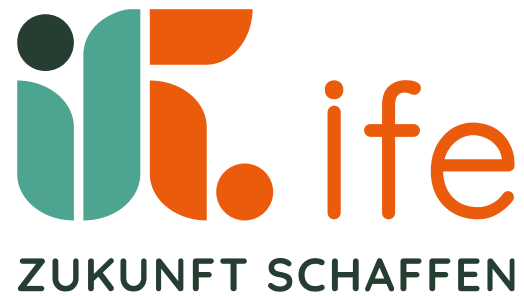


KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die
Stadt Geisenfeld



KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die Stadt Geisenfeld

Auftraggeber:

Stadt Geisenfeld

Kirchplatz 4

85290 Geisenfeld

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

Januar 2025 – März 2026

Projektleiter:

Iris Schmidt und Johannes Lindner

Bereich: Digitale Energiesysteme

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VI
TABELLENVERZEICHNIS	XI
NOMENKLATUR	XII
BEGRIFFSBESTIMMUNGEN	XIII
ZUSAMMENFASSUNG IN EINFACHER SPRACHE	16
1 EINLEITUNG	17
1.1 Die Stadt Geisenfeld.....	17
1.2 Aufgabenstellung.....	19
2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE	20
2.1 Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung.....	20
2.2 Wärmeplanungsgesetz	22
2.2.1 Ablauf der Wärmeplanung	22
2.2.2 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG	24
2.2.3 Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG	24
2.2.4 Anteile erneuerbarer Energien in Wärmenetzen	25
2.3 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften	25
2.4 Gebäudeenergiegesetz.....	26
2.5 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze.....	28
2.6 Bundesförderung für effiziente Gebäude.....	30
3 EIGNUNGSPRÜFUNG	32
4 BESTANDSANALYSE	35
4.1 Gebäudebestand.....	35
4.2 Wärmeerzeugerstruktur.....	38

4.3	Wärme- Gebäudenetzinfrastruktur	43
4.4	Gasnetzinfrastruktur.....	44
4.5	Wasserstoffinfrastruktur.....	47
4.6	Wärmeverbrauch.....	52
4.7	Industrie und Gewerbe	57
4.8	Umfrage.....	59
4.9	Zwischenergebnisse Bestandsanalyse.....	61
5	POTENZIALANALYSE.....	67
5.1	Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen	68
5.2	Schutzgebiete	70
5.2.1	Trinkwasserschutzgebiete.....	71
5.2.2	Heilquellenschutzgebiete	72
5.2.3	Biosphärenreservate.....	72
5.2.4	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete.....	73
5.2.5	Vogelschutzgebiete.....	74
5.2.6	Naturschutzgebiete.....	75
5.2.7	Landschaftsschutzgebiete	76
5.2.8	Nationalparks.....	78
5.2.9	Naturparks	78
5.2.10	Hochwassergefahrenflächen HQ100	79
5.2.11	Biotope.....	80
5.2.12	Bodendenkmäler.....	81
5.3	Potenziale aus Solarenergie, Windenergie und Wasserkraft.....	83
5.3.1	PV-Anlagen (Dachanlagen).....	83
5.3.2	PV-Anlagen (Freifläche).....	84

5.3.3	Windkraftanlagen	86
5.3.4	Wasserkraft.....	86
5.4	Geothermische Potenziale.....	87
5.4.1	Erdsonden.....	87
5.4.2	Erdkollektoren	89
5.4.3	Grundwasserwärme	92
5.5	Fluss- oder Seewasser	94
5.6	Uferfiltrat.....	99
5.7	Abwärme.....	99
5.7.1	Industrie/ Großverbraucher	100
5.7.2	Abwasserkanäle	101
5.7.3	Kläranlagen	102
5.8	Biomasse	105
5.8.1	Holzartige Biomasse.....	105
5.8.1.1	Statistisches Potenzial Biomasse.....	105
5.8.1.2	Realdatenabgleich Biomasse	108
5.8.2	Biogas.....	110
5.9	Wasserstoff.....	112
5.9.1	Bottom-Up Potenzial.....	112
5.9.2	Top-Down Potenzial	112
5.10	Zwischenfazit Potenzialanalyse.....	114
6	ZIELSZENARIO UND WÄRMEVERSORGUNGSARTEN IM ZIELJAHR.....	117
6.1	Methodik.....	118
6.1.1	Bewertung der Quartiere nach Eignungsstufen.....	118
6.1.2	Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien	119

6.1.3	Dimensionierung der Technologien.....	119
6.1.4	Kostenschätzung	120
6.1.5	Akteursbeteiligung – Runder Tisch.....	120
6.2	Zielszenario 2045.....	121
6.2.1	Voraussetzungen und Annahmen.....	121
6.2.2	Energiebilanz im Zielszenario.....	121
6.2.3	Treibhausgasbilanz im Zielszenario.....	129
6.3	Wärmeversorgungsarten.....	130
6.3.1	Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete	131
6.3.2	Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren 2030 bis 2040 und im Zieljahr 2045.....	135
6.3.3	Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.....	143
6.3.4	Darstellung der Fokusgebiete	145
6.3.4.1	Fokusgebiet „Innenstadt“.....	145
6.3.5	Quartierssteckbrief des Fokusgebiets.....	148
6.3.6	Optionen für künftige Wärmeversorgung.....	152
7	WÄRMEWENDESTRATEGIE	154
7.1	Maßnahmen und Umsetzungsstrategie	155
7.1.1	Beispielhafter Maßnahmensteckbrief.....	155
AKTEURSFINDUNG UND BETREIBERSTRUKTURENTWICKLUNG FÜR WÄRMENETZNEUBAUGEBIETE.....		157
7.1.2	Priorisierte nächste Schritte	158
7.2	Verstetigungsstrategie	159
7.2.1	Controlling-Konzept.....	162
7.2.2	Kommunikationsstrategie	166

7.2.3 Bürgerbeteiligung.....	169
8 ZUSAMMENFASSUNG.....	170
9 ANHANG.....	176
A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe.....	176
B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe.....	220
9.1.1 Potenziale.....	220
KONZEPT ZUR ERSCHLIEßUNG DER ENERGIEPOTENTIALE DER KLÄRANLAGE	220
9.1.2 Wärmenetzneubaugebiete.....	221
AKTEURSFINDUNG UND BETREIBERSTRUKTURENTWICKLUNG FÜR WÄRMENETZNEUBAUGEBIETE.....	221
9.1.3 Dezentrale Gebiete	222
INFORMATIONSKAMPAGNE FÜR DEZENTRAL VERSORGTE QUARTIERE	222
9.1.4 Prüfgebiete	223
KOORDINIERTER ZUKUNFTSSTRATEGIE FÜR DAS GASNETZ	223
9.1.5 Kommunale Maßnahmen.....	224
ENERGETISCHE STADTSANIERUNG NACH KFW 432	224
KLIMANEUTRALE KOMMUNALE LIEGENSCHAFTEN.....	225
INTEGRATION VON KLIMAAANPASSUNG ALS BAUSTEIN NACH KFW432.....	226

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Stadt Geisenfeld in Bayern	18
Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG	22
Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude.....	30
Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung	32
Abbildung 5: Straßenabschnittsbezogene Wärmelinien-dichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	34
Abbildung 6: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	36
Abbildung 7: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	37
Abbildung 8: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	39
Abbildung 9: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	40
Abbildung 10: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen	42
Abbildung 11: Wärmenetz Brummer im Gewerbegebiet am Bahnhof und Zell (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	43
Abbildung 12: Heizzentralen der Gebäude- und Wärmenetze in Geisenfeld	44
Abbildung : Gasnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	46
Abbildung : Genehmigte Planung für Wasserstoff-Kernnetz.....	48
Abbildung : Ausschnitt Wasserstoffkernnetz und Stadt Geisenfeld	49
Abbildung : Bewertungsmatrix Wasserstoff.....	52
Abbildung : Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	54
Abbildung : Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs.....	55

Abbildung : Anteil der Energieträger an der Endenergie im Wärmesektor.....	56
Abbildung : Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	58
Abbildung : Ergebnisse der Umfrage zum Anschlussinteresse an Wärmenetz.....	59
Abbildung : Gründe für Wärmenetzanschluss.....	60
Abbildung : Wärmeverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	61
Abbildung : Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	63
Abbildung : Wärmeverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	64
Abbildung : Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	65
Abbildung : Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	66
Abbildung : Übersicht über den Potenzialbegriff.....	67
Abbildung : Entwicklung des Endenergieverbrauchs durch Sanierungen	69
Abbildung : FFH-Gebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	74
Abbildung : Naturschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	76
Abbildung : Hochwassergefahrenflächen HQ100 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	80
Abbildung : Bodendenkmäler (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt].....	82
Abbildung : PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart.....	84
Abbildung : PV-Potenziale im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch.....	85
Abbildung : Potenziale für Erdwärmesonden und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	89

Abbildung : Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	91
Abbildung : Potenziale für Grundwasserwärmepumpen und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	93
Abbildung : Verlauf der Ilm in Geisenfeld mit Messstelle	95
Abbildung : viertelstündliche Abflussdaten der Ilm von 2020-2023.....	96
Abbildung : Umweltleistung am Wärmetauscher in kW.....	98
Abbildung : Standort der Kläranlage.....	102
Abbildung : Umweltleistung mit Jahredauerlinie des Wärmetauschers am Abfluss der Kläranlage bei maximaler Abkühlung von 5 Kelvin.....	104
Abbildung : Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	107
Abbildung : Statistisches Gesamtpotenzial Holz	108
Abbildung : Realdatenabgleich Biomasse.....	109
Abbildung : Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch	111
Abbildung : Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	122
Abbildung : Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	123
Abbildung : Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	124
Abbildung : Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	125
Abbildung : Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	126

Abbildung : Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung : Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	128
Abbildung : Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	129
Abbildung : Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	130
Abbildung : Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	132
Abbildung : Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	133
Abbildung : Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	134
Abbildung : Detailansicht Dezentrale Gebiete Ortskern.....	136
Abbildung : Detailansicht Prüfgebiete Ortskern.....	137
Abbildung : Detailansicht Wärmenetzverdichtungsgebiete.....	138
Abbildung : Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.).....	139
Abbildung : Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.).....	141
Abbildung : Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2040 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.).....	142
Abbildung : Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.).....	143
Abbildung : Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	144

Abbildung : Darstellung des Fokusgebiets	145
Abbildung : Jährliche Vollkosten und Wärmegestehungskosten Innenstadt	147
Abbildung : Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten	152
Abbildung : Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung	154
Abbildung : Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie	165
Abbildung : Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)	173

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht Schutzgebiete	70
Tabelle 2: Umweltleistung am Wärmetauscher in kW in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher	97
Tabelle 3: Technische Daten der Kläranlage Geisenfeld	103
Tabelle 4: Biomassepotenzial.....	106
Tabelle 5: Theoretisches Biogaspotenzial.....	110
Tabelle 6: Übersicht der Potenziale	114
Tabelle 7: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios.....	149
Tabelle 8: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios.....	176

NOMENKLATUR

AELF	Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BayKlimaG	Bayerisches Klimaschutzgesetz
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMUKN	Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWE	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EW	Einwohnerwert
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GHDI	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
GWh	Gigawattstunde
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KRL	Kommunalrichtlinie
KUP	Kurzumtriebsplantage
kWh	Kilowattstunde
kWP	Kommunale Wärmeplanung
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LoD2	Gebäudemodelle des Level of Detail 2
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
MWh	Megawattstunde
WLD	Wärmeliniendichte
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG)

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Wärmebedarf: Der Raumwärmebedarf bezeichnet die **rechnerisch ermittelte Wärmemenge**, die erforderlich ist, um die gewünschte Innenraumtemperatur aufrechtzuerhalten. Dabei werden sowohl die klimatischen Außenbedingungen als auch die Wärmeverluste und -gewinne des Gebäudes berücksichtigt. Ergänzend umfasst der gesamte Wärmebedarf auch die Energiemenge, die für die Warmwasserbereitung sowie für Produktionsprozesse (Prozesswärme) benötigt wird.

Wärmeverbrauch: Der Wärmeverbrauch beschreibt die **tatsächlich gemessene Energiemenge**, die in einem bestimmten Zeitraum genutzt wurde. Im Gegensatz zum theoretischen Bedarf spiegeln Verbrauchsdaten auch reale Einflüsse wie Witterungsverhältnisse, individuelles Nutzerverhalten und Veränderungen in Produktionsprozessen wider. Reale Verbrauchswerte sind jedoch abhängig von zahlreichen Faktoren wie dem Nutzerverhalten, der Betriebsweise von Wärmeversorgungsanlagen und Produktionsbedingungen.

Wärmelinien-dichte: Die Wärmelinien-dichte ergibt sich aus dem Quotienten von jährlichem Wärmeverbrauch und Trassenlänge des Netzes in kWh/(m · a).

Nutzenergie: Nutzenergie bezeichnet den Anteil der Endenergie, der dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Verteilungsverlusten innerhalb eines Gebäudes oder Betriebsgeländes tatsächlich für die gewünschte Energiedienstleistung wie Raumwärme, Warmwasser oder Prozesswärme zur Verfügung steht.

Endenergie: Endenergie ist die Energieform, die dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Transportverlusten bereitgestellt wird und üblicherweise über Zähler oder Messseinrichtungen erfasst und abgerechnet wird, z.B. in Form von Erdgas, leitungsgebundener Wärme aus einem Wärmenetz, Heizöl oder Strom.

Erneuerbare Energien: Erneuerbare Energien sind Energieformen, die sich im Gegensatz zu fossilen Rohstoffen wie Kohle, Erdöl oder Erdgas in vergleichsweise kurzer Zeit regenerieren und nahezu unbegrenzt verfügbar sind.

Gebäudenetz: Ein Gebäudenetz versorgt mindestens zwei, aber bis zu 16 Gebäude oder bis zu 100 Wohneinheiten mit Wärme (und/oder Kälte), vgl. § 3 Abs. 1 Gebäudeenergiegesetz.

Bei mehr angeschlossenen Gebäuden oder Wohneinheiten handelt es sich um ein Wärmenetz.

Wärmenetz: Ein Wärmenetz versorgt mehr als 16 Gebäude oder mehr als 100 Wohneinheiten mit leitungsgebundener Wärme. Bei weniger angeschlossenen Gebäuden oder Wohneinheiten handelt es sich um ein Gebäudenetz.

Schutzgüterabwägung: Stellt einen Abwägungsprozess dar, bei dem verschiedene miteinander kollidierende Schutzgüter gegeneinander abgewogen werden müssen und letztendlich einem Vorrang gewährt wird, beispielsweise der Bau einer Photovoltaik-Freiflächenanlage (nachhaltige Energieversorgung) und der Schutz eines Bodendenkmals (Denkmalschutz).

Unvermeidbare Abwärme: Abwärme, die sowieso in Industrie- oder Stromerzeugungsprozessen oder im tertiären Sektor anfällt und ohne eine Nutzung für ein Wärmenetz ungenutzt in der Umgebung abgeführt würde, vgl. § 3 Abs. 1 WPG.

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

Wärmenetzverdichtungsgebiet: Ein beplantes Teilgebiet, in dem sich Letztverbraucher in direkter Nähe zu einem bestehenden Wärmenetz befinden. Ziel ist es, diese Verbraucher an das vorhandene Netz anzuschließen, ohne dass hierfür ein Netzausbau notwendig ist.

Wärmenetzausbaugbiet: Ein beplantes Teilgebiet, das bislang über kein Wärmenetz verfügt. Es soll durch den Bau neuer Wärmeleitungen erstmals an ein bereits bestehendes Wärmenetz angebunden werden.

Wärmenetzneubaugebiet: Ein beplantes Teilgebiet, das an ein vollständig neues Wärmenetz angeschlossen werden soll.

Kilo-, Mega-, Gigawattstunde: Einheit der Arbeit oder Energie. In der Wärmeplanung beschreibt diese Größe die Wärmemenge, die verbraucht oder benötigt wird. Eine Kilowattstunde [kWh] besteht aus 1.000 Wattstunden [Wh], eine Megawattstunde [MWh] aus 1.000

Kilowattstunden und keine Gigawattstunde [GWh] aus 1.000 Megawattstunden. Zur übersichtlicheren Darstellung werden die Diagramme im folgenden Bericht in GWh oder MWh ausgegeben.

ZUSAMMENFASSUNG IN EINFACHER SPRACHE

In Geisenfeld gibt es über 11.600 Gebäude, davon etwa ein Drittel Wohnhäuser. Viele davon stammen aus der Nachkriegszeit. Rund 74 % der Wärme kommen aus Gas und Heizöl, 19 % aus Biomasse, 2 % aus Wärmepumpen und weitere 3 % aus Umweltwärme. Ein Nahwärmenetz gibt es bereits in der Gemarkung Zell, wobei drei weitere Gebäudenetze in der Stadt Geisenfeld zu finden sind. Eine Umfrage hat gezeigt, dass mehr als zwei Drittel der Hausbesitzer, die bei der Umfrage teilgenommen haben, grundsätzlich Interesse an einem Anschluss an ein Wärmenetz hätten.

Für die Zukunft bestehen große Potenziale zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Quellen. Bei einer Sanierungsrate von 2 % jährlich könnte der Wärmeverbrauch bis 2045 deutlich sinken. Zusätzlich gibt es Möglichkeiten, erneuerbare Energien einzusetzen: Auf Freiflächen und vor allem freien Dachflächen können große Mengen Solarstrom erzeugt werden. Auch geothermische Potenziale, die Nutzung industrieller Abwärme sowie der Wärmenutzung aus Ab- und Flusswasser, etwa aus der Kläranlage oder der Ilm, bieten zusätzliche Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Das Ziel ist, bis 2045 eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Fossile Energieträger wie Gas und Öl sollen schrittweise verschwinden. Stattdessen sollen Wärmenetze gebaut (Fokusgebiet Innenstadt & Münchener Straße) und mit erneuerbaren Energien wie Biomasse und Biomethan versorgt werden. In weniger dicht besiedelten Gebieten werden dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen oder Biomasseheizungen eingesetzt. In Gewerbe- und Industriegebieten könnte teilweise grünes Gas genutzt werden. Wasserstoff wird vor allem für die Industrie geprüft, allerdings ist der Zeitraum bis zur Verfügbarkeit nicht abschätzbar. Schritt für Schritt soll so eine umweltfreundliche Wärmeversorgung für die ganze Stadt aufgebaut werden.

1 EINLEITUNG

Die bundesweite kommunale Wärmeplanung soll im Rahmen der Energiewende den Einsatz von erneuerbaren Energien oder unvermeidbarere Abwärme im Wärmesektor beschleunigen und erhöhen. Die Transformation des Wärmesektors ist im Vergleich zum Stromsektor komplexer, da für jede Region individuelle und bezahlbare Lösungen zu erarbeiten sind. Weiterhin ist der Aufbau von Wärmenetzen in Bestandsgebieten ein hoher infrastruktureller Aufwand.

Das nachfolgende Projekt der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Geisenfeld wurde gemeinsam mit dem Institut für Energietechnik IfE GmbH und der Stadt Geisenfeld im Zeitraum vom Januar 2025 bis Januar 2026 bearbeitet. Das Ziel des Projekts bestand in der Entwicklung des Wärmeplans für die Stadt Geisenfeld Grundlage bildete das Wärmeplanungsgesetz, welches zum 01.01.2024 in Kraft trat.

1.1 Die Stadt Geisenfeld

Die Stadt Geisenfeld liegt südöstlich von Ingolstadt im Regierungsbezirk Oberbayern. Neben dem Kernort Geisenfeld zählen weitere mittlere bis kleine Ortsteile zur Stadt, welche im Rahmen der Wärmeplanung mitbetrachtet wurden. Die Bundesstraße 300 durchläuft das geplante Gebiet von Westen nach Osten und durchquert den Stadtkern Geisenfeld. Zum Stand Dezember 2024 hatte Geisenfeld ca. 11.563 Einwohner¹. In nachfolgender Abbildung 1 ist die Verwaltungsgrenze und der Gebietsumfang dargestellt.

¹ Bayerisches Landesamt für Statistik, "Einwohnerzahlen Stand: 31. Dezember 2024", 2025

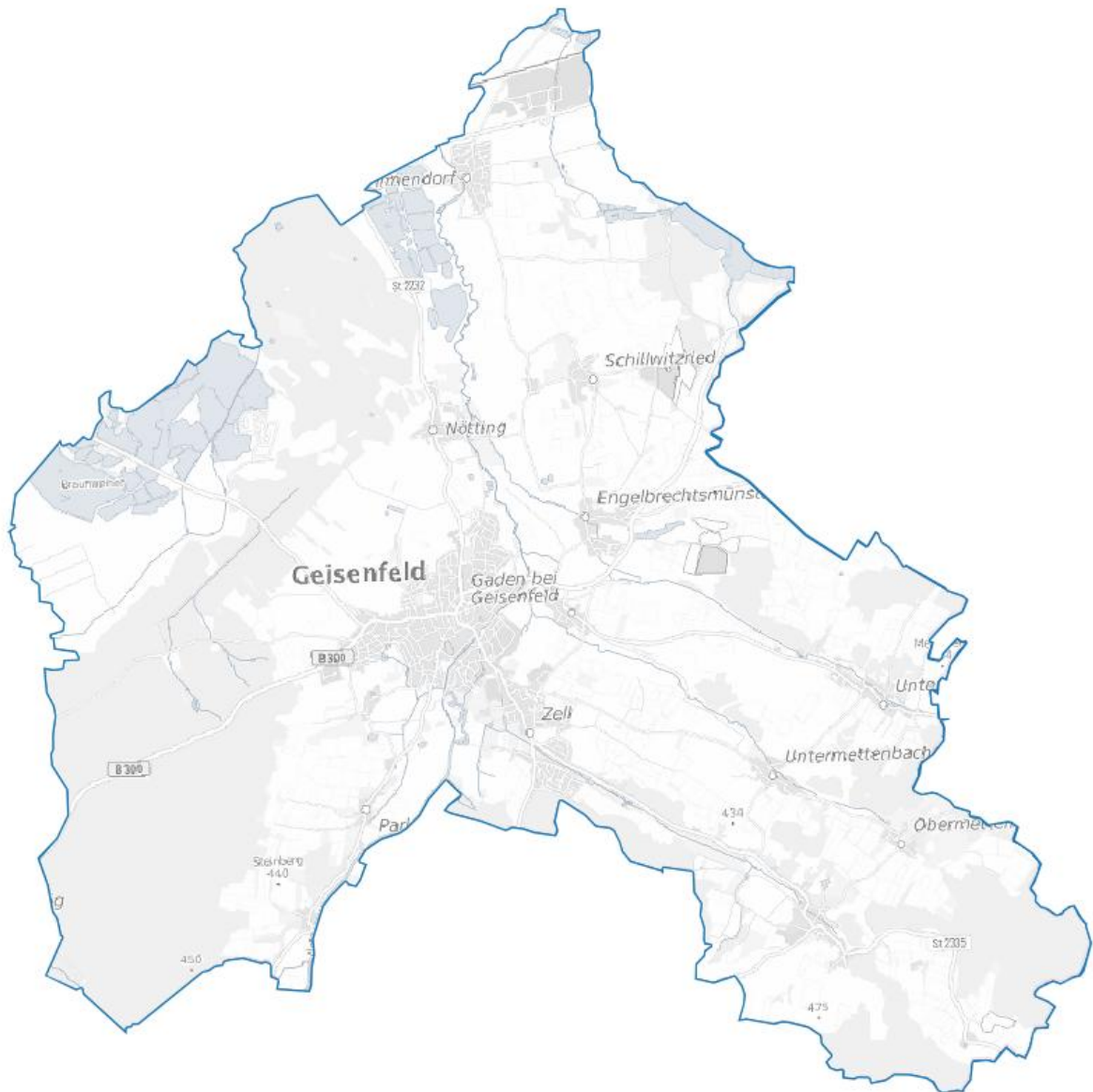


Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Stadt Geisenfeld in Bayern © Datenquelle Hintergrundkarte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), Datenlizenz: Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

1.2 Aufgabenstellung

Die Wärmeplanung stellt ein mögliches Zielszenario für eine nachhaltige Wärmetransformation dar. Sie kann aber keine Garantie für die Realisierung geben und stellt keine rechtlich bindende Ausbauplanung dar.

Zusammenfassend soll die Wärmeplanung für die Stadt Geisenfeld folgendes leisten:

- eine Strategie für die klimaneutrale, sichere und wirtschaftliche Wärmeversorgung,
- die Ermittlung von 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 für die kommunale Wärmeplanung relevanten Förderprogramme dargestellt. Die nachfolgende Auflistung soll einen Ausblick geben und ersetzt keine individuelle Beratung und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Hierbei wird zunächst auf die Kommunalrichtlinie zur Förderung der Kommunalen Wärmeplanung (KRL) eingegangen. Darauffolgend wird das Wärmeplanungsgesetz (WPG) und die bayerische Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn) als landesrechtliche Ausprägung des Wärmeplanungsgesetzes sowie das Gebäudeenergiegesetz (GEG) behandelt. Anschließend werden die beiden Förderprogramme Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) und Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) beleuchtet.

2.1 Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung

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

Bis Ende 2023 wurde die Erstellung kommunaler Wärmepläne durch fachkundige externe Dienstleister gefördert. Förderfähige Maßnahmen sind die Planerstellung sowie die Organisation und Durchführung der Akteursbeteiligung und begleitender Öffentlichkeitsarbeit.

Die kommunale Wärmeplanung der Stadt Geisenfeld wurde im Rahmen der Kommunalrichtlinie gefördert und die Struktur entspricht daher den Vorgaben dieser, wenngleich auf die Konformität mit dem Wärmeplanungsgesetz geachtet wurde.

Förderfähig nach KRL sind nur Inhalte der kommunalen Wärmeplanung und folgende Aufgaben, die im Technischen Annex der Kommunalrichtlinie² dargestellt sind:

- **Bestandsanalyse** sowie **Energie- und Treibhausgasbilanz** inkl. räumlicher Darstellung
- **Potenzialanalyse** zur Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen und lokalen Potenzialen erneuerbarer Energien
- **Zielszenarien und Entwicklungspfade** müssen die aktuellen THG-Minderungsziele der Bundesregierung berücksichtigen. Dazu gehören die benötigten Energieeinsparungen, zukünftige Versorgungsstrukturen und Kostenprognosen in Form von Wärmevollkostenvergleichen für typische Versorgungsfälle in der Kommune, insbesondere für Fernwärmeversorgung.
- **Entwicklung** einer **Strategie** und eines **Maßnahmenkatalogs** zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung inkl. Identifikation von ein bis drei Fokusgebieten, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind.
- **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

Gesetzlich verpflichtend durchzuführende Maßnahmen sind von der Förderung ausgeschlossen. Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) zum 01.01.2024 entstand eine

² [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, "Technischer Annex der Kommunalrichtlinie: inhaltliche und technische Mindestanforderungen", 2022](#)

solche gesetzliche Verpflichtung, weshalb die Förderung von Wärmeplänen im Rahmen der Kommunalrichtlinie zum Ende des Jahres 2023 auslief.

2.2 Wärmeplanungsgesetz

Das Wärmeplanungsgesetz 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 durch Veröffentlichung als bestehender Wärmeplan anzuerkennen.

2.2.1 Ablauf der Wärmeplanung

Mithilfe des § 13 WPG wird der Ablauf einer Wärmeplanung definiert. Dieser ist nachfolgend in Abbildung 2 abgebildet.



Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG

Wärmeplanungen nach dem WPG starten mit dem Beschluss zur Durchführung im Gremium. Anschließend folgt mit § 14 die Eignungsprüfung (siehe Abbildung 4), deren Ergebnisse einzelne Gebiete und Ortsteile bereits für die leitungsgebundene Versorgung ausschließen können. Daran anschließend wird mit § 15 die Bestandsanalyse durchgeführt, gefolgt von der nach § 16 umgesetzten Potenzialanalyse. Im Weiteren erfolgt zusammen mit der planungsverantwortlichen Stelle die Erarbeitung von Zielszenarien nach § 17 und die Ableitung der Wärmewendestrategie nach §§ 18-20 mit entsprechenden Maßnahmen. Alle einzelnen Arbeitspakete werden nach dem WPG im Internet veröffentlicht, um der Öffentlichkeit und den betroffenen Akteuren die Möglichkeit zu geben, den Prozess zu begleiten sowie geeignete Stellungnahmen abgeben zu können.

2.2.2 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG

Gemäß des § 4 Abs. 3 des Wärmeplanungsgesetzes können die Länder für Gemeinden mit weniger als 10.000 Einwohner die Möglichkeit vorsehen, ein vereinfachtes Verfahren zur kommunalen Wärmeplanung anzuwenden. Dabei kann nach § 22 WPG der Kreis der nach § 7 Beteiligten reduziert werden, wobei den nach § 7 Abs. 2 Beteiligten mindestens Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben werden soll. Ebenso kann in Ergänzung zur Eignungsprüfung nach § 14 für Teilgebiete ein Wasserstoffnetz ausgeschlossen werden, wenn für dieses ein Plan im Sinne von § 9 Abs. 2 vorliegt oder dieser sich in Erstellung befindet und die Versorgung über ein Wärmenetz wahrscheinlich erscheint.

Die bayerische Verordnung zum Wärmeplanungsgesetz sieht vor, dass Gemeinden mit weniger als 10.000 Einwohnern zum Stichtag 01. Januar 2024 ein vereinfachtes Verfahren durchführen können. Im vereinfachten Verfahren kann auf einige kartografische Darstellungen der Bestandsanalyse, die räumlich differenzierte Darstellung der abgeschätzten Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion, die Darstellung von Teilgebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial sowie die unverzügliche, gesonderte Veröffentlichung der jeweiligen Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse verzichtet werden. Die Stadt Geisenfeld hat nicht vom vereinfachten Verfahren Gebrauch gemacht.

2.2.3 Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG

Mithilfe einer Eignungsprüfung nach § 14 WPG wird das beplante Gebiet auf Teilgebiete untersucht, welche sich aufgrund § 14 Abs. 2 und 3 mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen. Ist also eine Eignung des beplanten Gebiets oder Teilgebiets für ein Wärmenetz oder Wasserstoffnetz als unwahrscheinlich einzustufen, kann hier eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden, bei der die Bestimmungen nach §§ 15 und 18 nicht anzuwenden sind. Im Wärmeplan wird das entsprechende Gebiet als voraussichtliches Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung deklariert. Demnach sind in der Potenzialanalyse nach § 16 nur die Potenziale zu ermitteln, die für die Versorgung von Gebieten für die dezentrale Versorgung in Betracht kommen. Dies gilt nicht für Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial nach § 18 Abs. 5. Hierfür ist eine Bestandsanalyse nach § 15 notwendig.

2.2.4 Anteile erneuerbarer Energien in Wärmenetzen

Nach Darstellung der organisatorischen Grundlagen der Wärmeplanung wird im Folgenden auf die im WPG geregelten konkreten Anforderungen an die Anteile erneuerbarer Energien in Wärmenetzen eingegangen.

Ab dem Jahr 2030 müssen nach § 29 Abs. 1 WPG Wärmenetze einen Anteil von mindestens 30 Prozent aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus aufweisen. Ab dem Jahr 2040 erhöht sich diese Anforderung auf 80 %. Eine Fristverlängerung kann unter Umständen erfolgen.

Für neue Wärmenetze gilt nach § 30 WPG abweichend von § 29 Abs. 1 WPG ab März 2025 ein geforderter Anteil von mindestens 65 % der jährlichen Nettowärmeerzeugung an Wärme aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus. Der Anteil von Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge in neuen Wärmenetzen mit einer Länge von mehr als 50 km ist ab Januar 2024 auf maximal 25 % begrenzt.

Jedes Wärmenetz muss nach § 31 WPG spätestens zum Jahr 2045 vollständig mit Wärme aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder eine Kombination hieraus gespeist werden. Der Anteil von Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge in Wärmenetzen mit einer Länge von mehr als 50 km ist ab 2045 auf maximal 15 % begrenzt.

