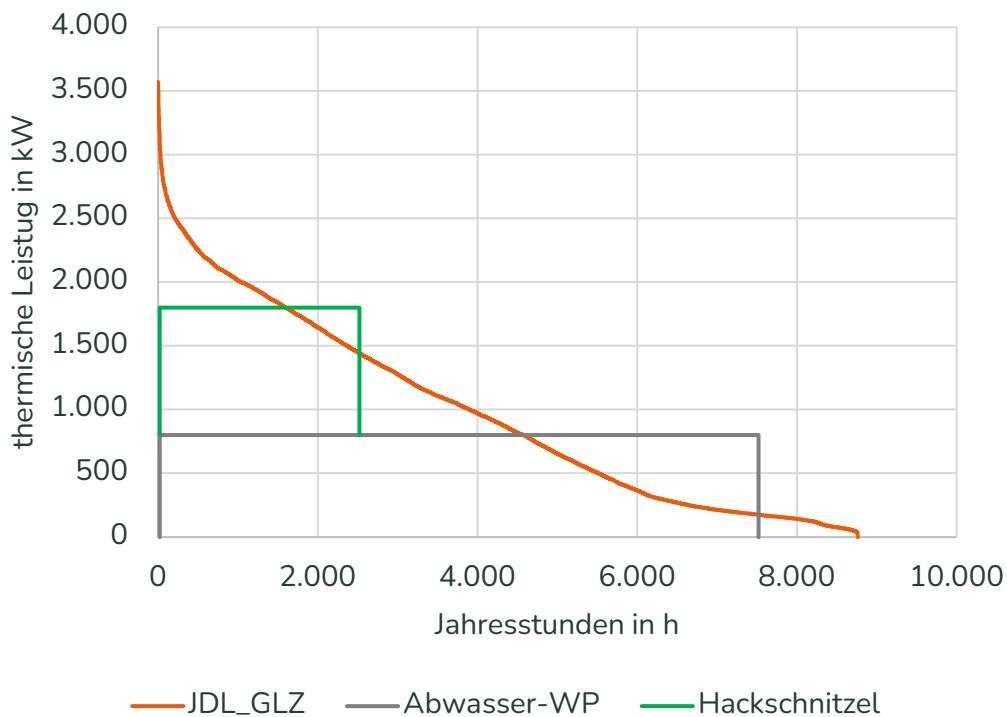


Abbildung 64: geordnete thermische JDL Fokusgebiet B) Altstadt mit Versorgungsvariante 1

Abbildung 65 zeigt die weiteren Auslegungsvarianten 2 (Luft-Wärmepumpe) und 3 (reine Biomasseerzeugung). Die Abdeckung der Spitzenlast kann über einen ausreichend dimensionierten Pufferspeicher verringert werden. Als Spitzenlast-Erzeuger können zunächst fossile Heizkessel (solange diese maximal 10 % der Energiemenge erzeugen) oder Power-to-Heat-Kessel (Heizstäbe) verwendet werden, wobei aber die nötige elektrische Anschlussleistung zu beachten ist.

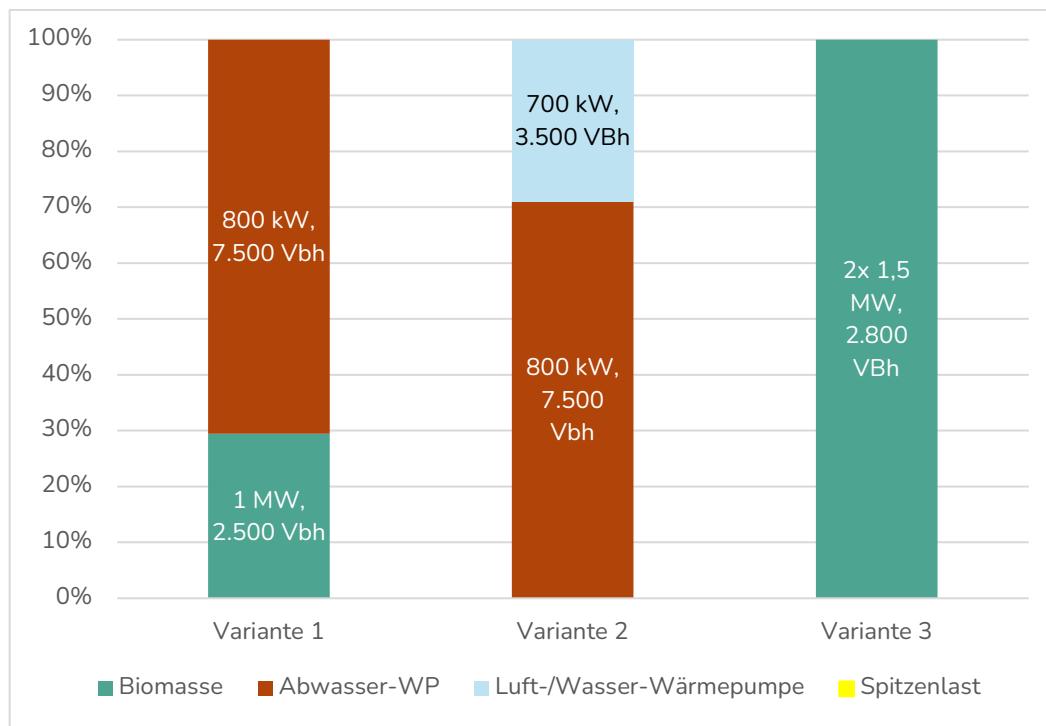


Abbildung 65: Auslegungsvarianten für das Fokusgebiet B) Altstadt

5.2.6.1.3 Fokusgebiet C) Kevenhüll

Außerdem wird der Ortsteil Kevenhüll als Fokusgebiet betrachtet. Aufgrund der bestehenden Biogasanlage, die aktuell zwei Gebäude im Ort über eine Bestandswärmeleitung versorgt, wäre eine großflächige Versorgung des Ortes mit Abwärme wie im Nachbarort Oberndorf sinnvoll.

Bei einem Anschluss aller Gebäude würde inkl. 15% Leitungsverlusten eine benötigte Wärmemenge von ca. 3,5 GWh/a anfallen. Abbildung 66 zeigt den Ortsteil mit der bestehenden Wärmeleitung in den Ort hinein. Ob der Durchmesser der Bestandsleitung (DN 50) bei einer Erweiterung des Netzes ausreicht, ist fraglich. Evtl. könnte eine neue Hauptleitung entlang des orangen Pfeiles gebaut werden.



Abbildung 66: Fokusgebiet C „Kevenhüll“ mit Biogasanlage und Bestandswärmeleitung (blau)

Wie unter 5.1.2 beschrieben, wird für die Fokusgebiete jeweils das Lastprofil des Wärmeverbrauchs für das ganze Quartier erstellt und geordnet über eine Jahresdauerlinie (JDL) dargestellt. Auf dieser Basis wurden mögliche Erzeugervarianten ausgelegt, wie beispielsweise in Abbildung 67 dargestellt mit 420 kW Abwärme des Biogas-BHKW (600 kW verfügbar), und einem 400 kW Biomassekessel.

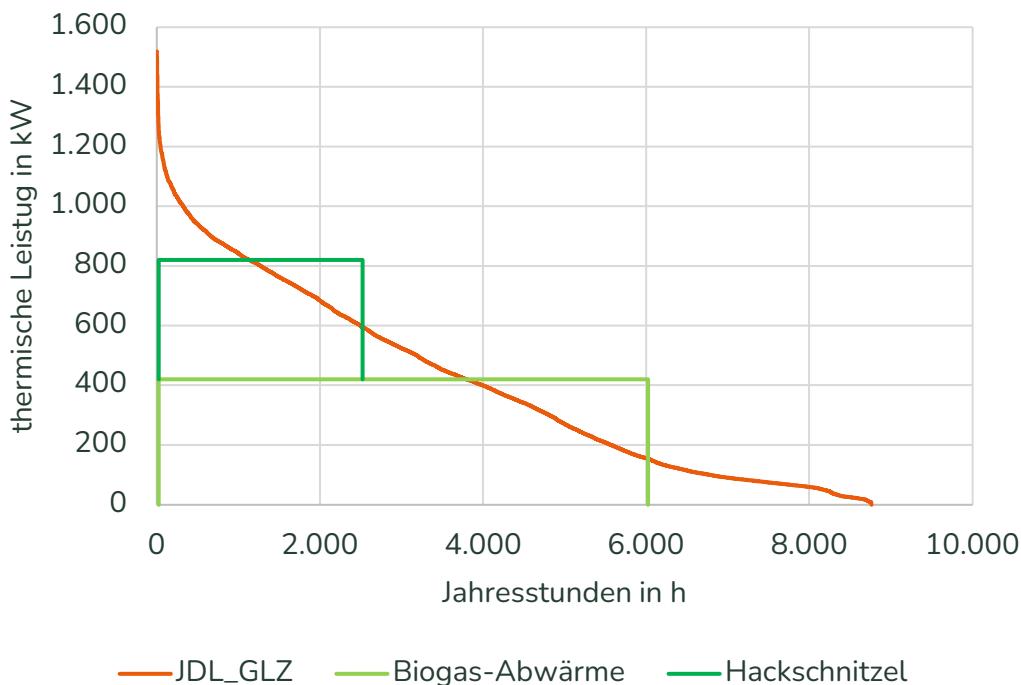


Abbildung 67: geordnete thermische JDL Fokusgebiet C) Kevenhüll mit Versorgungsvariante 2

Abbildung 68 zeigt die weiteren Auslegungsvarianten 1, bei der über eine reine Biogas-Abwärmeversorgung mit dann aber höherer nötiger Spitzenlasterzeugung gearbeitet wird. Variante 3 stellt einen Zukunftsfall dar, nachdem die Biogasanlage außer Betrieb gegangen ist. Die Abwärme könnte dann über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe und eine Solarthermieanlage (ca. 0,5 ha) ersetzt werden, zusammen mit dem Biomassekessel aus Variante 2. Die Abdeckung der Spitzenlast kann über einen ausreichend dimensionierten Pufferspeicher verringert werden. Als Spitzenlast-Erzeuger können zusätzlich fossile Heizkessel (solange diese maximal 10 % der Energiemenge erzeugen) oder Power-to-Heat-Kessel (Heizstäbe) verwendet werden, wobei aber die nötige elektrische Anschlussleistung zu beachten ist. Bei Einsatz eines Biomassekessel könnte dieser so dimensioniert werden, das kann weiterer Spitzenlasterzeuger nötig ist.

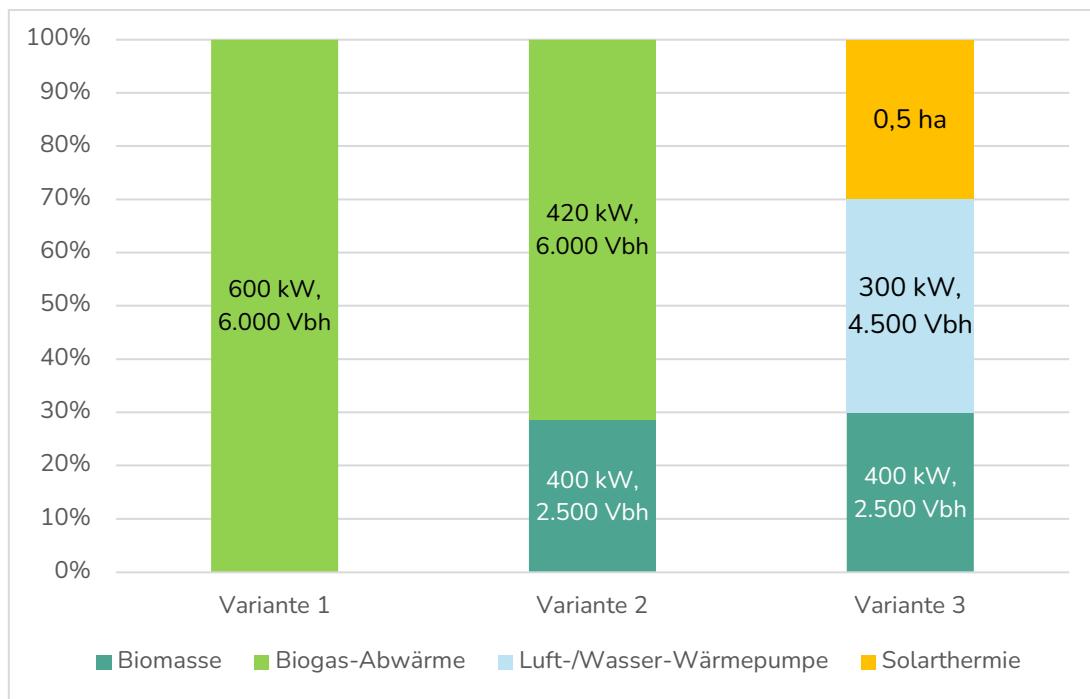


Abbildung 68: Auslegungsvarianten für das Fokusgebiet C) Kevenhüll

5.2.7 Energiebilanz im Zielszenario

In Abbildung 69 wird zunächst der prognostizierte Endenergiebedarf je Energieträger **exklusive Prozesswärme** in den Stützjahren und im Zieljahr dargestellt.

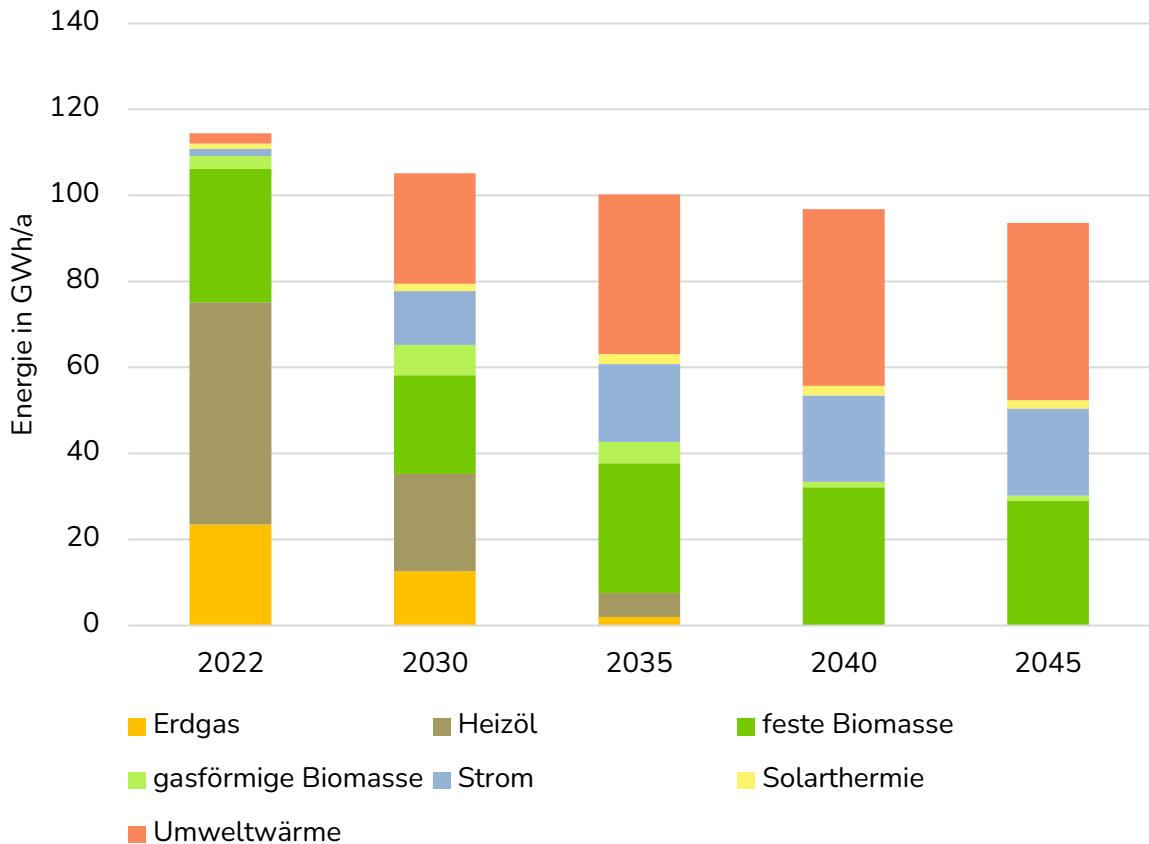


Abbildung 69: Endenergiebedarf nach Energieträger in den Stützjahren **exklusive** Prozesswärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Bei Betrachten des Diagramms fällt auf, dass die gesamte Endenergiemenge zur Wärmeerzeugung bis 2045 durch angenommene Sanierungsmaßnahmen (vgl. 4.1) und Effizienzerhöhung bei der Erzeugung (Wärmepumpen statt Heizkessel) sinkt. Im Verlauf wird ebenso ein starker **Rückgang** der fossilen Energieträger **Heizöl** und **Erdgas** deutlich, bis die WärmeverSORGUNG 2040 komplett erneuerbar ist. Dies kann zum einen damit begründet werden, dass ein steigender Anteil des gesamten Wärmeverbrauchs per Wärmenetze mit überwiegend erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Zum anderen wird eine Erneuerung oder ein Austausch der dezentralen Wärmeerzeuger hin zu Biomasse- und Wärmepumpenheizungen in dezentral versorgten Gebieten angenommen. Der Anteil an Solarthermieanlagen wird als Ergänzung zu Biomasseheizungen leicht steigend prognostiziert. Der Biogasanteil wird bis

2035 als konstant bleibend abgeschätzt, danach wird durch Auslaufen der EEG-Stromvergütung wieder mit einem Rückgang der erzeugten Wärme gerechnet. 2045 könnten dann ca. 70% der Wärme über Wärmepumpen (zentrale Großwärmepumpen & dezentrale Anlagen) und knapp 30% über Biomasse erzeugt werden.

Die reale Entwicklung ist selbstredend von vielen Faktoren (Strompreis, Holzpreis, lokales Holzangebot) abhängig und kann unmöglich vorhergesehen werden. Die dargestellte Entwicklung stellt nichtsdestotrotz ein realistisches Szenario dar.

Betrachtet man die Entwicklung bei der benötigten Prozesswärme kann nach Abstimmung mit den entsprechenden Unternehmen davon ausgegangen werden, dass sich die benötigte Endenergie bis 2045 durch Effizienzerhöhung verringert, jedoch auch 2045 noch Bedarf an gasförmigen Energieträgern bestehen wird. Die Substitution von Erdgas durch Biomethan und Wasserstoff wurde entsprechend Abbildung 76 vorgenommen. Generell kann selbstredend nicht abgeschätzt werden, ob und welche Mengen an Prozesswärme 2045 in Beilngries noch benötigt werden.

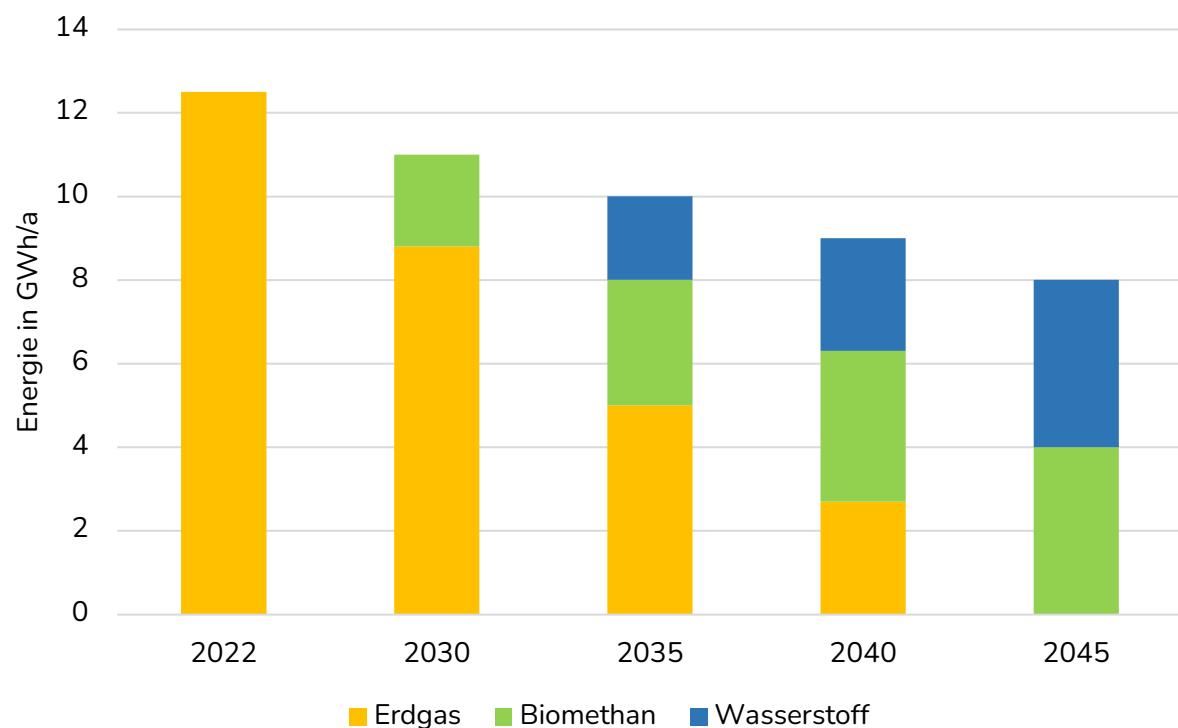


Abbildung 70: Endenergiebedarf nach Energieträger in den Stützjahren **für Prozesswärme** (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Darüber hinaus wird in Abbildung 71 der Wärmeverbrauch gegliedert nach den Sektoren gezeigt. Deutlich wird hier, dass der Anteil von Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Industrie am Wärmebedarf im Vergleich mit anderen Kommunen mit knapp 30% relativ hoch ist. Er wird vor allem durch die energieintensiven Unternehmen im Industriegebiet Beilngries hervorgerufen. Der Anteil bleibt bis 2045 relativ konstant bei ca. 28%.

Die Abweichungen der Wärmemengen im Vergleich zur Sanierungsbetrachtung unter 4.1 entstehen durch die Berücksichtigung der Netzverluste in zukünftigen Wärmenetzen. Die Sanierungsbetrachtung berücksichtigt ausschließlich **Wärmebedarfe** einzelner Gebäude während die Energiebilanz die zur Deckung der genannten Bedarfe erforderlichen **Verbräuche** bilanziert.

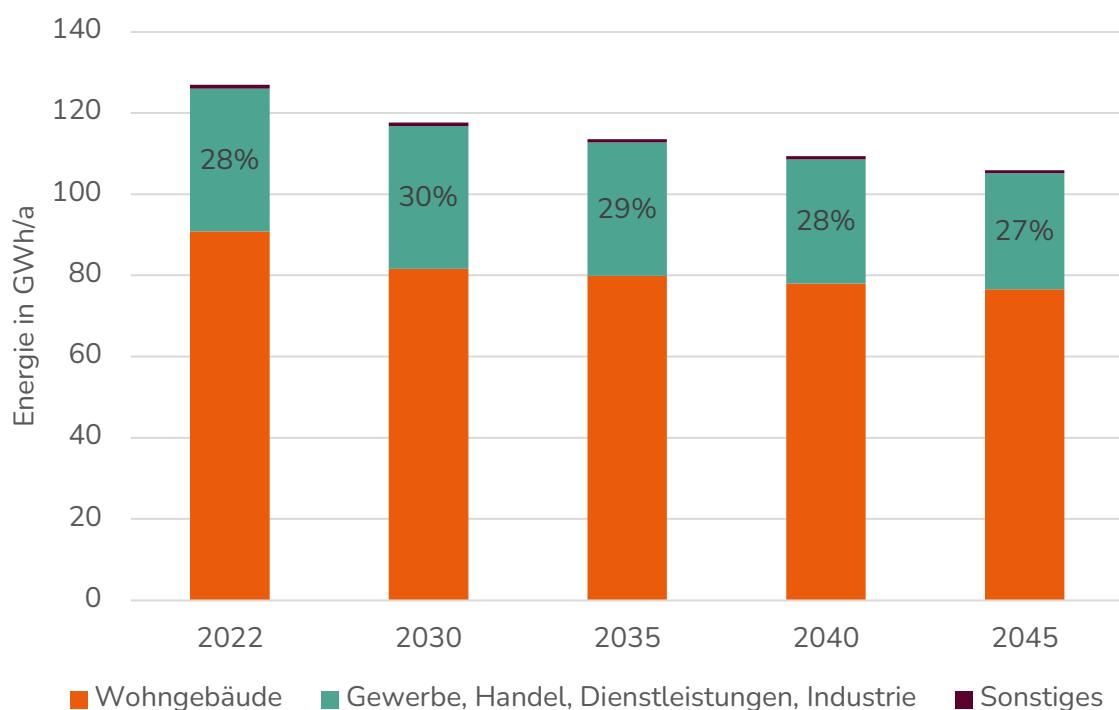


Abbildung 71: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme-Endenergie an der gesamten Endenergiemenge **exklusive Prozesswärme** wird in Abbildung 72 dargestellt. Aktuell werden bereits 4,7% der Wärme-Endenergie über Wärmenetze verteilt. Angenommen wird eine konstante Steigerung bis zum Jahr 2045 auf ca. 33%. Angefangen mit der Erweiterung des Bestandsnetzes der Nahwärme Beilngries GmbH & Co.KG in der Sandsiedlung und dem geplanten Netzbau in der Kanalsiedlung sowie dem Wärmenetzausbau in Kevenhüll bis 2030. Bis 2035 dann die Erschließung von Arzbergsiedlung, Mittelmühle und als Beispiel für einen der Ortsteile Paulushofen. Im Jahr 2040 dann die Ottmaringer Siedlung und die teilweise Wärmeversorgung des Industriegebiets sowie die Netzerweiterung ins Quartier Bräuhausstraße. Und 2045 dann die Erschließung der Altstadt sowie des Prüfgebiets Utzmühlsiedlung. Als weiterer Ortsteil wurde die Erschließung von Kottingwörth mit der Altmühl als günstige Wärmequelle angenommen.

Für die Quartiere wird im Schnitt eine Anschlussquote von 60% angenommen. Im Industriegebiet deutlich weniger, da ein Großteil der Wärme Prozesswärme darstellt, die weiterhin intern erzeugt werden wird. In der Altstadt wiederum wird mit 80% Anschlussquote aus Mangel an Alternativen gerechnet.

