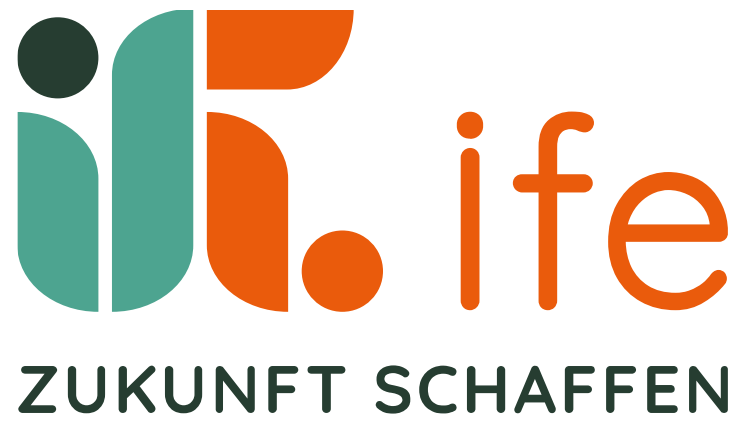




Kommunale Wärmeplanung

für die
Gemeinde Birgland

Kommunale Wärmeplanung

für die Gemeinde Birgland

Auftraggeber:

Gemeinde Birgland

Am Dorfplatz 5

92278 Illschwang

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

Februar 2024 - April 2025

Projektleiter: **Max Becker**

Gefördertes Projekt:

„KSI: Kommunale Wärmeplanung für die Verwaltungsgemeinschaft Illschwang – Gemeinde Birgland und Illschwang“ aus Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)“

Förderkennzeichen: 67K24599

Projektträger:

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	X
Nomenklatur.....	XI
1 Einleitung.....	15
1.1 Die Gemeinde Birgland.....	15
1.2 Aufgabenstellung.....	16
2 Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderkulisse.....	18
2.1 Wärmeplanungsgesetz	18
2.1.1 Ablauf der Wärmeplanung.....	20
2.1.2 Anteile erneuerbare Energien in Wärmenetzen.....	21
2.1.3 Definition der Wasserstoffarten.....	22
2.1.4 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften.....	23
2.2 Gebäudeenergiegesetz	23
2.3 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze.....	26
2.4 Bundesförderung für effiziente Gebäude	28
2.5 Förderung Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung	29
3 Bestandsanalyse	32
3.1 Begriffsbestimmungen	32
3.2 Allgemeine Vorgehensweise.....	35
3.3 Datenerhebung.....	36
3.4 Eignungsprüfung	37
3.5 Einteilung in Quartiere	37
3.6 Gebäudestruktur	39

3.6.1 Gebäudetypen.....	39
3.6.2 Gebäudealter	40
3.7 Wärmenetzaufbau.....	42
3.8 Gasnetzaufbau	44
3.9 Wärmeerzeugerstruktur.....	44
3.10 Industrie und Gewerbe	48
3.11 Umfrage Privathaushalte	48
3.12 Kennzahlen für den Wärmeverbrauch.....	51
3.12.1 Wärmedichte	51
3.12.2 Heatmap.....	53
3.12.3 Wärmebelegungsdichten	54
3.13 Energie- und Treibhausgasbilanz.....	56
3.13.1 Endenergieverbrauch und Treibhausgasbilanz der Wärmeerzeugung.....	57
3.13.2 Anteil EE und unvermeidbarer Abwärme an der Wärmeerzeugung.....	60
3.13.3 Anteil leitungsgebundener Wärme an der Wärmeerzeugung.....	62
3.13.4 Anteil erneuerbarer Energien an leitungsgebundener Wärme	63
3.13.5 Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen	64
3.14 Schutzgebiete	64
3.14.1 Trinkwasserschutzgebiete.....	65
3.14.2 Heilquellenschutzgebiete	66
3.14.3 Biosphärenreservate.....	67
3.14.4 FFH-Gebiete.....	67
3.14.5 Vogelschutzgebiete	68
3.14.6 Landschaftsschutzgebiete	69
3.14.7 Nationalparks.....	70

3.14.8 Naturparks	71
3.14.9 Biotope	72
3.14.10 Überschwemmungsgebiete	73
3.14.11 Bodendenkmäler	73
4 Potenzialanalyse	75
4.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen	76
4.2 Potenziale aus Erneuerbaren Energien	77
4.2.1 Biomasse	78
4.2.1.1 Feste Biomasse	78
4.2.1.2 Gasförmige Biomasse	82
4.2.2 Umweltwärme	85
4.2.2.1 Umgebungsluft	85
4.2.2.2 Tiefe Geothermie	85
4.2.2.3 Oberflächennahe Geothermie	87
Erdwärmesonden	88
Erdwärmekollektoren	89
4.2.2.4 Grundwasser	91
4.2.2.5 Fluss- oder Seewasser	93
4.2.3 Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen	93
4.2.3.1 PV-Aufdachanlagen	93
4.2.3.2 PV-Freiflächenanlagen	94
4.2.3.3 Windkraftanlagen	96
4.2.3.4 Wasserkraft	96
4.2.4 Solarthermie	96
4.3 Wasserstoff und grünes Gasnetz	96

4.4	Abwärme.....	97
4.4.1	Industrielle Abwärme	97
4.4.2	Abwasserkanäle	97
4.4.3	Kläranlagen	99
4.5	Zusammenfassung Potenzialanalyse.....	100
5	Zielszenario	102
5.1	Methodik.....	103
5.1.1	Einordnung der Quartiere nach Wärmeversorgungsarten	103
5.1.2	Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien	104
5.1.3	Dimensionierung der Technologien	104
5.1.4	Kostenprognose.....	106
5.1.5	Akteursbeteiligung – Runder Tisch	107
5.2	Zielszenario 2045	107
5.2.1	Voraussetzungen und Annahmen	107
5.2.2	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	108
	Prüfung zur Transformation von Gasverteilernetzen.....	109
5.2.3	Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete	110
5.2.4	Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr ..	110
	Dezentrale Wärmeversorgung.....	111
	Wasserstoffnetzgebiet	112
	Wärmenetzgebiete	112
	Im Zielszenario festgelegte Wärmeversorgungsarten.....	113
5.2.5	Optionen für künftige Wärmeversorgung.....	115
	Fokusgebiet Schwend Kernort	116
5.2.6	Energiebilanz im Zielszenario	119

5.2.7 Treibhausgasbilanz im Zielszenario	125
5.3 Beispielhafter Quartierssteckbrief.....	126
6 Wärmewendestrategie	128
6.1 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie	129
6.1.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief.....	129
6.1.2 Priorisierte nächste Schritte	131
6.2 Verstetigungsstrategie	133
6.2.1 Controlling-Konzept.....	135
6.2.2 Kommunikationsstrategie.....	139
7 Zusammenfassung und Ausblick.....	142
8 Anhang	145
A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe	145
B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe.....	176

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Gemeinde Birgland © Datenquelle Hintergrundkarte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), Datenlizenz: Deutschland – Namensnennung – Version 2.0	16
Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG	20
Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude	28
Abbildung 4: Veranschaulichung Wärmebegriffe	34
Abbildung 5: Digitaler Zwilling der Kommune im GIS.....	35
Abbildung 6: Einteilung der Gemeinde Birgland in Quartiere.....	38
Abbildung 7: Quartierseinteilung Schwend	39
Abbildung 8: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	40
Abbildung 9: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	41
Abbildung 10: Wärmenetz „Dorfheizung Frechetsfeld“ (aus Datenschutzgründen kein Netzverlauf dargestellt); (Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung)	42
Abbildung 11: Hackschnitzelheizungen zur Versorgung privater Wärmenetze im Gemeindebereich	43
Abbildung 12: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	45
Abbildung 13: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen.....	47
Abbildung 14: Rückmeldungen zur Frage des grundsätzlichen Anschlussinteresses	49
Abbildung 15: Gewünschte Anschlusszeiträume an ein Wärmenetz	50
Abbildung 16: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch.....	52
Abbildung 17: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs.....	53
Abbildung 18: Wärmebelegungsdichten, Darstellung von Werten $>500 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$	55

Abbildung 19: Endenergieverbrauch im Wärmesektor	58
Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG Anlage 2, I.)	59
Abbildung 21: Endenergieverbrauch für Wärme aufgeteilt nach Sektoren	60
Abbildung 22: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Endenergieverbrauch.....	61
Abbildung 23: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger	62
Abbildung 24: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme.....	63
Abbildung 25: Trinkwasserschutzgebiete in der Gemeinde Birgland [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]	66
Abbildung 26: FFH-Gebiete in der Gemeinde Birgland, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]	68
Abbildung 27: Landschaftsschutzgebiete in der Gemeinde Birgland, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]	70
Abbildung 28: Biotope in der Gemeinde Birgland [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]	72
Abbildung 29: Bodendenkmäler in der Gemeinde Birgland,.....	74
Abbildung 30: Übersicht über den Potenzialbegriff.....	75
Abbildung 31: Entwicklung des Endenergieverbrauches für Wärme über Sanierungen	77
Abbildung 32: Statistisches Gesamtpotenzial Holz	80
Abbildung 33: Besitzarten der Waldflächen auf Gemeindegebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	81
Abbildung 34: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch	84
Abbildung 35: Temperaturverteilung in 750 m unter Gelände (°C).....	87

Abbildung 36: Potenziale für Erdwärmesonden (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	89
Abbildung 37: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	90
Abbildung 38: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	92
Abbildung 39: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart.....	94
Abbildung 40: Vorauswahl PV-Sonderflächen Stand 2019 (weiß umrandet), Bestandsanlage bei Sunzendorf mit Punkt markiert (Quelle Gemeinde)	95
Abbildung 41: Abwassernetz der Gemeinde Birgland ²³	98
Abbildung 42: Standorte der Kläranlagen in Gemeinde Birgland	99
Abbildung 43: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zu den Stützjahren 2030, 2035, 2040 und zum Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	109
Abbildung 44: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	111
Abbildung 45: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	112
Abbildung 46: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	113
Abbildung 47: Umsetzungswahrscheinlichkeit der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete	114
Abbildung 48: Mögliches Netzgebiet und möglicher Trassenverlauf im Fokusgebiet Schwend Kernort (Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung)	116
Abbildung 49: geordnete thermische JDL Fokusgebiet 1 mit Versorgungsvariante 2	117
Abbildung 50: Auslegungsvarianten für das Fokusgebiet Schwend Kernort.....	118

Abbildung 51: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	119
Abbildung 52: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	120
Abbildung 53: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	121
Abbildung 54: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	122
Abbildung 55: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	123
Abbildung 56: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	124
Abbildung 57: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	125
Abbildung 58: Quartierssteckbrief Frechetsfeld.....	127
Abbildung 59: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung	128
Abbildung 60: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung.....	132
Abbildung 61: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie.....	138

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wärmenetzgebiete nach § 3 WPG.....	19
Tabelle 2: Wasserstoffarten nach WPG	22
Tabelle 3: Übersicht der Potenziale	100
Tabelle 4: Unterscheidung Wärmeversorgungsarten nach § 3 Abs. 1 Nr. 6, 10 und 18 WPG	102
Tabelle 5: Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete gemäß §3 WPG	108
Tabelle 6: Einteilung der Wahrscheinlichkeiten	110
Tabelle 7: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmebelegungsdichte der Quartiere des Zielszenarios.....	145

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
WBD	Wärmebelegungsdichte
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 zu Beginn des Jahres 2025.

Die Gemeinde Birgland hat sich zusammen mit der Gemeinde Illschwang als Verwaltungsgemeinschaft Illschwang-Birgland 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 April 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 Gemeinde Birgland

Die Gemeinde Birgland liegt ca. 40 km westlich von Nürnberg im Regierungsbezirk Oberpfalz. Zur Gemeinde zählen 42 Gemeindeteile, darunter 12 Dörfer, 2 Kirchdörfer, 1 Pfarrdorf, 15 Weiler und 12 Einöden¹. Durch das Gemeindegebiet läuft von Ost nach West die Bundes-

¹ <https://www.bayernportal.de/dokumente/behoerde/24553167515/ortsteile>

autobahn 6. Zum Stand Dezember 2023 hatte die Gemeinde Birgland **1.829 Einwohner²**. In nachfolgender Abbildung 1 ist die Verwaltungsgrenze und der Gebietsumgriff dargestellt.



Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Gemeinde Birgland © 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

² Gemeinden, Kreise und Regierungsbezirke in Bayern, Einwohnerzahlen am 31. Dezember 2023; Basis Zensus 2022

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 Gemeinde Birgland folgendes leisten:

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

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

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

2 Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderkulisse

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. Darauf folgend 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 wird mittels Landesrechts 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.³

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

Die Gemeinde Birgland 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 Juli 2025, welcher mit den Anforderungen des WPG übereinstimmt, hat die Gemeinde Birgland also ihre Pflicht erfüllt.

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

Tabelle 1: Wärmenetzgebiete nach § 3 WPG⁴

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

⁴ 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** Wärmenetz 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
<i>blauer Wasserstoff</i>	Wasserstoff aus der Reformierung von Erdgas, dessen Erzeugung mit einem Kohlenstoffdioxid-Abscheidungsverfahren und Kohlenstoffdioxid-Speicherverfahren gekoppelt wird.
<i>oranger Wasserstoff</i>	Wasserstoff, der aus Biomasse oder unter Verwendung von Strom aus Anlagen der Abfallwirtschaft hergestellt wird.
<i>türkiser Wasserstoff</i>	Wasserstoff, der über die Pyrolyse von Erdgas hergestellt wird.
<i>grüner Wasserstoff</i>	Wasserstoff im Sinne des § 3 Abs. 1 Nummer 13b des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung einschließlich daraus hergestellter 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 Gemeinde Birgland nicht.

2.2 Gebäudeenergiegesetz⁵

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 Ölkessel)
- Stromdirektheizung
- Heizung auf Basis von Solarthermie

⁵ 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 ihrer **individuellen Entscheidung** hinsichtlich ihrer zu wählenden Heizungsanlage **unterstützen**. Die Fristen – bezüglich der Vorgabe eines solchen Wärmeplans – sind von der Einwohnerzahl abhängig. Grundsätzlich muss die Kommune aber bis **spätestens Mitte 2028 (Großstädte 2026)** festlegen, wo in den kommenden Jahren Wärmenetze oder auch klimaneutrale Gasnetze entstehen oder ausgebaut werden. Dieses Vorgehen soll durch ein Gesetz zur kommunalen Wärmeplanung mit bundeseinheitlichen Vorgaben 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 Wärmenetze 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.⁶

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 anschließend 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-

⁶ 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.

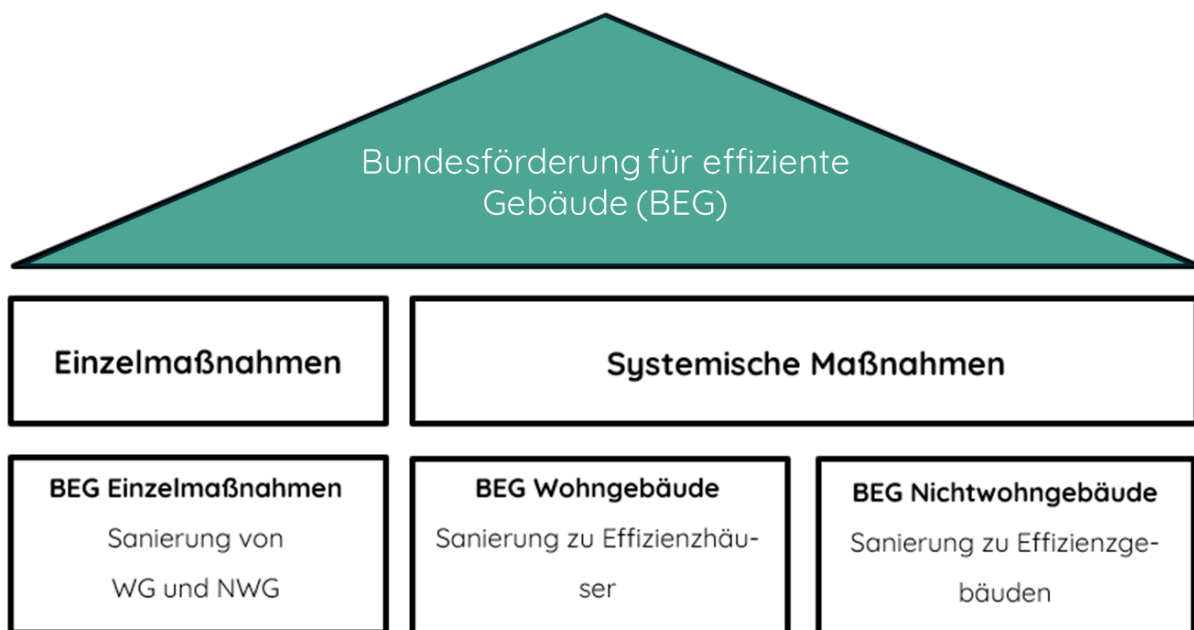


Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz]

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

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

Der Bewilligungszeitraum beträgt i. d. R. zwölf Monate. Gesetzlich verpflichtend durchzuführende Maßnahmen sind von der Förderung ausgeschlossen. Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) zum 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 Gemeinde Birgland 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 Wärmeplanung⁷ 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

⁷ 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).

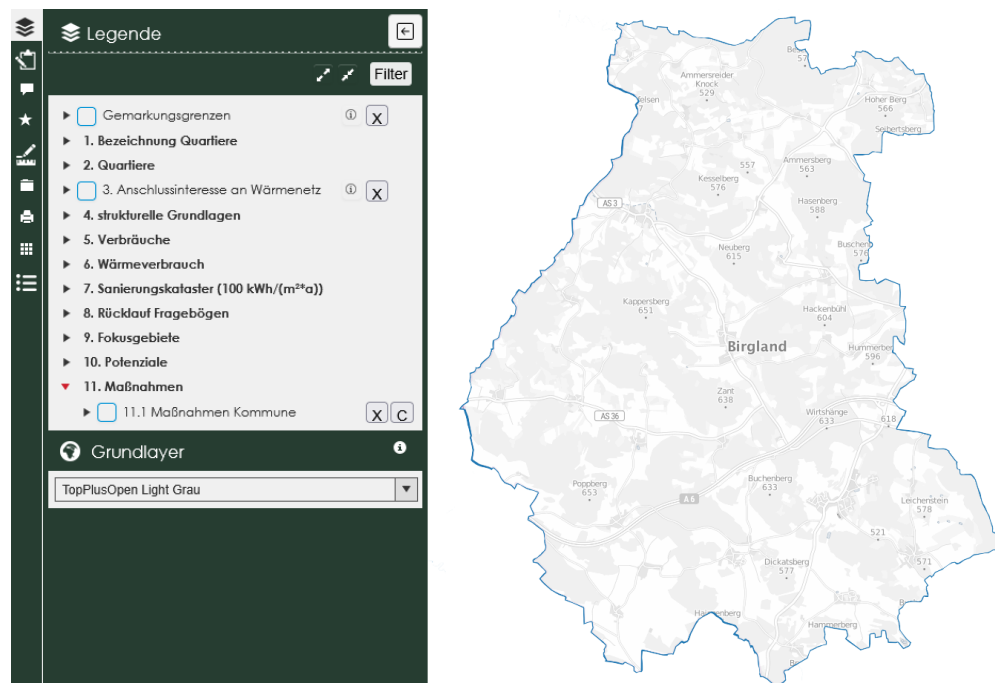


Abbildung 5: Digitaler Zwilling der Kommune im GIS

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 Wirkungsgrad annahmsweise 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 ihre 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 Kkehrbuchdaten. 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 ihren Gebäuden und deren Energieverbrauch für Wärme. Ebenso beteiligten sich die Biogasanlagen- und Wärmenetzbetreiber.

Die Ergebnisse der Datenerhebung bei den **privaten Haushalten** werden in 3.11 erläutert.

3.4 Eignungsprüfung

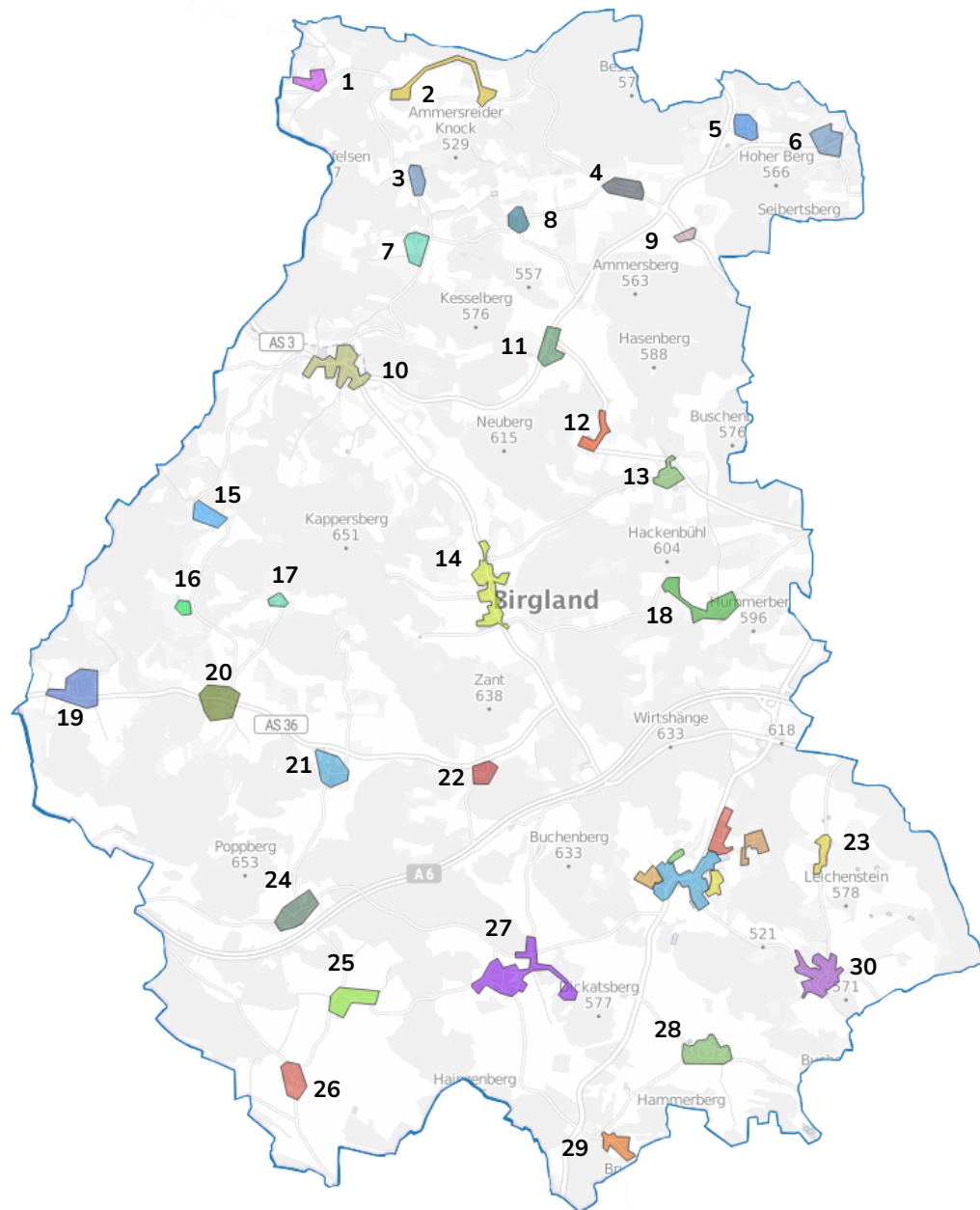
Eine Eignungsprüfung wurde in Abstimmung mit der Kommune nicht durchgeführt. Aufgrund der gleichförmigen Besiedlungsstruktur sollten alle Ortsteile der Gemeinde gleichermaßen betrachtet werden.

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 und Abbildung 7) wurde in Zusammenarbeit mit der Kommune durchgeführt, wobei sich an Bebauungsplänen, ähnlicher Bebauungsstruktur, Baujahren und sonstigen Strukturen und Gegebenheiten orientiert wurde.

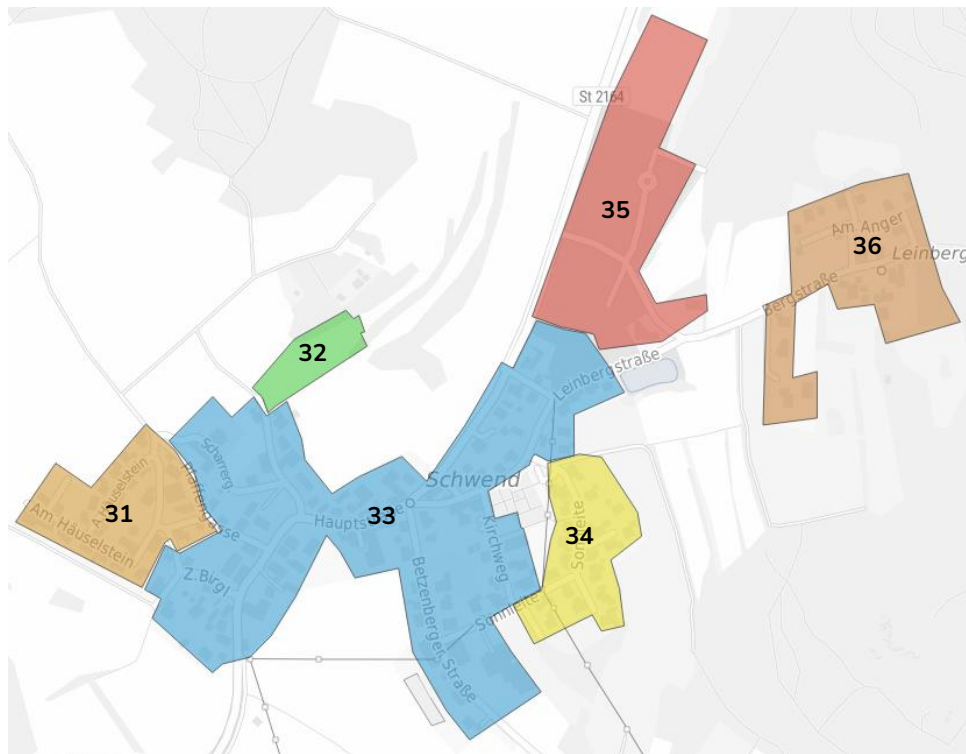
Außer dem Ortsteil Schwend wurden alle Ortsteile aufgrund ihrer Größe jeweils zu einem Quartier zusammengefasst. Aus Gründen des Datenschutzes müssen Quartiere mindestens 5 Liegenschaften aggregieren, sodass kleinere Weiler entsprechend zusammengefasst wurden (Bsp. Quartier 2).



- | | | |
|--------------------------|---------------------------|-----------------|
| 1 Lichtenegg | 11 Nonnhof | 21 Wolfertsfeld |
| 2 Kutschendorf, Tannlohe | 12 Reichenunholden | 22 Hainfeld |
| 3 Ammerried | 13 Eckertsfeld | 23 Leinhof |
| 4 Sunzendorf | 14 Frechetsfeld | 24 Poppberg |
| 5 Rothsricht | 15 Troßalter | 25 Gronatshof |
| 6 Höfling | 16 Pleishof | 26 Matzenhof |
| 7 Wurmrausch | 17 Buchhof | 27 Riedelhof |
| 8 Dollmannsberg | 18 Geigenwang, Woppenthal | 28 Aicha |
| 9 Ammersricht | 19 Kegelheim | 29 Ödhaag |
| 10 Fürnried | 20 Eckeltshof | 30 Betzenberg |

Abbildung 6: Einteilung der Gemeinde Birgland in Quartiere

Der größte Ortsteil Schwend wurde in folgende Quartiere unterteilt:



- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 31 Häuselsteinäcker | 34 Unter dem Leinberg |
| 32 Hinter der Schmiede | 35 Gewerbegebiet Schwend |
| 33 Schwend Kernort | 36 Leinberg |

Abbildung 7: Quartierseinteilung Schwend

3.6 Gebäudestruktur

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

3.6.1 Gebäudetypen

In Abbildung 8 wird der überwiegend vorliegende Gebäudetyp in den Quartieren dargestellt. Hier ist zu sehen, dass alle Quartiere außer dem Gewerbegebiet in Schwend **überwiegend Wohngebäude** beinhalten. Das Quartier „Hinter der Schmiede“ kann noch nicht zugeordnet werden, da dieses erst als Baugebiet ausgewiesen wurde und noch keine Gebäude bestehen.

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

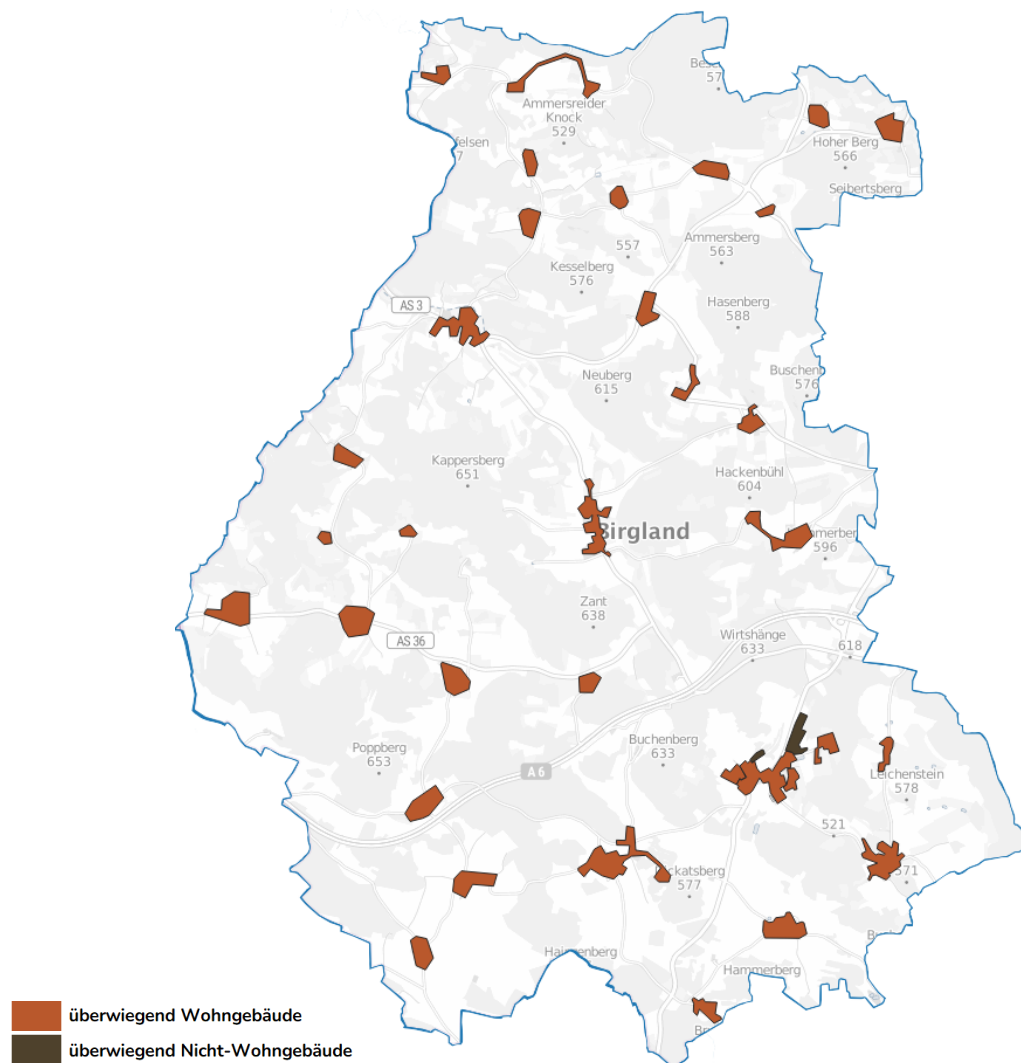


Abbildung 8: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

3.6.2 Gebäudealter

Auf Basis der definierten Quartiere kann darüber hinaus auch 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.

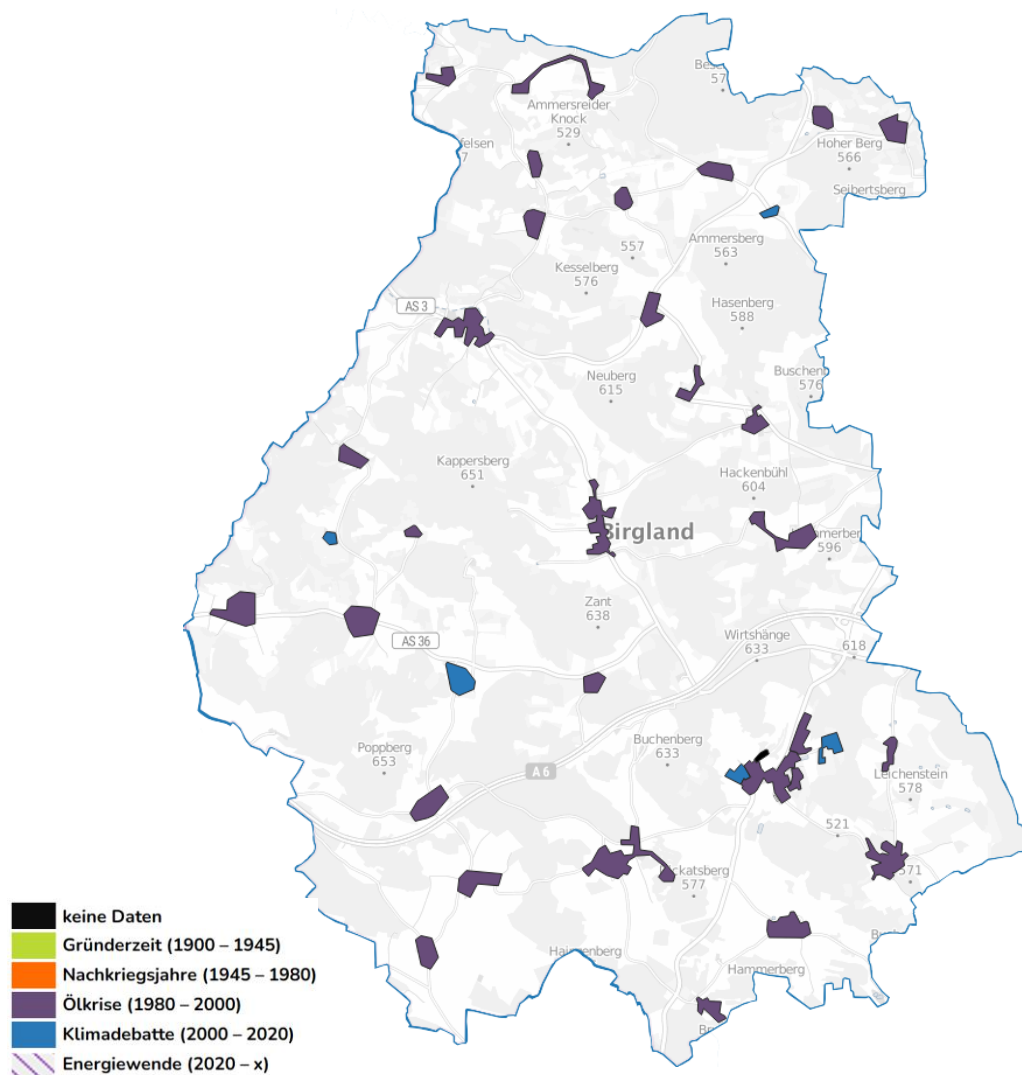


Abbildung 9: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [Quelle: Eigene Abbildung]

Zu sehen ist, dass die **Mehrheit** der Quartiere im Mittel der **Ölkrise** (1980-2000) zugeordnet werden. Quartiere mit neuen Baugebieten wurden im Mittel in den Zeitraum 2000-2020 eingeordnet. Die Bebauung in den Kernorten reicht selbstredend deutlich länger zurück.

3.7 Wärmenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Datenerhebung wurde ein Wärmeverbund in Frechetsfeld identifiziert, der mit Wasser als Wärmeträgermedium mit einem Vorlauf von ca. 80 °C betrieben wird. Es wurde 2014 in Betrieb genommen und versorgt acht Liegenschaften. Das Netz wird durch einen 250 kW Biomassekessel gespeist und hat laut Aussage der Betreiber noch Kapazität zum Anschluss weiterer Gebäude. In Abbildung 10 ist das Netzgebiet ohne Leitungsverlauf dargestellt.



Abbildung 10: Wärmenetz „Dorfheizung Frechetsfeld“ (aus Datenschutzgründen kein Netzverlauf dargestellt); (Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung)

Darüber hinaus finden sich in vielen weiteren Ortsteilen kleinere, private Wärmenetze, bei denen mehrere Liegenschaften über Hackschnitzelheizungen versorgt werden. Einen Überblick bietet Abbildung 11.

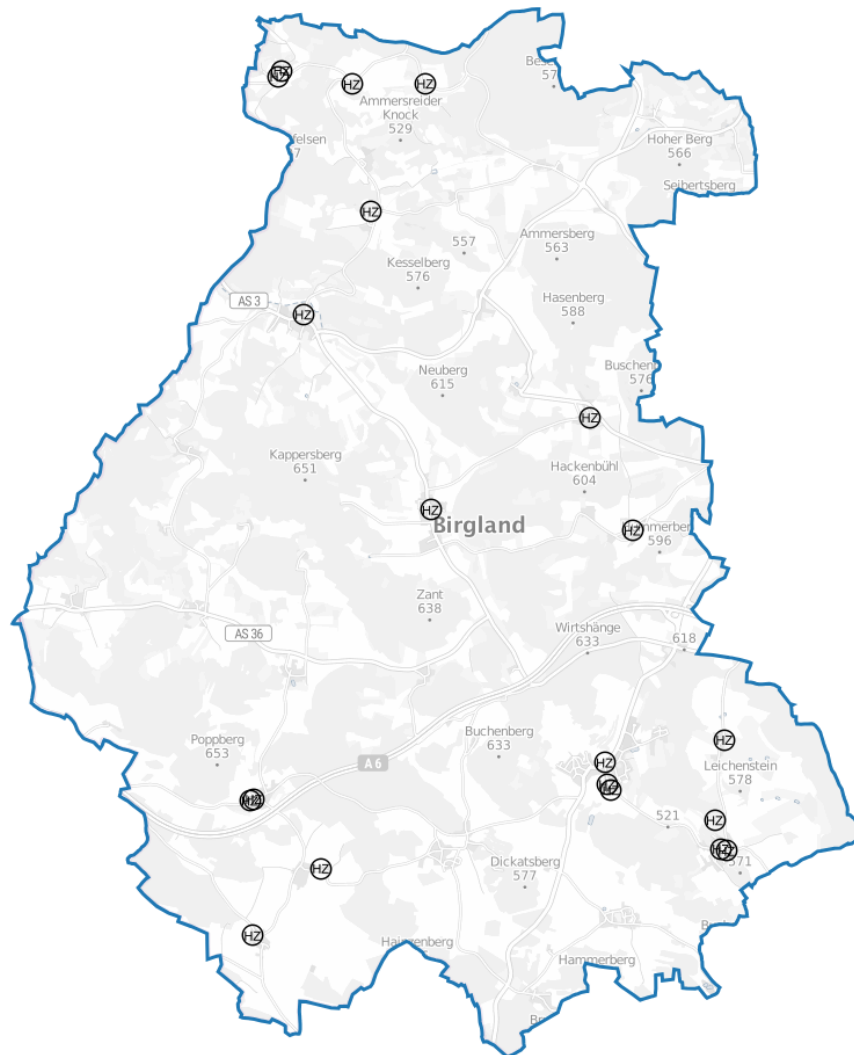


Abbildung 11: Hackschnitzelheizungen zur Versorgung privater Wärmenetze im Gemeindebereich

3.8 Gasnetzinfrastruktur

Im Gemeindegebiet Birgland ist kein Erdgasnetz vorhanden.

3.9 Wärmeerzeugerstruktur

Basierend auf den erhobenen Daten der Schornsteinfeger und des Stromnetzbetreibers 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 14,4 % der installierten, dezentralen Wärmeerzeuger auf dem Energieträger Heizöl sowie 2,3 % auf Flüssiggas und sind somit fossiler Herkunft. Ein vergleichsweise hoher Anteil von 57,7 % basiert auf Biomasse, was auf den Waldreichtum der Gemeinde und viele private Waldbesitzer zurückzuführen ist. Es ist anzumerken, dass hier ebenfalls Kaminöfen mit betrachtet werden. Knapp 2,2 % der Wärmeerzeuger nutzen den Energieträger Strom über Stromdirektheizungen und 3,9 % über Wärmepumpen, sodass von diesen Anlagen gleichzeitig auch Umweltwärme genutzt wird. Rund 18,8 % entfallen auf Solarthermieranlagen und 0,5 % auf Wärmenetzanschlüsse. Ein kleiner Anteil von ca. 0,2 % nutzt oberflächennahe Geothermie über Erdwärmesonden.

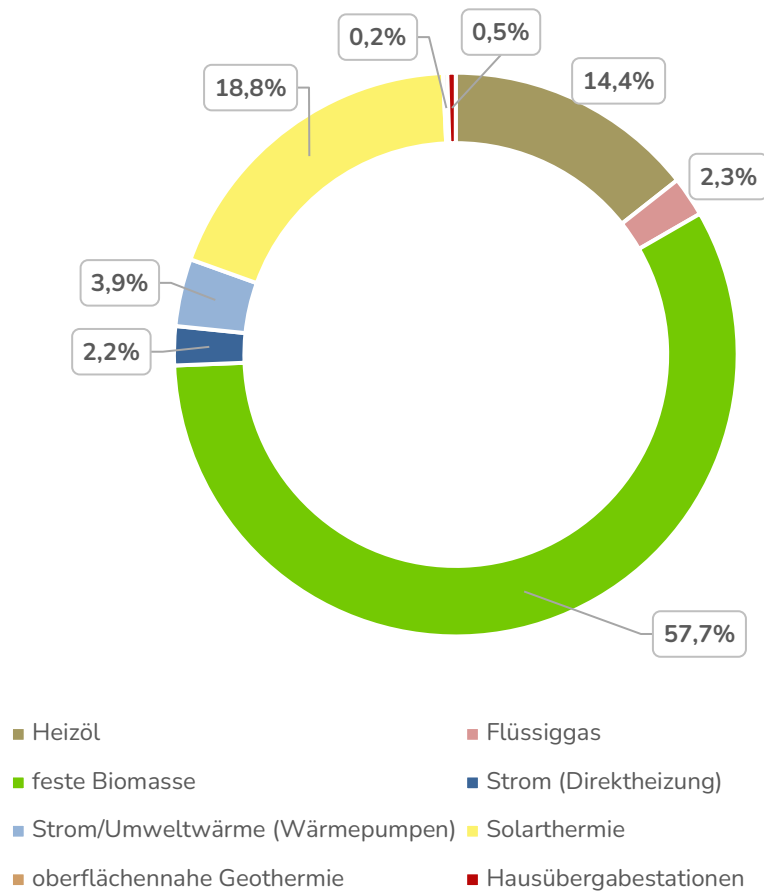


Abbildung 12: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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 die Anzahl der Stromheizanlagen und des Stromverbrauchs, der hierfür notwendig ist, aggregiert nach Straßen vor. Eine Unterscheidung zwischen Stromdirektheizungen und Wärmepumpen ist möglich. 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. Diese bestehen im Ortsteil Schwend im Quartier „Häuselsteinäcker“.