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

2.3 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.³

2.4 Gebäudeenergiegesetz

Neben dem Wärmeplanungsgesetz, das vorrangig strategische Grundlagen und Ziele für die Wärmewende vorgibt, ist ebenso zum 01.01.2024 mit der überarbeiteten Version des Gebäudeenergiegesetzes ein weiteres zentrales Regelwerk in Kraft getreten, das durch konkrete Anforderungen und Vorgaben für unterschiedliche Anwendungsfälle die Umsetzung auf Gebäudeebene steuert. Die wichtigsten Regelungen aus dem GEG in Bezug auf die kommunale Wärmeplanung werden nachfolgend dargestellt.

Nach dem § 71 Abs. 1 des Gebäudeenergiegesetzes muss grundsätzlich jede neu eingebaute Heizung (Neubau und Bestand, Wohngebäude und Nichtwohngebäude) mindestens 65 % erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme nutzen.⁴ Eigentümer können den Anteil an erneuerbaren Energien nachweisen, indem sie entweder eine individuelle Lösung umsetzen oder eine gesetzlich vorgesehene, pauschale Erfüllungsoption frei wählen. Folgende Anlagen und Anlagenkombinationen erfüllen ohne zusätzlichen Nachweis die gesetzliche Anforderung:

- Hausübergabestationen zum Anschluss an ein Wärmenetz (§ 71b GEG)
- elektrisch angetriebene Wärmepumpen (§ 71c GEG)
- Stromdirektheizungen (§ 71d GEG)
- solarthermische Anlagen (§ 71e GEG)
- Heizungsanlagen mit Nutzung von Biomasse oder grünen oder blauen Wasserstoff einschließlich der daraus erzeugten Derivate (§§ 71f, 71g GEG)

³ [Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, "Wärmeplanung in Bayern - Leitfaden für das vereinfachte Verfahren", 2025](#)

⁴ [Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, "Übersicht zum Kern der 65%-EE-Anteil-Regelung im Gebäudeenergiegesetz \(GEG\), 2024](#)

- Wärmepumpen-Hybridheizungen: elektrisch angetriebene Wärmepumpe in Kombination mit einer Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung (§ 71h GEG)
- Solarthermie-Hybridheizungen: solarthermische Anlage (§§ 71e, 71h GEG) in Kombination mit einer Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung (§ 71h GEG)⁵

Außerdem besteht nach § 71k Abs. 1 unter bestimmten Bedingungen die Möglichkeit einer Gasheizung, die auf 100 % Wasserstoff umrüstbar ist. Weitere, nicht pauschal genannte Anlagen und Anlagenkombinationen wären mit entsprechendem rechnerischem Nachweis möglich.

Der vorliegende Wärmeplan soll die Bürger bei ihrer individuellen Entscheidung hinsichtlich ihrer zu wählenden Heizungsanlage unterstützen. Hier legt die Kommune fest, wo in den kommenden Jahren Wärmenetze oder klimaneutrale Gasnetze entstehen und ausgebaut werden sollen.

Bestehende Heizungen können weiter betrieben werden. Wenn eine Gas- oder Ölheizung kaputt geht, darf sie repariert werden. Sollte diese aber irreparabel defekt sein - sogenannte Heizungshavarie - oder über 30 Jahre alt sein, dann gibt es pragmatische Übergangslösungen und mehrjährige Übergangsfristen.

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. Grundsätzlich setzt aber das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) eine Netto-Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 fest. Es ist nicht davon auszugehen, dass das Verbot ab 2045 durch die neue Bundesregierung abgeschafft wird.

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

⁵ Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I. S. 1728), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. I. Nr. 280), § 71 Abs. 3

die notwendigen Investitionen im Verhältnis angemessen zum Ertrag oder zum Wert des Gebäudes stehen.

2.5 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

Für den Aufbau und die Transformation von Wärmenetzen schafft die „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW) einen finanziellen Anreiz und unterstützt somit die praktische Umsetzung der im folgenden Wärmeplan identifizierten Maßnahmen zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung. Die Einbindung von erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme in Wärmenetze soll zu einer Minderung der Treibhausgasemissionen führen und einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele im Bereich der Energie- und Wärmeversorgung leisten. Darüber hinaus soll eine Wirtschaftlichkeit und preisliche Wettbewerbsfähigkeit von Wärmenetzen auf Basis erneuerbarer Energien gegenüber der Nutzung fossiler Energien zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung garantiert werden. Bis zum Jahr 2030 kann somit jährlich der Zubau von bis zu 681 MW an erneuerbaren Wärmeerzeugern subventioniert werden, wodurch eine Reduzierung der jährlichen Treibhausgasemissionen um etwa 4 Mio. Tonnen möglich scheint.⁶

Das Förderprogramm umfasst vier große Module, welche größtenteils aufeinander aufbauen.

Modul 1 fördert mit bis zu 50 % der Kosten (max. 2 Mio. €) die Erstellung einer Machbarkeitsstudie für neue Wärmenetze bzw. eines Transformationsplans für bestehende Netze. Dieser umfasst zunächst eine Ist- und Soll-Analyse des Versorgungsgebiets, eine Prüfung lokal verfügbarer regenerativer Energiequellen sowie eine ökologische und ökonomische Bewertung möglicher Versorgungskonzepte. Anschließend erfolgt die Bearbeitung der HOAI-Leistungsphasen 2-4.

Modul 2 kann erst nach Abschluss von Modul 1 oder nach Vorlage einer entsprechenden Machbarkeitsstudie bzw. eines Transformationsplans beantragt werden. Es fördert syste-

⁶ [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, "Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze "BEW"", 2022](#)

misch Neubau- und Bestandsnetze inklusive Anlagentechnik für Wärmeerzeugung und -verteilung sowie Umfeldmaßnahmen (z. B. Aufstellflächen und Heizgebäude). Über die Wirtschaftlichkeitslücke können bis zu 40 % der Investitionskosten (max. 100 Mio. €) gefördert werden.

Modul 3 ermöglicht eine investive Förderung bestehender Netze ohne vorliegenden Transformationsplan, sofern entweder dieser nachgereicht oder ein „Zielbild der Dekarbonisierung“ im Antrag dargestellt wird. Es gelten die gleichen Fördersätze wie in Modul 2.

Modul 4 sieht eine Betriebskostenförderung für Solarthermie- und Wärmepumpenanlagen vor, sofern deren Investitionen über Modul 2 gefördert wurden. Diese Förderung wird über zehn Jahre gewährt.

- Für Solarthermie pauschal 1 ct/kWh_{th}
- Für Wärmepumpen:
 - mit eigenem regenerativem Strom max. 3 ct/kWh_{th}
 - mit Netzstrom max. 13,95 ct/kWh_{el}
 - bei Mischbetrieb anteilige Förderung

2.6 Bundesförderung für effiziente Gebäude

Während die BEW insbesondere den Ausbau und die Dekarbonisierung von Wärmenetzen fördert, setzt die „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) gezielt Anreize für eine Gebäudesanierung und trägt damit auf der Ebene der einzelnen Gebäude entscheidend zur Reduktion des Energieverbrauchs bei. Das Förderprogramm ist auf die drei Bereiche Wohngebäude (WG), Nichtwohngebäude (NWG) und Einzelmaßnahmen (EM) aufgeteilt. Diese Unterteilung ist in Abbildung 3 dargestellt.

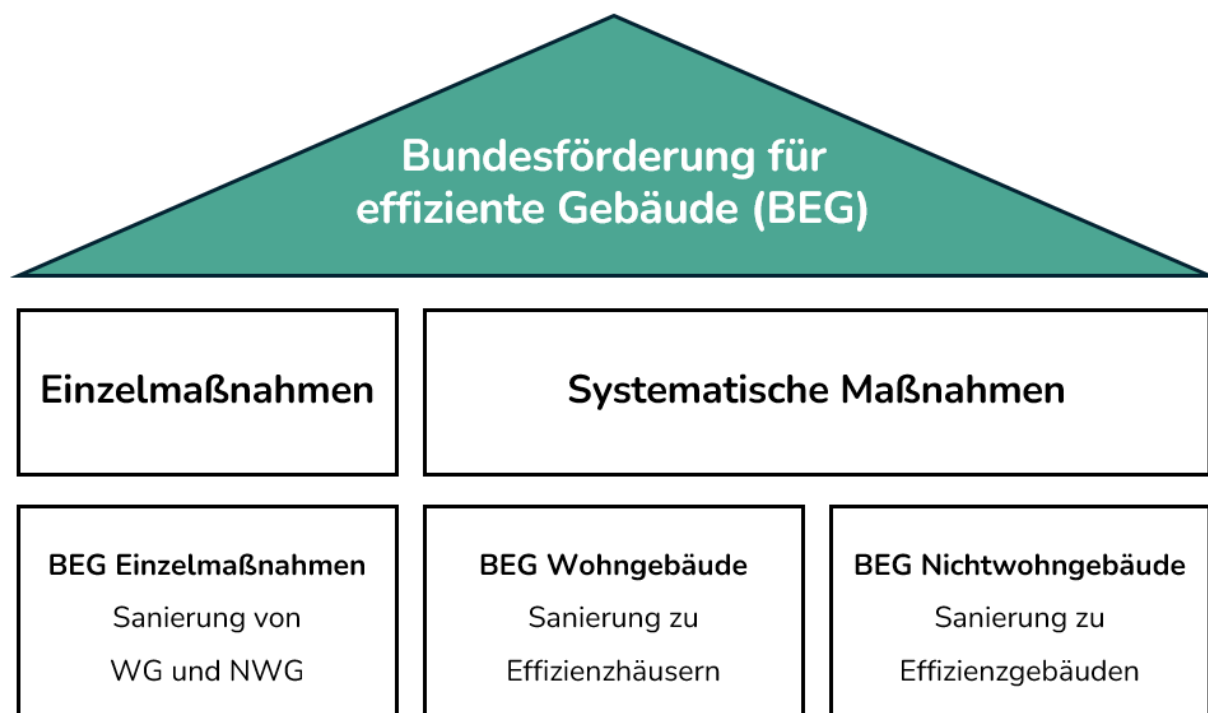


Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz]

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude (BEG WG) und die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Nichtwohngebäude (BEG NWG) führen Förderangebote zur umfassenden Gebäudesanierung auf Effizienzhausniveau, während die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM) neben Maßnahmen an der Gebäudehülle auch Förderprogramme für Anlagen zur Wärmeerzeugung sowie zur Errichtung, Umbau und Erweiterung von Gebäudenetzen bzw. für den Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz führt. 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.

Die Errichtung, der Umbau und die Erweiterung eines Gebäudenetzes sowie der Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz werden grundsätzlich mit 30 % gefördert. Für die Errichtung, den Umbau und die Erweiterung eines Gebäudenetzes wird ein Anteil an erneuerbaren Energien im Wärmenetz von mindestens 65 % vorausgesetzt. Selbstnutzenden Gebäudeeigentümern kann ein zusätzlicher Klimageschwindigkeits-Bonus von max. 20 % gewährt werden. Zudem kann bei einem jährlichen Bruttohaushaltseinkommen unter 40.000 € ein Einkommensbonus von 30 % abgegriffen werden. In Summe ist eine Obergrenze von insgesamt 70 % Gesamtförderung festgelegt. Für den Einbau von Anlagen zur Wärmeherzeugung nach den Anforderungen der KfW werden die gleichen Fördersätze angeboten. Die Höchstförder summe ist dabei auf 21.000 € gedeckelt. Neben den Förderungen gibt es auch zinsgünstige Kredite für den Heizungsaustausch, sowie die Möglichkeit, die Kosten steuerlich geltend zu machen.

Für Mieter besteht nach § 71o GEG 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 u. m² gedeckelt.

3 EIGNUNGSPRÜFUNG

Der Prozess zur Durchführung der Eignungsprüfung (vgl. Abbildung 4) wird nachfolgend für zukünftige Wärmeplanungen erläutert. Die Pflicht zur Durchführung der Eignungsprüfung sowie dessen Veröffentlichung findet aufgrund des Bestandsschutzes bereits begonnener Wärmeplanungen keine Anwendung. Zukünftige Fortschreibungen können sich am nachfolgend beschriebenen Vorgehen orientieren.

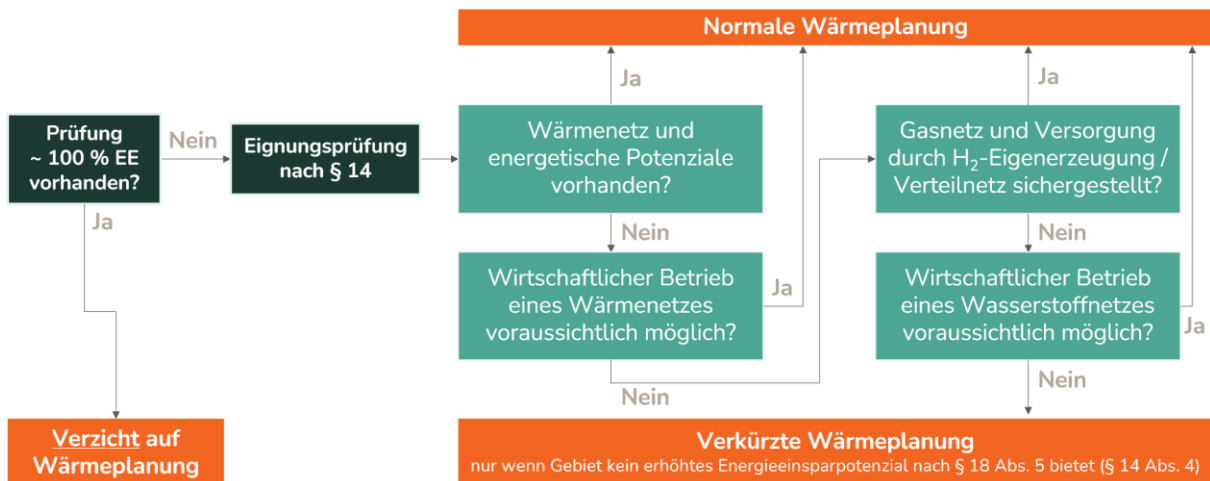









Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung

Wärmeliniendichte

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

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

	0 - 500 kWh/(m · a)
	500 - 750 kWh/(m · a)
	750 - 1000 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 Gebietes werden zusammen mit der Kommune getroffen und sind die Grundlage für die weitere Bearbeitung. Je nach Energieangebot können regional unterschiedliche Grenzwerte innerhalb einer Kommune getroffen werden (z. B. bei unvermeidbarer Abwärme ein niedrigerer Wert). Aufgrund der Berücksichtigung der 15 Meter Leitungslänge je Hausanschluss werden die Grenzwerte zur Einordnung entgegen dem Leitfaden Wärmeplanung⁷ oft niedriger angesetzt. Durch die erhöhte Trassenlänge reduziert sich der Quotient zur Einordnung in die eingeteilten Klassen, weshalb der Grenzwert zur Bewertung entsprechend angepasst werden muss. Somit ergibt sich für die mögliche Wärmenetzausweisung unter Berücksichtigung der Hausanschlussleitungen ein Grenzwert von etwa 750 kWh/m · a abweichend von dem Leitfaden, welcher 1.500 kWh/m · a als Grenzwert

⁷ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH et al., "Leitfaden Wärmeplanung", 2024

heranzieht. Nachfolgend wird in Abbildung 5 die Wärmelinien-dichte im Stadtgebiet straßenabschnittsbezogen dargestellt.

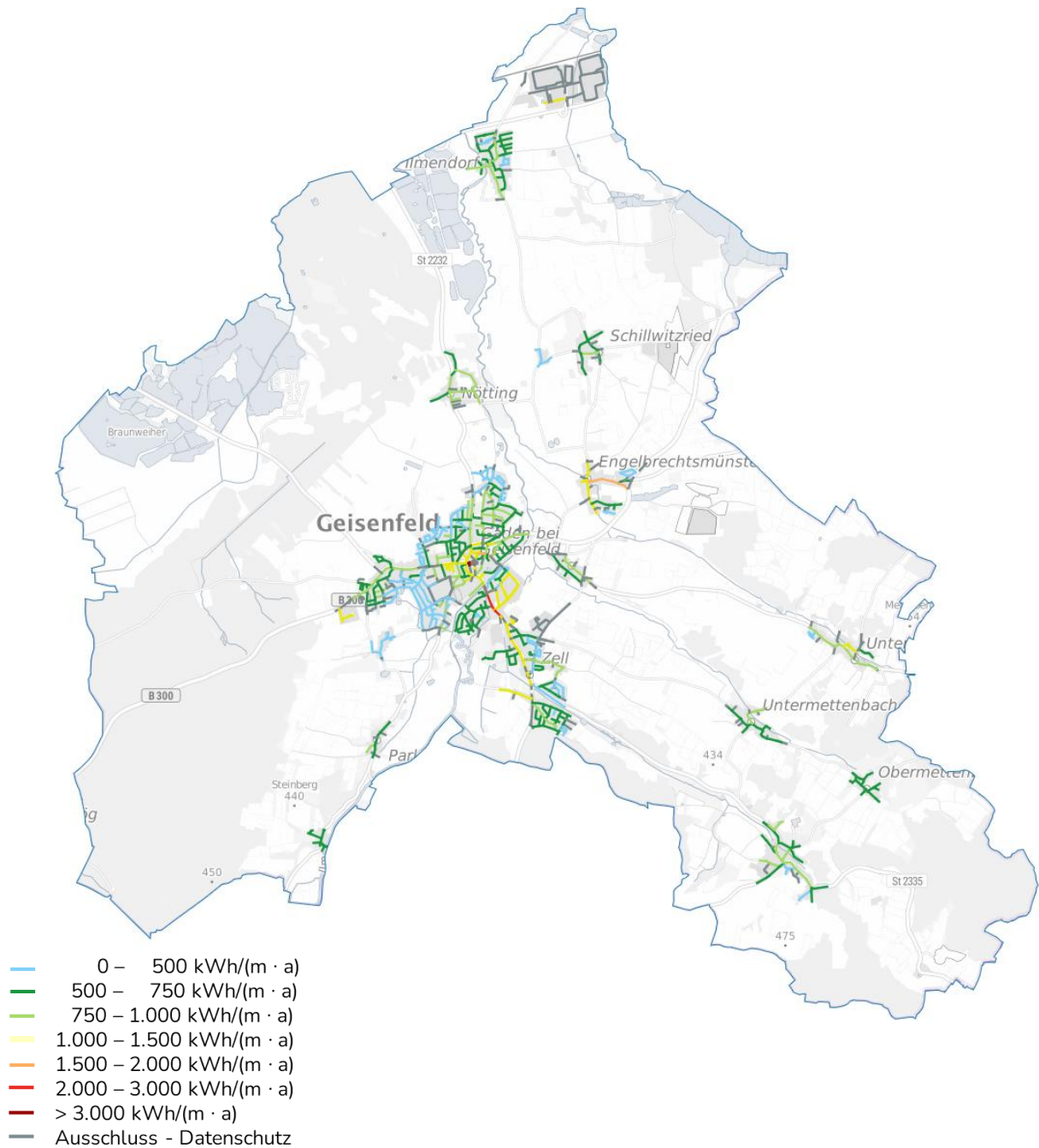


Abbildung 5: Straßenabschnittsbezogene Wärmelinien-dichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4 BESTANDSANALYSE

Im nachfolgenden Kapitel werden die einzelnen Arbeitspakete zur Bestandsanalyse beschrieben. Diese gliedern sich unter anderem in die Analyse des Gebäudebestandes, der vorhandenen Infrastrukturen und Wärmeerzeugungsanlagen sowie der Umfrage bei den Gebäudebesitzern.

4.1 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand stellt die maßgebliche Datenquelle während der Bestandsanalyse dar. Bis auf den Stadtkern von Geisenfeld ist dieser im Betrachtungsgebiet im Wesentlichen ländlich geprägt. Nach dem amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®) befinden sich insgesamt 11.609 Gebäude in der Gemeinde, wovon es sich bei 3.709 um Wohngebäude handelt. Geisenfeld teilt sich zudem in die folgenden Ortsteile auf: Einberg, Engelrechtsmünster, Furthof, Gaden, Geisenfeldwinden, Gießübel, Holzleiten, Hornlohe, Ilmendorf, Kolmhof, Moosmühle, Nötting, Obereulenthal, Obermettenbach, Oberzell, Parleiten, Ritterswörth, Rottenegg, Schafhof, Scheuerhof, Schillwitzhausen, Schillwitzried, Untereulenthal, Untermettenbach, Unterpindhart, Unterzell, Wasenstadt, Wettermühle, Zell, Ziegelstadel.⁸

Auf Basis der unter Kapitel 3 definierten Quartiere kann somit eine Bewertung und Darstellung des Gebäudealters dargestellt werden. Dabei werden kommerziell zugekaufte Daten der Nexiga GmbH (©2023 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 6 aufgezeigt. Die Einteilung nach dem Gebäudealter pro Quartier wird im gewichteten Mittel dargestellt.

⁸[Ortsteile von Geisenfeld](#)

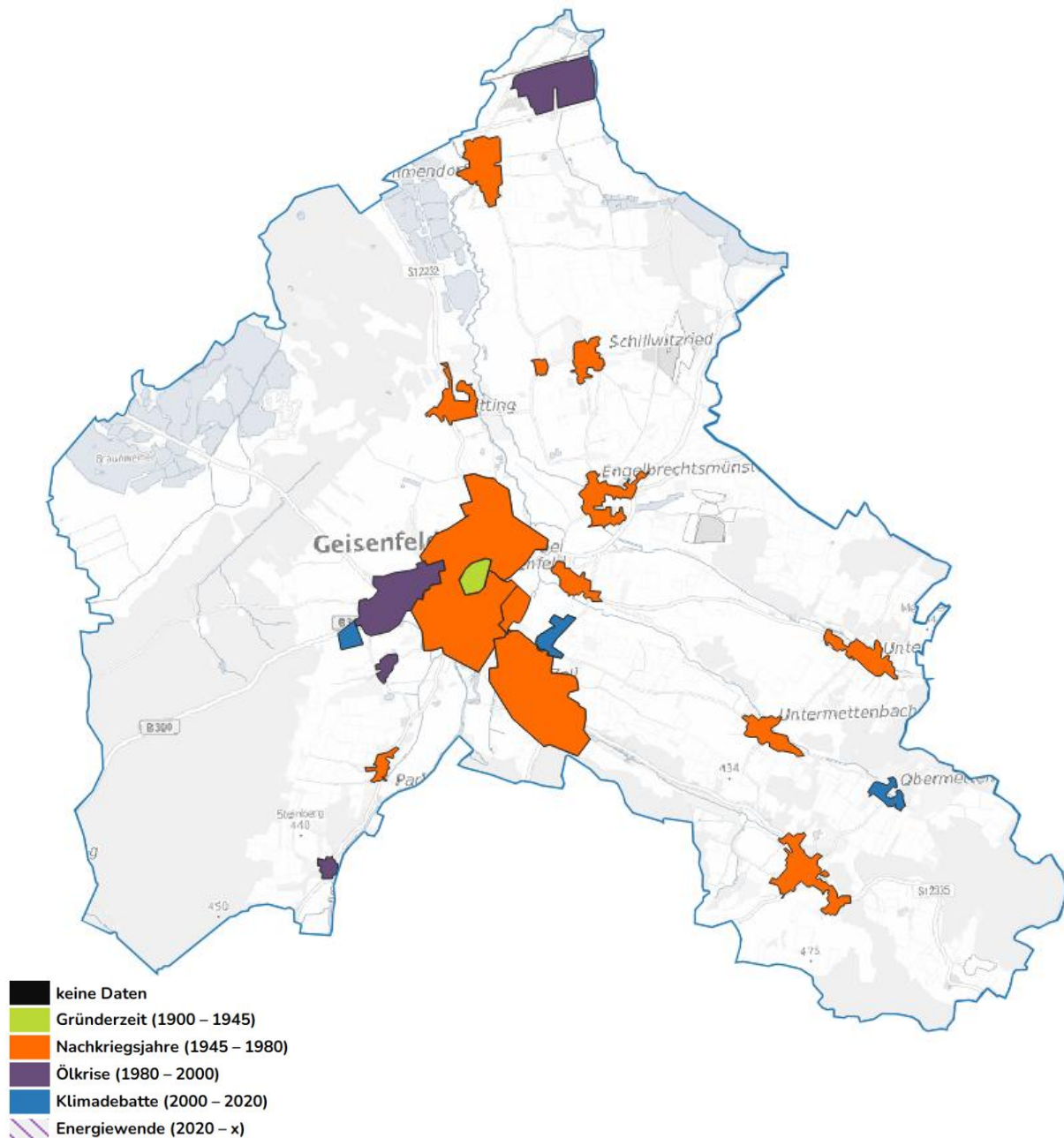


Abbildung 6: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Zu sehen ist, dass die Mehrheit der Gebäude in der Nachkriegszeit (1945 – 1980) erbaut wurden. Die Gebäude der Innenstadt selbst stammen vorwiegend aus der Gründerzeit von 1900 bis 1945. Einzelne Teilgebiete stammen aus jüngeren Jahren während der Ölkrise von 1980 – 2000 oder der Klimadebatte von 2000 – 2030 im Mittel. Da es sich bei der Datengrundlage um zugekaufte Daten handelt und der Beginn der Datengrundlage erst im Jahr 1900 startet, können ältere Gebäude hier nicht berücksichtigt werden.

Zusätzlich wird in Abbildung 7 der überwiegende Gebäudetyp dargestellt. Hier ist zu sehen, dass die Mehrheit der Quartiere überwiegend Wohngebäude beinhaltet. Dennoch gibt es einige gewerblich geprägte Quartiere, welche überwiegend Nicht-Wohngebäude aufweisen (Gewerbegebiet Ilmendorf, Gewerbegebiet Geisenfeldwinden, Gewerbegebiet am Bahnhof, Gewerbegebiet Zell). Es ist anzumerken, dass in dieser Analyse ausschließlich Gebäude mit nachweisbarem Wärmeverbrauch berücksichtigt wurden. Gebäude ohne registrierten Wärmeverbrauch fanden in der Betrachtung keine Berücksichtigung.

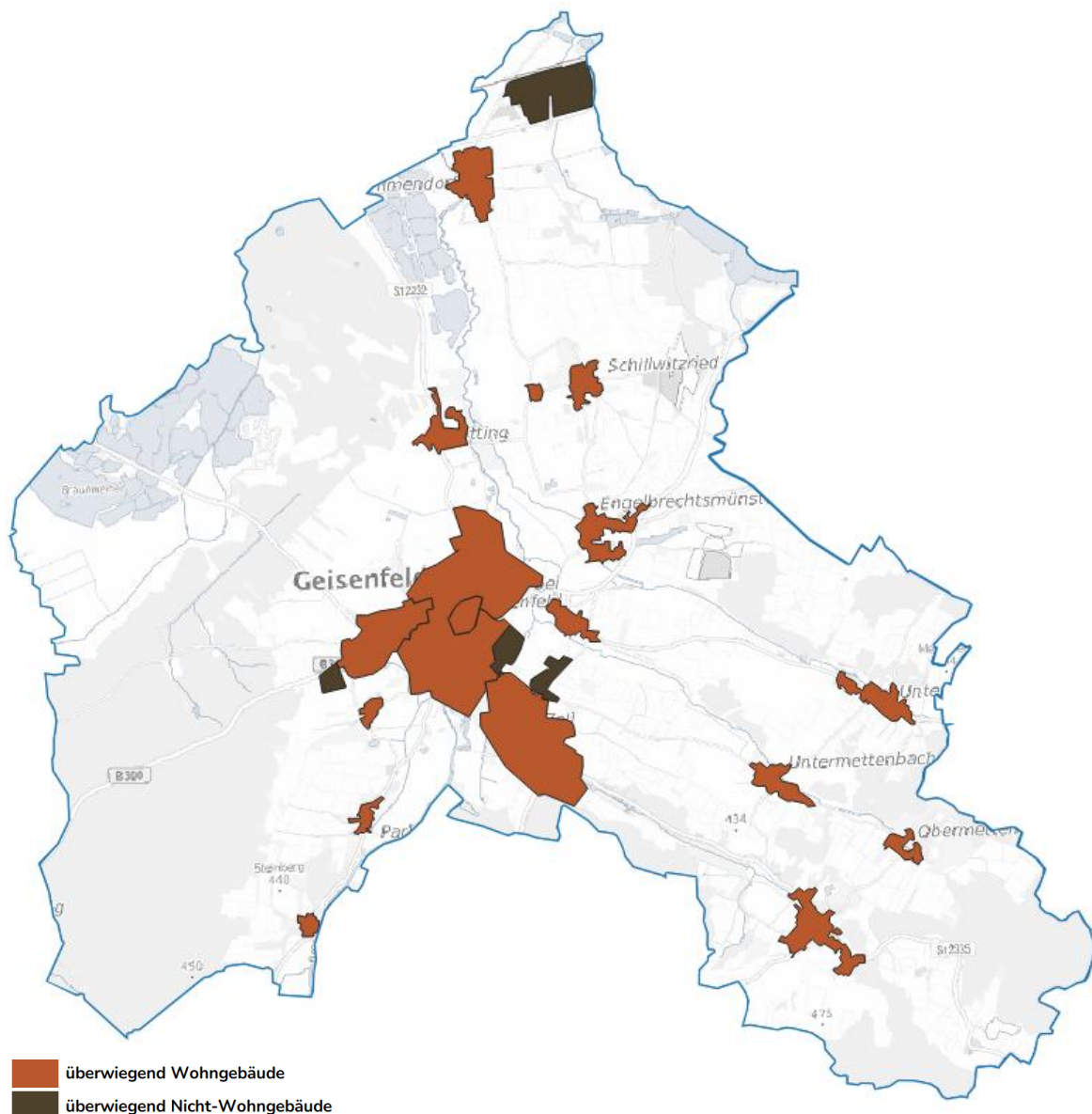


Abbildung 7: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4.2 Wärmerezeugerstruktur

Basierend auf den erhobenen Daten der Schornsteinfeger und des Stromnetzbetreibers wird in Abbildung 8 die Anzahl der dezentralen Wärmerezeuger, 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 Wärmerezeugers zu erstellen. Das bedeutet, dass beispielsweise bei erdgasbasierten Wärmerezeugern keine Unterscheidung zwischen Blockheizkraftwerken (BHKW) oder Brennwertgeräten vorgenommen werden kann. Ebenso ist kein Rückschluss auf die Baujahre der einzelnen Wärmerezeuger möglich.

Bei dem Blick auf die installierten dezentralen Wärmerezeuger und Hausübergabestationen im Ist-Stand ist zu sehen, dass mit 39,3 % ein Teil der Wärmerezeuger auf Erdgas und Heizöl basiert. Ebenso ist mit 51,7 % ein sehr großer Anteil an dezentralen Wärmerezeugern mit dem Energieträger Biomasse zu erkennen. 6,6 % der Wärmerezeuger nutzen den Energieträger Strom. Bei den ausgewiesenen 38 Hausübergabestationen (0,6 %) handelt es sich um jene, die über das Wärmenetz im Gewerbegebiet am Bahnhof und Zell versorgt werden. Darüber hinaus bestehen weitere Hausübergabestationen in den Gebäudenetzen Zell und im Verbund des Weiß-Areals, die in die Gesamtzahl der Hausanschlussleitungen einfließen. Auch die Übergabestationen des Schulnetzes sind integriert. Zu berücksichtigen ist, dass in der nachfolgenden Abbildung 8 Einzelraumheizungen wie holzbefeuerte Kamine berücksichtigt wurden und sich daraus ein hoher Anteil an fester Biomasse ergibt. Dieser hohe Anteil nimmt jedoch keinen Einfluss auf den Wärmeverbrauch nach Energieträgern, welcher in Abbildung 23 dargestellt wird.