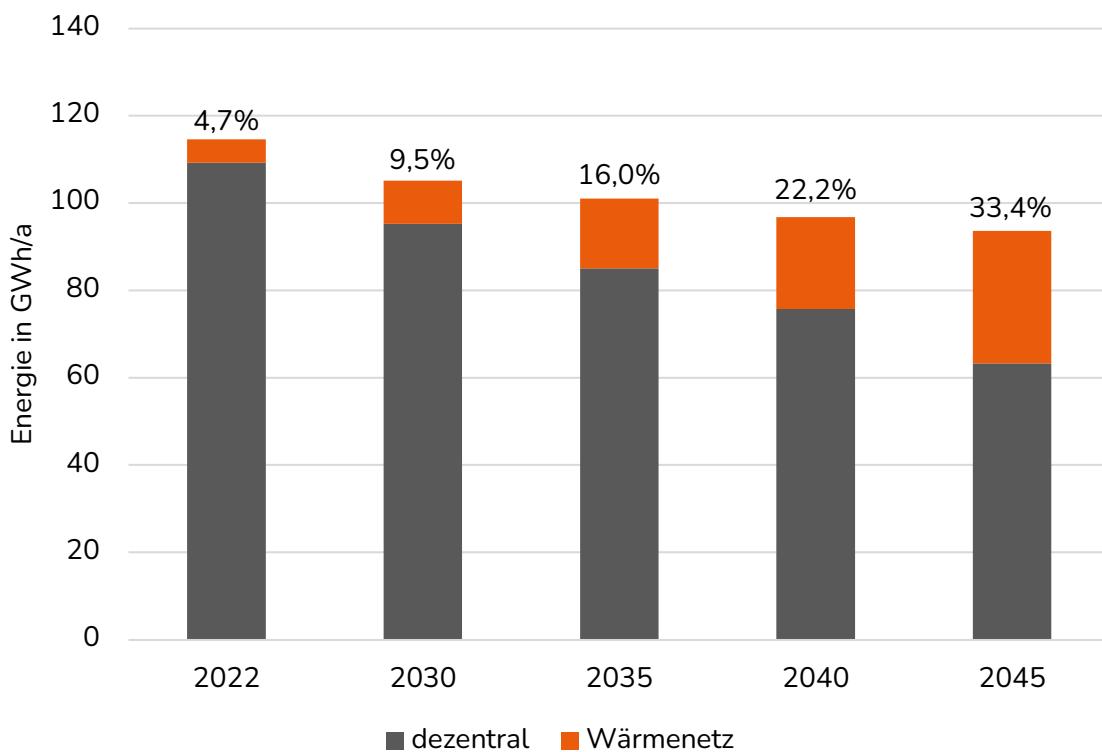


Abbildung 72: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Beim Ausbau der netzgebundenen Wärmeversorgung könnte sich der in Abbildung 73 dargestellte Energiemix einstellen. Aktuell wird der überwiegende Anteil der erzeugten Wärme durch Biogas (Oberndorf) und Biomasse (Hackschnitzelheizwerke Nahwärme Beilngries und Landkreis mit geringem Anteil Erdgas für die Spitzenlast) erzeugt. Die bestehende Nutzung von Abwärme aus der Biogasanlage Oberndorf wird bis 2035 als konstant bleibend angenommen. Eventuell könnte sich dieser Anteil bis dahin noch durch eine erweiterte Abwärmenutzung an der Biogasanlage Kevenhüll erhöhen. Ab 2035 wird jedoch mit abnehmender Wärmeerzeugung aus Biogas gerechnet. Spätestens ab 2035 wird mit den ersten Wärmenetzen, die zum Großteil über Großwärmepumpen gespeist werden, gerechnet. Mit der Kläranlage sowie den Fließgewässern liegt in Beilngries hohes Potenzial für diese Art der Wärmegewinnung vor. 2040 würde sich dann die netzgebundene Wärmeerzeugung zur Hälfte auf Wärmepumpen und zur anderen Hälfte auf Biomasse mit einem kleinen Restanteil Biogas aufteilen. 2045 würde sich der Wärmepumpenanteil noch einmal deutlich erhöhen, sollte mit der Erschließung der Altstadt eine Erweiterung der Erzeugung mit einer Großwärmepumpe

(Kläranlagenwasserablauf oder Flusswasser als Wärmequelle) einhergehen. Von einer Nutzung anfallender Abwärme der Unternehmen wird aktuell nicht ausgegangen, da eine vollständig interne Nutzung möglich ist. Jedoch können sich bei einer Transformation der Energiesysteme der Unternehmen Änderungen ergeben, die in einer Abwärmelieferung an externe mündet. Im Industriegebiet würde sich die Einbindung in das Bestandswärmenetz der Nahwärme Beilngries anbieten.

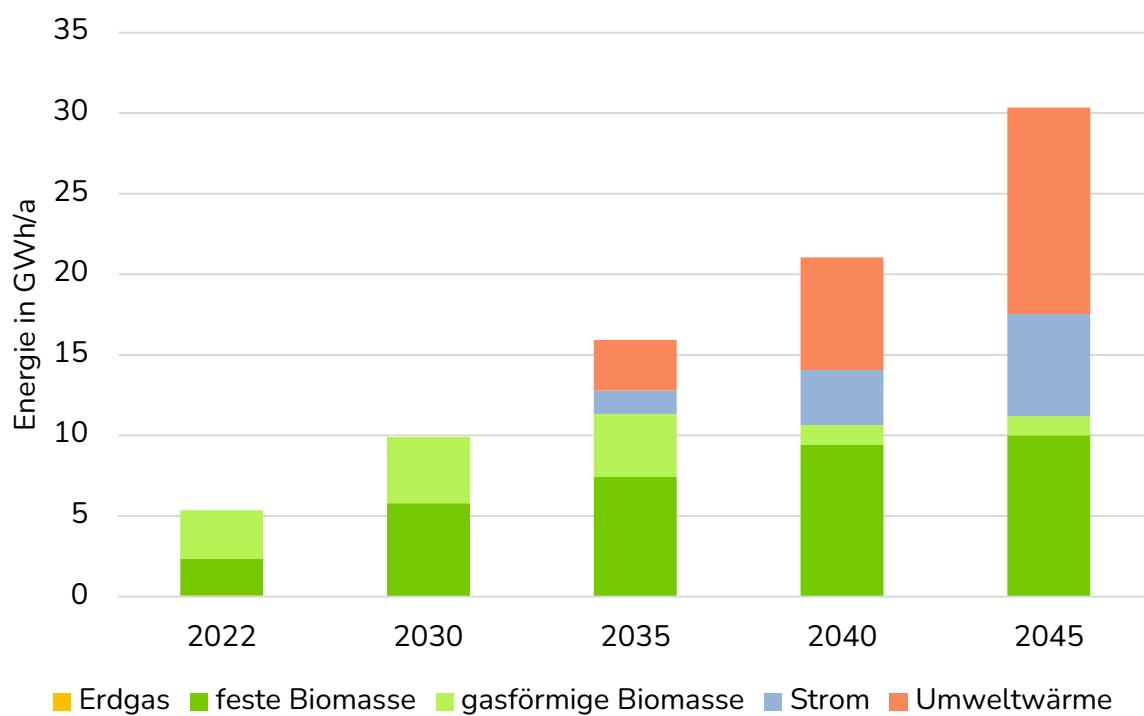


Abbildung 73: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In der folgenden Abbildung 74 werden die entsprechenden prozentualen Anteile der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dargestellt.

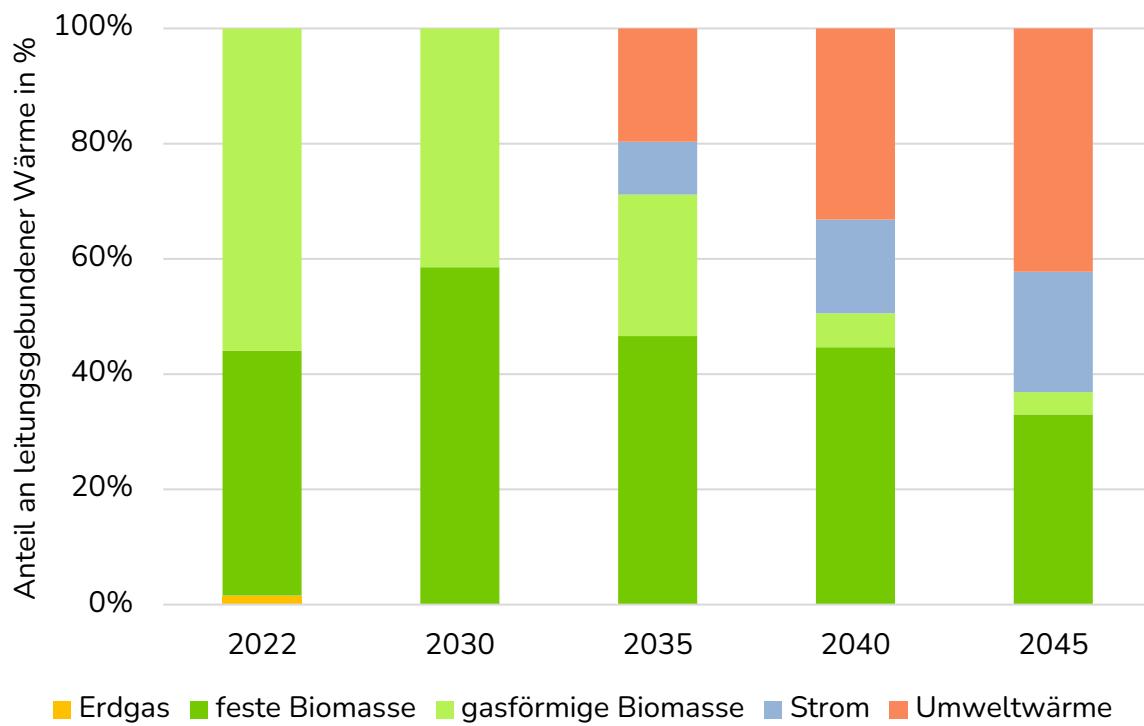


Abbildung 74: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Anzahl der Gebäude mit einem Anschluss an ein Wärmenetz wird in folgender Abbildung 75 dargestellt. Aktuell sind ca. 42 Gebäude und damit 1% aller 3.231 Gebäude im Gemeindegebiet an ein Wärmenetz angeschlossen. Bis zum Jahr 2035 wird im Zielszenario mit einer Steigerung auf 16% ausgegangen. In den folgenden 10 Jahren könnte dann noch eine Verdopplung auf gut 30% stattfinden. Das entspricht einer Anzahl von insgesamt über 1.000 Gebäuden, welche an ein Wärmenetz angeschlossen sind.

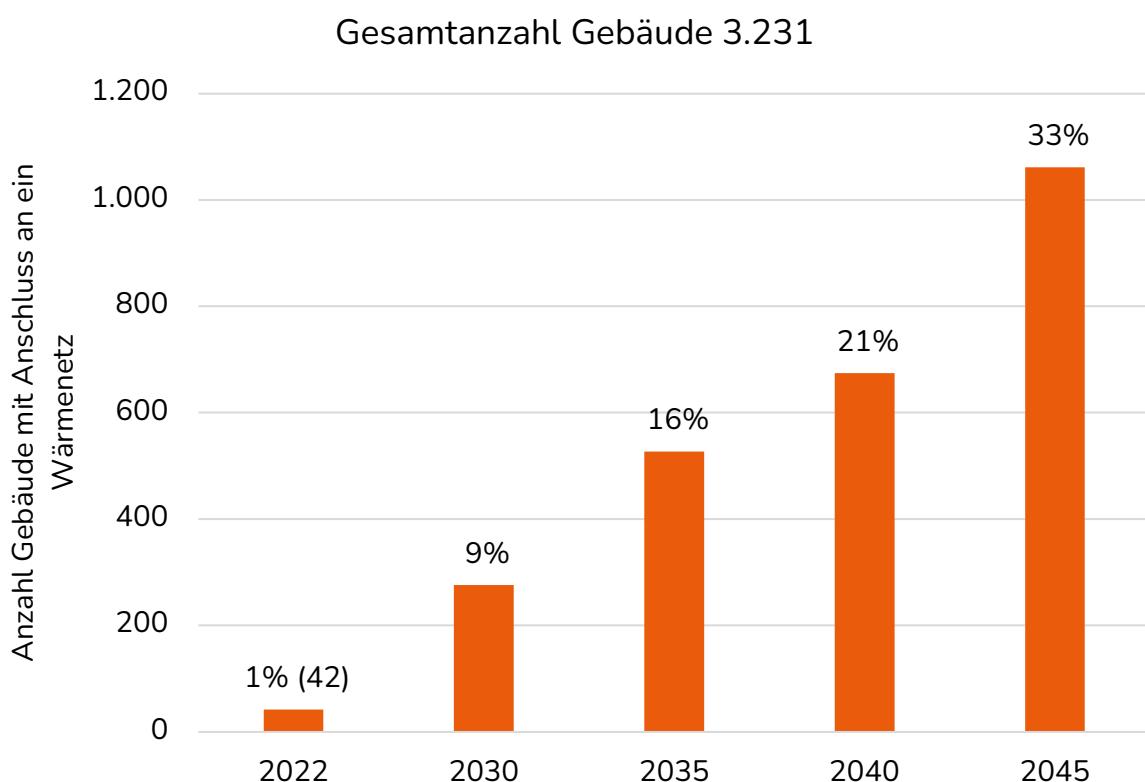


Abbildung 75: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 76 werden die Energieträger der bestehenden Gasnetze aufgezeigt. Eine mögliche Entwicklung ist die beginnende Einspeisung von Biomethan bis 2030. Bis 2035 könnte der Biomethananteil noch leicht steigen und ein erster Anteil Wasserstoff aus dem Kernnetz hinzukommen. Die Substituierung von Erdgas könnte dann bis 2045 abgeschlossen sein.

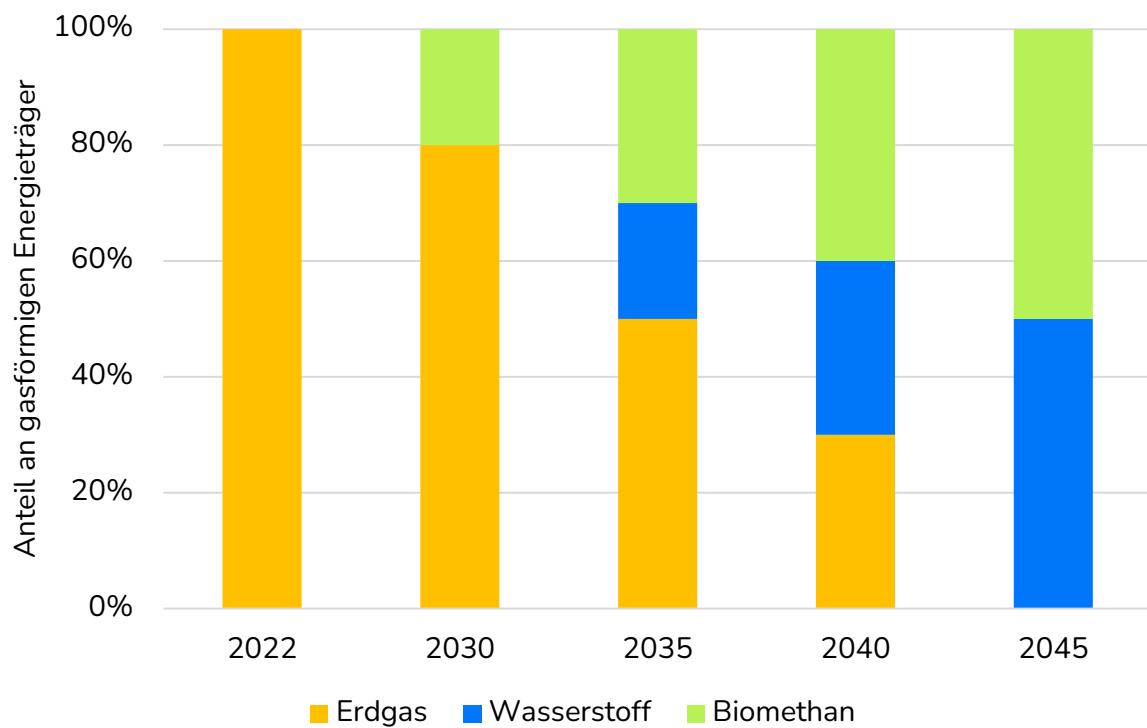


Abbildung 76: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Im Gegensatz zum Anteil der Wärmenetzanschlüsse soll der Anteil an den Gasnetzanschlüssen reduziert werden und so die Treibhausgasemissionen durch das Einsparen des fossilen Energieträgers Erdgas weitestgehend minimiert werden. Der Rückgang des Erdgasverbrauchs **exklusive Prozesswärme** über die Stützjahre hin zum Zieljahr ist in Abbildung 77 dargestellt. Ab 2040 wird damit gerechnet, dass kein Erdgas mehr zur Raumwärme- und Warmwassererzeugung verwendet wird.

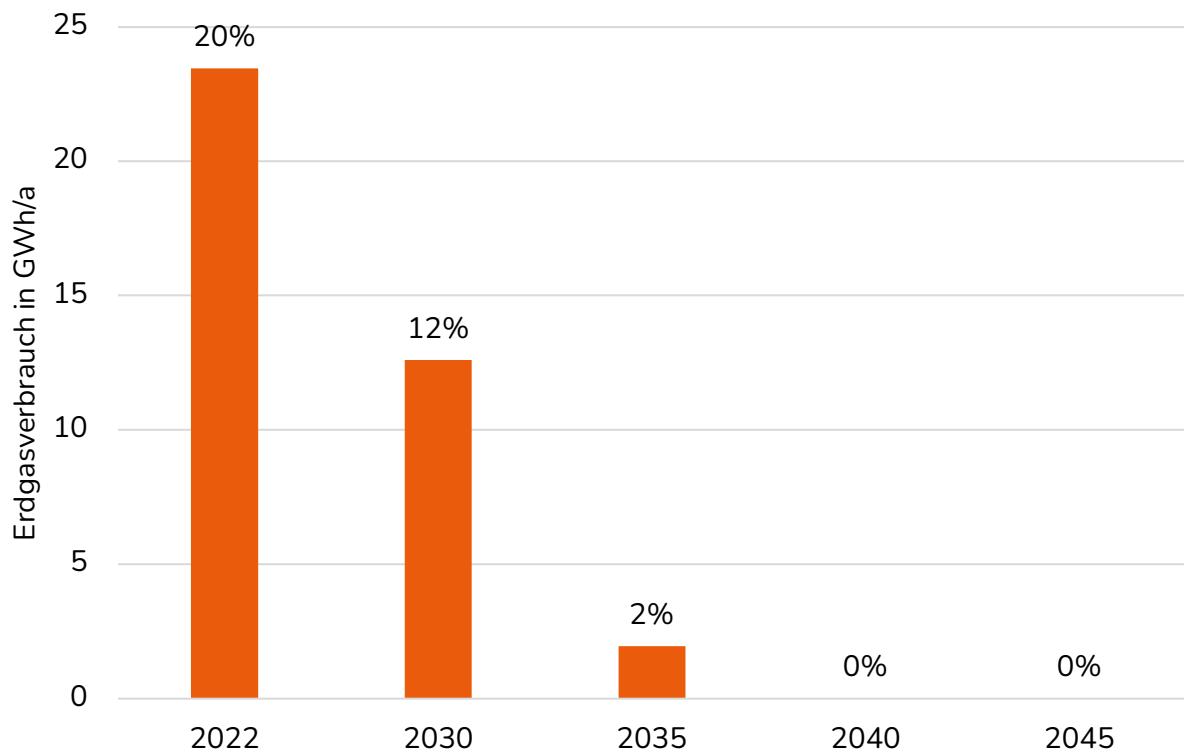


Abbildung 77: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an das Gasnetz wird in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt. Aktuell werden ca. 22 % und damit 703 aller 3.231 Gebäude mit Erdgas versorgt. Angenommen wird eine ganzheitliche Reduktion der Erdgasversorgung auf 0 bis zum Jahr 2040.

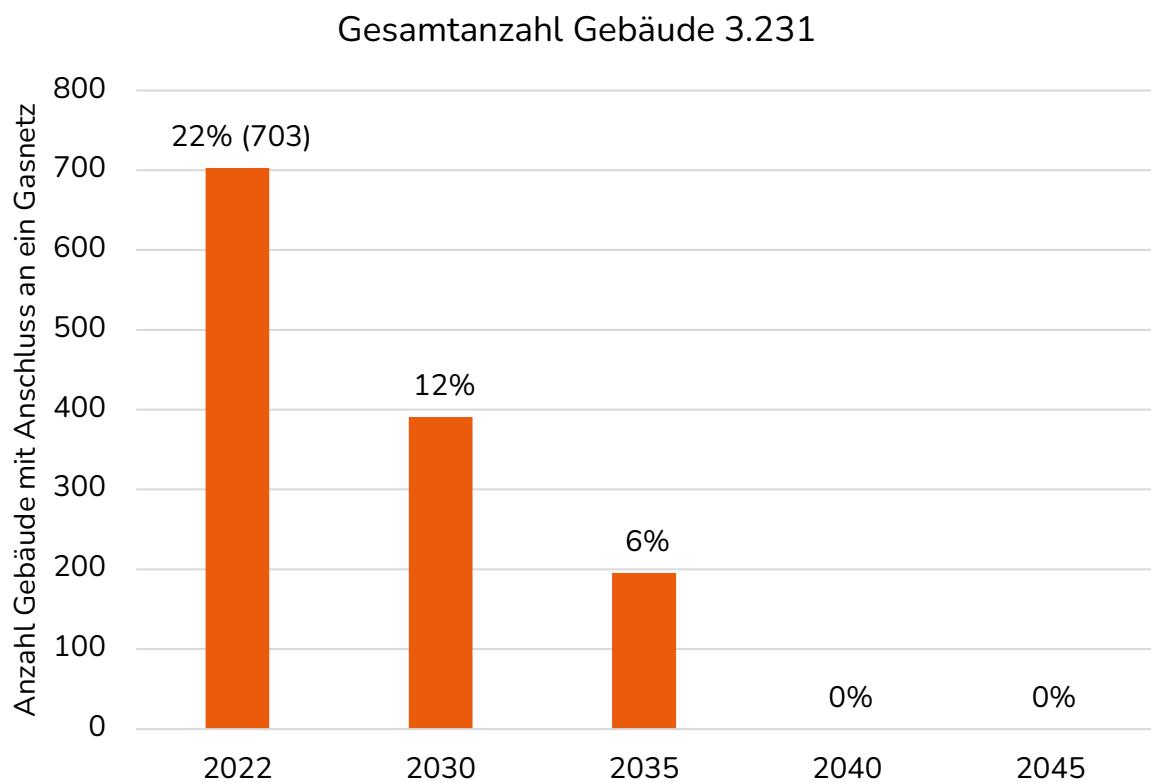


Abbildung 78: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

5.2.8 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Unter anderem auf Grundlage des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern kann die Treibhausgasbilanz errechnet werden, welche in Abbildung 79 (**exklusive Emissionen aus der Prozesswärmeverzeugung**) dargestellt wird. Zu sehen ist eine **starke Abnahme** der **Treibhausgasemissionen** bis zum Jahr 2035, welche fortlaufend bis zum Jahr 2040 und damit bis zur vollständigen Substitution der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl durch erneuerbare Energien anhält. Die starke Abnahme ist zum Großteil durch den Heizungstausch aufgrund steigender CO₂-Preise von fossilen Kesseln hin zu Biomasse- oder Wärmepumpenheizungen zu erklären. Zudem beschleunigt der Ausbau der Wärmenetze die Defossilisierung ganzer Quartiere durch eine Maßnahme. Außerdem verringern sich die THG-Emissionen des Stromanteils durch die fortschreitende Umstellung des Strommixes auf erneuerbare Energien. 2045 sind größtenteils nur noch Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von Biomasse als Energieträger zu erwarten.

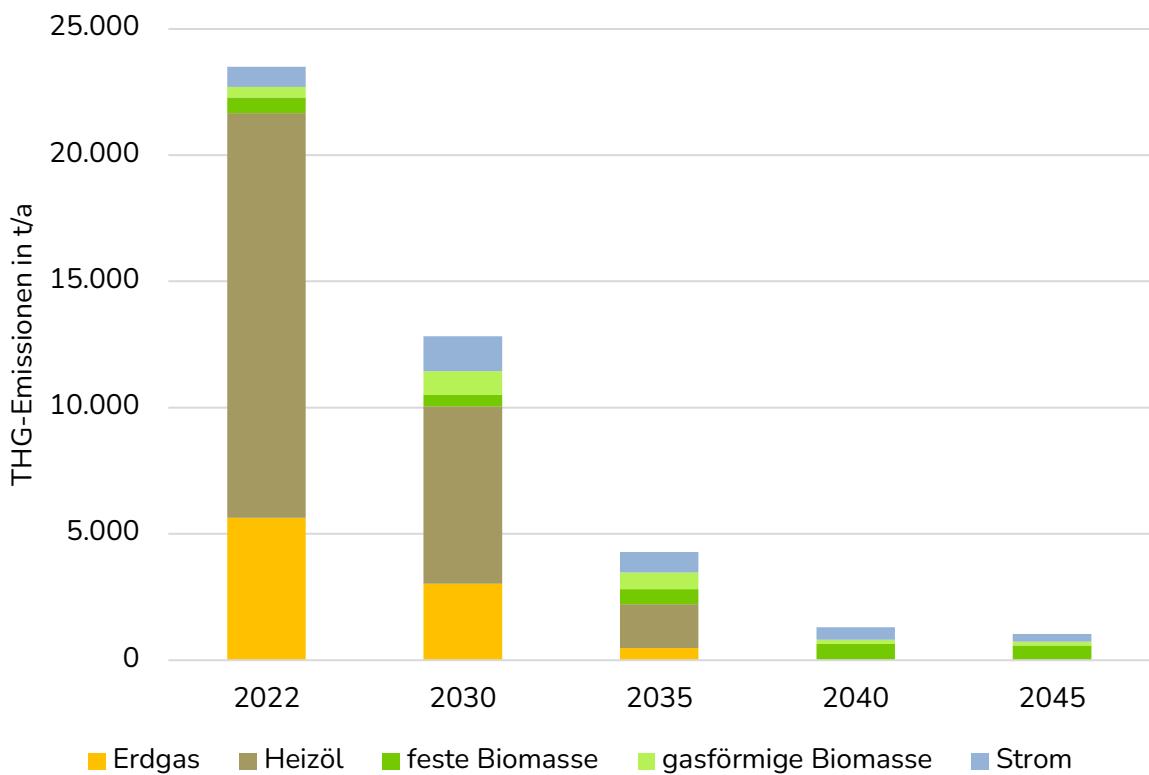


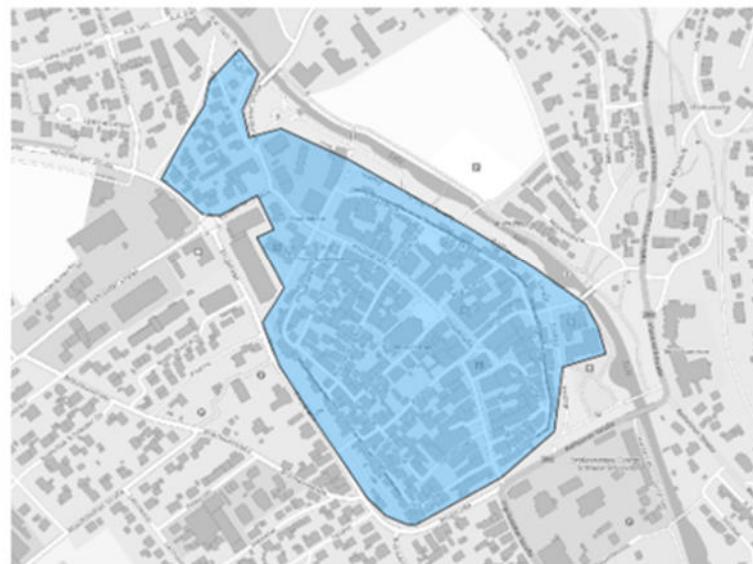
Abbildung 79: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

5.3 Beispielhafter Quartierssteckbrief

Jedes Quartier des Zielszenarios wird zusätzlich in Form eines Steckbriefes dargestellt, in welchem die relevanten Informationen gesammelt beschrieben werden. Alle Steckbriefe sind gesammelt in Anhang A aufgelistet. Quartiere mit weniger als 5 beheizten Gebäuden werden aus Datenschutzgründen nicht dargestellt.