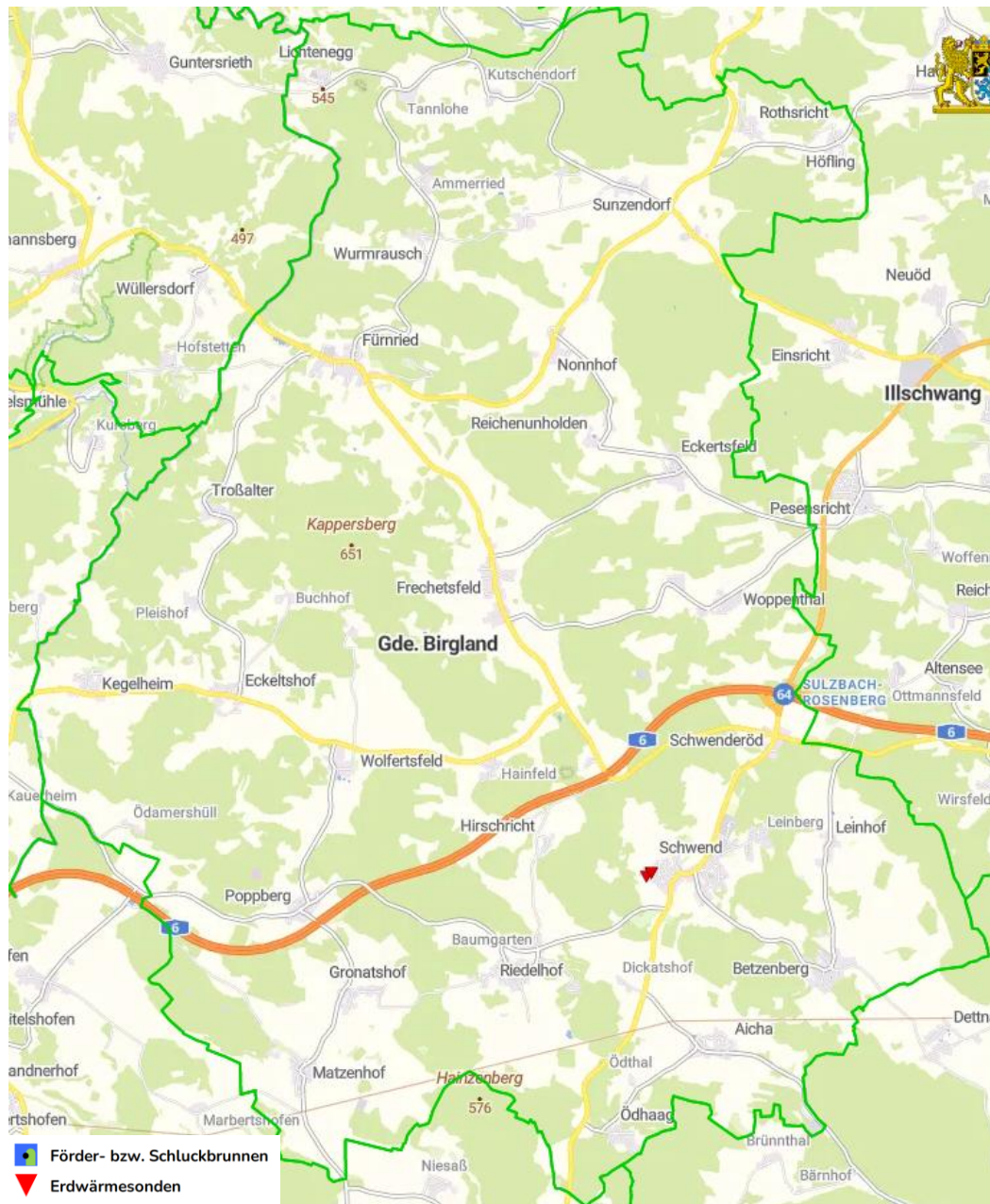


Abbildung 13: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen⁸

⁸ Energieatlas Bayern unter <https://www.energieatlas.bayern.de>

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 keine Rückmeldungen der wenigen vorhandenen Unternehmen im Gewerbegebiet Schwend eingereicht.

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 ca. 573 Gebäudeeigentümern konnte eine Rückmeldung zu 129 Wohngebäuden erreicht werden. Dies entspricht einer Rückmeldequote von **circa 22,5 %**. Das Ergebnis zur Frage des grundsätzlichen Anschlussinteresses ist in Abbildung 14 dargestellt.

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

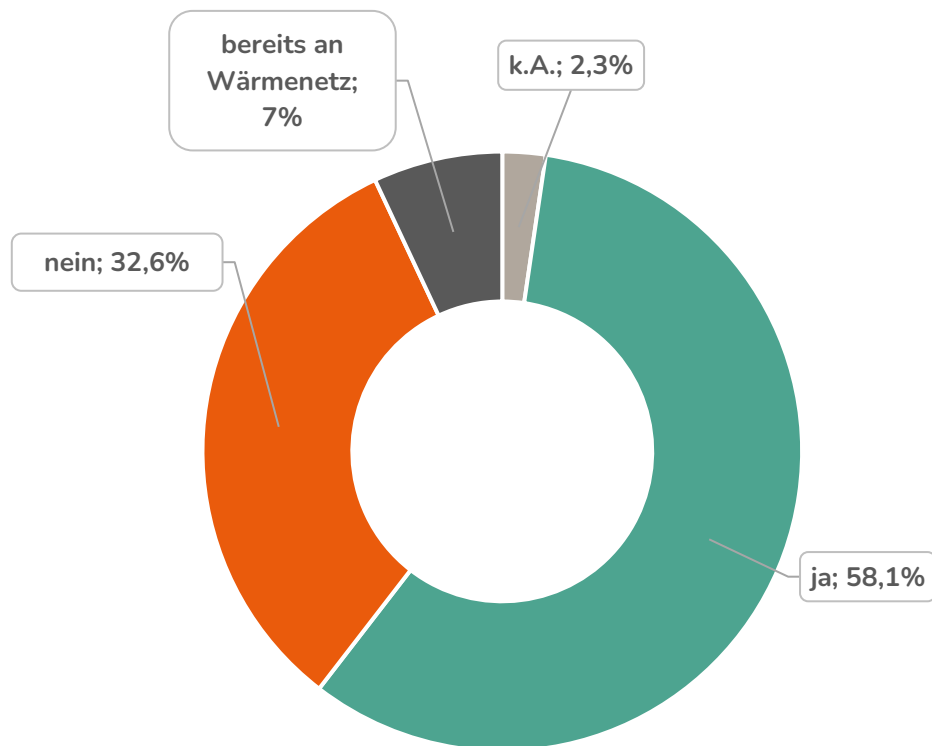


Abbildung 14: Rückmeldungen zur Frage des grundsätzlichen Anschlussinteresses

Bevor die Ergebnisse analysiert werden können, muss die Rückmeldequote eingeordnet werden. Dabei ist festzuhalten, dass eine Rückmeldequote von ca. 23 % 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 **58 %** der Rückmelder würden sich grundsätzlich **an ein Wärmenetz anschließen lassen**, begründet hauptsächlich mit einer erwarteten Verbrauchs- und Kostenersparnis sowie des 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 15 zeigt in welchen Zeiträumen interessierte Gebäudeeigentümer sich gerne an ein Wärmenetz anschließen würden. Es wird deutlich, dass knapp die Hälfte der Rückmelder bereits in den nächsten 5 Jahren eine Alternative zur aktuellen Wärmeversorgung ihrer Liegenschaft brauchen oder wollen.

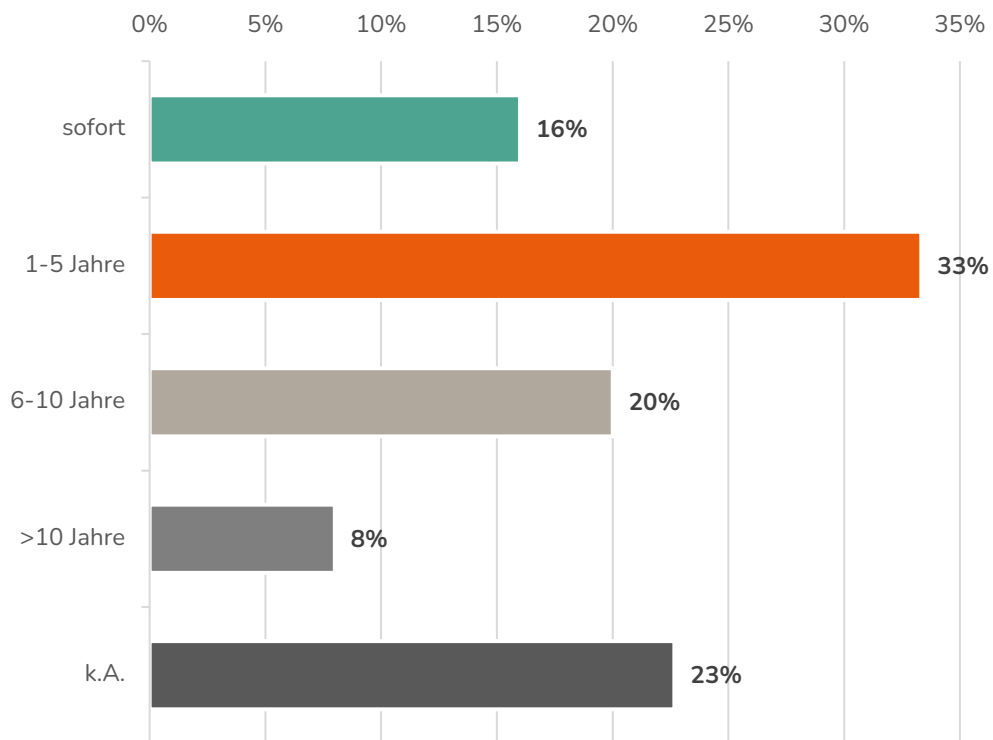


Abbildung 15: Gewünschte Anschlusszeiträume an ein Wärmenetz

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 Gemeinde 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 16).

Die Grenzwerte für eine Erstabschätzung zur Wärmenetzeignung wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen. Die Gemeinde Birgland weist lediglich in einigen Quartieren eine Wärmedichte auf, für die Wärmenetze in Neubaugebieten aber nicht im Bestand empfohlen werden.

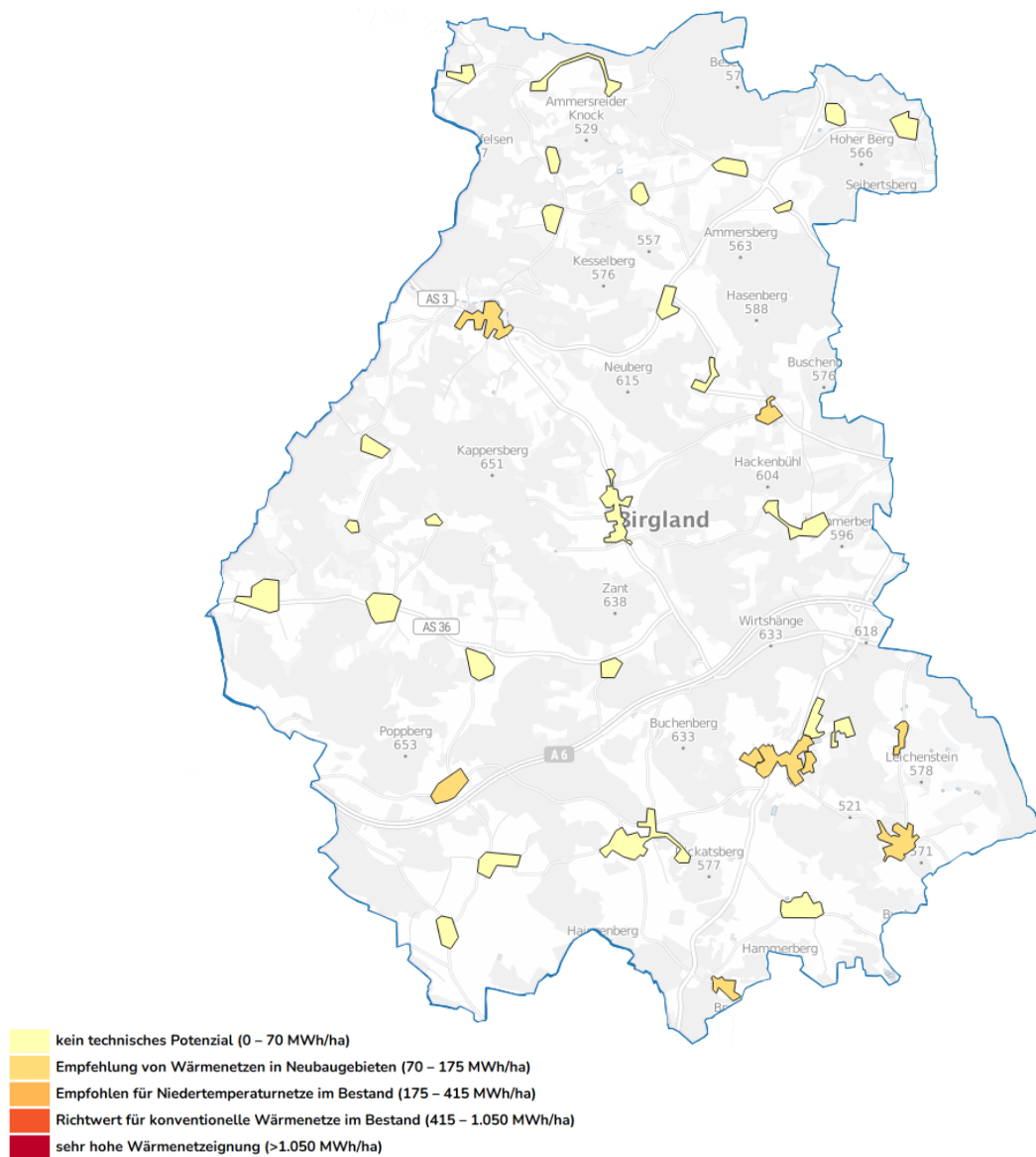


Abbildung 16: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch

3.12.2 Heatmap

Bei Betrachtung des Wärmebedarfs als **Heatmap** (Abbildung 17) ist zu erkennen, dass kaum hohe Wärmebedarfe in räumlich konzentrierter Form vorliegen. Lediglich wird in Schwend im südlichen Bereich ein erhöhter Wärmeverbrauch sichtbar.

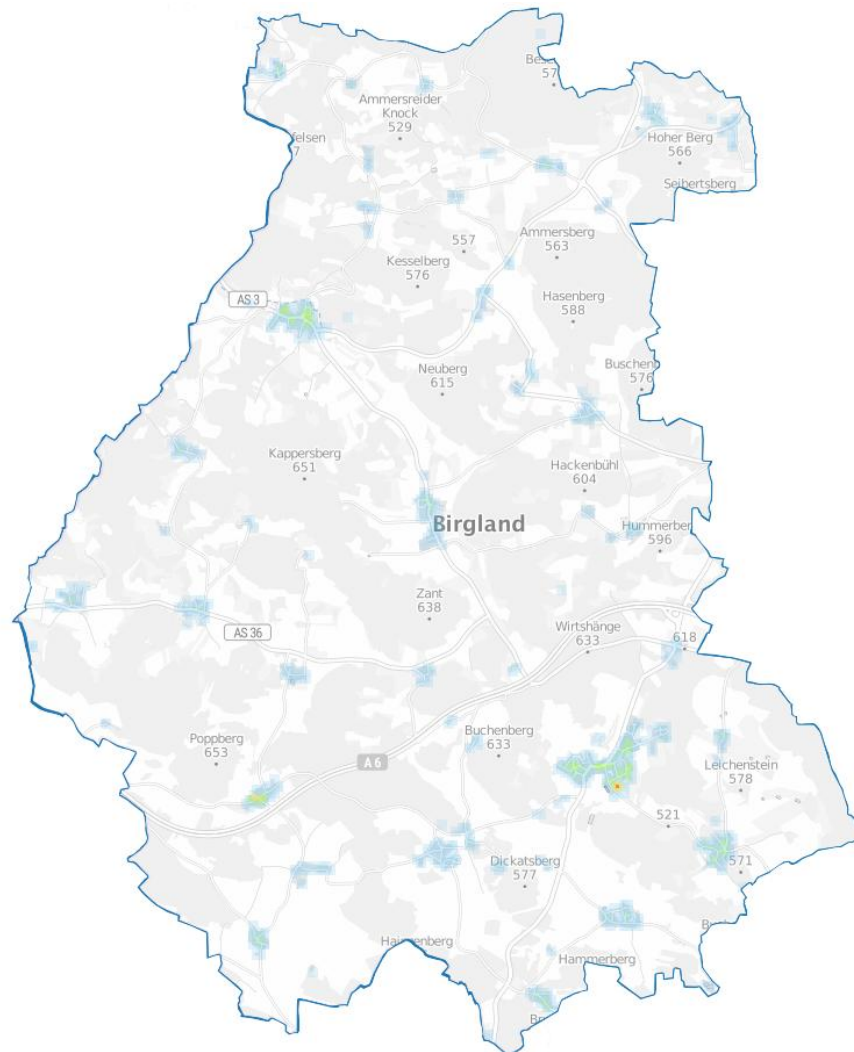


Abbildung 17: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs

3.12.3 Wärmebelegungsichten

Als eines der wesentlichen Bewertungskriterien für die Eignung eines Straßenzuges bzw. eines gesamten Quartiers wird die **Wärmebelegungsichte (WBD), auch Wärmelinienichte genannt**, 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 Wärmebelegungsichte 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 [kWh/(m*a)] stellen sich wie folgt dar:

	0 – 500 kWh/(m*a)
	500 – 750 kWh/(m*a)
	750 – 1.000 kWh/(m*a)
	1.000 – 1.500 kWh/(m*a)
	1.500 – 2.000 kWh/(m*a)
	2.000 – 3.000 kWh/(m*a)
	> 3.000 kWh/(m*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 Wärmebelegungsichte wirtschaftlich betrieben werden).

Im Fall der Gemeinde Birgland wurde der Grenzwert auf 500 kWh/(m*a) festgelegt. Beim Überschreiten dieser Schwelle kann ein Wärmenetzaufbau überprüft werden, ein wirtschaftlicher Betrieb ist jedoch herausfordernd. In Abbildung 18 sind alle Straßenzüge mit einer entsprechend über dem Grenzwert liegenden Wärmebelegungsichte dargestellt. Es zeigt sich, dass lediglich in den Ortsteilen Schwend, Fürnried, Poppberg und Rothsricht der Grenzwert überschritten wird. Diese Quartiere werden entsprechend in 5.1.1 als Wärmenetzneubaugebiete oder Prüfgebiete eingeordnet.

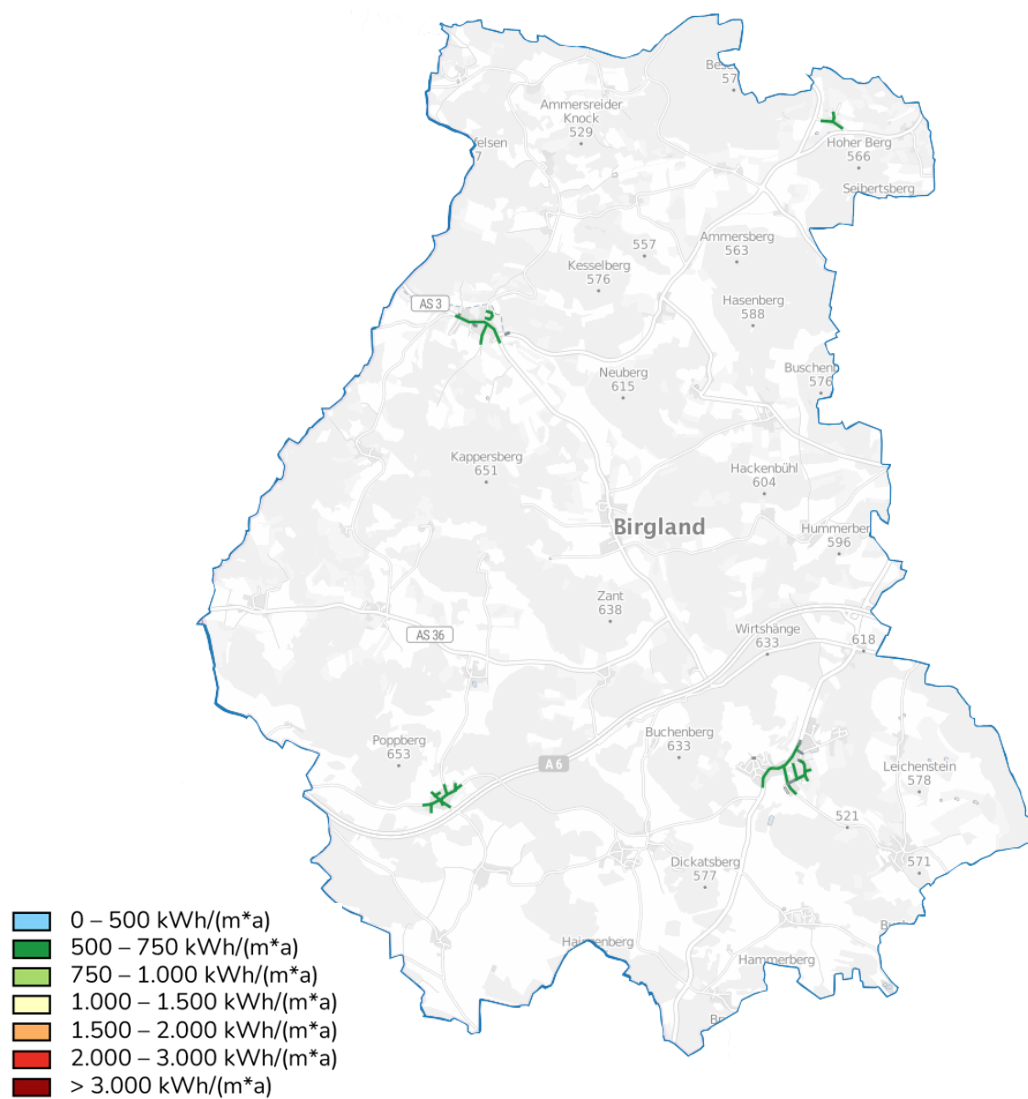


Abbildung 18: Wärmebelegungs-dichten, Darstellung von Werten >500 kWh/(m²*a)

Sämtliche straßenzugscharfen Wärmebelegungs-dichten 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 Wärmeerzeugung der Gemeinde Birgland beläuft sich auf ca. **18,1 GWh/a** im Ist-Stand. Die Aufteilung auf die verschiedenen Energieträger zeigt Abbildung 19. Dabei werden **33,7 %** über den Energieträger **Heizöl** und **3,9 %** über **Flüssiggas** erzeugt. Mit **52 %** der jährlich benötigten Wärme wird mittels **fester Biomasse** der überwiegende Anteil bereitgestellt. Der Anteil des Energieträgers **Strom**, der Stromdirektheizungen und Wärmepumpenstrom beinhaltet, beläuft sich auf **3,7 %**. Durch die Nutzung von **Umweltwärme** über Wärmepumpen können **4,3 %** der Wärmeerzeugung abgedeckt werden. **Solarthermie** macht ca. **2,4 %** der verbrauchten Endenergie für Wärme aus.⁹

⁹ Hochrechnung über die in der Fragebogenaktion rückgemeldete Anzahl an Solarthermieranlagen. Annahme einer durchschnittlichen Kollektorfläche von 4 m² pro Anlage und einem Ertrag von 350 kWh/m²*a

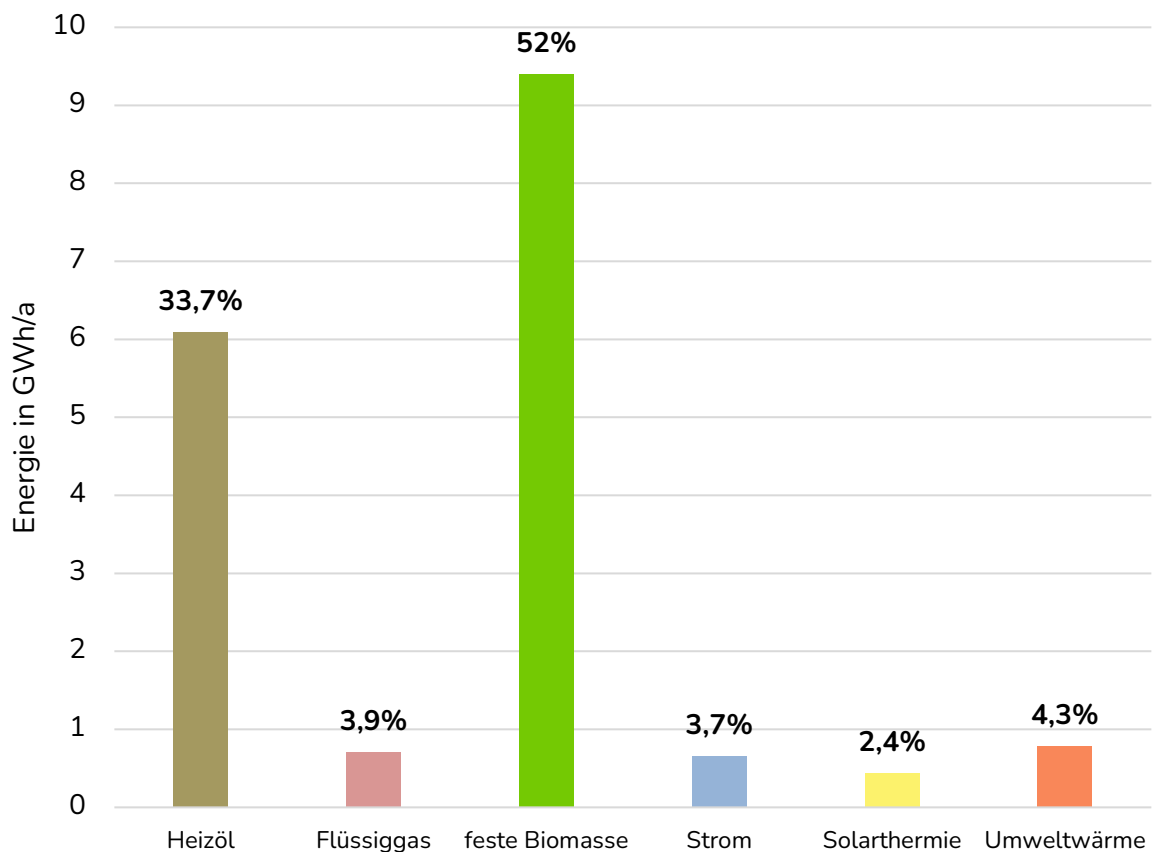


Abbildung 19: Endenergieverbrauch im Wärmesektor

Anhand der Endenergieverbräuche nach Energieträger kann die Treibhausgasbilanz erstellt werden (siehe Abbildung 20). Die hierfür angesetzten CO₂-Emissionsfaktoren sind der Anlage 9 des Gebäudeenergiegesetz¹⁰ zu entnehmen. Zu sehen ist, dass die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung zum Großteil auf die fossilen Energieträger **Heizöl** und **Flüssiggas** zurückzuführen sind.

¹⁰ GEG-Anlage 9 - Umrechnung in Treibhausgasemissionen

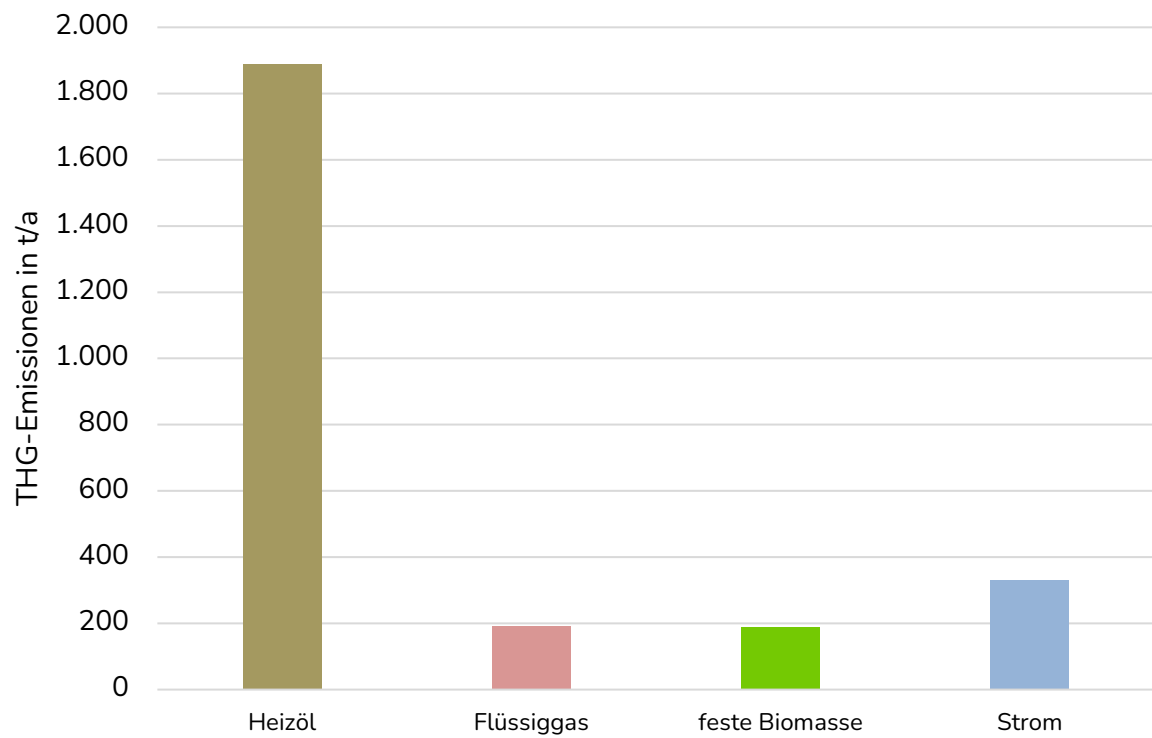


Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG Anlage 2, I.)

Zusätzlich wird der Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung, aufgeteilt nach Sektoren, dargestellt (vgl. Abbildung 21). Der Großteil des Verbrauchs fällt im Ist-Stand mit **91,2 %** im Sektor **Wohngebäude** an. Der Verbrauch des Sektors **Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie** nimmt anteilig **8,3 %** jährlich ein. Der sonstige Verbrauch, der keinem der drei Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt ca. 0,5 %. Als Beispiele dafür können Wärmeverbräuche genannt werden, die in Gebäuden anfallen, die auf Grundlage des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) keiner Gebäudeart zugeordnet werden können.

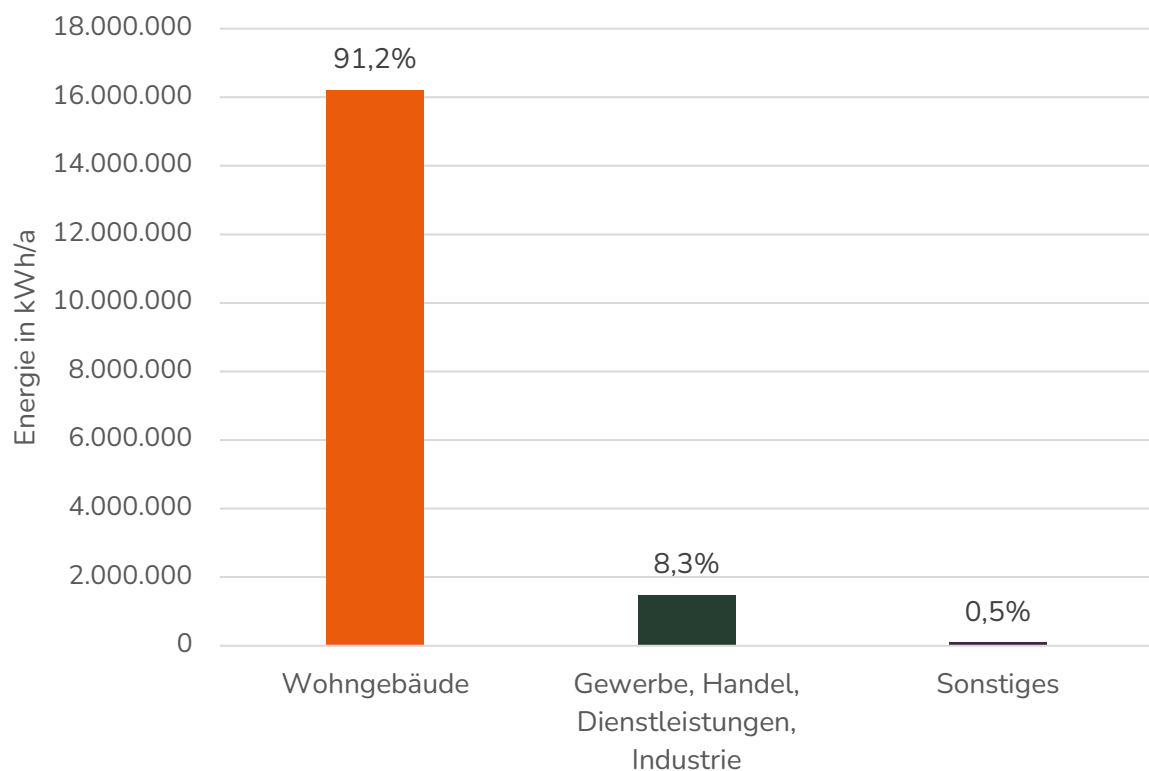


Abbildung 21: Endenergieverbrauch für Wärme aufgeteilt nach Sektoren

3.13.2 Anteil EE und unvermeidbarer Abwärme an der Wärmeerzeugung

Vom gesamten Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung werden im Ist-Stand bereits **61 %** auf Basis **erneuerbarer Energien** gedeckt, was deutlich über dem deutschen Durchschnitt (17,7 %)¹¹ liegt (siehe Abbildung 22). Dabei nimmt die **Biomasse** als Energieträger

¹¹ Tischvorlage_Erneuerbare-Energien-in-Deutschland (bmwk.de)

den hauptsächlichen Anteil mit **52 %** ein. Zur Ermittlung des erneuerbaren Stromanteils wurde der EE-Anteil am bundesweiten Stromverbrauch des Jahres 2023 verwendet, welcher nach der Bundesnetzagentur bei 55 % lag¹².

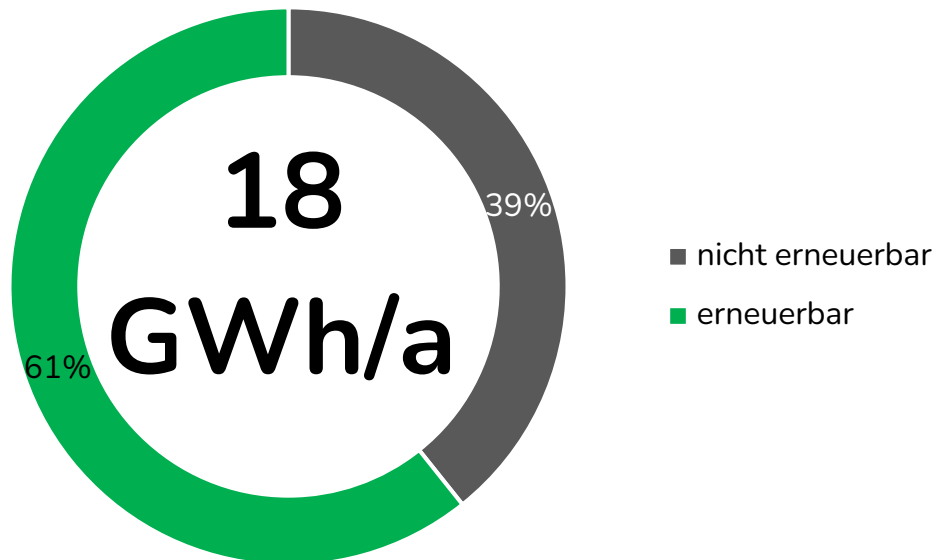


Abbildung 22: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Endenergieverbrauch

¹² Bundesnetzagentur veröffentlicht Daten zum Strommarkt 2023 (Bundesnetzagentur)

3.13.3 Anteil leitungsgebundener Wärme an der Wärmeerzeugung

Der jährliche Endenergieverbrauch von 0,3 GWh/a, welcher über leitungsgebundene Wärme abgedeckt ist, wird in Abbildung 23 differenziert nach Energieträgern dargestellt. Er wird zu **100 %** über **feste Biomasse** erzeugt.



Abbildung 23: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger

3.13.4 Anteil erneuerbarer Energien an leitungsgebundener Wärme

Der zugehörige Anteil an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme an leitungsgebundener Wärme werden in Abbildung 24 dargestellt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die leitungsgebundene Wärmeversorgung entsprechend zu 100 % erneuerbar.

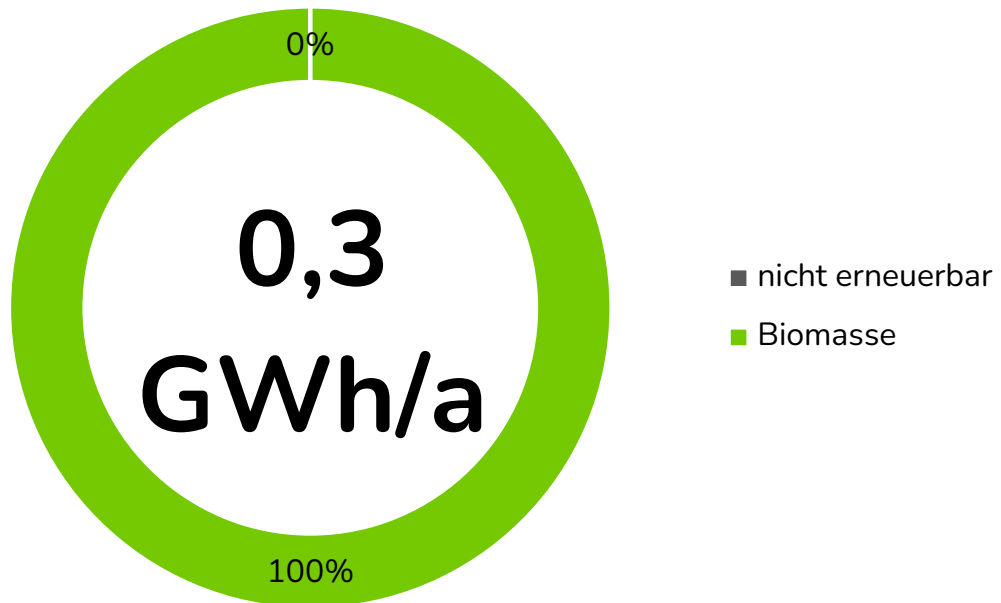


Abbildung 24: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme

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 57,7 % auf **Biomasse** basiert. Dies beruht auf einer hohen Anzahl an verbauten Kamin- und Kachelöfen, die in vielen Gebäuden zusätzlich zur Hauptheizung installiert sind. **Heizölbetriebene** Kessel machen 14,4 % und **flüssiggasbetriebene** Kessel machen 2,3 % aus. Beim Energieträger Strom entfallen 2,2 % auf **Stromdirekt**- und 3,9 % auf **Wärmepumpenheizungen**. Bei den ausgewiesenen **8 Hausübergabestationen** handelt es sich um diejenigen, die für den Wärmeverbund (vgl. 3.7) gemeldet wurden.

Außerdem werden als Zusatzwärmeerzeuger **Solarthermieranlagen** verwendet. Der Anteil von 18,8 % wurde über eine Hochrechnung auf Grundlage der Angaben in der Fragebogenaktion ermittelt.

3.14 Schutzgebiete

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

3.14.1 Trinkwasserschutzgebiete

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

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

Für die Planung und Errichtung von Windkraftanlagen sowie von Freiflächensolaranlagen hat das Bayerische Landesamt für Umwelt jeweils Leitfäden veröffentlicht. Auf diese sei im Rahmen weitergehender Planungen verwiesen.^{13,14}

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.“¹⁵

Nach der kommunalen Wärmeplanung sollte im Verlauf der Umsetzung deshalb eingehend geprüft werden, ob die ausgeschlossenen Schutzgebiete, insbesondere bei nicht ausreichend

¹³ LfU-Merkblatt 1.2/8: Trinkwasserschutz bei Planung und Errichtung von Windkraftanlagen

¹⁴ LfU-Merkblatt 1.2/9: Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten

¹⁵ Positionspapier des DVGW vom 19. April 2023 zur Erzeugung erneuerbarer Energie in Grundwasserschutzgebieten

sichergestellter Energieversorgung im Gemeindegebiet, durch Berücksichtigung bestimmter Vorgaben dennoch energietechnisch erschlossen werden können. In nachfolgender Abbildung 25 sind die Trinkwasserschutzgebiete für das Gebiet dargestellt.

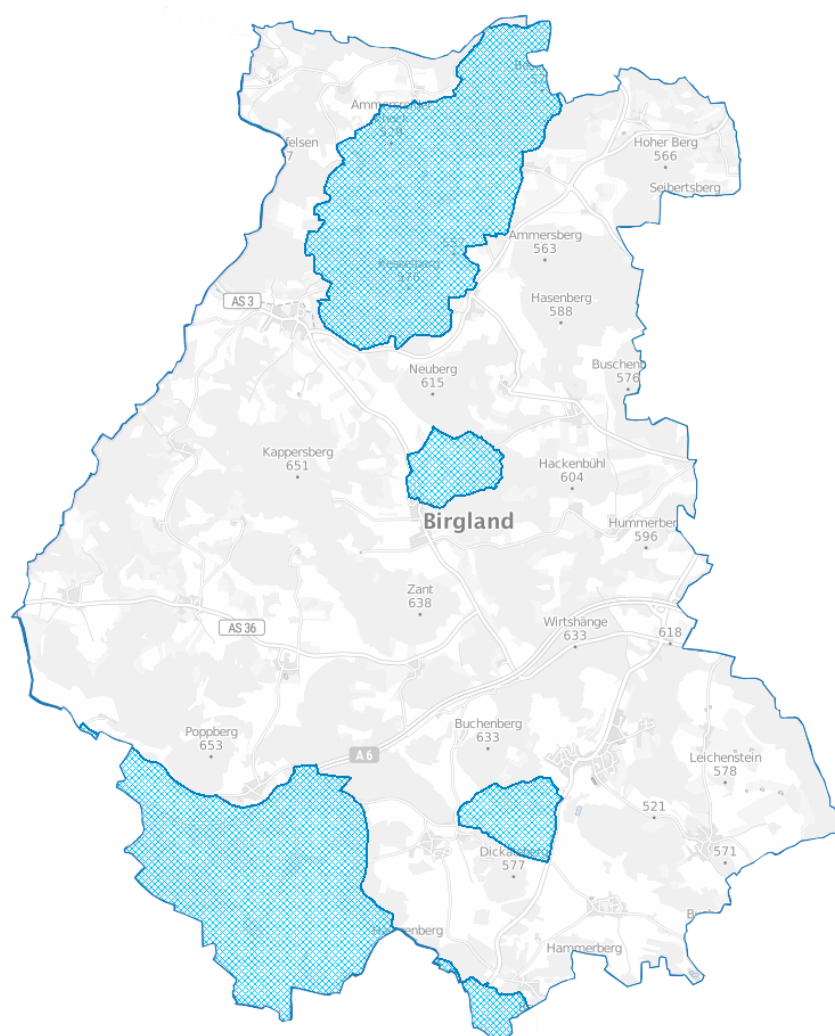


Abbildung 25: Trinkwasserschutzgebiete in der Gemeinde Birgland [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.14.2 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.