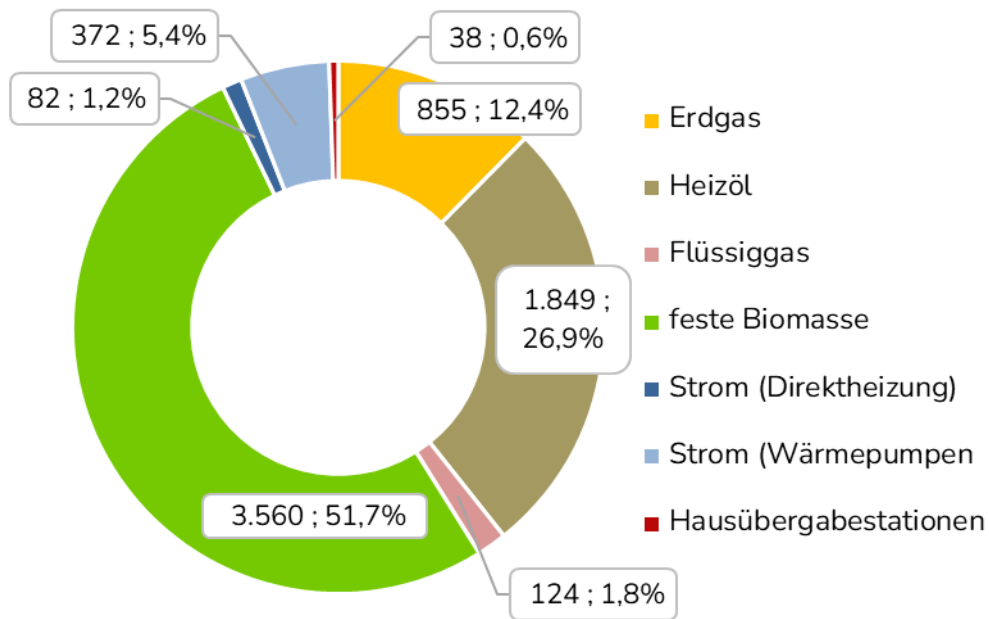


Abbildung 8: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Basierend auf den Zensusdaten von 2022 werden folgend die Anteile der Energieträger in den einzelnen Quartieren dargestellt. Aufgrund von Datenunschärfe können die dargestellten Werte von der Realität abweichen. Auch hier ist erkennbar, ähnlich zu Abbildung 8, dass überwiegend die Energieträger Erdgas, Heizöl und Holzpellets vertreten sind.

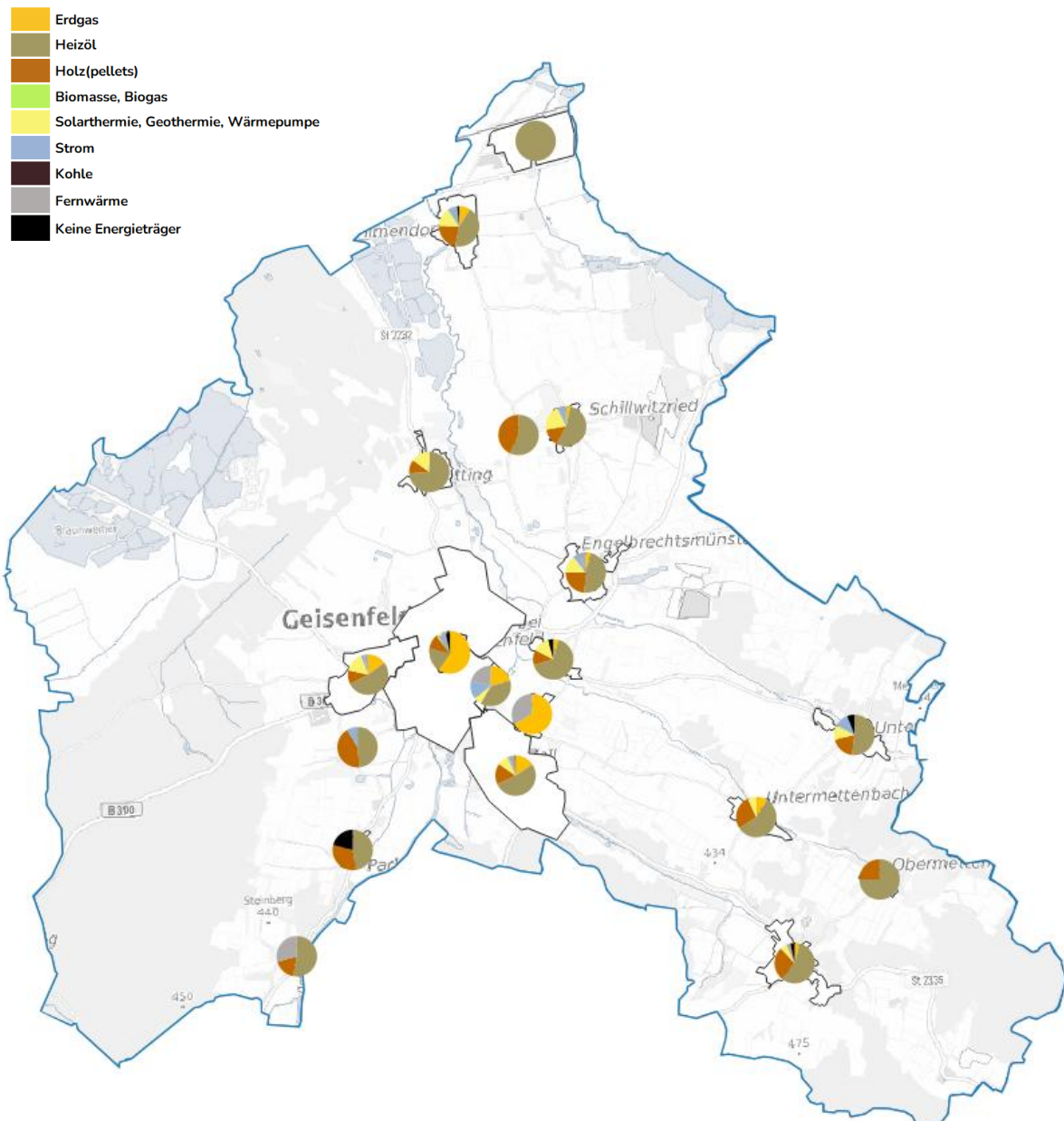


Abbildung 9: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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

Energie- und 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 Bayernwerk erhoben. Dabei liegen Informationen über die Anzahl der Stromheizanlagen und des Stromverbrauchs, getrennt nach Stromdirektheizungen und Wärmepumpen, vor. Verschnitten mit dem Datensatz aus den Kehrbüchern werden diese Daten ebenso zur Erstellung der Energie- und 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. Die Tiefe der Bohrungen richtet sich nach der Höhe des Grundwasserspiegels und sollte 15 m in der Regel nicht überschreiten, um die Effizienz zu maximieren. Nach dem Wärmeentzug wird das Wasser dem Grundwassersystem wieder zugeführt. Dabei müssen die gesetzlichen Vorgaben des Gewässerschutzes eingehalten und die Wasserqualität überwacht werden, um eine Verockerung der Brunnen zu vermeiden. Erdwärmesonden hingegen nutzen die geothermische Energie durch vertikale Bohrungen von durchschnittlich 40 bis 150 m Tiefe. Ein Wärmeträgermittel, meist ein Wasser-Glykol-Gemisch, befördert die Wärme aus dem Erdreich zu einer Wärmepumpe. 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 Stadtgebiet sind in folgender Abbildung 10 dargestellt.

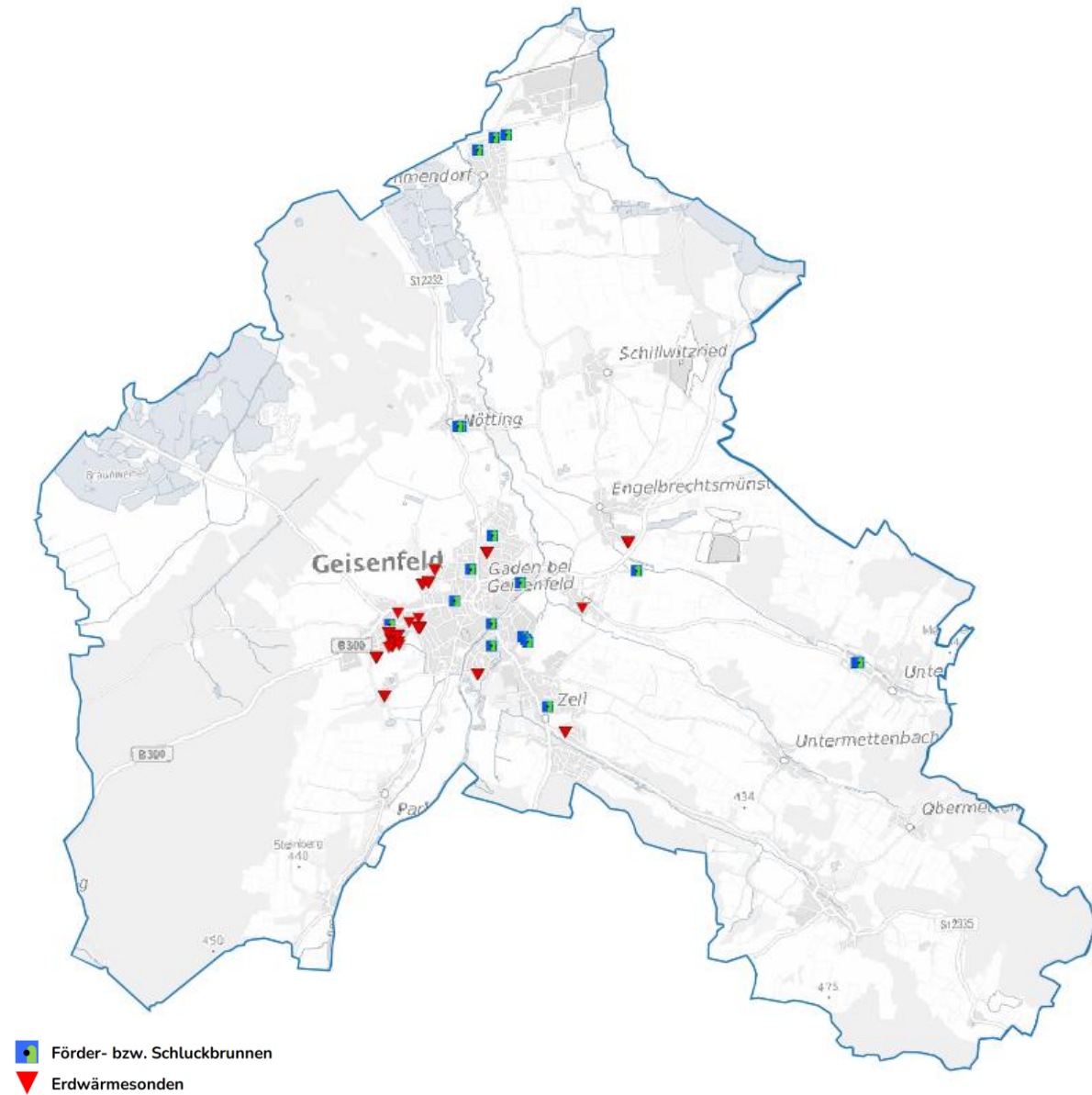


Abbildung 10: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen

4.3 Wärme- Gebäudenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Datenerhebung konnte ein bestehendes Wärmenetz, beziehungsweise Gebäudenetze identifiziert werden, welche im Folgenden beschrieben werden.

Im Gewerbegebiet am Bahnhof und Zell befindet sich in Geisenfeld ein wassergeführtes Bestandswärmenetz, an dem laut Netzbetreiber 22 Gebäude angeschlossen sind. Das Netz ging im Jahre 2008 in Betrieb und weist eine Länge von circa 1,9 km auf. Das Wärmenetz wird über eine Hackschnitzelheizung mit einer installierten Wärmeleistung von insgesamt 650 kW versorgt. Die Vorlauftemperatur liegt im Betrieb bei 80 °C und die Rücklauftemperatur bei 55 °. Der Verlauf des beschriebenen Wärmenetzes ist in Abbildung 11 dargestellt.

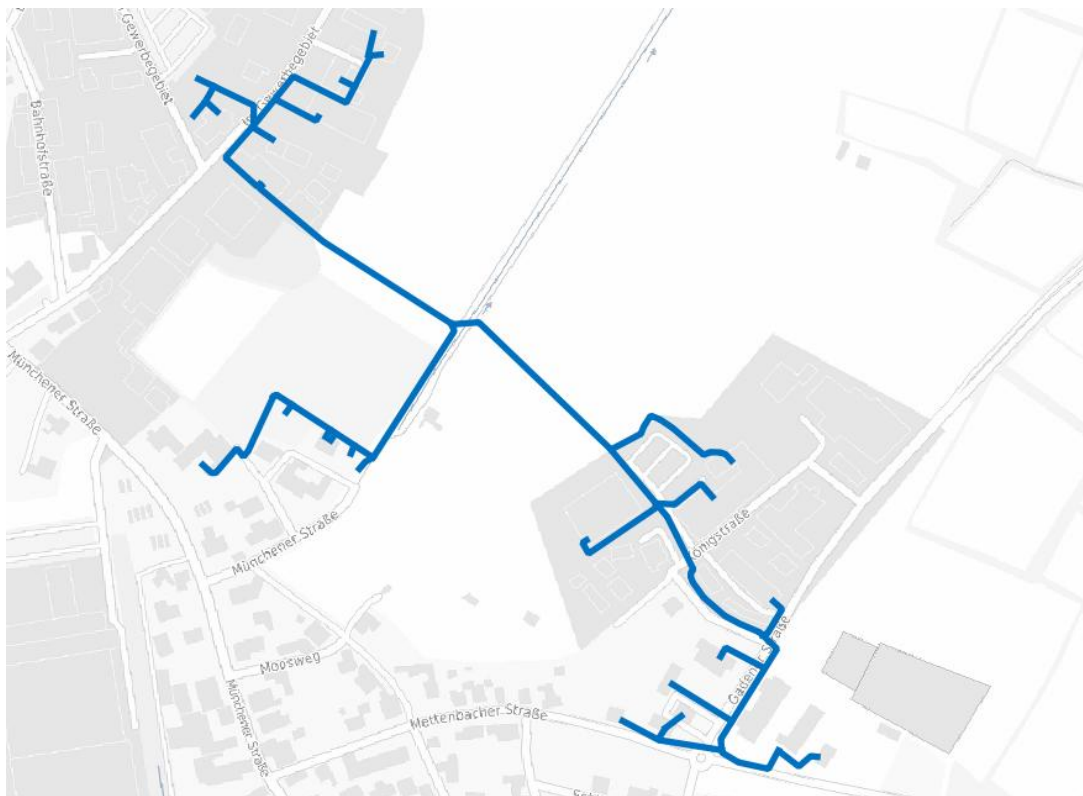


Abbildung 11: Wärmenetz Brummer im Gewerbegebiet am Bahnhof und Zell (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Zudem sind drei weitere Gebäudenetze bekannt, die sich in Geisenfeld befinden bzw. in Planung sind. Diese versorgen jeweils einzelne Gebäude, darunter auch kommunale Liegenschaften, über leitungsgebundene Infrastruktur mit Wärme. Das Gebäudenetz „WeißAreal“ in der Innenstadt befindet sich zum Zeitpunkt der Wärmeplanung in der Planungsphase. Das Netz in Zell ist hingegen erst seit 2024 in Betrieb, sodass keine belastbaren

Verbrauchsdaten vorliegen. Die Wärmeversorgung erfolgt dort über eine Hackschnitzelheizung. Für die Schulen in Geisenfeld wird die Wärme von einem mit Biomethan betriebenen Blockheizkraftwerk (BHKW) bereitgestellt. Dabei ist zu beachten, dass das Biomethan an anderer Stelle in das Verteilnetz der Stadtwerke Ingolstadt eingespeist wird und somit nicht zwingend physisch in Geisenfeld ankommt, sondern dort lediglich bilanziell berücksichtigt wird.



Abbildung 12: Heizzentralen der Gebäude- und Wärmenetze in Geisenfeld

4.4 Gasnetzinfrastruktur

Das lokale Gasnetz wird von den Stadtwerken Ingolstadt betrieben. Insgesamt erstreckt dieses sich über eine Gesamtlänge von etwa 26,3 km. Von der gesamten Stadt sind vor allem der Ortskern Geisenfeld und das Gewerbegebiet Ilmendorf erschlossen (vgl. Abbildung 13).

Die Verteilnetze in Geisenfeld und Vohburg, an das auch das Gewerbegebiet Ilmendorf angebunden ist, gelten aus Sicht des Netzbetreibers als Inselnetze. Sie sind nicht mit dem übrigen Verteilnetz der Stadtwerke verbunden und werden daher unabhängig betrieben.

Insgesamt befinden sich im beplanten Gebiet 855 Gebäude mit einem Anschluss an das Erdgasnetz, welches in Geisenfeld ab dem Jahr 1981 erschlossen wurde. Laut Angaben der Stadtwerke beträgt die Anschlussleistung des Netzes 21,76 MW. Im Jahr 2024 ist ein Absatz von 15,9 GWh_{HS} von Wohngebäuden und 30,5 GWh_{HS} von Großverbrauchen und Unternehmen bekannt, sodass sich der Gesamtabsatz auf circa 46,4 GWh_{HS} beläuft. Im Folgenden wird dabei Erdgas analog zu der nach WPG definierten Gasnetzart „Methan“ verwendet. Laut den Stadtwerken Ingolstadt sind keine konkreten Stilllegungen oder Erweiterungen der Netzinfrastruktur vorgesehen, sodass von einer Abwartestrategie auszugehen ist. In einem direkten Austausch mit dem genannten Netzbetreiber wurde uns bestätigt, dass ein möglicher Ausbau von der Verbreitung der Wärmepumpe als dezentrale Lösung zur Wärmeherzeugung und der Verfügbarkeit von Wasserstoff abhängt.

Zusätzlich ist in diesem Zusammenhang das Flüssiggasnetz der Firma Primagas zu erwähnen, die mit drei Inselnetzen in den Ortsteilen Ilmendorf und Zell einzelne Straßenzüge versorgen. Dabei handelt es sich um Verteilnetze, die nicht über ein übergeordnetes Transportnetz das Gas beziehen, sondern über Flüssiggastanks jeweils dezentral versorgt werden. Zusammenfassend besitzen die drei Teilnetze eine kumulierte Trassenlänge von 2,7 km mit einer Anschlussleistung zwischen 75 und 150 kW. Insgesamt sind nur 23 Wohngebäude an dem Primagasnetz angeschlossen und es wurde laut Primagas 0,20 GWh_{HS} an Flüssiggas verbraucht.

Die restlichen Ortsteile verfügen über kein Gasnetz (Abbildung 13).

Weiter ist bezüglich der Gasverbräuche zu bemerken, dass keine Differenzierung zwischen Gasverbrauch zur Strom- oder Wärmeherzeugung möglich ist. Der Gasverbrauch zur Wärmeherzeugung ist somit nicht dem Gesamtgasverbrauch gleichzusetzen. Lediglich bei den RLM Kunden konnte man mit Hilfe von Annahmen den relevanten Anteil bestimmen, um ihn als Wärmeverbrauch gleichzusetzen.

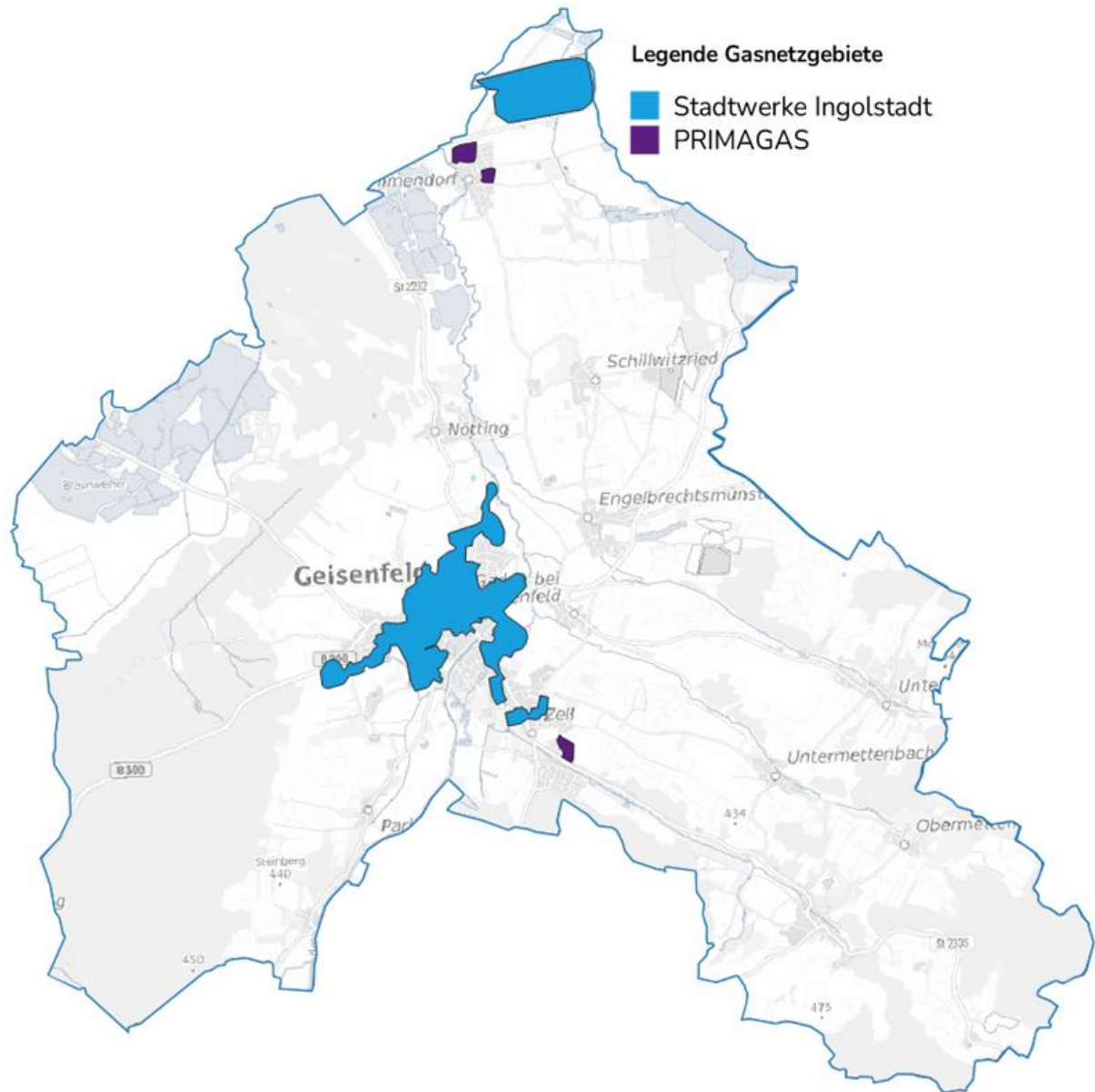


Abbildung 13: Gasnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4.5 Wasserstoffinfrastruktur

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

1. **Top-Down:** Hierbei wird im Rahmen der Wärmeplanung untersucht, ob das betrachtete Planungsgebiet in der Nähe aktueller geplanter Gasnetze liegt, die zukünftig für ein Wasserstoff-Kernnetz (siehe Abbildung 14) umgestellt werden sollen.

Konkrete Planungen für eine mögliche Umstellung des regionalen Verteilnetzes werden mit dem jeweiligen Gasnetzbetreiber abgestimmt. Sollte es auf dieser Ebene noch keine nutzbaren Planungen geben, wird vereinfachend angenommen, dass im Betrachtungsgebiet bis zum Zieljahr 2045 keine Wasserstoffmengen über das Kernnetz zur Verfügung stehen werden.

2. **Bottom-Up:** Hierbei wird im Rahmen der Wärmeplanung untersucht, ob im zu betrachtenden Planungsgebiet Potenziale für den Aufbau eines Wasserstoffnetzes als Insellösung vorhanden sind. Grundlage hierfür ist in der Regel ein vorhandenes Gasnetz sowie ausreichender Bedarf an Prozesswärme von Großverbrauchern. Ist dies nicht der Fall, wird vereinfachend angenommen, dass im Betrachtungsgebiet derzeit kein wirtschaftlicher Einsatz von Wasserstoff möglich ist.

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

Nachfolgend wird in Abbildung 14 der aktuelle Planungsstand⁹ zum Wasserstoff-Kernnetz dargestellt.

⁹ FNB Gas, "Wasserstoff Kernnetz", 2024



Abbildung 14: Genehmigte Planung für Wasserstoff-Kernnetz [Quelle: FNB Gas 2024]

Nachfolgend wird in Abbildung 15 der Verlauf des Wasserstoff-Kernnetzes sowie die Lage der Kommune dargestellt.

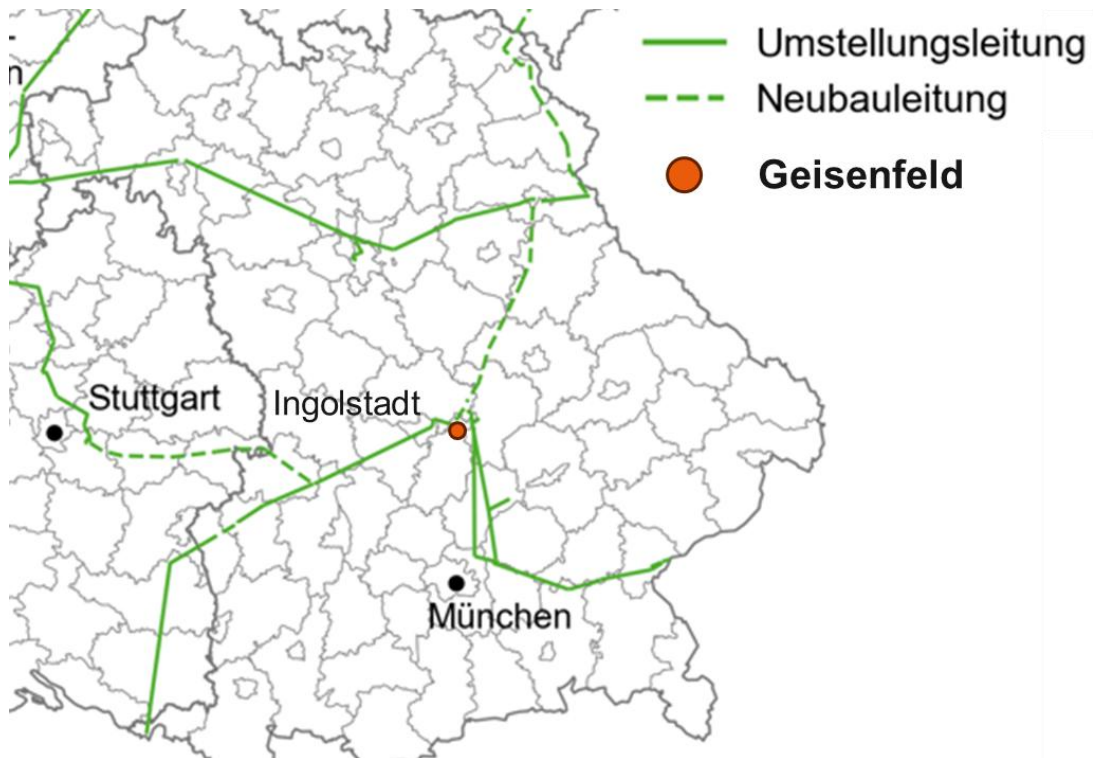


Abbildung 15: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz und Stadt Geisenfeld [Quelle: FNB Gas 2024]

Die Stadt Geisenfeld liegt ca. 10 km Luftlinie von einer geplanten Umstellungsleitung entfernt, welche bis 2032 in Betrieb genommen werden soll.

Einschätzung zur Nutzung von Wasserstoff

Die Nutzung von Wasserstoff für Zwecke der Wärmeversorgung wird in Fachkreisen bislang kontrovers diskutiert. Einerseits ermöglicht die Einspeisung von Wasserstoff in Gasnetze den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft aufgrund gesteigerter und skalierbarer Nachfrage. Andererseits sind die Energieverluste, die bei der Herstellung von Wasserstoff entstehen, gerade im Vergleich mit der hohen Effizienz von Wärmepumpenlösungen und zugleich knapper, aber dennoch steigender Versorgung mit grünem Strom, ein nicht zu unterschätzendes Hindernis.

Solange Wasserstoff nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, sollte der Einsatz in schwer zu dekarbonisierenden Industriezweigen (sogenannte hard-to-abate industries) priorisiert werden. Hierzu zählen unter anderem die Mineralölwirtschaft, die Stahlherstellung und die Chemieindustrie.

In Ausnahmefällen kann bei ausreichender erneuerbarer Energieversorgung die Erzeugung grünen Wasserstoffs für Heizzwecke auf regionaler Ebene sinnvoll und wirtschaftlich sein. Voraussetzungen hierfür sind, dass eine ausreichende Menge an erneuerbarem Strom regelmäßig als Überschuss zur Verfügung steht und zugleich der Verkauf des Wasserstoffs aufgrund der hohen Transportdistanz zu anderen möglichen Abnehmern nicht konkurrenzfähig ist. So könnte der Ausnutzungsgrad der erneuerbaren Energiequellen gesteigert werden, da die Leistung z. B. von PV-Freiflächen- und bzw. oder Windkraftanlagen nicht mehr abgeregelt werden müsste. Hierbei ist zu beachten, dass sehr große Leistungen bereitstehen müssten (bei Photovoltaik mehrere Megawatt bis zur Wirtschaftlichkeit). Für eine besonders synergetische Nutzung wird der Elektrolyseur mit einer Kombination aus Wind- und Solarenergie betrieben. Der dafür erforderliche Flächenbedarf (mehrere Windkraftanlagen und mehrere Hektar PV-Freifläche) nimmt dabei aber solch große Ausmaße an, dass die Vereinbarkeit mit den übrigen öffentlichen Belangen, insbesondere dem Immission- und Landschaftsschutz, eine entscheidende Rolle spielt.

Für die Versorgung mit Wasserstoff ist zudem der Aufbau eines Transport- und Verteilnetzes notwendig. Dieses Hochdruck-Transportnetz wird gerade durch Bestrebungen auf nationaler, wie auch auf EU-Ebene forciert. Die Umstellung der Niederdruck-Gasverteilstetze stellt

hierbei die größere Herausforderung dar. Viele verschiedene Gasnetzbetreiber mit unterschiedlichen Vorstellungen hinsichtlich Weiterbetrieb und Umstellungsfahrplan erschweren die Transformation. Mittelfristig wird die Anzahl der angeschlossenen Kunden sinken, während sich andere Technologien wie Biomasseheizungen und Wärmepumpen auf dem Markt etablieren. Demgegenüber steht ein erhöhter Investitionsbedarf durch die Umstellung auf Wasserstoff. Die Folge sind steigende Netzentgelte neben ohnehin ungewissen Entwicklungen bezüglich der Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff, schwer zu prognostizierenden Erdgaspreisen und damit verbundenen CO₂-Kosten.

Der zeitliche Horizont für die Umstellung auf Wasserstoff zeichnet sich derzeit auf das Jahr 2040 ab. Ab etwa 2030 werden größere Leitungsabschnitte des Transportnetzes umgestellt. Direkt angrenzende Verteilnetze können so bereits etwas früher beliefert werden. Daneben werden bis 2040 weitere Leitungen umgestellt oder neu gebaut. Vereinzelt werden auch Inselnetze mit dezentraler Wasserstoffherzeugung eine Lösung darstellen. Hierfür müssen entsprechende EE-Potenziale sowie H₂-Abnehmer vorliegen.