Beispielhaft für einen Quartierssteckbrief ist in Abbildung 80 das Quartier „Beilngries Altstadt“ aufgeführt. Jeder Steckbrief besteht, wie unten zu sehen ist, aus einer Karte mit dem Quartier, einer Tabelle mit den wichtigsten Daten zu Energieverbrauch und Wärmelinien-dichte, sowie einem Diagramm, in dem die prozentuale Aufteilung des Wärmeverbrauchs in unterschiedliche Klassen von Wärmeliniendichten dargestellt ist.

Altstadt



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	234
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	9.110 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	7,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	7.532 MWh (-17,3%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	7,1%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.271 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	198 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaugebiet

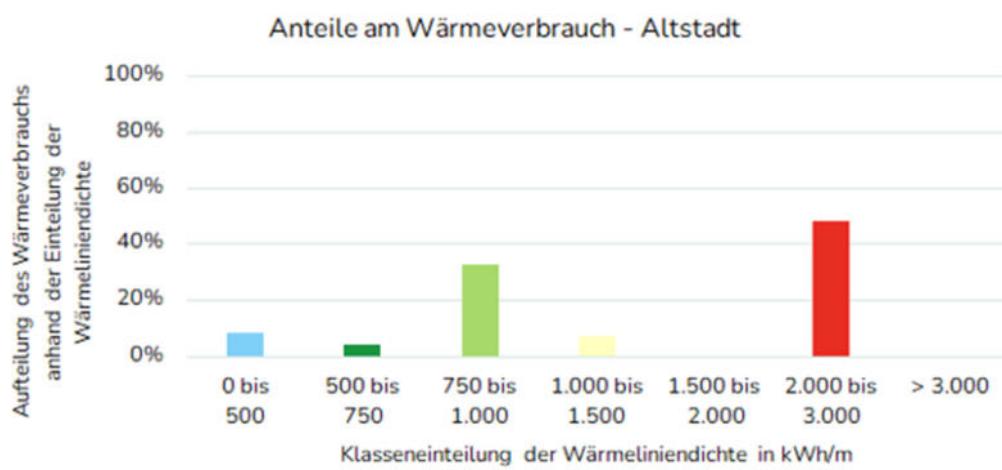


Abbildung 80: Quartierssteckbrief Beilngries Altstadt

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 Verstetigung** der Wärmeplanung thematisiert.

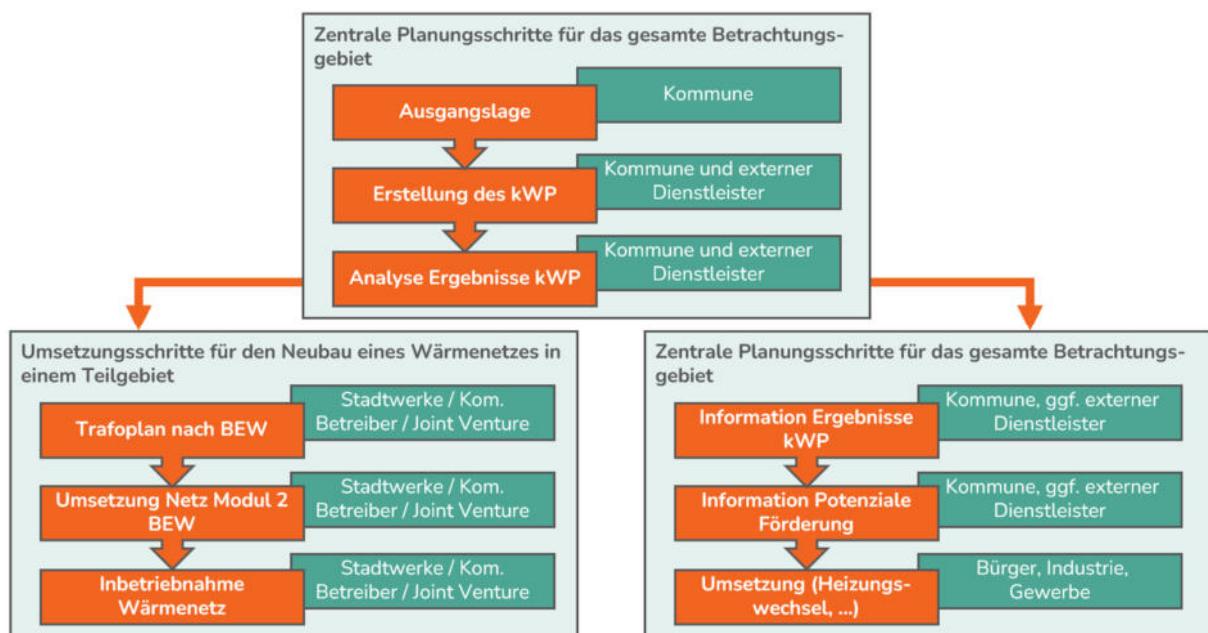


Abbildung 81: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 81 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 weitergemacht 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 Sanierungsmaßnah-

men und der Förderkulisse für die Umsetzung der Wärmewende auf Gebäudeebene durchgeführt werden. Darauf aufbauend kann jeder Gebäudeeigentümer Entscheidungen treffen und so beispielsweise den Tausch des Heizsystems oder eine Reduktion des Wärmeverbrauchs durch eine Dämmung des Gebäudes anstreben.

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 sogenannten Maßnahmensteckbriefes einheitlich dargestellt. Für jeden Steckbrief wird eine Priorität (von „ohne Priorität“ bis „vorrangig“) vergeben. Ebenso ist jeder Steckbrief nach Maßnahmentyp und Handlungsfeld gegliedert.

6.1.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

Alle geplanten und erforderlichen Maßnahmen für die Erreichung der ermittelten Ziele für die Stadt Beilngries werden in Form eines Maßnahmenkatalogs dargestellt. Hier werden die Maßnahmen und deren Ziele beschrieben sowie die Umsetzung derselben dargestellt. 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.

Folgend aufgeführt befindet sich ein beispielhafter Maßnahmensteckbrief. Der vollständige Maßnahmenkatalog zur Darstellung der Umsetzungsstrategie und der Umsetzungsmaßnahmen nach Anlage 2 WPG Abs. VI ist im Anhang B zu finden.

Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1: Schritt 1		Priorität: hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel		
Für die im Wärmeplan als Wärmenetzneubaugebiet ausgewiesenen Quartiere wird zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerichtung eines Wärmenetzes empfohlen. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei detailliert untersucht.		
Umsetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Antragsstellung zur Förderung • ggf. Ausschreibung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung der Machbarkeitsstudie 		
Zeitraum:	Ab sofort	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, möglicher Betreiber	
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger, Großverbraucher	
Kosten:	Kosten für Studie abzüglich 50% Förderung	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Förderung nach BEW; Kommune oder möglicher Betreiber	
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 die Erschließung der priorisierten Wärmenetz-

gebiete, neben der Durchführung der von BEW-Machbarkeitsstudien, bereits begonnen werden, nach möglichen Betreibern der Wärmenetze Ausschau zu halten sowie notwendige Flächen zu sichern. Zur Erreichung adäquater Anschlussquoten sollten ebenso rechtzeitig Bürgerinformationsveranstaltungen angedacht und durchgeführt werden.

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

Darüber hinaus sind weitere strategische und personelle Maßnahmen entkoppelt von den vorherigen Betrachtungen zu sehen. So ist es ratsam, vor allem im Hinblick auf die zukünftige Fortschreibung der Wärmeplanung im fünfjährigen Intervall, Fachkompetenzen innerhalb der Kommune aufzubauen, die sich intensiv mit dem Wärmeplanungsprozess und den darauffolgenden Maßnahmen beschäftigen. Neben der fachlichen Bearbeitung bzw. Unterstützung bei der Ausarbeitung zukünftiger Wärmepläne fällt ebenso die Erstellung eines Controlling-Berichts, der beispielsweise jährlich erstellt wird, um den Fortschritt der Wärmewende aufzuzeigen und ggf. korrigierende Handlungen rechtzeitig zu erkennen und durchzuführen, in den Aufgabenbereich der Person. Abbildung 82 zeigt dabei exemplarisch den Prozess zur Umsetzung einer Maßnahme. Weiterführende Informationen über das Controlling werden im Abschnitt 6.2 erläutert.



Abbildung 82: 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. Es 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 und Akteure gemeinsam in verschiedenen 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.

6.2 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 einen 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. Um die Wärmeplanung bei der Kommune zu verankern, ist es sinnvoll, je nach Größe der Kommune, eine neue Stelle zu gründen, die sich verstärkt mit dem Thema auseinandersetzt. Für diese Maßnahme kann vorhandenes Personal durch Workshops o. ä. für die Wärmeplanung geschult werden. 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. Im Zuge dessen 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 Fernwärmesystemen ermöglichen und somit die Wärmeversorgung und dessen Umsetzung effizient gestalten. Außerdem geben diese sowohl für Unternehmen als auch für Privatpersonen Planungssicherheit. Eine weitere Option stellt die Ausweisung von Sanierungsgebieten dar. Hierdurch kann die Sanierungsquote gezielt gesteigert werden. Insbesondere bei Quartieren, die derzeit einen schlechten Sanierungsstand aufweisen, zukünftig jedoch mit dezentralen Wärmeversorgungslösungen wie Wärmepumpen zureckkommen 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, kann ein runder Tisch eingeführt werden (auf Basis des aufgebauten Akteurskreises). Diese als **Wärmetisch oder Wärmebeirat** bekannte Beratungsrunde könnte als zentraler Baustein der Verstetigungsstrategie fungieren. Die Zusammensetzung des Wärmetisches 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 falls vorhanden Kommunalbetriebe / Regionalwerke oder in kleineren Kommunen der Energieversorger zu nennen. Aufgrund seiner 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 falls vorhanden, einen Betreiber von bestehenden oder geplanten Wärmenetzen mit einzubinden. Zudem können Experten von anderen Unternehmen, durch Präsentationen oder andere Formen der Zusammenarbeit neue Per-

spektiven 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. 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.

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 Projekt ausführung 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 saniertener 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. Waldbesitzer, Biogasanlagenbetreiber, Energiegenossenschaften etc.)?

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:

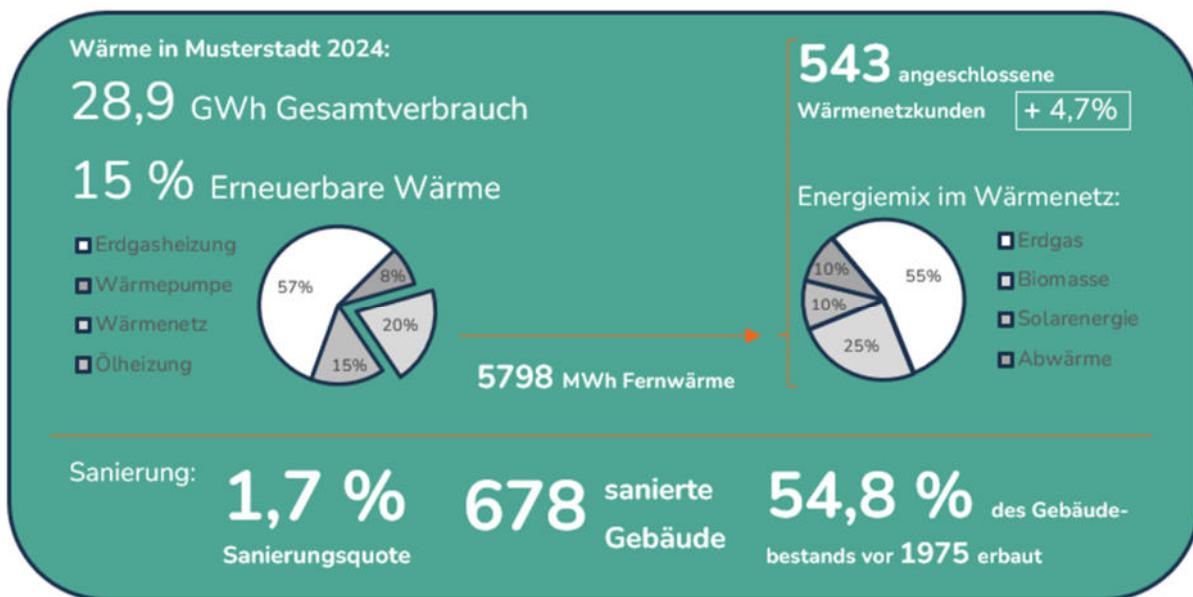


Abbildung 83: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie

Wie in Abbildung 83 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 teilhaben lässt, und für das Thema sensibilisiert. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gibt es verschiedene Akteure, die zusammenarbeiten müssen, um Akzeptanz und Beteiligung zu erreichen. Der folgende Unterabschnitt skizziert eine Kommunikationsstrategie und diskutiert verschiedene Methoden zur Umsetzung.

Medienarbeit:

Für eine klare Kommunikation zwischen Kommune und Bürgern ist es wichtig, unterschiedliche Medienkanäle zu verwenden, um verschiedene Adressaten zu erreichen. Im digitalen Zeitalter bieten sich unter anderem digitale Kanäle als kostengünstige Informationsquelle an.

Die Webseite³⁴ der Kommune ist besonders gut geeignet, um über verwaltungstechnische Informationen zu Beratungs- und Fördermöglichkeiten zu informieren. Außerdem ist es im Kontext der kommunalen Wärmeplanung sinnvoll, eine extra Seite für fachliche 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. Informationsvideos und Aufnahmen von eventuellen Veranstaltungen können ebenso hochgeladen werden.

Weiterhin ist es sinnvoll, Präsenz in den Sozialen Medien, wie Instagram, Facebook o. ä., aufzubauen. Diese sind vorrangig für Kurzinformationen zu nutzen, z. B. Informationen über CO₂-Einsparungen durch bereits durchgeführte Maßnahmen oder ein kurzes Interview mit Projektbeteiligten. Soziale Medien eignen sich, um für das Thema Wärmewende zu sensibilisieren und stellen damit ein wichtiges Instrument für die Kommune dar. Jedoch sind bei großen Projekten, wie der kommunalen Wärmeplanung, auch auf klassische Printmedien, wie die

³⁴ Hierfür ist die Webseite der Kommune auf dem neuesten Stand zu halten.

lokale Tagespresse, zurückzugreifen. Ein Kontakt zwischen Kommune und lokaler Presse ermöglicht die Nutzung dieses Informationskanals, der über aktuelle Entwicklungen informiert, z. B. der Inbetriebnahme eines Wärmenetzes, oder auf Informationsveranstaltungen und Vorträge aufmerksam macht. Der Einsatz von Informationsbroschüren oder Flyer ist ebenso möglich.

Veranstaltungen:

Veranstaltungsformate ergänzen die Kommunikationsstrategie, wobei verschiedene Formate verschiedene Ziele verfolgen. Neben klassischen Veranstaltungen zur Informationsvermittlung oder einer Diskussionsrunde sind im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung auch Events denkbar, wie die Inbetriebnahme einer neuen Heizzentrale. Dabei ist es entscheidend, ob und wann während eines Projekts welche Veranstaltung sinnvoll erscheint. Im Vorfeld und zu Beginn einer Wärmeplanung eignen sich vor allem Informationsveranstaltungen. Deinen Ziel ist die Aufklärung der Bürger über die Wärmewende, die geplanten Maßnahmen und die Vorteile nachhaltiger Wärmequellen. Sie haben das Potenzial, Menschen nicht nur zu informieren, sondern auch zu sensibilisieren und zu motivieren, aktiv an der Wärmewende teilzuhaben. Dafür ist es wichtig, offen für Feedback zu sein und dieses dann im Rahmen von Diskussionsveranstaltungen aufzunehmen. Diskussionsrunden ermöglichen es, Sorgen zu identifizieren und gesondert zu adressieren. Der Aufbau einer konstruktiven Diskussionskultur hilft, um auch im weiteren Verlauf des Projektes mit Bürgern kommunizieren zu können. In Hinblick auf die Zukunft sind v. a. auch an Schulen, insbesondere Berufsschulen, Veranstaltungen zu organisieren.

Vorbildfunktion:

Indem die Kommune eine Vorreiter- und Vorbildrolle einnimmt, wirkt sie authentischer und gewinnt Vertrauen in der Bevölkerung. Eine Vorbildfunktion lässt sich u. a. dadurch einnehmen, indem eine Kommune Projekte in seinen Liegenschaften umsetzt. Dies kann z.B. die Installation von PV-Anlagen auf den Dächern kommunaler Gebäude oder der Anschluss kommunaler Liegenschaften an ein Gebäude- oder Wärmenetz sein. Weiterhin ist es wichtig, Präsenz zu zeigen, d. h. der Bürgermeister, aber auch Mitglieder aus der Kommunalverwaltung sind bei Veranstaltungen zum Thema Wärmeplanung und -wende anwesend und nehmen

an ihnen aktiv teil. Sofern personelle und organisatorische Strukturen innerhalb der Verwaltung eingerichtet werden können, stellen sie eine Möglichkeit dar, die Bürger vor Ort zu allen Fragestellungen bezüglich Wärmewende zu unterstützen. Beispiele hierfür sind Förderlotsen zur Aufklärung über Zuschussmöglichkeiten.

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 Teilnahme zu ermöglichen. Die Gründung von Bürgerbeiräten ist eine Option. Sie geben Bürgern das Recht, Empfehlungen auszusprechen, um dadurch gegebenenfalls Einfluss auf die Ausgestaltung der Wärmeplanung nehmen zu können. Eine weitere Möglichkeit der Bürgerbeteiligung sind Bürgerenergiegesellschaften, welche durch seine Expertise im Planungsprozess unterstützen und Bürgerinteressen vertreten. In kleineren Kommunen ist es auch sinnvoll, Informationen über mögliche Wärmenetzgenossenschaften bereitzustellen. 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 bei ihnen. Darüber hinaus entsteht durch die finanzielle Beteiligung ein zusätzlicher Motivator zur Beteiligung und Weiterentwicklung der Wärmeprojekte.

Weiterhin ist die Einbindung von Unternehmen möglich. Hierbei ist es wichtig, auf Großverbraucher zuzugehen und diesen die Vorteile einer erneuerbaren Wärmeversorgung aufzuzeigen, um sie für das Projekt gewinnen zu können. Darüber hinaus stellen diese Unternehmen durch seine Rolle als Arbeitgeber einen wichtigen Partner dar, 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 und Ausblick

Die Untersuchungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Beilngries zeigen einen Hauptort inkl. Industriegebiet mit hohem Wärmebedarf und mehrere kleine, expo-nierte Ortsteile. Die aktuell hauptsächlich dezentrale Wärmeerzeugungsstruktur basiert zu ca. 47 % auf fester Biomasse (Kaminöfen inkludiert). Circa 20 % entfallen auf Heizölkessel, 12 % auf Erdgaskessel, den Rest machen Wärmepumpen und Solarthermieanlagen aus. Der aktuelle Gesamtwärmeverbrauch liegt bei ca. 127 GWh/a, wobei der Großteil (40,7 %) aus Heizöl erzeugt wird. Erdgas macht 28,4 % aus, sodass aktuell rund 70% der Endenergie im Wärmesektor fossilen Ursprungs ist.

In der **Bestandsanalyse** wurden mehrere bestehende Wärmenetze identifiziert. Im Hauptort Beilngries werden die öffentlichen Gebäude durch zwei Wärmenetze versorgt. Eines wird betrieben durch die Nahwärme Beilngries GmbH &Co.KG und befindet sich aktuell im Ausbau auch an private Anschlussnehmer, welcher langfristig mit der Erschließung der Altstadt abgeschlossen werden könnte. Zum anderen wird vom Landkreis Eichstätt ein Wärmenetz zur Versorgung von Realschule, Mittelschule, Hallenbad und Bühlerhalle betrieben, das aber unter Trägerschaft des Landkreises nicht erweitert werden soll. Ergänzt wird die Bestandsanalyse durch die Ergebnisse einer Umfrage unter den Gebäudeeigentümern: Von den 2.995 Liegenschaften konnte eine Rückmeldequote von 35,3 % erzielt werden. Dabei gaben 60 % der Befragten an, grundsätzlich Interesse an einem Anschluss an ein Wärmenetz zu haben.

Die **Potenzialanalyse** kommt zu dem Ergebnis, dass durch energetische Sanierungsmaßnahmen basierend auf einer ambitionierten Sanierungsrate von 2 % pro Jahr ein Einsparpotenzial von etwa 23,8 GWh (-21 %) bis zum Jahr 2045 erreicht werden kann. Auf der Gemeindefläche ist bilanziell noch genügend **Biomasse** vorhanden, um die aktuelle Nutzung bspw. in Form von Hackschnitzeln aus Schadholz auszubauen. Es wird zukünftig nicht von einem Rückgang der Schadholzmengen zur energetischen Verwertung ausgegangen. **Oberflächen-nah, geothermische Potenziale** sind durch den Einsatz von Erdwärmesonden (nach Einzel-fallprüfung) und -kollektoren oder Grundwasserbrunnen im Bereich der Altmühl nutzbar.

Stromseitig zeigt die Analyse, dass Dachflächen sowie Freiflächen noch Potenzial für den Ausbau von **Photovoltaikanlagen** bieten. Der Ausbau von **Windkraftanlagen** ist auf den ausgewiesenen Vorrangflächen geplant.

Die **Zielszenarien** skizzieren in den verschiedenen Quartieren differenzierte Lösungen basierend auf der jeweiligen Ausgangslage und den vorhandenen Potenzialen. Für die einzelnen Quartiere wird eine verstärkte Einbindung von erneuerbaren Energiequellen geplant. Es wird angestrebt, **Wärmenetze wo möglich aus oder neu zu bauen**, insbesondere in Bereichen mit hoher Wärmebelegungsdichte. Die hohen vorhandenen Biomasse-Potenziale sollen zusammen mit erneuerbaren Stromquellen, insbesondere durch Photovoltaik in Kombination mit Wärmepumpen, die zukünftige Wärmeversorgung maßgeblich prägen.

Für die Quartiere werden im **Zielszenario** klare Versorgungskonzepte entwickelt, die sich an der lokalen Wärmeliniendichte und den vorhandenen Potenzialen orientieren. Konkret bedeutet das:

In Quartieren mit erhöhter Gebäude- und Wärmeliniendichte wird der Aufbau eines Wärmenetzes empfohlen, das zentrale Wärmequellen integriert. In weniger dicht besiedelten Gebieten werden eher dezentrale, individuelle Versorgungslösungen empfohlen. Dadurch soll sichergestellt werden, dass jeweils die kosteneffizienteste und technisch realisierbare Lösung zum Einsatz kommt.

Die **Wärmewendestrategie** beschreibt im Anschluss konkrete Maßnahmen und Strategien, die den Übergang zu einer klimafreundlichen Wärmeversorgung in der Stadt Beilngries ermöglichen sollen. Hierzu zählen zum Beispiel:

- Der gezielte Ausbau bestehender und der Aufbau neuer Wärmenetze sowie die Ausgestaltung dezentraler Versorgungskonzepte.
- Die Durchführung von Machbarkeitsstudien (etwa gemäß BEW-Modul 1), um technische und wirtschaftliche Parameter zu konkretisieren und gezielt Investitionsentscheidungen zu unterstützen.
- Maßnahmen zur Bürgerbeteiligung und Informationsveranstaltungen, die dazu beitragen, Anschlussinteressen zu ermitteln und Akzeptanz zu schaffen.

- Strategien zur Verfestigung der Wärmeplanung, etwa durch regelmäßige (jährliche) Treffen im Rahmen eines interkommunalen Klimaschutznetzwerks sowie die Erstellung von Controllingberichten zur Überwachung des Fortschritts.

Ebenso wurde für die weitere Fortschreibung der Wärmeplanung eine Verfestigungsstrategie ausgearbeitet, die eine Weiterführung des Wärmeplanungsprozesses gewährleisten soll. So sollen beispielsweise die Fortschritte bei der Umsetzung regelmäßig 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.