3.14.3 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.

3.14.4 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 erwiesenermaßen erbracht und vor dem Eingriff in das Schutzgebiet wirksam sein.

Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet dies, dass FFH-Gebiete möglichst von Maßnahmen der Wärmewendestrategie freizuhalten sind. Nur wenn das geplante Vorhaben keine

räumlichen Alternativen besitzt, ist bei entsprechender Kompensation eine Umsetzung genehmigungsfähig. In nachfolgender Abbildung 26 sind die FFH-Gebiete für das geplante Gebiet dargestellt.



Abbildung 26: FFH-Gebiete in der Gemeinde Birgland, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.14.5 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).

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Vogelschutzgebiete bekannt.

3.14.6 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 27 sind die FFH-Gebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

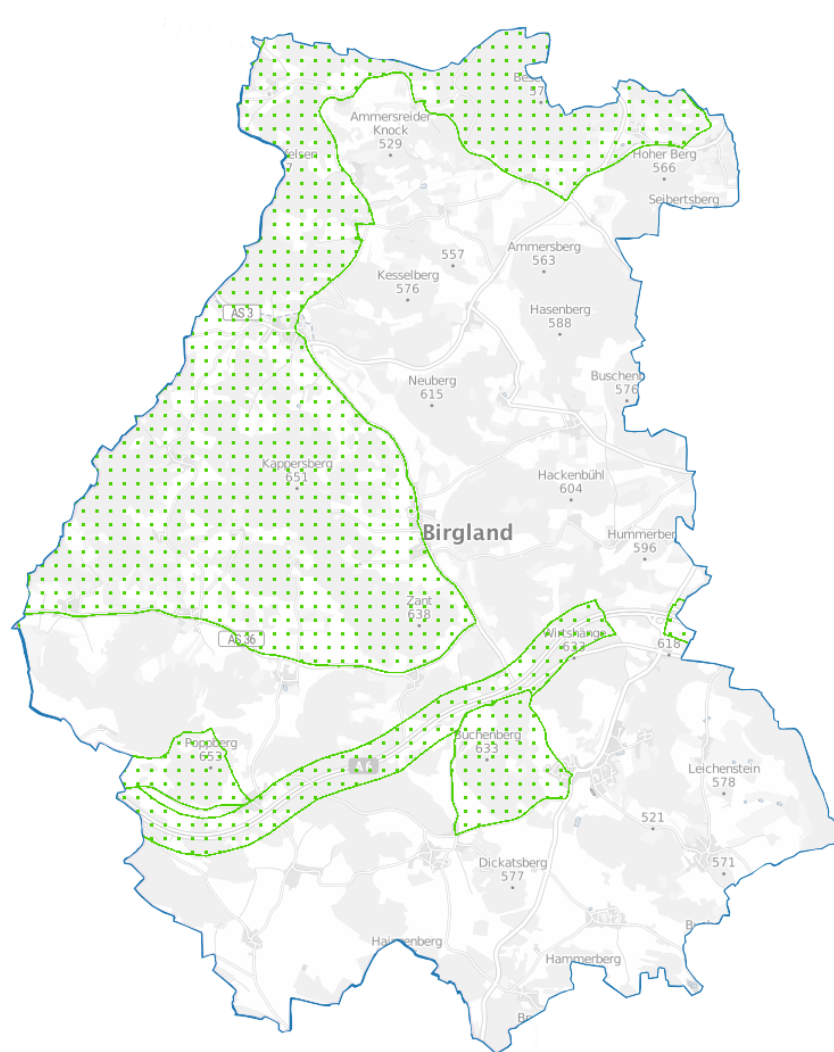


Abbildung 27: Landschaftsschutzgebiete in der Gemeinde Birgland, Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de

3.14.7 Nationalparks

In den beiden Nationalparks Bayerns, dem Nationalpark Bayerischer Wald und dem Nationalpark Berchtesgaden ist es per Verordnung^{16,17} verboten, bauliche Anlagen zu errichten oder die Lebensbereiche von Pflanzen und Tieren zu stören oder zu verändern. Es besteht die

¹⁶ Verordnung über den Alpen- und den Nationalpark Berchtesgaden

¹⁷ Verordnung über den Nationalpark Bayerischer Wald

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.

3.14.8 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 Naturparkordnung, die eine Nutzung in der Regel nicht strikt ausschließt. Hierbei können Vorgaben zur Risikominimierung oder zur Schaffung von Ausgleichsflächen etc. existieren. Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Überschneidungen mit Naturparks vorhanden.

3.14.9 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 zunächst auszuschließen. Im Einzelfall kann eine Maßnahme unter Umständen trotz des Schutzbedürfnisses genehmigungsfähig sein, daher ist dies bei fehlenden Alternativen zu beachten. In nachfolgender Abbildung 28 sind die Biotope für das geplante Gebiet dargestellt.

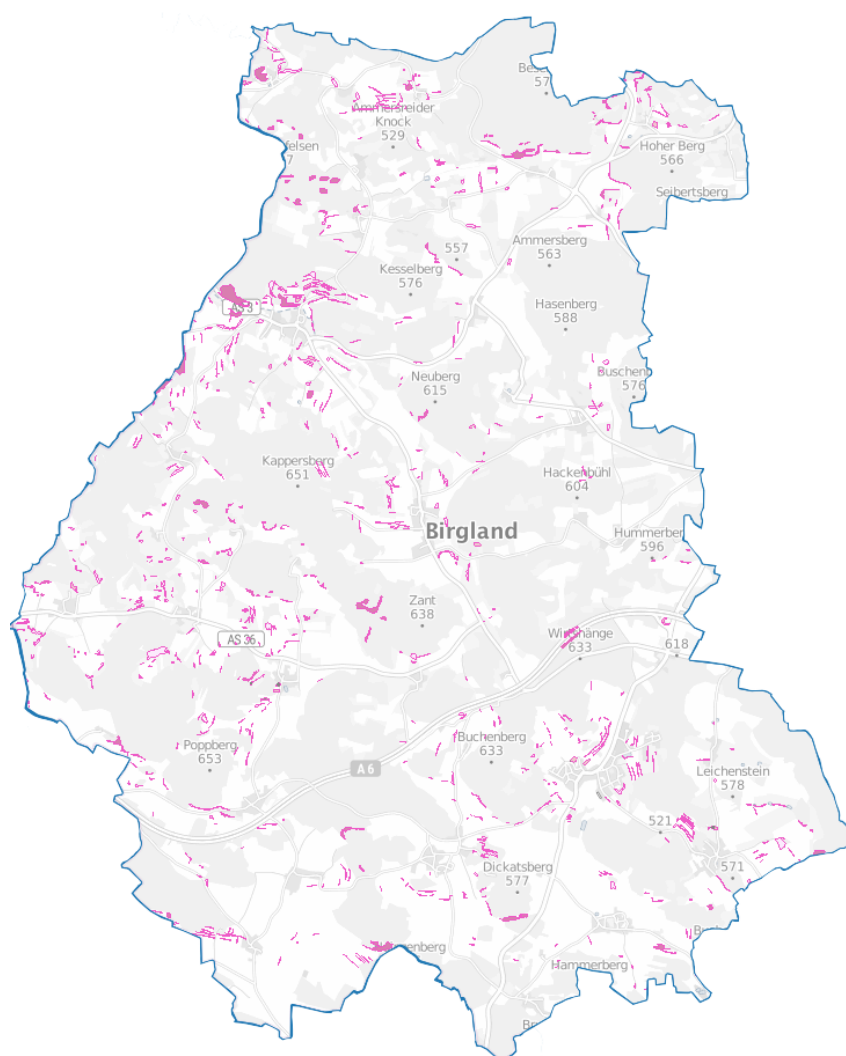


Abbildung 28: Biotope in der Gemeinde Birgland [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.14.10 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 ihrer Art der Wärmequelle häufig in Überschwemmungsgebieten liegen können, werden Überschwemmungsgebiete in der Wärmeplanung gesondert betrachtet.

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Überschwemmungsgebiete bekannt.

3.14.11 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 29 sind die Bodendenkmäler für das beplante Gebiet dargestellt. Diese müssen bei zukünftigen Planungen selbstredend beachtet werden und könnte mögliche Vorhaben erschweren und / oder verlangsamen.

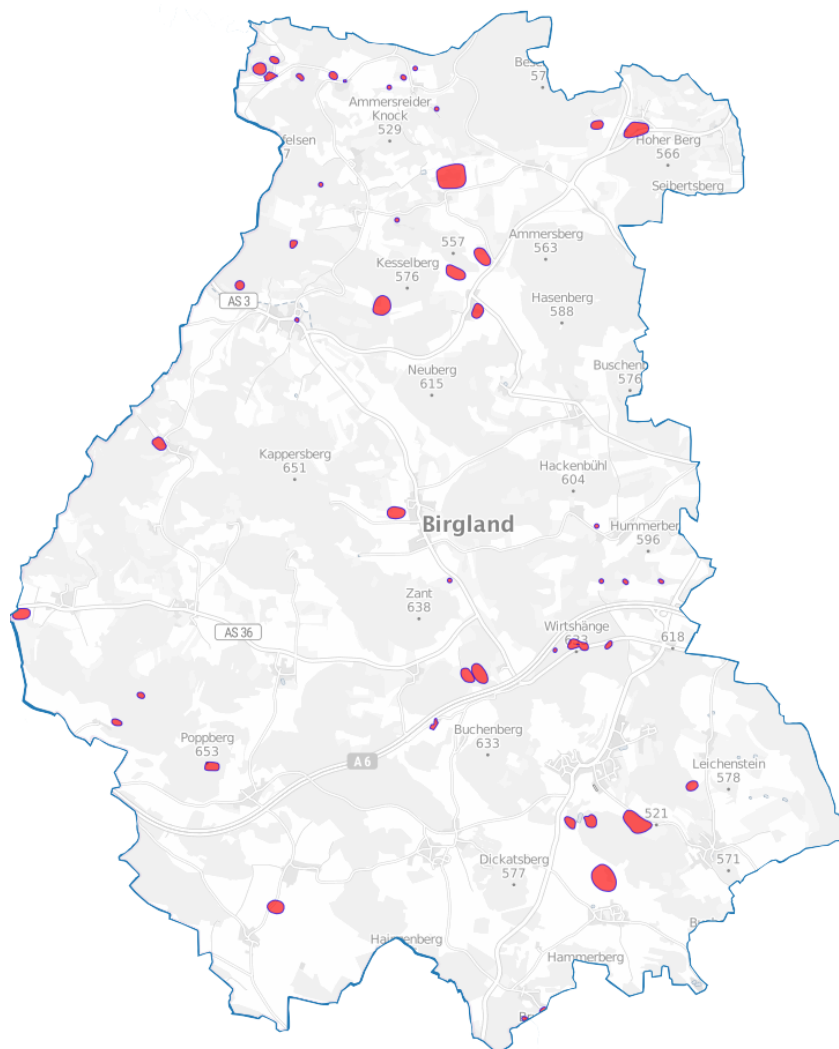


Abbildung 29: Bodendenkmäler in der Gemeinde Birgland, [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

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 30:

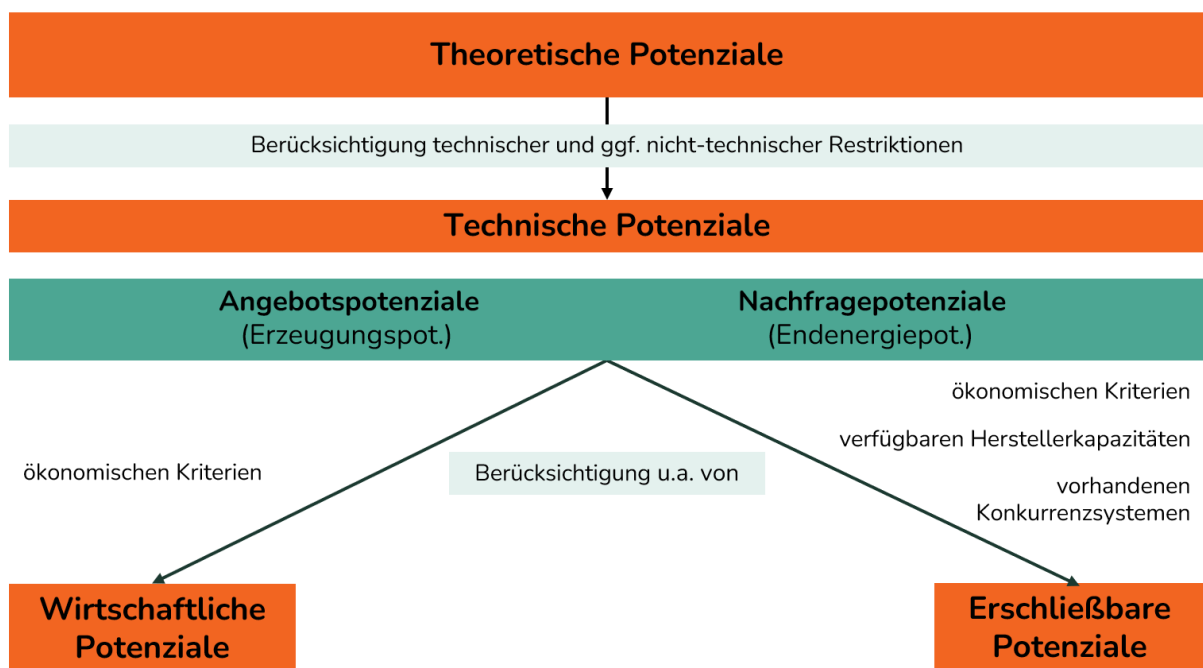


Abbildung 30: Übersicht über den Potenzialbegriff

Das theoretische Potenzial

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

Das technische Potenzial

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

Das wirtschaftliche Potenzial

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

Das erschließbare Potenzial

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

4.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen

Zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs wird ein **gebäudescharfes Sanierungskataster** erstellt. Für Wohngebäude wird die Berechnung mit der Maßgabe einer sehr ambitionierten Sanierungsrate der Wohngebäudefläche von **2 % pro Jahr** durchgeführt. Im Mittel soll in diesem Szenario durch Einsparmaßnahmen ein spezifischer Wärmebedarf von **rund 100 kWh/m²** erreicht werden. Bis zum Jahr 2045 kann somit eine Reduktion des Wärmebedarfs um **11 %** auf **15,97 GWh** erreicht werden, was einer Einsparung von 2,05 GWh entspricht (vgl. Abbildung 31). Die hier angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe

liegen deutlich über dem Bundesdurchschnitt im Jahr 2024 von ca. 0,69 %¹⁸. 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.

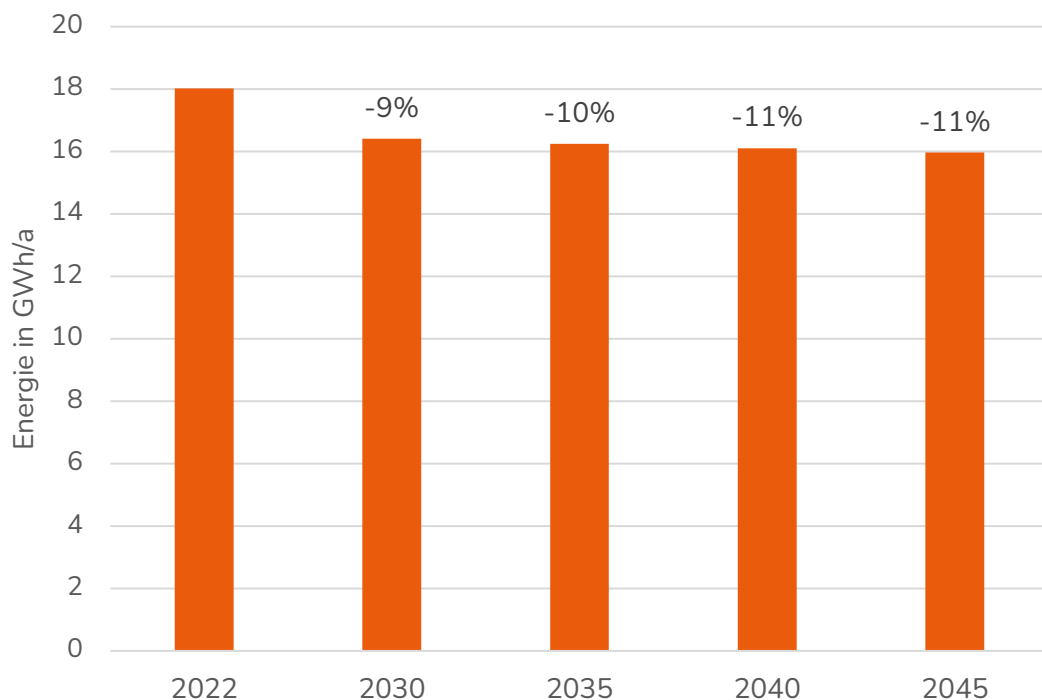


Abbildung 31: Entwicklung des Endenergieverbrauches für Wärme über Sanierungen

4.2 Potenziale aus Erneuerbaren Energien

Im Folgenden werden die Potenziale aus erneuerbaren Energien für die Wärme- und Stromproduktion im Gemeindegebiet von Gemeinde Birgland dargestellt.

¹⁸ Energetische Sanierungen bleiben auf geringem Niveau (geb-info.de)

4.2.1 Biomasse

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

4.2.1.1 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.¹⁹ 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.

¹⁹ 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**²⁰ ergeben. Darunter fallen Gehölze, Hecken und Bäume im Offenland (beispielsweise Straßenränder, Parks, Gärten, etc.).

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

Basierend auf den vorhergehend beschriebenen Daten des LWF und des LfU konnte somit ein theoretisches Potenzial von insgesamt **34 GWh** ermittelt werden. Dabei gehen 33,4 GWh auf Waldderbholznutzung und 0,5 GWh auf die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz zurück. Aus der Verwertung von Altholz kann ein Potenzial von 0,1 GWh abgegriffen werden, wie Abbildung 32 zeigt. Hier wird auch ersichtlich, dass das Waldholzpotential 185 % des aktuellen Wärmeverbrauches ausmacht, sodass die Gemeinde Birgland laut Statistik also ohne Probleme komplett über Biomasse aus dem eigenen Gemeindegebiet versorgt werden könnte.

Zum Realabgleich wurde die aktuelle jährliche Menge an erzeugten Hackschnitzeln von der Waldbauernvereinigung Illschwang-Birgland W.V. erfragt. Angegeben wurden ca. 4.500 Schüttraummeter (srm), was einer Energiemenge von ca. 3,4 GWh und somit 19% des Gesamtwärmebedarfes der Gemeinde Birgland entspricht. Da nur ein gewisser Teil der anfallenden Holzmengen über die WBV vermarktet werden, bestätigt diese Aussage die Einschätzung, dass die Gemeinde Birgland über eigene Waldflächen mit Wärme versorgt werden kann.

²⁰ Weitere Informationen: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/5a3a64c9-230b-44f9-a444-565e6745be4e>

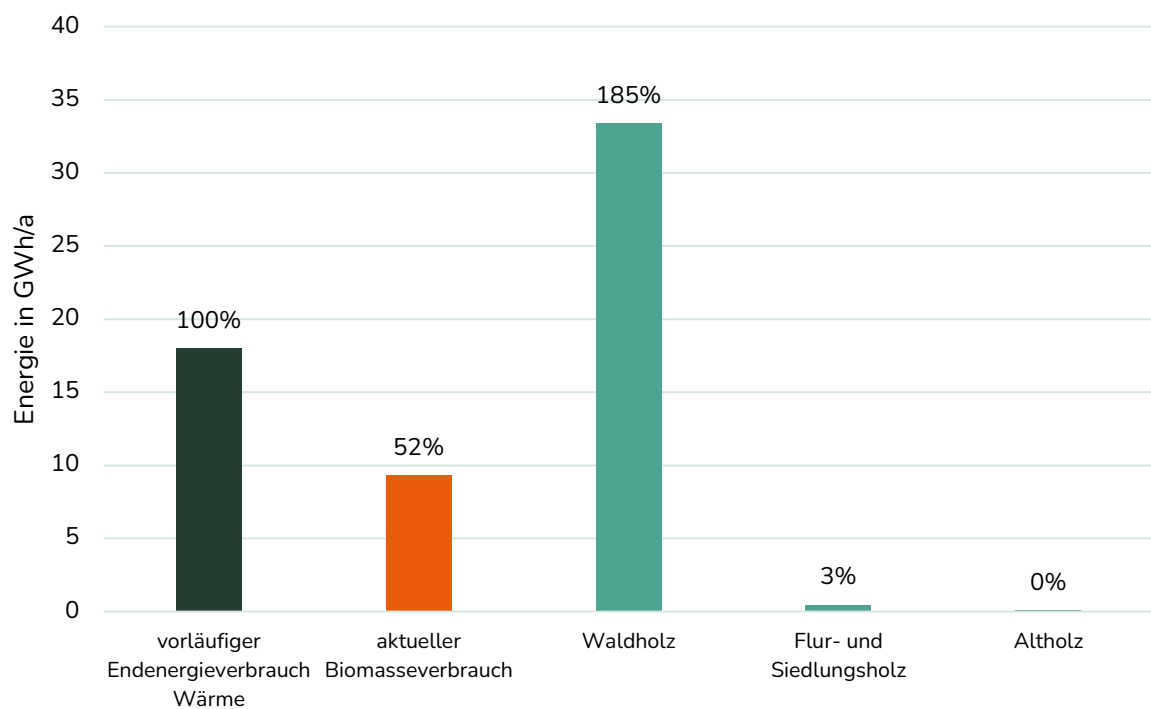


Abbildung 32: Statistisches Gesamtpotenzial Holz

Für einen Überblick werden in Abbildung 33 die Besitzverhältnisse der Waldflächen im beplanten Gemeindegebiet dargestellt. Deutlich zu erkennen ist der hohe Anteil an Privatwaldflächen, die teilweise durch die Waldbesitzervereinigung Illschwang vermarktet werden. Die Staatswaldflächen gehören zum Revier „Sulzbach“ des Forstbetriebes Schnaittenbach. Außerdem sind wenige Flächen in Gemeindehand.

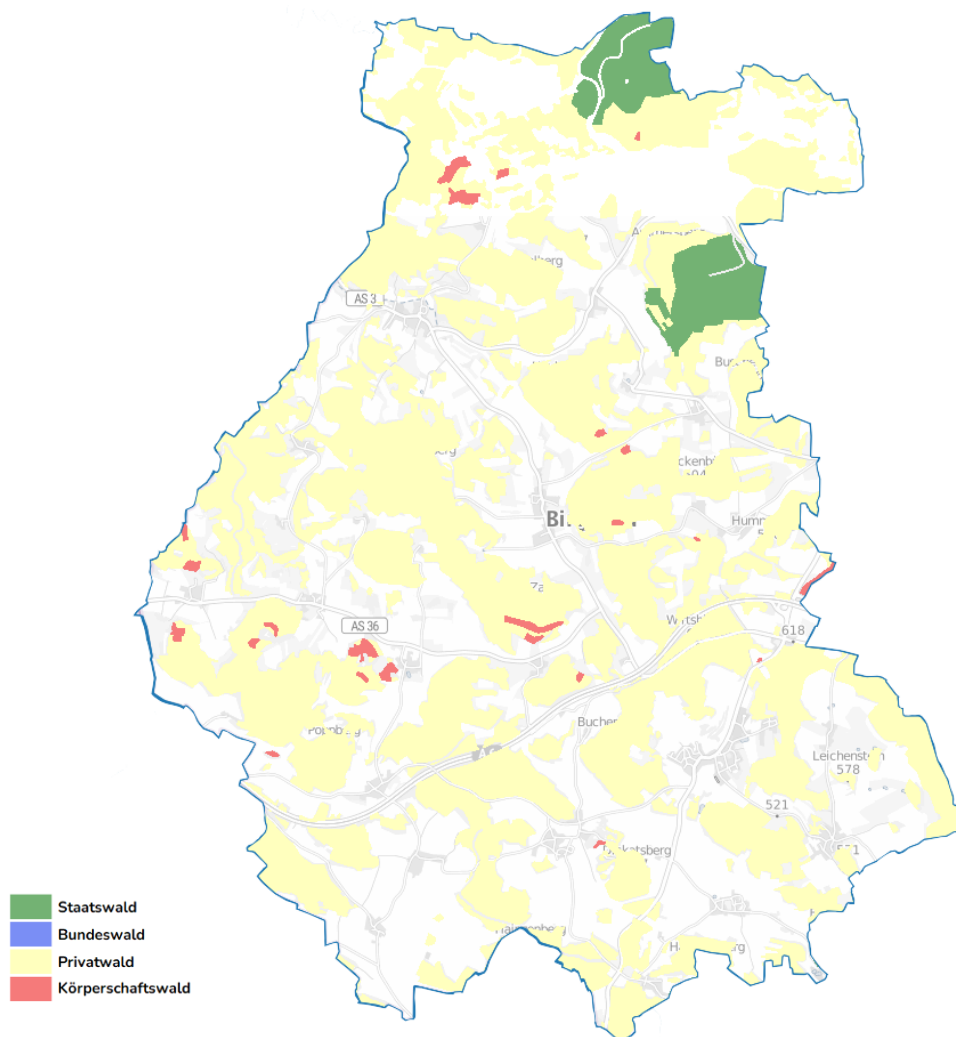


Abbildung 33: Besitzarten der Waldflächen auf Gemeindegebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Zu den ermittelten Biomassepotenzialen wurde ebenso die Stellungnahme des zuständigen Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (**AELF**) Amberg-Neumarkt eingeholt. Dabei wurde Auskunft bezüglich der Zusammensetzung des Waldes im Birgland gegeben. Die Waldfläche wird auf ca. 3.001 ha geschätzt. Im Kommunalwald sollen laut Aussage des AELF ca. 10-20 % der anfallenden Holzmengen, im Privatwald ca. 30-40 % (hauptsächlich in der Eigenverwertung) energetisch verwertet werden. Außerdem sei in Zukunft mit einem steigenden Energieholzanteil aus der Vornutzung (Pflege des wachsenden Laubholzbestandes) zu rechnen.

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 Wärmepreis 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)²¹ geregelt und sind für die Nutzung von Biomasse als erneuerbarer Energieträger zu berücksichtigen.

4.2.1.2 Gasförmige Biomasse

Zur Ermittlung des theoretischen Biogaspotenzials wird auf Daten des Bayerischen Landesamtes für Statistik (**LfStat**) und des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (**LfU**) zurückge-

²¹ RED II Richtlinie

griffen. 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. **23,5 GWh** bestimmt werden. Davon stammen 62 % aus Erntehaupt- und -nebenprodukten, 2 % aus organischem Abfall und 36 % aus Gülle und Festmist.

In Abbildung 34 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 130 % des aktuellen Endenergieverbrauchs für Wärme decken. Würde das Gas über Blockheizkraftwerke verstromt werden, könnten mit der entstehenden Abwärme 35 % des Gesamtwärmebedarfs gedeckt werden.

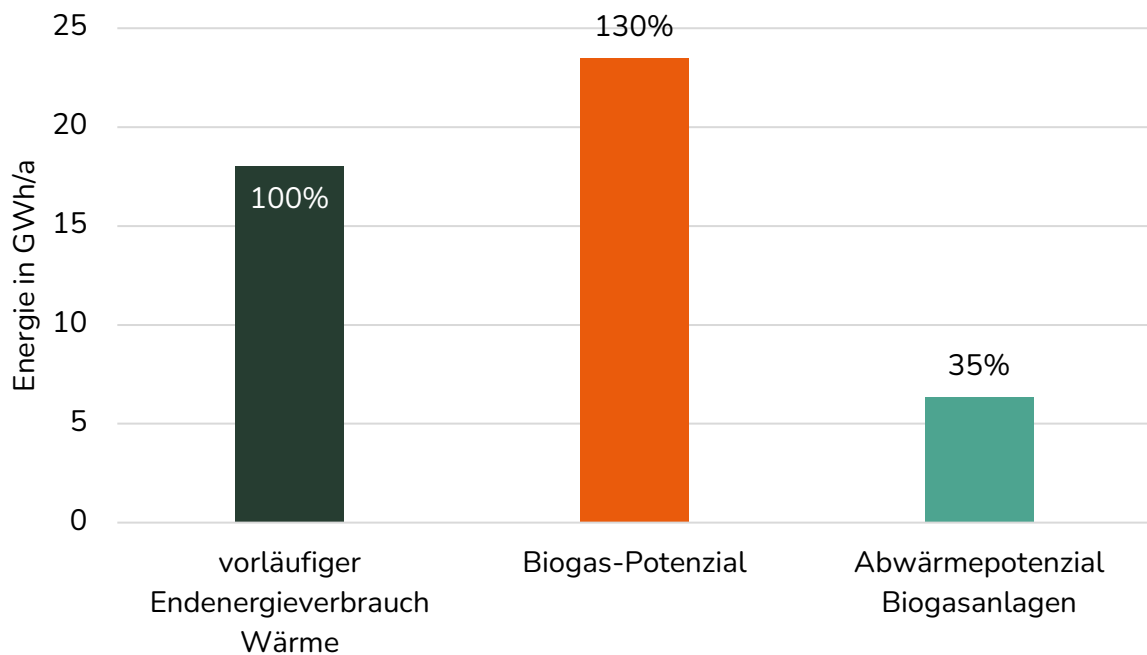


Abbildung 34: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch

Im Gemeindegebiet der Gemeinde Birgland besteht derzeit eine Biogasanlagen. Die Anlage im Ortsteil **Ammerried** ist für eine Wärmenutzung in einem Wärmenetz jedoch zu exponiert, die umliegenden Gebäude werden zum Großteil mit Abwärme versorgt.

4.2.2 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.

4.2.2.1 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 Gebäuden²².

4.2.2.2 Tiefe Geothermie

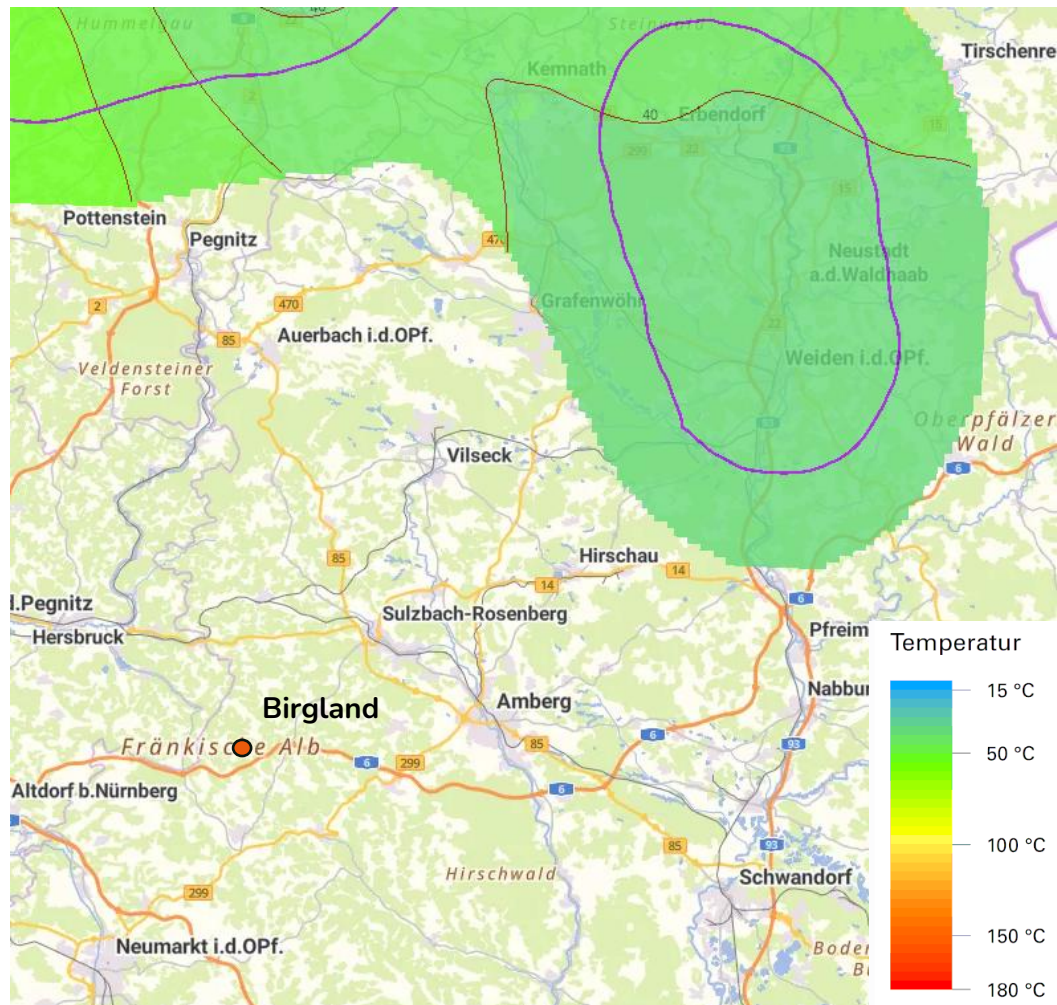
Im Bereich der geothermalen Energiegewinnung wird ab einer Bohrtiefe von **400 m** von „**Tiefer Geothermie**“ gesprochen. Auch hier können Erdsonden zum Einsatz kommen oder direkt heißes Thermalwasser entnommen und nach der Wärmeentnahme wieder zurückgepumpt werden. Neben der direkten Nutzung der tiefen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

²² 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 35 dargestellt. In der Gemeinde Birgland liegen die Temperaturen in dieser Tiefe unter 35 °C, weshalb nicht von signifikanten thermischen Energiequellen ausgegangen werden kann.



²³Abbildung 35: Temperaturverteilung in 750 m unter Gelände (°C)

4.2.2.3 Oberflächennahe Geothermie

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

²³ Energieatlas Bayern unter: <https://www.karten.energieatlas.bayern.de>

Wird mithilfe einer **Wärmepumpe** das Temperaturniveau zusätzlich angehoben, reichen auch die unterjährig verfügbaren **Umgebungstemperaturen** (vgl. 4.2.2.1). 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.

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 aufwändigere Genehmigungsverfahren zu erwarten sind.

Im betrachteten Gebiet der Gemeinde Birgland ist gemäß Abbildung 36 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 zu erfragen. Eine Probebohrung ist unbedingt zu empfehlen, auch um eine genaue Sondereinbautiefe ermitteln zu können.

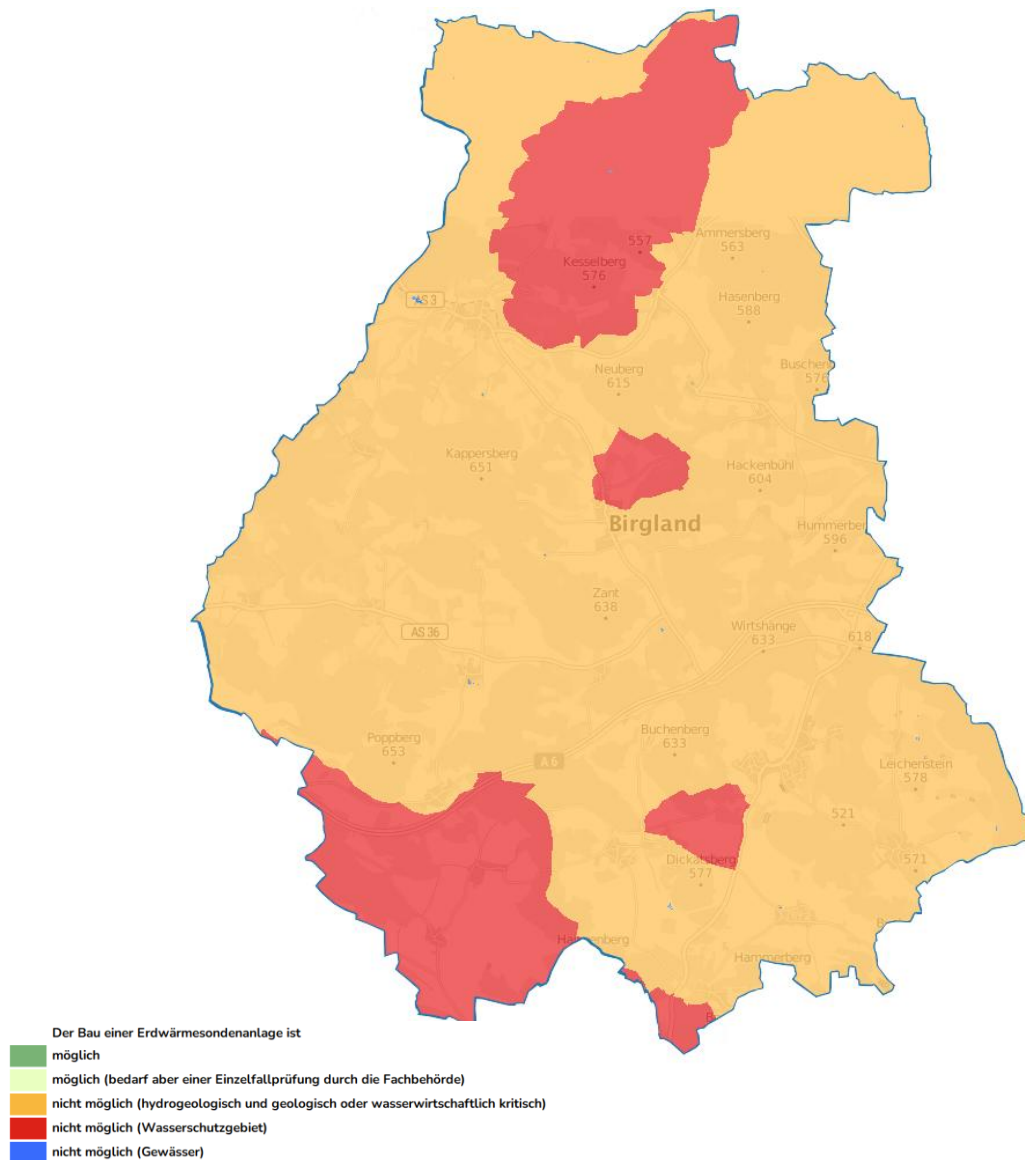


Abbildung 36: Potenziale für Erdwärmesonden (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de]

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 37) 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. Ihre Nutzung eignet sich daher in erster Linie für Anwendungen im dezentralen Bereich.

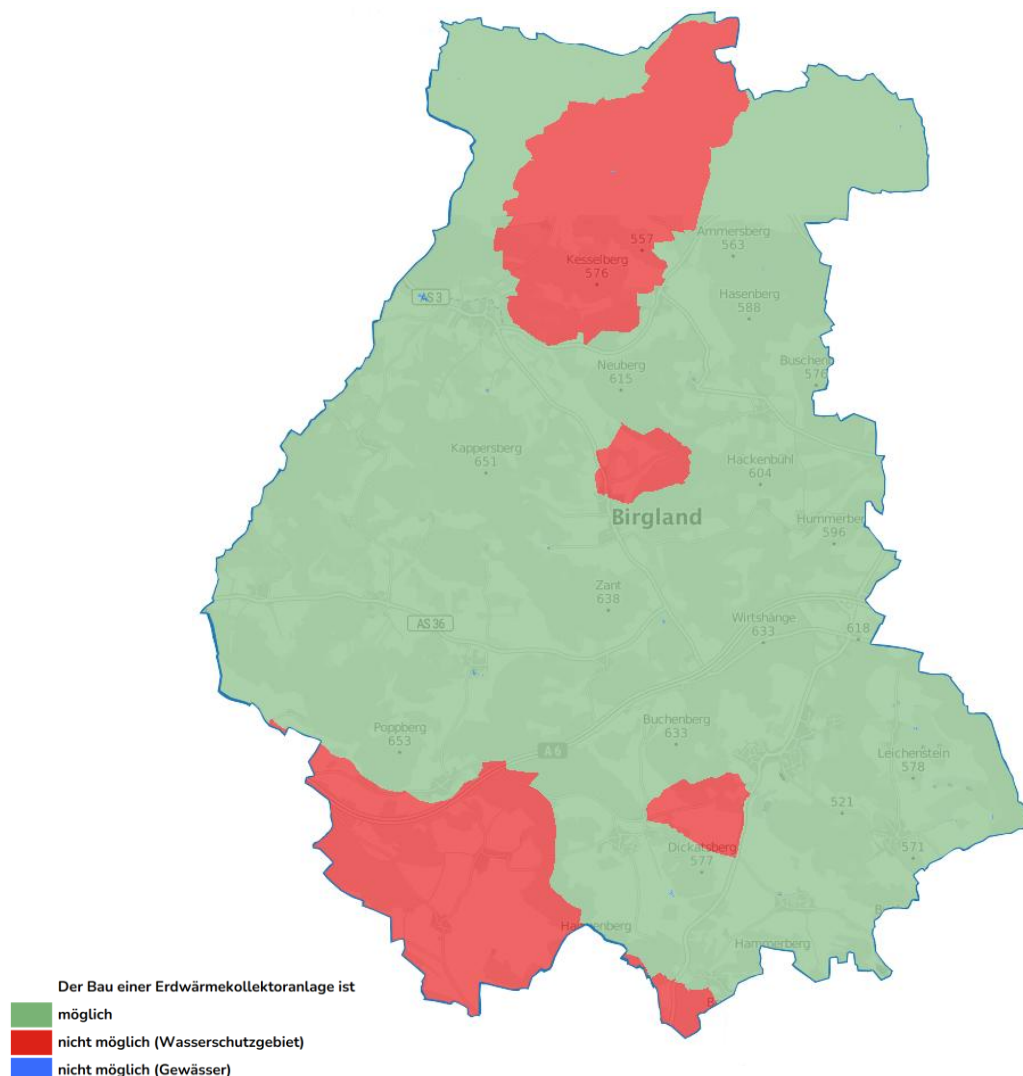


Abbildung 37: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de]

4.2.2.4 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 Wiedereinleitung 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 Grundwasserergiebigkeit 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 38 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.