Hinweise:

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

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

1. Abstand des Verteilnetzes zur Fernleitung
2. Zeitraum der Verfügbarkeit einer Fernleitung
3. Umrüstbarkeit des örtlichen Verteilnetzes
4. Prozesswärme oder Prozessgaseinsatz vor Ort
5. Vorhandene Pläne für die lokale H₂-Erzeugung
6. Bestehende H₂-Entwicklungsvorhaben (Reallabore, Hyland etc.)
7. Zusätzliche EE-Potenziale > 30 MW installierte Leistung

8. Wasserstoffpreis (falls vorhanden)
9. H₂-Art (grau, blau, grün) zur THG-Minderung (falls vorhanden)
10. Finanzierungsstatus des Gasnetzes

Bewertungsfaktor	Bewertung		
	eher geeignet	neutral	eher ungeeignet
Abstand des Verteilnetzes zur Fernleitung [km]		•	
Zeitraum der Verfügbarkeit einer Fernleitung		•	
Umrüstbarkeit des örtlichen Verteilnetzes	•		
Prozesswärme oder Prozessgaseinsatz vor Ort	•		
Vorhandene Pläne für lokale H ₂ Erzeugung			•
Bestehende H ₂ -Entwicklungsvorhaben (Reallabore, Hyland etc.)			•
Zusätzliche EE-Potenziale >30 MW inst. Leistung			•
Wasserstoffpreis [€/MWh]			•
H ₂ -Art (grau,blau,grün) zur THG-Minderung	•		

Abbildung 16: Bewertungsmatrix Wasserstoff

Die Bewertungsmatrix gibt Aufschluss über die grundsätzliche Eignung des Standorts Geisenfeld hinsichtlich des Einsatzes von Wasserstoff für dezentrale Wärmeanwendungen. und wird in Abschnitt 5.9 im Rahmen der Potenzialanalyse weiter diskutiert.

4.6 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 4.8)
- Industrie und Gewerbe (siehe Abschnitt 4.7)

Die Verbrauchsdaten der Gasnetzinfrastruktur wurden für das Wärmekataster herangezogen, solange von einem plausiblen Wert auszugehen war. Andernfalls würde ein Gebäudeverbrauch fälschlicherweise zu gering eingestuft werden, wenn aus den Gasverbrauchsdaten

nicht hervorgeht, dass im selben Gebäude auch noch mit einer Stromdirektheizung oder anderen Heizungssystemen geheizt würde.

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

Zur ersten Einordnung des Wärmeverbrauchs wird die Wärmedichte der definierten Quartiere in MWh/ha berechnet (siehe Abbildung 17).

Die Grenzwerte für eine Erstabschätzung zur Wärmenetzeignung wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen. Der Ortskern Geisenfeld weist in einigen Teilgebieten eine Eignung für ein Wärmenetz auf, insbesondere in der Innenstadt ist aufgrund der dichten Bebauung von einer hohen Wärmenetzeignung zu sprechen. Ebenso können die umliegenden Ortsteile durch ein Wärmenetz erschlossen werden, jedoch womöglich mit potenziell höherem Aufwand.

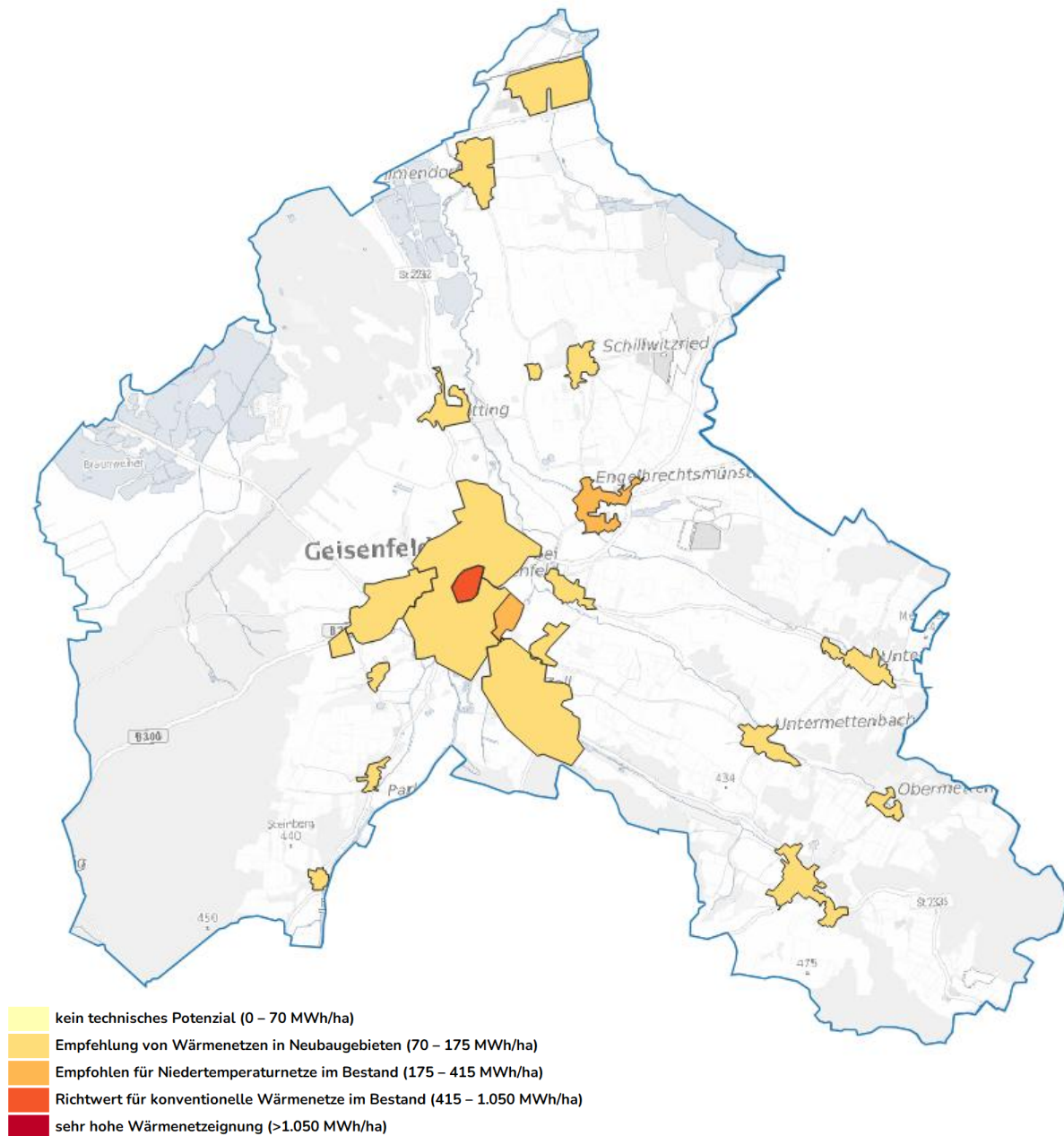


Abbildung 17: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Ein ähnliches Bild der Kommune entsteht, wenn der Wärmeverbrauch als Heatmap betrachtet wird (Abbildung 18). Je wärmer die Farbgebung, desto höher ist der Wärmeverbrauch an dieser Stelle. Hier ist zu erkennen, dass vor allem im Bereich der Innenstadt Geisenfelds absolute Wärmeverbräuche in räumlich konzentrierter Form vorliegen, darüber hinaus gibt es einen erhöhten Wärmeverbrauch im Gewerbegebiet Ilmendorf.

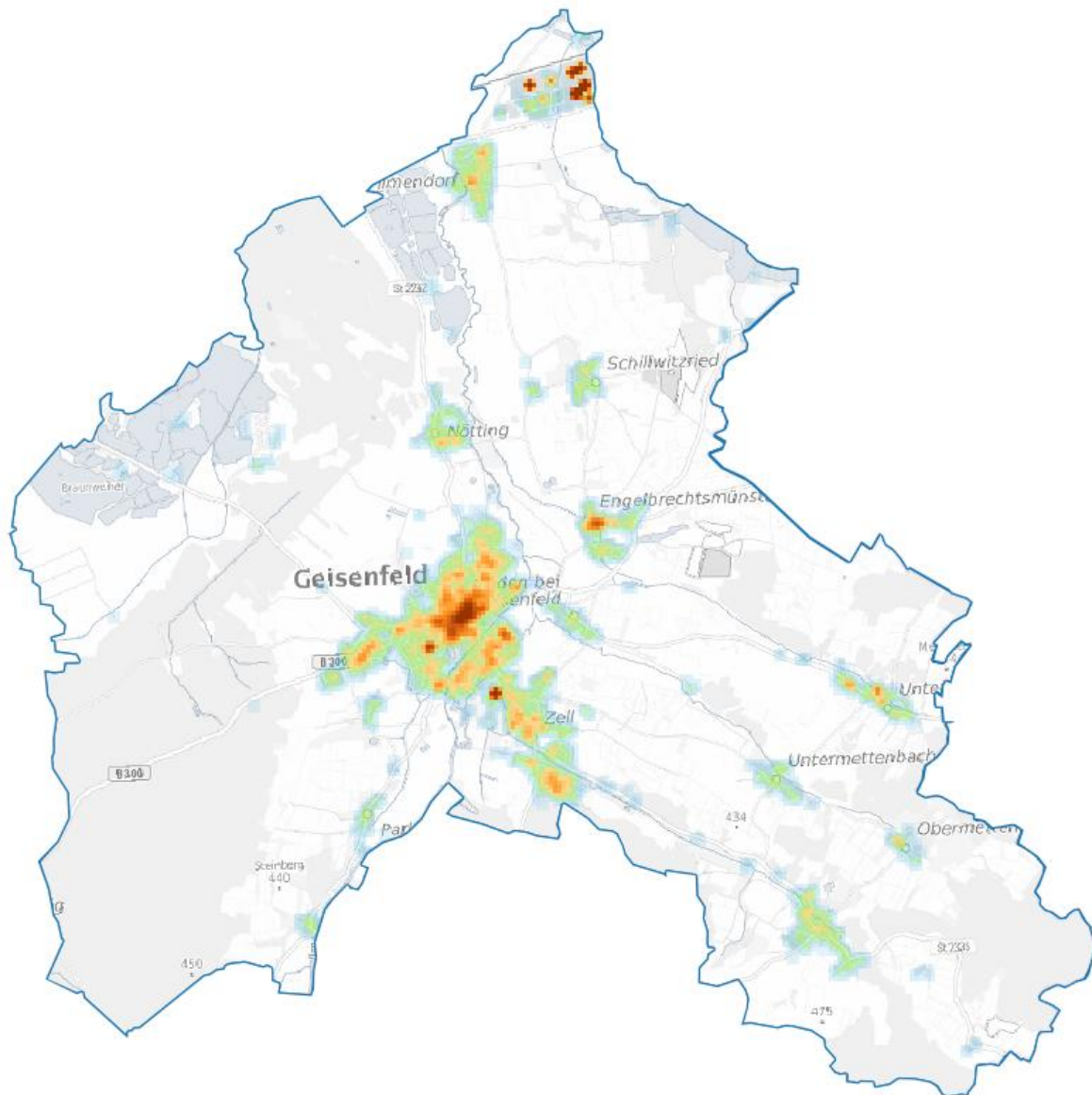


Abbildung 18: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs

Die Wärmeversorgung in der Stadt Geisenfeld wird aktuell zum Großteil mit einem Anteil von 71,3 % über die fossilen Energieträgern Heizöl und Erdgas gedeckt. Daneben hat die feste sowie gasförmige Biomasse einen Anteil von insgesamt 20,6 %. Der übrige Wärmeverbrauch wird über die Energieträger Strom mit 1,9 %, Umweltwärme mit einem Anteil von 2,8 % und Flüssiggas (3,4%) gedeckt. In folgender Abbildung 19 ist der Prozesswärmeverbrauch im Stadtgebiet nicht mitberücksichtigt. Rundungsdifferenzen können dazu führen, dass die Summe der dargestellten Werte geringfügig von 100 % abweicht.

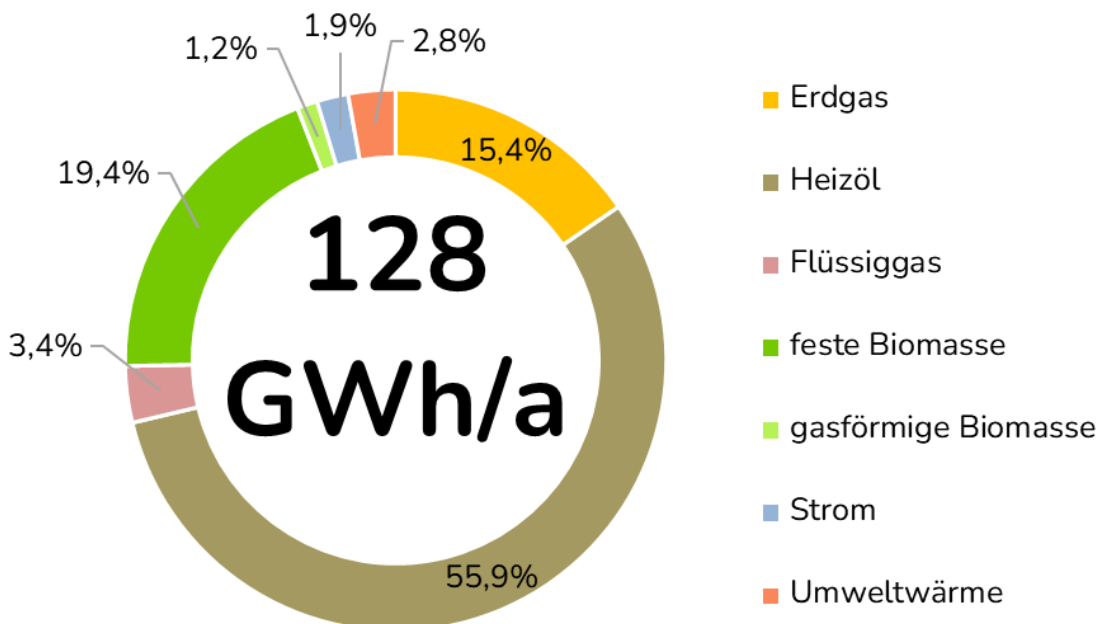


Abbildung 19: Anteil der Energieträger an der Endenergie im Wärmesektor

4.7 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 zu befragenden Akteure festgelegt. Insgesamt konnte eine Rückmeldung von 11 Liegenschaften erwirkt werden, welche in Abbildung 20 kartographisch dargestellt sind. Von den elf Befragten haben sechs ein Interesse an einem Anschluss an ein Wärmenetz bekundet. Darüber hinaus können sich zwei weitere vorstellen, als Wärmelieferanten für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung zu fungieren.

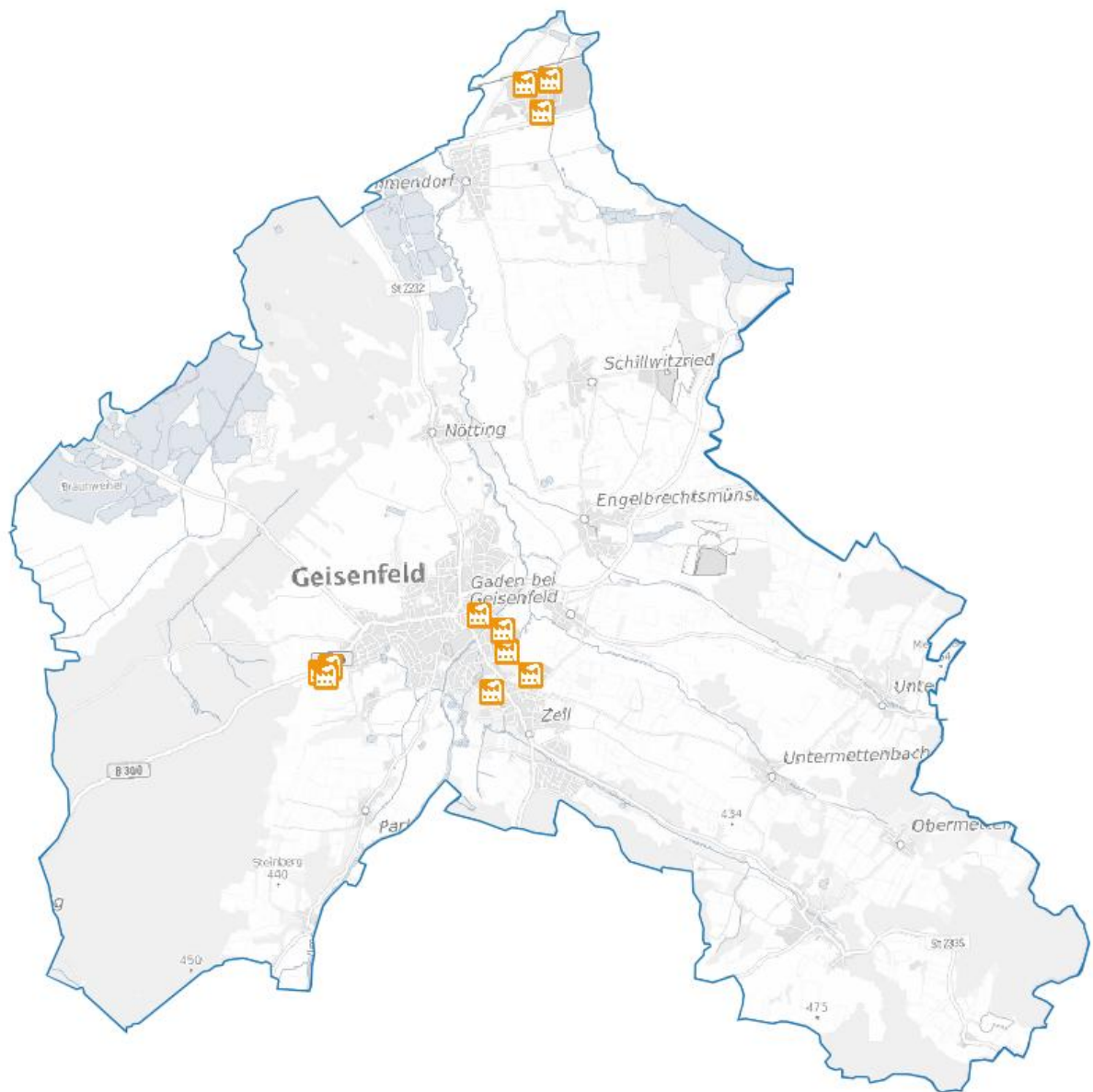


Abbildung 20: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4.8 Umfrage

Als Teil der Akteursbeteiligung, insbesondere der Öffentlichkeitsbeteiligung und zur Nachschärfung der Datengrundlage wurde eine analoge und digitale Befragung der Gebäudeeigentümer im gesamten Stadtgebiet durchgeführt. Es wurden die Bürgerinnen und Bürger durch die Stadt Geisenfeld aktiv angeschrieben. Dabei wurde ein grundsätzliches Anschlussinteresse an ein Wärmenetz abgefragt. Das Ziel der Umfrage lag einerseits in der Schärfung der Datengrundlage, der Generierung neuer Informationen und Erkenntnisse bezüglich des Anschlussinteresses sowie einer Form der Bürgerbeteiligung, da über ein Freitextfeld die Bürger auch weitere Informationen und Einschätzungen abgeben konnten.

Bei der Umfrage für die Stadt Geisenfeld konnte eine Rückmeldung zu 171 Wohngebäuden erreicht werden. Dies entspricht einer Rückmeldequote von circa 5 %. Die Ergebnisse der beantworteten Fragebögen hinsichtlich des Anschlussinteresses an ein Wärmenetz sind in folgender Abbildung 21 dargestellt.

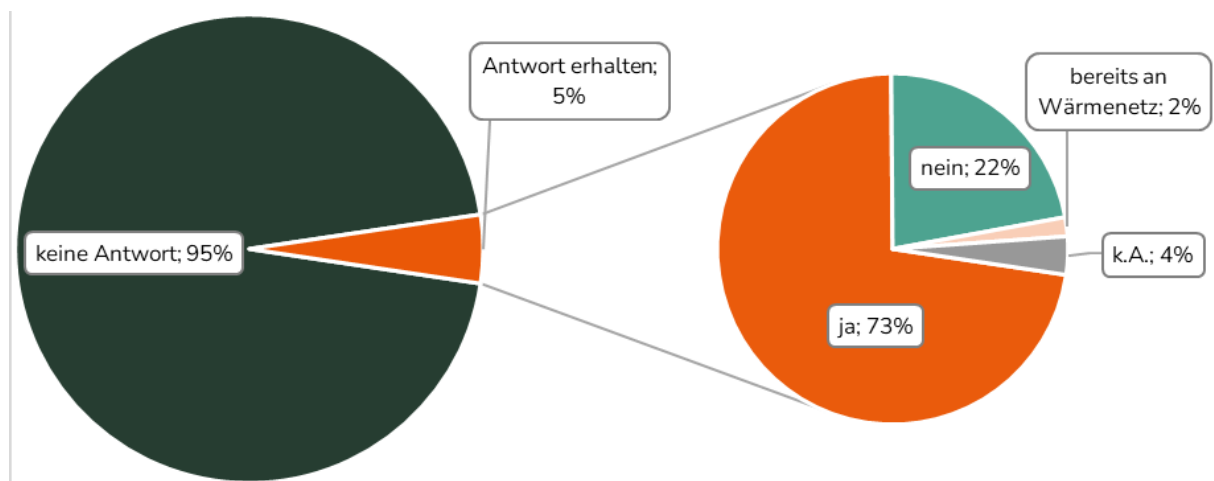


Abbildung 21: Ergebnisse der Umfrage zum Anschlussinteresse an Wärmenetz

Bevor die Ergebnisse eingeordnet werden können, muss die Rückmeldequote kritisch betrachtet werden. Mit einer Rückmeldequote von 5 % liegt keine solide und aussagekräftige Datengrundlage vor. Für detaillierte Planungen sind eventuell weitere Umfragen als Datengrundlage notwendig. Die vergleichsweise geringe Rückmeldequote kann verschiedene Gründe haben. Trotz umfangreicher Öffentlichkeitsarbeit zeigt sich häufig, dass das Interesse an Themen wie Wärmenetzen allgemein eher gering ist, besonders wenn kein unmittelbarer

Handlungsdruck besteht. Zudem ist möglich, dass ein Teil der angeschriebenen Eigentümer die Befragung nicht als prioritär wahrgenommen hat.

Zur Auswertung der Ergebnisse sind folgende Punkte festzuhalten. Es ist zu erkennen, dass die Mehrheit der Rückmeldungen ihr Interesse an einem Wärmenetzanschluss angezeigt hat, sodass rund 73 % der Rückmeldungen sich an ein Wärmenetz anschließen lassen würden. Die Gründe hierfür liegen vor allem darin, dass die Heizungen älter als 20 Jahre sind oder die Haushalte ihre Kosten und den Energieverbrauch reduzieren möchten (Abbildung 22). Rund 22 % der Befragten gaben an, nicht an einem Wärmenetzanschluss interessiert zu sein. Als Gründe gegen ein Anschlussinteresse wurde zum Beispiel das fortgeschrittene Alter des Gebäudeeigentümers genannt. Rund 55 % gaben an, dass ihre Heizung bereits erneuert wurde, weshalb eine weitere Investition in die Heizungstechnik nicht wirtschaftlich wäre.

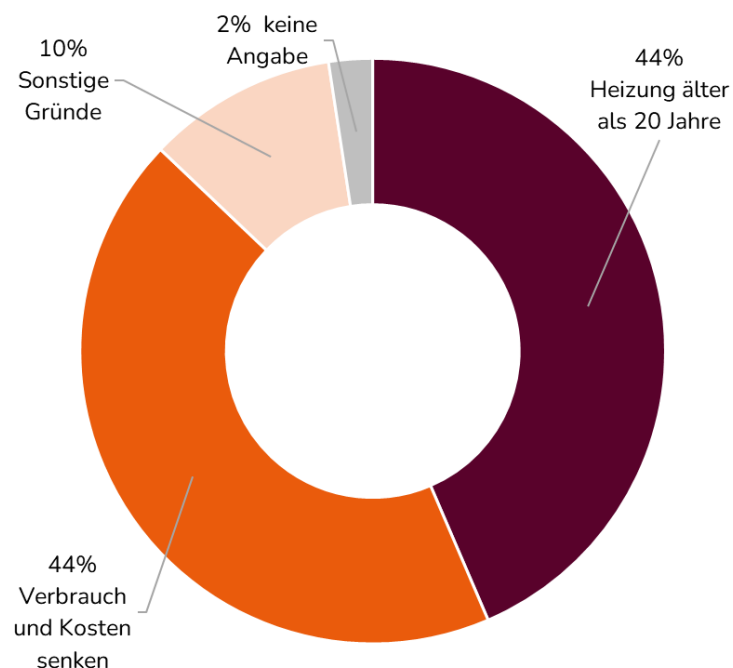


Abbildung 22: Gründe für Wärmenetzanschluss

Im Rahmen der Umfrage wurde neben den gezeigten Fragestellungen auch erhoben, wie hoch der derzeitige Wärmeverbrauch der Befragten ist. Dort wo Realverbräuche aus der Umfrage gemeldet worden sind, wurden diese im Kataster korrigiert.

4.9 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse

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

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

Nachfolgend werden die Zwischenergebnisse der Bestandsanalyse dargestellt.

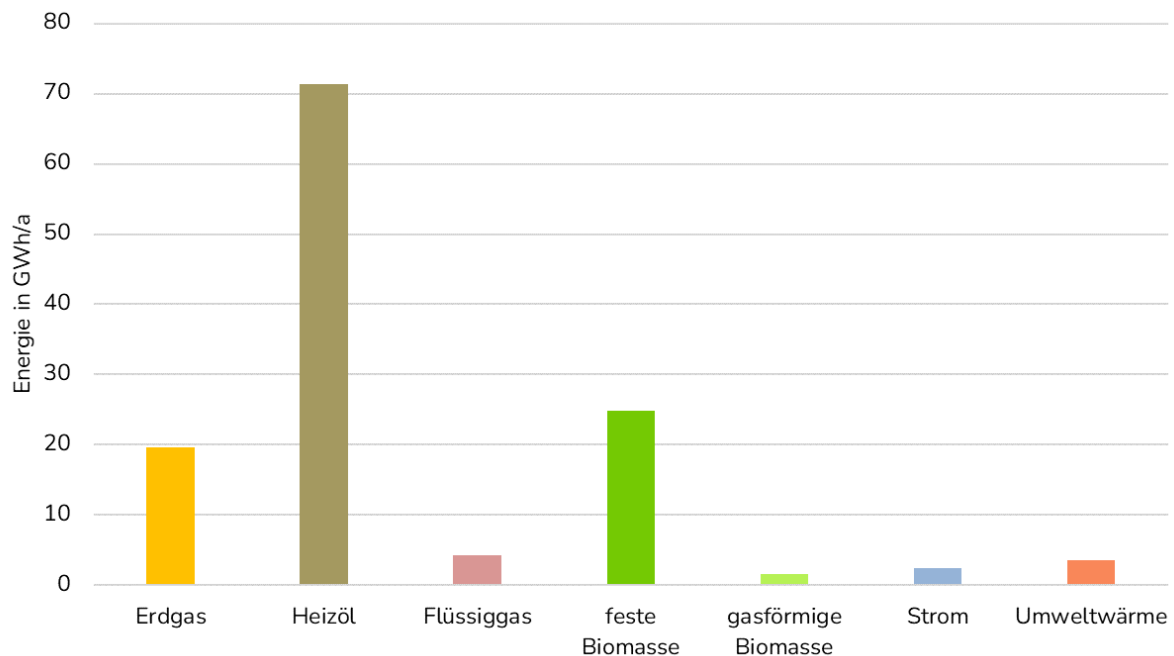


Abbildung 23: Wärmeverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der Gesamtwärmeverbrauch der Stadt beläuft sich auf ca. 128 GWh/a im Ist-Stand. Hier sind die Netzverluste des bestehenden Wärmenetzes integriert. Dabei werden 55,9 % über den

Energieträger Heizöl, 15,4 % über Erdgas und 3,4 % über Flüssiggas erzeugt. 20,6 % der jährlich benötigten Wärme wird mittels Biomasse bereitgestellt. Der Anteil des Energieträgers Strom beläuft sich auf 1,9 %. Durch die Nutzung von Umweltwärme können 2,8 % der Wärmeerzeugung abgedeckt werden.

Mithilfe der Wärmeverbräuche nach Energieträgern kann die Treibhausgasbilanz erstellt werden (Abbildung 24). Die hierfür angesetzten CO₂-Emissionsfaktoren wurden dem Gebäudeenergiegesetz¹⁰ entnommen. In Summe werden im Stadtgebiet jährlich rund 29.900 t Treibhausgasemissionen durch die Wärmeversorgung verursacht. Zu sehen ist, dass die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung mit 75-prozentigem Anteil fast ausschließlich auf die fossilen Energieträger Erdgas, Heizöl und Flüssiggas zurückzuführen sind.

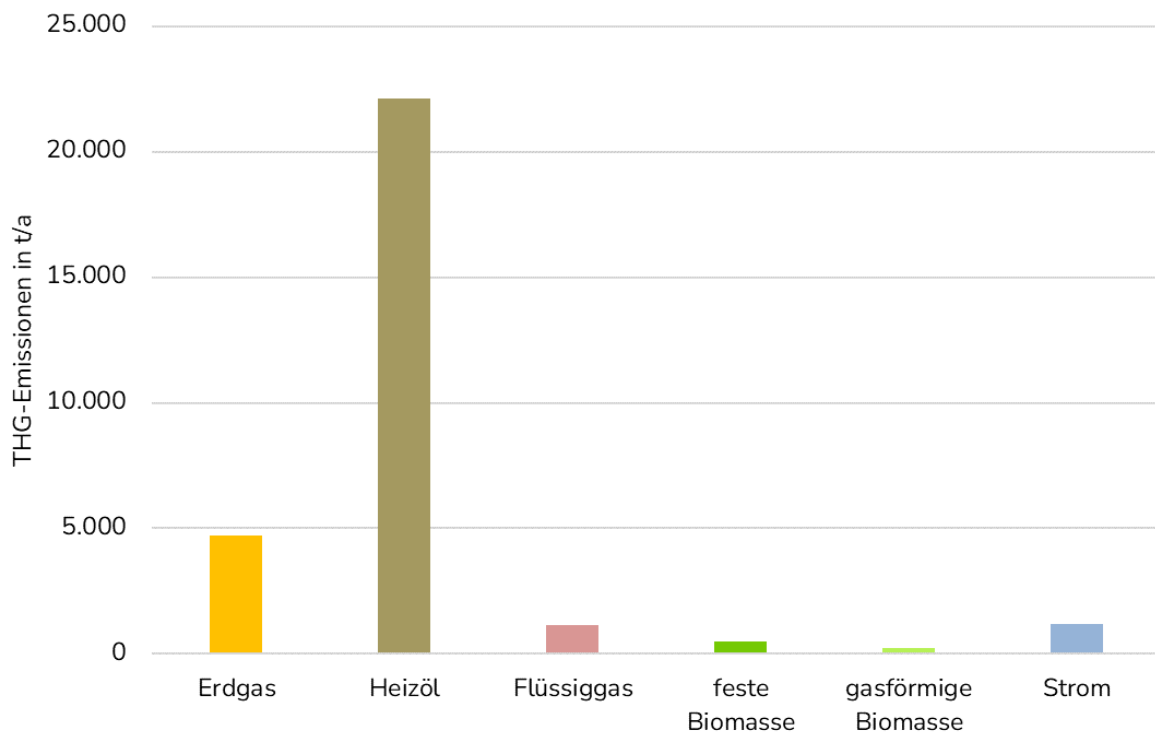


Abbildung 24: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

¹⁰ Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom 08. August 2020 (BGBl. I S. 1728), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. I. Nr. 280), Anlage 9

Zusätzlich wird der Wärmeverbrauch aufgeteilt nach Sektoren dargestellt (vgl. Abbildung 25). Dabei ist zu erwähnen, dass die in Abbildung 23 berücksichtigten Wärmeverluste durch die bestehenden Wärmeverteilnetze in folgender Abbildung 25 nicht berücksichtigt wurden, da die Wärmeverluste den Sektoren nicht klar zugeordnet werden können. Der Großteil des Wärmeverbrauchs fällt im Ist-Stand mit 76,6 % im Sektor Wohngebäude an. Der Wärmeverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie nimmt anteilig 22,6 % des jährlichen Verbrauchs ein. Der sonstige Wärmeverbrauch, der keinem der drei Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt 0,8 %. Als Beispiele dafür können Wärmeverbräuche genannt werden, die in Gebäuden anfallen, die auf Grundlage des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) keiner Gebäudeart zugeordnet werden können.