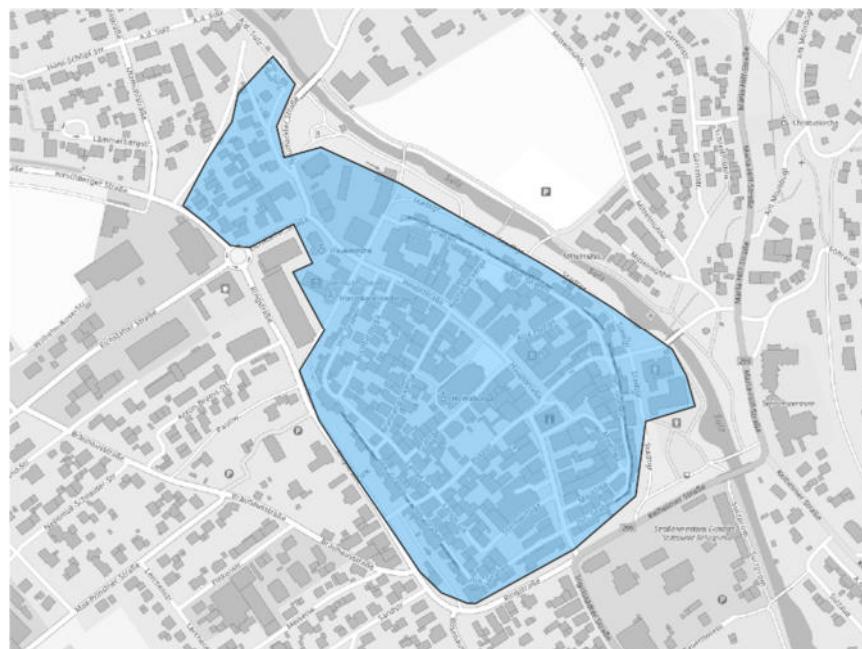
Die Verfestigung trägt darüber hinaus zur Aktualisierung des Wärmeplans bei, die gemäß § 25 WPG im Fünf-Jahres-Zyklus durchgeführt werden muss. Im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung wird ebenso geprüft, ob es zu signifikanten Änderungen von Rahmenbedingungen gekommen ist, die bei der Aktualisierung des Wärmeplans zu berücksichtigen sind.

8 Anhang

A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe

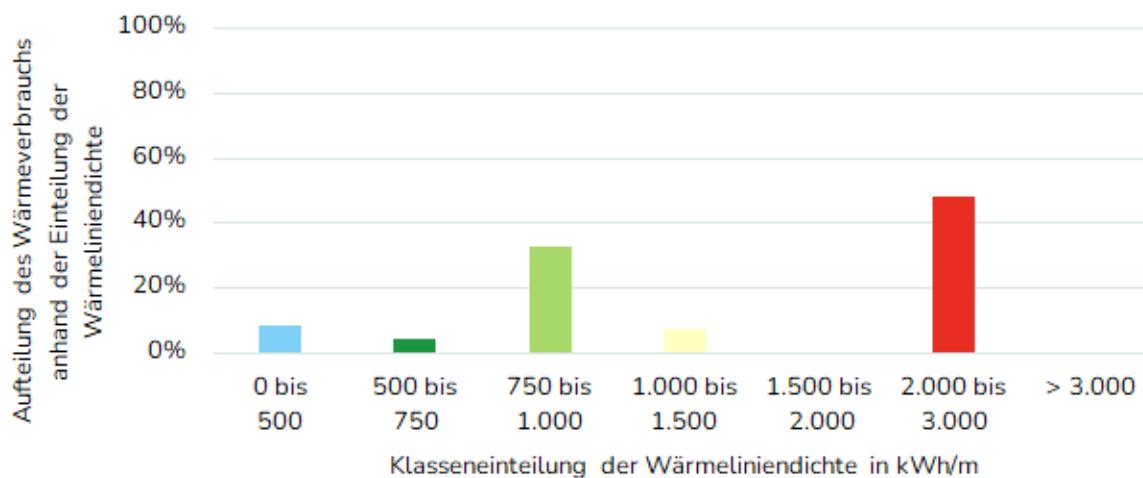
Name des Quartiers	Klasseneinteilung der Wärmeliniendichte in kWh/(m*a)							Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000	
Altstadt	8%	4%	33%	7%	0%	48%	0%	1.271
Amtsmannsdorf	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	463
Arnbuch	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	621
Arzbergsiedlung	14%	16%	38%	0%	33%	0%	0%	815
Aschbuch	38%	0%	51%	11%	0%	0%	0%	494
Beilngries Gewerbe "Im Oehl"	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	2.547
Beilngries Gewerbe Eichstätterstraße	8%	42%	16%	0%	0%	33%	0%	872
Beilngries Gewerbe Untermühle	44%	0%	0%	56%	0%	0%	0%	700
Beilngries Industriegebiet	1%	0%	4%	3%	2%	0%	90%	4.419
Beilngries Mischgebiet Süd	73%	14%	13%	0%	0%	0%	0%	450
Beilngries Öffentliche Einrichtungen	0%	0%	0%	0%	26%	0%	74%	2.494
Biberbach	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	564
Bräuhausstraße	27%	20%	32%	21%	0%	0%	0%	677
Eglofsdorf	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	416
Gaisberg	24%	76%	0%	0%	0%	0%	0%	582
Gösselthal	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	433
Grampersdorf inkl. Gewerbegebiet	12%	8%	33%	0%	0%	48%	0%	904
Gutshof Prinster	0%	0%	0%	93%	0%	7%	0%	1.159
Hirschberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	415
Irfersdorf	24%	46%	29%	0%	0%	0%	0%	678
Kaldorf	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	745
Kanalsiedlung	83%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	507
Kevenhüll	22%	78%	0%	0%	0%	0%	0%	516
Kirchbuch	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	605
Kottingwörth	17%	80%	0%	4%	0%	0%	0%	587
Leising & Akademie Bayr. Genossen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	483
Litterzhofen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	429
Mittelmühle	5%	58%	0%	0%	0%	37%	0%	778
Neuzell	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	1.056
Oberndorf	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	477
Ottmaringer Siedlung	10%	29%	50%	11%	0%	0%	0%	818
Paulushofen	23%	11%	40%	26%	0%	0%	0%	766
Paulushofen Gewerbegebiet Seebüch	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	168
Sandsiedlung + Schulen + Freibad	2%	46%	35%	17%	0%	0%	0%	816
Utzmühlensiedlung	12%	39%	50%	0%	0%	0%	0%	668
Weinbergsiedlung	30%	0%	70%	0%	0%	0%	0%	798
Wiesenhofen	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	501
Wolfsbuch	6%	54%	25%	0%	5%	0%	0%	617

Altstadt

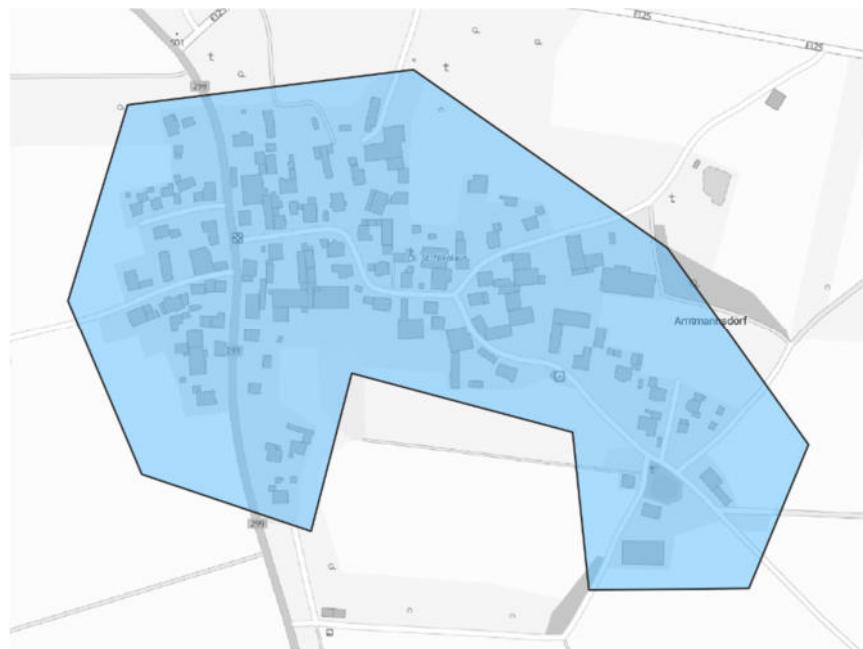


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	234
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	9.110 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	7,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	7.532 MWh (-17,3%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	7,1%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.271 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	198 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaugebiet

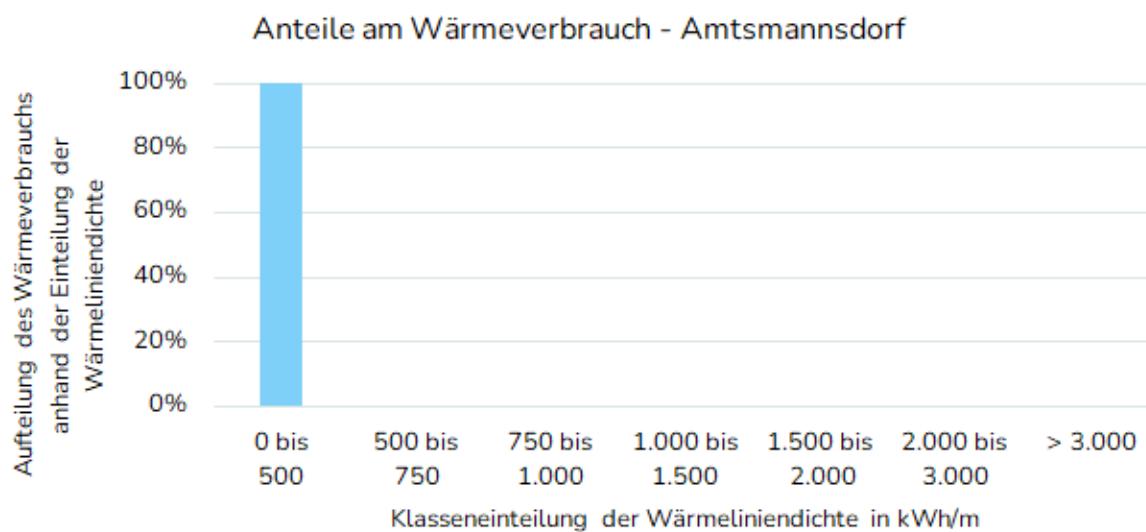
Anteile am Wärmeverbrauch - Altstadt



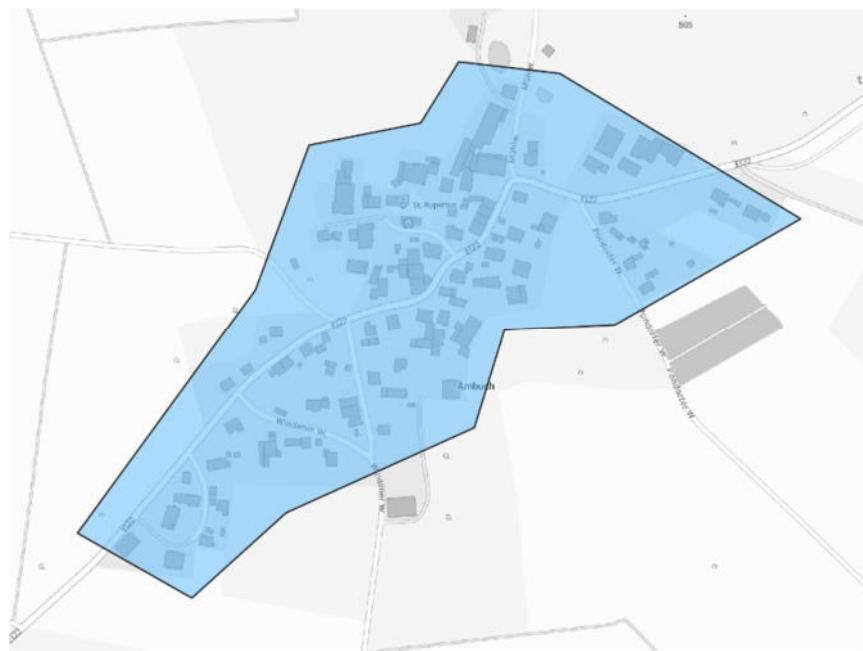
Amtsmannsdorf



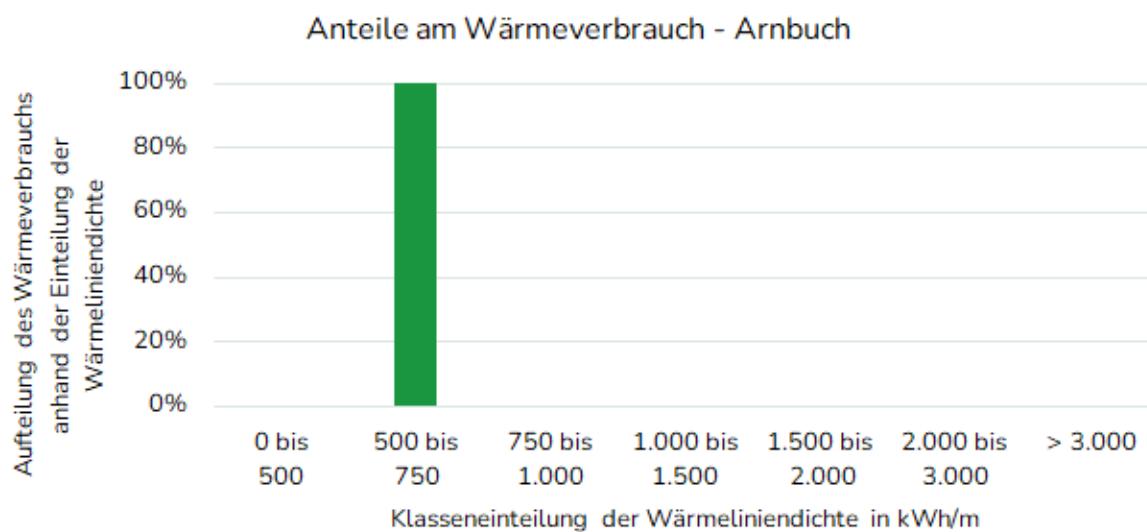
Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	42
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.282 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.105 MWh (-13,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,0%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	463 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	13 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Arnbuch



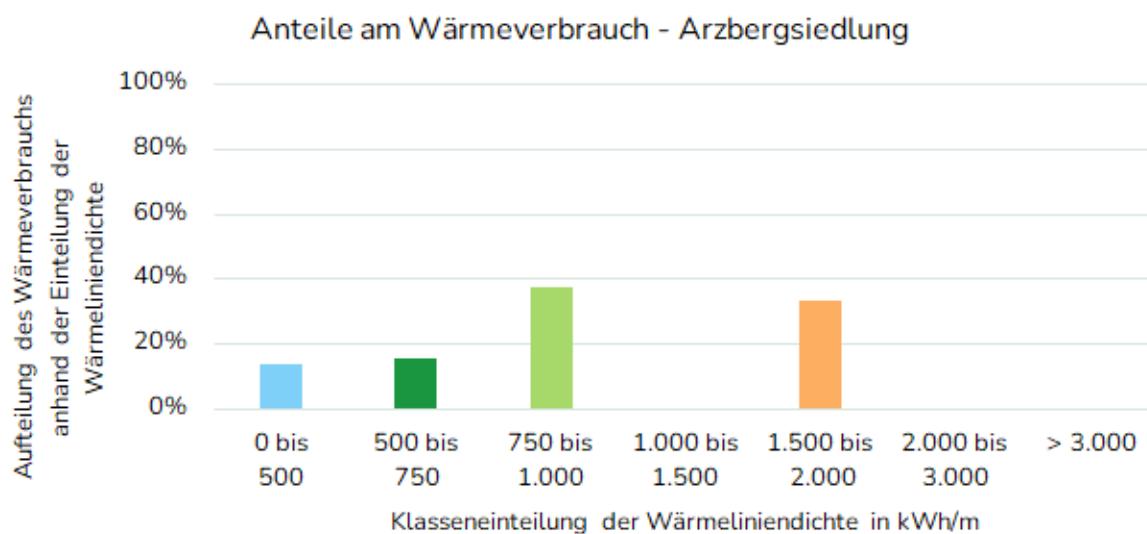
Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	42
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.297 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.118 MWh (-13,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,1%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	621 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	16 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Arzbergsiedlung



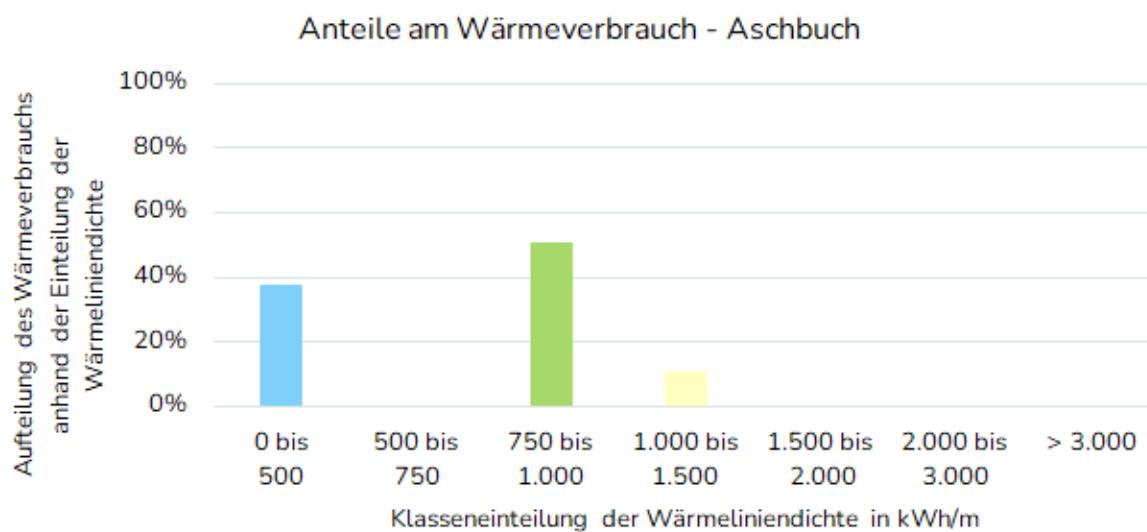
Parameter	Beschreibung
Lage	Randlage
Anzahl Gebäude	137
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	10.900 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	8,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	8.705 MWh (-20,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	8,2%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	815 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	62 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet



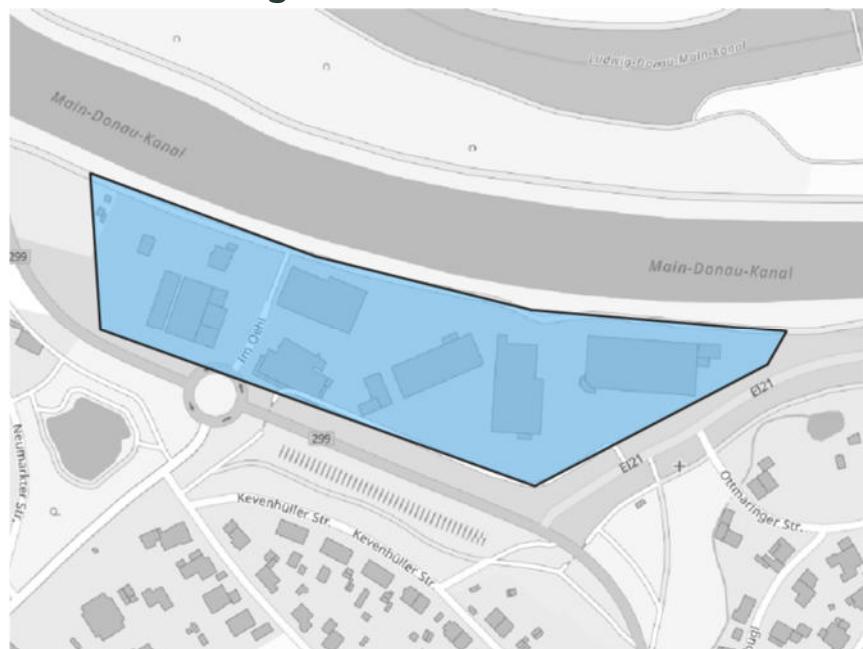
Aschbuch



Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	177
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	4.349 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.582 MWh (-17,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	494 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	24 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

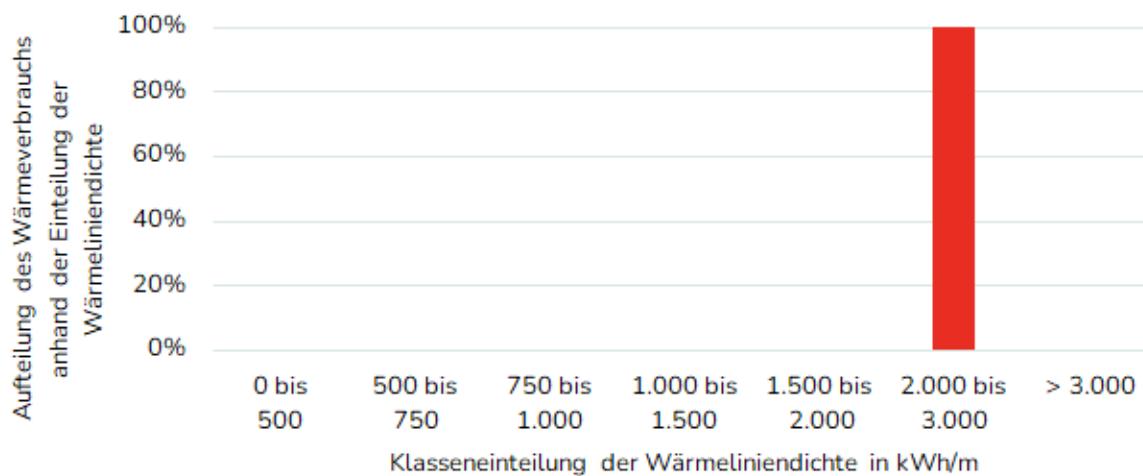


Beilngries Gewerbe "Im Oehl"

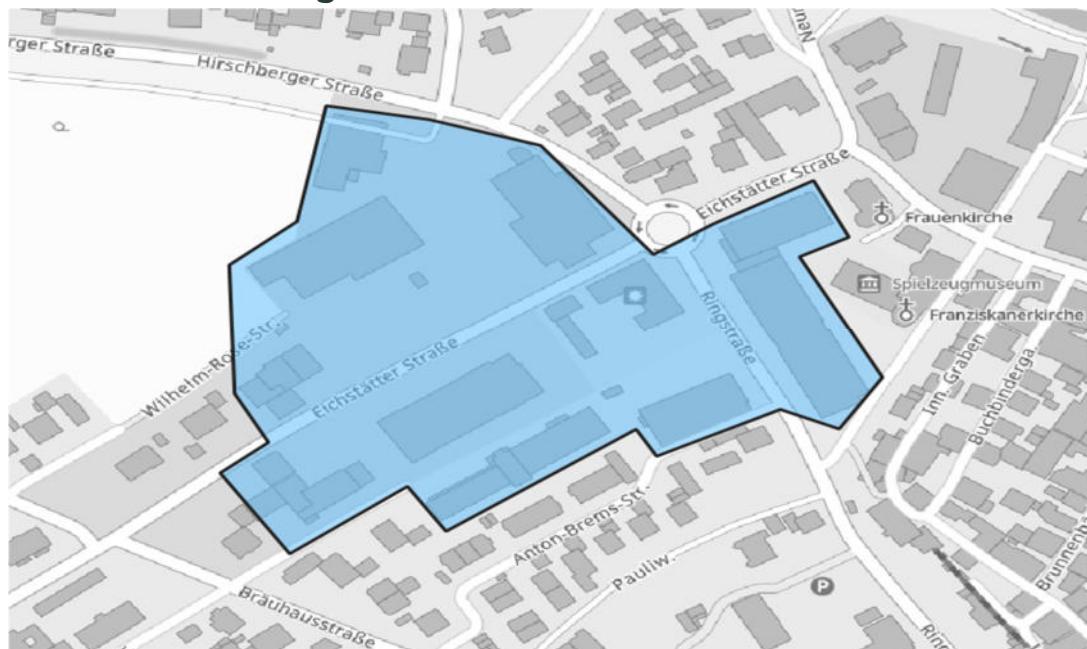


Parameter	Beschreibung
Lage	Randlage
Anzahl Gebäude	7
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	485 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	377 MWh (-22,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	2.547 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

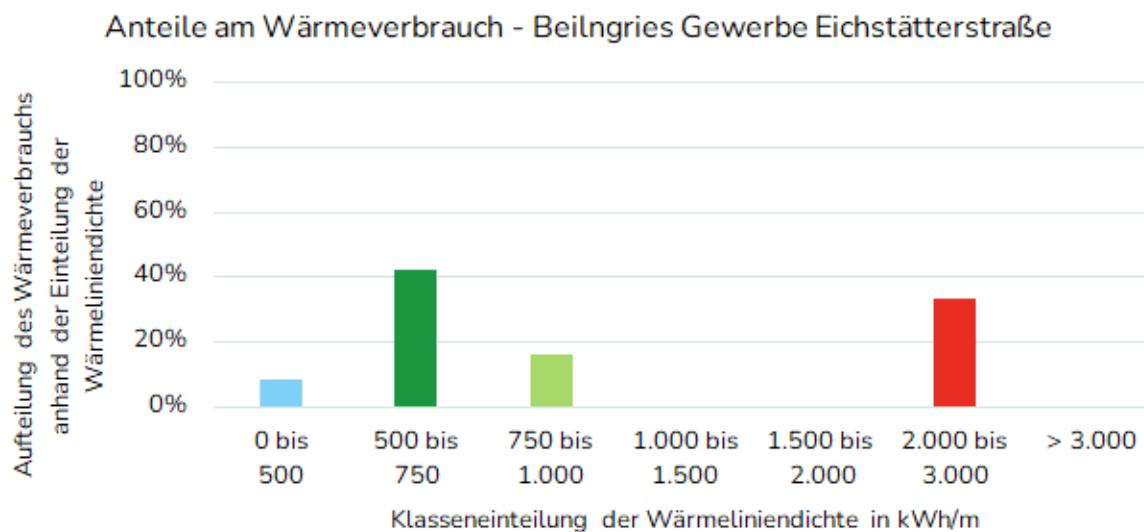
Anteile am Wärmeverbrauch - Beilngries Gewerbe "Im Oehl"