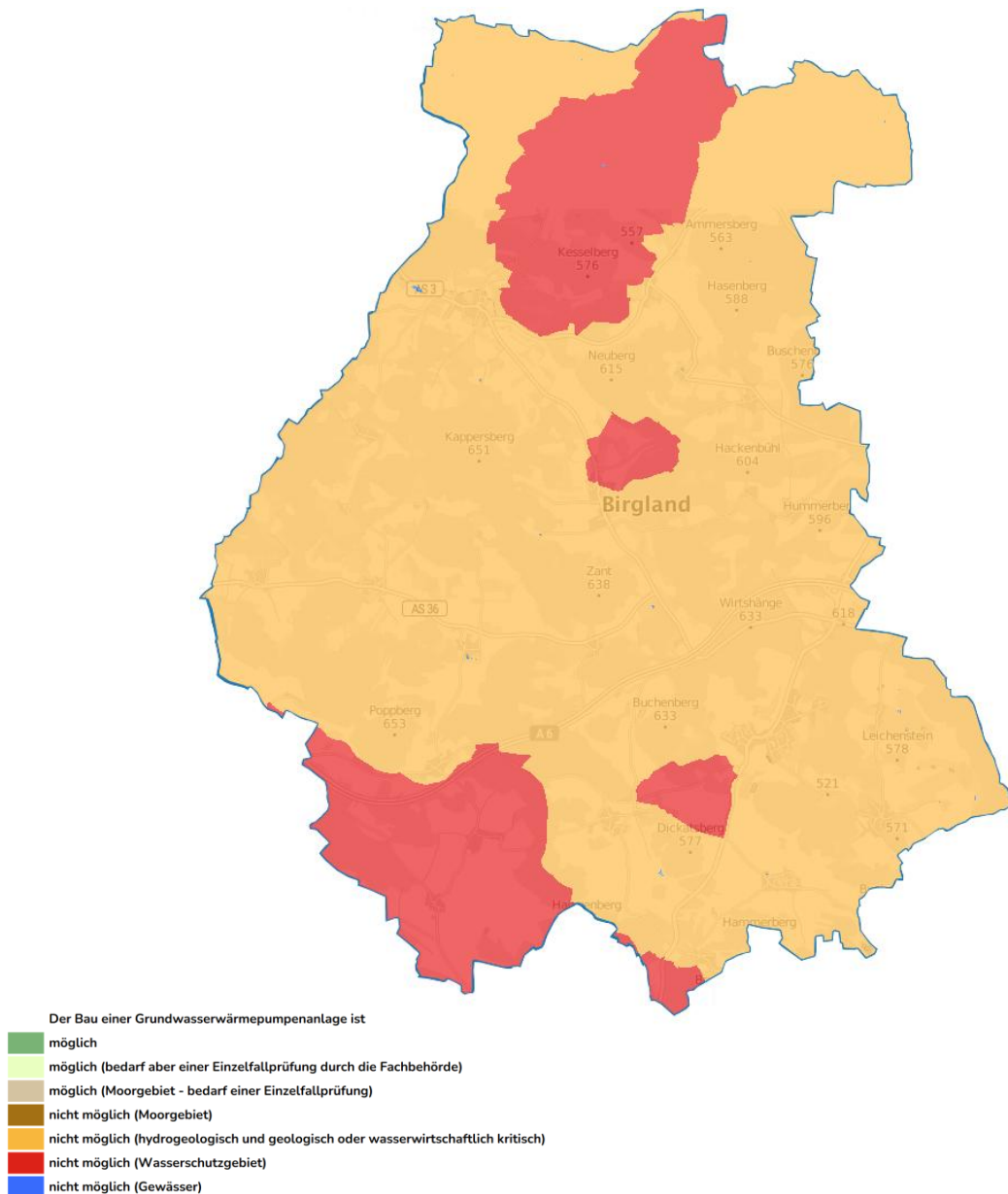


Abbildung 38: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)
 [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de]

In den rot gekennzeichneten Wasserschutzgebieten sowie den blau gekennzeichneten Gewässerflächen ist die Nutzung ausgeschlossen. Dem Vorhaben entgegenstehende Belange hydrogeologischer oder wasserwirtschaftlicher Natur sind durch die orangenen Flächen gekennzeichnet.

4.2.2.5 Fluss- oder Seewasser

Durch das Gemeindegebiet der Gemeinde Birgland verlaufen keine Fließgewässer oder liegen keine stehenden Gewässer, die aus wärmeplanerischer Sicht von Interesse sind.

4.2.3 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 Wärmepumpen für Wärmenetze weitgehend mit erneuerbarem Strom betrieben werden sollen.

4.2.3.1 PV-Aufdachanlagen

Die vorhandenen Dachflächen in der Gemeinde Birgland 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 Jahresstromproduktion von 3.194 MWh/a erreicht werden, was einem **Ausbaugrad von 14,4 %** entspricht. Das verbleibende PV-Potenzial auf den Dachflächen beläuft sich somit auf 18.950 MWh pro Jahr. Alternativ zur Nutzung für Photovoltaik bietet sich ein **Solarthermie-Potenzial** für die Warmwasserbereitung in Höhe von **2.602 MWh/a**.

Das Dachflächenpotenzial aufgeteilt nach Gebäudenutzungsart wird in Abbildung 39 dargestellt. Die Verteilung des PV-Dachflächenpotenzials nach Nutzungsart zeigt, dass **Unbeheizte Gebäude mit 63,6 %** den größten Anteil ausmachen. **Wohngebäude** tragen mit **27,4 %** bei, während **Gebäude für GHDI 7,6 %** des Potenzials darstellen. **Öffentliche Gebäude** steuern **1 %** bei, **Sonstige Gebäude 6 %**.

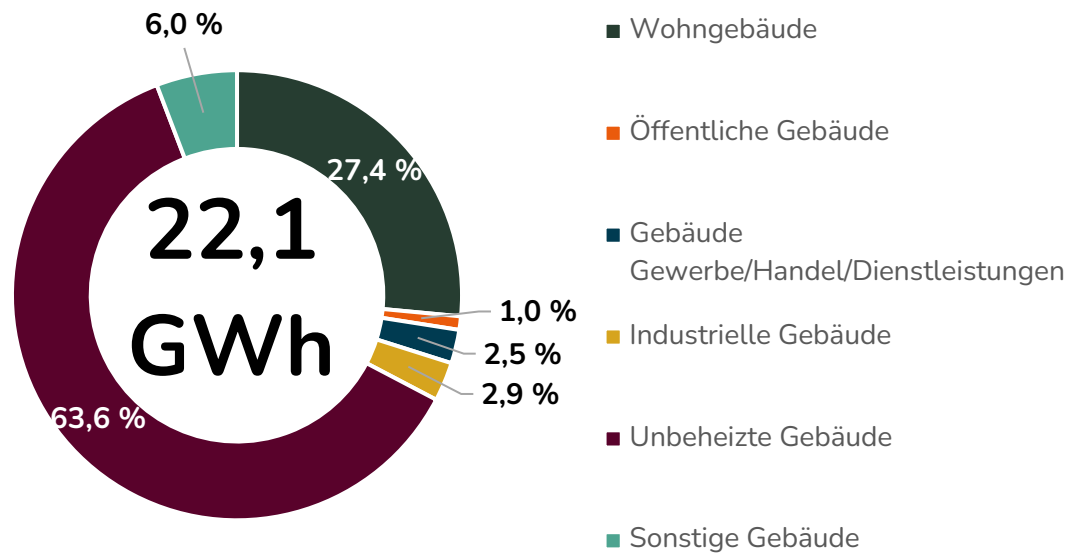


Abbildung 39: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart

4.2.3.2 PV-Freiflächenanlagen

Für die Gemeinde Birgland wurde bereits 2019 ein Konzept für Freiflächen-Photovoltaikanlagen erstellt. Im Konzept wurden Vorauswahlflächen für die Nutzung von Freiflächen-PV-Anlagen festgelegt (vgl. Abbildung 40).

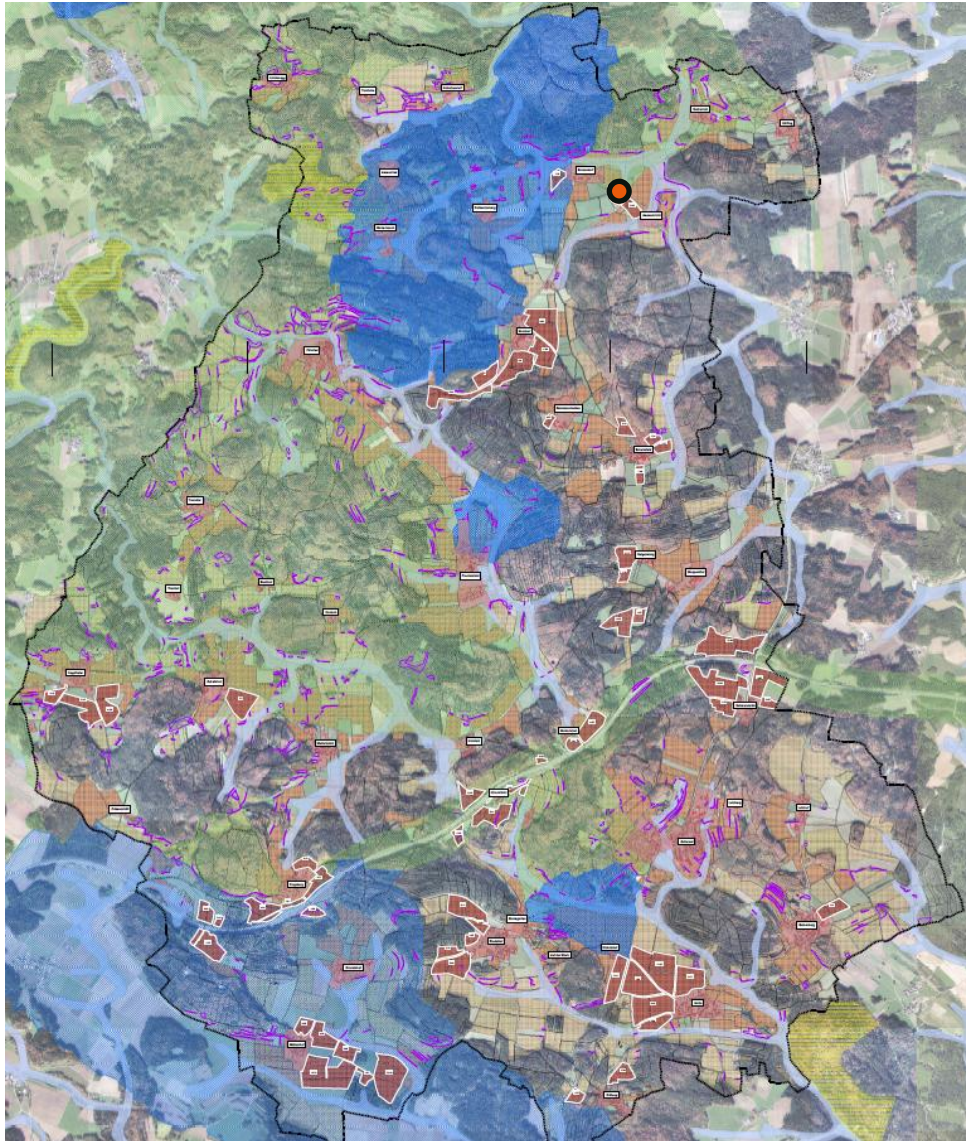


Abbildung 40: Vorauswahl PV-Sonderflächen Stand 2019 (weiß umrandet), Bestandsanlage bei Sunzendorf mit Punkt markiert (Quelle Gemeinde)

Bis zum Bearbeitungsende im April 2025 wurde eine Freiflächenanlage mit 1,5 MW_{peak} bei Sunzendorf in Betrieb genommen (siehe ebenfalls Abbildung 40).

4.2.3.3 Windkraftanlagen

Im Gemeindegebiet sind bis zum Ende des Bearbeitungszeitraumes im April 2025 **3 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 8,55 MW** in Betrieb. Darüber hinaus sollen bei Poppberg 3 weitere Anlagen, in vom Regionalen Planungsverband Oberpfalz-Nord ausgewiesenen Vorrangflächen, errichtet werden.

4.2.3.4 Wasserkraft

Die bayerische Staatsregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Stromerzeugung aus Wasserkraft bis 2025 auf 23-25 % zu erhöhen. Die größten Potenziale liegen in der Nachrüstung und Modernisierung bestehender größerer Anlagen durch Änderung des Nutzungsumfangs, Erhöhung der Wirkungsgrade und optimierte Steuerung. Auch bei kleinen Wasserkraftwerken besteht teilweise ein Potenzial zur Optimierung.

Derzeit befindet sich im Gemeindegebiet der Gemeinde Birgland kein Wasserkraftwerk.

4.2.4 Solarthermie

Für die Warmwasserbereitung besteht laut *EnergieAtlas Bayern* ein theoretisches Potenzial für Solarthermieranlagen auf Dachflächen in Höhe von **2.602 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.

4.3 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. **Da in der Gemeinde Birgland kein Gasnetz vorliegt, kann auch die Erschließung mit Wasserstoff aus dem Kernnetz ausgeschlossen werden.**

Aktuell sind zudem **keine Anlagen zur Wasserstofferzeugung** im Gemeindegebiet **vorhanden oder geplant**.

4.4 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 signifikantes 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, wenngleich zur Umsetzung tiefergehende Detailprüfungen notwendig sind.

4.4.1 Industrielle Abwärme

Basierend auf der Befragung der Industriebetriebe bzw. Großverbraucher, die bereits in Abschnitt 3.10 beschrieben wurde, wurden keine Abwärmepotenziale gemeldet, die sich für eine externe Verwendung anbieten.

4.4.2 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 Betrachtung kommen können. Auch sollte berücksichtigt werden, dass eine gewisse Kanalreststrecke bis zur Einleitung in die Kläranlage verbleibt, damit sich die Abwassertemperatur

im weiteren Verlauf regenerieren kann. Abbildung 41 zeigt das gesamte Abwassernetz der Gemeinde Birgland²⁴.

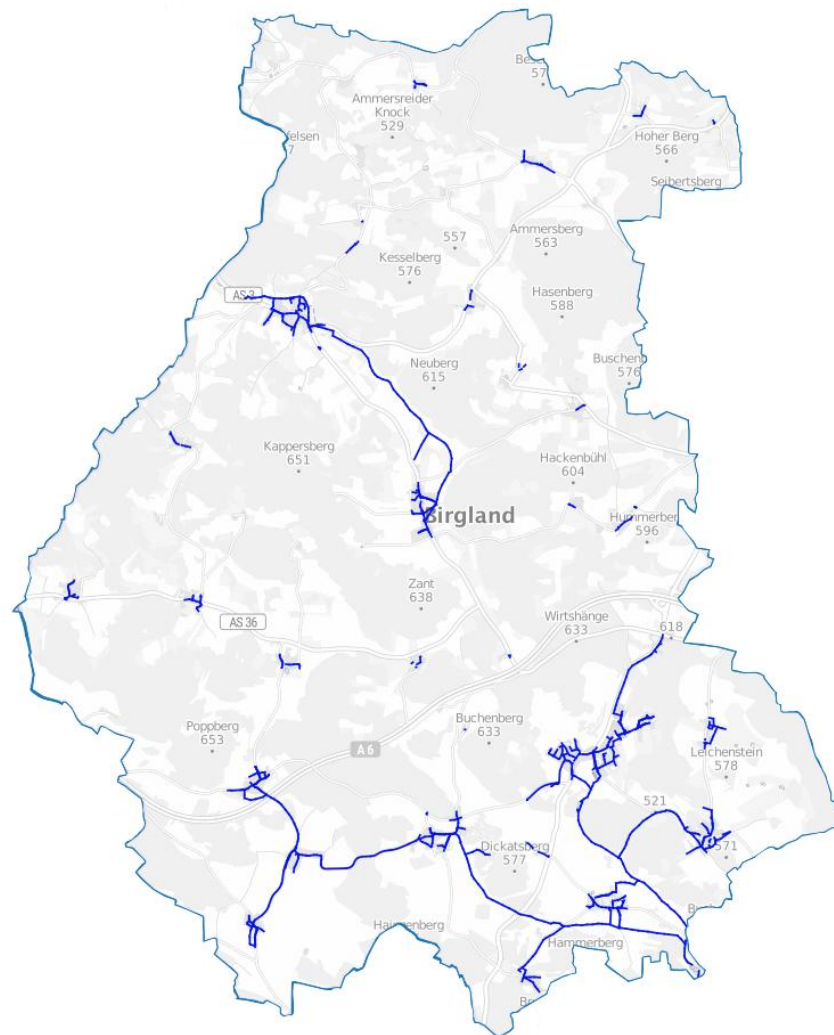


Abbildung 41: Abwassernetz der Gemeinde Birgland²⁴

Davon sind nahezu keine Stränge größer als die Minstdimension und somit keine Wärmenutzung möglich.

²⁴ Datenquelle GIS-Verzeichnis der Gemeinde Birgland

4.4.3 Kläranlagen

Die Standorte der 3 bestehenden Kläranlagen in Aicha (1150 EW), Fürnried (450 EW) und Lein Hof (50 EW) sind in Abbildung 42 dargestellt.

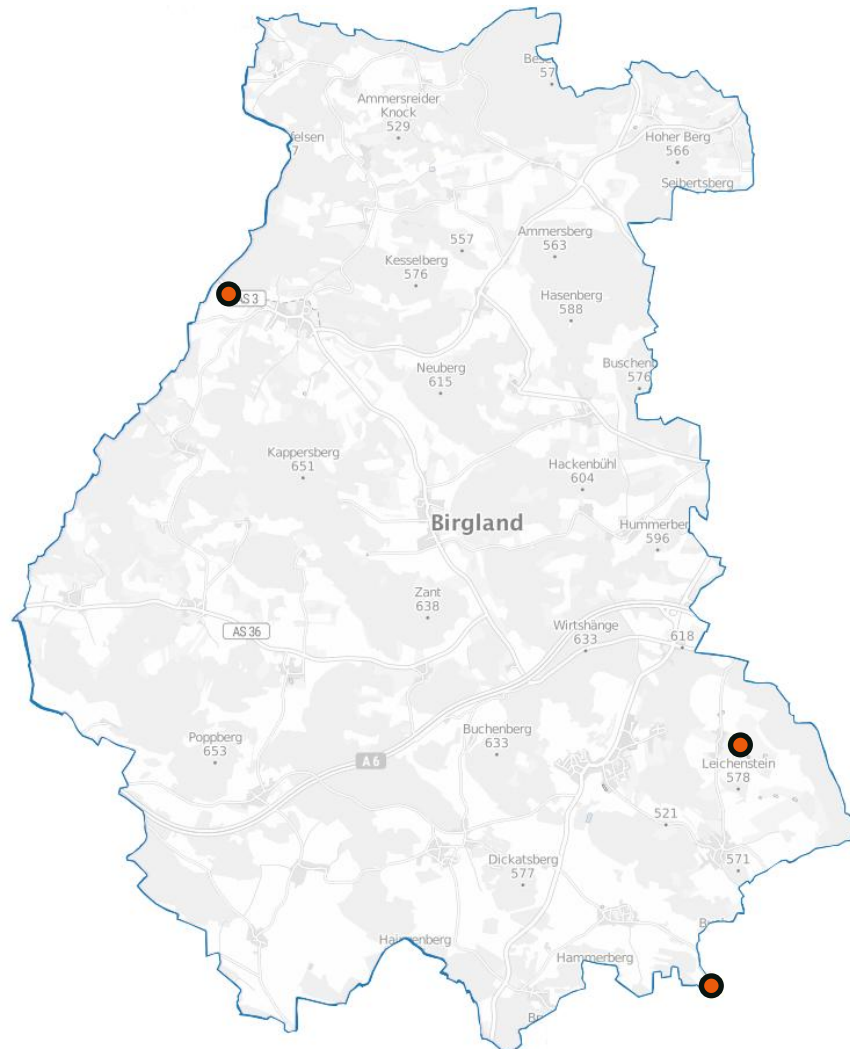


Abbildung 42: Standorte der Kläranlagen in Gemeinde Birgland [Quelle: BKG]

Eine Wärmenutzung des Reinwasserablaufes ist aufgrund der zu erwartenden geringen Abflüsse eher als unrealistisch anzusehen, erst ab 5.000 EW spricht man von einem nutzbaren Potenzial²⁵.

²⁵ EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE: „Heizen und Kühlen mit Abwasser“ (2016)

4.5 Zusammenfassung Potenzialanalyse

In Tabelle 3 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 3: Übersicht der Potenziale

Biomasse	++	Hohes Potenzial durch Schadholz & Laubholzpflege
Biogas	-	1 exponierte Bestandsanlage, Potenzial vorhanden
Geothermie*	+	Tiefengeothermie nein, Oberflächennahe Kollektoren möglich
Flusswasser, Uferfiltrat*	--	-
Grundwasser	+	Überwiegend möglich
PV-Freiflächen	++	Hohes Potential vorhanden
PV-Dachflächen	++	Weiteres Potenzial 18,2 GWh _{el} /a
Windkraft	+	3 Anlagen geplant
Biomethaneinspeisung*	--	1 BGA vorhanden, jedoch kein Gasnetz
Wasserstoff*	--	Kein Gasnetz
Abwärme	--	Keine Prozessabwärme
Kläranlage	--	Nicht vorhanden
Abwasserwärme	--	Kaum Potenzial

Die **Biomassepotenziale** für die Wärmeerzeugung in der Gemeinde Birgland 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** oder direkte Nutzung von **Fließgewässern** ist nicht möglich.

Durch die **Flächenverteilung** der Kommune ergeben sich sowohl auf der Freifläche als auch auf Dachflächen **Potenziale** zur Errichtung von **Photovoltaik**-Anlagen. Diese Stromerzeugungsanlagen können ebenso in die Wärmeversorgung mit eingebunden werden. Es sind aktuell 3 neue **Windkraftanlagen** geplant.

Aus der Umfrage der Unternehmen konnte **kein** Akteur mit **Abwärmepotenzial** ermittelt werden.

Die Erschließung mit **Wasserstoff** oder **grünem Gas** ist mangels Gasnetz ausgeschlossen.

Die Analyse des **Abwassernetzes** ergab kaum Teilstränge, die bedingt durch ihren **Durchmesser** für die thermische Nutzung geeignet wären. Die **Kläranlagenstandorte** sind allesamt zu klein für eine Wärmenutzung.

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 4 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 4: 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 Wärmerversorgung	Beplantes Teilgebiet, das zum Großteil nicht über ein Wärmenetz oder ein Gasnetz versorgt werden soll.
Prüfgebiet	Beplantes Teilgebiet, das weder ein Wärmenetzgebiet, 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. Wärmegestehungskosten²⁶
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.

5.1 Methodik

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

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 4).

²⁶ Die Wärmegestehungskosten umfassen sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die Lebensdauer.

5.1.2 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien

Zur detaillierteren Betrachtung bestimmter Teilgebiete wird der zeitliche Wärmebedarf aus den vorliegenden Daten des Wärmekatasters²⁷ 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 Gleichzeitigkeit²⁸ 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 Wärmebelegungsdichte des Quartiers erhöht wird. Falls gewünscht, wird über typische Erzeugungsprofile zeitlich aufgelöst ein möglicher Betrag der Wärmeerzeugung mittels **Solarthermie** ermittelt. Über das verbleibende Profil kann die Dimensionierung weiterer Wärmeerzeuger durchgeführt werden. Diese werden wiederum durch ihre **thermische Spitzenleistung** und die **Volllaststunden** definiert. Das Produkt aus beiden Parametern ergibt die jährliche Wär-

²⁷ 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.

²⁸ 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.

meerzeugung, worüber sich der jährliche Anteil der jeweiligen Technologie an der Wärmeversorgung des Wärmenetzes ermitteln lässt. Ziel dieser Betrachtung ist es, Wärmeerzeuger mit möglichst hohen Volllaststunden zu ermitteln und den Anteil an Spitzenlasttechnologien möglichst gering zu halten. Mithilfe der ermittelten notwendigen thermischen Leistung und Laufzeit der Erzeuger kann anschließend eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsberechnung (Vollkostenrechnung) erfolgen.

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 Zeitpunkten²⁹ 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:

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.

²⁹ Eine Verlängerung der Frist kann unter bestimmten Voraussetzungen erfolgen.

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 Wärmegestehungskosten, 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 Technikatlas 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 27. Februar 2025 neben Gemeinderatsmitgliedern, der Stromnetzbetreiber Bayernwerk Netz GmbH sowie Vertreter ansässiger Unternehmen und der Waldbesitzervereinigung Illschwang ins Rathaus Illschwang 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 und berechnet, da in der Gemeinde Birgland mangels Gasnetz zum jetzigen Kenntnisstand eine Versorgung mit Wasserstoff – zentral wie dezentral – nicht als wahrscheinlich eingestuft wird.

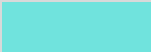
Darüber hinaus wurde die Einteilung in Wärmenetzgebiete zum einen auf Basis des gesamten Wärmeverbrauchs der Straßenzüge durchgeführt. Zum anderen wurde bei der Einteilung auch das Anschlussinteresse aus der Fragebogenaktion (vgl. 3.3) berücksichtigt.

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 5: Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete gemäß §3 WPG

Farbe	Art des Wärmeversorgungsgebiets
	Wärmenetzverdichtungsgebiet
	Wärmenetzausbaugebiet
	Wärmenetzneubaugebiet
	Wasserstoffnetzgebiet
	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
	Prüfgebiet

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

Abbildung 43 zeigt die Einteilung der Quartiere in Wärmeversorgungsgebiete für das Gemeindegebiet. Im Ortsteil Schwend ist das Quartier „Schwend Kernort“ aufgrund erhöhter Wärmebelegungsdichte als **Wärmenetzneubaugebiet** klassifiziert.

In Frechetsfeld besteht wie beschrieben bereits ein Wärmenetz, folgerichtig wurde dieses Quartier als **Wärmenetzverdichtungsgebiet** eingeordnet.

Als **Prüfgebiete** eingeordnet wurden im Ortsteil Schwend die an der Kernort angrenzenden Quartiere „Häselsteinäcker“ und „Unter dem Leinberg“. In diesen sollte bei detaillierter Betrachtung eines Wärmenetzes im Kernort geprüft werden, ob eine Trassenerweiterung in diese Straßenzüge wirtschaftlich ist.

Ebenso als Prüfgebiet wurde Fürnried aufgrund einer vielversprechenden Wärmebelegungsdichte, eingeordnet. Ob und inwiefern hier die Umsetzung eines Wärmenetzes stattfinden kann, sollte gemäß des Namens bis zur Fortschreibung der Wärmeplanung geprüft 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.**

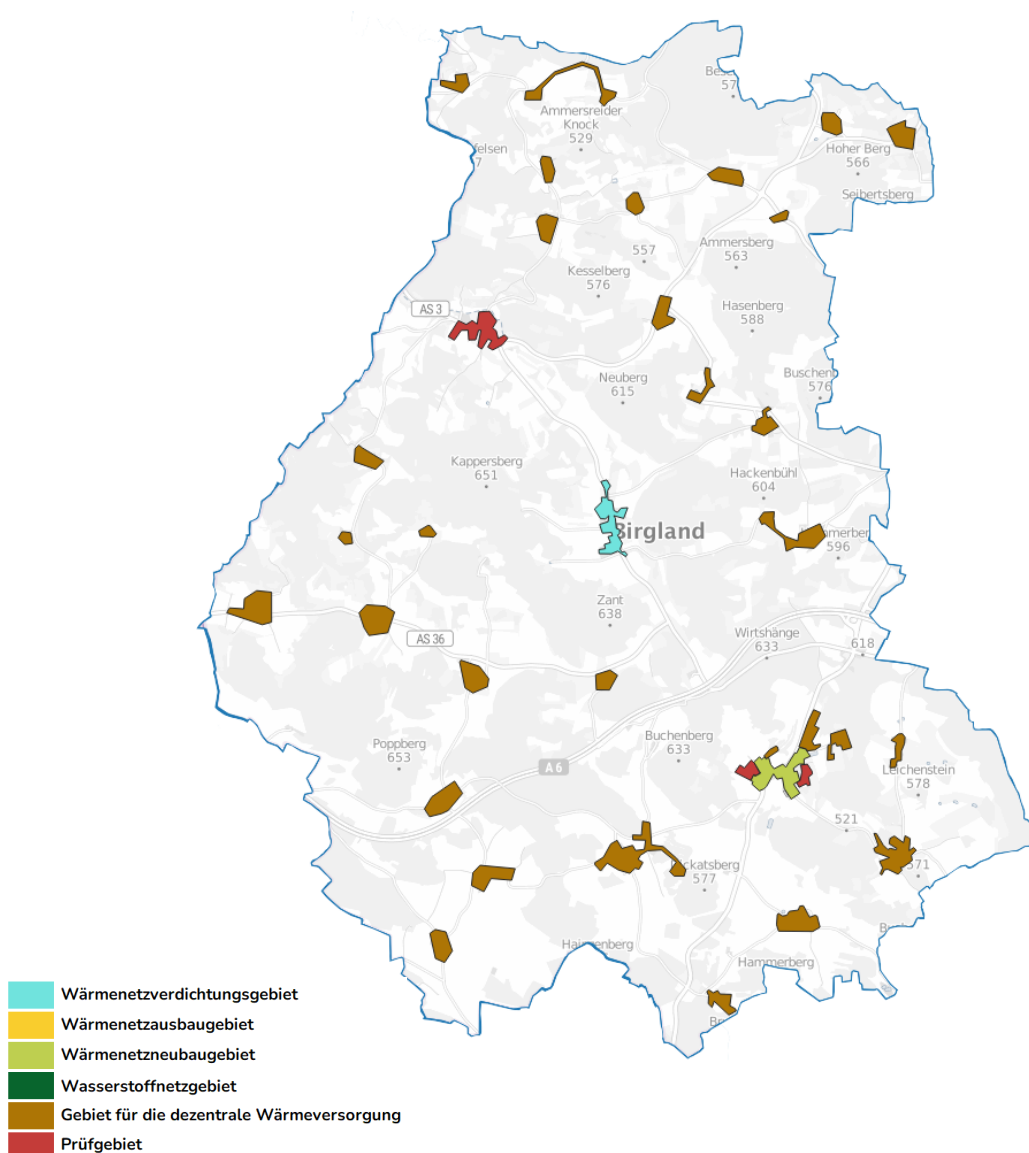


Abbildung 43: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zu den Stützjahren 2030, 2035, 2040 und zum Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Die Einteilung wurde über die Stützjahre bis zum Zieljahr 2045 nicht verändert. Die Entwicklung in den Prüfgebieten muss im Rahmen der Fortschreibungen der Wärmeplanung evaluiert werden.

Prüfung zur Transformation von Gasverteilernetzen

Die Prüfung nach § 28 WPG hinsichtlich einer grünen Methanversorgung ist in der Gemeinde Birgland aufgrund der fehlenden Gasnetzinfrastruktur hinfällig.

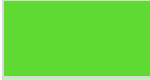
5.2.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach § 18 Abs. 5 WPG sind die beplanten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial darzustellen. Aufgrund der gleichmäßigen Bebauungsstruktur können keine expliziten Quartiere mit erhöhtem Einsparpotenzial dargestellt werden. Jedoch ist dieses Potenzial vor allem bei der älteren Bebauung vorhanden.

5.2.4 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr

Nach § 19 Abs. 2 sind die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr anhand ihrer Eignung wie in Tabelle 6 dargestellt einzustufen:

Tabelle 6: Einteilung der Wahrscheinlichkeiten

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

Nachfolgend werden die Wahrscheinlichkeitsstufen für die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete dargestellt.

Bei der Einordnung der in Abbildung 47 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen ist hervorzuheben, dass es **zahlreiche Faktoren** für eine erfolgreiche Umsetzung gibt, die im Rahmen der Wärmeplanung **noch nicht abschließend** geklärt werden können. Diese umfassen u. a.:

1. Anschlussinteresse möglicher Abnehmer
2. Betreibermodelle
3. Finanzierbarkeit
4. Kostenentwicklung
5. Fördermittel (Bund und Länder)
6. Bundeshaushalt
7. Verfügbarkeit von Fachplanern und Fachfirmen

8. Verkehrsbeeinträchtigung
9. Wechselwirkungen mit anderen Infrastrukturmaßnahmen
10. Weitere

Dezentrale Wärmeversorgung

Grundsätzlich ist jedes Quartier für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet (siehe Abbildung 44). Alle Gebiete für dezentrale Versorgung wurden als „sehr wahrscheinlich geeignet“ eingestuft.

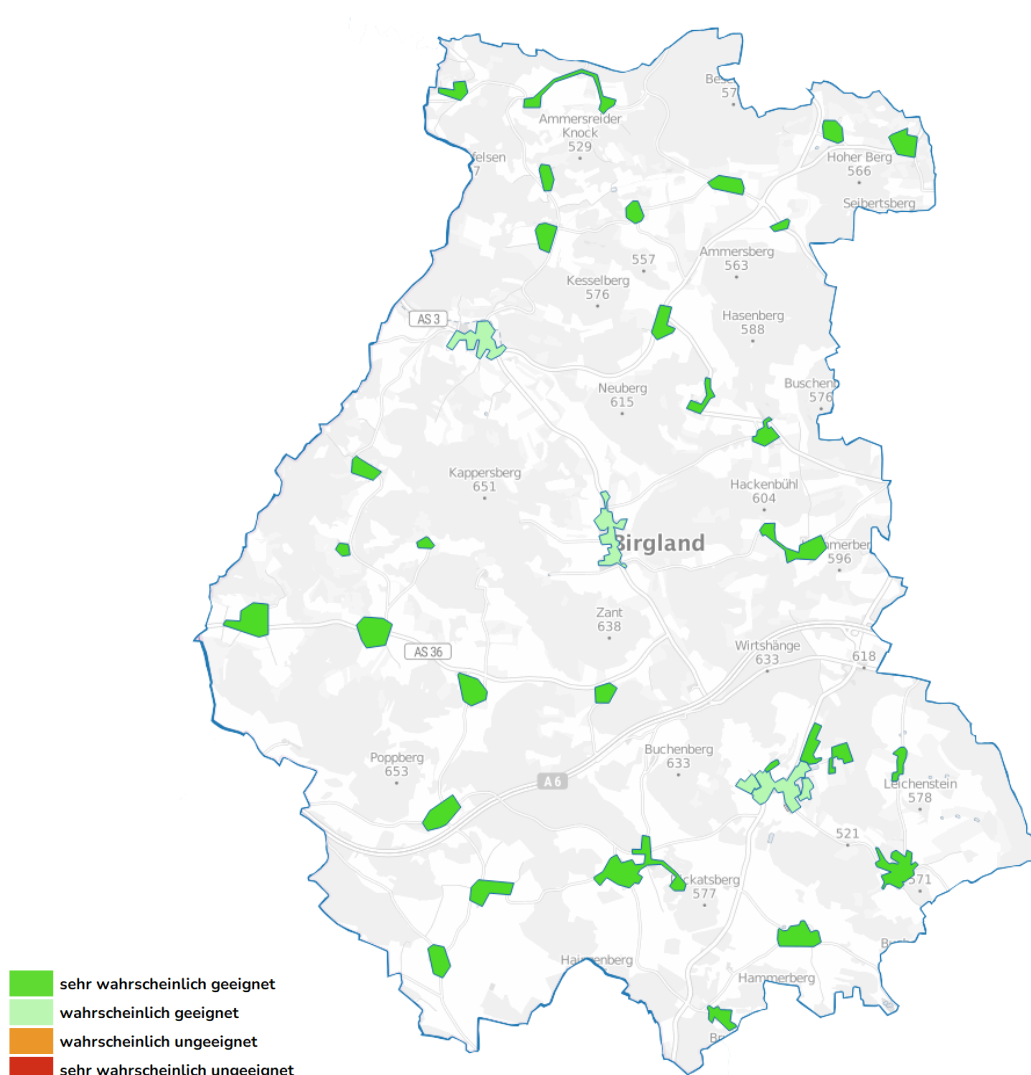


Abbildung 44: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Wasserstoffnetzgebiet

Aufgrund der fehlenden Gasnetzinfrastuktur werden, wie in Abbildung 45 erkennbar, alle Quartiere als sehr wahrscheinlich ungeeignet für eine Wasserstoffversorgung eingeordnet.

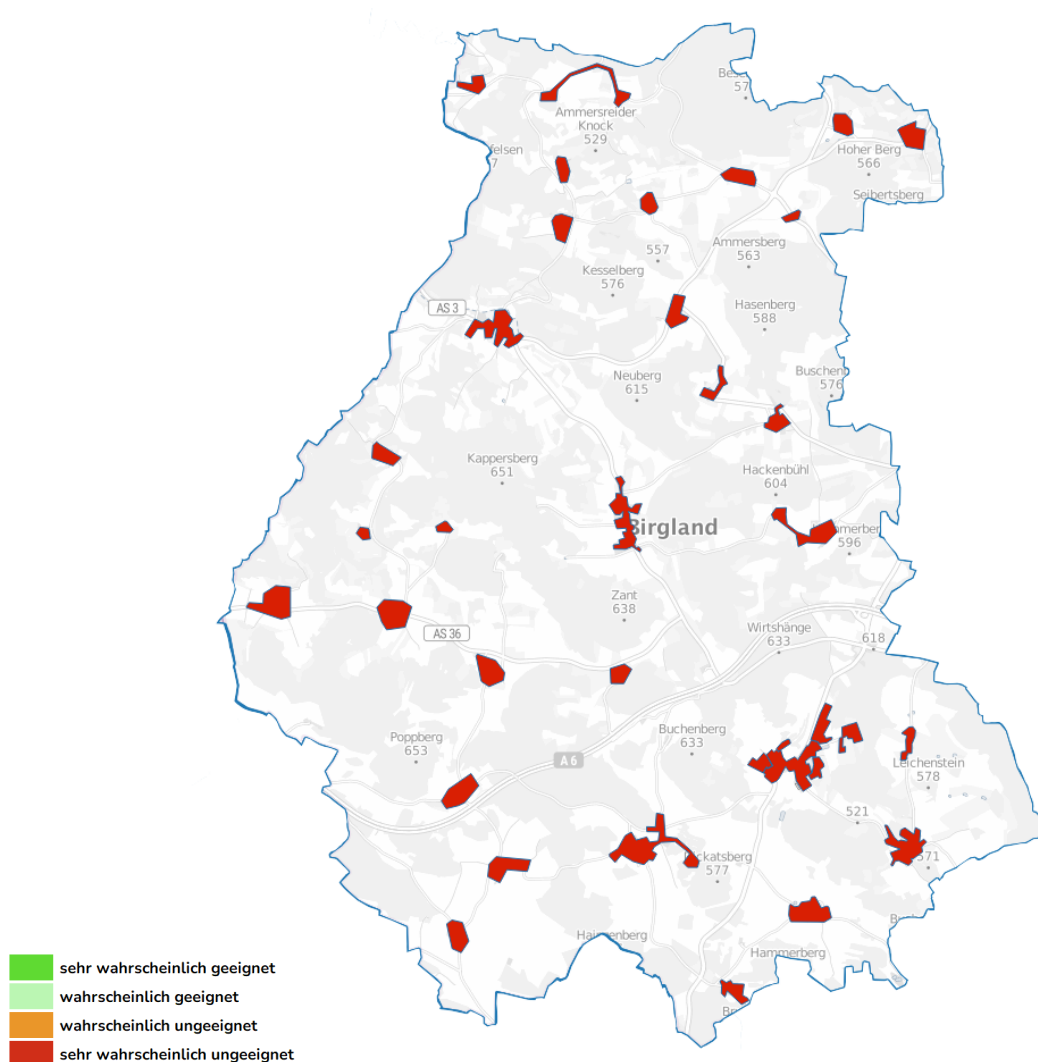


Abbildung 45: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Wärmenetzgebiete

In Abbildung 46 werden die Wahrscheinlichkeitsstufen zur Eignung für ein Wärmenetzgebiet dargestellt. Das Wärmenetzverdichtungsgebiet in Frechetsfeld wurde als „sehr wahrscheinlich geeignet“ eingeordnet. Die Wärmenetzneubau- oder sowie 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**.

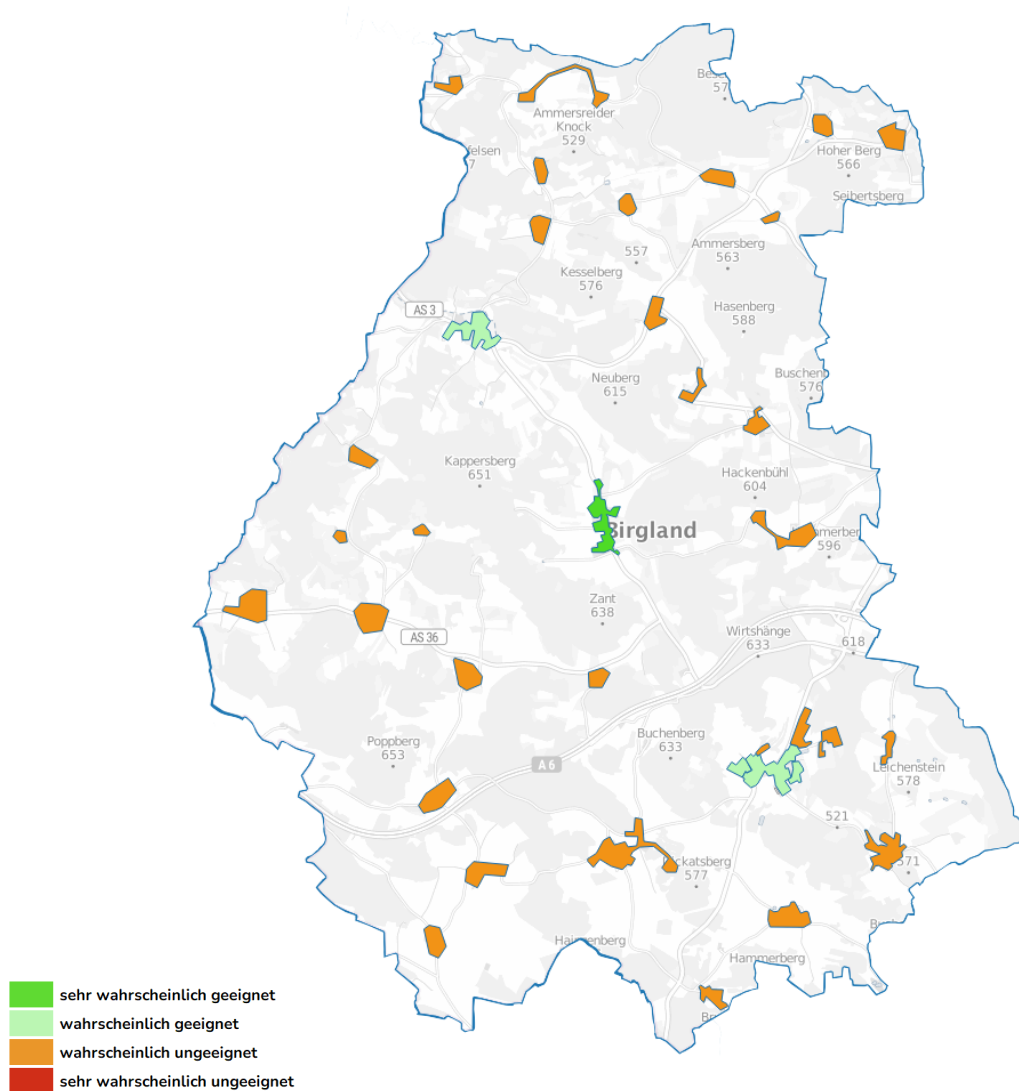


Abbildung 46: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Im Zielszenario festgelegte Wärmeversorgungsarten

In folgender Abbildung 47 wird die Umsetzungswahrscheinlichkeit der im Zielszenario unter 5.1.1 festgelegten Wärmeversorgungsgebiete dargestellt. Quartiere, die als dezentral eingestuft sind, werden im Zieljahr größtenteils sehr wahrscheinlich diese Wärmeversorgungsart vorweisen.