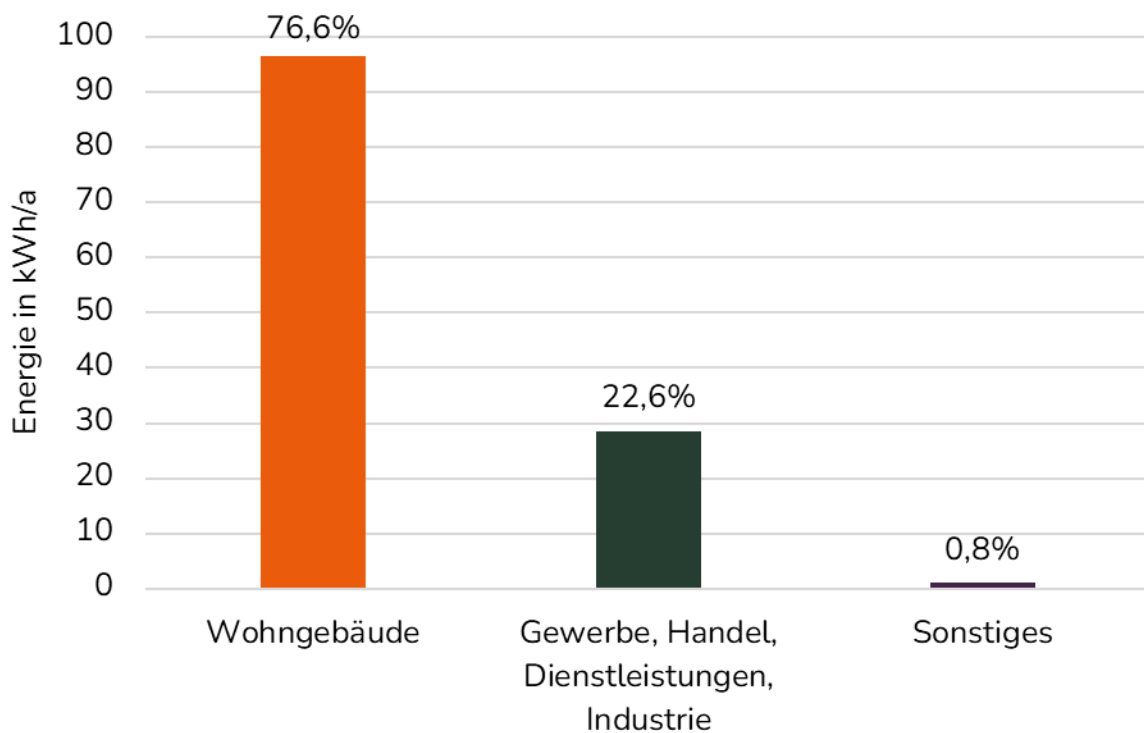


Abbildung 25: Wärmeverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Vom gesamten Wärmeverbrauch werden im Ist-Stand 24,6 % auf Basis erneuerbarer Energien gedeckt, was über dem deutschen Durchschnitt (18,1 %) ¹¹ liegt. Dabei nimmt die Biomasse als Energieträger den überwiegenden Anteil mit 20,6 % ein. Der erneuerbare Anteil strombasierter Heizungen nimmt 1,1 % und die Umweltwärme 2,8 % des gesamten jährlichen Wärmeverbrauchs ein. Zur Ermittlung des erneuerbaren Stromanteils wurde der EE-Anteil am bundesweiten Stromverbrauch des Jahres 2024 verwendet, welcher nach der Bundesnetzagentur bei 59 % liegt.

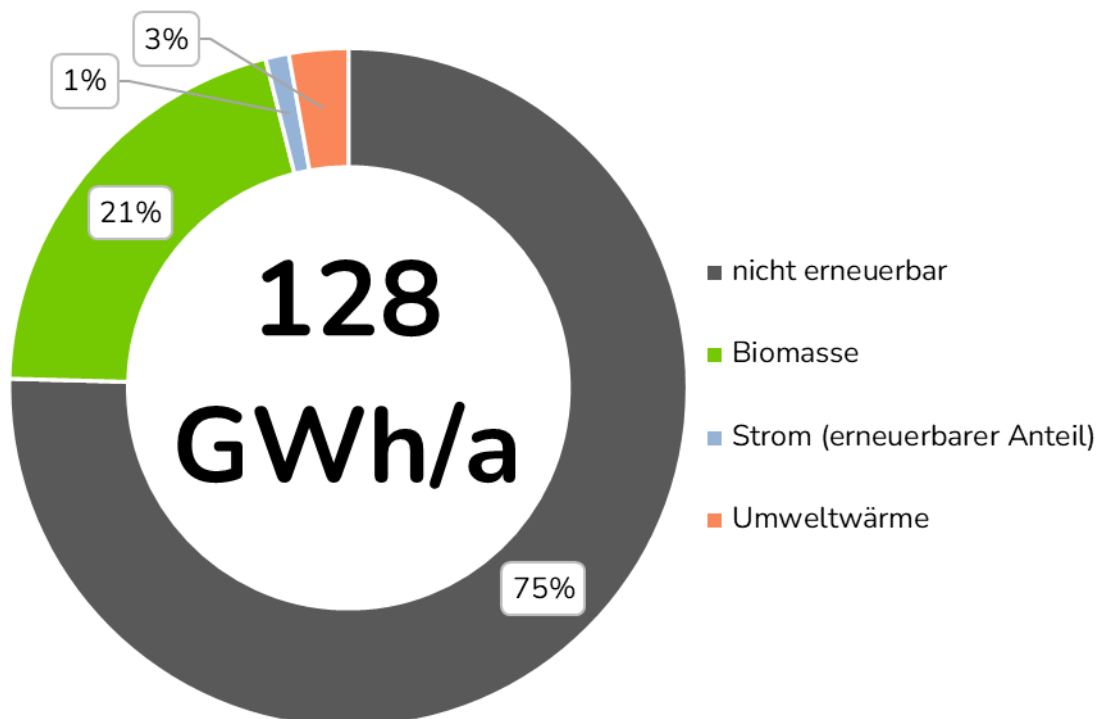


Abbildung 26: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

¹¹ BMWK nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), "Erneuerbare Energien in Deutschland - Das Wichtigste im Jahr 2024 auf einen Blick", 2025

Der jährliche Endenergieverbrauch von 2,51 GWh/a, welcher über leitungsgebundene Wärme abgedeckt ist, wird in Abbildung 27 differenziert nach Energieträgern dargestellt. Dabei wird aktuell zu 62 % gasförmige Biomasse und 38% feste Biomasse als Energieträger herangezogen. Zum aktuellen Zeitpunkt erfolgt daher die leitungsgebundene Wärmeversorgung vollständig erneuerbar, diese schließt ausschließlich das bereits bestehenden Wärmenetzes im Gewerbegebiet Bahnhof und den Gasabsatz des Gebäudenetzes der Schulen ein.

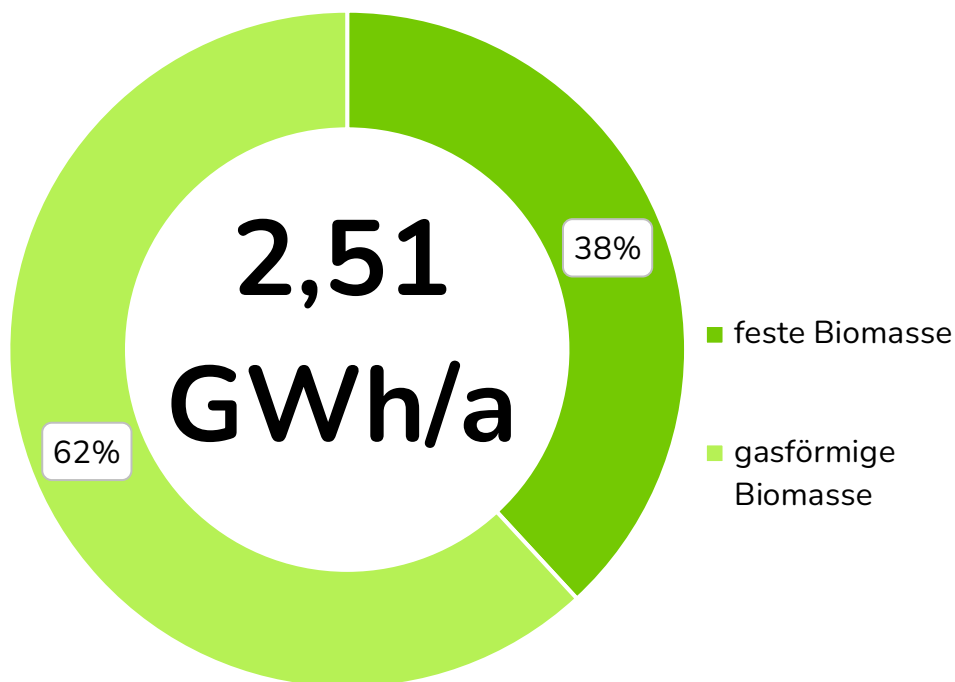


Abbildung 27: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

5 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 Energieeinsparpotenziale aufgrund von Sanierungsmaßnahmen, Grünstrompotenziale sowie erneuerbare Wärmepotenziale. Der Potenzialbegriff kann unterteilt werden in ein theoretisches Potenzial, ein technisches Potenzial, ein wirtschaftliches Potenzial sowie das realisierbare Potenzial. Die Unterschiede der einzelnen Potenzialbegriffe werden folgend erläutert.

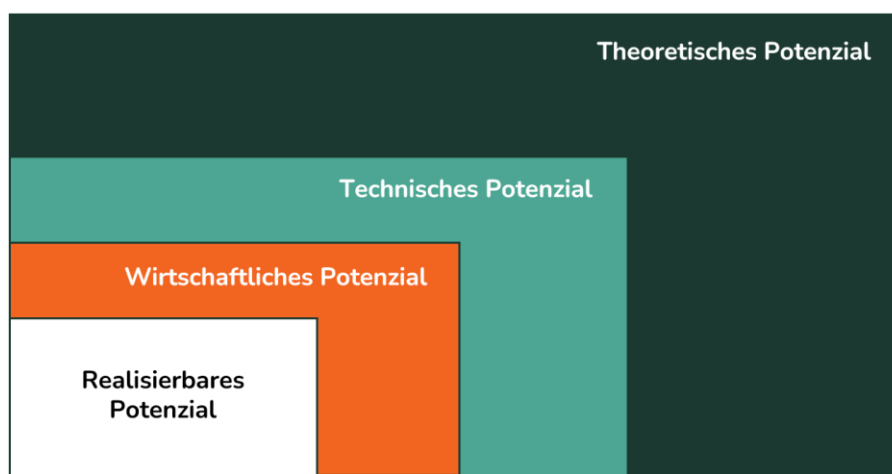


Abbildung 28: Übersicht über den Potenzialbegriff

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 ein physikalisch abgeleitetes Maximum 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 realisierbare Potenzial

Unter dem realisierbaren 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.

5.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen

Neben der danach folgenden Potenzialabschätzung zur Erzeugung erneuerbarer Energien erfolgt zunächst die Prognose der zukünftigen Wärmeverbrauchsentwicklung auf Basis eines gebäudescharfen Sanierungskatasters. Dadurch kann die Reduktion des künftig benötigten Wärmeverbrauchs infolge von Sanierungsmaßnahmen am Gebäudebestand berücksichtigt werden. Für Wohngebäude wird die Berechnung mit der Maßgabe einer sehr ambitionierten Sanierungsrate der Wohngebäudefläche von 2 % pro Jahr durchgeführt. Im Mittel soll in diesem Szenario durch Einsparmaßnahmen ein spezifischer Wärmeverbrauch von rund 100 kWh/m² erreicht werden. Der aktuelle jährliche spezifische Wärmeverbrauch für Wohngebäude liegt derzeit bei 104,7 kWh/m², während er bei den beheizten Nicht-Wohngebäuden bei 29,5 kWh/m² liegt. Bis zum Jahr 2045 kann damit eine Reduktion des Wärmeverbrauchs ohne Netzverluste von derzeit 126,2 GWh um 16 % auf 105,8 GWh erreicht werden, was einer Einsparung von 20,4 GWh entspricht. Bei der Summe des Wärmeverbrauchs von 126,2 GWh handelt es sich nur um den Verbrauch der Gebäude ohne die Berücksichtigung von Netzverlusten, welche aber unter 4.9 berücksichtigt werden.

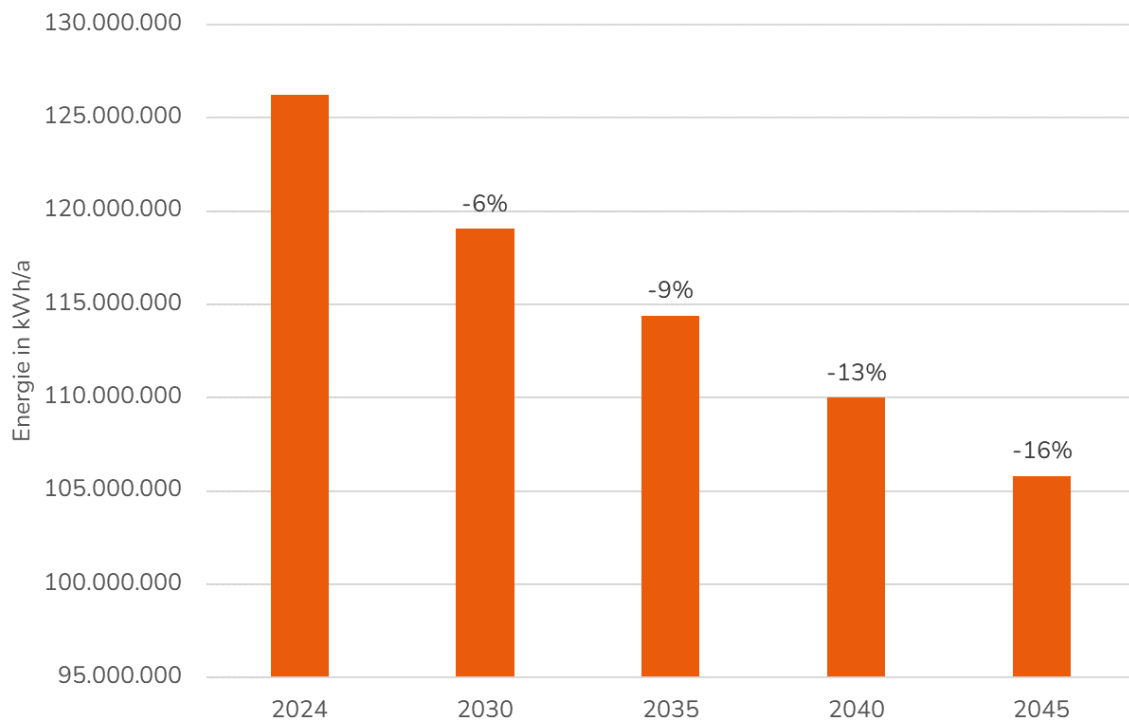


Abbildung 29: Entwicklung des Endenergieverbrauchs durch Sanierungen

Die hier angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe liegen deutlich über dem aktuellen Bundesdurchschnitt im Jahr 2024 von ca. 0,69 %¹². 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.

¹² Gebäude Energieberater, "Energetische Sanierungen bleiben auf geringem Niveau", 2024

5.2 Schutzgebiete

Die örtlichen Schutzgebiete sind für die Bestands- und Potenzialanalyse von hoher Bedeutung. Im Rahmen der Wärmeplanung lenken sie in unterschiedlichster Weise die Ausgestaltung der Wärmewendestrategie. Dabei spiegeln die vorkommenden Schutzgebiete in ihrer Größe und Struktur sowie des zu schützenden Gutes eine stets spezifische Ausprägung des Stadtgebiets 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.

Tabelle 1: Übersicht Schutzgebiete

Schutzgebiet	Vorhanden	Nicht vorhanden
Trinkwasserschutzgebiete		X
Heilquellenschutzgebiete		X
Biosphärenreservate		X
Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete)	X	
Vogelschutzgebiete		X
Naturschutzgebiete	X	
Landschaftsschutzgebiete		X
Nationalparks		X
Naturparks		X
Biotope		X
Hochwassergefahrengebiete HQ100	X	
Bodendenkmäler	X	

5.2.1 Trinkwasserschutzgebiete

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

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

Für die Planung und Errichtung von Windkraftanlagen sowie von Freiflächensolaranlagen hat das Bayerische Landesamt für Umwelt jeweils Leitfäden veröffentlicht. Auf diese sei im Rahmen weitergehender Planungen verwiesen.^{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 Bayerisches Landesamt für Umwelt, "Merkblatt Nr. 1.2/8 - Trinkwasserschutz bei Planung und Errichtung von Windkraftanlagen", 2012

¹⁴ Bayerisches Landesamt für Umwelt, "Merkblatt Nr. 1.2/9 - Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten", 2013

¹⁵ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., "Erzeugung erneuerbarer Energien in Grundwasserschutzgebieten - Ausbau fördern und Trinkwasserressourcen schützen", 2023

sichergestellter Energieversorgung im Stadtgebiet, durch Berücksichtigung bestimmter Vorgaben dennoch energietechnisch erschlossen werden können. Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Trinkwasserschutzgebiete bekannt.

5.2.2 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.

5.2.3 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.

5.2.4 Flora-Fauna-Habitat-Gebiete

Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) bilden zusammen mit den Europäischen Vogelschutzgebieten das Schutzgebiet-Netzwerk „Natura 2000“.¹⁶ 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 Maßnahmen der Wärmewendestrategie möglichst von FFH-Gebieten freizuhalten sind. Nur wenn das geplante Vorhaben keine räumlichen Alternativen besitzt, ist bei entsprechender Kompensation eine Umsetzung genehmigungsfähig. In nachfolgender Abbildung 30 sind die FFH-Gebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

¹⁶ Bundesamt für Naturschutz, "Natura 2000 Gebiete", 2025

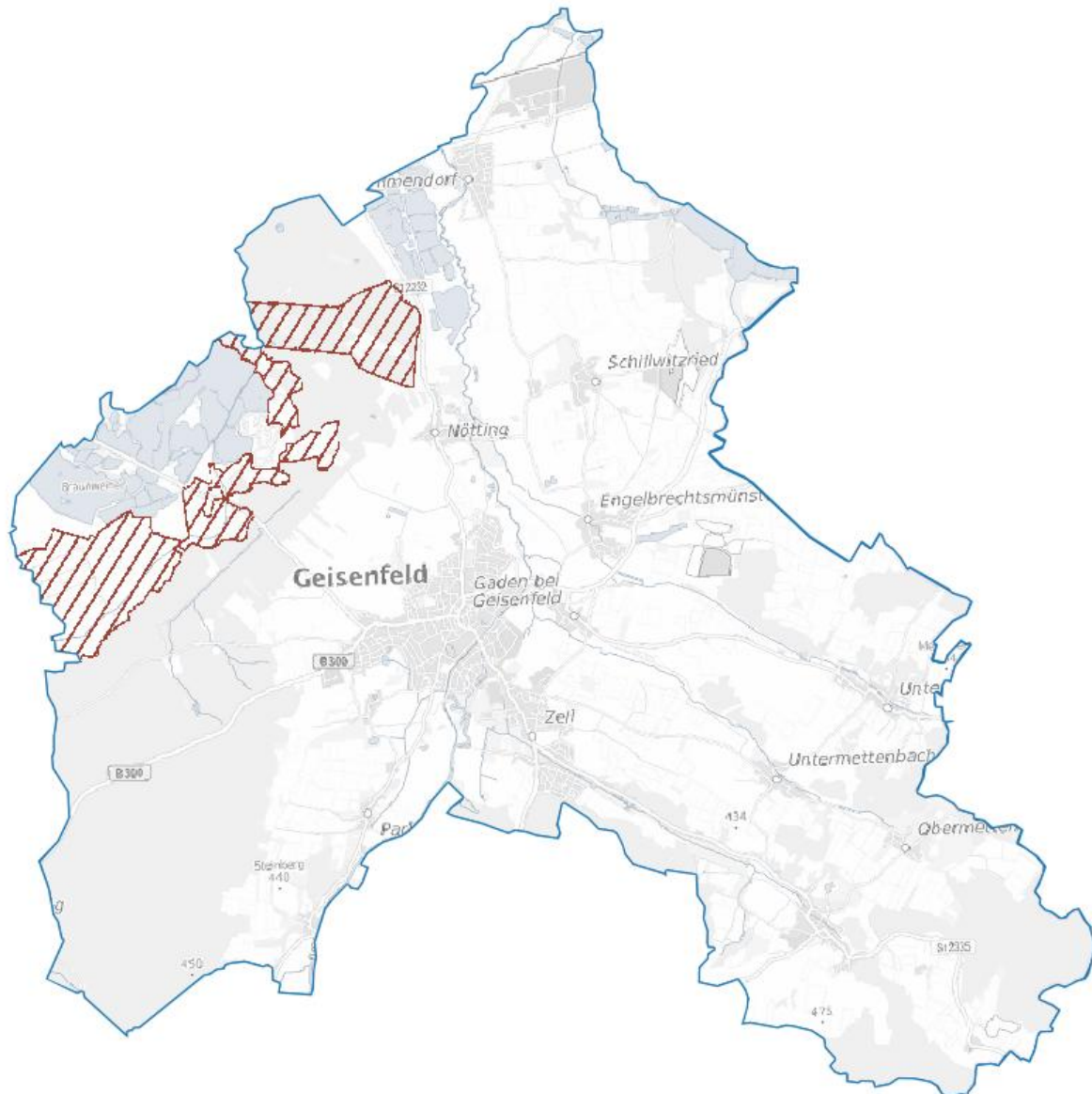


Abbildung 30: FFH-Gebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.5 Vogelschutzgebiete

Vogelschutzgebiete bilden zusammen mit den FFH-Gebieten das zusammenhängende Naturschutznetzwerk „Natura 2000“.¹⁷ 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

¹⁷ Bundesamt für Naturschutz, "Natura 2000 Gebiete", 2025

Allgemeines 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.

5.2.6 Naturschutzgebiete

Naturschutzgebiete stellen rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete dar und dienen dem besonderen Schutz von Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit oder in einzelnen Teilen (§ 23 BNatSchG). Im Zentrum steht die Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung wertvoller Lebensräume sowie der Lebensgemeinschaft wild lebender Tier- und Pflanzenarten. Der biotische Ressourcenschutz bildet dabei den zentralen Schutzgedanken.¹⁸ Naturschutzgebiete gehören zu den sehr streng geschützten Flächen in Deutschland. In folgender Abbildung 31 sind die Naturschutzgebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

¹⁸ [Bayerisches Landesamt für Umwelt - "Naturschutzgebiete", 2025](#)

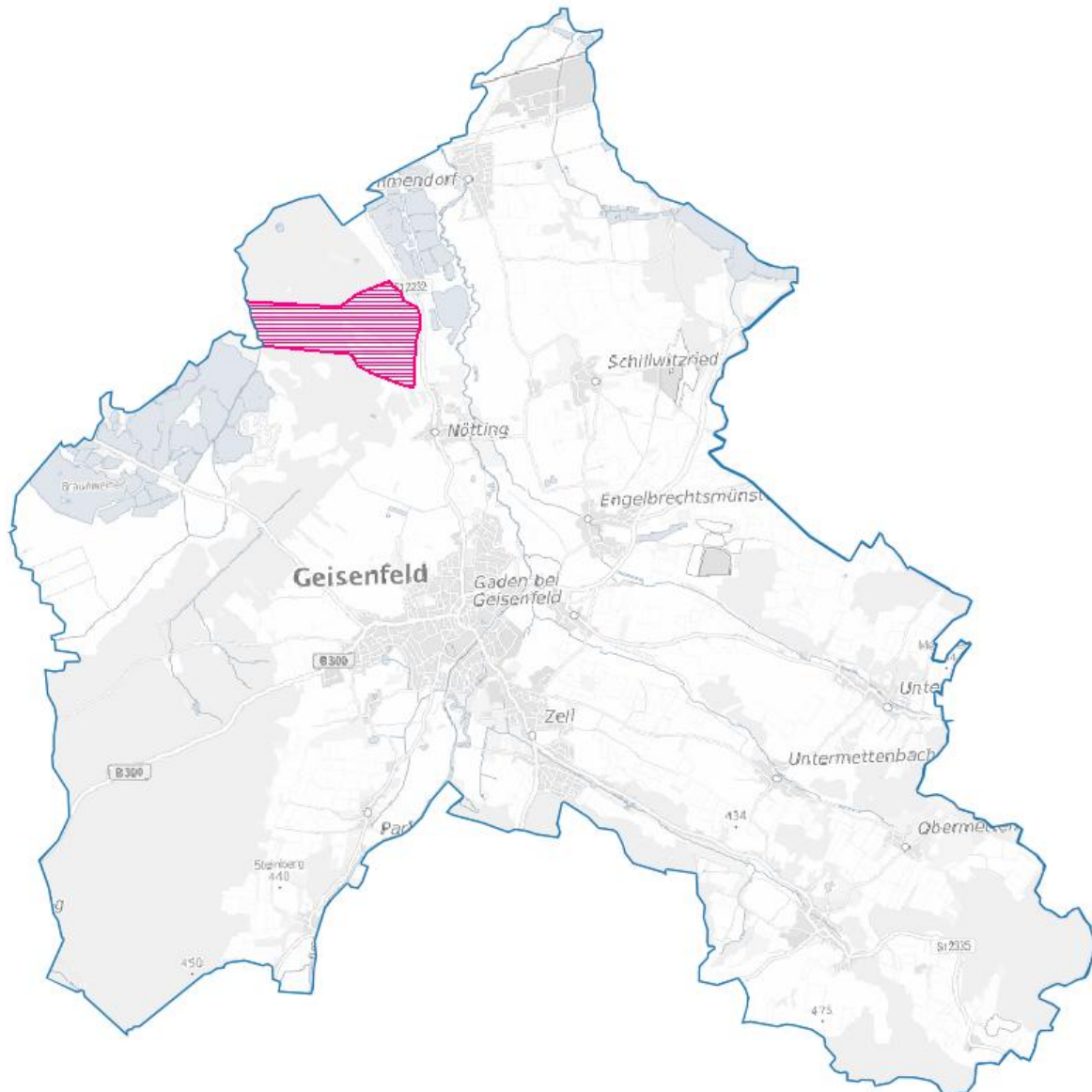


Abbildung 31: Naturschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.7 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 Nutzungsaufgaben einhergehen, welche eher die Landschaftsbilderhaltung zum Ziel haben.¹⁹

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. Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Landschaftsschutzgebiete bekannt.

¹⁹ [Bundesamt für Naturschutz, "Landschaftsschutzgebiete", 2025](#)

5.2.8 Nationalparks

In den beiden Nationalparks Bayerns, dem Nationalpark Bayerischer Wald und dem Nationalpark Berchtesgaden ist es per Verordnung^{20,21} verboten, bauliche Anlagen zu errichten oder die Lebensbereiche von Pflanzen und Tieren zu stören oder zu verändern. Es besteht die Möglichkeit aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses Einzelfallgenehmigungen zu erteilen.

Stadtgebiete, 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 bekannt.

5.2.9 Naturparks

Naturparks sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz einheitlich zu entwickelnde und zu pflegende Gebiete, die überwiegend aus Naturschutz- oder Landschaftsschutzgebieten bestehen.²²

In den Naturschutz- und Landschaftsschutzgebieten gelten die entsprechenden Schutzvorschriften und Einschränkungen. Dabei sind alle Handlungen verboten, die den Charakter des

²⁰ Verordnung über den Alpen- und den Nationalpark Berchtesgaden in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. Februar 1987 (GVBl. S. 63, BayRS 791-4-1-U), zuletzt geändert durch § 1 Abs. 89 der Verordnung vom 4. Juni 2024 (GVBl. S. 98)

²¹ Nationalparkverordnung bayerischer Wald (BayWaldNatPV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. September 1997 (GVBl. S. 513, BayRS 791-4-2-U), zuletzt geändert durch § 1 Abs. 90 der Verordnung vom 4. Juni 2024 (GVBl. S. 98)

²² Bundesamt für Naturschutz, "Naturparke", 2025

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 Naturparks bekannt.

5.2.10 Hochwassergefahrenflächen HQ100

Hochwassergefahrenflächen für das HQ100 zeigen die Flächen, die bei einem statistisch einmal in 100 Jahren zu erwartenden Hochwasser (kurz HQ100) überflutet würden. Sie bilden die räumliche Grundlage, um Gefährdungen von Siedlungen, Infrastruktur und Schutzgütern zu erkennen und sich damit eine zentrale Planungs- und Informationsgrundlage für Kommunen, Raumplanung, Katastrophenschutz und das Hochwasserrisikomanagement. Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung ist zu beachten, dass die Versorgungssicherheit durch die Errichtung relevanter Anlagen der Wärmeversorgung in Hochwassergefahrenflächen gefährdet werden kann. Auch die Projektfinanzierung und die Versicherbarkeit der Anlagen stellt ein Projektrisiko dar.

Da Grundwasser- und vor allem Flusswasserwärmepumpen aufgrund ihrer Art der Wärmequelle häufig in Hochwassergefahrenflächen liegen könne, muss ihr eine besondere Betrachtung erfolgen. In nachfolgender Abbildung 32 sind die Hochwassergefahrenflächen HQ100 für das geplante Gebiet dargestellt.

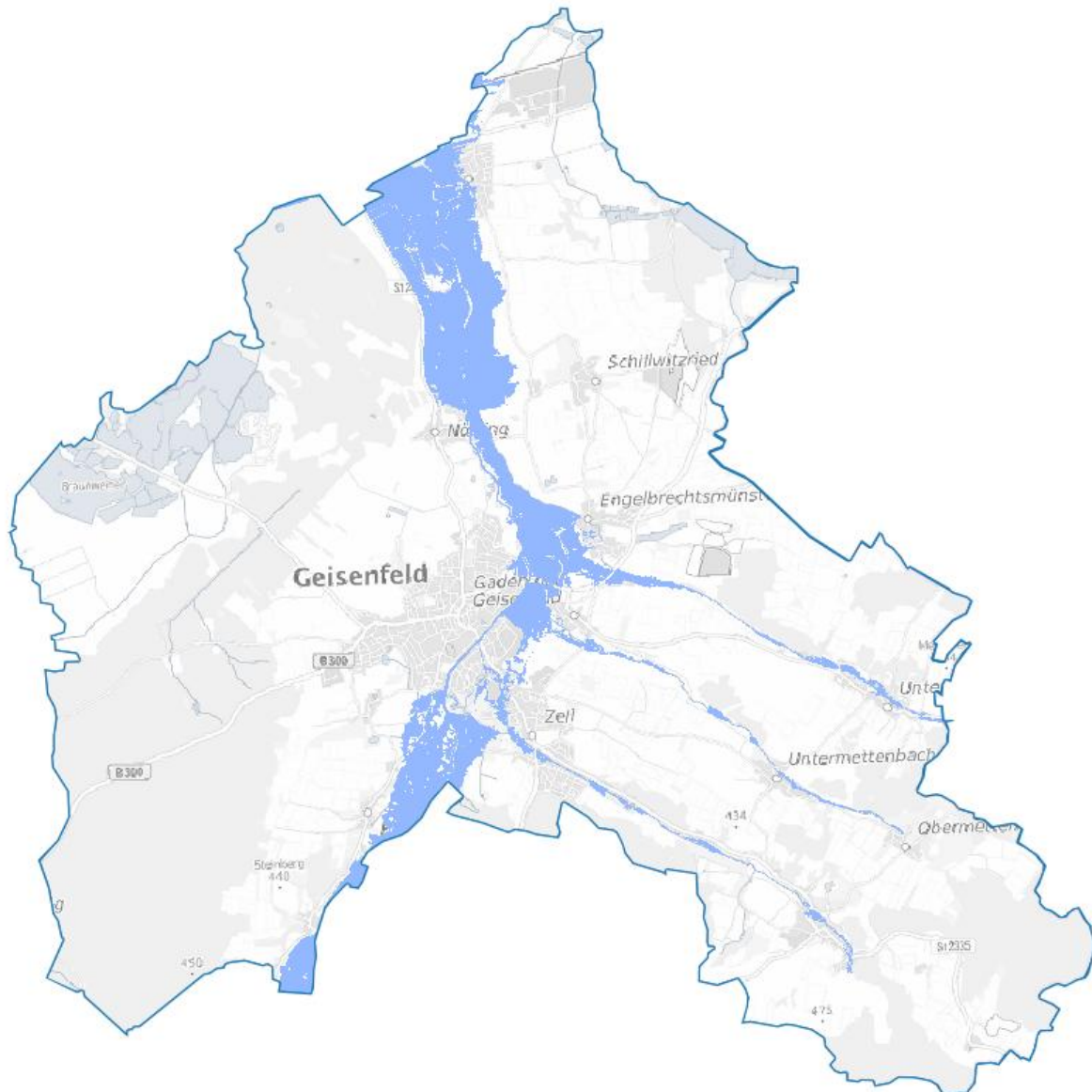


Abbildung 32: Hochwassergefahrenflächen HQ100 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.11 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.²³ Im Zuge dessen sind nach § 23 BNatSchG die Beeinträchti-

²³ Bundesamt für Naturschutz, "Gesetzlich geschützte Biotope", 2025

gung 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. Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Biotope bekannt.