Beilngries Gewerbe Eichstätterstraße



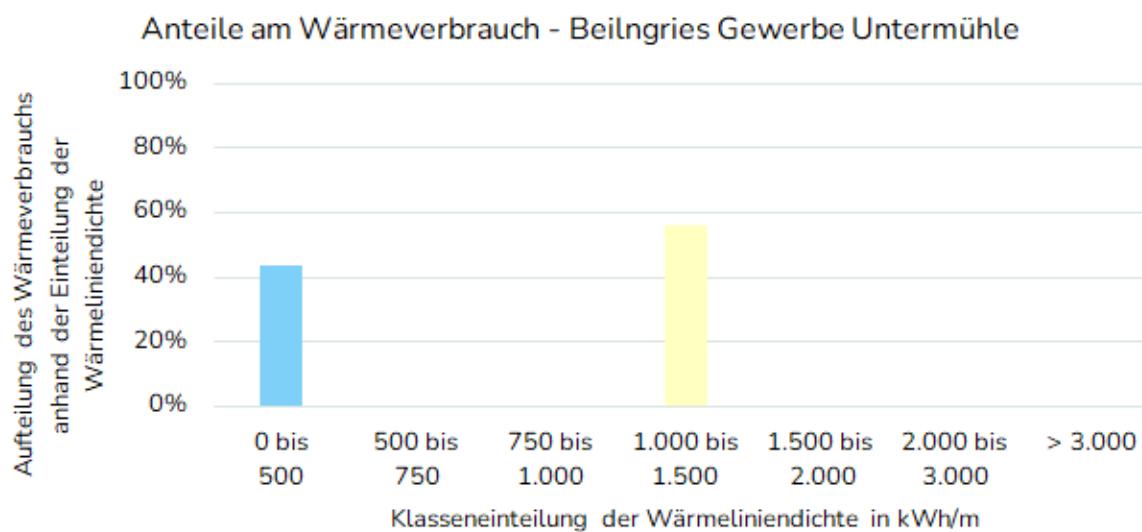
Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	12
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	901 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	740 MWh (-17,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,7%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	872 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	55 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaugebiet



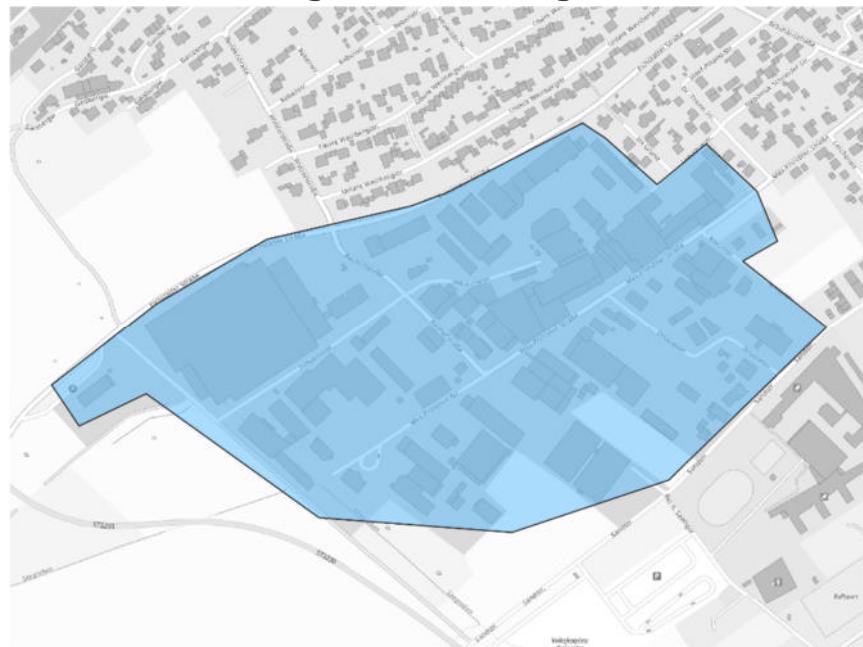
Beilngries Gewerbe Untermühle



Parameter	Beschreibung
Lage	Randlage
Anzahl Gebäude	8
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	626 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	500 MWh (-20,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,5%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	700 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

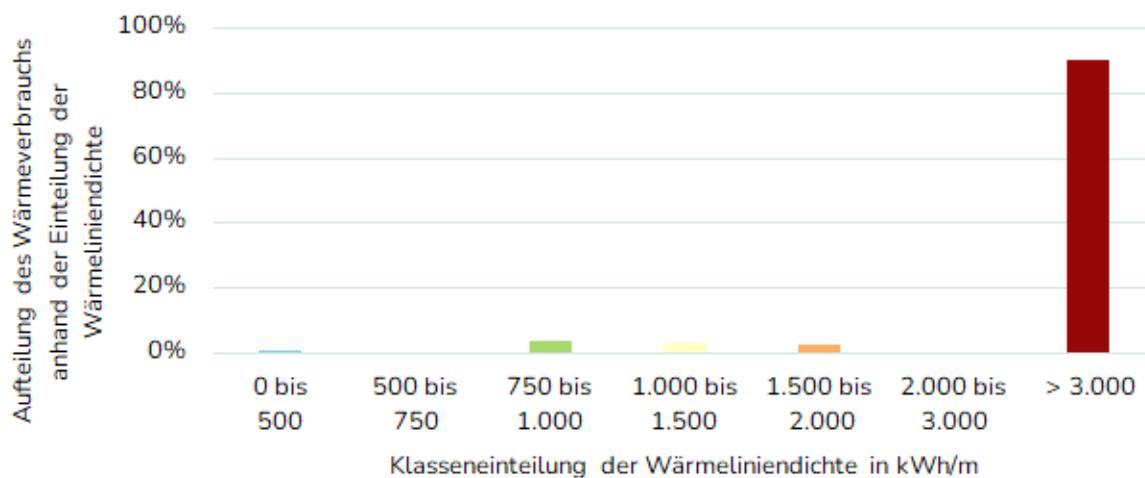


Beilngries Industriegebiet

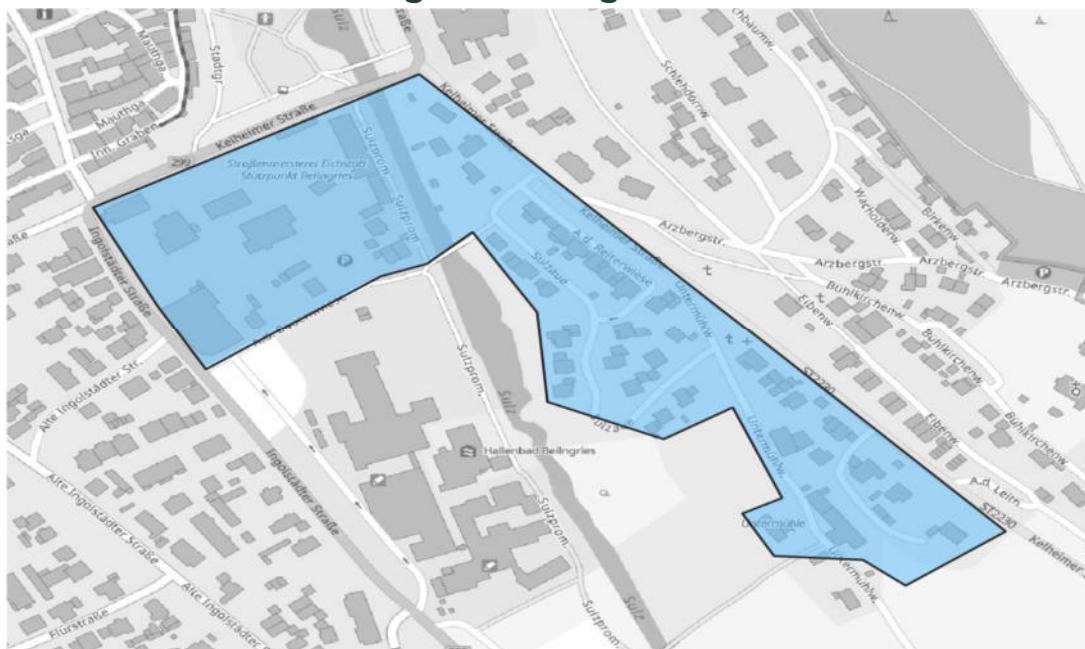


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	44
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	17.217 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	13,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	13.155 MWh (-23,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	12,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	4.419 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	1.491 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaugebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Beilngries Industriegebiet

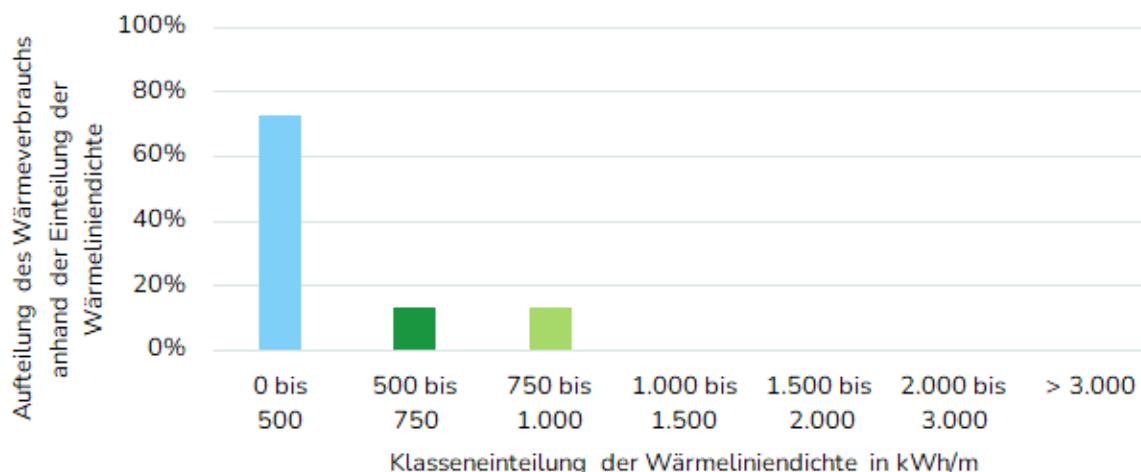


Beilngries Mischgebiet Süd

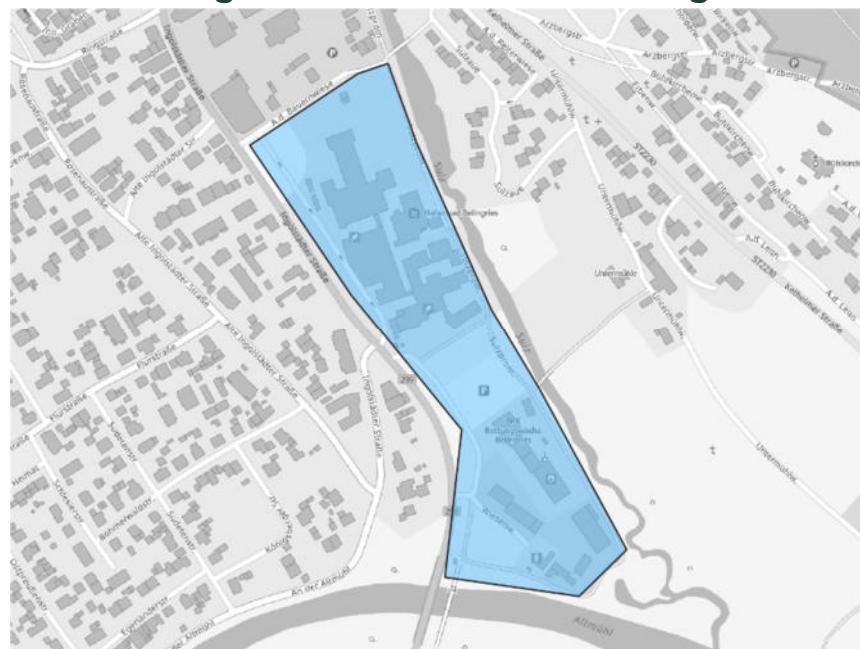


Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	43
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.246 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.084 MWh (-13,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,0%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	450 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	23 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

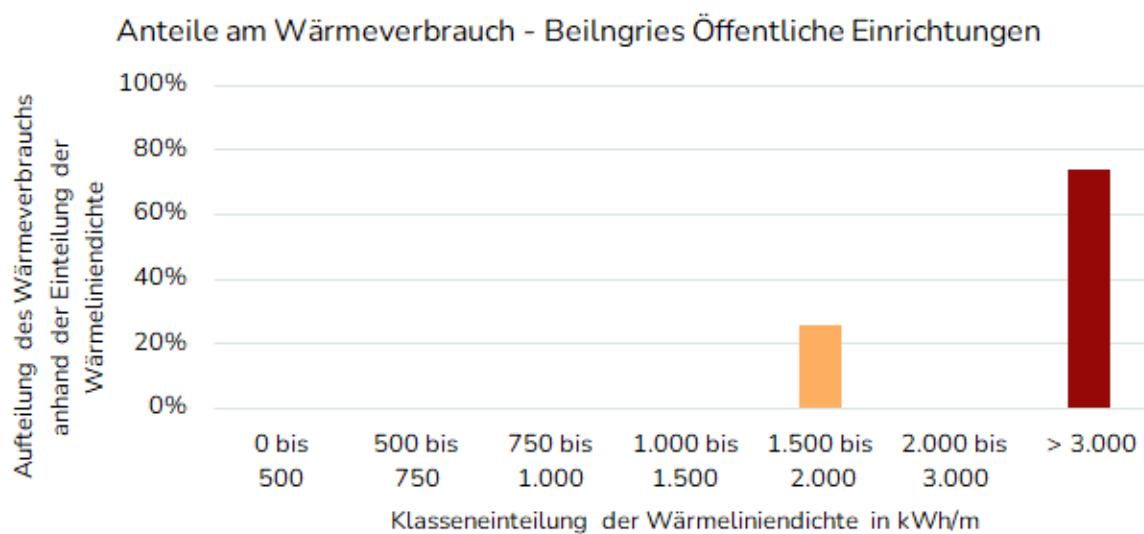
Anteile am Wärmeverbrauch - Beilngries Mischgebiet Süd



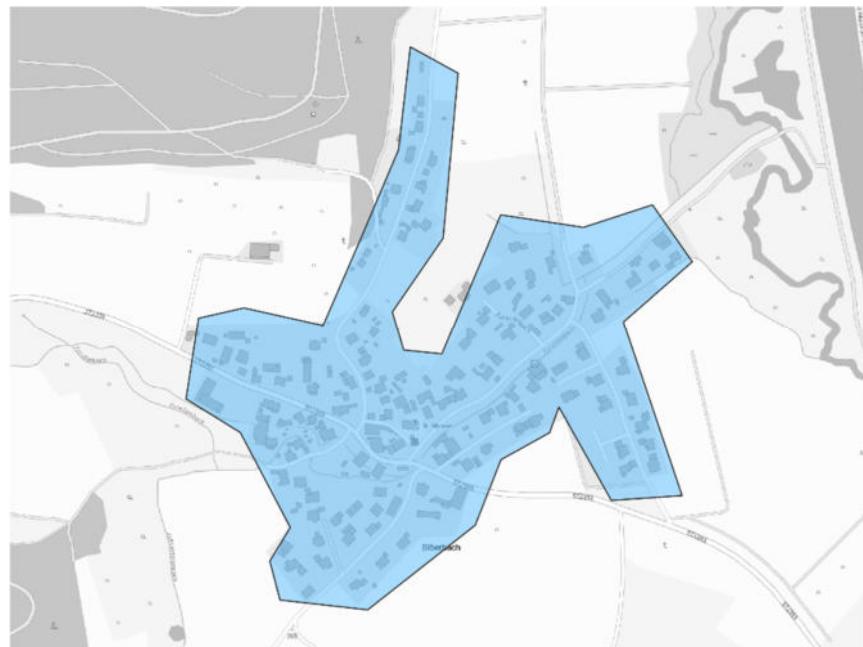
Beilngries Öffentliche Einrichtungen



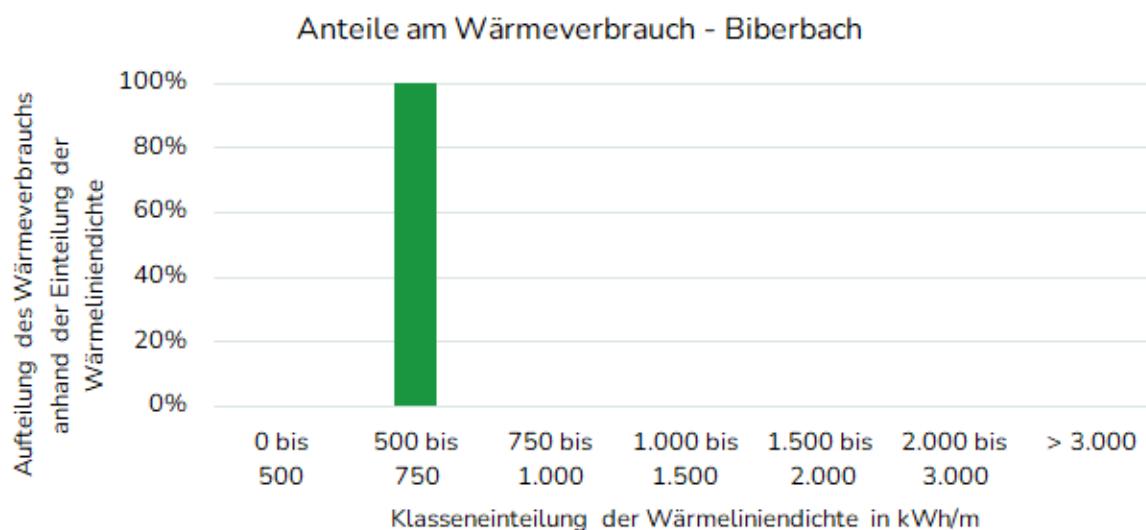
Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	9
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	977 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	744 MWh (-23,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,7%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	2.494 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	450 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet



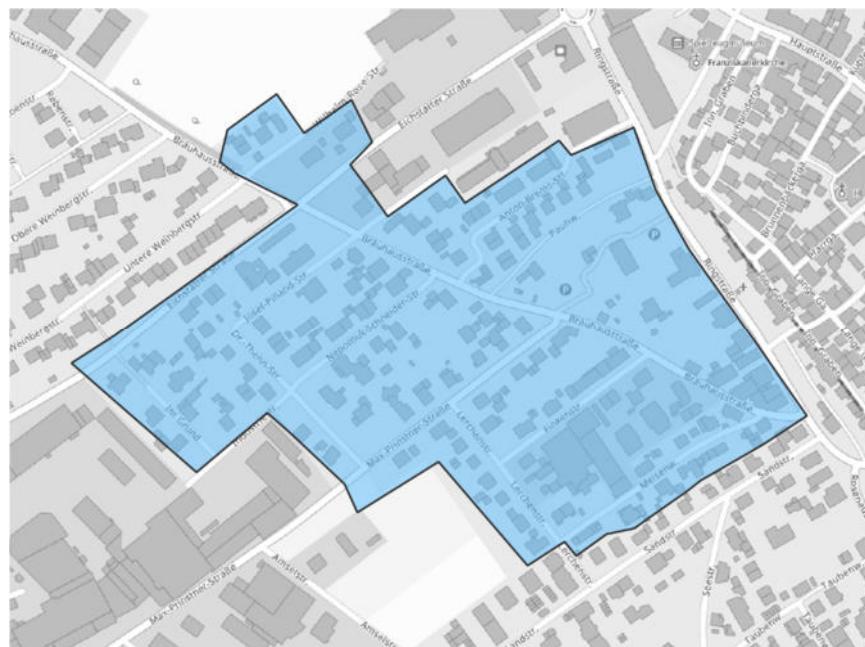
Biberbach



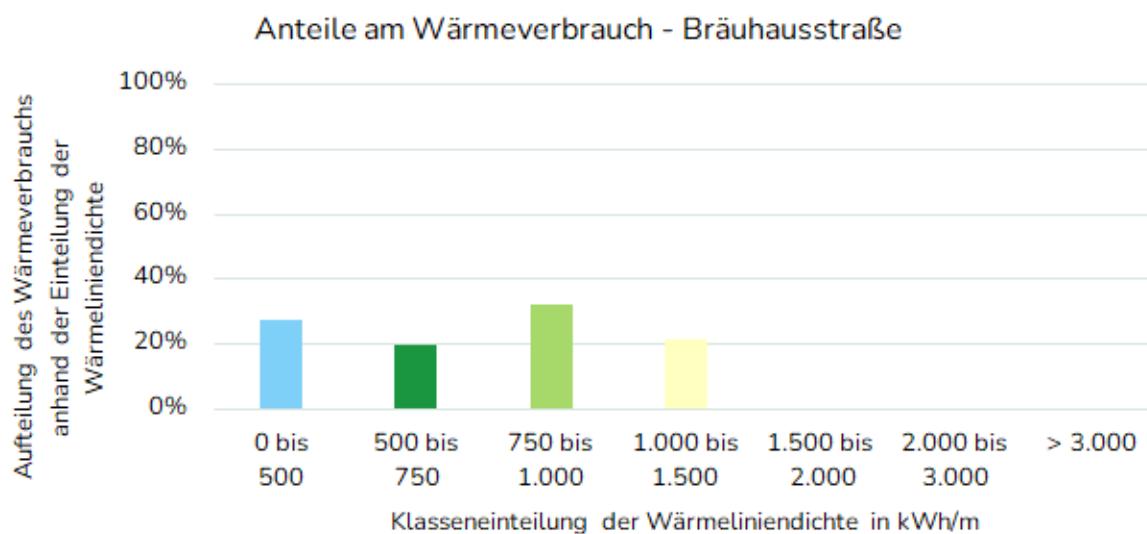
Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	91
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.471 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.201 MWh (-10,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,1%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	564 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	33 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



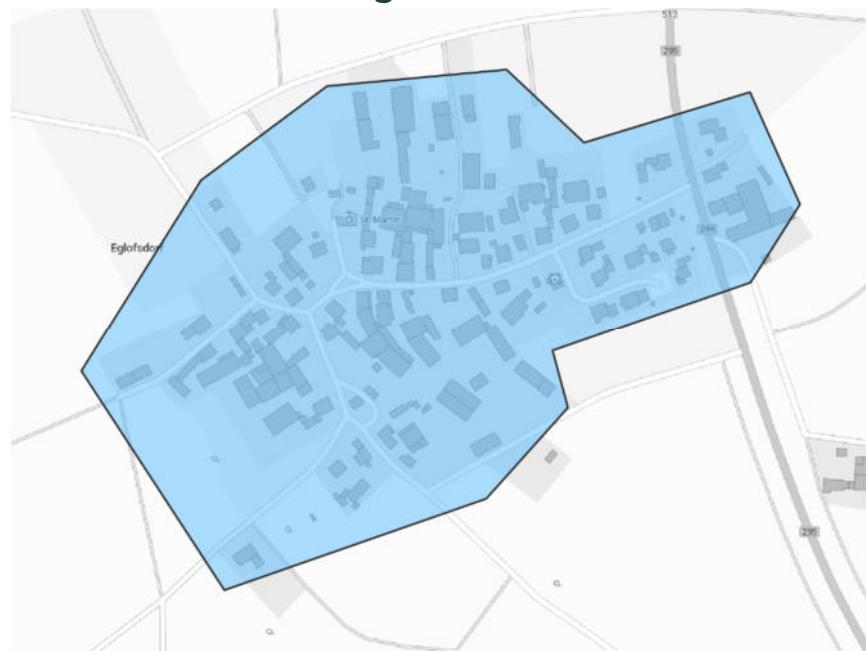
Bräuhausstraße



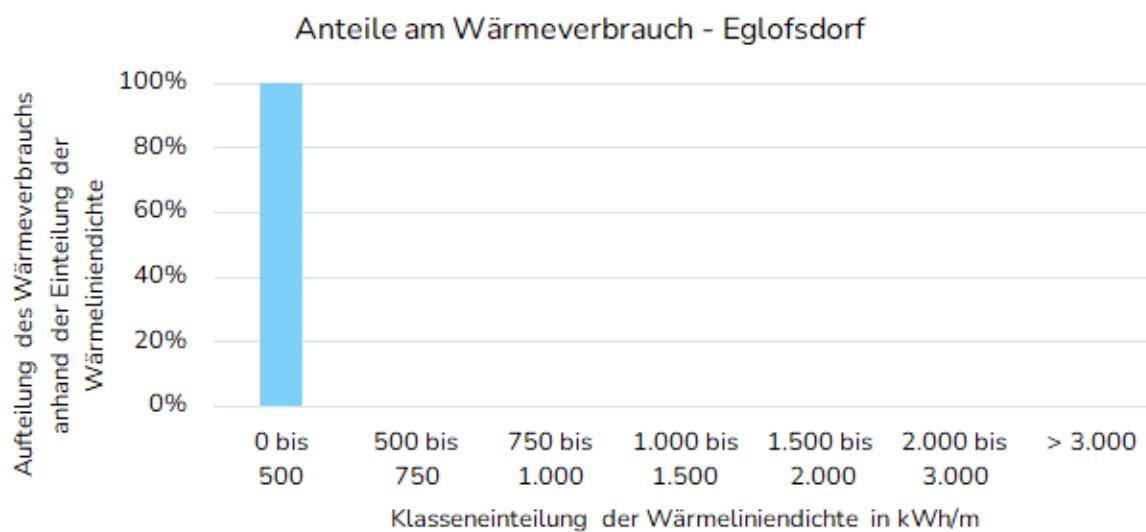
Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	128
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	3.816 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.267 MWh (-14,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,1%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	677 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	102 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaugebiet



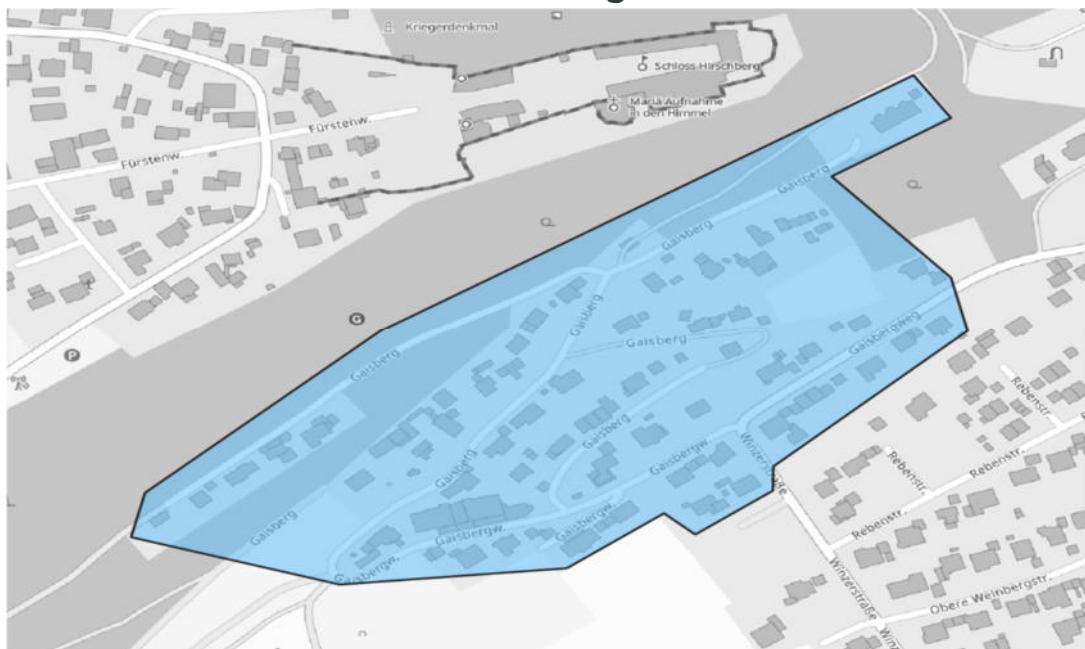
Eglofsdorf



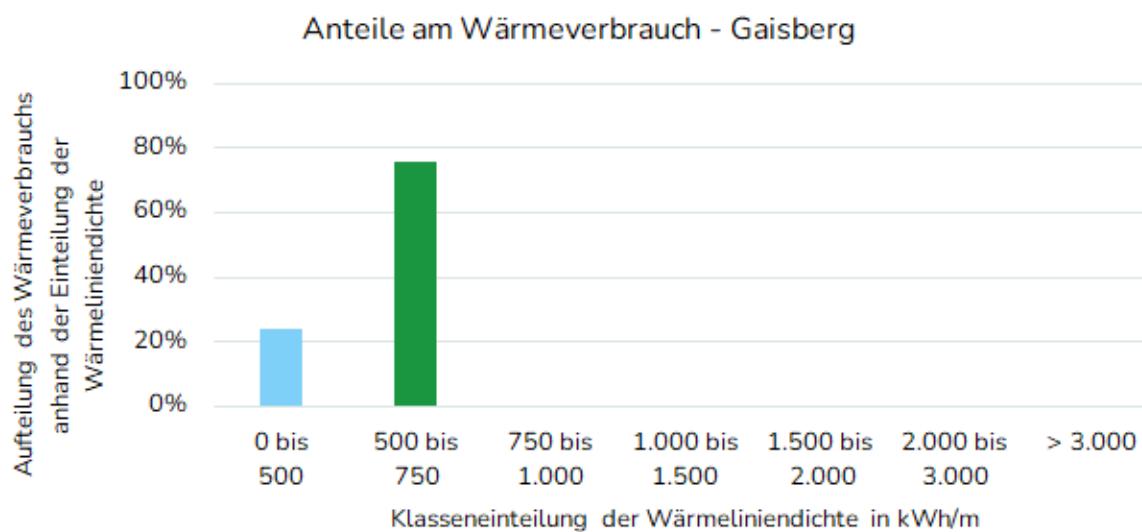
Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	35
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.077 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	911 MWh (-15,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,9%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	416 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	13 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Gaisberg



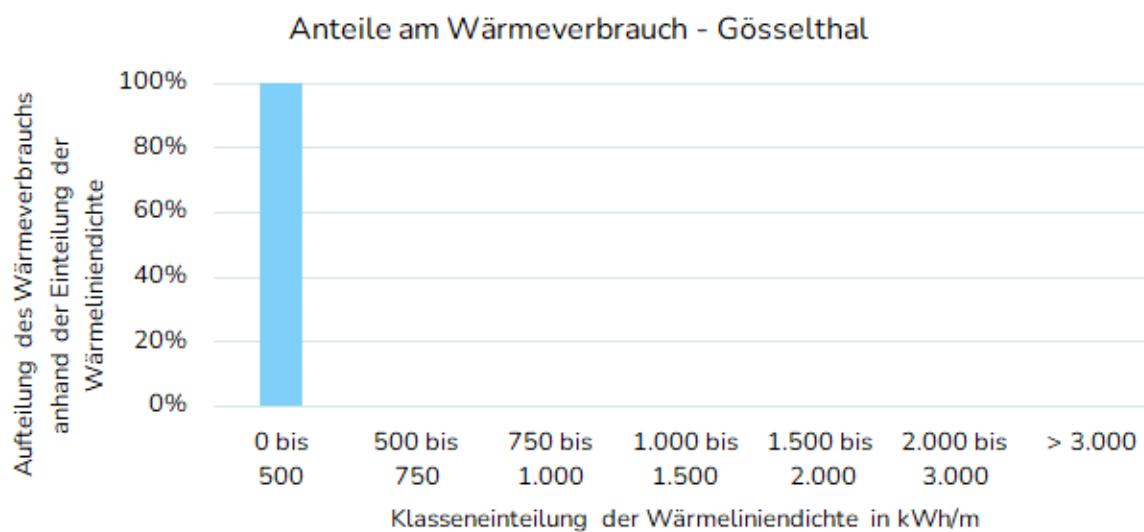
Parameter	Beschreibung
Lage	Randlage
Anzahl Gebäude	53
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.511 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.381 MWh (-8,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,3%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	582 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	38 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Gösselthal



Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	9
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	434 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	356 MWh (-18,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,3%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	433 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	31 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

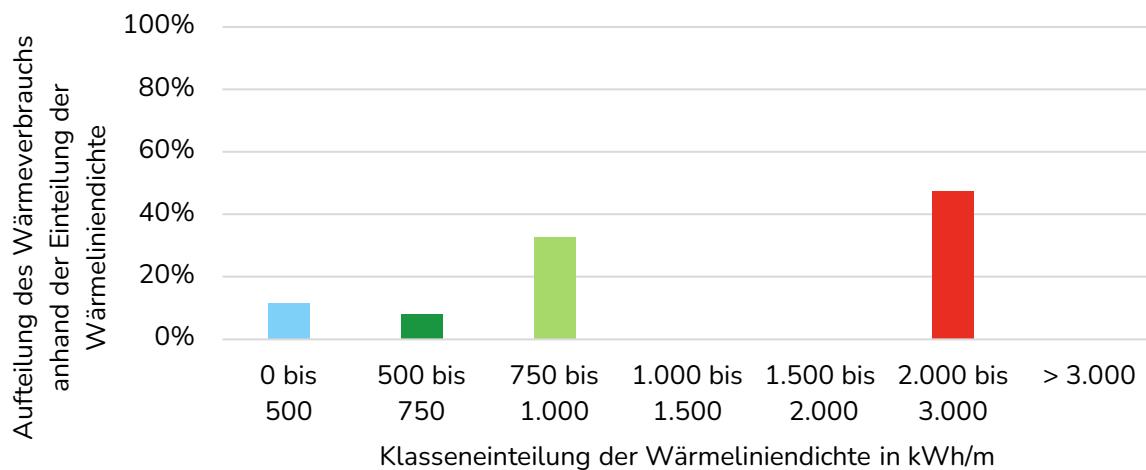


Grampersdorf inkl. Gewerbegebiet

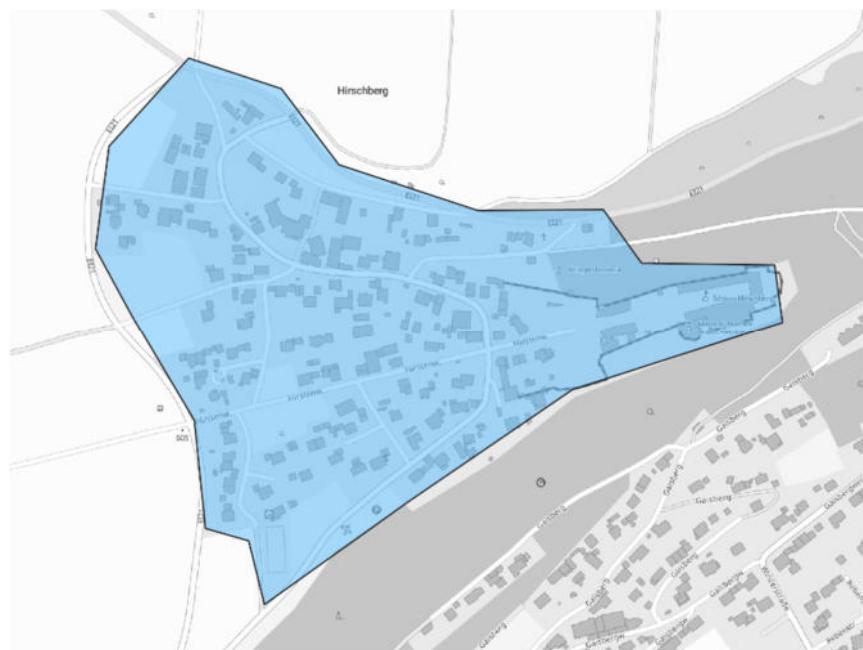


Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	91
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.682 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.568 MWh (-19,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,3%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	904 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	61 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

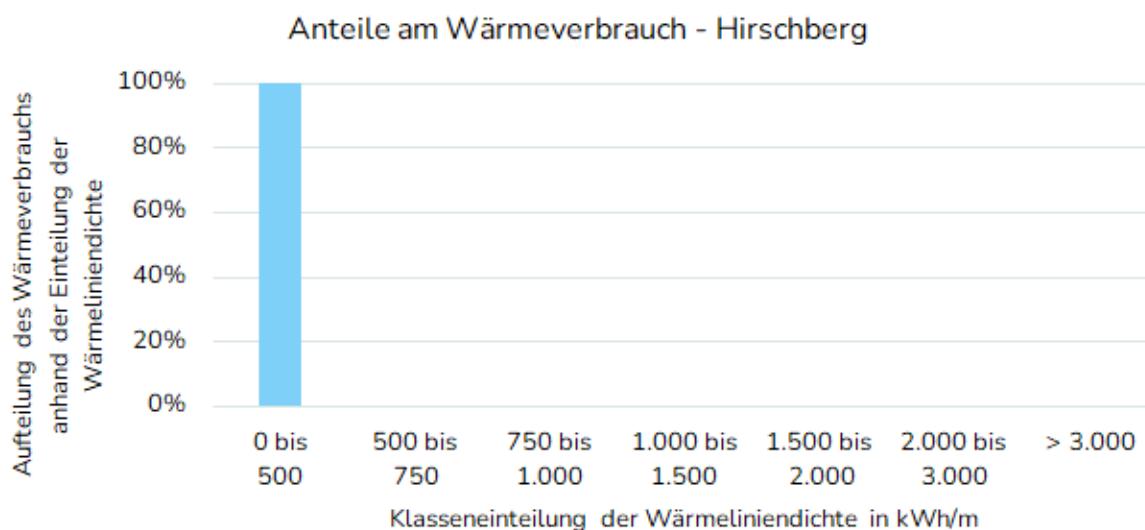
Anteile am Wärmeverbrauch - Grampersdorf inkl. Gewerbegebiet



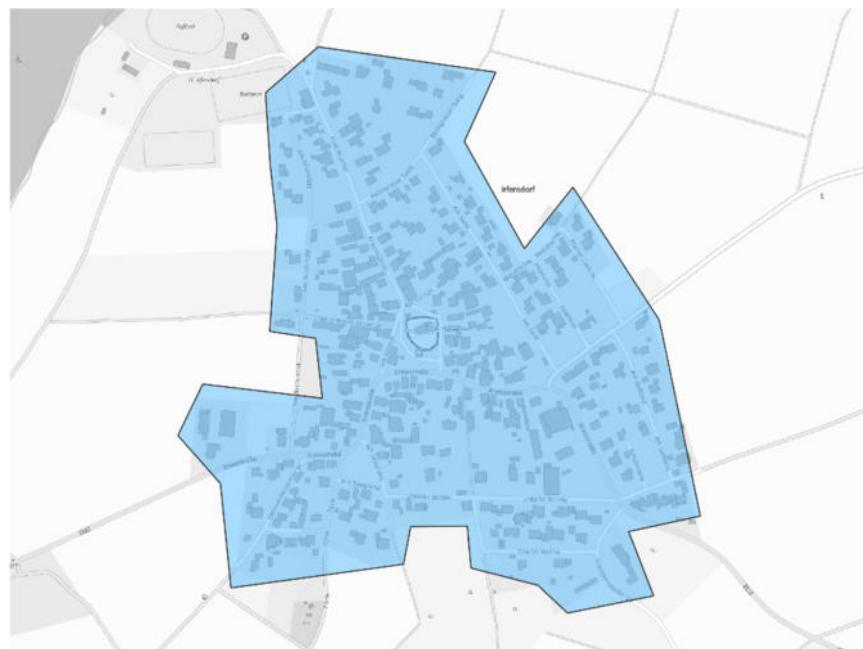
Hirschberg



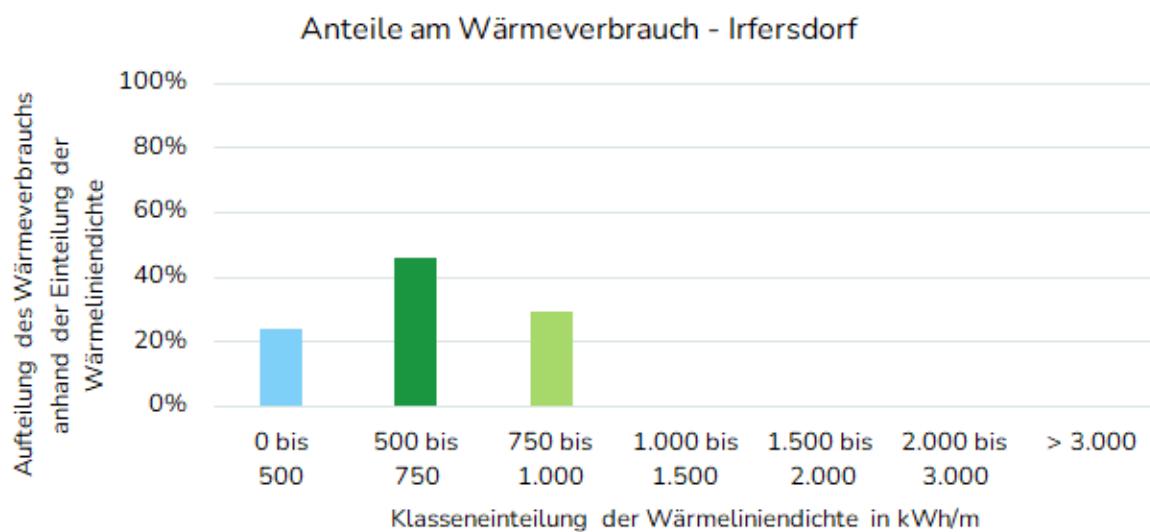
Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	83
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.303 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.075 MWh (-9,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,0%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	415 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	16 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



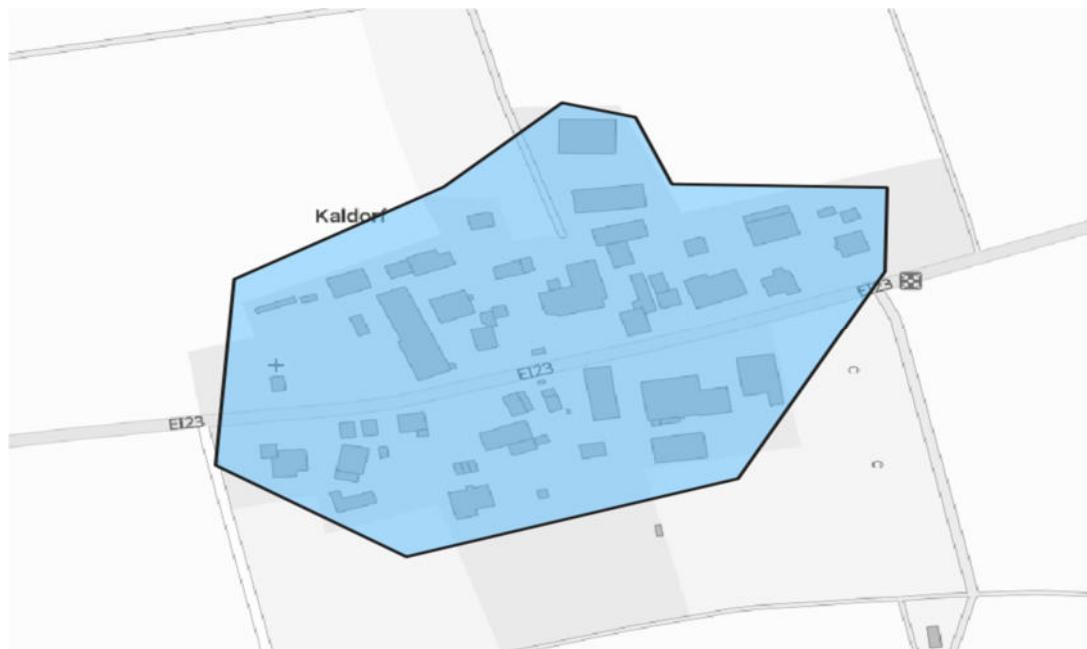
Irfersdorf



Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	169
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	4.748 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.131 MWh (-13,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,9%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	678 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

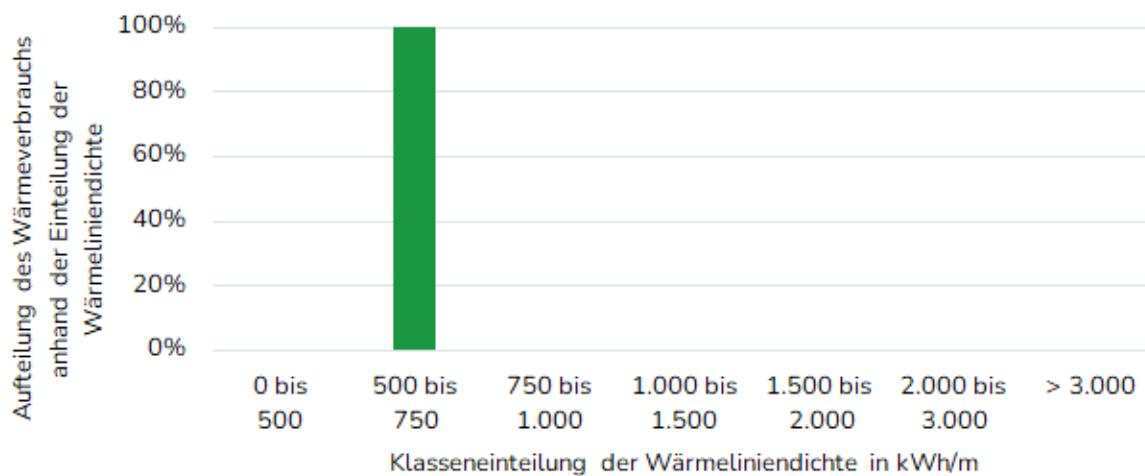


Kaldorf



Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	11
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	415 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	360 MWh (-13,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,3%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	745 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	11 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

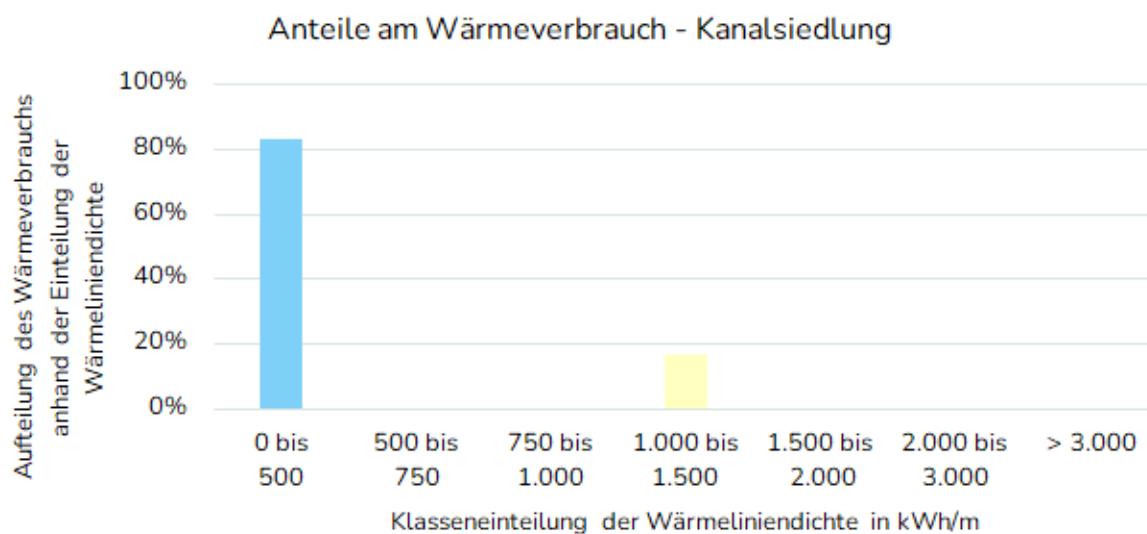
Anteile am Wärmeverbrauch - Kaldorf



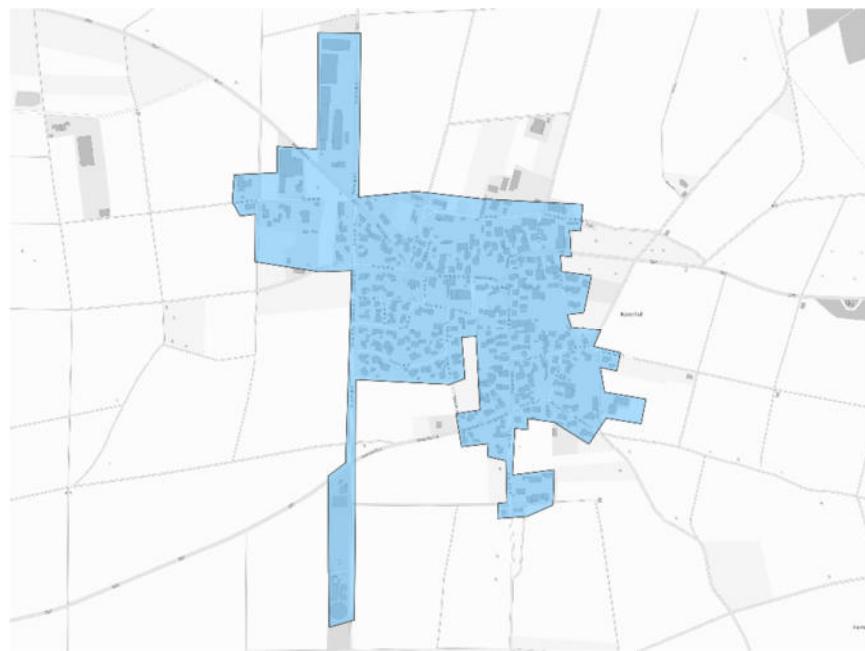
Kanalsiedlung



Parameter	Beschreibung
Lage	Randlage
Anzahl Gebäude	69
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.656 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.646 MWh (-,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,6%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	507 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	4 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

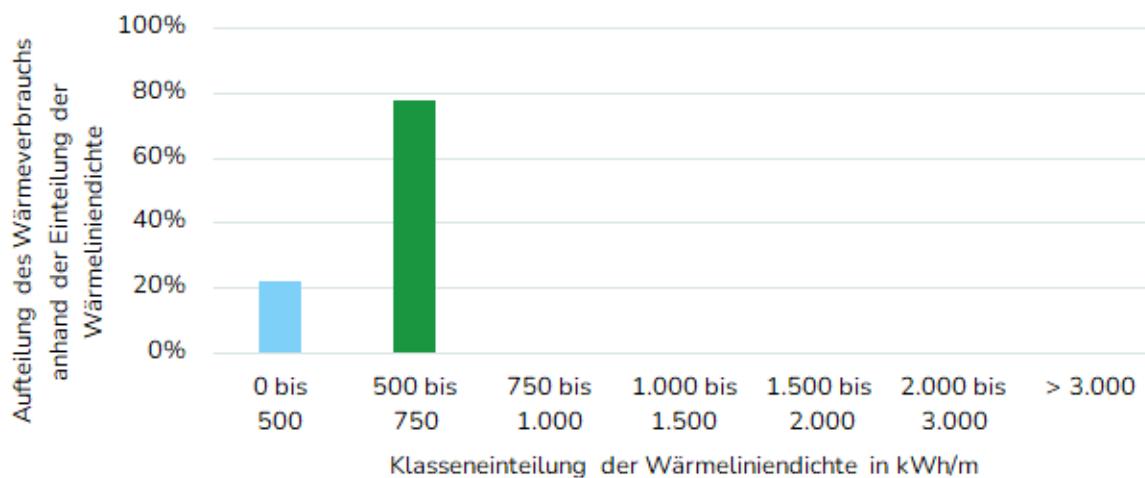


Kevenhüll

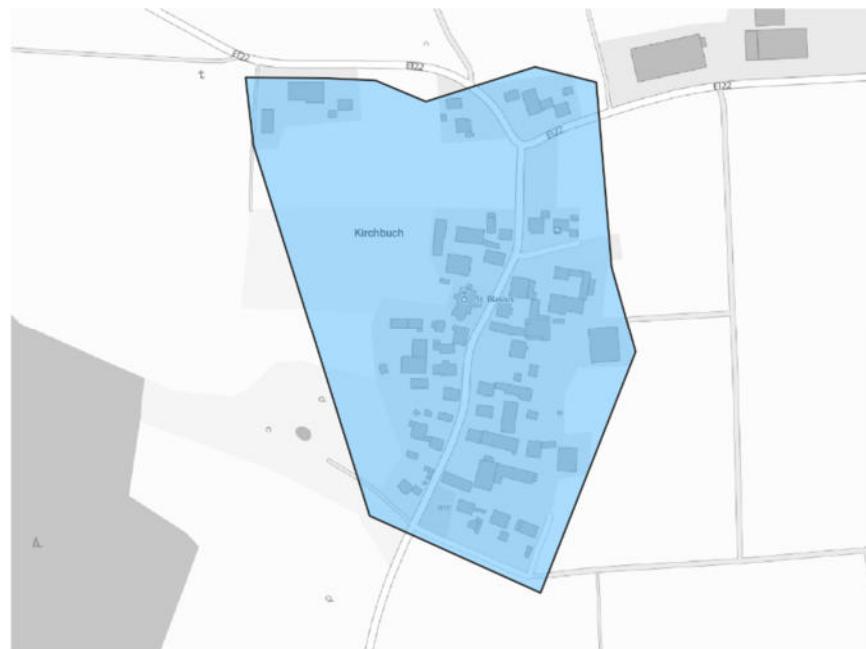


Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	139
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	3.731 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.343 MWh (-10,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,2%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	516 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	25 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