Wärmenetzneubau und -verdichtungsgebiete werden als „wahrscheinlich geeignet“ eingeordnet.

Noch im Zieljahr bestehende Prüfgebiete werden pauschal als „wahrscheinlich geeignet“ eingestuft, hier liegt es in der Natur der Sache, dass aktuell nicht eingeschätzt werden kann, welche Wärmeversorgungsart im Zieljahr vorliegt.

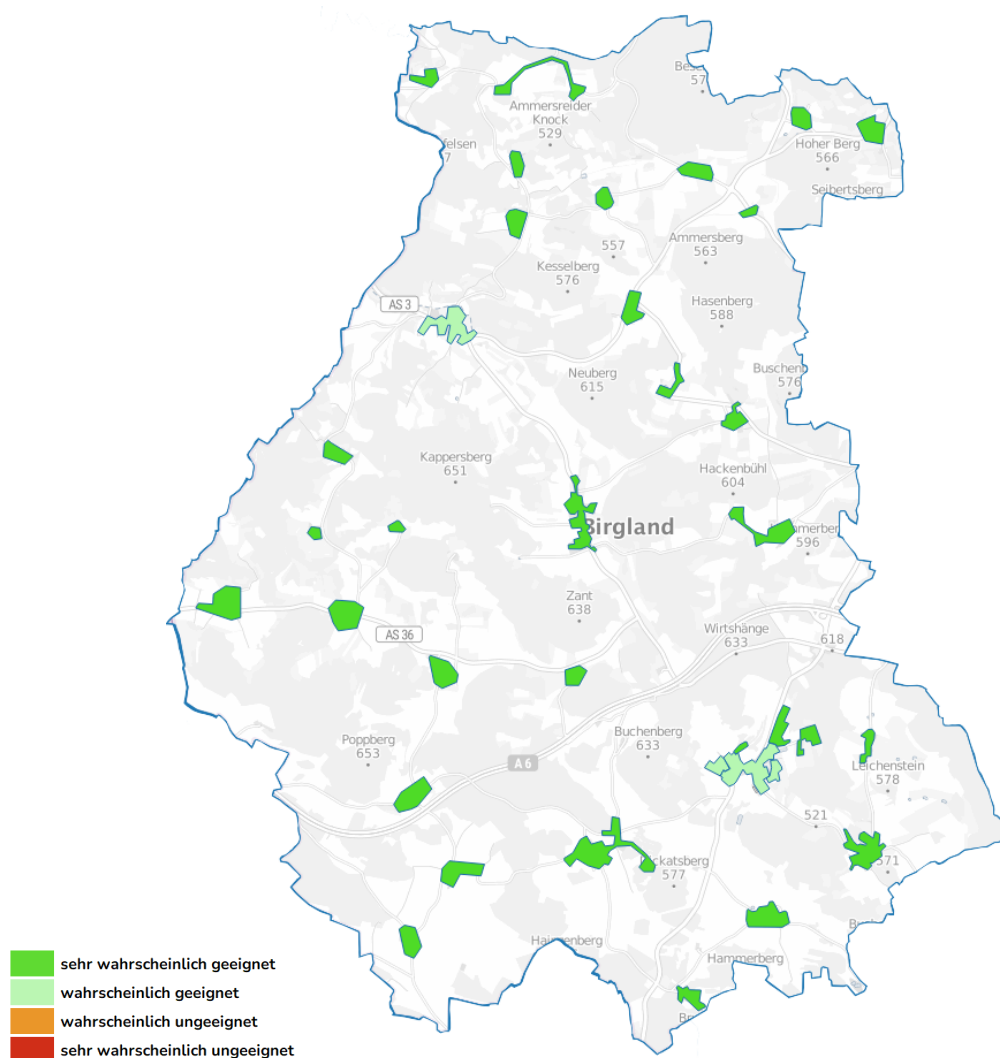


Abbildung 47: Umsetzungswahrscheinlichkeit der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

5.2.5 Optionen für künftige Wärmeversorgung

In diesem Abschnitt wird ein Fokusgebiet näher beleuchtet, in dem die Umsetzungswahrscheinlichkeit eines Wärmenetzes priorisiert betrachtet werden sollte. In der Untersuchung ist eine Variantenauslegung anhand der thermischen Jahresdauerlinie enthalten. Anhand des Technikatalogs 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 ihrer 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 (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.

Fokusgebiet Schwend Kernort

Im Rahmen der Bearbeitung wurden für das Quartier „Schwend Kernort“ die Möglichkeiten eines Wärmenetzes näher betrachtet. Bei einem Anschluss aller Gebäude in diesem Quartier und zusätzlich der beiden Prüfgebiete „Häuselsteinäcker“ und „Unter dem Leinberg“ würde inkl. Leitungsverlusten eine benötigte Wärmemenge von 2,6 GWh/a anfallen. Abbildung 48 zeigt das Netzgebiet und einen möglichen Trassenverlauf, der sich zwischen den Großabnehmern Birglandhalle und einer sozialen Wohneinrichtung im Süden zum Komplex Feuerwehrhaus / Bauhof im Nordosten erstreckt. Die Wirtschaftlichkeit einer Trassenführung in den Ortswesten muss in einem Folgeprojekt eingeschätzt werden. Mögliche Heizhausstandorte befinden sich am Rathaus, an der Birglandhalle oder beim Komplex Feuerwehrhaus / Bauhof.



Abbildung 48: Mögliches Netzgebiet und möglicher Trassenverlauf im Fokusgebiet Schwend Kernort (Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung)

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 49 dargestellt eine Luft-Wärmepumpe mit 200 kW und einem Biomassekessel mit 500 kW.

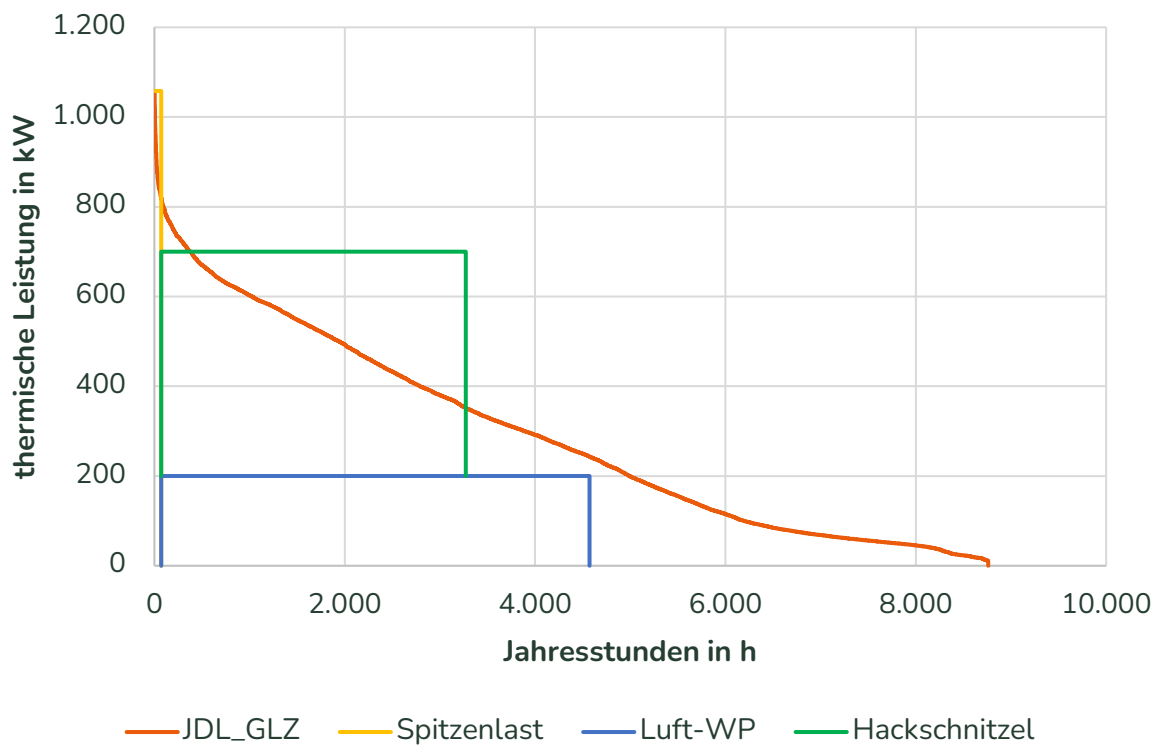


Abbildung 49: geordnete thermische JDL Fokusgebiet 1 mit Versorgungsvariante 2

Abbildung 50 zeigt die weiteren Auslegungsvarianten 1 (reine Biomasseerzeugung) und 3 (Abdeckung der sommerlichen Grundlast über eine ca. 0,3 ha große Solarthermieranlage). 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.

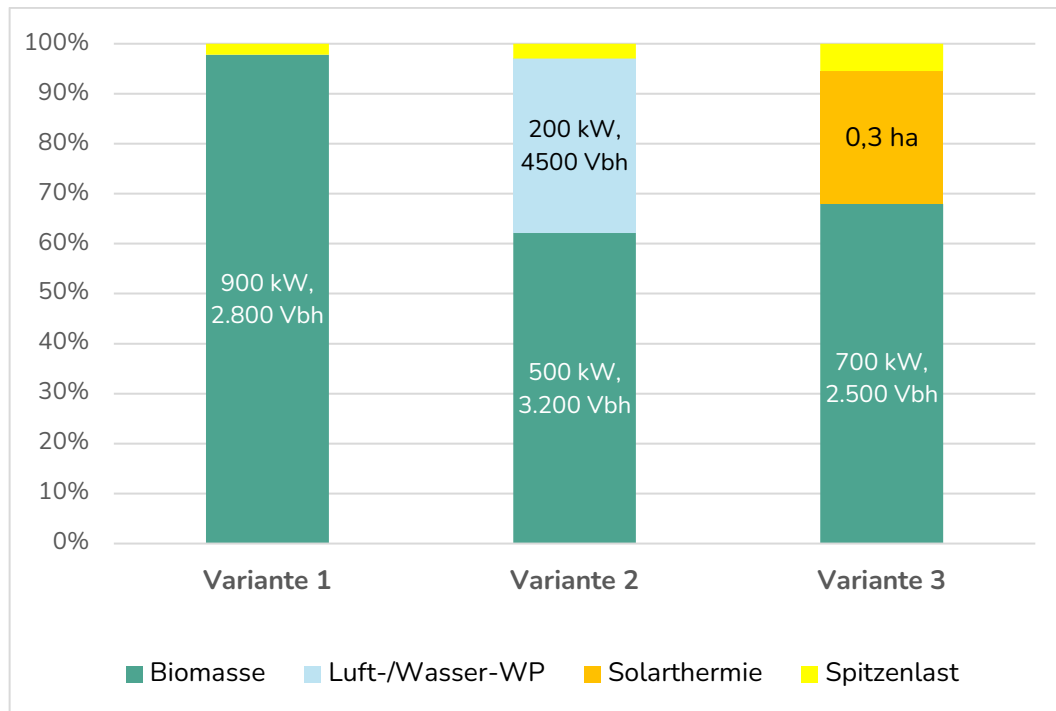


Abbildung 50: Auslegungsvarianten für das Fokusgebiet Schwend Kernort

5.2.6 Energiebilanz im Zielszenario

In Abbildung 51 wird zunächst der Wärmeverbrauch je Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr dargestellt.

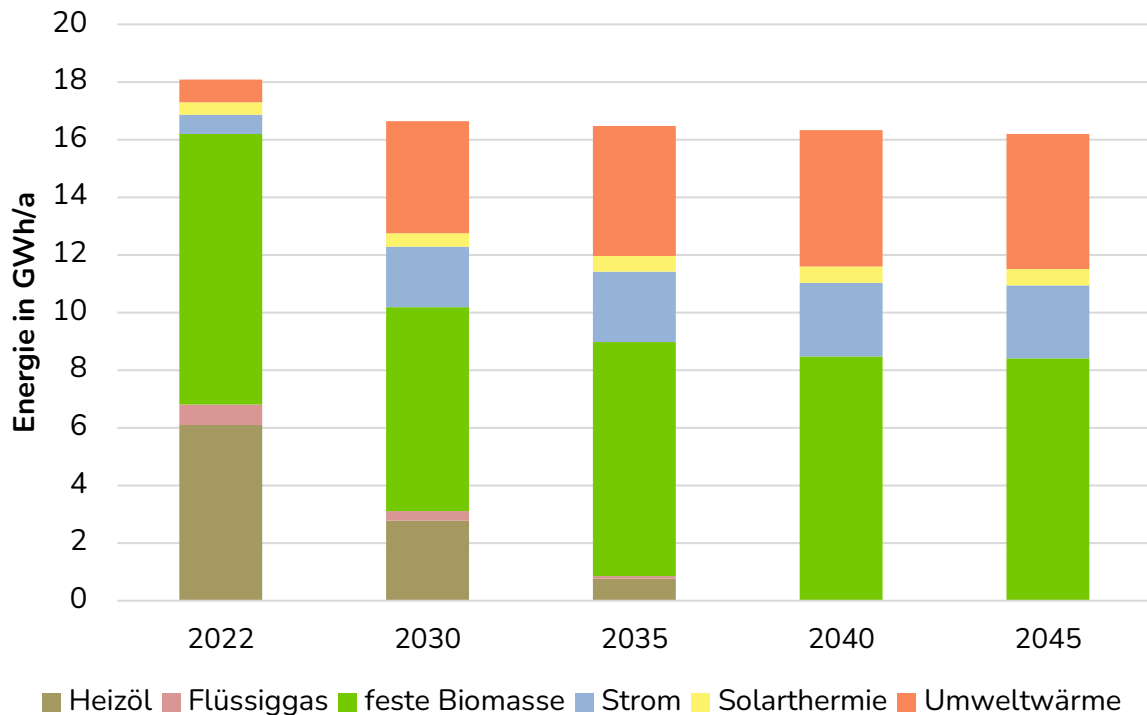


Abbildung 51: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

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 **Flüssiggas** deutlich, bis die Wärmeversorgung 2040 komplett erneuerbar ist. Dies kann zum einen damit begründet werden, dass ein immer steigender Anteil des gesamten Wärmeverbrauchs per Wärmenetzen mit überwiegend erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Zum anderen wird auch eine Erneuerung / ein Austausch der Wärmeerzeuger hin zu Biomasse- oder Wärmepumpenheizungen in dezentral versorgten Gebieten angenommen. Der Anteil an Solarthermieranlagen wird als Ergänzung zu Biomasseheizungen leicht steigend prognostiziert.

Zusätzlich wird in Abbildung 52 der Wärmeverbrauch gegliedert nach den Sektoren gezeigt. Die Aufteilung bleibt überwiegend konstant. 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.

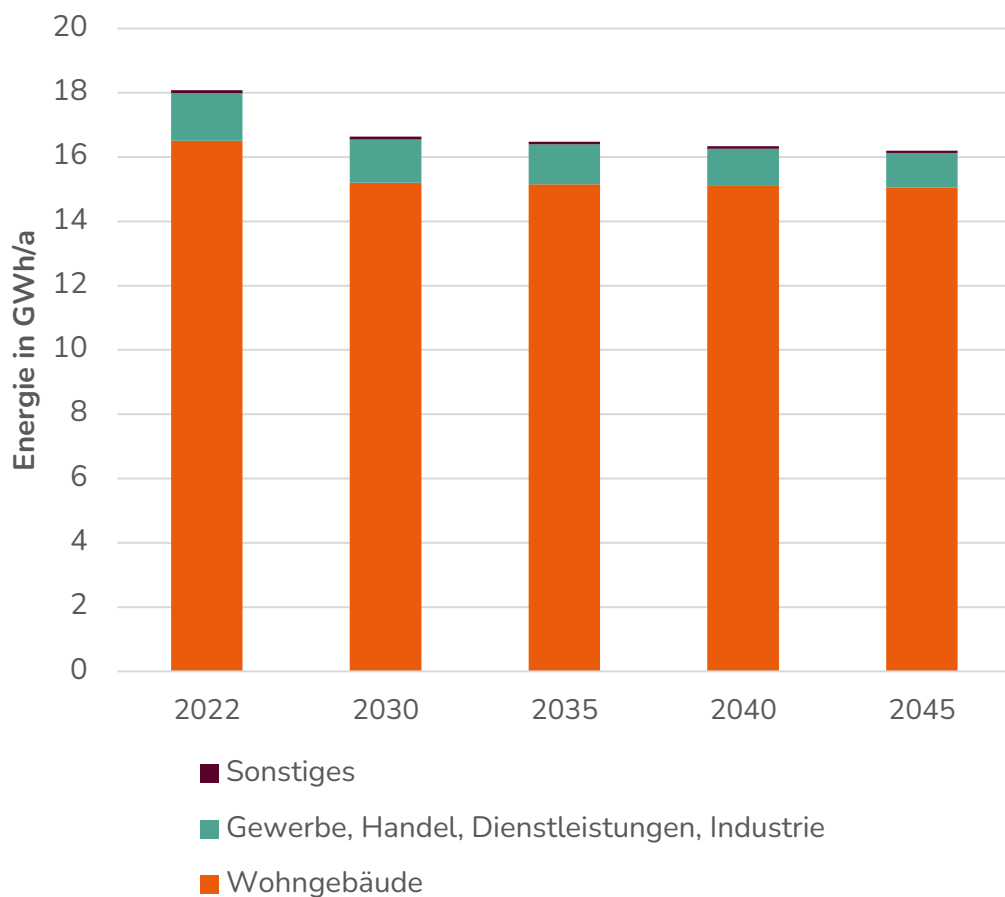


Abbildung 52: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme wird zusätzlich in Abbildung 53 dargestellt. Angenommen wird ein stetig steigender Anteil bis zum Jahr 2030 mit der Erschließung der Ortsteile und Fürnried. Durch die eher geringe Wärmebelegungsdichte in den kleineren Ortsteilen wird jedoch angenommen, dass der überwiegende Anteil mit knapp 90 % der Wärmeversorgung dezentral bleibt.

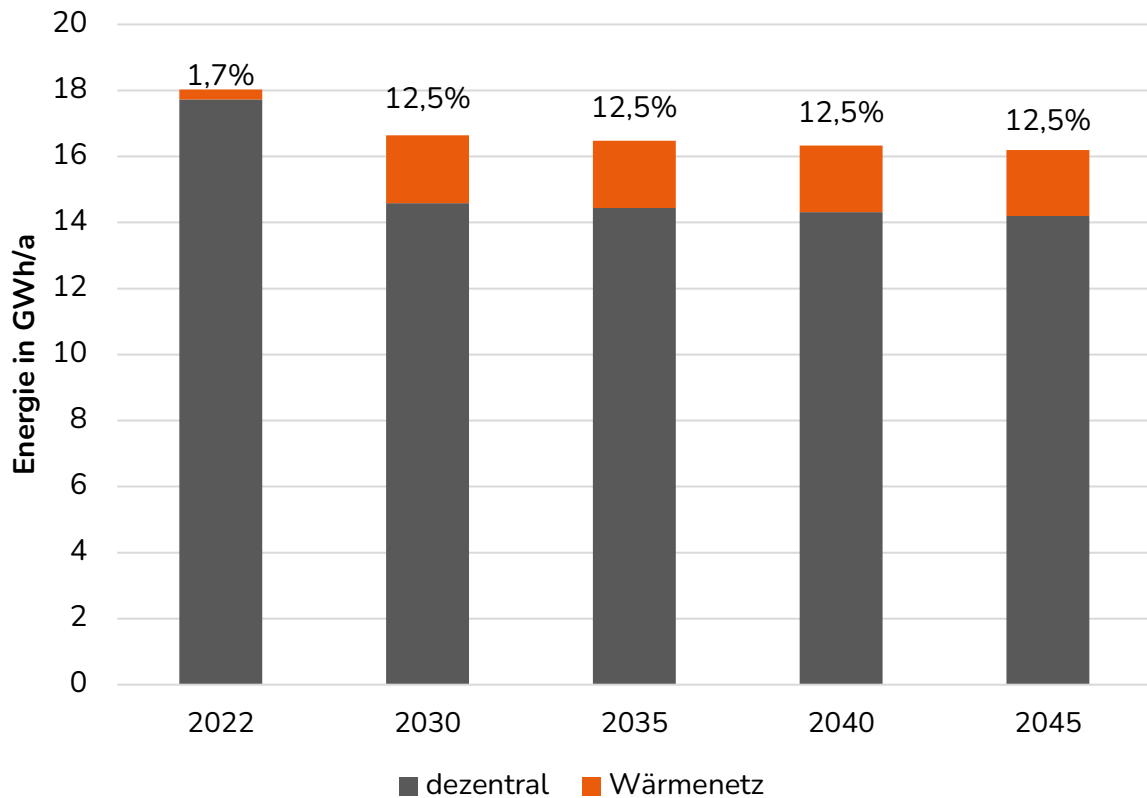


Abbildung 53: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Wo der Aufbau eines Wärmenetzes als realistisch angenommen wird, könnte sich der in Abbildung 54 dargestellte Energiemix der Wärmenetze einstellen. Zu erkennen ist, dass in den gewählten Wärmeversorgungsvarianten die Wärmenetze größtenteils durch Biomasse, unterstützt mit Wärmepumpen versorgt werden. Alternativ wäre auch die Deckung des sommerlichen Wärmebedarfes mittels Solarthermie denkbar. Zwischen 2040 und 2045 erklärt sich der leicht abnehmende Energiebedarf durch Sanierungen im Gebäudebestand.

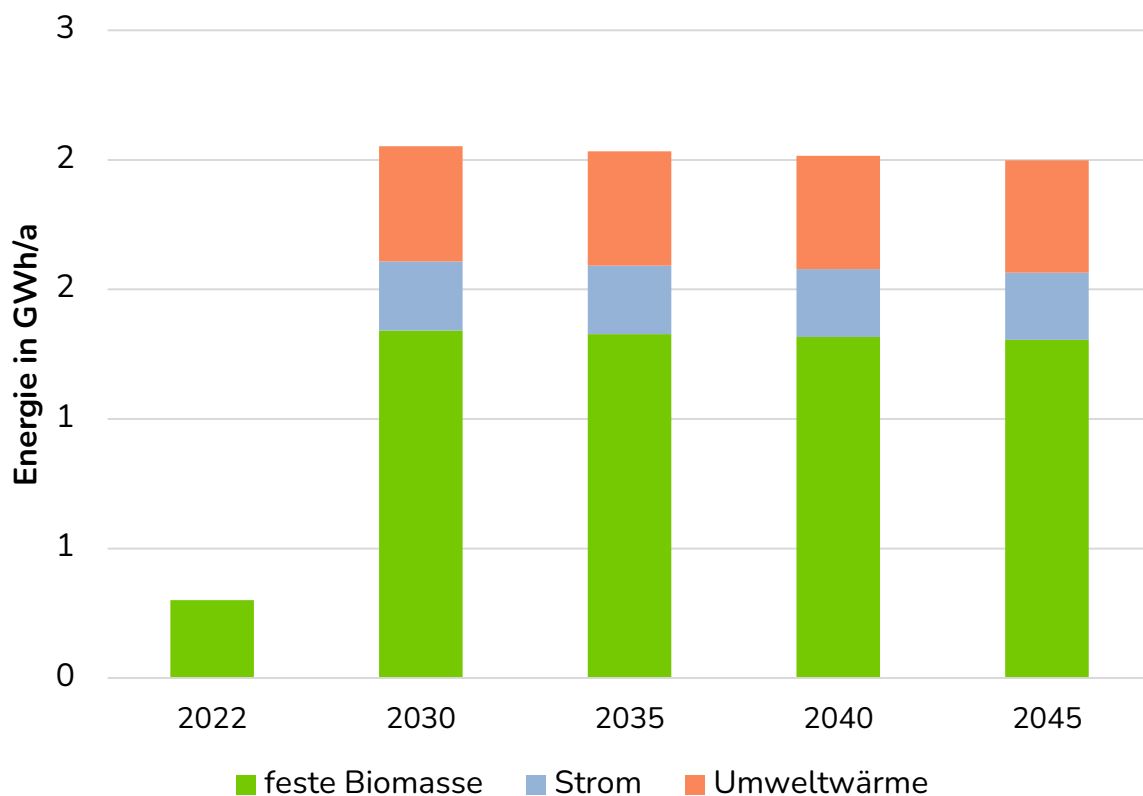


Abbildung 54: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In der folgenden Abbildung 55 werden die entsprechenden prozentualen Anteile der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dargestellt.

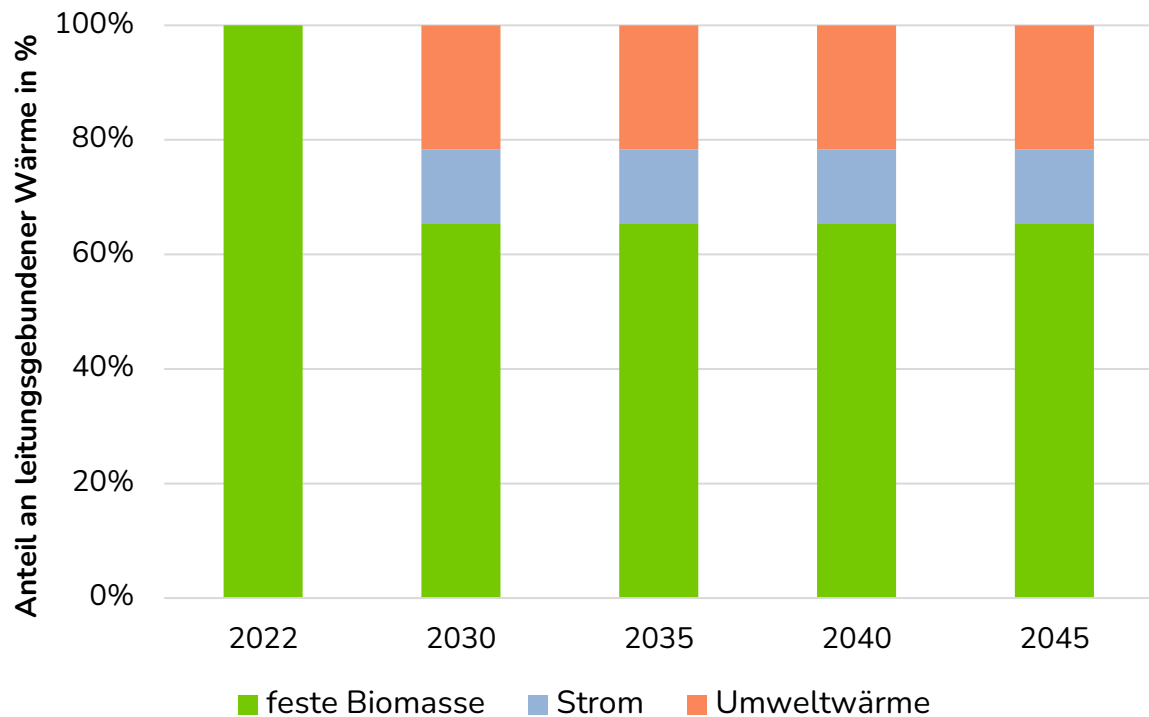


Abbildung 55: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Abnehmer der leitungsgebundenen Wärme und damit die Anzahl der Gebäude mit einem Anschluss an ein Wärmenetz werden in folgender Abbildung 56 dargestellt. Aktuell sind ca. 8 Gebäude und damit 1 % aller 668 Gebäude im Gemeindegebiet an ein Wärmenetz angeschlossen. Bis zum Jahr 2030 wird im Zielszenario mit der Erschließung von Schwend und Fürnried (jeweils mit einer Anschlussquote von 60 %) ausgegangen. In den folgenden Jahren könnten dann noch einzelne kleinere Wärmeverbundlösungen hinzukommen. Bis zum Jahr 2045 könnte der Wert auf knapp 20 % steigen. Das entspricht einer Anzahl von insgesamt 128 Gebäuden.

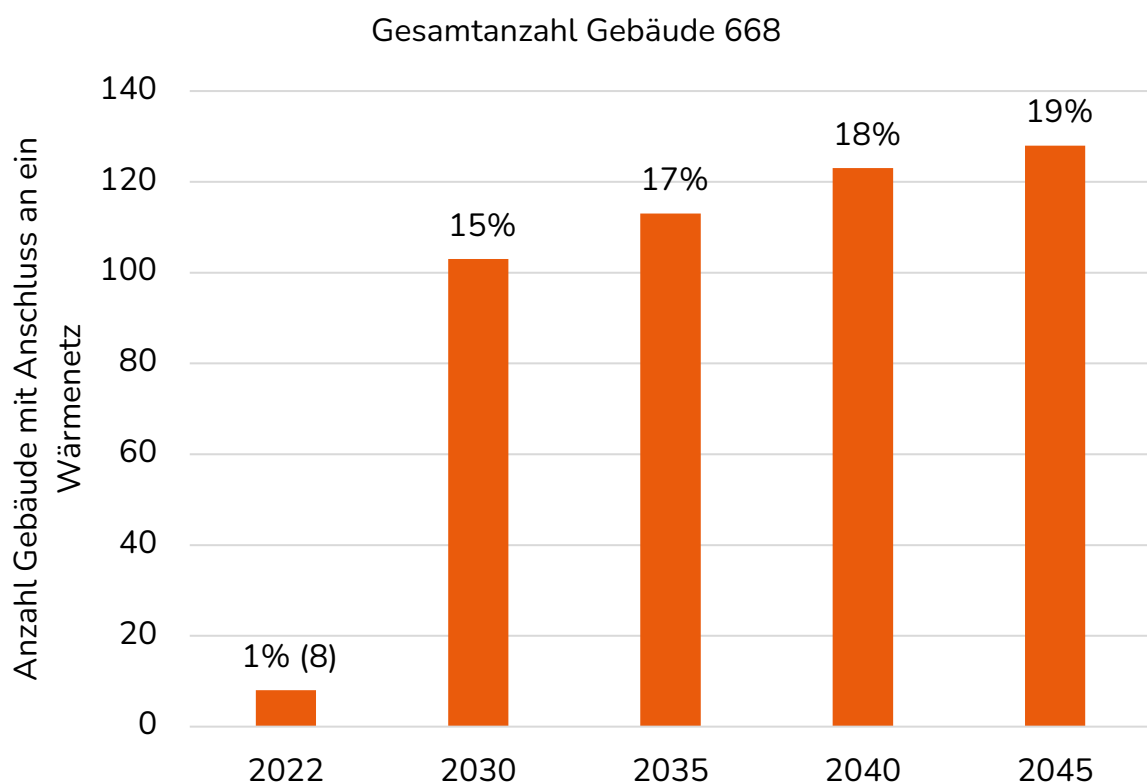


Abbildung 56: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

5.2.7 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Unter anderem auf Grundlage des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern in Abbildung 51 kann die Treibhausgasbilanz errechnet werden, welche in Abbildung 57 dargestellt wird. Zu sehen ist eine **starke Abnahme** der **Treibhausgasemissionen** bis zum Jahr 2030, welche fortlaufend bis zum Jahr 2040 und damit bis zur vollständigen Substitution der fossilen Energieträger durch erneuerbare Energien abnimmt. Die starke Abnahme ist zum Großteil durch den Heizungstausch aufgrund steigender CO₂-Preise von fossilen Kesseln hin zu Biomasse- oder Wärmepumpenheizungen sowie den Ausbau der Wärmenetze und später auch durch die Umstellung des Strommixes auf erneuerbare Energien zu erklären. Danach sind größtenteils nur noch Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von Biomasse als Energieträger zu erwarten.

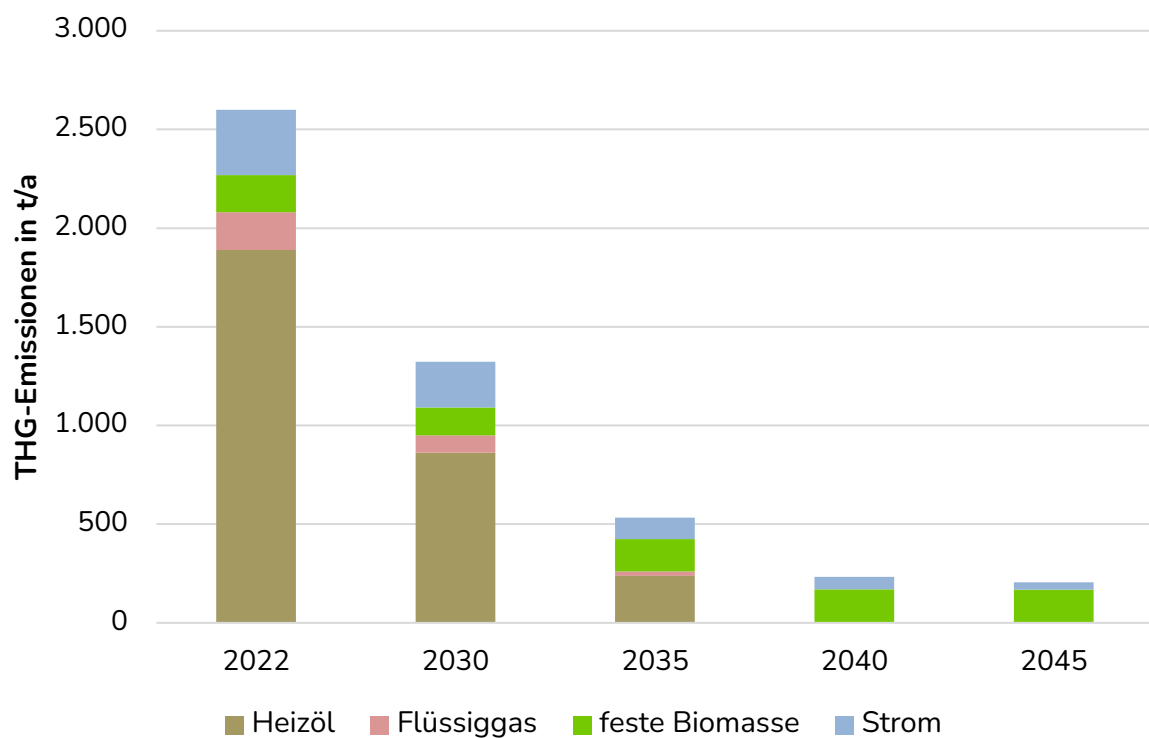


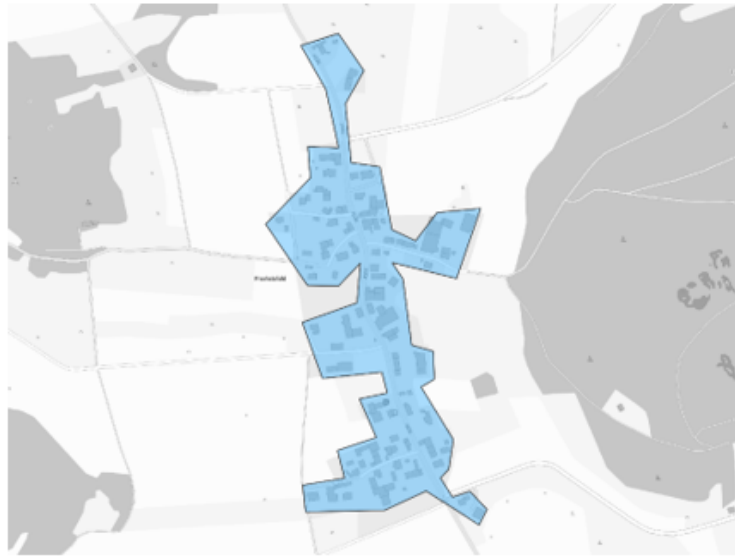
Abbildung 57: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

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 58 das Quartier „Frechetsfeld“ aufgeführt. Jeder Steckbrief besteht, wie unten zu sehen ist, aus einer Karte mit dem Quartier, einer Tabelle mit den wichtigsten Daten zu Energieverbrauch und Wärmeliniendichte, sowie einem Diagramm, in dem die prozentuale Aufteilung des Wärmeverbrauchs in unterschiedliche Klassen von Wärmeliniendichten dargestellt ist.

Frechetsfeld



Parameter	Beschreibung
Lage	exponiert
Anzahl Gebäude	32
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	830 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	785 MWh (-5,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	5,2%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	333 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	12 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet

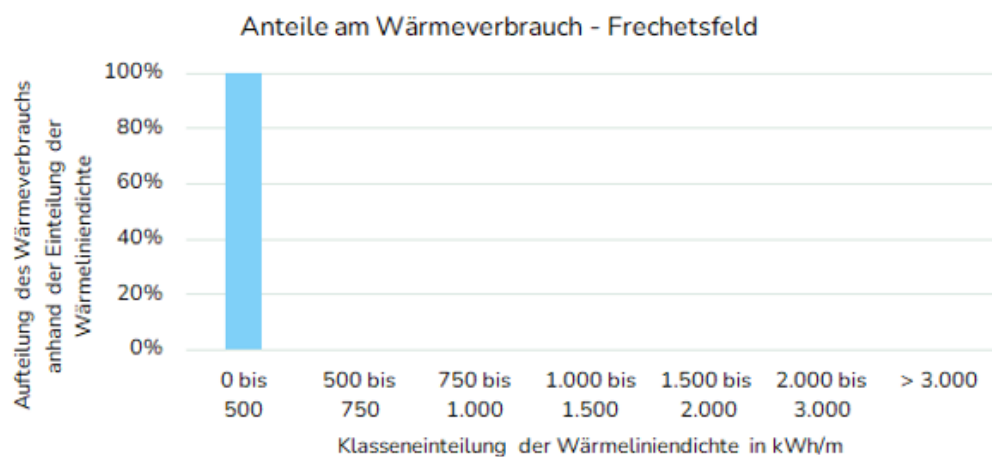


Abbildung 58: Quartierssteckbrief Frechetsfeld

6 Wärmewendestrategie

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

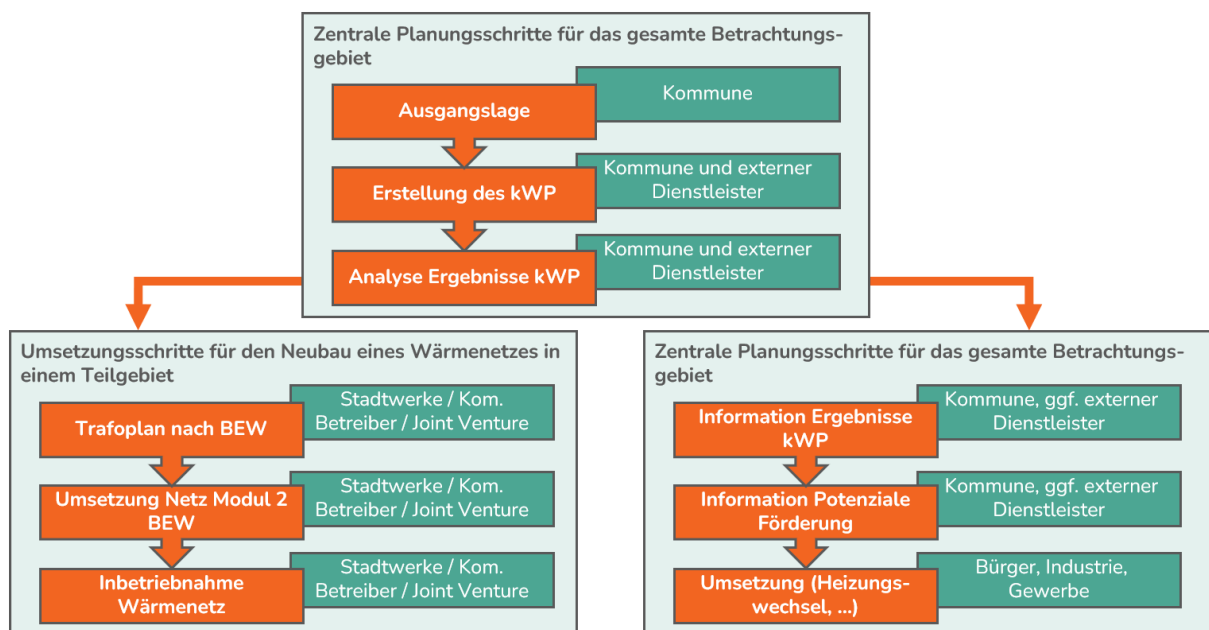


Abbildung 59: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 59 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. Weitere Inhalte der Steckbriefe sind unter anderem die notwendigen Schritte, die für die Umsetzung der Maßnahme notwendig sind, sowie 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.

6.1.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

Alle geplanten und erforderlichen Maßnahmen für die Erreichung der ermittelten Ziele für die Gemeinde Birgland werden in Form eines Maßnahmenkatalogs dargestellt. Hier werden die Maßnahmen und deren Ziele beschrieben sowie die Umsetzung derer 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 Neuerrichtung eines Wärmenetzes empfohlen. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei detailliert untersucht. Insbesondere die Wärmeauskopplung aus der Kläranlage sowie die Versorgung des Schulkomplexes sollten betrachtet werden.			
Umsetzung: • 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 Wärmenetzgebiete, 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 Energieeinsparpotenzial bieten der Kommune eine Entscheidungsgrundlage, mit der die energetische Sanierung innerhalb der Kommune bewertet werden kann. So kann die Kommune ihre Sanierungsziele festsetzen und so zu einer Reduktion des Gesamtenergiebedarfs beitragen. Im gleichen Zuge 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 60 zeigt dabei exemplarisch den Prozess zur Umsetzung einer Maßnahme. Weiterführende Informationen über das Controlling werden im Abschnitt 6.2 erläutert.

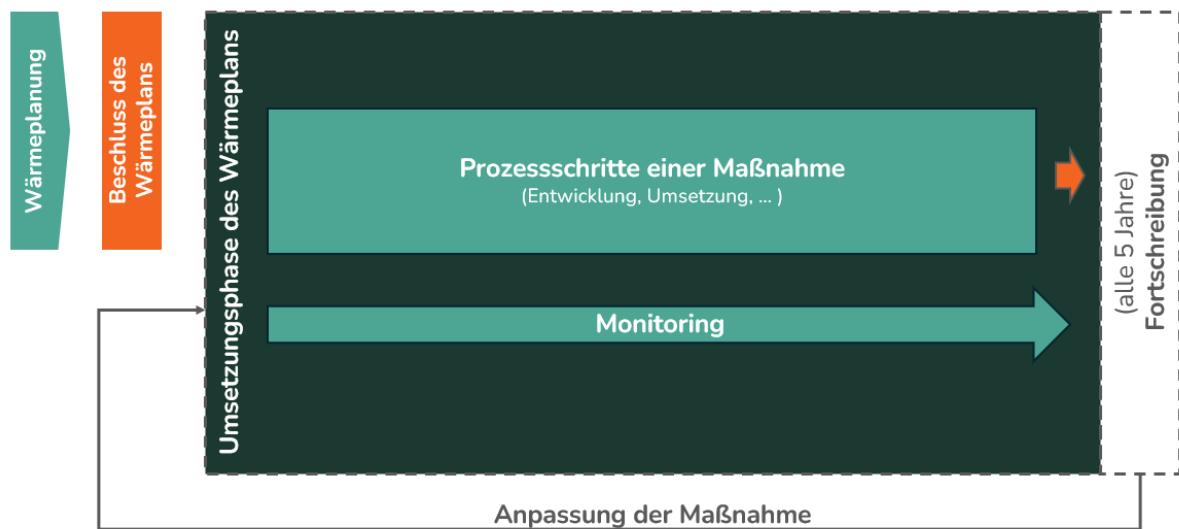


Abbildung 60: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung (in Anlehnung an adelphi)

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 verschiedensten Konstellationen Betreiber des Wärmenetzes sind. Ebenso sollte frühzeitig geklärt werden, ob eine **Beteiligung der Bürger** gewünscht ist, um einerseits die Akzeptanz für die Maßnahmen zu erhöhen und andererseits auch privates Kapital nutzen zu können. So kann unter anderem ermöglicht werden, dass Bürger direkt in den Aufbau der lokalen Infrastruktur investieren. Gleichzeitig sind Modelle möglich, bei denen eine jährliche Ausschüttung von Dividenden an den Bürger ermöglicht werden.