5.2.12 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 33 sind die Bodendenkmäler für das geplante Gebiet dargestellt.

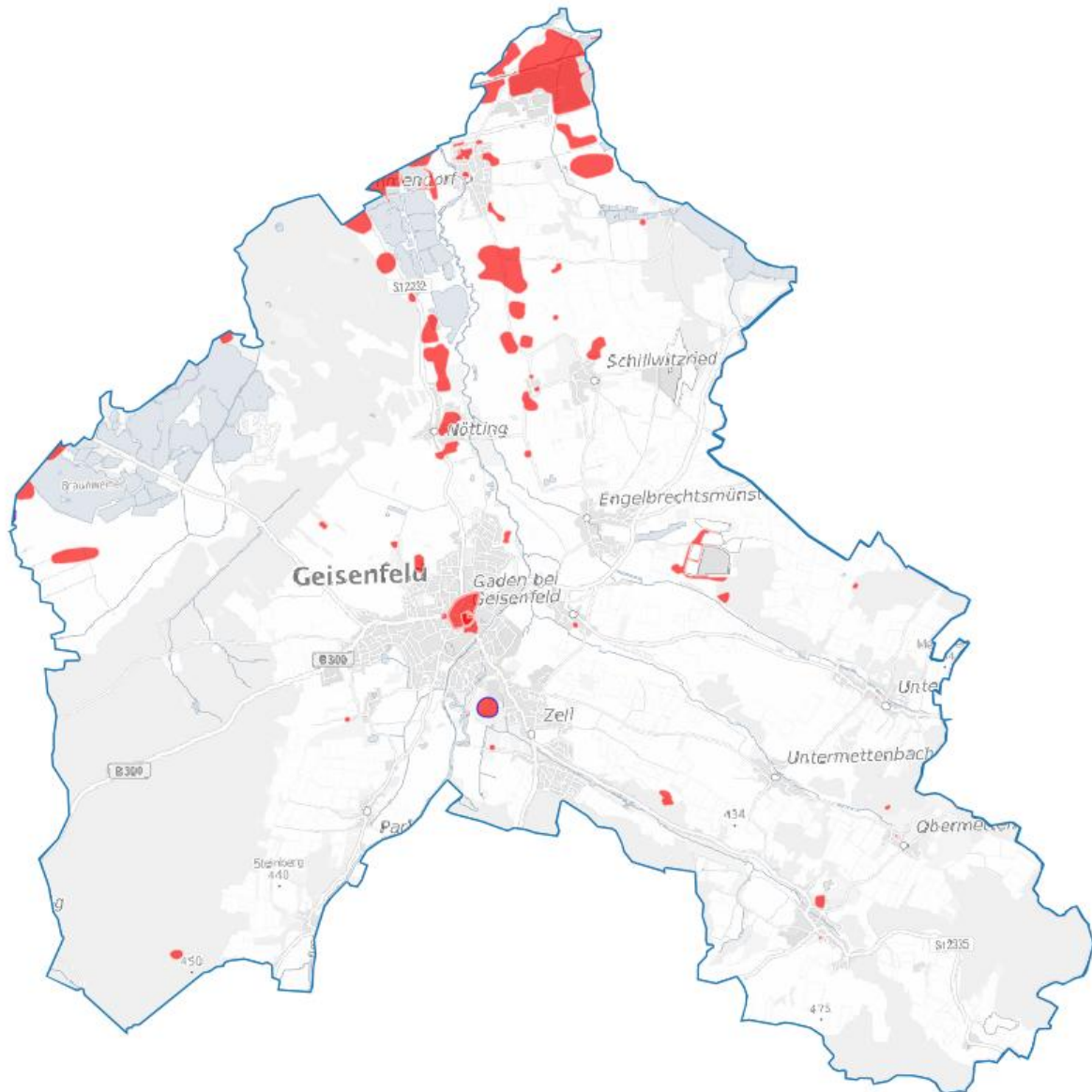


Abbildung 33: Bodendenkmäler (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.3 Potenziale aus Solarenergie, Windenergie und Wasserkraft

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

5.3.1 PV-Anlagen (Dachanlagen)

Zur Berechnung des Potenzials der Photovoltaik auf Dachflächen²⁴ werden nutzbare Dachflächen der Gemeinde analysiert. Grundlage sind Daten aus dem 3D-Gebäudemodell von Bayern (Level of Detail 2)²⁵ der Bayerischen Vermessungsverwaltung sowie Wetterdaten von PVGIS (© European Communities, 2001-2021). Berücksichtigt werden die Neigung und Orientierung der Dächer sowie der standortspezifische Sonneneintrag, der mindestens $900 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ betragen muss. Zusätzliche Parameter wie der Wirkungsgrad marktüblicher Solarmodule (18 %) und eine Performance Ratio von 85 % fließen in die Berechnung ein.

Die nutzbare Fläche wird durch Abschläge für Verschattung, Aufbauten und Modulverluste angepasst. Für geneigte Dächer wird ein Belegungsfaktor von 60 % angesetzt, bei flachen Dächern 27 %. Nicht alle Dachflächen eignen sich gleichermaßen, etwa aufgrund statischer Einschränkungen oder konkurrierender Nutzungen. Die Ergebnisse der Analyse bieten eine fundierte Grundlage für die Planung der solaren Stromerzeugung, wobei eine gleichzeitige Maximierung von Photovoltaik und andere Nutzungen auf denselben Flächen ausgeschlossen wird.

Für Geisenfeld werden nach Angaben des Solarpotenzial-Katasters des Energieatlas Bayern nach Stand Ende 2023 noch etwa $76,2 \text{ GWh}_{\text{el}}/\text{a}$ verbleibendes PV-Dachflächenpotenzial angegeben. Das Dachflächenpotenzial aufgeteilt nach Gebäudenutzungsart wird in Abbildung 34 dargestellt. Die Verteilung des PV-Dachflächenpotenzials nach Nutzungsart zeigt, dass Wohngebäude mit 36,5 % den größten Anteil ausmachen. Unbeheizte Gebäude zeigen ein

²⁴ [Bayerisches Landesamt für Umwelt, "Mischpult „Strom“ Information zur Berechnung", 2024](#)

²⁵ [Bayerische Vermessungsverwaltung, "3D-Gebäudemodelle \(LoD2\)"](#)

Potenzial von 36,1 % auf, während Gebäude des Gewerbes, Handels und der Dienstleistungen 3,9 % des Potenzials darstellen. Industrielle Gebäude steuern 17,3 % bei, sonstige Gebäude 4,7 % und öffentliche Gebäude nur 1,5 %.

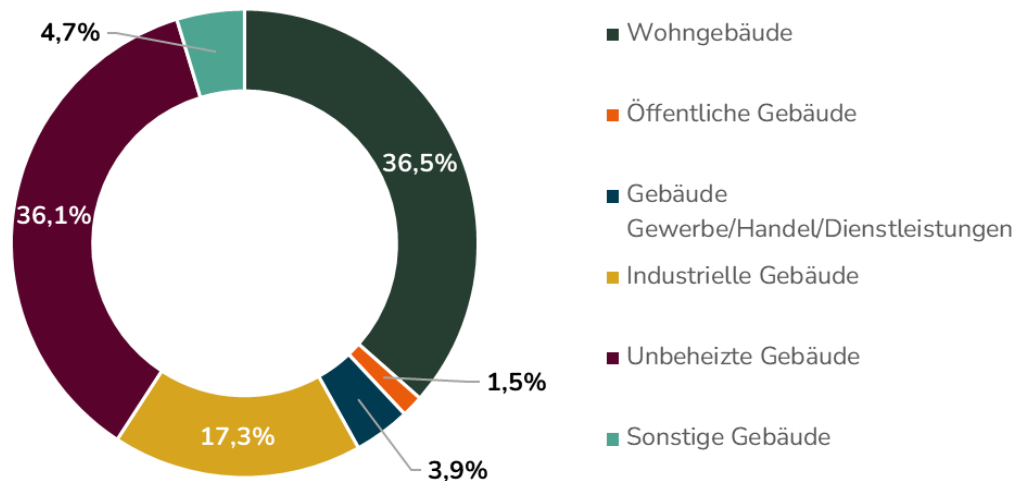


Abbildung 34: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart

Werden diese Energiemengen mittels Wärmepumpen zur Bereitstellung von thermischer Energie verwendet, so ergibt sich unter Annahme eines COP der Wärmepumpe von 3 eine bereitgestellte Wärmemenge von über 228 GWh. Dabei ist zu beachten, dass die Verbrauchsschwerpunkte von Wärmeenergie im Winter nicht mit den Erzeugungsschwerpunkten der Photovoltaik-basierten Energie korrelieren. Wenngleich Photovoltaik-Anlagen auch im Winter noch eine signifikante Menge Strom produzieren können, kann es vorkommen, dass durch starke Bewölkung über mehrere Tage hinweg nicht ausreichend elektrische Energie aus PV-Anlagen zur Verfügung steht. Dennoch ist die Bereitstellung elektrischer Energie durch andere Quellen nahezu immer gewährleistet, wodurch ein Heizungsausfall bei einem wärmepumpenbasierten Heizungssystem als nicht wahrscheinlich eingestuft wird.

5.3.2 PV-Anlagen (Freifläche)

Die Freiflächen innerhalb des Stadtgebiets bieten ebenso theoretisch das Potenzial zur Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Im Rahmen der Potenzialanalyse ist zu berücksichtigen, dass die Errichtung neuer Photovoltaik-Freiflächenanlagen aufgrund der aktuell stark ausgelasteten Stromnetzkapazitäten nur noch eingeschränkt möglich ist. Nach aktuellem Stand sollen neue Anlagen vorrangig in privilegierten Flächen gemäß § 35 BauGB, wie

beispielsweise entlang von Autobahnen oder zweigleisigen Schienen zugelassen werden. Dadurch reduziert sich das technisch verfügbare Potenzial für die solare Stromerzeugung auf Freiflächen erheblich, was sich unmittelbar auf die Bewertung möglicher zukünftiger Versorgungsszenarien mit erneuerbarem Strom auswirkt.

Die Stadt Geisenfeld hat dennoch konkrete Ziele für den PV-Freiflächen Ausbau festgelegt. So sollen in jeder Gemarkung 3% der landwirtschaftlichen Flächen genutzt werden, wobei die Fläche von 10 ha je Gemarkung nicht überschritten werden darf. In nahezu allen Gemarkungen ist das Potenzial ob der Flächengrenze ausgeschöpft, außer in den Gemarkungen Zell und Parleiten (keine Bestandsanlagen vorhanden), wodurch sich ein Ausbaupotenzial von 20 ha (circa 22 GWh_e/a) für Geisenfeld ergibt.

Das gesamte PV-Potenzial von Frei- sowie Dachflächen im Stadtgebiet im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch der Stadt Geisenfeld wird in Abbildung 35 dargestellt.

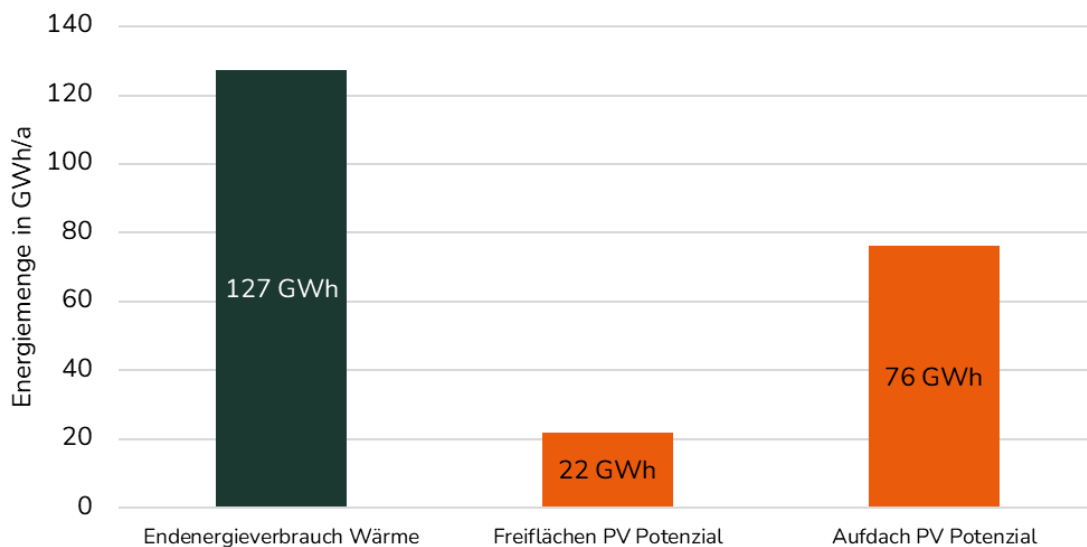


Abbildung 35: PV-Potenziale im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch

5.3.3 Windkraftanlagen

Im gesamten Gebiet der Stadt ist der Bau von Windkraftanlagen nicht anzunehmen. Diese Einschränkung ergibt sich aus der Tatsache, dass der regionale Planungsverband zum Zeitpunkt der Wärmeplanung keine geeigneten Flächen für Windkraftanlagen ausgewiesen hat. Die Entscheidung basiert auf verschiedenen raumplanerischen und umweltbezogenen Faktoren. Dazu gehören unter anderem die Windhöffigkeit, die Siedlungsabstände, der Artenschutz, das Landschaftsbild sowie infrastrukturelle und wasserwirtschaftliche Aspekte. Zudem spielen bestehende Restriktionskriterien eine Rolle, die bestimmte Gebiete für die Nutzung von Windenergie ausschließen.

5.3.4 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. Nach fachlicher Einschätzung des Wasserwirtschaftsamtes bieten neue Wasserkraftanlagen derzeit kein signifikantes Potenzial. Durch technische Optimierung älterer Anlagen ist jedoch ein Potenzial gegeben. Bei vielen älteren Anlagen ist allerdings keine ökologische Durchgängigkeit gegeben, welche bei einer umfassenden technischen Optimierung meist gewährleistet werden müsste und die Modernisierung von Wasserkraftwerken insgesamt erschwert.

Derzeit befindet sich in der Stadt Geisenfeld vier kleinere Laufwasserkraftwerke (Wettermühle, Hadermühle, Kleinnötting). Laut Aussagen des Wasserwirtschaftsamtes Ingolstadt besteht für den Standort Wettermühle erscheint sowohl ein Ausbau, beispielsweise durch eine Absenkung der Fallhöhe, was bereits einmal angedacht wurde, als auch eine Modernisierung grundsätzlich vorstellbar. Bei den beiden weiteren Standorten ist, wenn überhaupt, lediglich eine Modernisierung, jedoch kein Ausbau, in Betracht zu ziehen.

5.4 Geothermische Potenziale

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

Wird mithilfe einer Wärmepumpe das Temperaturniveau zusätzlich angehoben, reichen auch die unterjährig verfügbaren Umgebungstemperaturen. 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.

Bestehende geothermische Heizungsanlagen im beplanten Stadtgebiet sind bereits unter 4.2 in Abbildung 10 dargestellt.

Anzumerken ist, dass folgende Potenzialbetrachtung nur eine grobe Einschätzung der möglichen Nutzung geothermischer Potenziale aufzeigt und Einzelfallbetrachtungen gegebenenfalls zu anderen Ergebnissen führen können sowie die Potenzialkarten von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen können.

5.4.1 Erdsonden

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

Als Herausforderung für die Nutzung tiefer Geothermie sind die hohe Standortabhängigkeit und die Investitionsintensität zu nennen. Liegen keine genauen Daten vor, sind kapitalintensive Explorationsbohrungen durchzuführen, die das Projekt bereits im Planungszeitraum be-

lasten können. In der oberflächennahen Geothermie-Nutzung lassen sich geothermische Potenziale außerhalb von sogenannten Hochenthalpie-Feldern (= Zonen hoher Temperatur) nicht mehr ohne Zuschaltung einer Wärmepumpe nutzen. Dies gilt unabhängig davon, ob die Umweltwärme mittels Sonde oder Kollektor gesammelt wird.

Im Großteil des bebauten Stadtgebiets ist die Nutzung von Erdwärmesonden grundsätzlich möglich, was die in Abbildung 36 abgebildeten Bestandsanlagen untermauern. Laut Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt sind keine Probleme beim Betrieb der bestehenden Anlagen in Geisenfeld bekannt. Aufgrund von geologischen bzw. hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Belangen ist aber in der Regel eine Einzelfallprüfung notwendig (Abbildung 36).

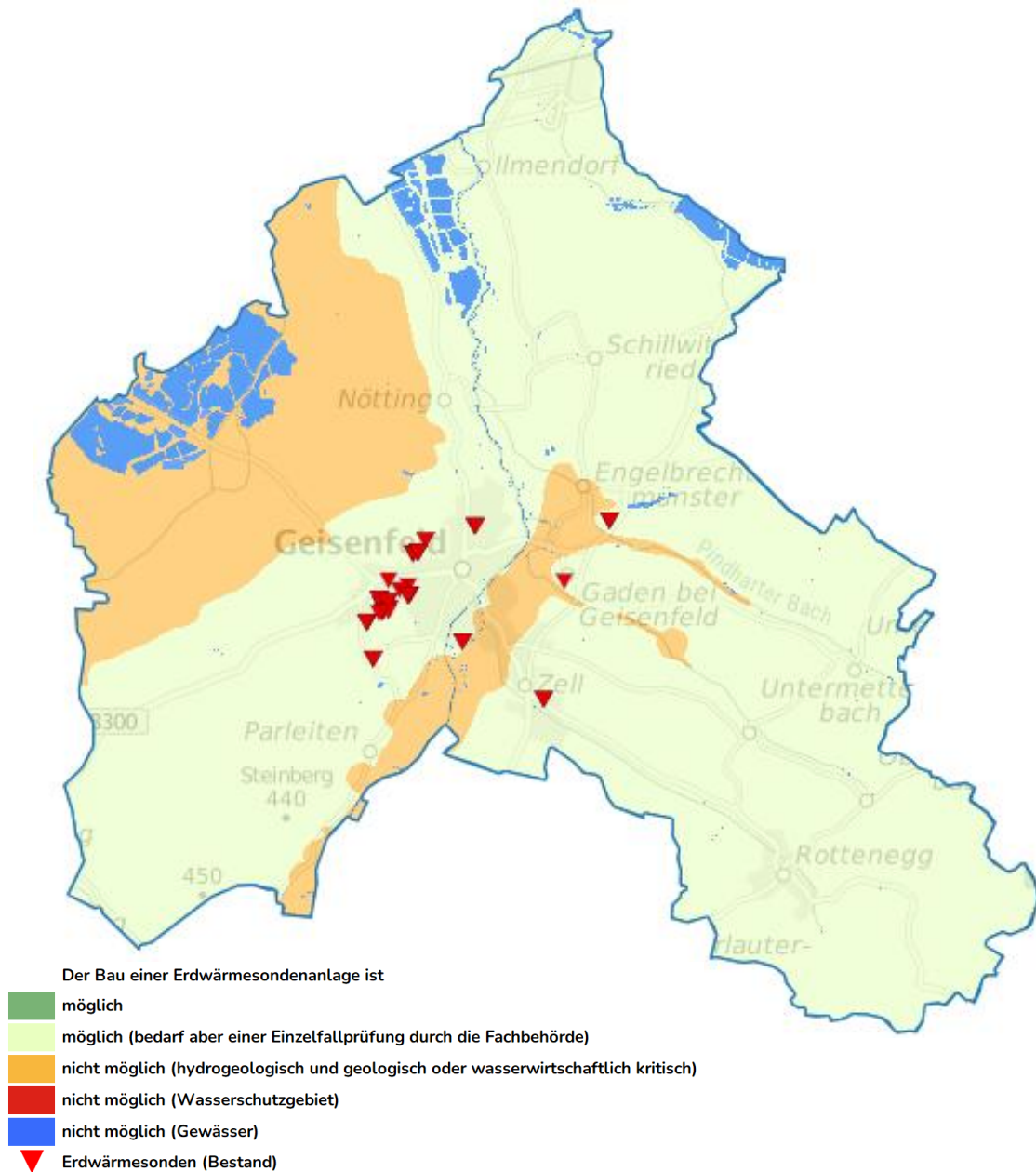


Abbildung 36: Potenziale für Erdwärmesonden und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.4.2 Erdkollektoren

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

Die nachfolgende Karte zeigt, welche Bereiche im beplanten Gebiet für die Nutzung geothermischer Potenziale durch Erdkollektoren ungeeignet sind. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um Gewässer, wie Flüsse und Seen (blaue Bereiche), die aus offensichtlichen Gründen kein Potenzial in dieser Kategorie ergeben. Die grünen Flächen weisen eine uneingeschränkte Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmekollektoranlagen auf. Dies bestätigte das WWA Ingolstadt, wobei im südlichen Stadtgebiet laut ihren Aussagen von einer tendenziell schlechteren Eignung auszugehen ist. Bestandsanlagen sind im Stadtgebiet vorhanden, sind aber nicht kartographisch erfasst.

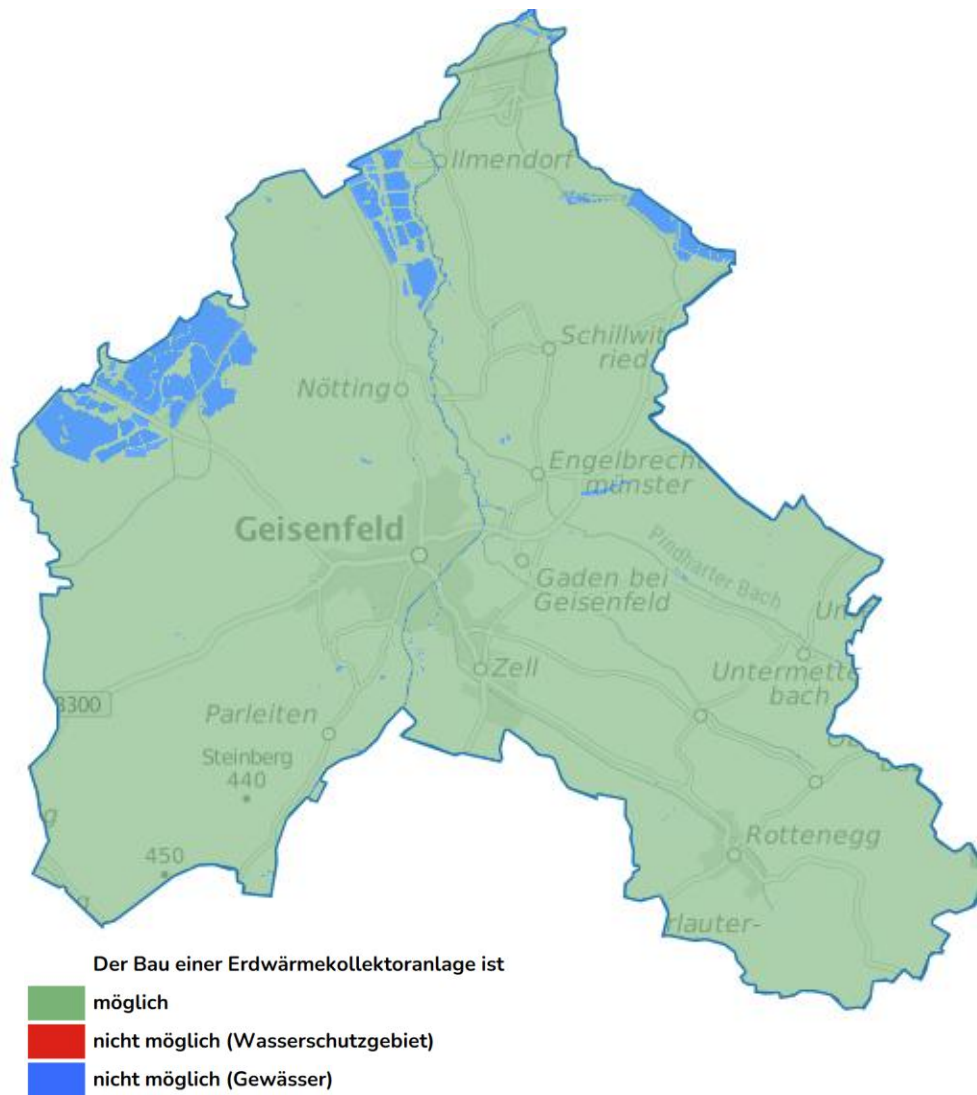


Abbildung 37: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

Es ist festzuhalten, dass Erdwärmekollektoren in einer maximalen Tiefe von 1,5 m unter der Erdoberfläche verlegt werden dürfen und es ist immer ein Mindestabstand von > 1 m zum höchsten zu erwarteten Grundwasserspiegel einzuhalten. Je höher die Sickerrate aus dem Umweltatlas, desto geeigneter ist ein Standort, da hierdurch eine besonders gute Regenerierung des Bodens ermöglicht wird.

5.4.3 Grundwasserwärme

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

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

Die folgende Karte 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. Zudem sind die bereits bestehenden Anlagen im Stadtgebiet auf der Karte dargestellt. In den grün gekennzeichneten Bereichen ist die Grundwassernutzung potenziell möglich. Hier liegt das oberflächennahe Grundwasser an, dessen Aufschluss und geothermische Nutzung nahezu uneingeschränkt oder nach Einzelfallprüfung möglich ist (Abbildung 38).

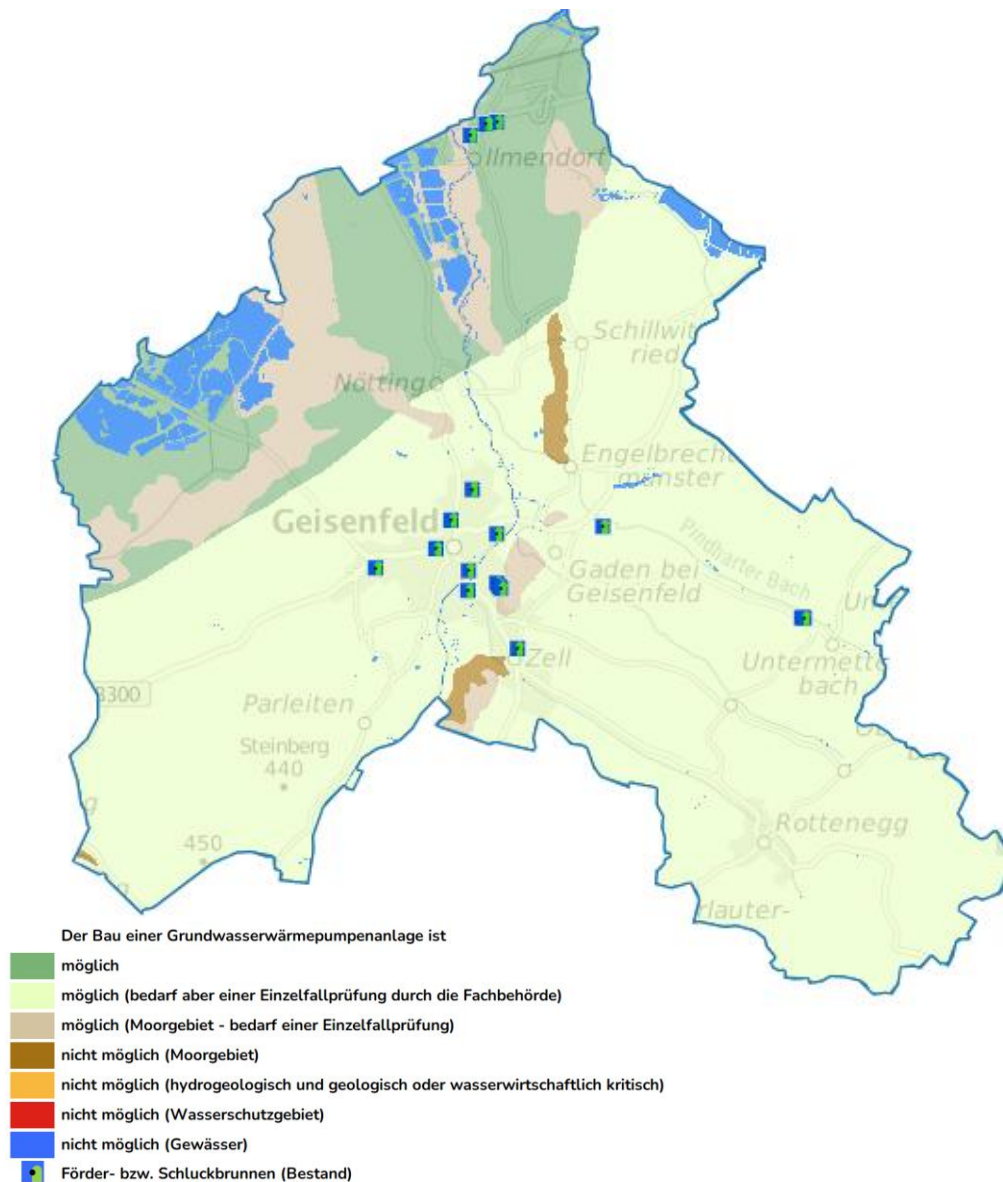


Abbildung 38: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

Im Bereich der Gewässer sowie in Teilbereichen der Moorflächen ist eine Umsetzung nicht möglich. Diese Einschätzung wird durch das Wasserwirtschaftsamt (WWA) Ingolstadt bestätigt. In den Moorgebieten besteht wie bereits erwähnt die Gefahr der Verockerung. Laut WWA stehen hierfür jedoch praktikable technische Lösungen, wie zum Beispiel der Einsatz eines Zwischenwärmetauschers, zur Verfügung, um einen uneingeschränkten Betrieb sicherzustellen.

Die Mächtigkeit des Grundwassers beträgt in diesem Bereich maximal etwa sechs Meter, was als potenzielle Restriktion berücksichtigt werden sollte und verdeutlicht, dass Grundwasserpumpen als Energiewandler bei größeren Wärmenetzlösungen ob der begrenzten Grundwassermengen tendenziell nicht in Frage kommen.

5.5 Fluss- oder Seewasser

Aufgrund der geografischen Nähe Geisenfeld zur Ilm wird nachfolgend das Wärmepotenzial aus oberflächennahen Gewässern näher untersucht. Durch das Stadtgebiet erstreckt sich ein Abschnitt der Ilm von 9,5 km Länge (siehe Abbildung 39). Dabei führt sie direkt am Stadtkern vorbei. Zur Abschätzung des Potenzials werden Daten des Gewässerkundlichen Dienstes Bayern (GKD) verwendet. Die verwendeten Abflüsse wurden direkt in Geisenfeld abgelesen, da dort eine Messstelle ansässig ist (orangener Punkt in Abbildung 39). Die Daten des GKD liegen als viertelstündliche Messwerte über ganze Jahre vor. Für die genannte Messstelle liegen keine Temperaturzeitreihen vor, sodass die Genauigkeit der Potenzialberechnung negativ beeinflusst wird.