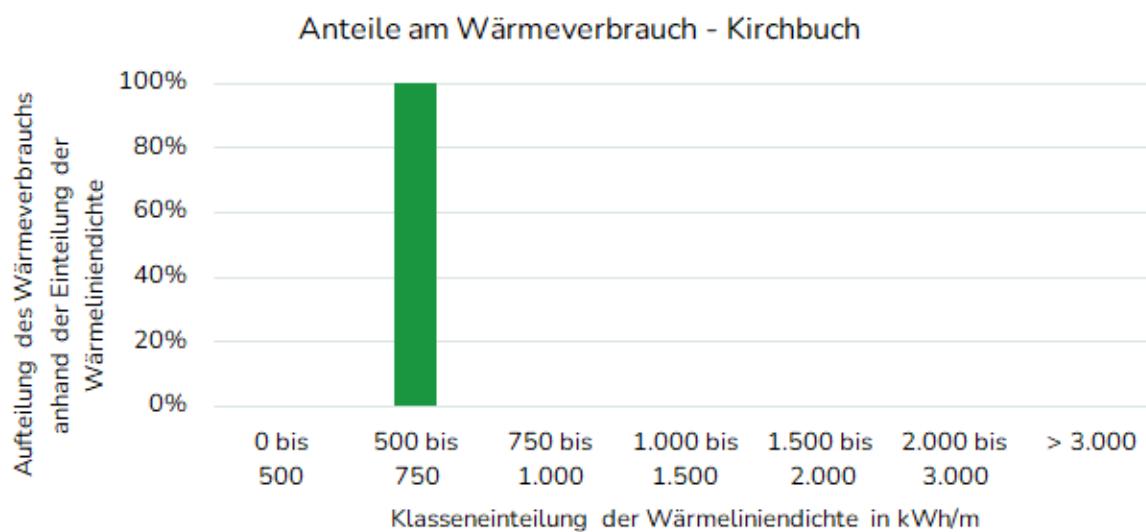
Anteile am Wärmeverbrauch - Kevenhüll



Kirchbuch



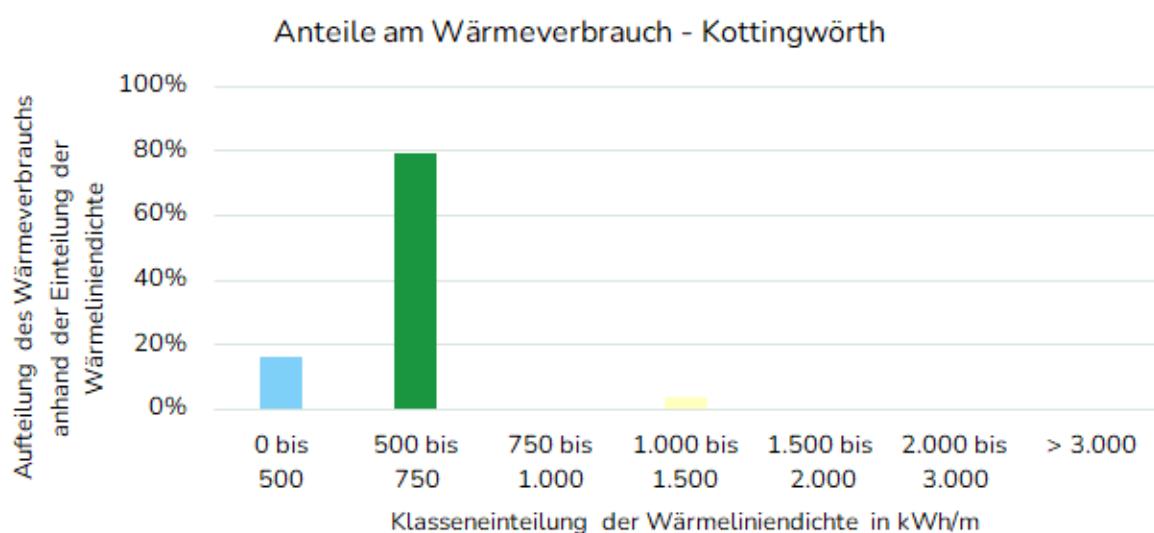
Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	23
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	774 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	648 MWh (-16,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,6%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	605 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	24 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Kottingwörth



Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	142
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	3.619 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.163 MWh (-12,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,0%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	587 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	36 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



Leising & Akademie Bayr. Genossenschaften

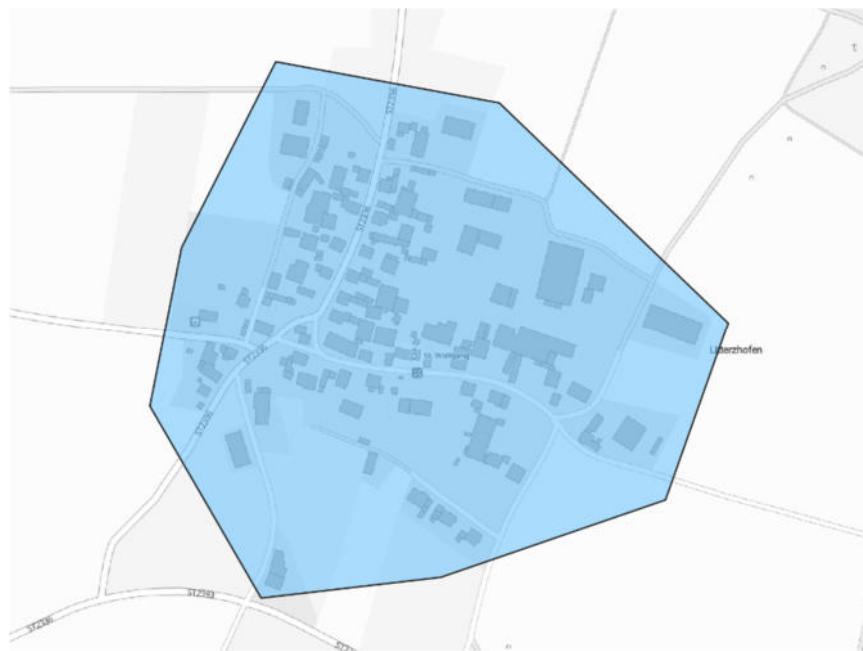


Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	20
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	998 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	814 MWh (-18,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,8%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	483 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	6 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Leising & Akademie Bayr. Genossenschaften

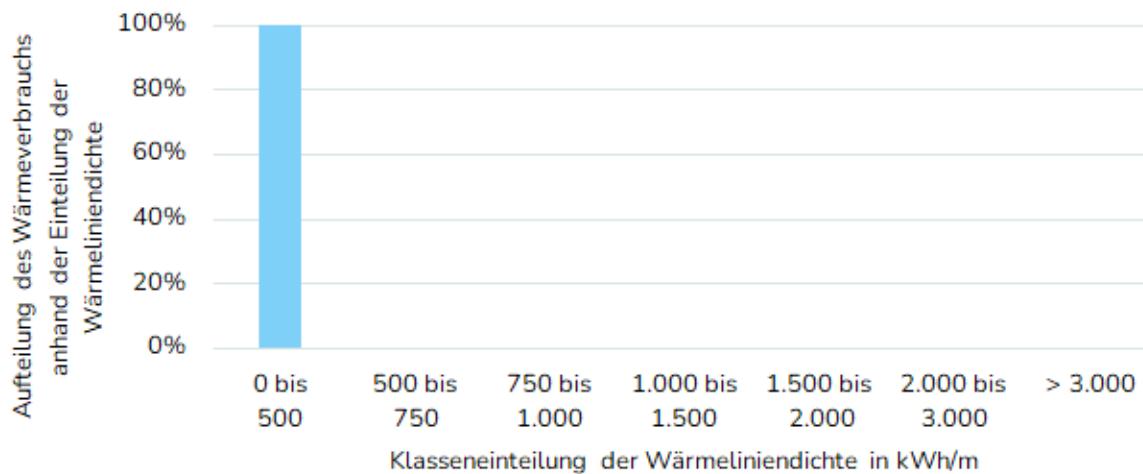


Litterzhofen

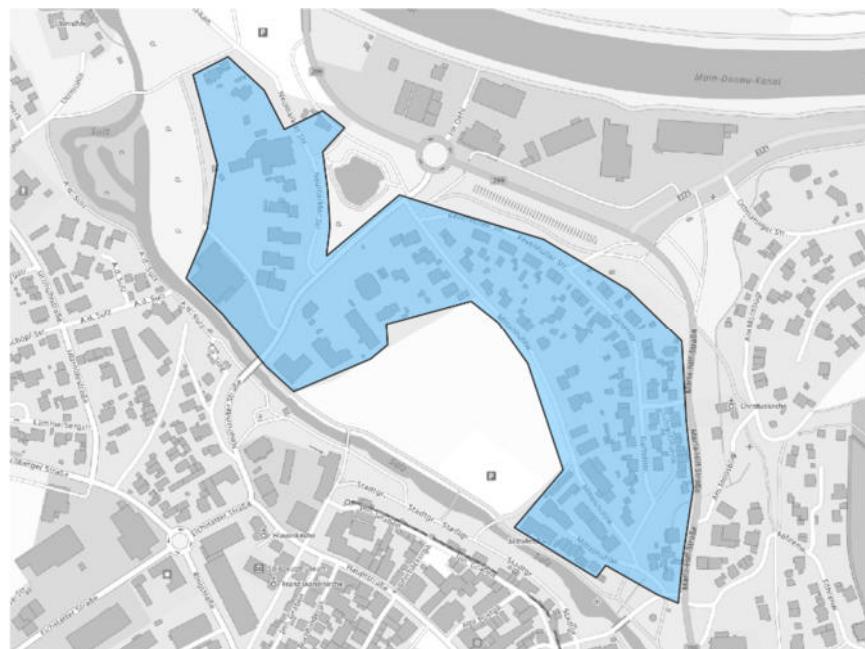


Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	30
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	994 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	866 MWh (-12,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,8%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	429 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	13 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

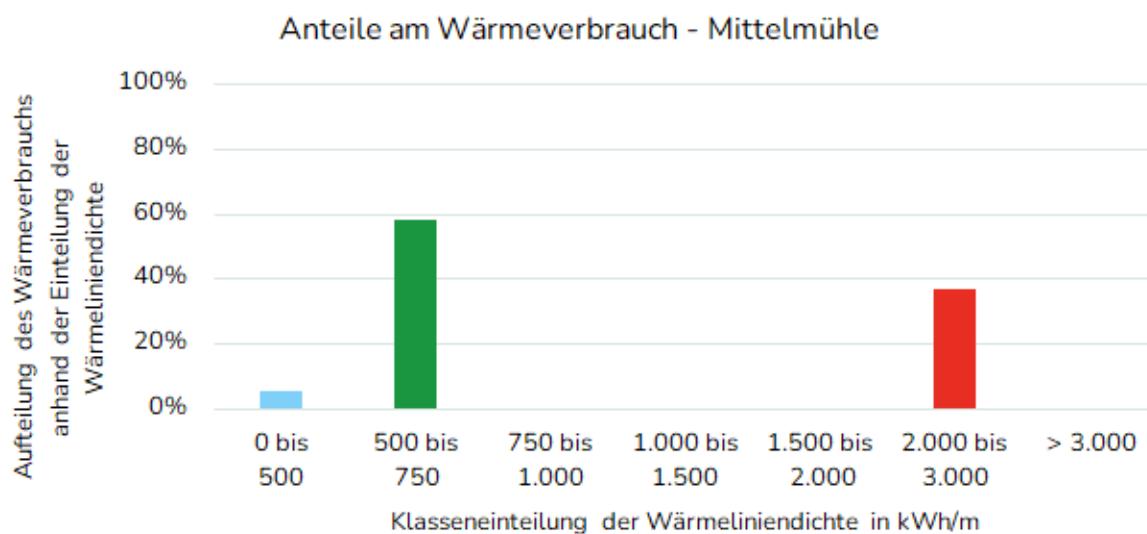
Anteile am Wärmeverbrauch - Litterzhofen



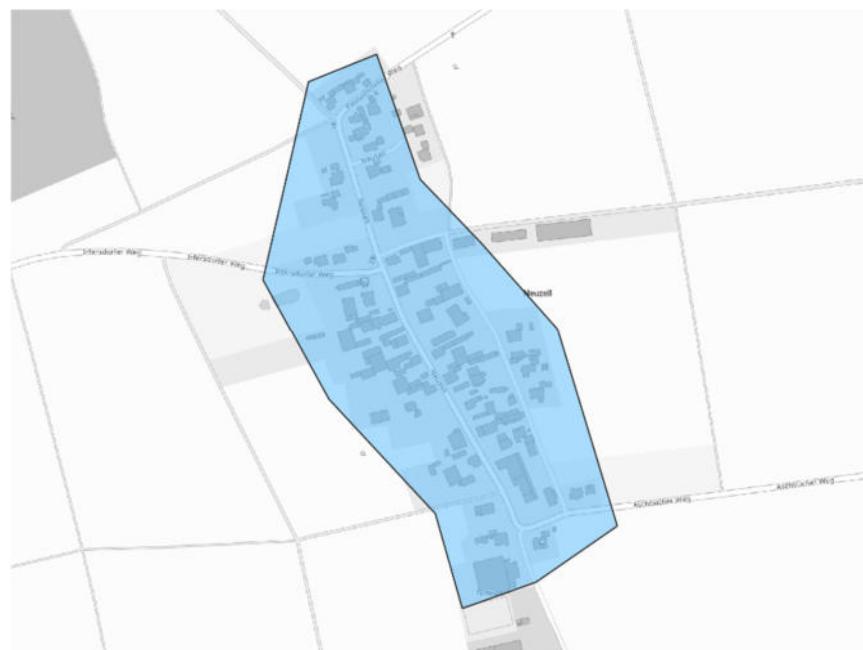
Mittelmühle



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	81
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.995 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.635 MWh (-12,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,5%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	778 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	101 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

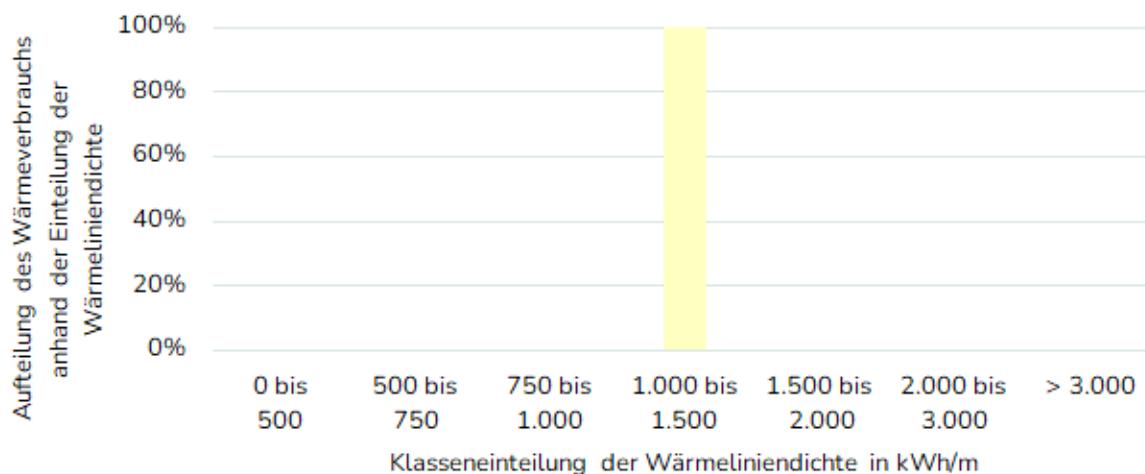


Neuzell

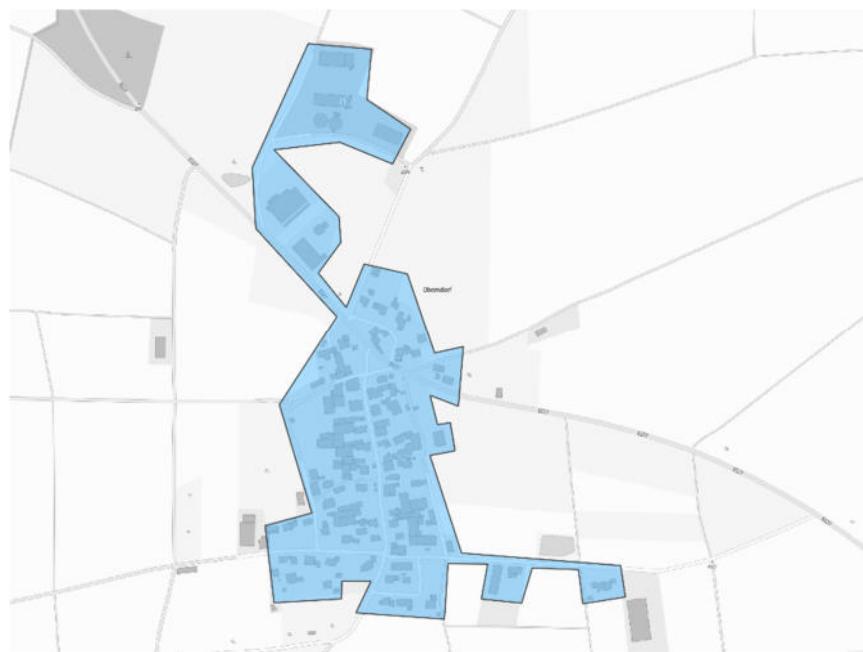


Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	35
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.304 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.090 MWh (-16,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,0%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.056 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	21 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

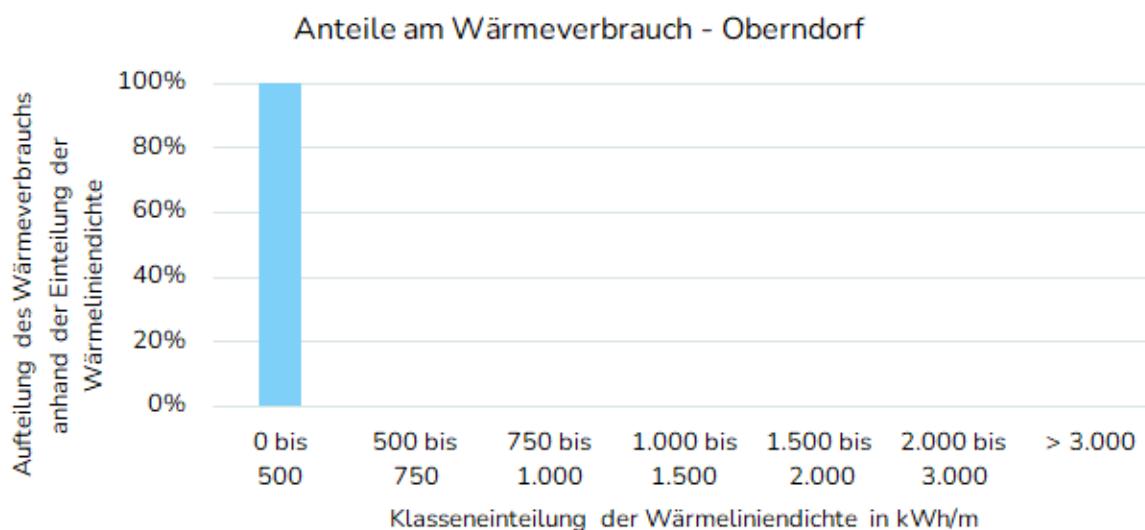
Anteile am Wärmeverbrauch - Neuzell



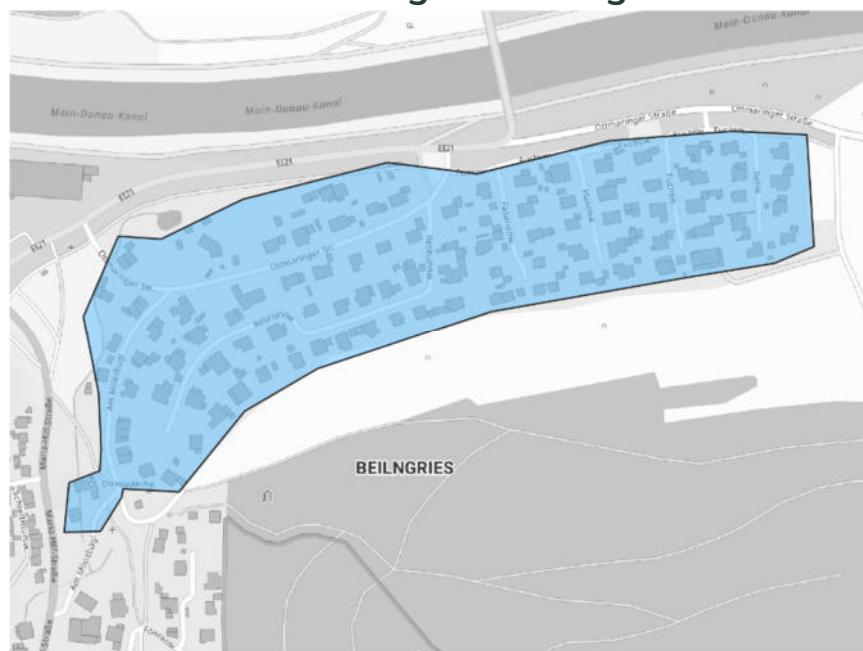
Oberndorf



Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	52
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.723 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.513 MWh (-12,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	477 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	2 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet

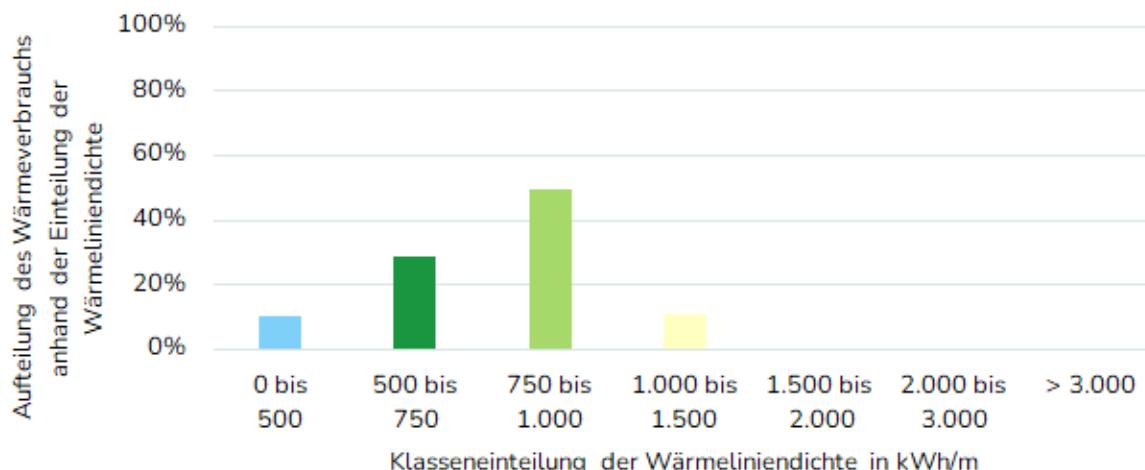


Ottmaringer Siedlung

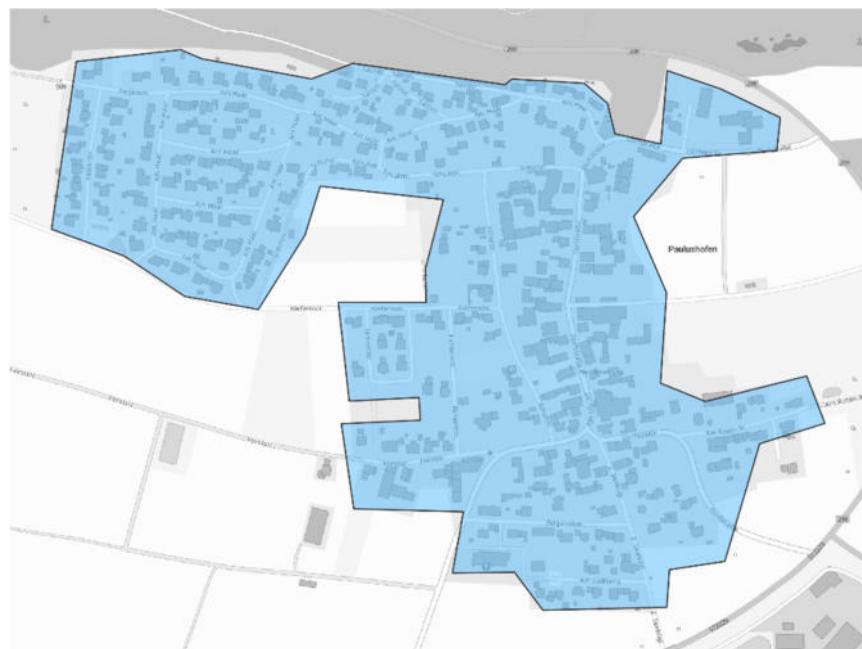


Parameter	Beschreibung
Lage	Randlage
Anzahl Gebäude	100
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.913 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.693 MWh (-7,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,5%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	818 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	84 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