6.2 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 Fernwärmenetzen ermöglichen und somit die Wärmeversorgung und dessen Umsetzung effizient gestalten. Außerdem geben diese sowohl für Unternehmen als auch für Privatpersonen Planungssicherheit. Eine weitere Option stellt die Ausweisung von Sanierungsgebieten dar. Hierdurch kann die Sanierungsquote gezielt gesteigert werden. Insbesondere bei Quartieren, die derzeit einen schlechten Sanierungsstand aufweisen, zukünftig jedoch mit dezentralen Wärmeversorgungs-lösungen wie Wärmepumpen zurechtkommen müssen, besteht Handlungsbedarf.

Wärmebeirat bzw. Steuerungsgruppe

Neben den Ämtern der Kommune und deren politischer Leitung gibt es noch zahlreiche andere Akteure, die an der Umsetzung und Weiterführung der Wärmeplanung beteiligt werden müssen. Um zu gewährleisten, dass der **Informationsfluss** zwischen diesen und der Kommune, auch nach Beschluss des Wärmeplans fortbesteht, 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 Wärmetischs variiert je nach Kommune und muss daher individuell festgelegt werden. Im Folgenden werden einige Hauptakteure vorgestellt, die i. d. R. eingebunden werden sollten.

Als erster Akteur sind falls vorhanden Kommunalbetriebe / Regionalwerke oder in kleineren Kommunen der Energieversorger zu nennen. Aufgrund ihrer Rolle im Bereich der Infrastruktur sind alle Umsetzungsmaßnahmen mit diesen zu koordinieren. Außerdem verfügen sie über Kenntnisse über die Lage vor Ort und können so maßgeblich zur Bewertung der Maßnahmen beitragen. Außerdem empfiehlt es sich 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 Perspektiven

aufzeigen und bei Bedarf beratend hinzugezogen werden. Dabei sind jedoch externe Unternehmen keine regulären Mitglieder des Wärmebeirats. Ein weiterer Teilnehmer sollten Wohnungsbau- und Immobilienunternehmen sein, die bereits in den Planungsprozess involviert sind. Diese Unternehmen sind mit den Sanierungsständen und der Infrastruktur vertraut und spielen eine aktive Rolle bei der Umsetzung. Darüber hinaus sollten sie auch in die Weiterentwicklung des Wärmeplans eingebunden werden. 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 Projektausführung zu gewährleisten.

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

1. Sanierungsmaßnahmen

Es sind verschiedene Fragen zu beantworten:

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

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

2. Wärmenetze

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

Neubau von Wärmenetzen:

- a) Wurde ein Wärmenetzkonzept entwickelt?
- b) Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?
- c) Wurde eine Betreibergesellschaft geschaffen?
- d) Erfolgt der geplante Betrieb des Wärmenetzes ausschließlich durch Dritte?
- e) Erfolgt der geplante Betrieb des Wärmenetzes zusammen mit Dritten?
- f) Wurden Finanzierungsgespräche mit Banken geführt und ggf. Bürgerbeteiligungsmodelle ermöglicht?
- g) Wurden Flächen für die notwendige Infrastruktur gesichert?
- h) Wurden Fördermittel beantragt und verwendet? Gibt es neue Fördermittel?
- i) Wurde ein Wärmenetz errichtet?

Verdichtung / Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen:

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

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

3. Wärmeverbrauch

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

- a) Wie viel Wärme wurde leitungsgebunden geliefert? In welcher Form?
- b) Wie viele Wärmeerzeuger wurden zwischenzeitlich durch erneuerbare Technologien ersetzt?
- c) Welche Wärmequellen sind erschließbar und welche fallen weg?
- d) Gab es Gespräche mit potenziellen Lieferanten von erneuerbaren Energien (z. B. 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:

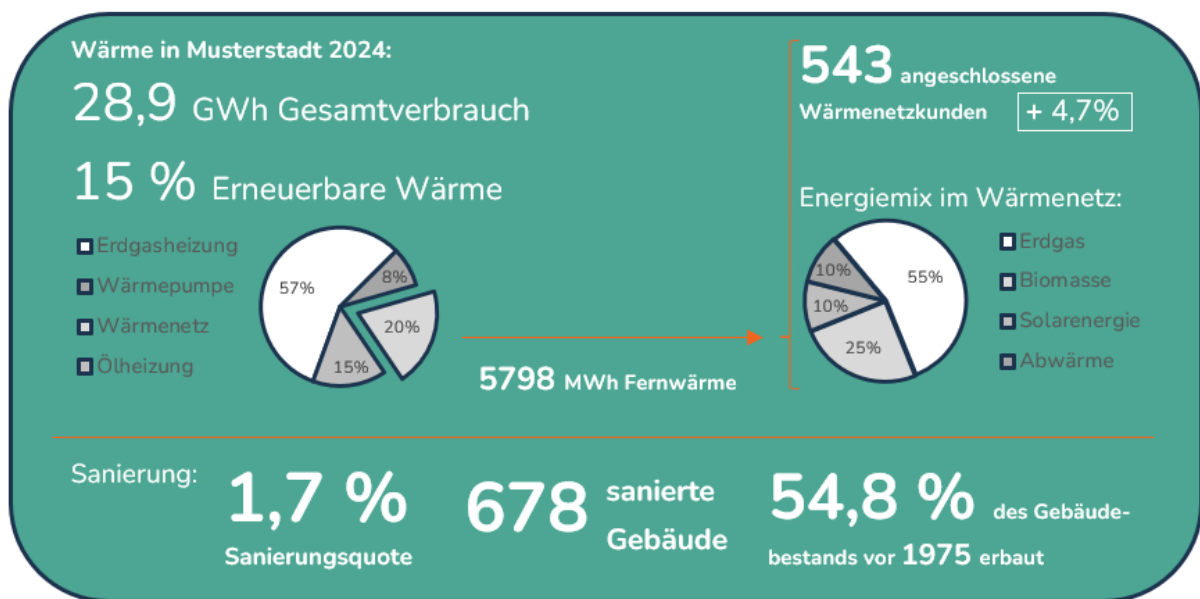


Abbildung 61: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie

Wie in Abbildung 61 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 Webseite³⁰ 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

³⁰ 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. deren 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 ihren Liegenschaften umsetzt. D. h. die Installation von PV-Anlagen auf den Dächern kommunaler Gebäude oder der Anschluss kommunaler Liegenschaften an ein Gebäude- oder Wärmenetz. Weiterhin ist es wichtig, Präsenz zu zeigen, d. h. der (Ober-)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 ihre 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 ihre 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 Gemeinde Birgland zeigen einen überwiegend ländlich geprägten Gebäudebestand mit jeweils kleinen, exponierten Ortsteilen. Die hauptsächlich dezentrale Wärmeerzeugungsstruktur basiert bereits zu knapp 60 % auf fester Biomasse (Kaminöfen inkludiert). Lediglich ca. 15 % entfallen auf Heizölkessel, den Rest machen Wärmepumpen und Solarthermieranlagen aus. Der aktuelle Gesamtwärmeverbrauch liegt bei ca. 18 GWh/a, wobei der Großteil (52 %) aus fester Biomasse (Holz) erzeugt wird. Es wird davon ausgegangen, dass der Anteil in Zukunft nochmals leicht ansteigt, und die restlichen fossilen Heizungen durch Wärmepumpen ersetzt werden.

In der **Bestandsanalyse** wurde ein bestehendes Wärmenetz in Frechetsfeld identifiziert. Der biomassebasierte Nahwärmeverbund versorgt aktuell 8 Abnehmer. Ergänzt wird die Bestandsanalyse durch die Ergebnisse einer Umfrage unter den Gebäudeeigentümern: Von den 573 Liegenschaften konnte eine Rückmeldequote von 22,5 % erzielt werden. Dabei gaben 58 % 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 2,05 GWh (-11%) 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. **Oberflächennahe, geothermische Potenziale** sind durch den Einsatz von Erdwärmesonden (nach Einzelfallprüfung) und -kollektoren nutzbar.

Stromseitig zeigt die Analyse, dass Dachflächen sowie Freiflächen noch erhebliches 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 Wärmebelegungsdichte und den vorhandenen Potenzialen orientieren. Konkret bedeutet das:

In Quartieren mit erhöhter Gebäude- und Wärmebelegungsdichte 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 Gemeinde Birgland ermöglichen sollen. Hierzu zählen zum Beispiel:

- Der gezielte Ausbau 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 Verstetigung 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 Verstetigungsstrategie ausgearbeitet, die eine Weiterführung des Wärmeplanungsprozesses gewährleisten soll. So sollen beispielsweise die Fortschritte bei der Umsetzung jährlich überprüft werden. Es soll gewährleistet werden, dass die kommunale Wärmeplanung als lebender

Prozess innerhalb der Kommune integriert wird und in weitere Entscheidungsfindungen der Kommune einfließt.

Die Verstetigung trägt darüber hinaus zur Aktualisierung des Wärmeplans bei, die 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.

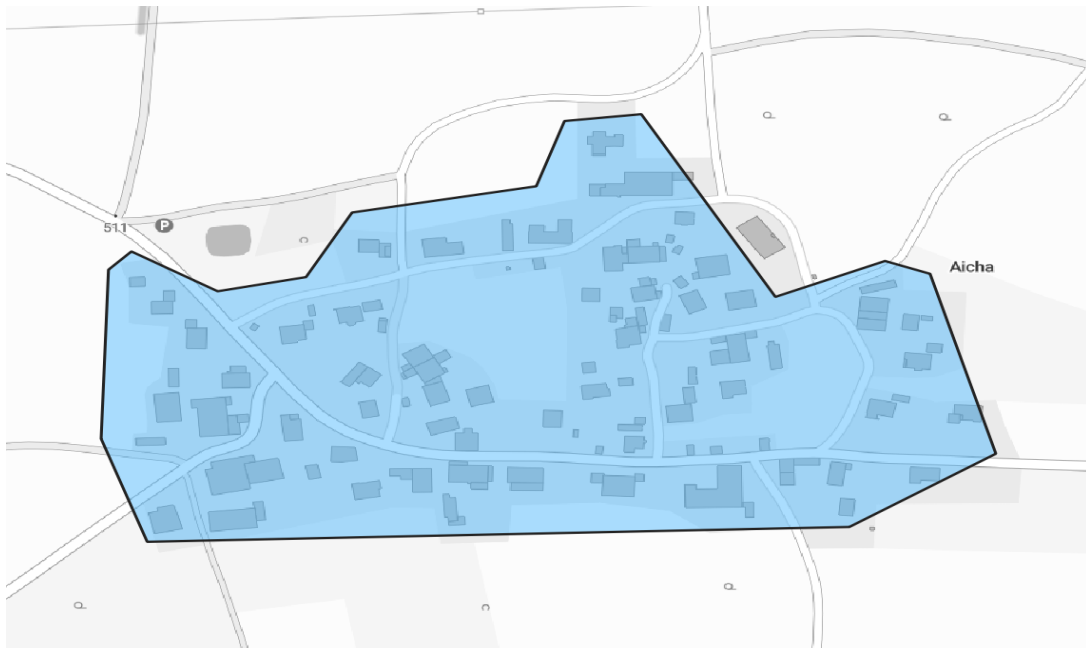
8 Anhang

A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe

Tabelle 7: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmebelegungsdichte der Quartiere des Zielszenarios

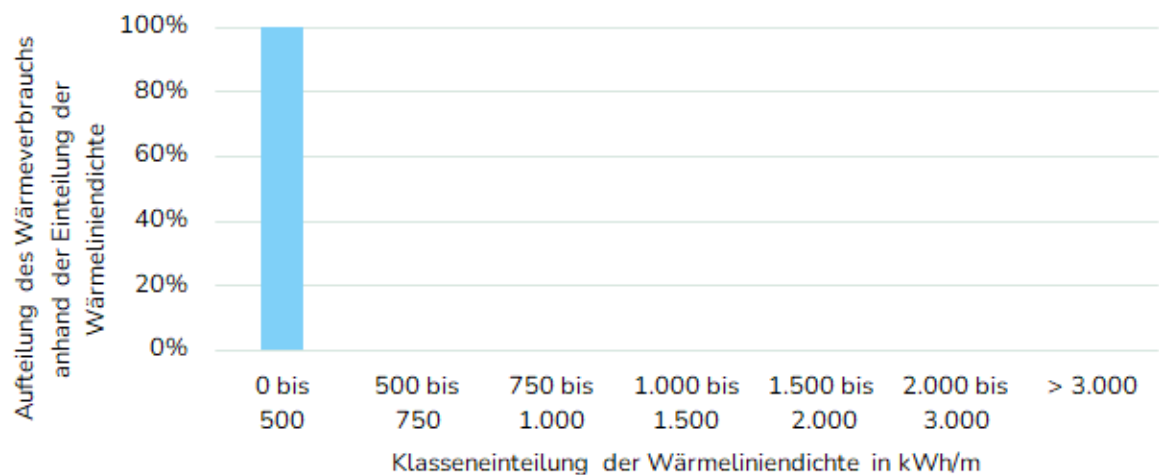
0	Klasseneinteilung der Wärmebelegungsdichte in kWh/(m²a)							Gesamt je Quartier in kWh/m
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000	
Aicha	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	349
Ammerried	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	186
Ammersricht	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	214
Betzenberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	591
Buchhof	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	304
Dollmannsberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	258
Eckelshof	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	356
Eckertsfeld	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	459
Frechetsfeld	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	391
Fürnried	23%	77%	0%	0%	0%	0%	0%	607
Geigenwang, Woppenthal	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	160
Gewerbegebiet Schwend	81%	0%	0%	0%	19%	0%	0%	433
Gronatshof	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	280
Hainfeld	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	362
Häuselsteinacker	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	423
Hinter der Schmiede	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0
Höfling	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	216
Kegelheim	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	284
Kutschendorf, Tannlohe	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	129
Leinberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	288
Leinhof	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	459
Lichtenegg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	322
Matzenhof	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	400
Nonnhof	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	260
Ödhaag	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	507
Pleishof	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	368
Poppberg	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	689
Reichenunholden	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	282
Riedelhof	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	273
Rothsricht	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	640
Schwend Kernort	27%	52%	0%	0%	21%	0%	0%	676
Sunzendorf	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	413
Troßalter	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	343
Unter dem Leinberg	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	571
Wolfertsfeld	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	382
Wumrausch	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	187

Aicha

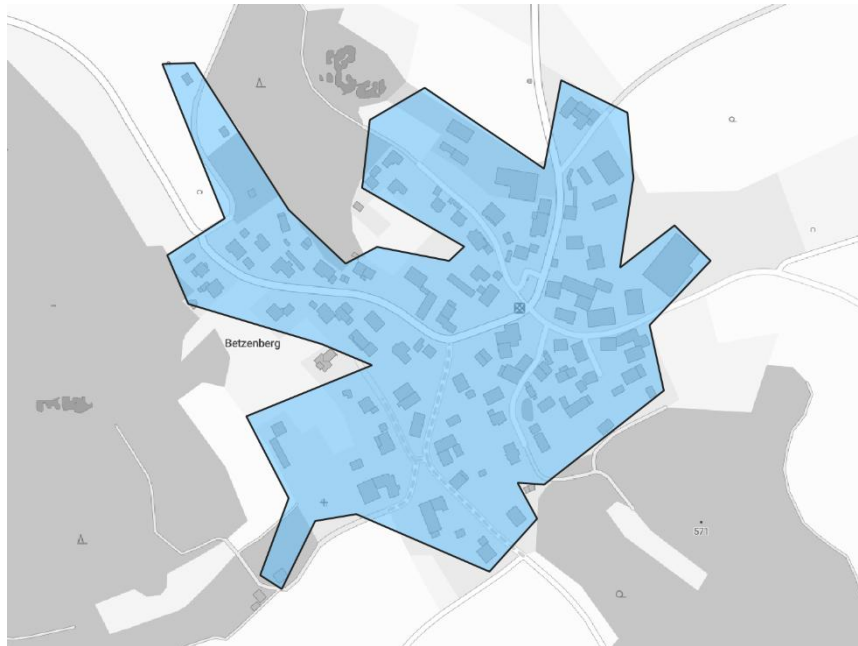


Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	28
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	710 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	627 MWh (-11,7%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,1%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	294 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	84 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Aicha

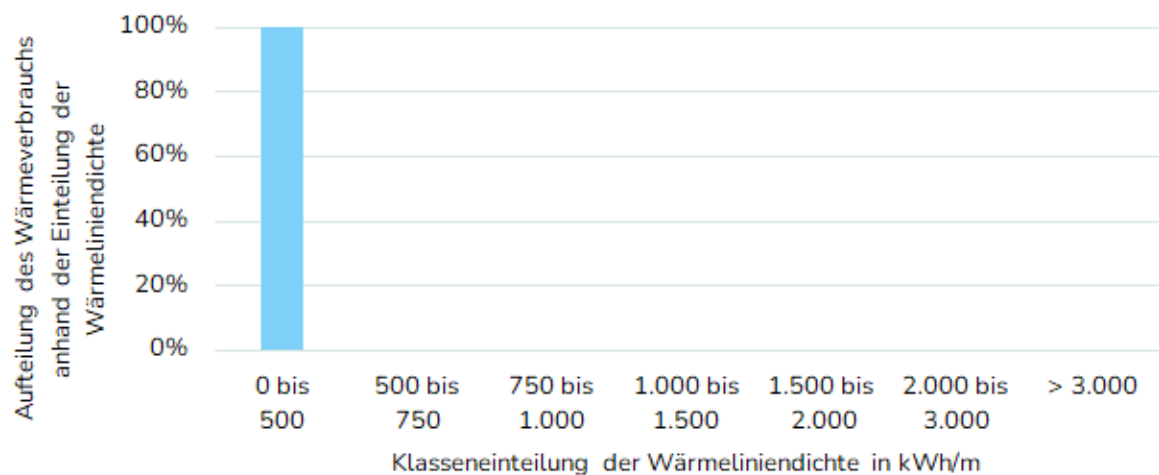


Betzenberg

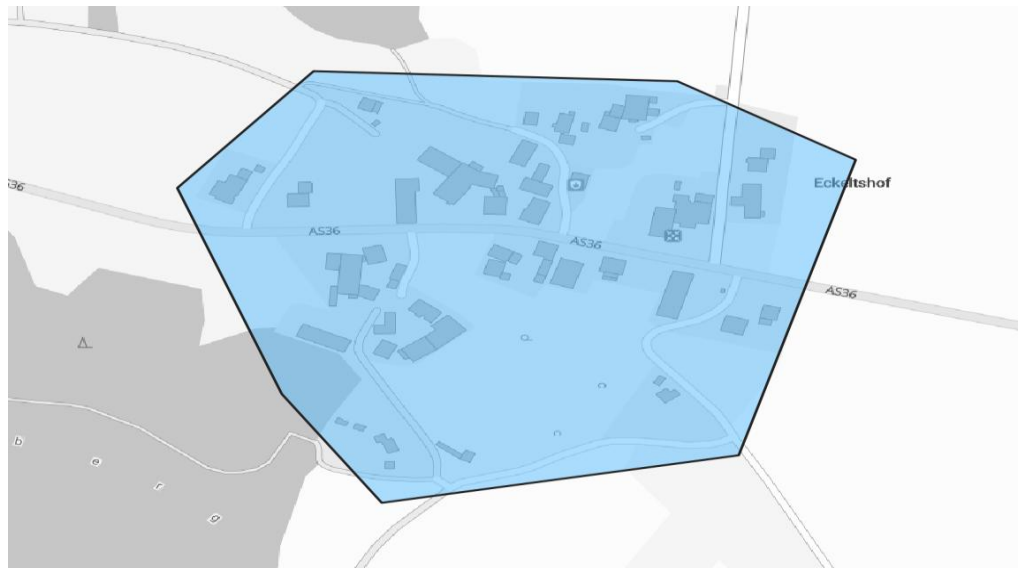


Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	46
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.265 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	7,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.136 MWh (-10,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	7,5%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	499 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	88 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

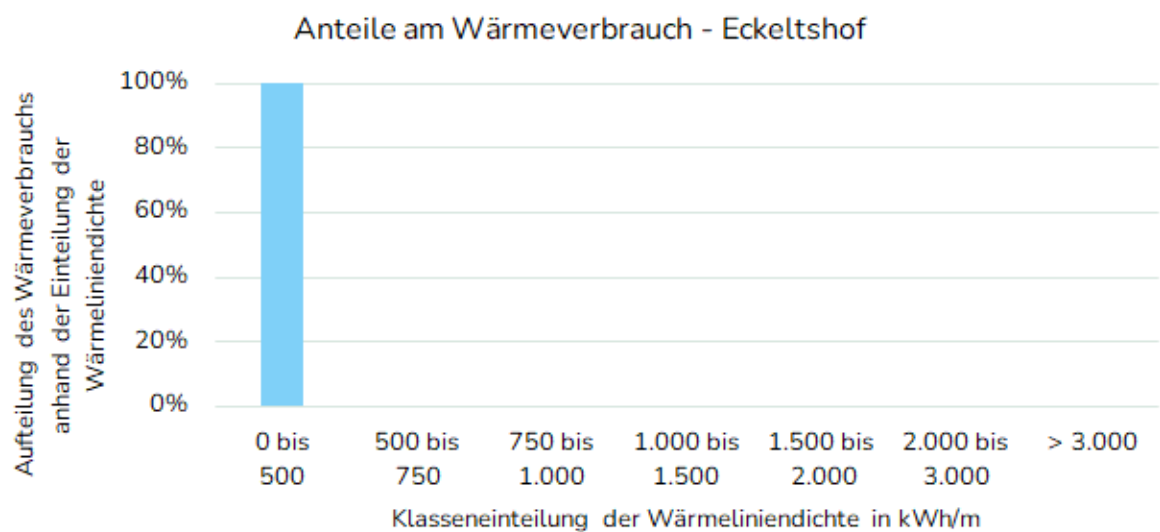
Anteile am Wärmeverbrauch - Betzenberg



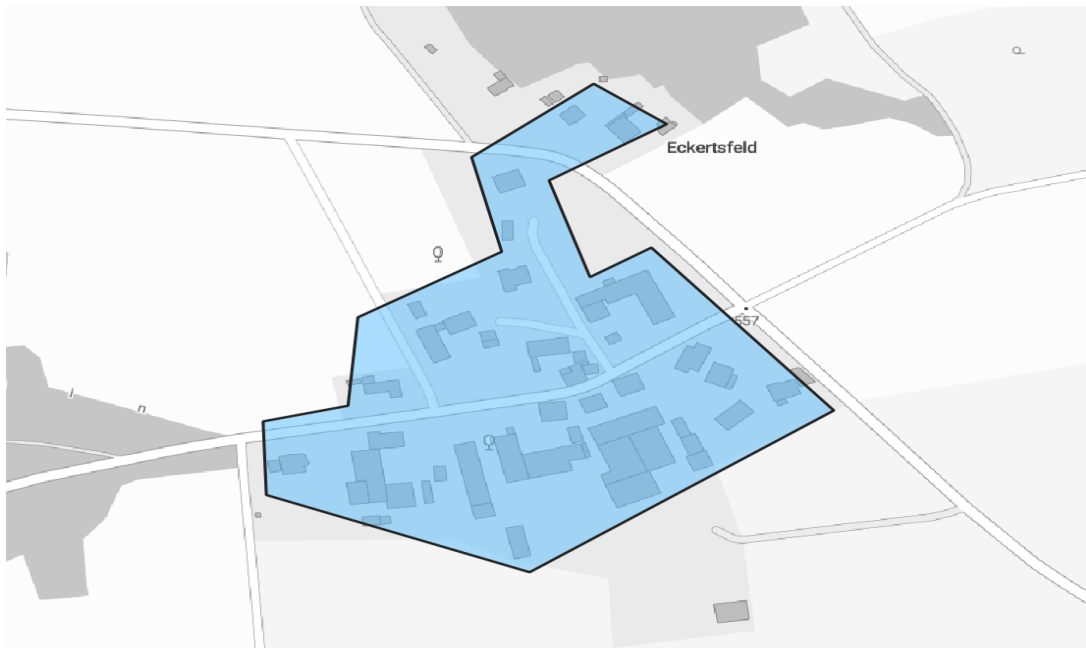
Eckeltshof



Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	19
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	459 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	439 MWh (-4,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,9%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	303 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

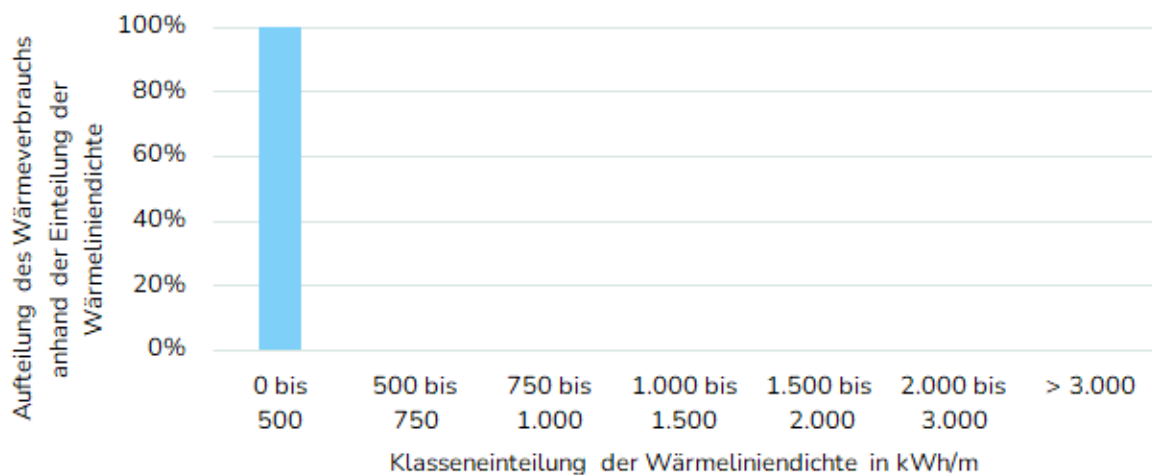


Eckertsfeld

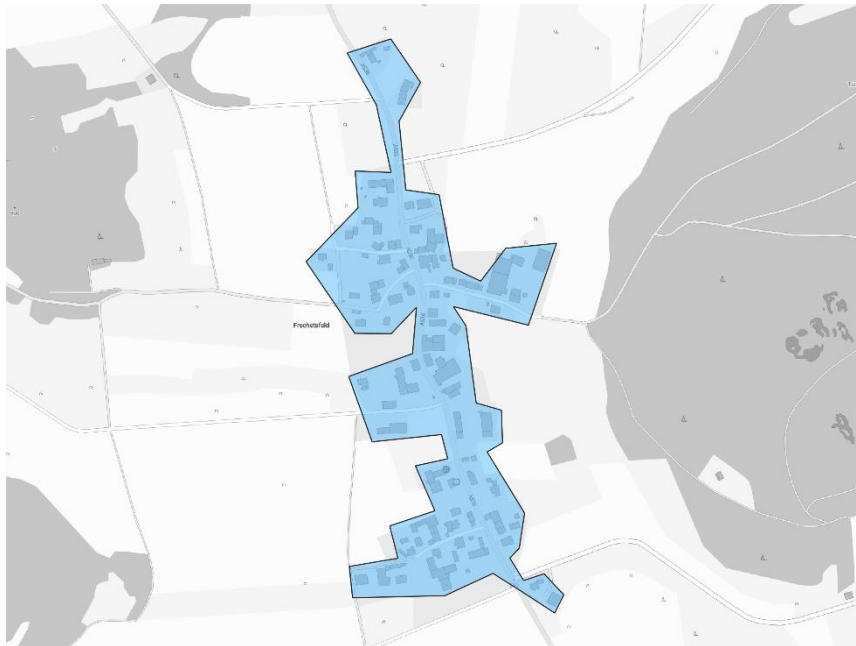


Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	14
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	364 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	360 MWh (-1,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	390 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

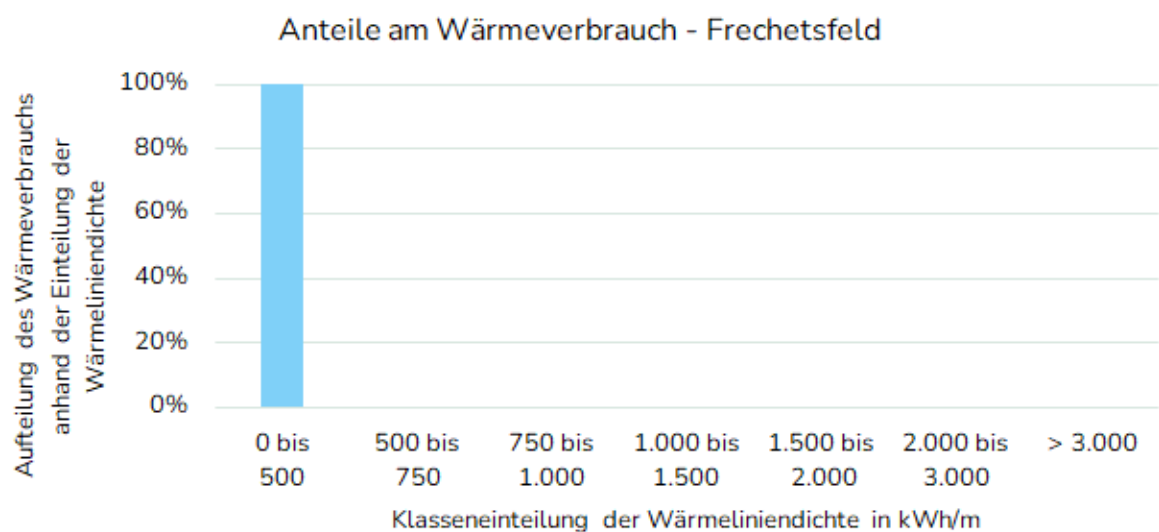
Anteile am Wärmeverbrauch - Eckertsfeld



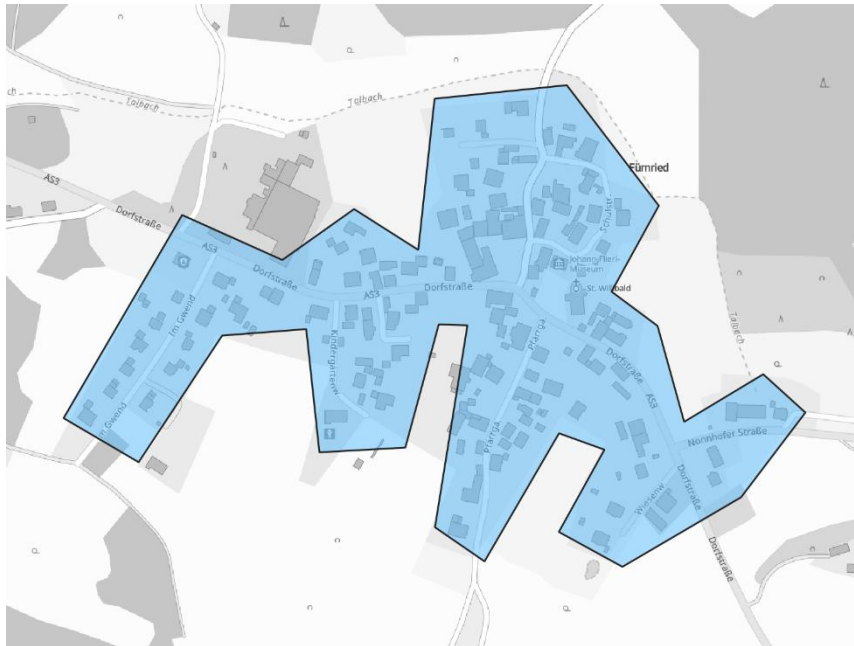
Frechetsfeld



Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	32
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	830 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	785 MWh (-5,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	5,2%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	333 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	12 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet

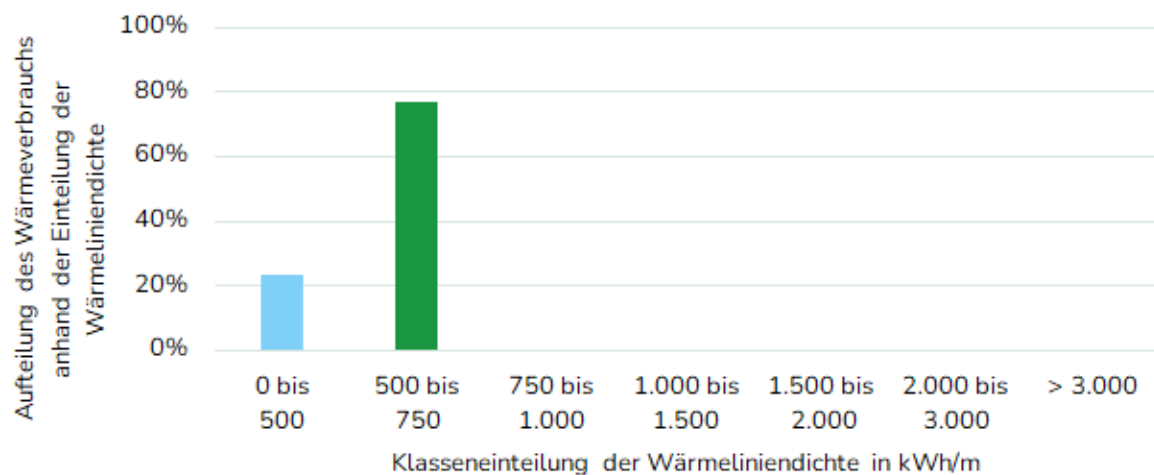


Fürnried

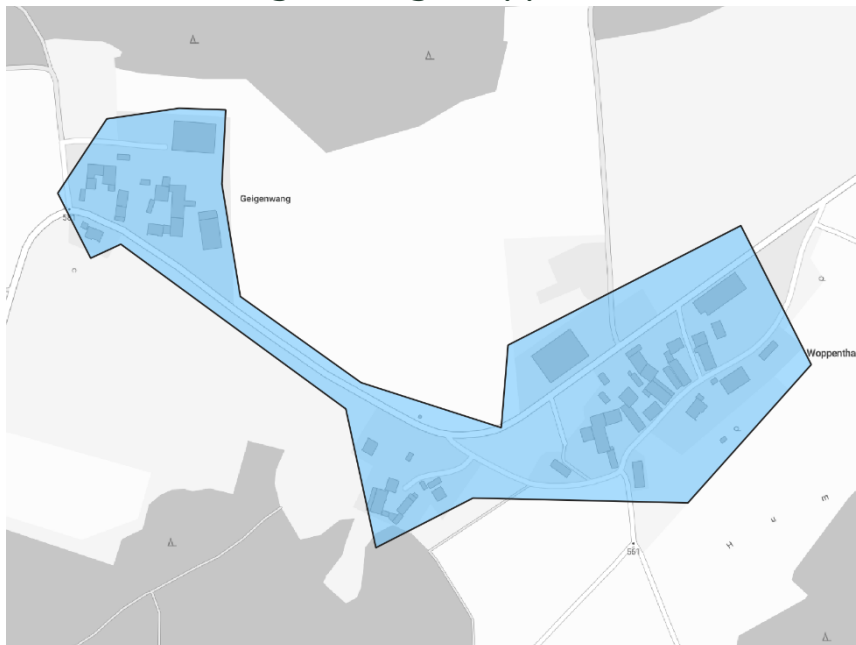


Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	68
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.768 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	10,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.597 MWh (-9,7%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	10,6%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	514 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	111 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

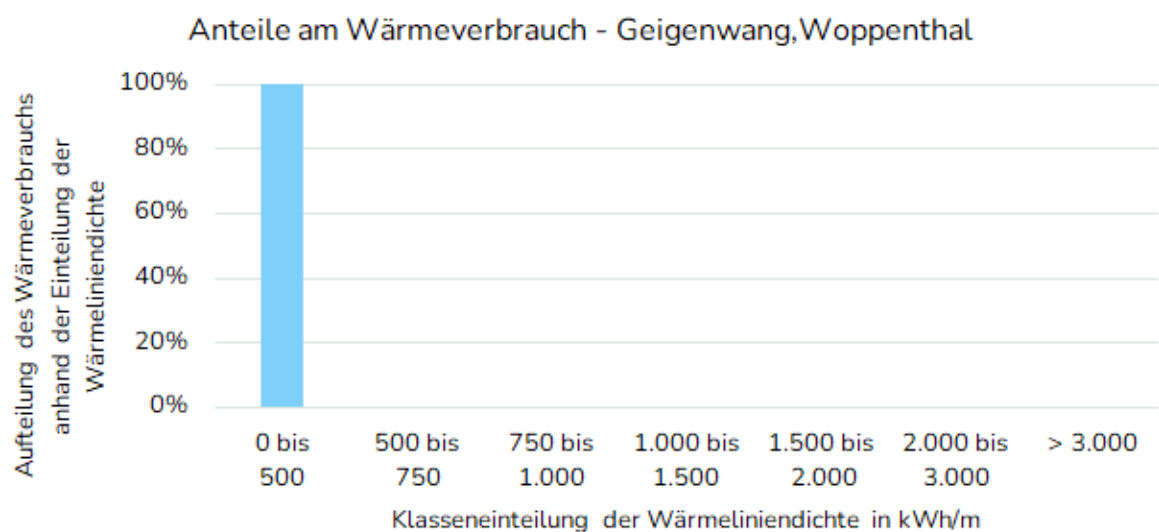
Anteile am Wärmeverbrauch - Fürnried



Geigenwang, Woppenthal



Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	10
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	265 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	256 MWh (-3,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,7%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	136 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

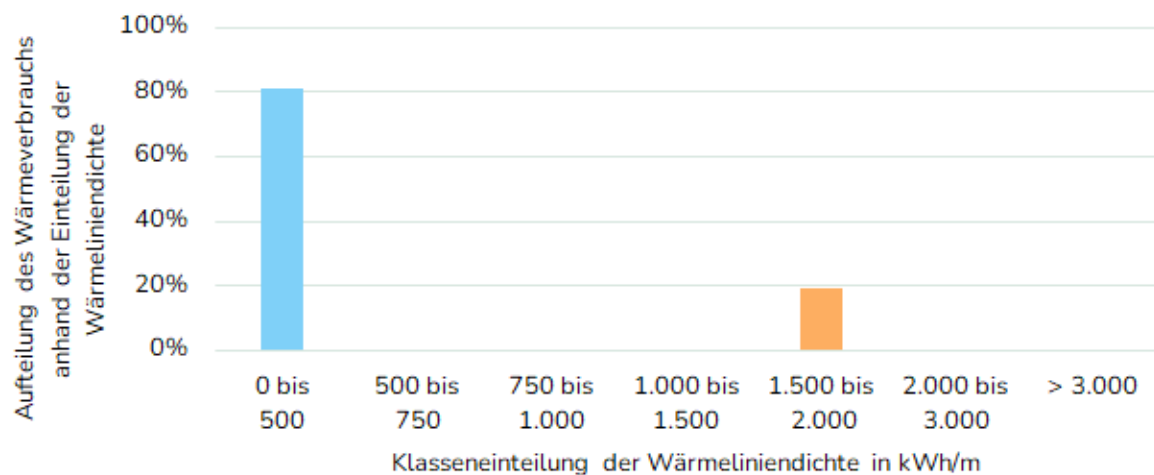


Gewerbegebiet Schwend

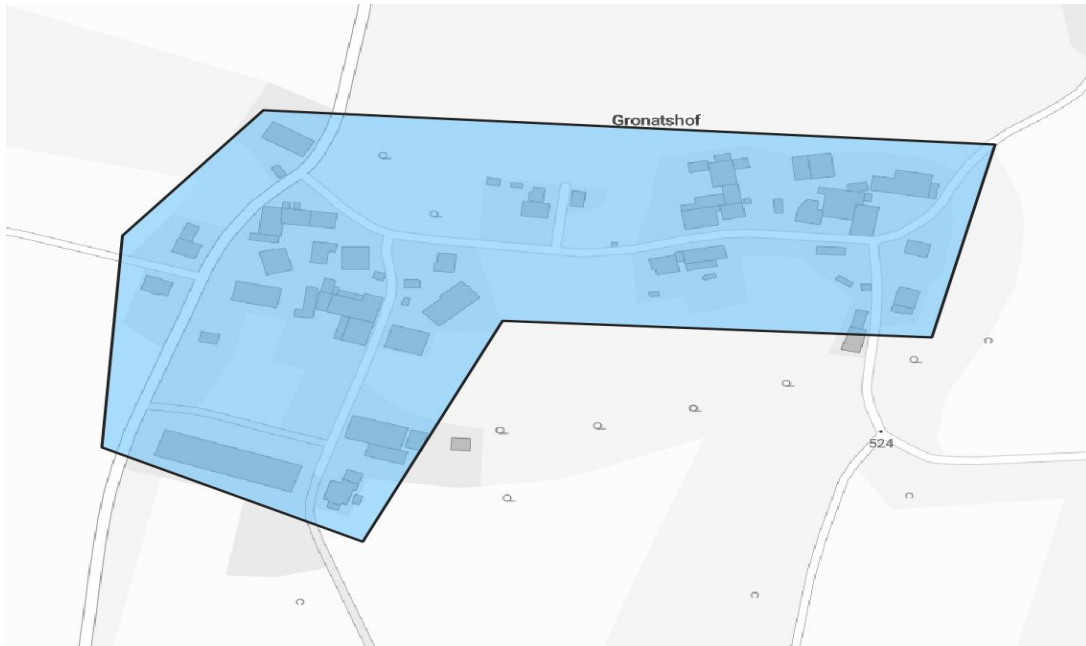


Parameter	Beschreibung
Lage	Randlage
Anzahl Gebäude	8
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	358 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	311 MWh (-13,%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,1%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	368 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