Abbildung 39: Verlauf der Ilm in Geisenfeld mit Messstelle

Der Verlauf des Abflusses wird in Abbildung 40 gezeigt. Zu sehen ist, dass der Abfluss der Ilm starken Schwankungen unterlegen ist. Starkregenereignisse können beispielsweise temporär zu hohen Abflusswerten bzw. Trockenperioden und Zeiten von lang andauerndem Schneefall zu einem geringen Abfluss führen. Im weiteren Verlauf der Analyse wird ein Abfluss von $2,79 \text{ m}^3/\text{s}$ angenommen, da dieser dem Mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) der Messstelle im Winter entspricht. Dieser ist ebenso in Abbildung 40 dargestellt, wobei zu erkennen ist, dass dieser in den kältesten Monaten größtenteils erreicht wird. Es ist festzuhalten, dass bei der Aufbereitung der Daten fehlerhafte Werte entfernt wurden, um eine möglichst realitätsnahe Darstellung zu erhalten.

Für die Berechnung des Potenzials wurde 2020 als moderates Abfluss- und Temperaturjahr ausgewählt.

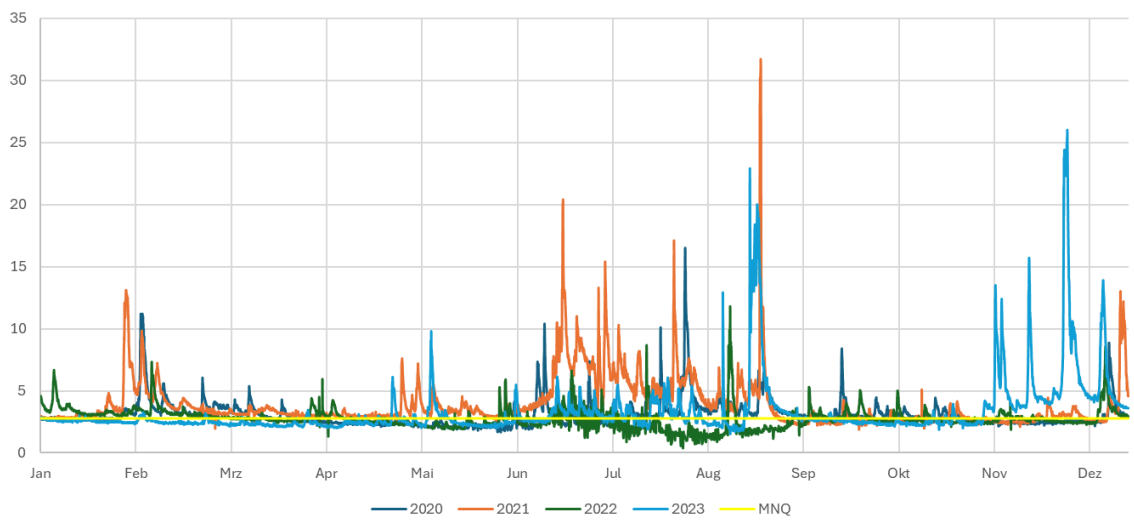


Abbildung 40: viertelstündliche Abflussdaten der Ilm von 2020-2023 Quelle [GKD Bayern viertelstündliche Daten]

Um ein theoretisches Potenzial zu berechnen, wird die folgende Formel verwendet:

$$\dot{Q} = \dot{V} * c_{Wasser} * \Delta T$$

Das Potenzial an Umweltentzugsleistung ist vom Abfluss (\dot{V}) durch den Wärmetauscher und dem Temperaturunterschied (ΔT) über diesen abhängig, diese werden mit der spezifischen Wärmekapazität von Wasser $1,1617 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$ multipliziert, um ein theoretisches Potenzial zu berechnen. In der folgenden Tabelle 2 werden daher verschiedene Umweltentzugsleistungen in kW bei bis zu 5 K Temperaturunterschied am Wärmetauscher und verschiedenen Abflüssen bis zu 20 % des MNQ dargestellt.

Tabelle 2: Umweltleistung am Wärmetauscher in kW in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher²⁶

$\Delta T \downarrow \dot{V} \rightarrow$	0,5%	1 %	2 %	5 %	10 %	20 %
$\Delta T=1K$	58 kW	117 kW	233 kW	583 kW	1.167 kW	2.334 kW
$\Delta T=2K$	117 kW	233 kW	467 kW	1.167 kW	2.334 kW	4.667 kW
$\Delta T=3K$	175 kW	350 kW	700 kW	1.750 kW	3.500 kW	7.001 kW
$\Delta T=4K$	233 kW	467 kW	933 kW	2.334 kW	4.667 kW	9.334 kW
$\Delta T=5K$	292 kW	583 kW	1.167 kW	2.917 kW	5.834 kW	11.668 kW

In der Tabelle ist zu sehen, dass eine theoretisch eine große Spanne an Leistungen von bis zu 11,7 MW abgreifbar ist. Die maximale Umweltentnahmeleistung wird in der Theorie durch die Abkühlung des Gesamtgewässers begrenzt. Eine Grenzverletzung kann jedoch, aufgrund der fehlenden Temperaturzeitreihen nicht abschließend geklärt werden.

²⁶ In Anlehnung an: Schwinghammer, Florian: Thermische Nutzung von Oberflächengewässern. Freiburg i.Br. 2012

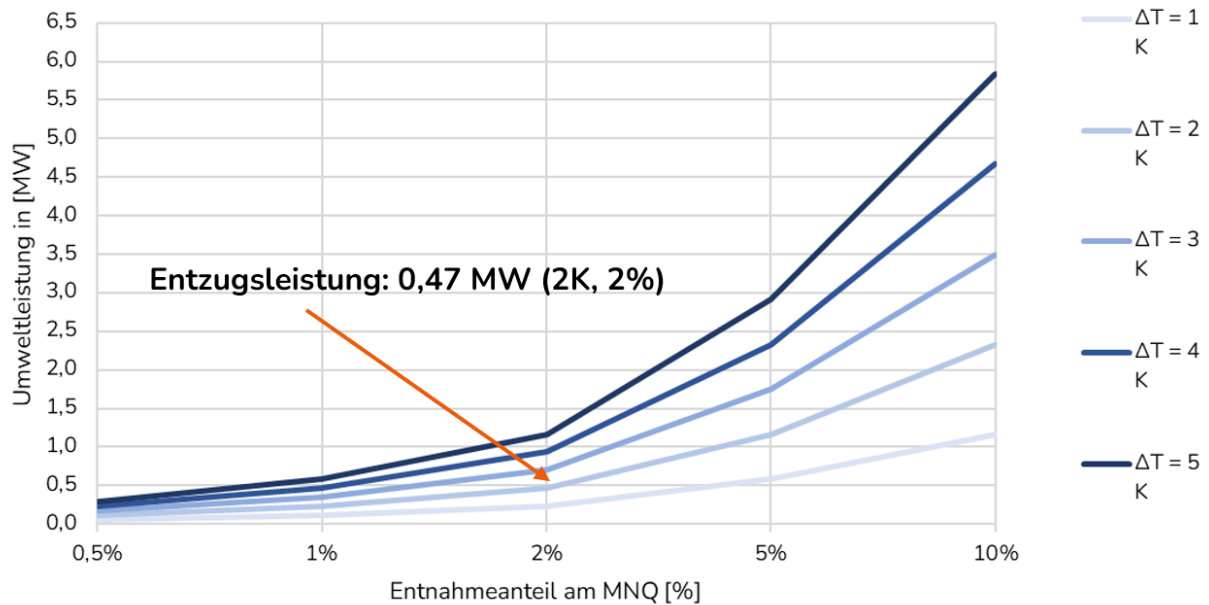


Abbildung 41: Umweltleistung am Wärmetauscher in kW

Damit die Daten aus Abbildung 41 eingeordnet werden können, werden diese nun in den Kontext des Verbrauchs potenzieller Abnehmer gesetzt. Bei einer Temperaturspreizung von 2 Kelvin und einer Entnahmemenge von 2 % aus dem Fluss könnten rund 3,3 GWh Umweltwärme pro Jahr bereitgestellt werden. Mithilfe einer Flusswasser-Wärmepumpe ließe sich diese Energie effizient nutzen, um Wärme für etwa 247 Haushalte bereitzustellen. Grundlage dieser Berechnung ist ein COP (Coefficient of Performance) von 3 im Wärmepumpenbetrieb, eine jährliche Betriebszeit von 7.000 Vollbenutzungsstunden sowie ein durchschnittlicher Wärmebedarf von 20.000 kWh pro Haushalt. Das Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt bestätigt grundsätzlich das theoretische Potenzial für die Wärmeentnahme aus der Ilm. Allerdings wird der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) als eher gering eingeschätzt, was die verfügbare Entzugsleistung einschränken könnte. Zudem existieren derzeit keine Bestandsanlagen im Gebiet, sodass keine praxisnahen Erfahrungswerte vorliegen, die eine genauere Bewertung ermöglichen.

5.6 Uferfiltrat

Zusätzlich zur direkten Nutzung des Flusswassers wurde eine erste Grobeinschätzung der Nutzbarkeit von sogenanntem Uferfiltrat durchgeführt. Unter Uferfiltrat versteht man Wasser, das in unmittelbarer Nähe zum Ufer eines fließenden Gewässers mittels Brunnen unterirdisch entnommen wird. Das hier entnommene Wasser stammt dabei zu großen Teilen aus dem Fließgewässer, im Fall Geisenfeld, der Ilm. Aufgrund der Größe der Ilm, dem begrenzten Durchflussmengen und der geologischen Verhältnisse kann von keiner erhöhten Verfügbarkeit ausgegangen werden. Nach Auskunft des WWA Ingolstadt liegen derzeit keine konkreten Einschätzungen zur Umsetzungswahrscheinlichkeit vor. Zudem erscheint das Potenzial aufgrund der begrenzten Grundwassermächtigkeit von maximal rund 6 Metern als kritisch zu bewerten.

5.7 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. Die Integration dieser Abwärme in industrielle Prozesse oder externe Wärmenetze bietet ein signifikantes Einsparpotenzial. Ebenso birgt die kommunale Infrastruktur, insbesondere Abwasserkanäle und Kläranlagen, ein bisher unterschätztes Potenzial zur Wärmegegewinnung. 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 Stadtgebiet weiter quantifiziert, wenngleich zur Umsetzung tiefergehende Detailprüfungen notwendig sind.

5.7.1 Industrie/ Großverbraucher

Basierend auf der Befragung der Industriebetriebe bzw. Großverbraucher, die bereits in Abschnitt 4.7 beschrieben wurden, und der Plattform für Abwärme der Bundesregierung²⁷ konnten Rückmeldungen diverser Unternehmen verzeichnet werden. Dabei wurden drei Unternehmen erfasst, welche grundsätzlich Abwärme aus ihren Prozessen haben. Die potenziellen Abwärmequellen sind insgesamt als eingeschränkt zu bewerten. Dies betrifft insbesondere die Unternehmen Kaufland, MX Prototyping sowie Elektro Hagl.

Kaufland (Gewerbekälteanlage)

Bei der Gewerbekälteanlage von Kaufland sind grundsätzlich nutzbare Abwärmemengen vorhanden, welche auf der Abwärmeplattform der Bundesstelle für Energie und Effizienz²⁸ gemeldet sind und in einem Gespräch bestätigt wurden. Allerdings bestehen deutliche saisonale Schwankungen: während in den Sommermonaten aufgrund des erhöhten Kühlbedarfs größere Abwärmemengen anfallen, reduziert sich das Potenzial in der Heizperiode. Zudem liegt das Temperaturniveau auf einem niedrigen Niveau, sodass eine Wärmepumpe erforderlich wäre. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist die Nutzung dieser Quelle daher kritisch zu beurteilen.

MX Prototyping (diverse Kühlkreisläufe)

Bei MX Prototyping bestehen verschiedene Kühlkreisläufe, deren Abwärmepotenziale jedoch derzeit nur eingeschränkt abschätzbar sind. Aus heutiger Sicht sind die Beiträge vermutlich eher klein und technisch anspruchsvoll zu erschließen.

Elektro Hagl (BHKW-Abwärme)

Elektro Hagl baut und betreibt Blockheizkraftwerke auf Basis von Biomethan, welches als klimaneutraler Energieträger gilt. Die Abwärme des BHKW stellt grundsätzlich eine nutz-

²⁷ [Plattform für Abwärme, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle](#)

²⁸ [Umweltbundesamt, "Abwasserwärme", 2023](#)

bare Wärmequelle dar. Nach Aussagen des Unternehmens wäre zudem auch eine weitergehende Rolle, etwa als Betreiber eines Wärmenetzes denkbar, was zusätzliche Kooperationsmöglichkeiten eröffnen könnte.

5.7.2 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. Andere Systemhersteller sehen auch ab Kanaldurchmessern von DN 400 bereits die Möglichkeit für eine Wärmeentnahme, aber allgemein lässt sich sagen, je größer der Kanaldurchmesser, desto wirtschaftlicher kann eine solche Anlage betrieben werden. Für eine ausreichende Wärmeentnahme ist ebenso ein gewisser Mindestdurchfluss im Kanal, auch Trockenwetterabfluss genannt, notwendig, der laut Umweltbundesamt in etwa 15 l/s ²⁹ betragen sollte, sodass bevorzugt Sammler in nähere Betrachtung kommen können. Unter Sammlern versteht man große Sammelkanäle, die das Abwasser kleinerer Kanäle aufnehmen und zur Kläranlage transportieren. Da im gesamten Gebiet der Stadt Geisenfeld keine Kanalabschnitte die Mindestanforderungen erfüllen, kann in diesem Fall von keinem Potenzial ausgegangen werden.

²⁹ Umweltbundesamt, "Abwasserwärme", 2023

5.7.3 Kläranlagen

Die lokale Kläranlage wurden ebenso näher betrachtet, sodass auch einige technische Kennwerte erfasst wurden, welche in Tabelle 3 dargestellt werden.

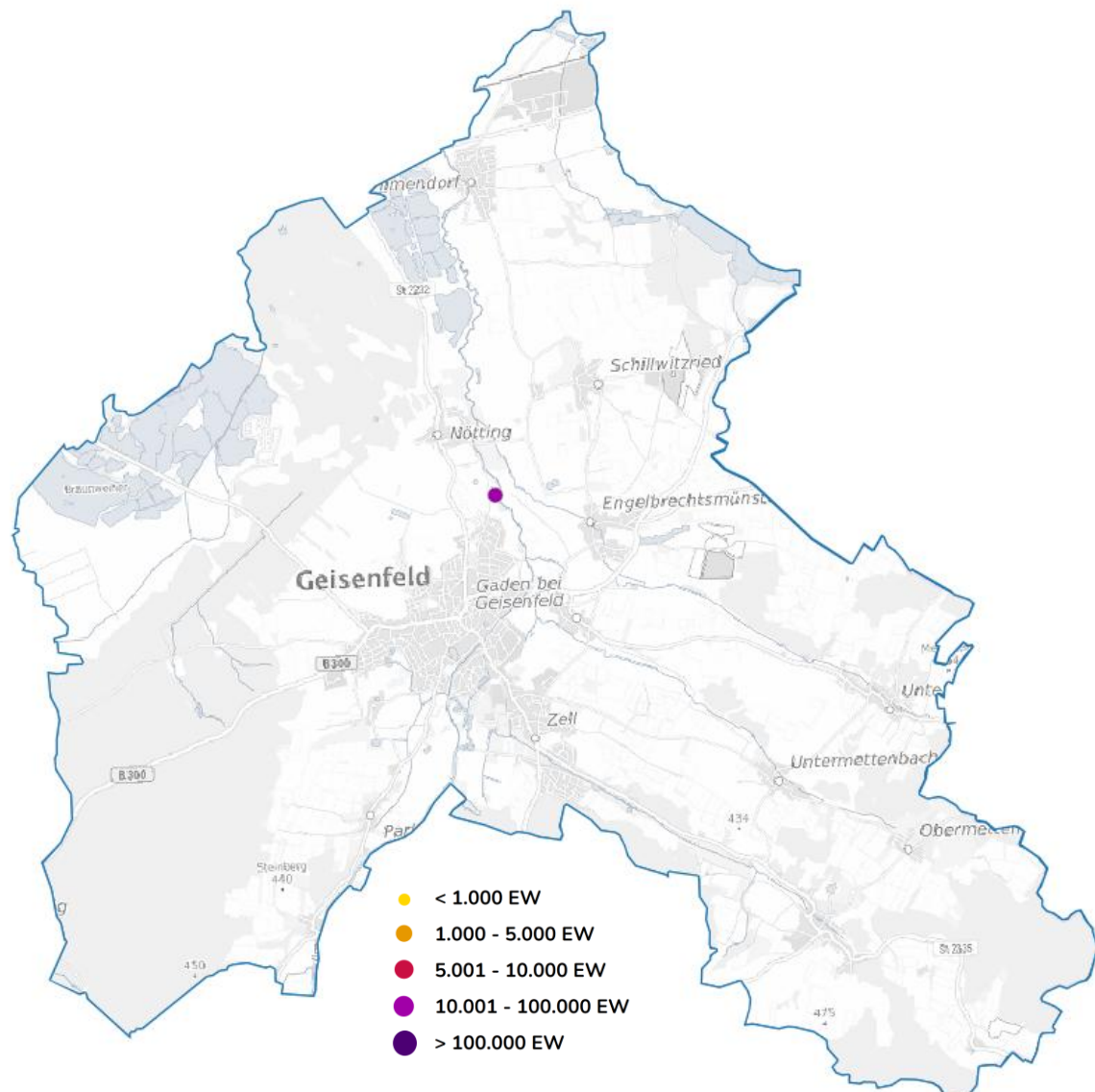


Abbildung 42: Standort der Kläranlage [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

Die Kläranlage wurde im Jahr 1992 erbaut und verarbeitet aktuell das Abwasser von 12.000 Einwohnerequivalenten (EW_{CSB}), wobei die maximale Ausbaugröße 15.000 EW entspricht.

Tabelle 3: Technische Daten der Kläranlage Geisenfeld

<i>Parameter</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Quelle</i>
<i>Baujahr</i>	1992	BayernAtlas
<i>Ausbaugröße in Einwohnerwerten</i>	15.000 EW	BayernAtlas
<i>Angeschlossene Einwohner</i>	12.000 EW	Betreiber
<i>Größenklasse</i>	4	BayernAtlas
<i>Faulgasmenge</i>	0 m ³ /a	Betreiber

Auf dem Gelände der Kläranlage befindet sich kein Faulturm, der den während der Abwasserreinigung entstehenden Klärschlamm weiterverwertet. Im Gegensatz zu den Abwasserkanälen eignet sich der zentrale Ort einer Kläranlage zur Wärmenutzung des Abwassers, da hier das gesamte Potenzial an einer Stelle abgreifbar ist. Daher kann in der Kläranlage eine höhere Anlagenleistung erzielt werden.

Betrachtet man die mögliche Entzugsleistung im Jahresverlauf am Abfluss der Kläranlage, so ist erkennbar, dass die Maximalleistung des Wärmeerzeugers auf etwa 721 kW bemessen ist. Zudem lässt sich ein mittlere Entzugsleistung von circa 557 kW in der Heizperiode (Oktober bis April) am Wärmetauscher ableiten (Abbildung 43).

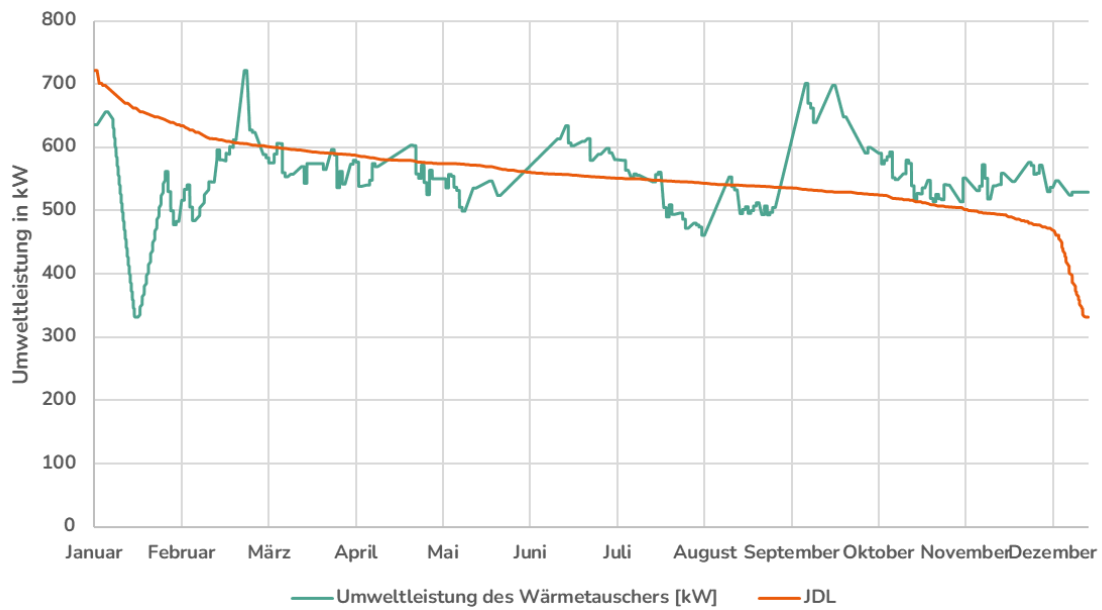


Abbildung 43: Umweltleistung mit Jahredauerlinie des Wärmetauschers am Abfluss der Kläranlage bei maximaler Abkühlung von 5 Kelvin

Über das gesamte Jahr ergibt sich ein nutzbares Umweltenergiepotenzial von 4,9 GWh/a, das grundsätzlich zur Versorgung einzelner Quartiere in Geisenfeld eingesetzt werden könnte. Im Rahmen der Wärmeplanung konnte jedoch, unter anderem aufgrund der Entfernung zur Innenstadt, kein konkretes Abnehmerquartier identifiziert werden.

5.8 Biomasse

Gemäß dem Wärmeplanungsgesetz zählt feste, flüssige sowie gasförmige Biomasse im Sinne des GEG als erneuerbarer Energieträger zur Erzeugung von Wärme. Dabei steht der Begriff „Biomasse“ stellvertretend für eine Vielzahl an Energieträgern. Laut GEG umfasst diese:

- Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung
- Altholz der Kategorien A I und A II
- Biologisch abbaubare Anteile von Abfällen aus Haushalten und Industrie
- Deponiegas
- Klärgas
- Klärschlamm im Sinne der Klärschlammverordnung
- Pflanzenölmethylester

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden die Potenziale aus holzartiger Biomasse und Biogas näher untersucht.

5.8.1 Holzartige Biomasse

5.8.1.1 Statistisches Potenzial Biomasse

Für die Ermittlung des holzartigen Biomassepotenzials 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.³⁰ Diese Daten beinhalten unter anderem Fernerkundungsdaten, Daten aus der dritten Bundeswaldinventur und aus einer Holz-

³⁰ [Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, "Energiepotenzial aus Waldderbholz", 2021](#)

aufkommensmodellierung. Das bedeutet, dass der Waldumbau sowie die aktuelle Holznutzung nach Besitzart mitberücksichtigt wird. Mit diesem Datensatz ist jedoch keine Auskunft darüber möglich, in welchem Umfang die Potenziale bereits genutzt werden oder in welchem Umfang sie tatsächlich verfügbar gemacht werden können.

Zudem gibt das LWF eine Auskunft über die Potenziale, die sich aufgrund von Flur- und Siedlungsholz³¹ 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 22.615 MWh ermittelt werden. Dabei gehen 17.833 MWh auf Waldderbholznutzung und 4.250 MWh auf die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz zurück. Aus der Verwertung von Altholz kann ein Potenzial von 532 MWh abgegriffen werden. Zusammenfassend sind die Potenziale in Tabelle 4 aufgelistet.

Tabelle 4: Biomassepotenzial

<i>Art</i>	<i>Potenzial in MWh</i>	<i>Quelle</i>
<i>Waldderbholz</i>	17.833	LWF
<i>Flur- und Siedlungsholz</i>	4.250	LWF
<i>Altholz</i>	532	LfU
Summe	22.615	

³¹ [Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, "Energiepotenziale aus Flur- und Siedlungsholz", 2023](#)

Die Verteilung der Waldflächen im beplanten Stadtgebiet ist in folgender Abbildung 44 dargestellt.

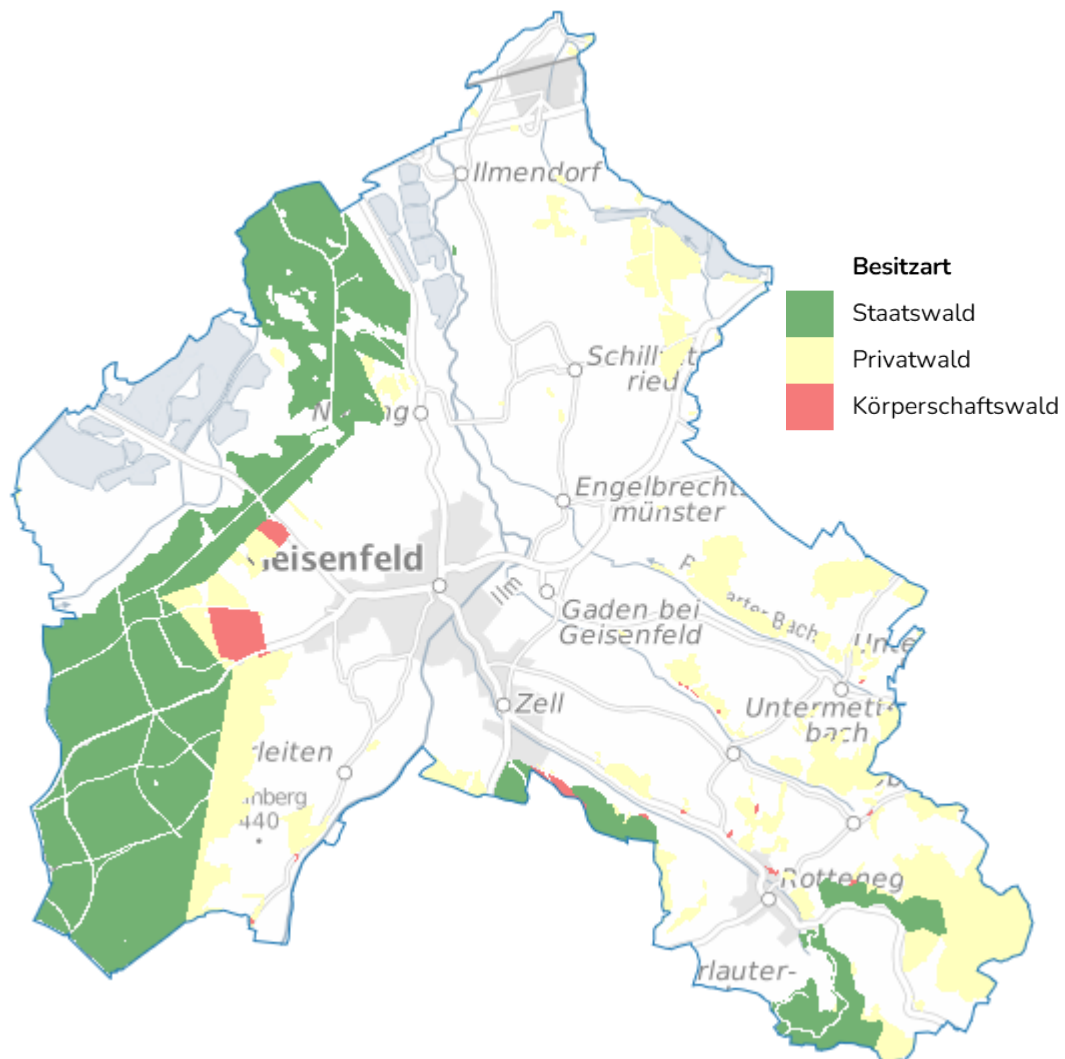


Abbildung 44: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Ebenso ist in Abbildung 45 das gesamte theoretische Potenzial untergliedert in die Art des Holzes im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch und dem aktuellen Biomasse-Verbrauch abgebildet.

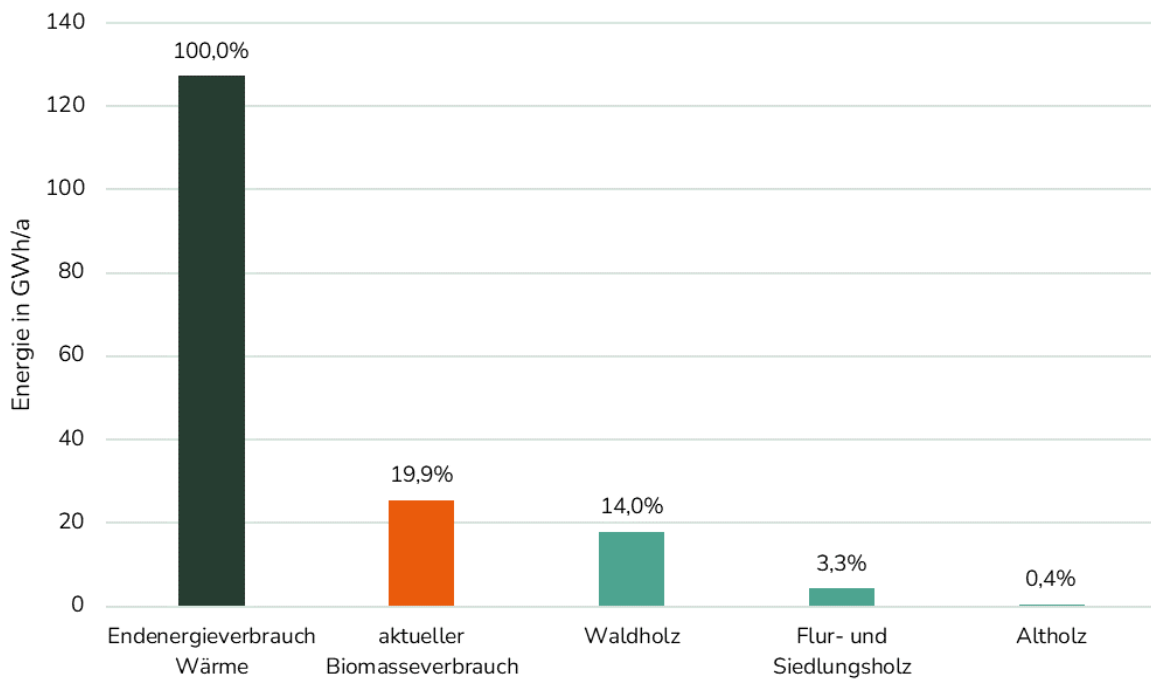


Abbildung 45: Statistisches Gesamtpotenzial Holz

5.8.1.2 Realdatenabgleich Biomasse

Aus den jeweiligen Angaben der unterschiedlichen Waldeigentümer (Abbildung 44), welche im Folgenden textlich erläutert werden, ergeben sich die in Abbildung 46 dargestellten Energiemengen, um die bereits erläuterten theoretischen Potenziale mit Realdaten zu untermauern. Dabei wird deutlich, dass die Realdaten deutlich niedriger ausfallen als die zuvor herangezogenen statistischen Daten.