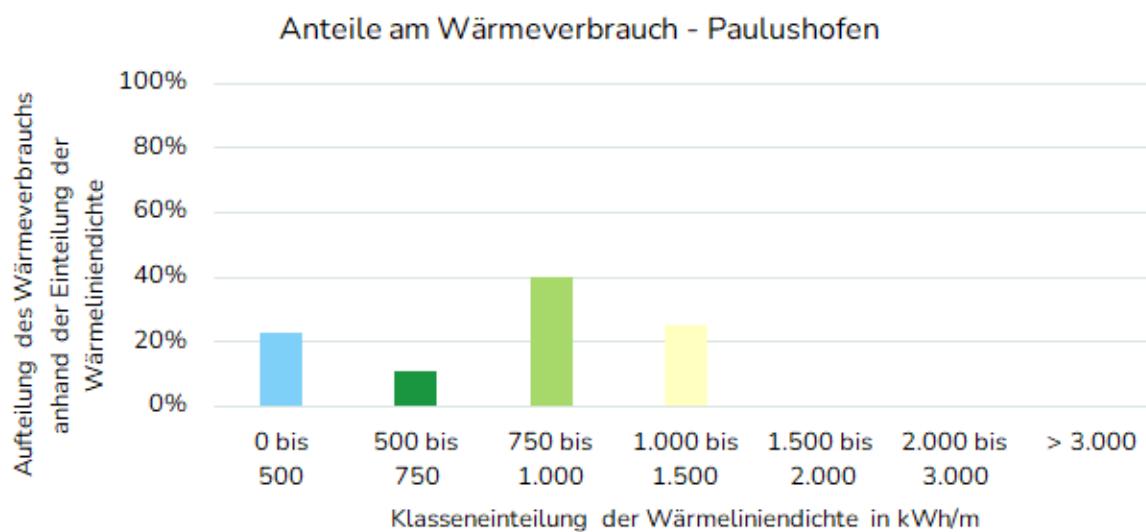
Anteile am Wärmeverbrauch - Ottmaringer Siedlung



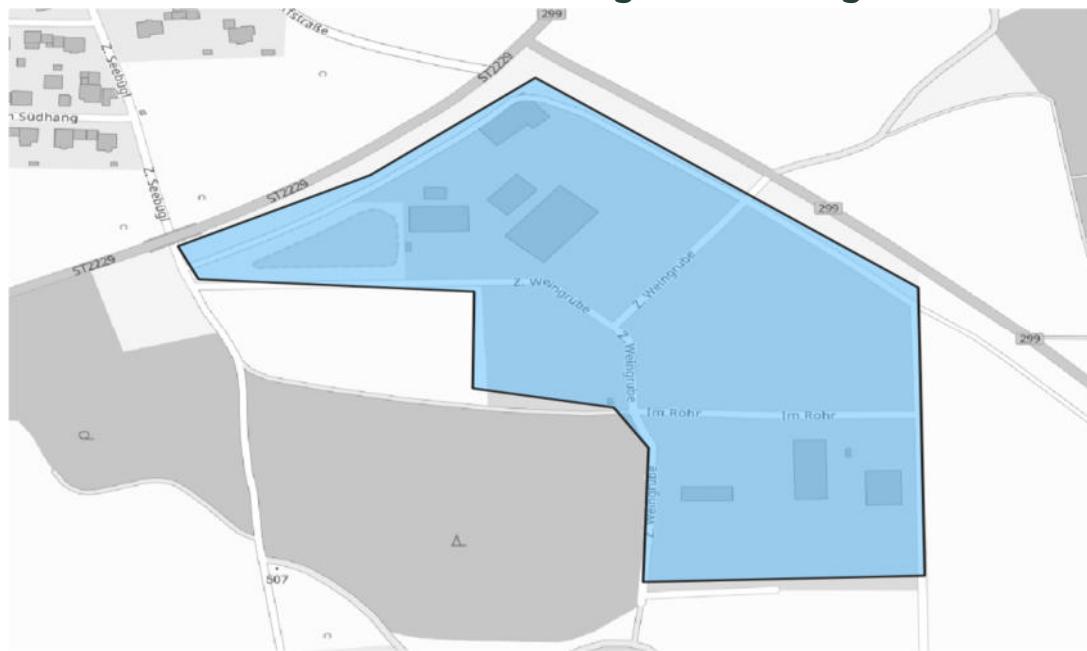
Paulushofen



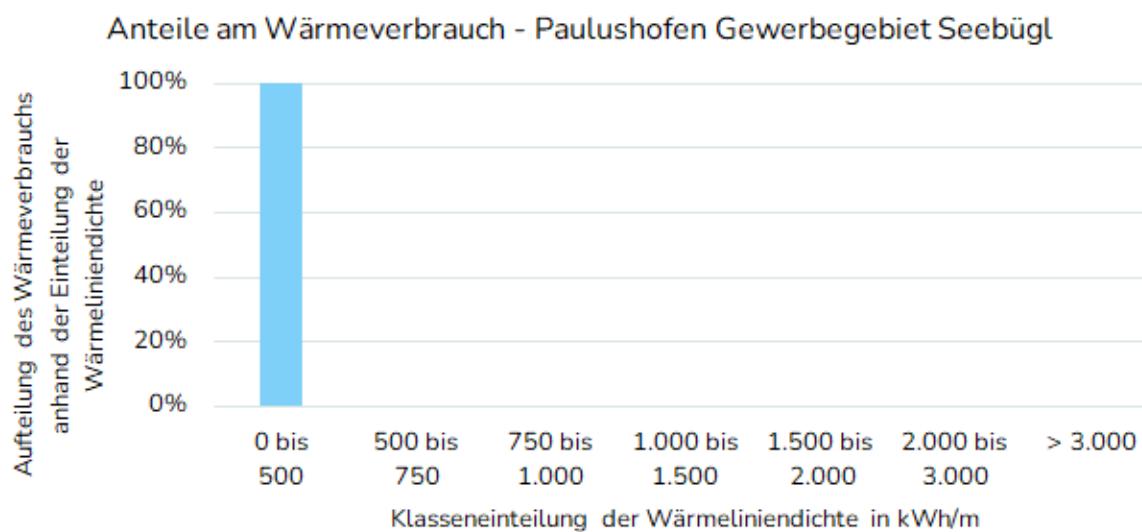
Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	201
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	6.114 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	5.543 MWh (-9,3%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	5,2%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	766 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	49 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



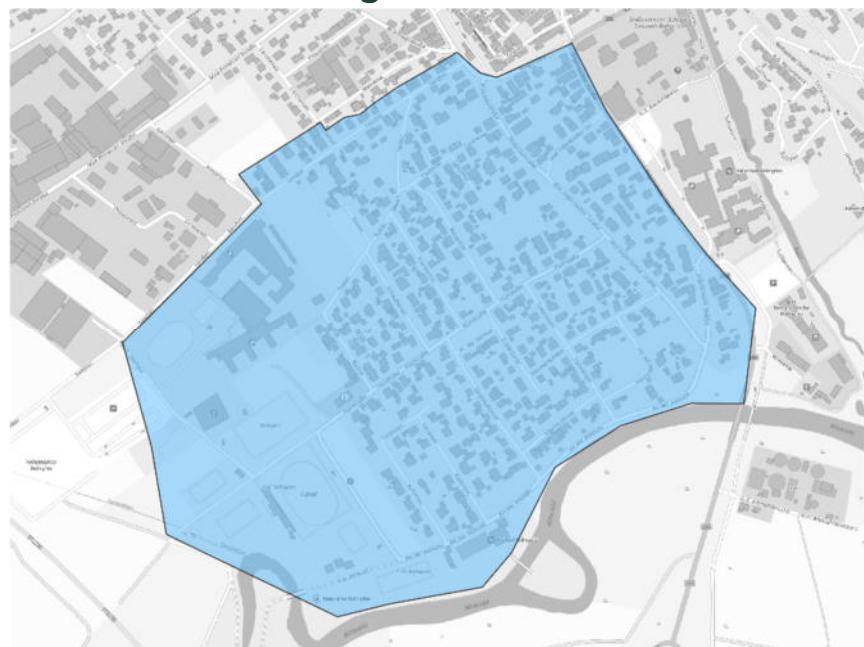
Paulushofen Gewerbegebiet Seebügl



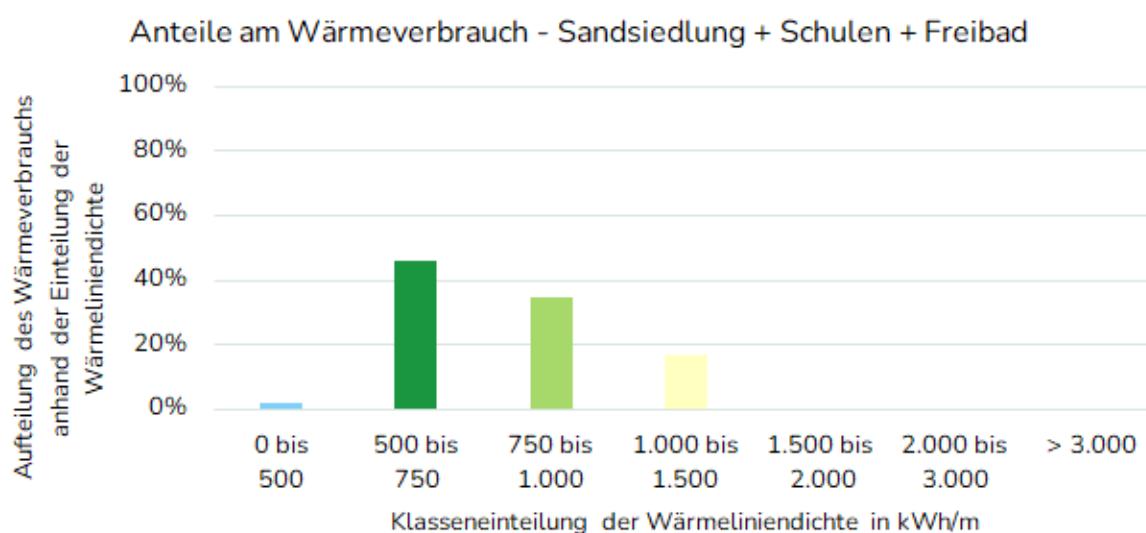
Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	3
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	183 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	140 MWh (-23,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,1%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	168 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Sandsiedlung + Schulen + Freibad



Parameter	Beschreibung
Lage	zentral
Anzahl Gebäude	366
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	11.005 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	8,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	9.153 MWh (-16,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	8,7%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	816 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	94 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet

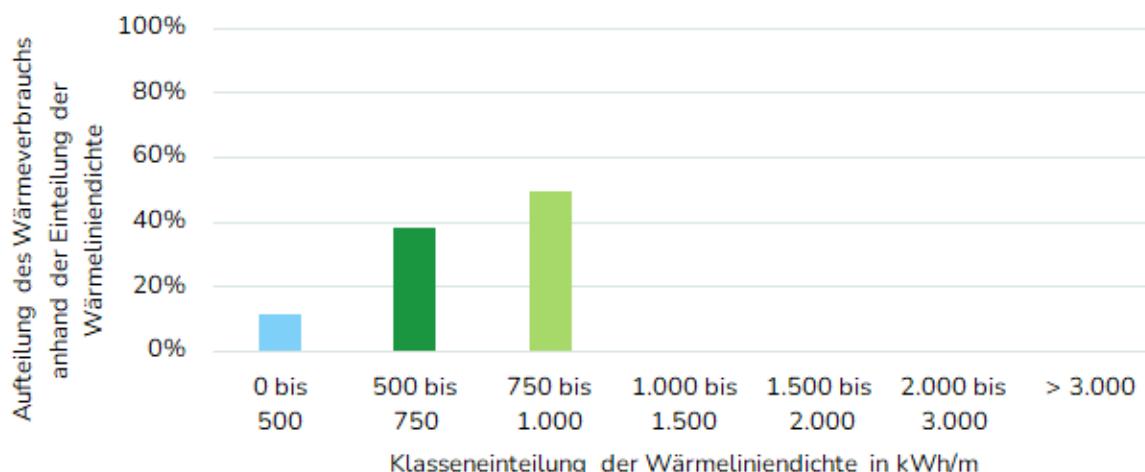


Utzmühl siedlung



Parameter	Beschreibung
Lage	Randlage
Anzahl Gebäude	193
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.287 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	5.022 MWh (-5,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,7%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	668 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	63 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

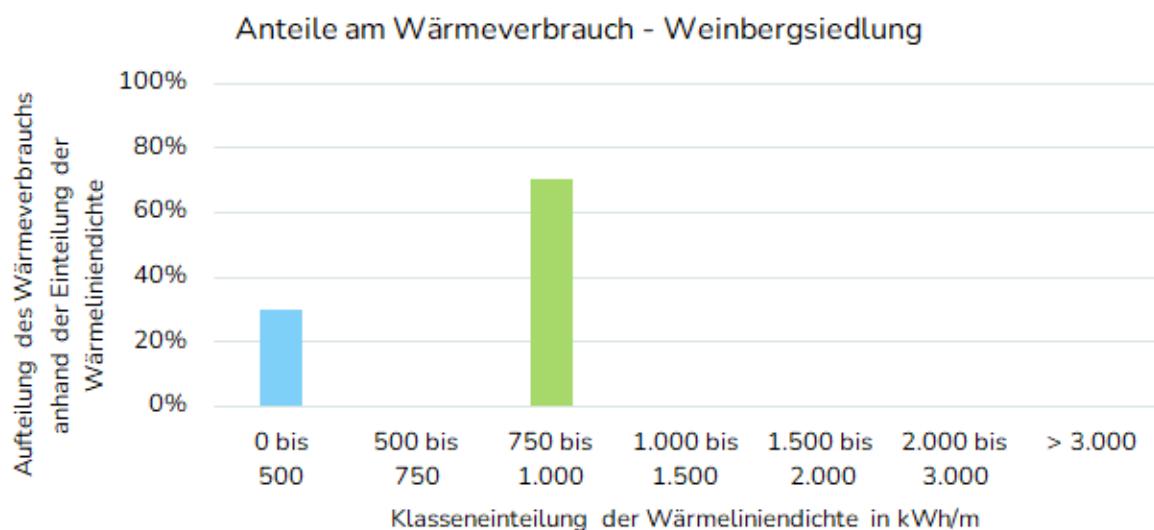
Anteile am Wärmeverbrauch - Utzmühl siedlung



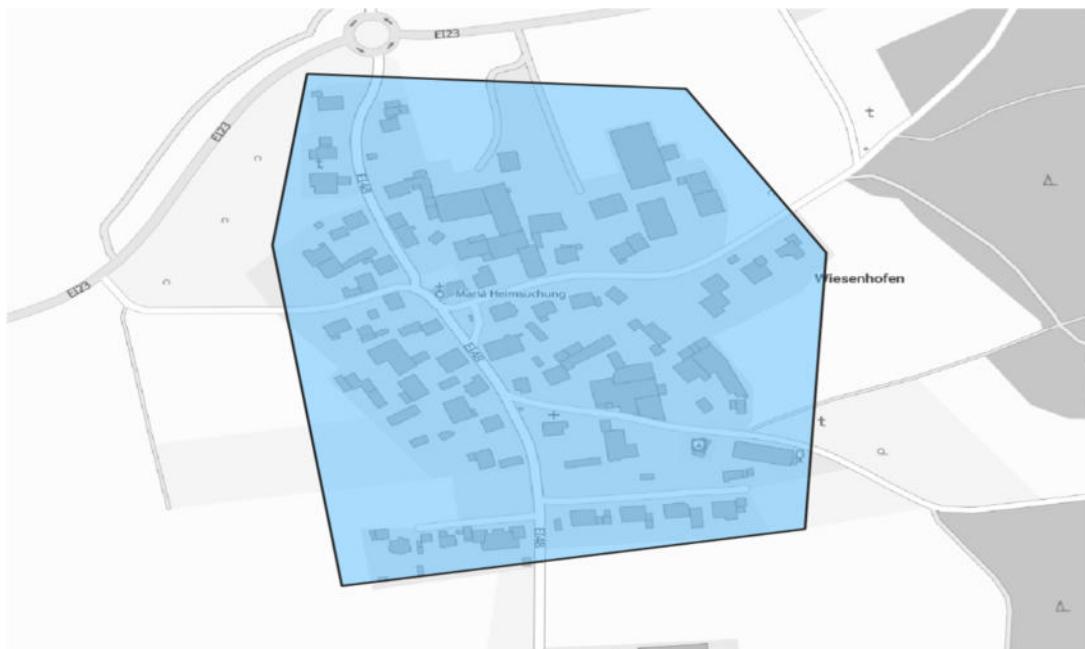
Weinbergsiedlung



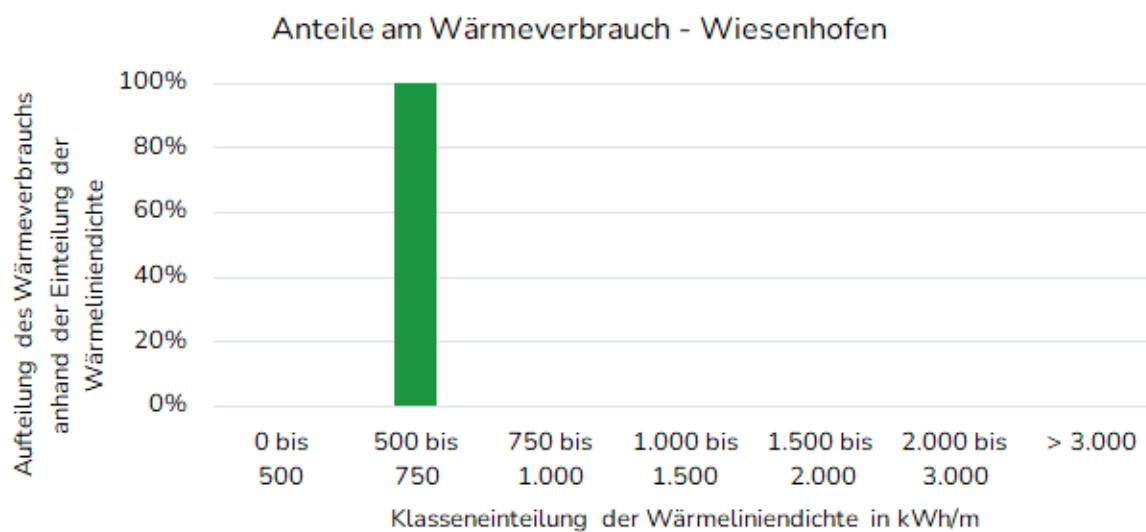
Parameter	Beschreibung
Lage	Randlage
Anzahl Gebäude	131
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	3.659 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.350 MWh (-8,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,2%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	798 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	72 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



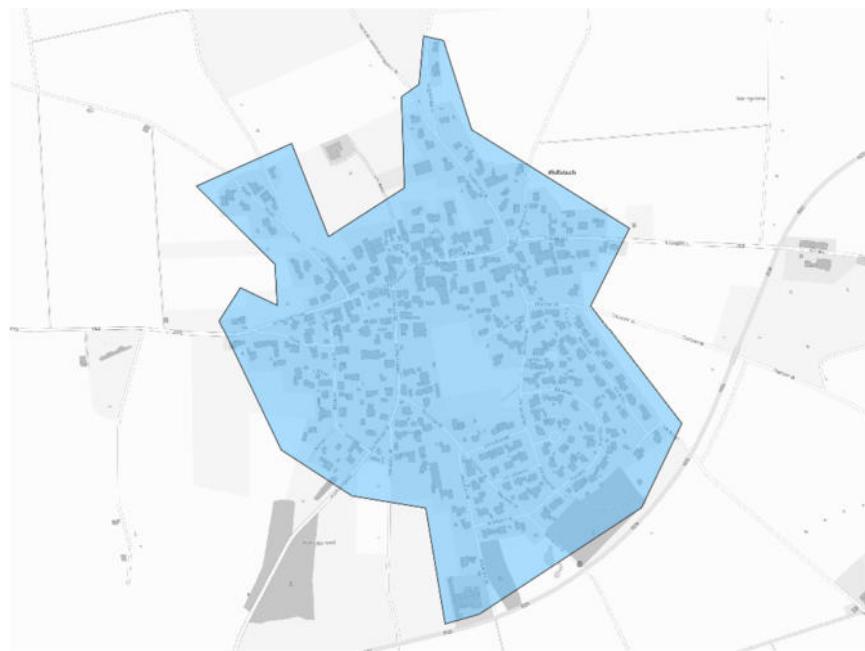
Wiesenhofen



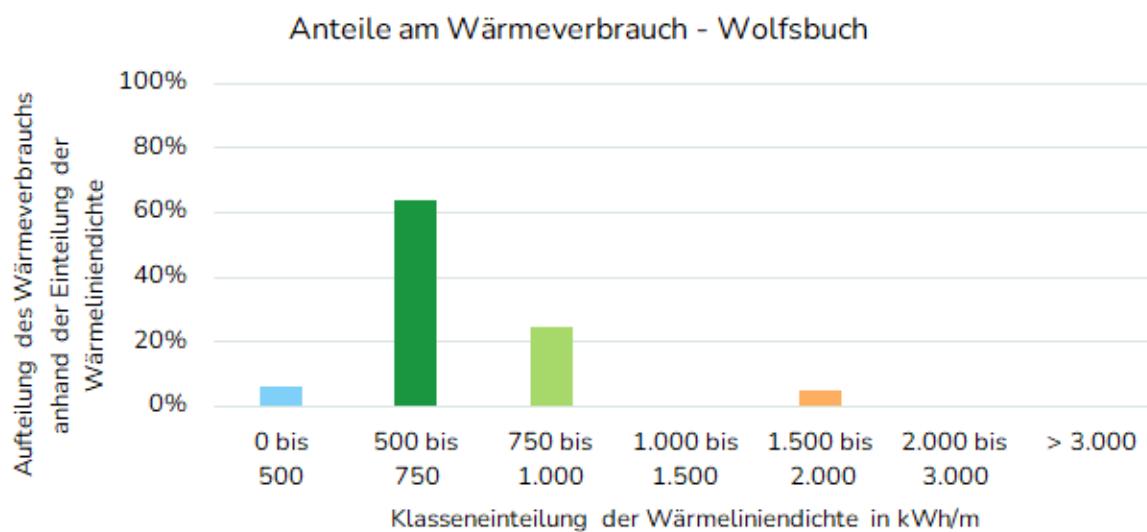
Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	35
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	971 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	863 MWh (-11,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,8%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	501 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	12 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



Wolfsbuch



Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	203
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.902 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	5.154 MWh (-12,7%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,9%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	617 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	22 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

Sanierungsziele festsetzen		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:
Beschreibung und Ziel		
<p>Um die Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 zu erreichen ist es neben dem Ausbau Erneuerbarer Energien nötig die Effizienz der vorhandenen Strukturen zu erhöhen. Dafür ist es sinnvoll Sanierungsziele festzulegen, worunter beispielsweise eine bestimmte Sanierungsquote, welche erreicht werden soll, fällt. Diese kann in den ermittelten Gebieten mit erhöhtem Einsparpotential festgesetzt werden.</p>		
Umsetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Sanierungsziele einführen • Sanierungsgebiete ausweisen und Sanierungsquote festlegen • Ausarbeitung einer kommunalen Sanierungsförderung 		
Zeitraum:	im Anschluss an die Wärmeplanung	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Gebäudeeigentümer, Handwerksbetriebe	
Kosten:	Verwaltungskosten, Sanierungskosten	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Gebäudeeigentümer, kommunale Förderprogramme, KfW-Förderung	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Effizienz, Verringerung des CO2 Ausstoßes, Verringerung des Wärmeverbrauchs	

Fachkompetenzen in Kommune aufbauen		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Personell	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
Beschreibung und Ziel		
<p>Zur Umsetzung und zum Controlling der Maßnahmen soll eine, wie in der Verstetigungsstrategie beschriebene, Stelle in der Kommune eingerichtet werden. Dafür können neue Positionen geschaffen werden oder bestehendes Personal fortgebildet 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"> • Gründung der Stelle • Einarbeitung und Fortbildung des Personals • ggf. weiterer Kompetenzaufbau durch weitere 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 Machbarkeitsstudie/Transformationskonzept nach BEW-Modul 1: Schritt 1		Priorität: hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel		
<p>Für die im Wärmeplan als Wärmenetzneubaugebiete ausgewiesenen Quartiere 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. Für den Ausbau von Bestandsnetzen kann entsprechend ein BEW-Transformationskonzept durchgeführt werden.</p>		
Umsetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Antragsstellung zur Förderung • ggf. Ausschreibung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung der Machbarkeitsstudie 		
Zeitraum:	ab 2025	
Verantwortliche Stakeholder:	Wärmenetzbetreiber	
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger, Großverbraucher	
Kosten:	Kosten für Studie abzügl. 50% Förderung	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Wärmenetzbetreiber; Förderung nach BEW; Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter des Wärmenetzes und der Wärmeerzeuger	

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

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	

Durchführung von Informationsveranstaltungen zum geplanten Wärmenetz		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Kommunikativ	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel		
<p>Um eine Diskussionsgrundlage zu schaffen sowie Meinungen der Bürger einzuholen, bietet es sich an Informationsveranstaltungen zu dem geplanten Wärmenetz durchzuführen. Gegebenenfalls können im Rahmen einer solchen Veranstaltung Sachverhalte geklärt werden, die Bürger von einem Anschluss an ein Wärmenetz abhalten. Ebenso können dabei allgemeine Punkte zu einer Wärmeverbundlösung beschrieben und so sachlich neutral Vor- und Nachteile aufgezeigt werden. Weiter soll der zeitliche Rahmen kommuniziert werden um Planungssicherheit zu geben.</p>		
Umsetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung über Referenten • Abstimmung über Inhalte, Ablauf und Ort der Veranstaltung • Durchführung der Veranstaltung 		
Zeitraum:	Während der Ausplanung der Wärmenetzneubaugebiete	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, Kommunalunternehmen	
Betroffene Akteure:	Kommune, Kommunalunternehmen, Abnehmer des Wärmenetzes	
Kosten:	Verwaltungskosten	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Errreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Akzeptanz und der Anschlussquote an das Wärmenetz	

Klimaneutrale kommunale Liegenschaften		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Technisch	Handlungsfeld: Effizienz
Beschreibung und Ziel		
<p>Die Kommune hat eine Vorbildfunktion im Rahmen der Wärmeplanung, deshalb ist es wichtig kommunale Liegenschaften möglichst zeitnah klimaneutral zu betreiben. Hierfür sollten sowohl Bestandsgebäude saniert werden als auch Neubauten nach aktuellen Standards gebaut werden. Dies wirkt authentisch nach außen, schafft dadurch Vertrauen in die Wärmeplanung und ist gut für das Klima.</p>		
Umsetzung:		
<ul style="list-style-type: none"> • Potenziale identifizieren • PV Flächen nutzen • Anschluss an Wärmenetz • Versorgung mit Wärmepumpe 		
Zeitraum:	Ab Beginn Umsetzung	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune, Beratungsunternehmen, Planer	
Kosten:	Investitionskosten	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Verringerung CO2 Ausstoß, Vertrauen in Wärmeplanung steigt	