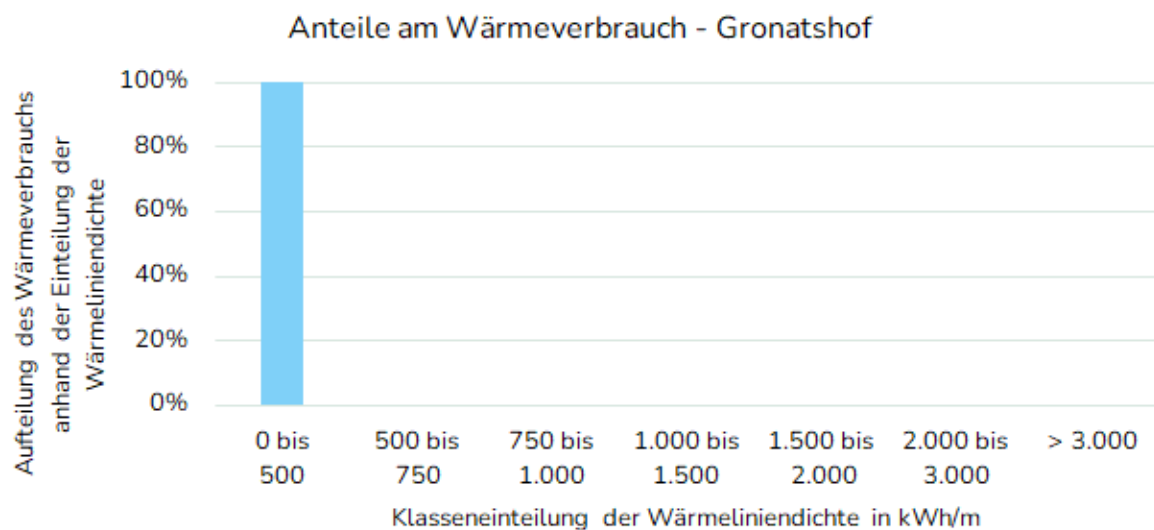
Anteile am Wärmeverbrauch - Gewerbegebiet Schwend



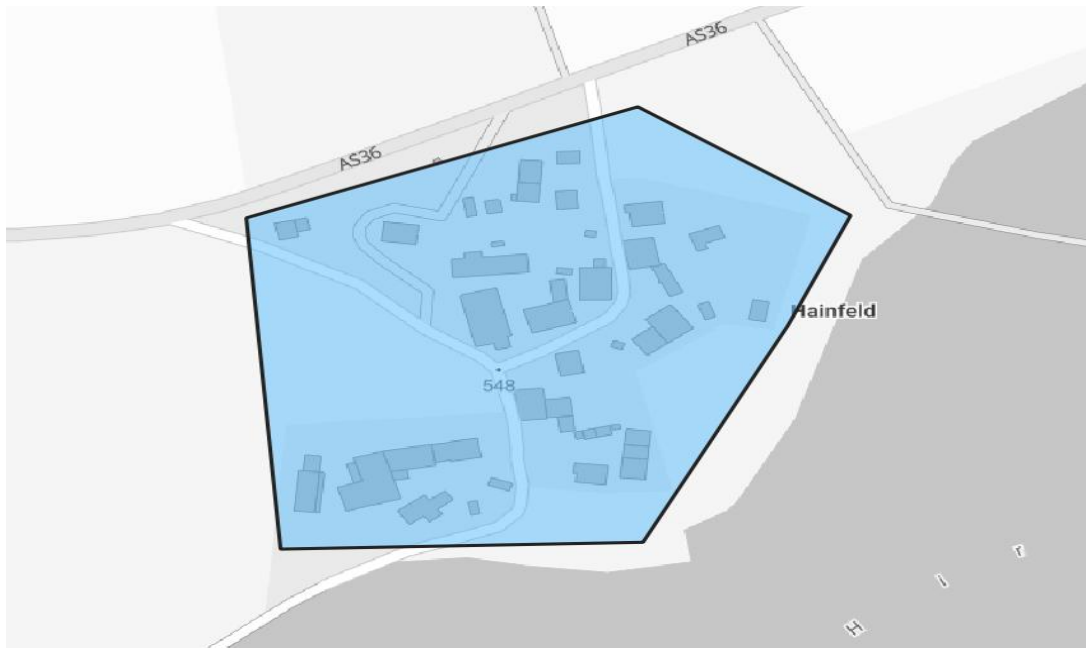
Gronatshof



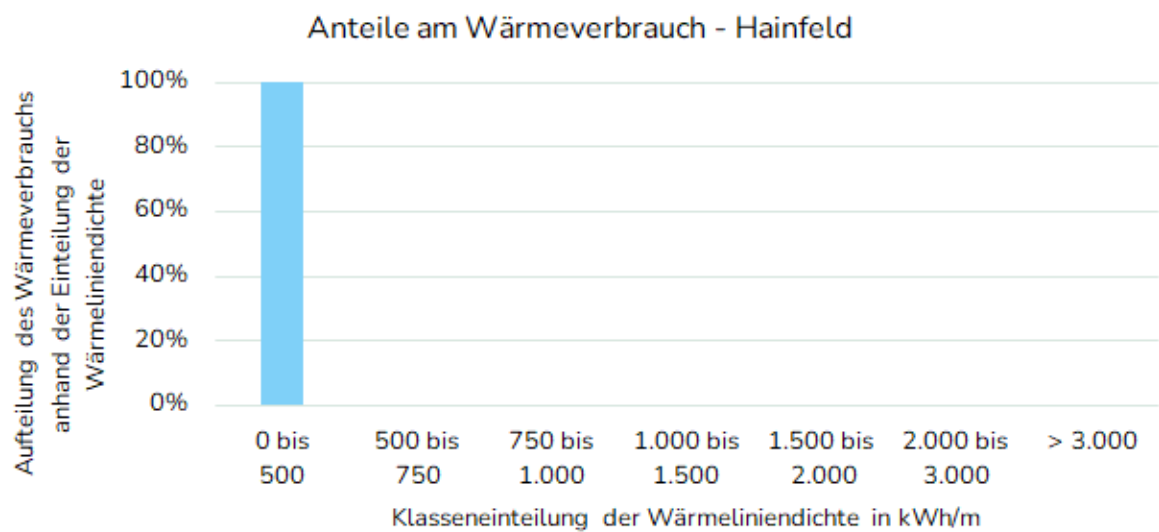
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	12
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	332 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	271 MWh (-18,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,8%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	236 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



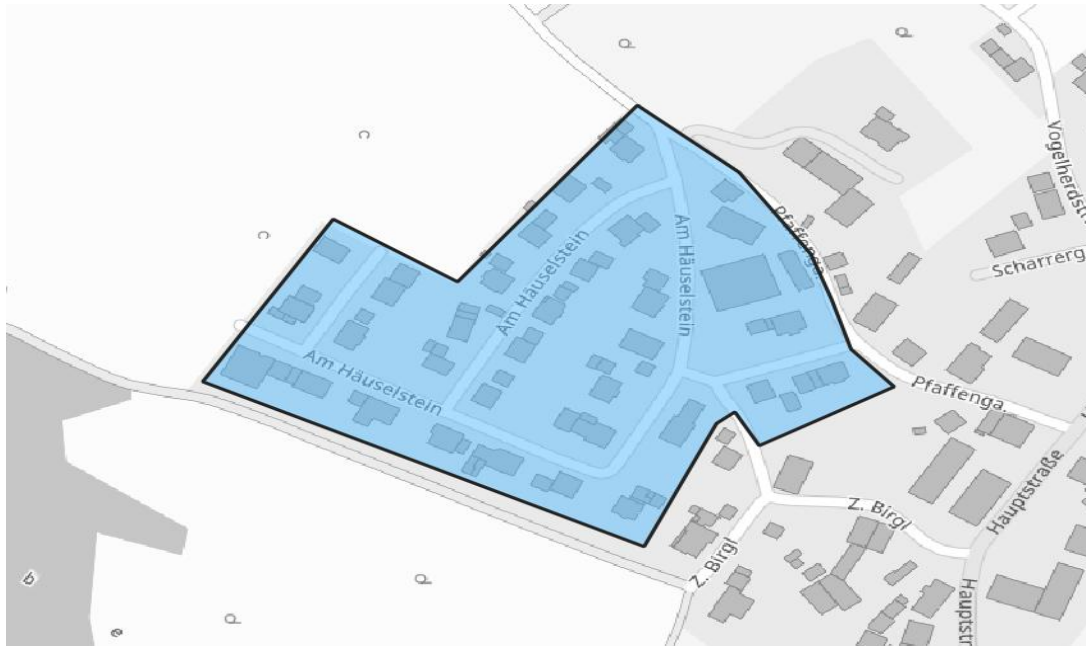
Hainfeld



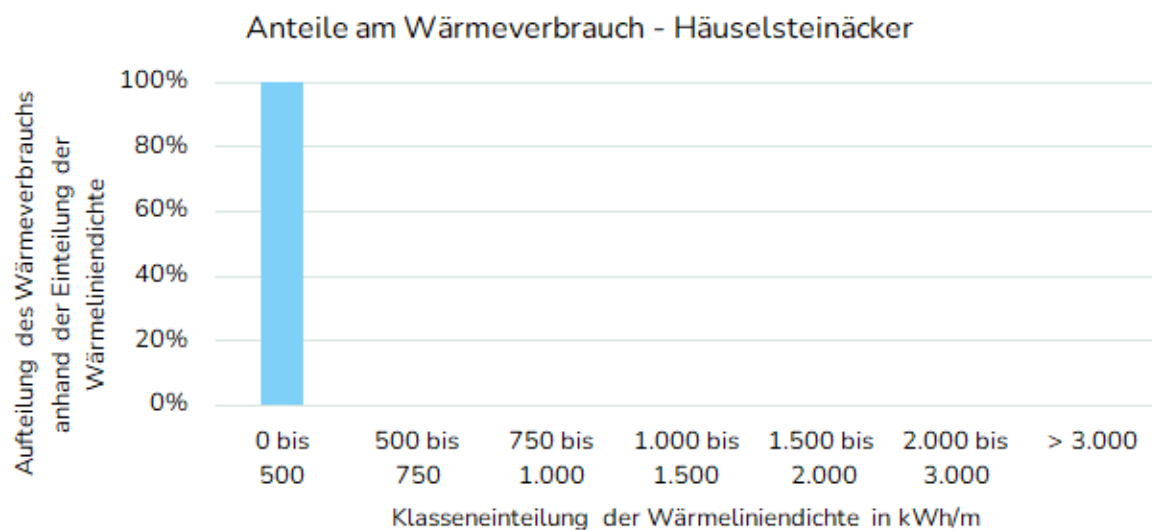
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	8
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	202 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	200 MWh (-1,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,3%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	308 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



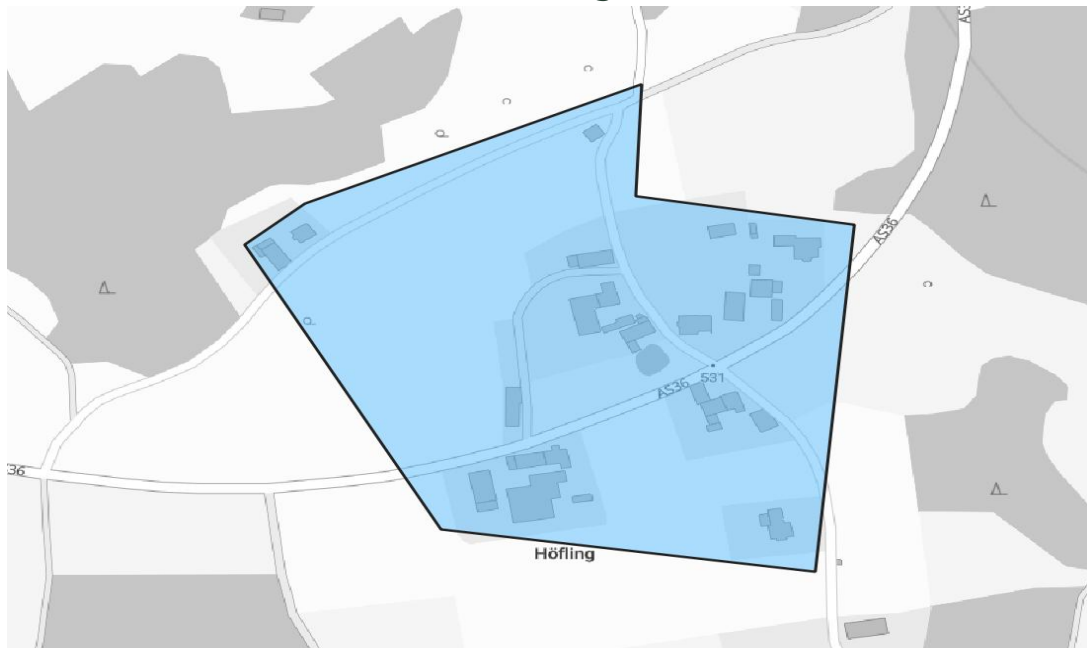
Häuselsteinäcker



Parameter	Beschreibung
Lage	Randlage
Anzahl Gebäude	33
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	570 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	523 MWh (-8,3%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,5%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	379 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	115 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

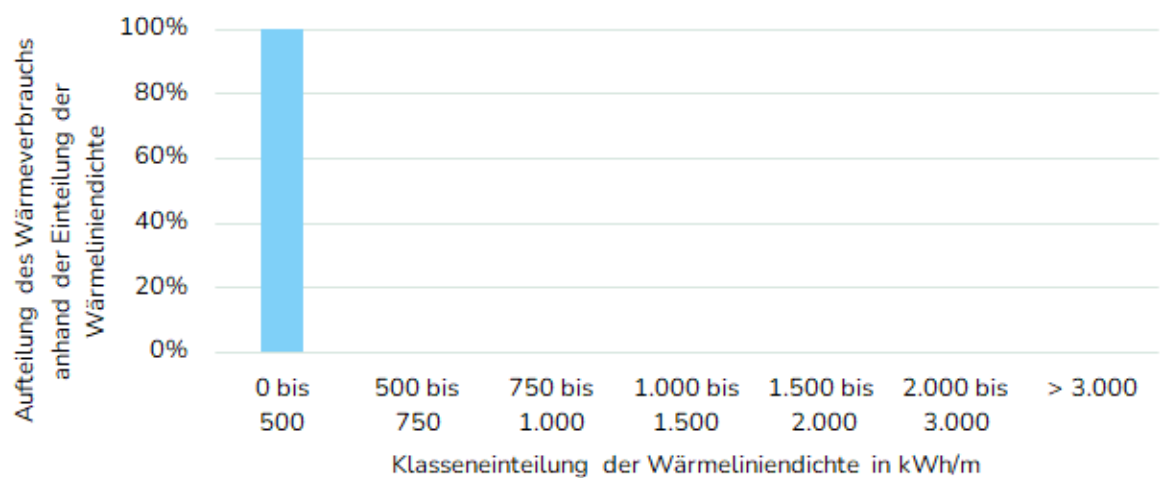


Höfling

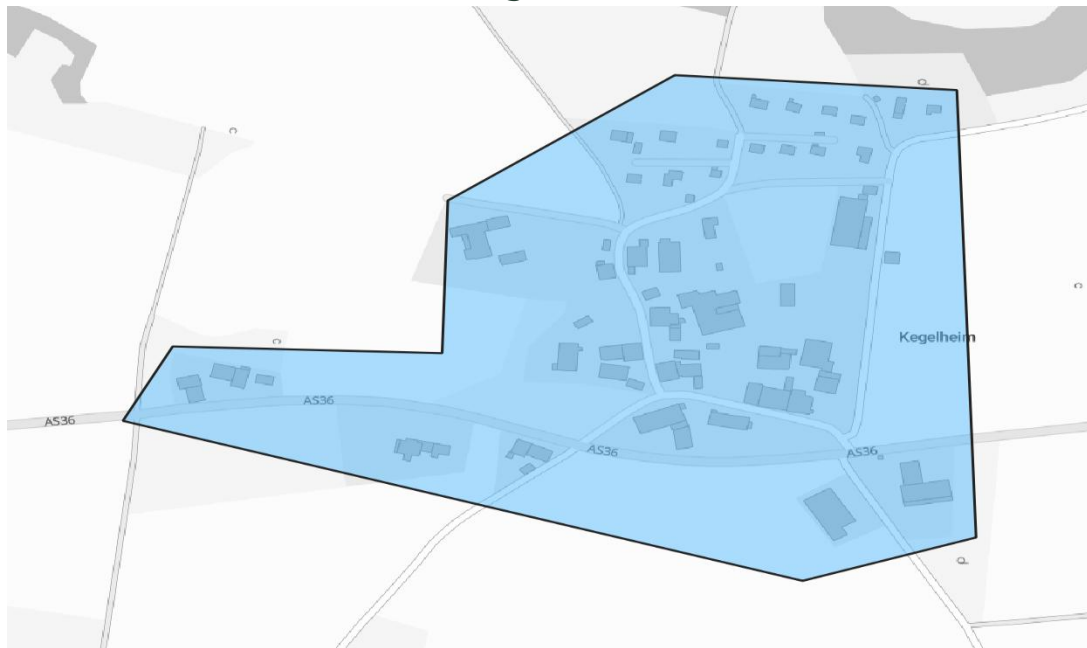


Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	8
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	212 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	209 MWh (-1,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	184 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

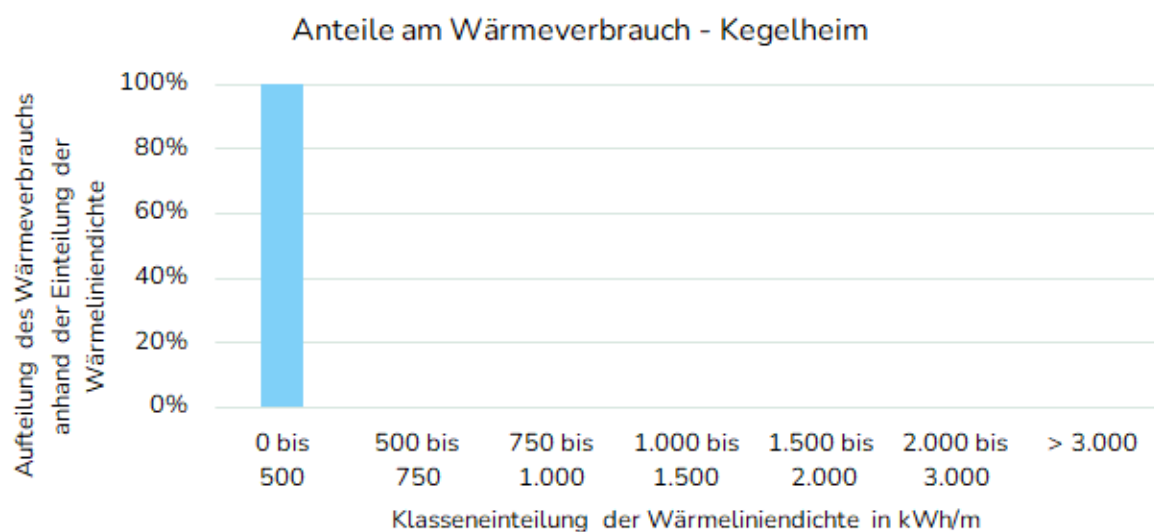
Anteile am Wärmeverbrauch - Höfling



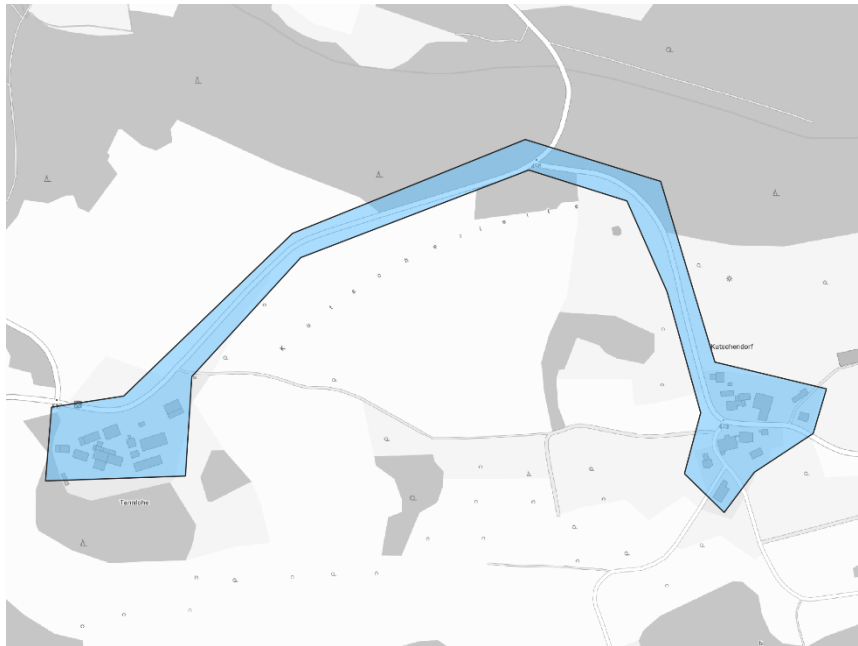
Kegelheim



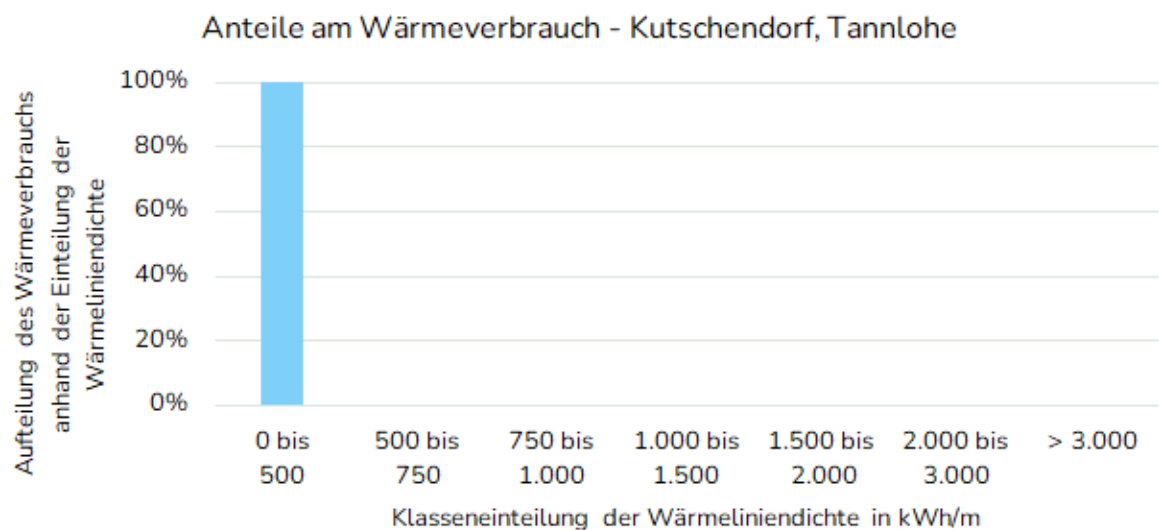
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	27
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	466 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	452 MWh (-3,%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,0%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	241 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



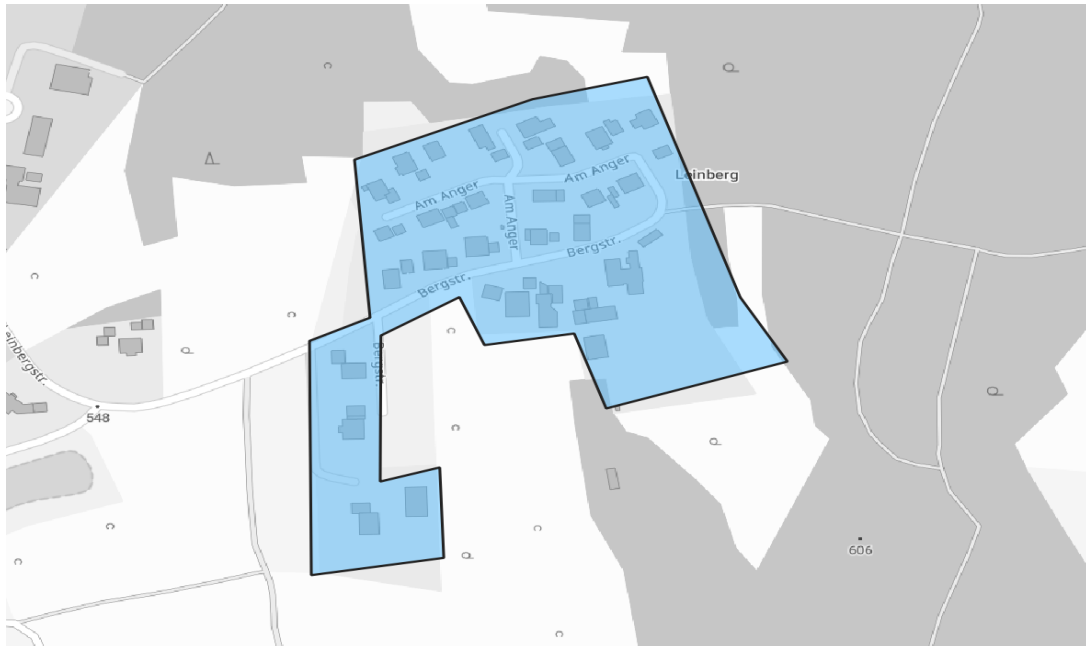
Kutschendorf, Tannlohe



Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	5
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	204 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	153 MWh (-25,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,0%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	110 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	48 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

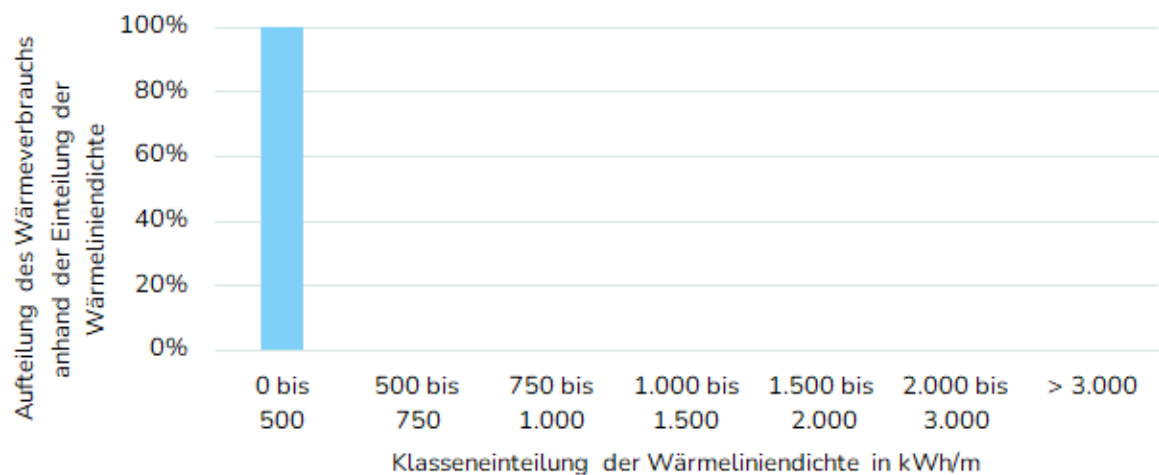


Leinberg

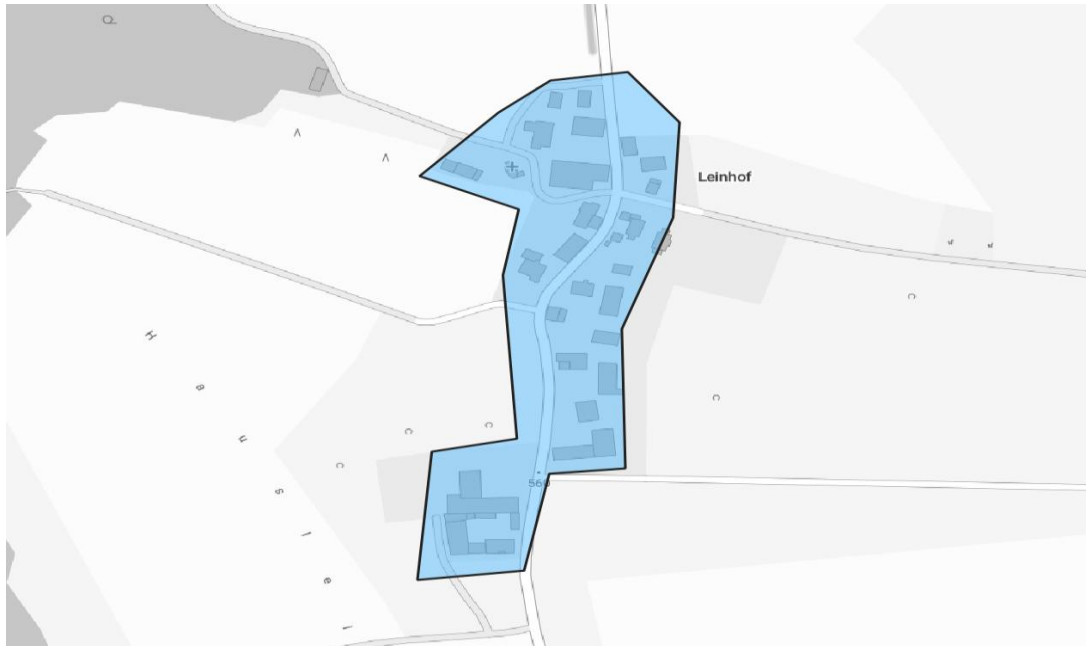


Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	17
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	269 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	239 MWh (-10,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,6%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	272 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	18 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

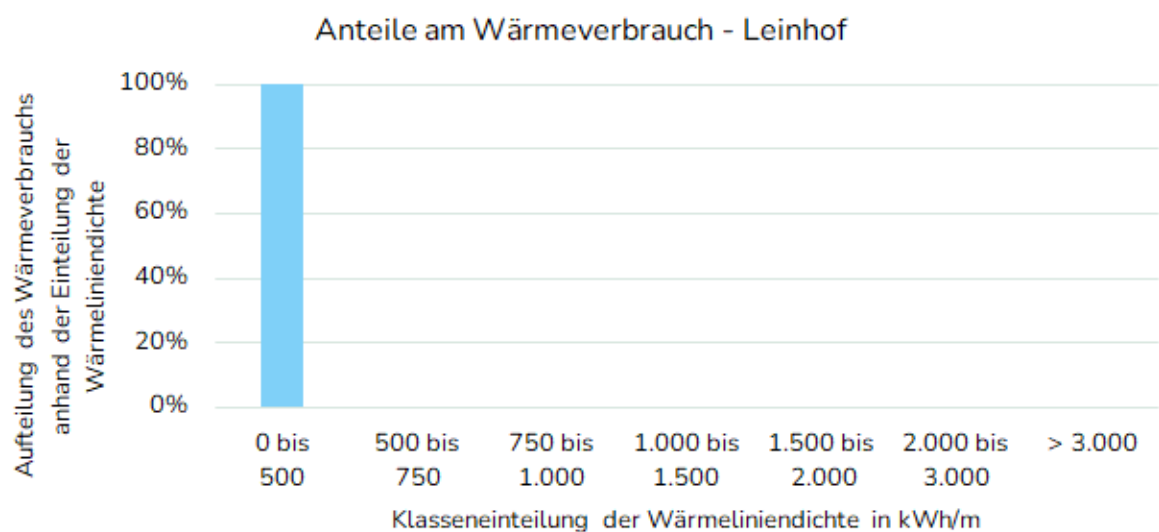
Anteile am Wärmeverbrauch - Leinberg



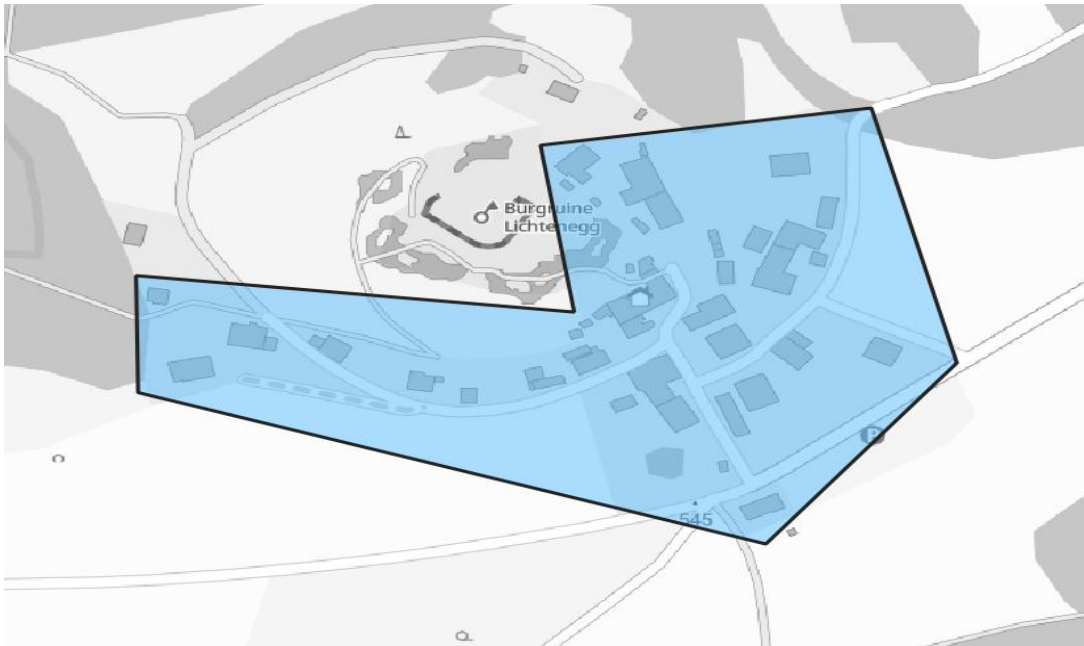
Leinhof



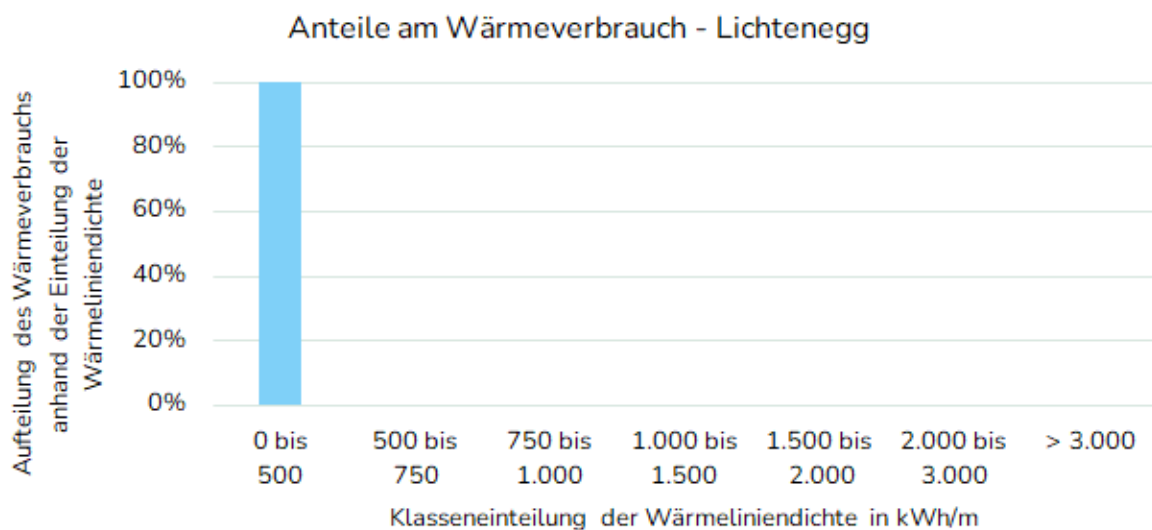
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	9
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	292 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	281 MWh (-3,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,9%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	390 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



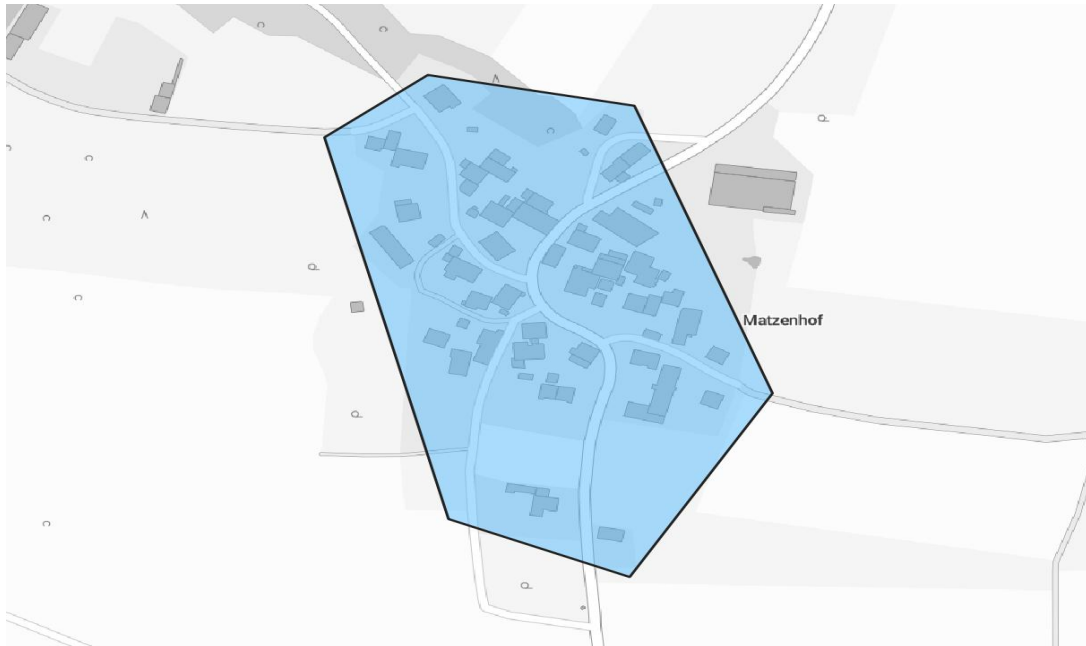
Lichtenegg



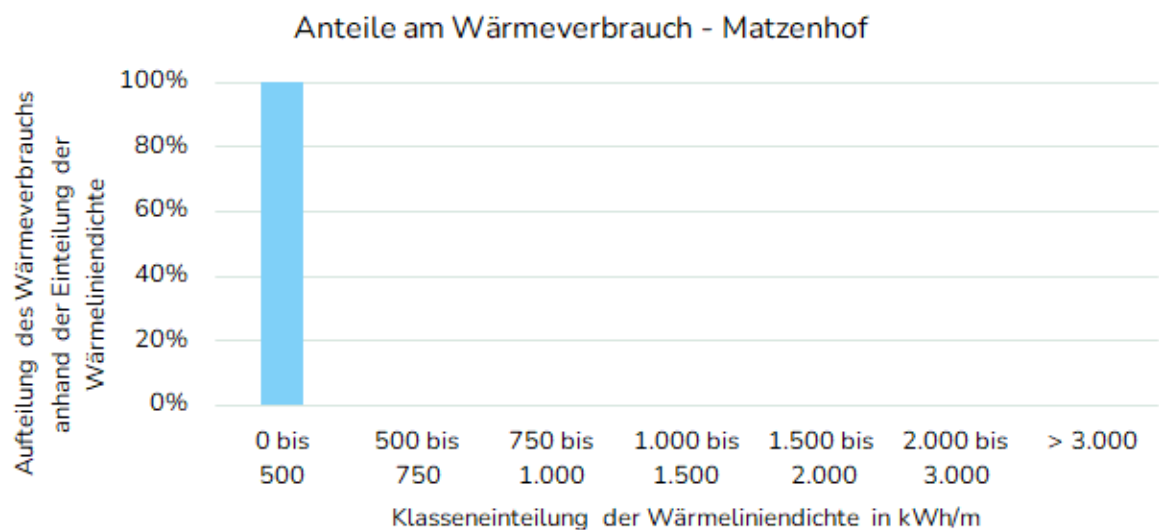
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	11
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	297 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	263 MWh (-11,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,7%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	275 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	40 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Matzenhof



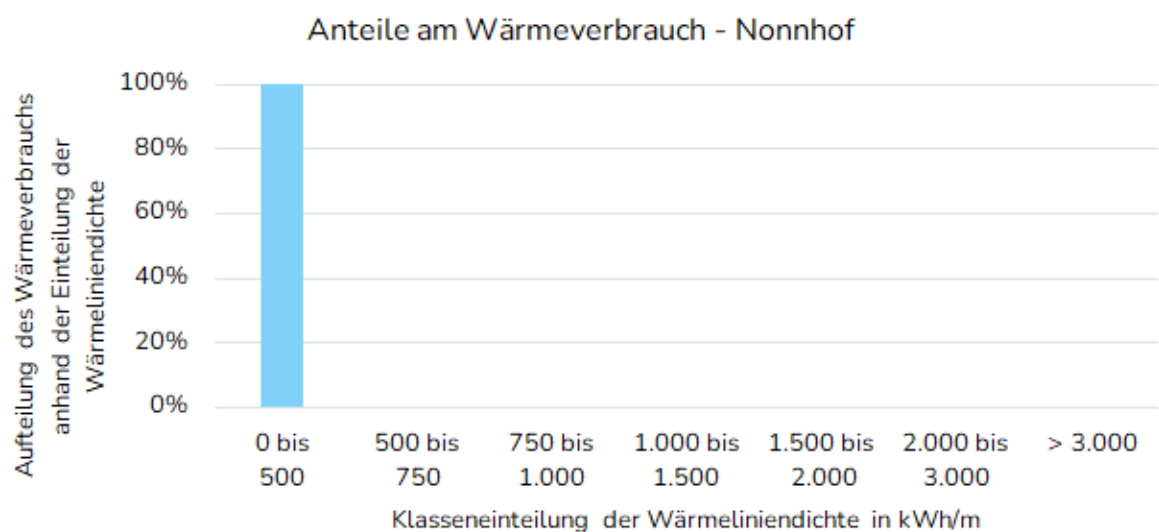
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	15
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	444 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	438 MWh (-1,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,9%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	340 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



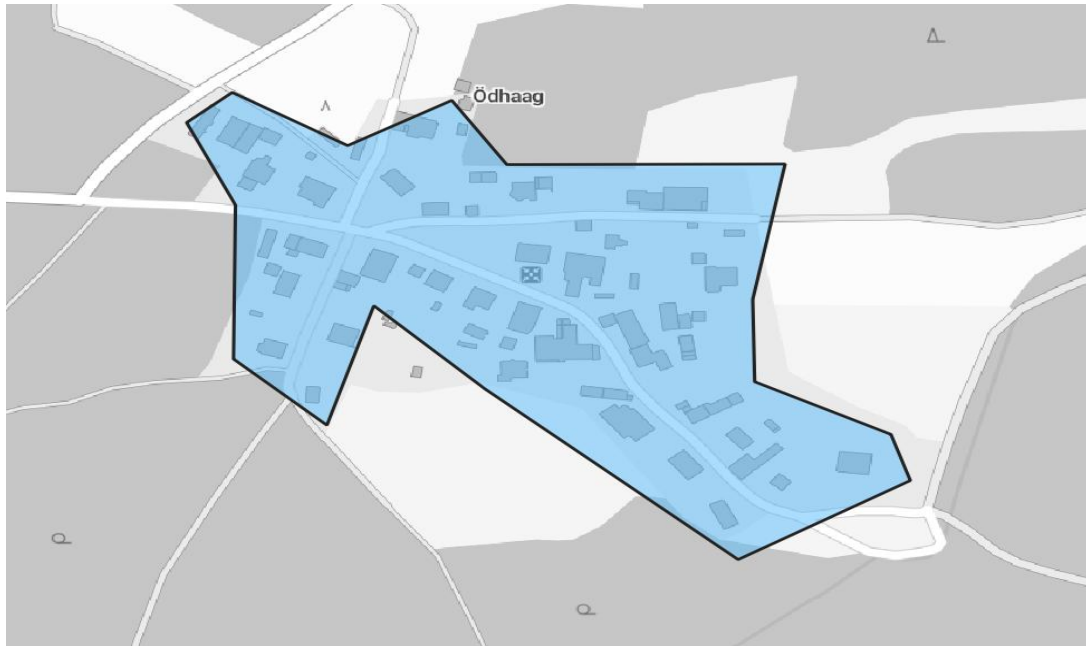
Nonnhof



Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	6
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	198 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	185 MWh (-6,7%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,2%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	221 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

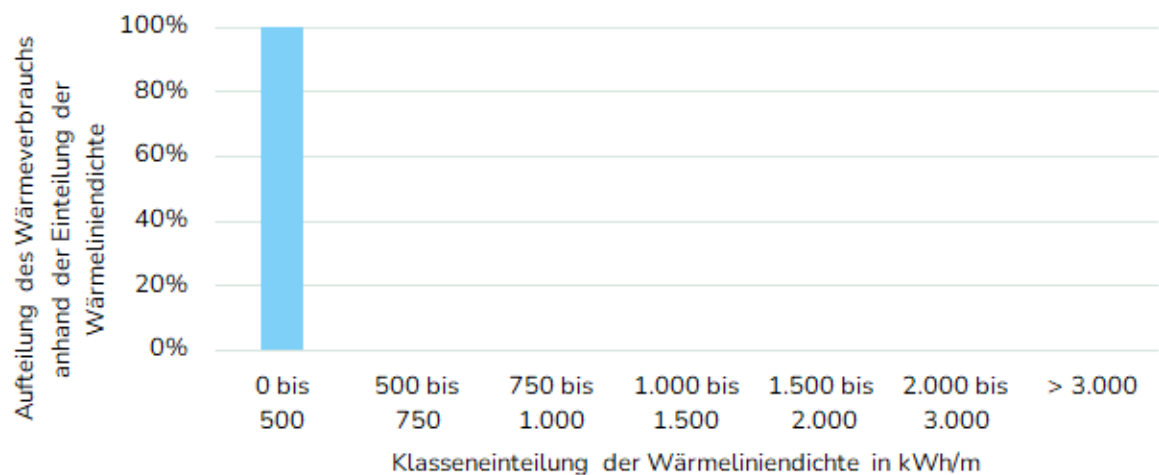


Ödhaag

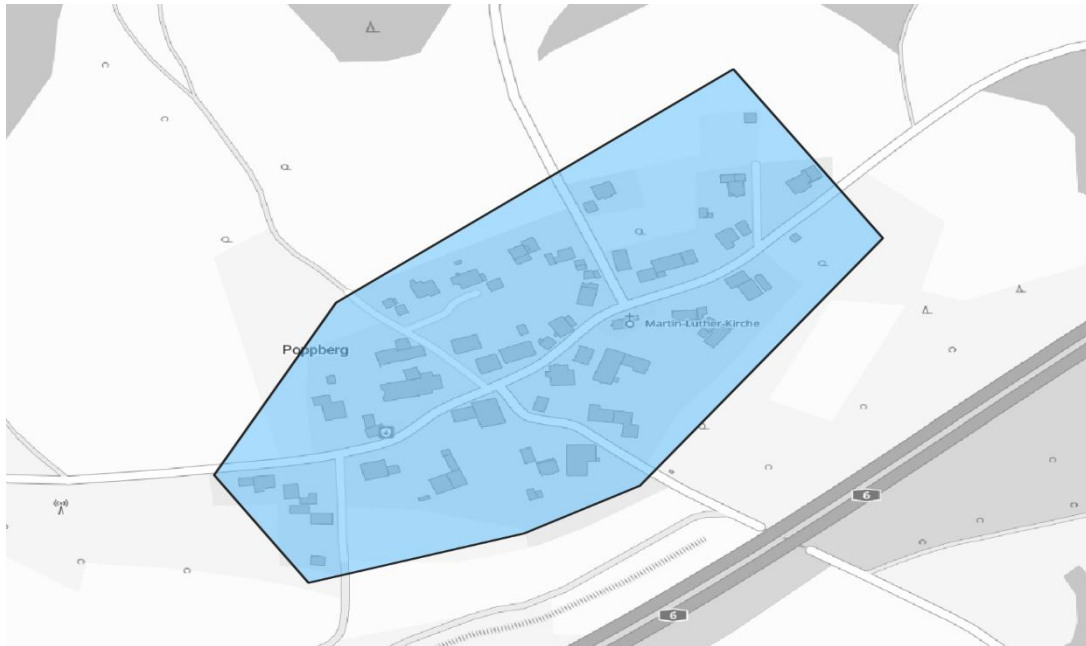


Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	20
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	542 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	506 MWh (-6,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	450 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	31 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

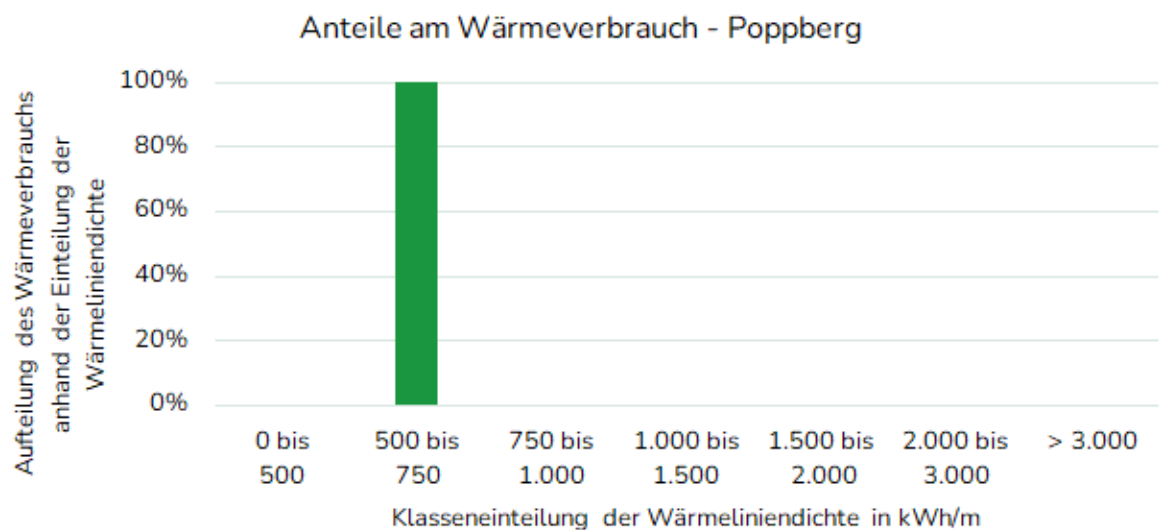
Anteile am Wärmeverbrauch - Ödhaag



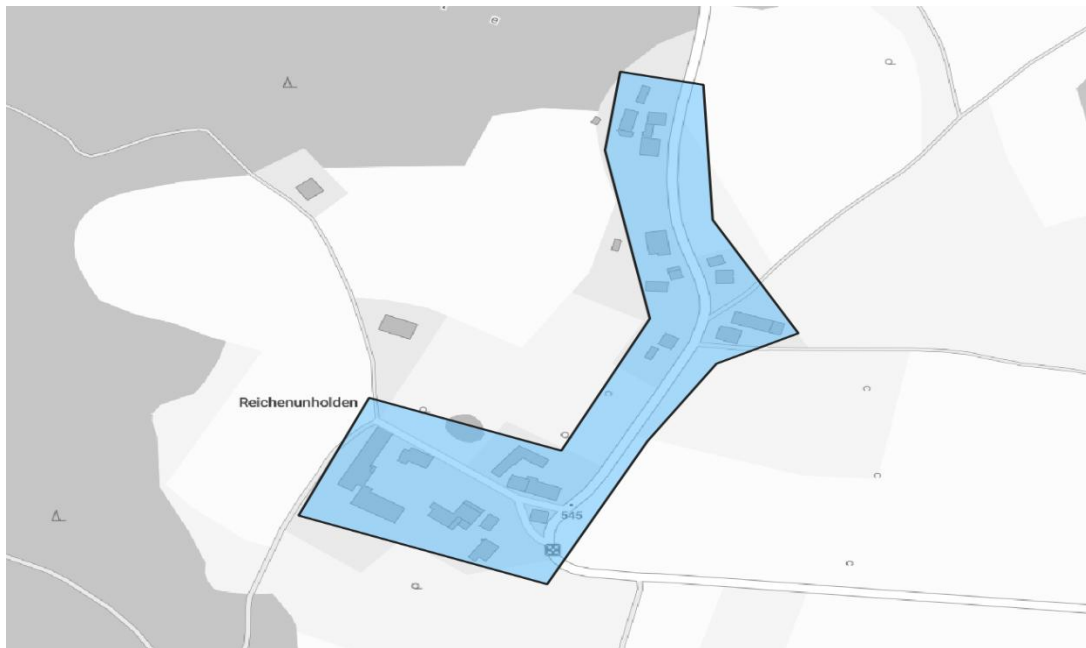
Poppberg



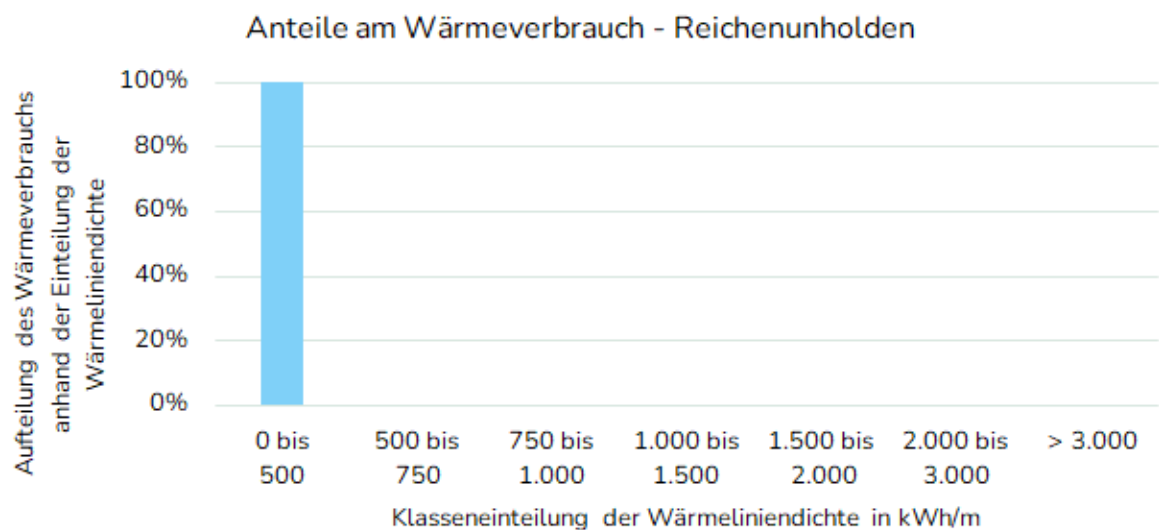
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	27
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.012 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	6,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	665 MWh (-34,3%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	584 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	158 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



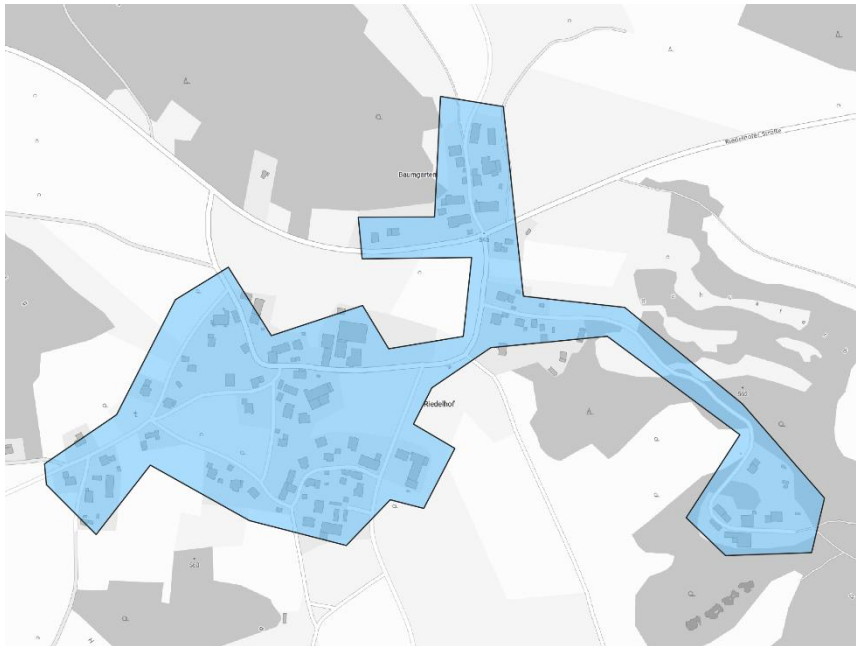
Reichenunholden



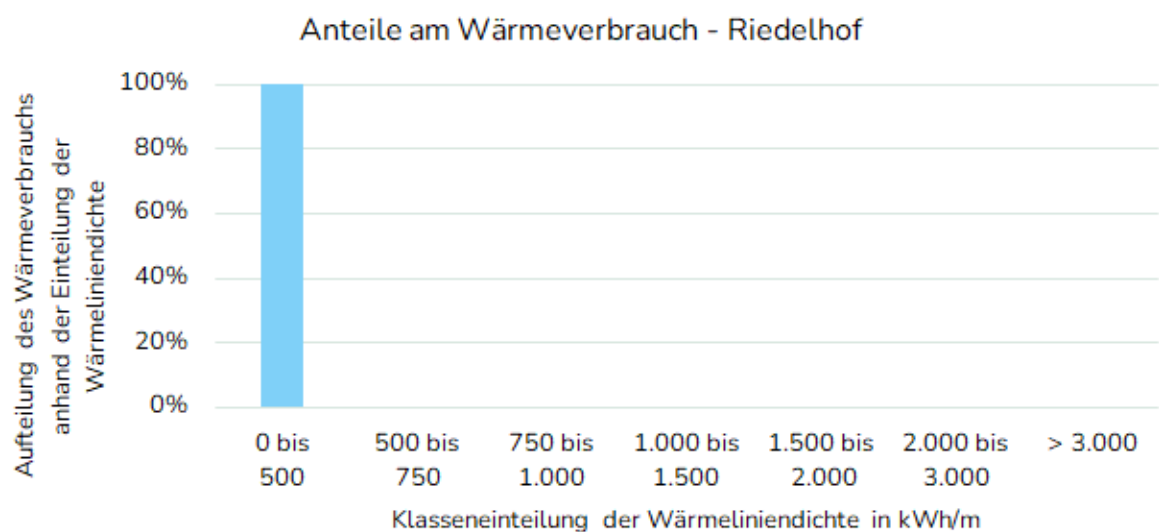
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	8
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	200 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	200 MWh (,%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,3%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	239 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



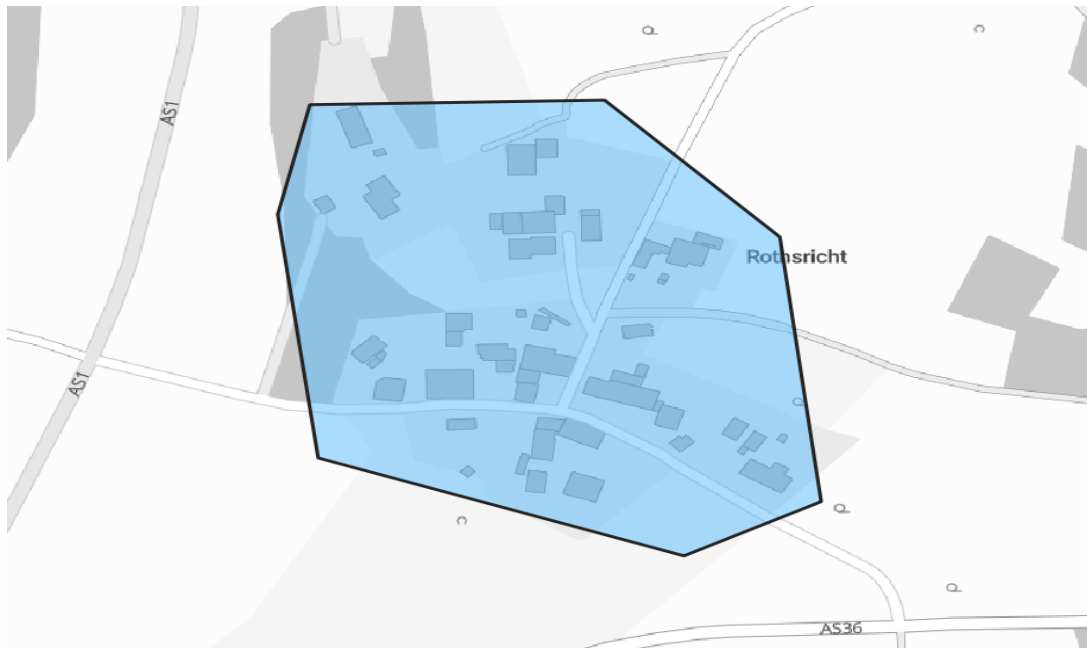
Riedelhof



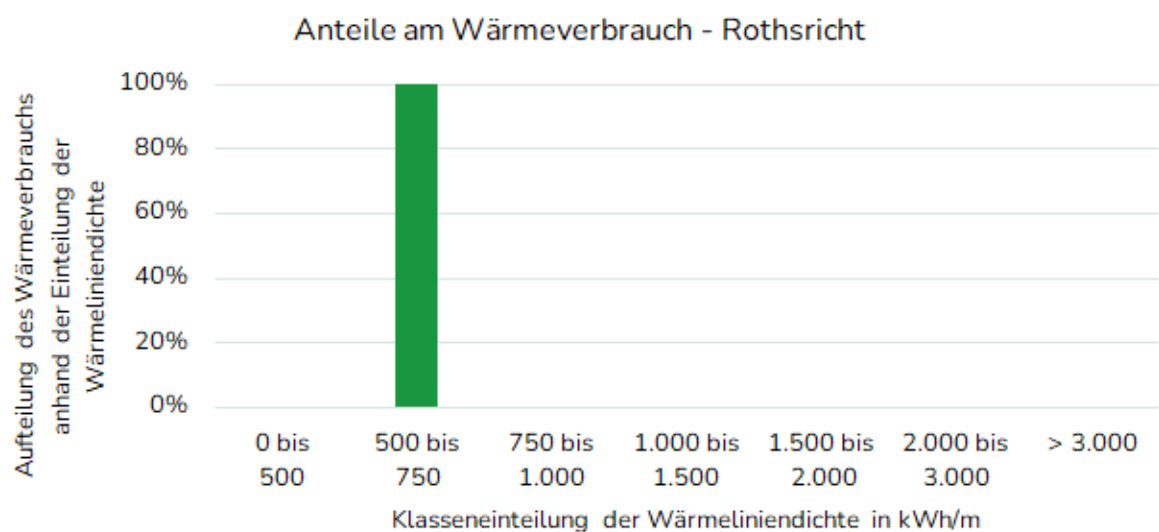
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	40
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	978 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	5,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	951 MWh (-2,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	6,3%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	232 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	10 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



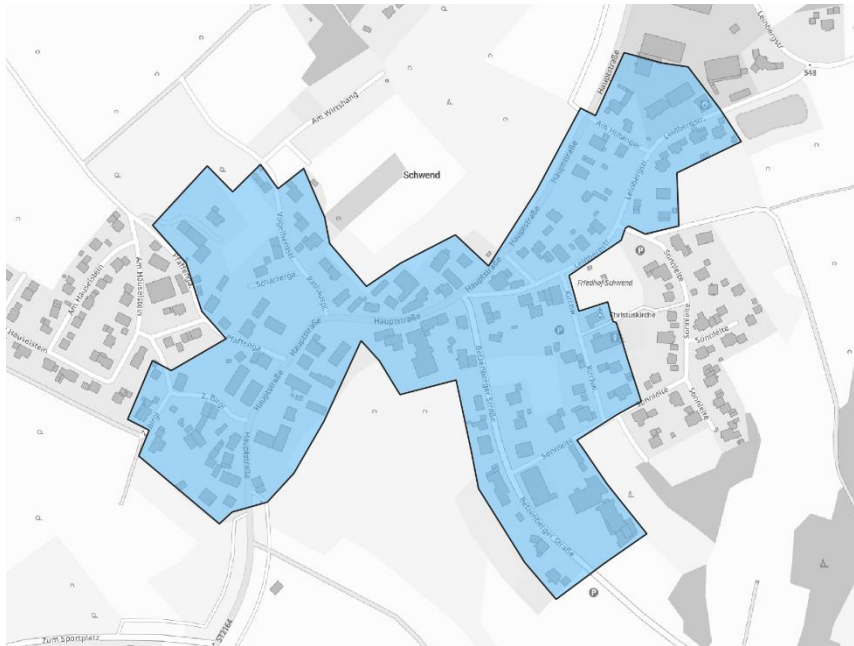
Rothsricht



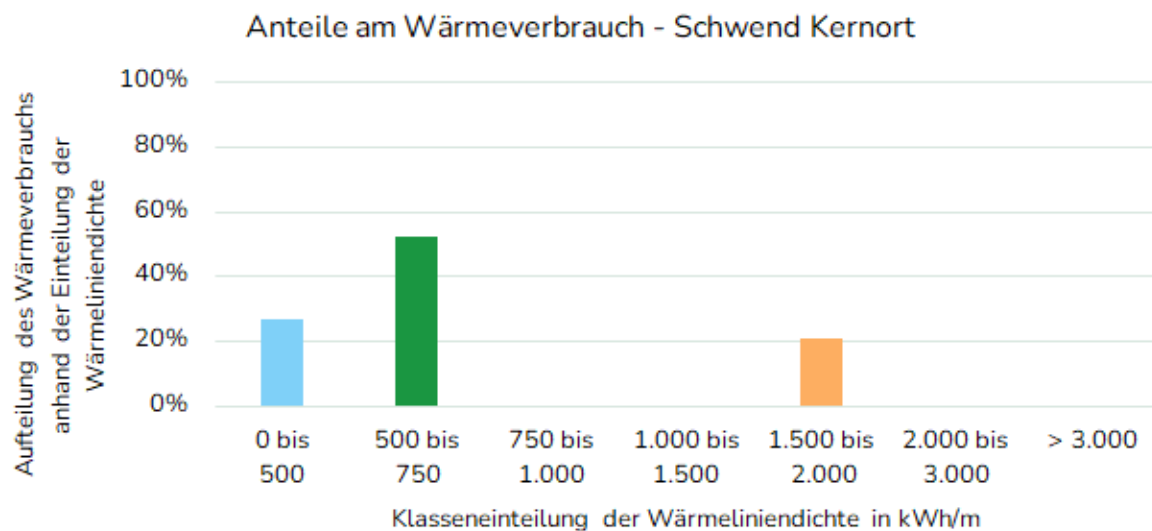
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	12
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	328 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	311 MWh (-5,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,1%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	544 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



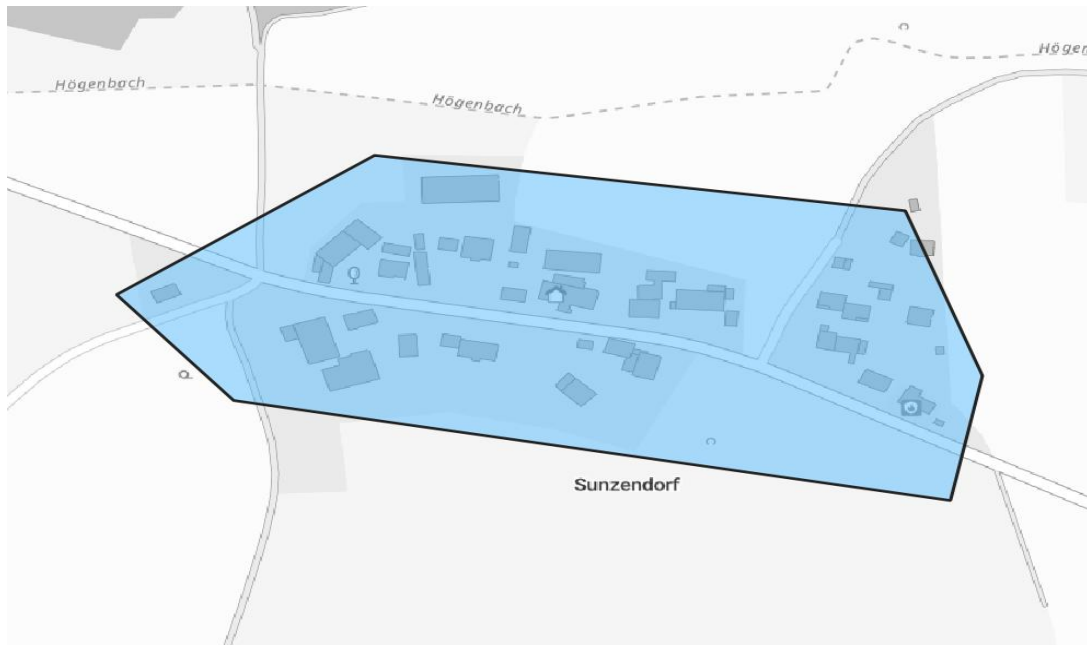
Schwend Kernort



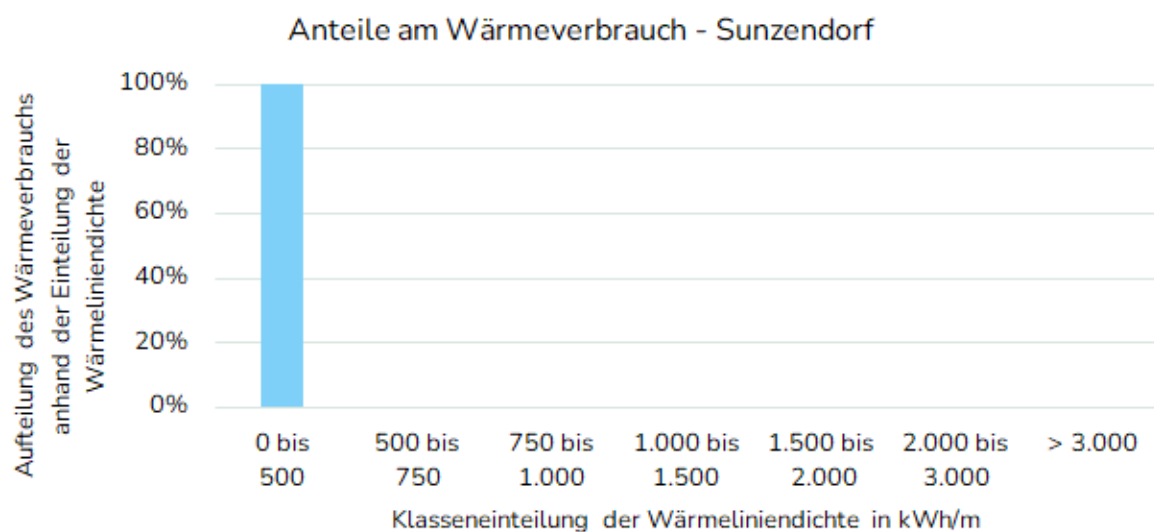
Parameter	Beschreibung
Lage	Kernort
Anzahl Gebäude	74
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.540 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	15,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.011 MWh (-20,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	13,3%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	571 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	252 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet



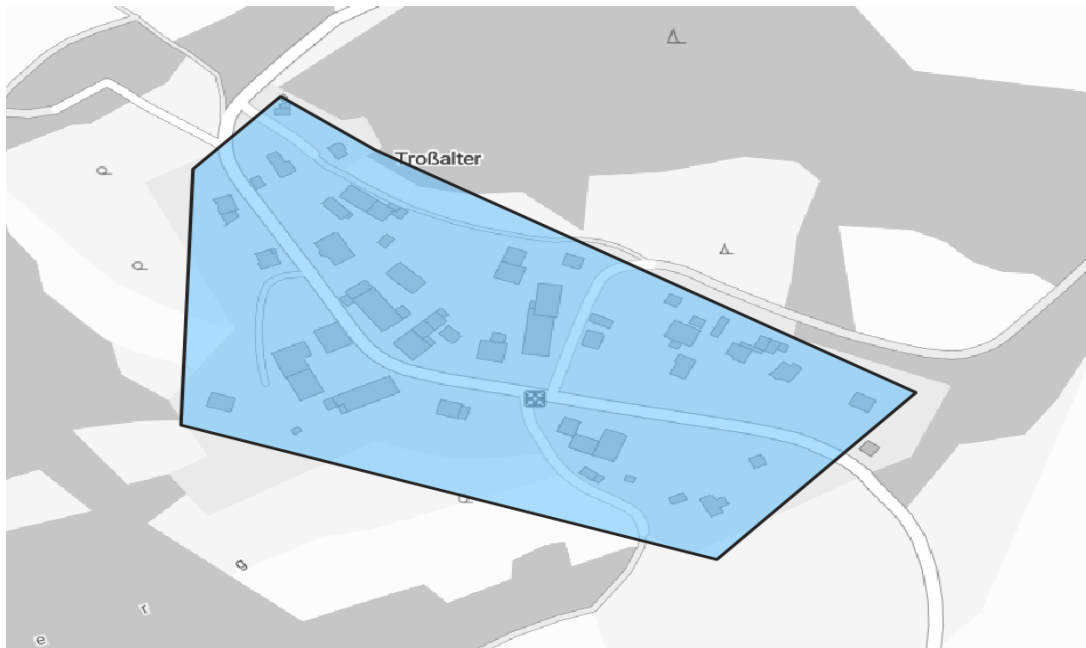
Sunzendorf



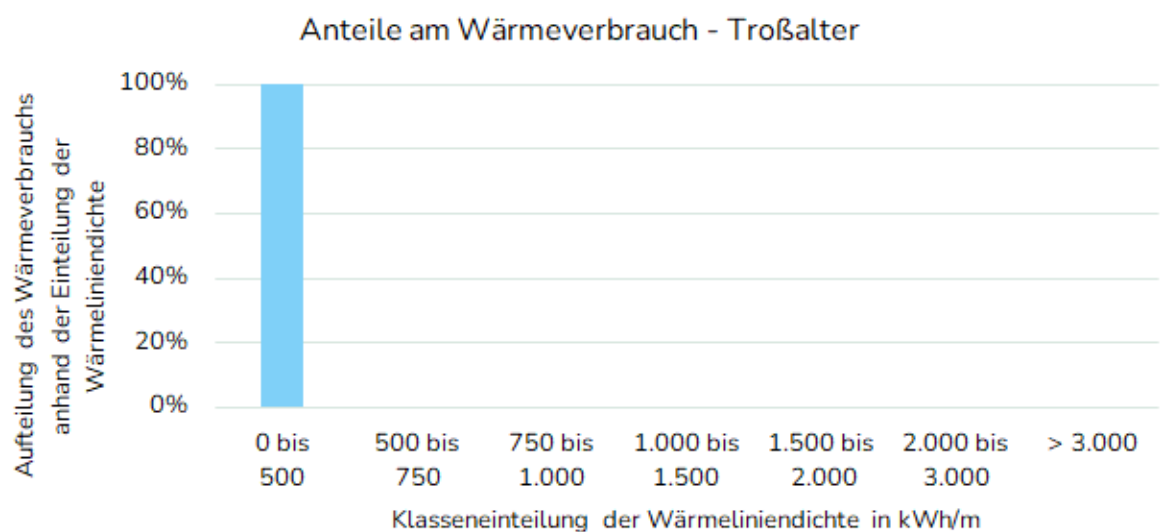
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	12
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	298 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	291 MWh (-2,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,9%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	351 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Troßalter



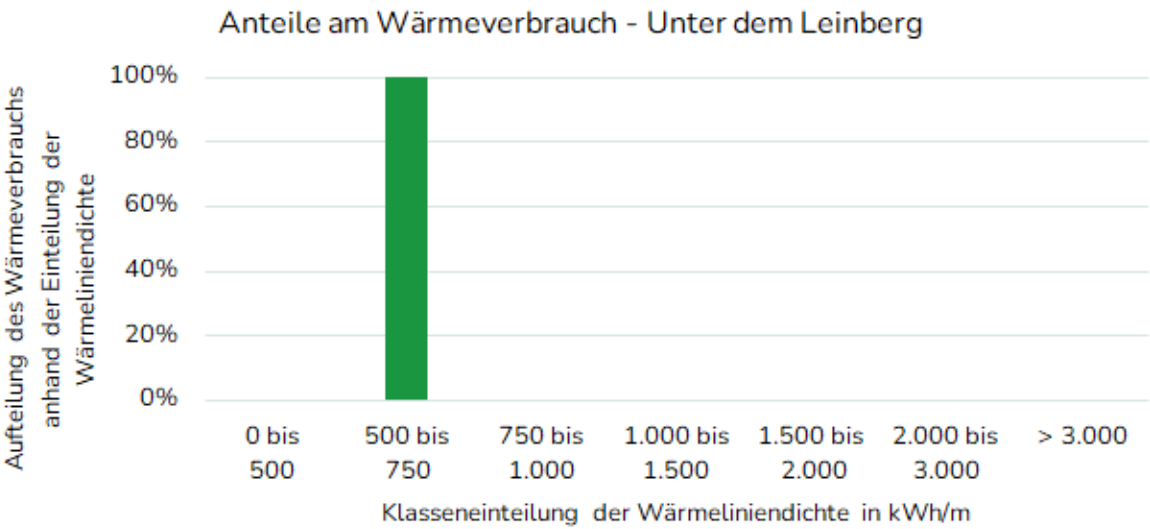
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	18
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	302 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	290 MWh (-4,%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,9%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	292 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



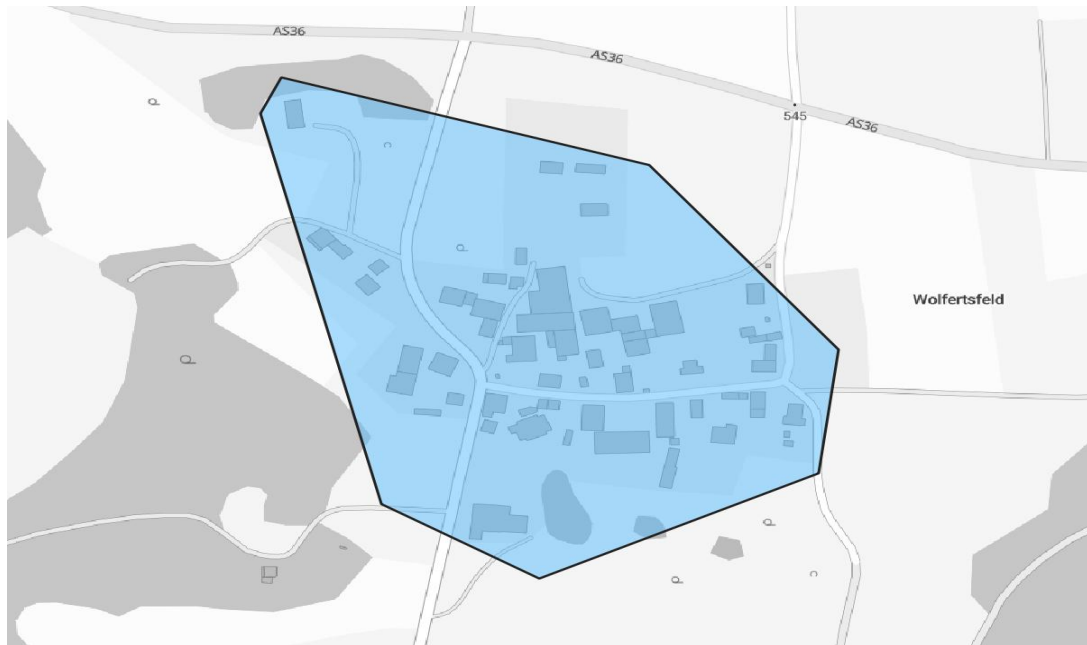
Unter dem Leinberg



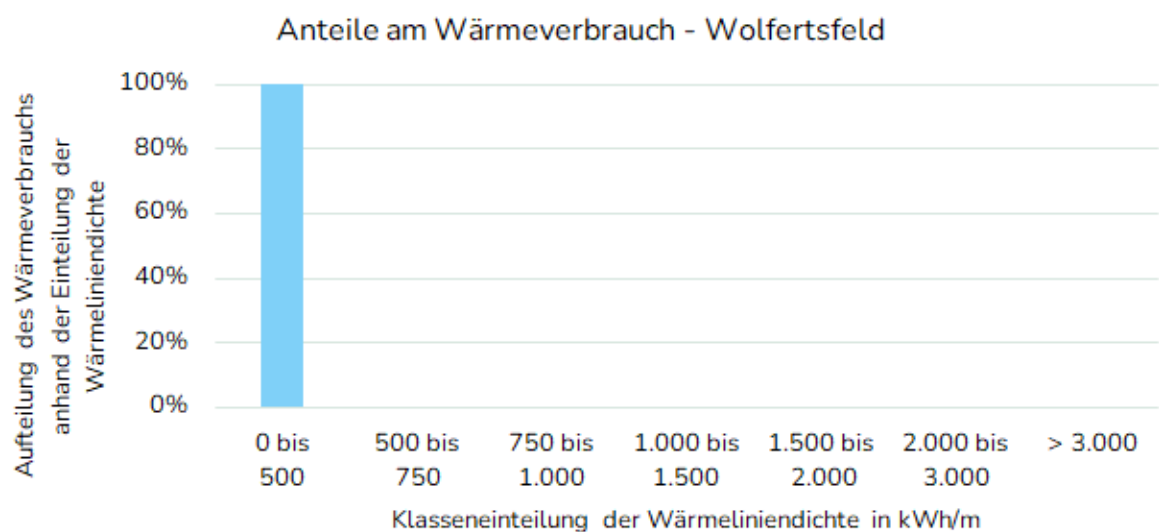
Parameter	Beschreibung
Lage	Randlage
Anzahl Gebäude	23
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	482 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	437 MWh (-9,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,9%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	482 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	142 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



Wolfertsfeld



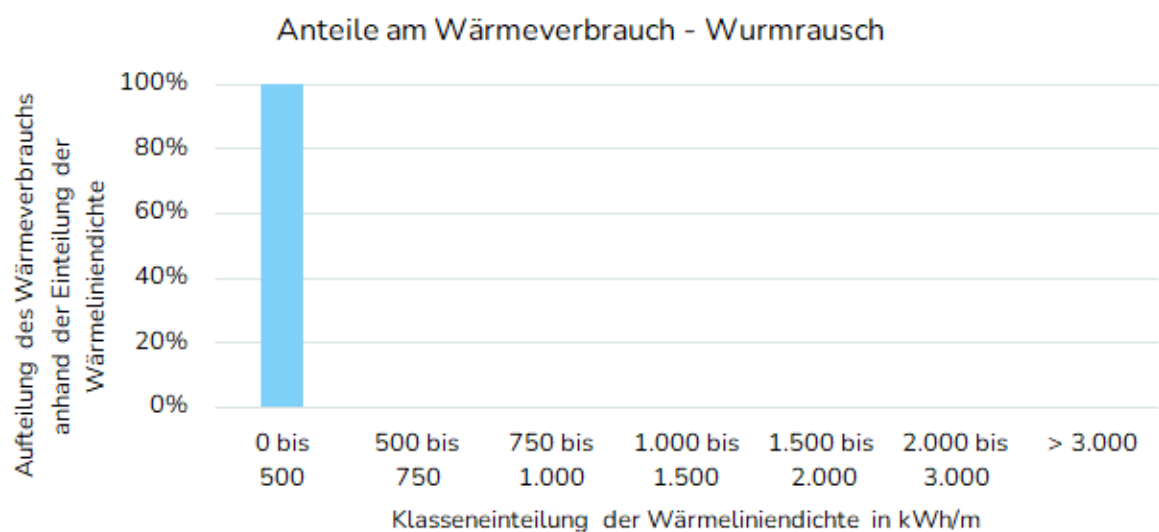
Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	15
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	277 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	271 MWh (-2,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,8%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	325 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Wurmrausch



Parameter	Beschreibung
Lage	Exponiert
Anzahl Gebäude	6
Anzahl Gasnetzanschluss	0
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	186 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	164 MWh (-11,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,1%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	159 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1: Schritt 1		Priorität: hoch
Maßnahmentyp: Strategisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau	
Beschreibung und Ziel 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.		
Umsetzung: • Antragsstellung zur Förderung • ggf. Ausschreibung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung der Machbarkeitsstudie		
Zeitraum:	ab 2025	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommunalunternehmen	
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger, Großverbraucher	
Kosten:	Kosten für Studie abzügl. 50% Förderung	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalunternehmen; 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: hoch
Maßnahmentyp:	Kommunikativ	Handlungsfeld: dezentrale Versorgung
Beschreibung und Ziel 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.		
Umsetzung • Informationsveranstaltung zu Wärmetechnologien, aufzeigen verschiedener Möglichkeiten und Darstellung der wirtschaftlichen Vor-/Nachteile • Partnerschaft mit Energieberatern (vorhanden mit der ZEN Ens Dorf) • 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	

Sanierungsziele festsetzen		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Effizienz
Beschreibung und Ziel 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.			
Umsetzung: • 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 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. Umsetzung: • Gründung der Stelle • Einarbeitung und Fortbildung des Personals • ggf. weiterer Kompetenzaufbau durch weiterer Einstellung von Fachpersonal • Unterstützung und Koordination von anderen Maßnahmen			
Zeitraum:	Unmittelbar nach der Wärmeplanung		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Alle an den Maßnahmen beteiligte Akteure		
Kosten:	Verwaltungskosten und Personalkosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Effizienz anderer Maßnahmen, Erhöhung der Umsetzungswahrscheinlichkeit der einzelnen Maßnahmen		

Beteiligungsmodell für Aufbau des Wärmenetzes		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel Der Aufbau eines Wärmenetzes bringt Kosten mit sich, welche durch den Betreiber gedeckt werden müssen. Um die Kosten zu bewältigen und gleichzeitig den Bürgerinnen und Bürgern ein attraktives Investitionsangebot zu unterbreiten, kann eine Beteiligungsmöglichkeit geschaffen werden.			
Umsetzung: • Mögliche Betreibermodelle eruieren • Informationsveranstaltungen über Beteiligungsmöglichkeit • Kontakt zum Regionalwerk Amberg-Sulzbach aufbauen • Gründung Bürgerenergiegenossenschaft			
Zeitraum:	Vor Baubeginn des Wärmenetzes		
Verantwortliche Stakeholder:	Betreiberfirma, Kommune		
Betroffene Akteure:	Bürger		
Kosten:	Organisationskosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Betreibergesellschaft, Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Erhöhtes Anschlussinteresse, Umsetzung von Aufbau Wärmenetz einfacher		

Jährliche Erstellung eines Controllingberichts		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Rahmenbedingungen
Beschreibung und Ziel 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.			
Umsetzung: • 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 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.			
Umsetzung: • 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 Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Akzeptanz und der Anschlussquote an das Wärmenetz		

Klimaneutrale kommunale Liegenschaften		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Technisch	Handlungsfeld:	Effizienz
Beschreibung und Ziel 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.			
Umsetzung: • 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 CO ₂ Ausstoß, Vertrauen in Wärmeplanung steigt		