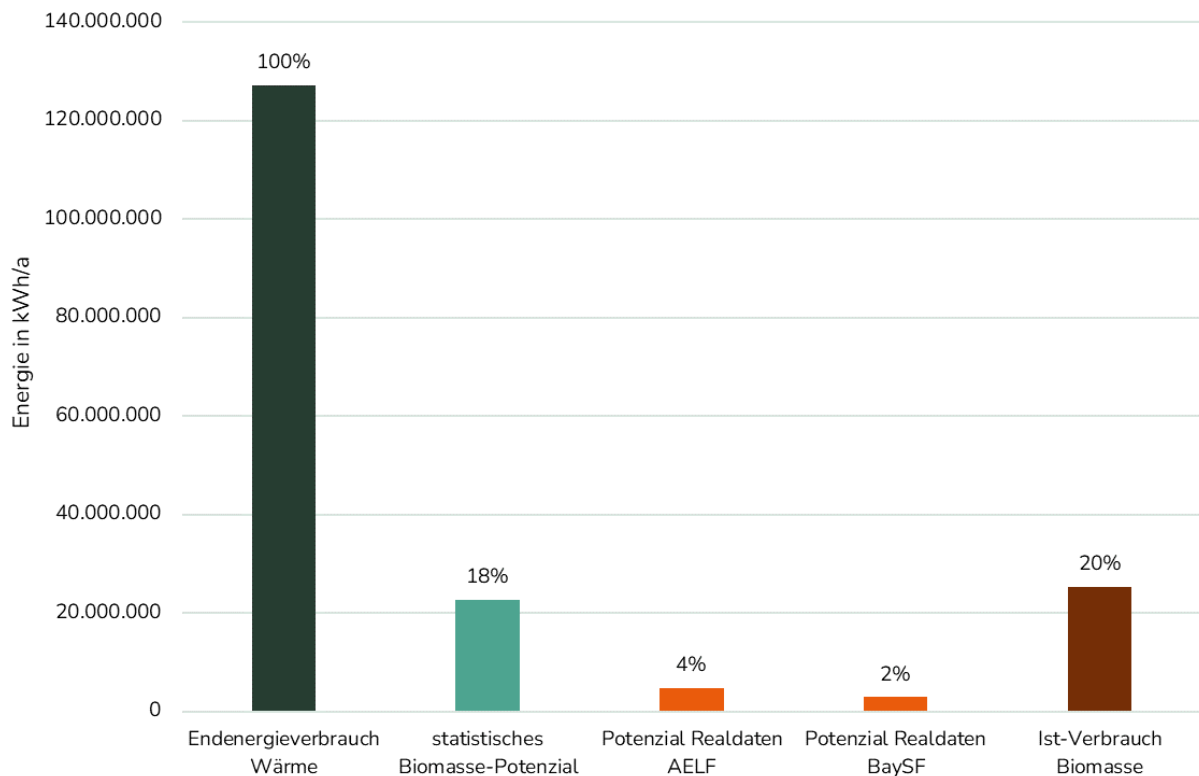


Abbildung 46: Realdatenabgleich Biomasse

Bayerische Staatsforsten

Die Bayerischen Staatsforsten beziffern den jährlichen Holzzuwachs auf den Waldflächen der Stadt Geisenfeld auf rund 6–7 Festmeter pro Hektar. Daraus lässt sich ein energetisches Ausschöpfungspotenzial von etwa 2,9 GWh pro Jahr ableiten, was rund 2 % des Endenergieverbrauchs Wärme in Geisenfeld entspricht. Darüber hinaus besteht von Seiten der Staatsforsten eine grundsätzliche Bereitschaft zur Belieferung mit Holz, wenngleich die jeweiligen Rahmenbedingungen und Abrufmengen abgestimmt werden müssen.

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bayern

Das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) schätzt, dass derzeit rund 10 % des vorhandenen Holzaufkommens energetisch genutzt werden. Aktuell erfolgt zudem ein signifikanter Export von Holz, sodass nicht das gesamte regionale Potenzial im Gebiet verbleibt. Der jährliche Holzzuwachs wird vom AELF auf etwa 8–9 Festmeter pro Hektar beziffert.

Insgesamt wird ein hohes Potenzial zur Steigerung der thermischen Holznutzung gesehen, insbesondere durch eine stärkere regionale Bindung der verfügbaren Holzressourcen und eine Erhöhung des energetisch genutzten Anteils.

5.8.2 Biogas

Zur Ermittlung des theoretischen Biogaspotenzials wird auf Daten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) zurückgegriffen. Konkret werden für den Gebietsumgriff der Kommune Daten über die jährlich anfallende Menge an Erntehaupt- und Erntenebenprodukten, organischen Abfällen sowie Gülle und Festmist erhoben. Das hieraus ermittelte Potenzial versteht sich als theoretisches Potenzial zur Erzeugung von Biogas mittels lokaler Ressourcen und ist somit auch zunächst unabhängig davon zu betrachten, ob Biogasanlagen im Stadtgebiet vorhanden sind.

Insgesamt kann ein theoretisches Biogaspotenzial von ca. 27 GWh bestimmt werden. Die Potenziale, aufgegliedert nach der Herkunft, werden in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Theoretisches Biogaspotenzial

<i>Herkunft</i>	<i>Potenzial in MWh</i>	<i>Datenquellen</i>
<i>Pflanzliche Biomasse - Erntehauptprodukte</i>	5.522	LfU
<i>Pflanzliche Biomasse - Erntenebenprodukte</i>	18.927	LfU
<i>Organischer Abfall</i>	1.698	LfU
<i>Gülle und Festmist</i>	1.036	LfU
Summe	27.183	

Wird das auf statistischen Datenquellen basierende Biomasse- und Biogaspotenzial bilanziert, erreicht Geisenfeld mit dem Biogaspotenzial einen Wert von etwa 21 % sowie ein Abwärmepotenzial durch Biogasanlagen von 7 % und mit dem Biomassepotenzial einen Wert von etwa 18 % vom Gesamtwärmeverbrauch (Abbildung 47). Im Gebiet der Stadt Geisenfeld besteht derzeit keine Biogasanlage, sodass davon auszugehen ist, dass das beschriebene Potenzial nicht genutzt werden kann.

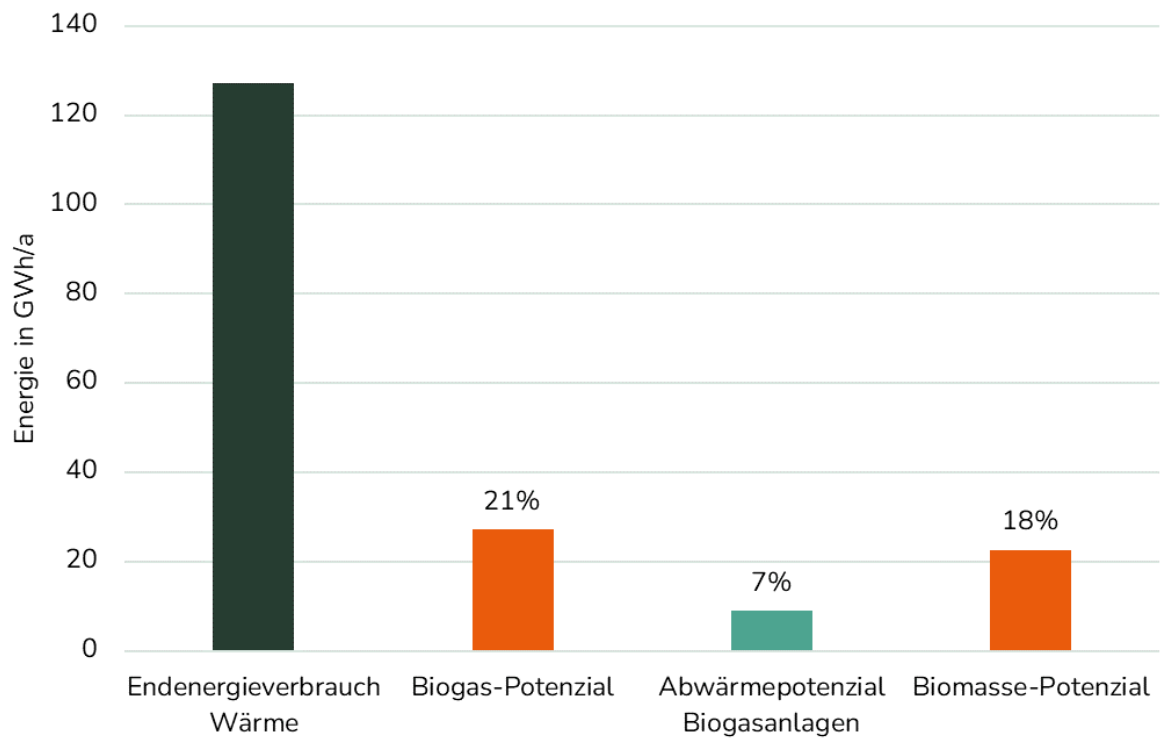


Abbildung 47: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch

5.9 Wasserstoff

Die Nutzung von Wasserstoff ist an diverse Faktoren gekoppelt, diese sind insbesondere Verfügbarkeit, Emissionsfaktor und Preis. Die Verfügbarkeit von Wasserstoff mit einem geringen Emissionsfaktor (grüner Wasserstoff) ist derzeit nicht ausreichend gegeben. Daraus bedingt werden wahrscheinlich hohe Preise abgerufen. Sofern ein Wasserstoffleitungsnetz dennoch in absehbarer Zeit günstige Wasserstoffkapazitäten liefert, eröffnet sich ein umfangreicheres Potenzial, auch für mögliche Wasserstoffeinspeisungen durch aufgebaute Erzeugungskapazitäten. Aufgrund der in Kapitel 4.5 dargestellten infrastrukturellen Unsicherheiten wird nur die Wasserstofferzeugung vor Ort im Rahmen der Potenzialanalyse betrachtet.

5.9.1 Bottom-Up Potenzial

Aufgrund eingeschränkter Potenziale für Freiflächen-Photovoltaik und vor allem Windenergie im betrachteten Gebiet kann kein nennenswertes überschlägiges Potenzial zur lokalen Erzeugung von grünem Wasserstoff ermittelt werden. Da beide Technologien in erster Linie Voraussetzungen für eine wirtschaftliche und nachhaltige Wasserstoffproduktion darstellen, fehlt es an der notwendigen regenerativen Strombasis, um Elektrolyseure sinnvoll zu betreiben. Eine lokale Wasserstofferzeugung ist daher unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht realistisch darstellbar. Gleichzeitig wird in Verbindung mit der Kläranlage die Errichtung einer BlueFlux-Anlage geprüft, die Klärschlamm zu Wasserstoff umwandelt. Dieses Vorhaben ist jedoch nicht für eine umfassende Wärmeversorgung vorgesehen, sondern für kleinere Anwendungen wie beispielsweise die Versorgung einer Wasserstofftankstelle.

5.9.2 Top-Down Potenzial

Im Rahmen eines Top-Down-Ansatzes würde die Belieferung des Verteilnetzes mit Wasserstoff aus übergeordneten Leitungsnetzen erfolgen. Bei anstehenden Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen werden laut Aussagen der Stadtwerke Ingolstadt bereits heute konsequent H₂-taugliche Komponenten verbaut, sodass die technische Basis für eine zukünftige Umstellung kontinuierlich verbessert wird. Da das vorhandene Netz in Geisenfeld deutlich neuer ist als beispielsweise das Netz in Ingolstadt, ist insgesamt von einer erleichterten und technisch weniger aufwändigen Transformation auf Wasserstoff auszugehen.

Trotz der geografischen Nähe (ca. 10km) zum geplanten Wasserstoff-Kernnetz bleibt die tatsächliche Umstellung jedoch von Entscheidungen und Ausbausritten zweier vorgelagerter Transportnetzbetreiber abhängig. Das lokale Netz der SWI fungiert derzeit als Inselnetz, was den Einfluss auf den Zeitpunkt einer Umstellung zusätzlich begrenzt. Insgesamt ist der Zeitpunkt der Umstellung daher aktuell nicht verlässlich planbar.

5.10 Zwischenfazit Potenzialanalyse

In Tabelle 6 werden die untersuchten Potenziale zusammenfassend dargestellt. Die Einteilung in --, -, +, ++ stellt die mit der jeweiligen Quelle bereitstellbaren Deckungsgrade im Sinne eines Ausbaupotenzials, bezogen auf den Gesamtwärmeverbrauch dar. Die Attribute werden wie folgt vergeben:

Deckungsgrad 0 - 10 %: --

Deckungsgrad 10 - 20 %: -

Deckungsgrad 20 - 50 %: +

Deckungsgrad 50 - 100 %: ++

Tabelle 6: Übersicht der Potenziale

Biomasse	--	Importabhängigkeit – kein Ausbaupotenzial
Biogas	--	Keine Biogasanlage im Bestand
Geothermie*	+	Tiefengeothermie nein, Oberflächennah meist möglich
Flusswasser*	+	Allg. möglich laut WWA – Versorgung einzelner Quartiere denkbar
Uferfiltrat*	-	Potential fraglich lt. WWA durch begrenzte Grundwassermächtigkeit
PV-Freiflächen	-	ca. 22 GWh _e /a
PV-Dachflächen	++	ca. 76,2 GWh _e /a
Windkraft	--	keine Vorrangflächen
Grünes Gasnetz*	--	Keine Biogasanlage, Importe für Primagas-Netz
Wasserstoff*	--	Rückmeldung SWI: Umstellung nicht sicher planbar
Abwärme	-	Eingeschränkte Potenziale durch diverse Unternehmen
Kläranlage	--	4,9 GWh _{th}
Abwasserwärme	--	Mindestanforderungen werden nicht erfüllt

Die Potenzialanalyse der Stadt Geisenfeld untersucht Einspar- und Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien sowie Abwärme zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung.

Ein zentrales Handlungsfeld ist die **Energieeinsparung durch Gebäudesanierungen**. Mit einer ambitionierten Sanierungsrate von 2 % pro Jahr kann der Wärmeverbrauch von derzeit 126,2 GWh ohne Wärmenetzverluste bis 2045 um etwa 16 % auf 105,8 GWh gesenkt werden. Dies entspricht einer Einsparung von ungefähr 20,4 GWh Wärmeenergie jährlich.

Die Analyse berücksichtigt zudem **Schutzgebiete** wie Trinkwasserschutz-, Natur- oder Landschaftsschutzgebiete, die teilweise erhebliche Einschränkungen für den Ausbau erneuerbarer Energien darstellen. So sind beispielsweise geothermische Nutzungen in Wasserschutzgebieten ausgeschlossen, während Photovoltaik unter bestimmten Auflagen möglich bleibt.

Im Bereich der **erneuerbaren Stromerzeugung** weist die Photovoltaik das größte Potenzial auf. Auf Dächern sind noch rund 76,2 GWh_{el} erschließbar, wobei Wohngebäude knapp 36,5 % dieses Potenzials stellen. Für Freiflächen-PV sind in Anlehnung an die Ausbauziele der Stadt Geisenfeld insgesamt 20 Hektar in den Gemarkungen Zell und Parleiten verfügbar, die ein Potenzial von zirka 22 GWh_{el} ermöglichen. Für Windkraft gibt es nach aktuellem Planungsstand des regionalen Planungsverbandes keine Vorranggebiete.

Auch **geothermische Potenziale** wurden untersucht. Oberflächennahe Erdwärmesonden sind größtenteils grundsätzlich in der Wohnbebauung möglich, wobei zusätzlich eine Einzelfallprüfung in der Regel notwendig ist. Erdkollektoren gelten als breit einsetzbar für die Versorgung einzelner Liegenschaften. Grundwasserwärmepumpen sind ebenfalls flächendeckend mit Hilfe einer Detailuntersuchung möglich. Das Flusswasser der Ilm wäre für die Versorgung einzelner Quartiere denkbar.

Ein weiteres wichtiges Feld ist die **Abwärmenutzung** (Industrie, Abwasserkanäle, Kläranlage). Allein aus der Kläranlage können durch Abkühlung des Abwassers am Ablauf rund 4,9 GWh Wärme jährlich bereitgestellt werden, genug, um einzelne Teilgebiete zu versorgen. Die Abwasserkanäle erfüllen jedoch nicht den Mindestnennweite (DN) von 800, sodass

hier kein Potenzial anzunehmen ist. Bei Unternehmen, bei denen laut Umfragen oder der Abwärmepattform Abwärme anfällt, sind die Potenziale im Rahmen der Wärmeplanung als eingeschränkt einzustufen. Bei Bedarf ist hier eine Detailprüfung erforderlich.

Die **Biomasse**potenziale sind aus Territorialsicht stark begrenzt, was die Realdatenabgleiche ebenfalls untermauern und können die derzeitige Verbrauchssituation nicht decken, sodass eine hohe Importabhängigkeit außerhalb der Stadtgebietsgrenzen besteht. Auch für **Biogas** gibt es kein Potenzial im Gebietsumgriff, da keine Bestandsanlage die theoretischen Potenziale aus Gülle und Energiepflanzen nutzt.

Schließlich wurde auch **grüner Wasserstoff** betrachtet. Da es keine größeren konkreten Pläne zur lokalen Erzeugung gibt und mögliche Importe über das genehmigte Wasserstoffkernnetz der Bundesregierung laut den Stadtwerken Ingolstadt nicht sicher planbar sind, ist zum aktuellen Stand von keinem gesicherten Potenzial auszugehen.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass Geisenfeld über vielfältige Potenziale verfügt, die in Kombination aus Effizienzsteigerungen, Solarkraft, Abwärmennutzung, Geothermie und Ab- bzw. Flusswasser eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 ermöglichen können.

6 ZIELSZENARIO UND WÄRMEVERSORGUNGSARTEN IM ZIELJAHR

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

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

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

Nach § 18 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 geplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für die Betrachtungszeitpunkte der Jahre 2030, 2035 und 2040 sowie nach § 19 Abs. 1 WPG für das Zieljahr 2045. Gemäß § 1 WPG ist das Zieljahr für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bundesweit auf 2045 festgelegt. Demnach sind die Diagramme im Rahmen des Zielszenarios auf 2045 ausgelegt.

6.1 Methodik

Um die in Kapitel 6.2 dargestellten Zielszenarien fundiert entwickeln zu können, wurden zunächst mittels Standardlastprofilen die Wärmeverbräuche aller Quartiere zeitlich aufgeschlüsselt. Im Rahmen weiterer Betrachtungen wurden unter Berücksichtigung der Bestands- und Potenzialanalyse Wärmeerzeugungsansätze entwickelt. Nachfolgend ist die verwendete Methodik skizziert.

6.1.1 Bewertung der Quartiere nach Eignungsstufen

Um eine einheitliche und fundierte Bewertung der Quartiere zu ermöglichen, wurde der Leitfaden Wärmeplanung des BMWK und BMWSB zu Grunde gelegt. Im Mai 2025 erhielt dieses Ministerium die Bezeichnung Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) und der Teil des Klimaschutzes wurde überführt in das Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN). Im Leitfaden werden einheitliche Kriterien für die Ausweisung von Wärmenetzgebieten, Wasserstoffnetzgebieten und Gebieten zur dezentralen Versorgung ausgewiesen. Bewertet werden alle Quartiere die in der Eignungsprüfung als Prüfgebiet definiert wurden, wobei die Möglichkeit einer dezentralen Versorgung immer geprüft wird.

Die Kriterien werden in die drei Kategorien Wärmegestehungskosten, Realisierungsrisiko und kumulierte Treibhausgasemissionen eingeteilt, deren Eignungen übergeordnet zusammengefasst werden.

Für Wärmenetzgebiete sind die Wärmelinien-dichte, potenzielle Ankerkunden, die Erwartung des Anschlussinteresses, der spezifische Investitionsaufwand für den Ausbau oder Bau, Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmeeinspeisung sowie Anschaffungs-/Investitionskosten der Anlagentechnik als wirtschaftliche Kriterien aufgeführt.

Für Wasserstoffnetzgebiete sind der erwartete Anschlussgrad, ein langfristiger Prozesswärmebedarf $> 200\text{ °C}$ bzw. ein stofflicher Wasserstoffbedarf, das Vorhandensein eines Gasnetzes, die Preisentwicklung von Wasserstoff sowie Anschaffungs-/Investitionskosten der Anlagentechnik als wirtschaftliche Kriterien aufgeführt.

Als Kriterien für die Bewertung von Risiken werden diese im Hinblick auf Auf-, Aus- und Umbau der Infrastrukturen im Teilgebiet, die Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen, die lokale Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen sowie sich ändernde Rahmenbedingungen betrachtet.

Die kumulierten Treibhausgasemissionen können für Wärmenetze standardmäßig mit mittel, für Wasserstoffnetze mit hoch und für dezentrale Versorgung mit niedrig bewertet werden. Dabei spielt der Zeitpunkt der Umstellung der Wärmeerzeugung eine Rolle für die kumulierten Treibhausgasemissionen. Je später die Umstellung, desto höher die kumulierten Treibhausgasemissionen. Daher sind die niedrigsten kumulierten Treibhausgasemissionen in der dezentralen Versorgung zu erwarten und die höchsten in der Wasserstoffversorgung, da von einer späten Umstellung auf Wasserstoff ausgegangen wird.

6.1.2 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien

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

6.1.3 Dimensionierung der Technologien

Auf Grundlage des zeitlich differenzierten Wärmeverbrauchs der Quartiere kann die Dimensionierung der Wärmeerzeuger durchgeführt werden. Zunächst werden potenzielle Wärmeverluste im Wärmenetz berücksichtigt, indem der Wärmeverbrauch in Abhängigkeit der Wärmelinienichte des Quartiers erhöht wird. Falls gewünscht, wird über typische Erzeugungs-

profile zeitlich aufgelöst ein möglicher Betrag der Wärmeerzeugung mittels Solarthermie ermittelt. Über das verbleibende Profil kann die Dimensionierung weiterer Wärmeerzeuger durchgeführt werden. Diese werden wiederum durch ihre thermische Spitzenleistung und die Volllaststunden definiert. Das Produkt aus beiden Parametern ergibt die jährliche Wärmeerzeugung, worüber sich der jährliche Anteil der jeweiligen Technologie an der Wärmeversorgung des Wärmenetzes ermitteln lässt. Ziel dieser Betrachtung ist es, Wärmeerzeuger mit möglichst hohen Volllaststunden zu ermitteln und den Anteil an Spitzenlasttechnologien möglichst gering zu halten. Mithilfe der ermittelten notwendigen thermischen Leistung und Laufzeit der Erzeuger kann anschließend eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsberechnung (Vollkostenrechnung) erfolgen.

6.1.4 Kostenschätzung

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

6.1.5 Akteursbeteiligung – Runder Tisch

Neben der Einteilung der einzelnen Quartiere in künftige Wärmeversorgungsgebiete und entsprechender weiteren Auslegung der künftigen Energieversorgung in den Gebieten wurden im Rahmen der Akteursbeteiligung alle relevanten Akteure zur Vorstellung der Zwischenergebnisse, insbesondere des Zielszenarios eingeladen. Hierbei wurden am 27. November 2025 neben Stadtratsmitgliedern, die Stadtwerke Ingolstadt als Gasnetzbetreiber, Primagas als Flüssiggasnetzbetreiber, Wärmenetzbetreiber sowie Vertreter ansässiger Unternehmen 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 Stellungnahmen eingegangen.

6.2 Zielszenario 2045

Im nachfolgenden Abschnitt wird das Zielszenario im Jahr 2045 inklusive der Zwischenschritte in den Stützjahren dargestellt und näher erläutert.

6.2.1 Voraussetzungen und Annahmen

Die Betrachtungen basieren auf gewissen Annahmen, die bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurden. Unter anderem ist aufgrund der Analysen zum aktuellen Zeitpunkt mit keiner Wasserstofflösung zur Raumwärmebereitstellung im Stadtgebiet zu rechnen (vgl. Abschnitt 5.9). Insbesondere die Prüfgebiete aber auch die übrigen Quartiere werden in der folgenden Planungsperiode unter Berücksichtigung der Entwicklungen im Wärmenetz- und Wasserstoffnetzbereich erneut evaluiert.

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

6.2.2 Energiebilanz im Zielszenario

In Abbildung 48 wird zunächst der Wärmeverbrauch je Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr dargestellt.

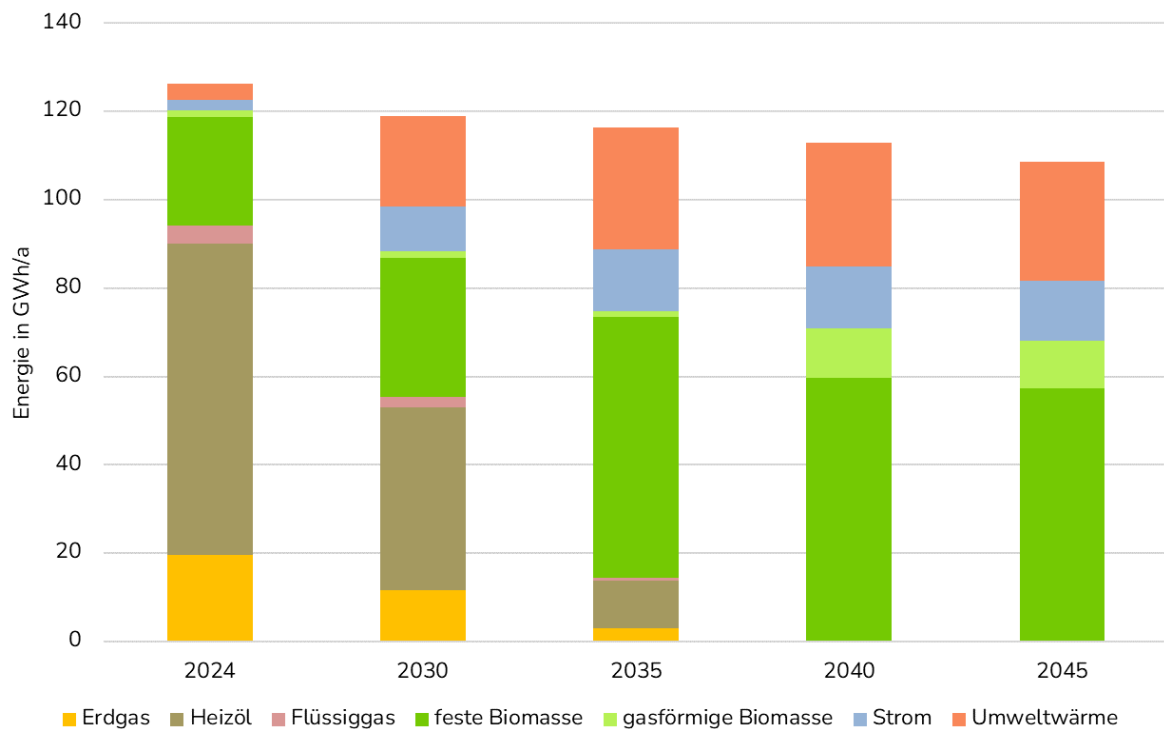


Abbildung 48: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Bei Betrachten des Diagramms fällt auf, dass die Reduktion der erforderlichen Energie bis zum Zieljahr 2045 stetig sinkt. Die Reduktion ist weniger stark ausgeprägt als die Reduktion des Wärmeverbrauchs durch die Sanierung (siehe Abbildung 29), da mit dem Zubau von Wärmenetzen zur Wärmeversorgung auch Netzverluste einhergehen. Im Verlauf wird ebenso ein starker Rückgang der fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas deutlich. Dies kann im Jahr 2035 zunächst damit begründet werden, dass bereits ein gewisser Anteil des gesamten Wärmeverbrauchs per Wärmenetz mit erneuerbaren Energien gedeckt werden kann.

Zusätzlich wird in Abbildung 49 der Wärmeverbrauch gegliedert nach den Sektoren gezeigt.

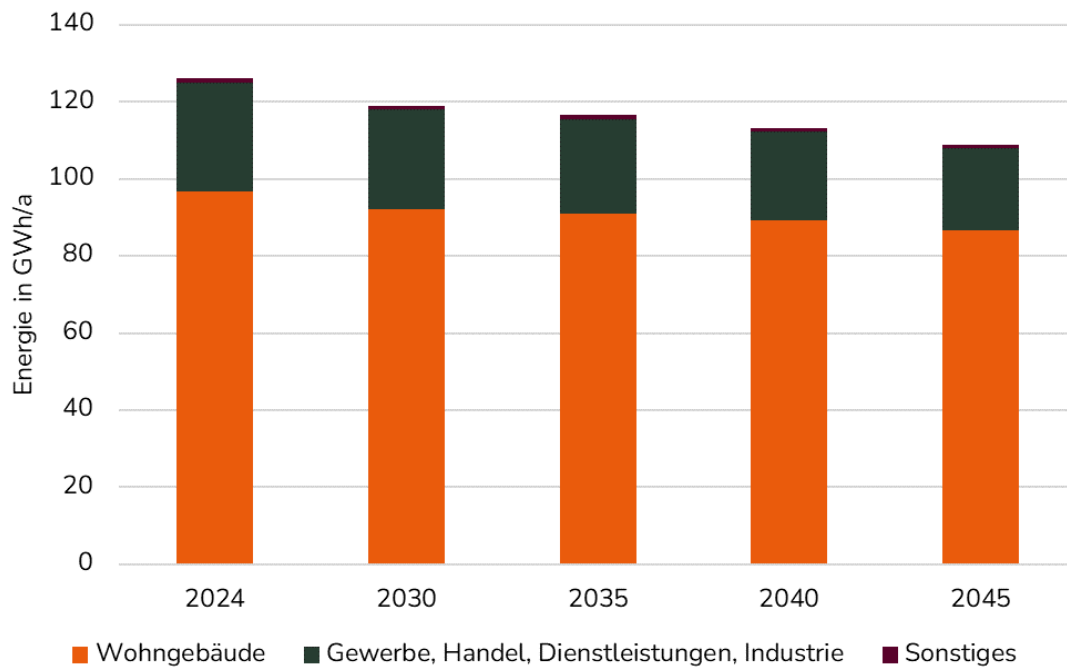


Abbildung 49: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme wird zusätzlich in Abbildung 50 dargestellt. Zu erkennen ist ein steigender Anteil bis zum Jahr 2040.

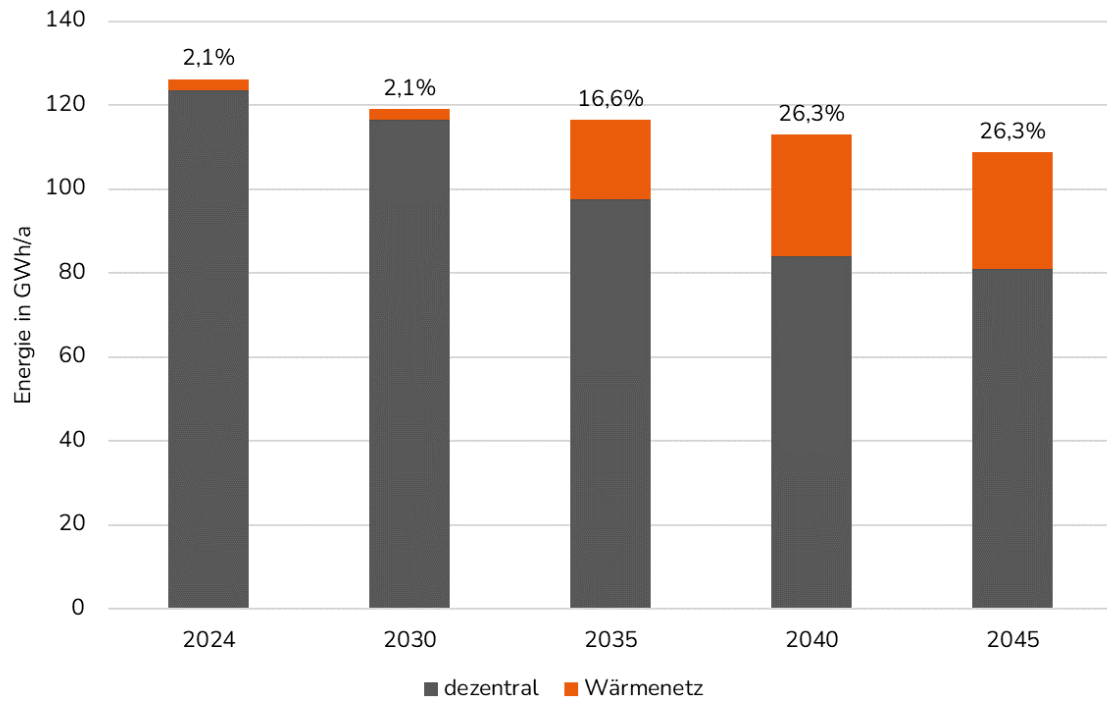


Abbildung 50: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 51 wird der Energiemix der Wärmenetze dargestellt. Zu erkennen ist, dass in den gewählten Wärmeversorgungsvarianten die Wärmenetze größtenteils durch feste Biomasse sowie gasförmige und geringfügig flüssige Biomasse gedeckt sind. Der stark steigende Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung zum Jahr 2035 und 2040 ist auf das Ausweisen von Wärmenetzneubaugebieten zurückzuführen. Die nachfolgende Reduktion bis zum Zieljahr 2045 ist durch die Reduktion des Wärmeverbrauchs zu begründen.

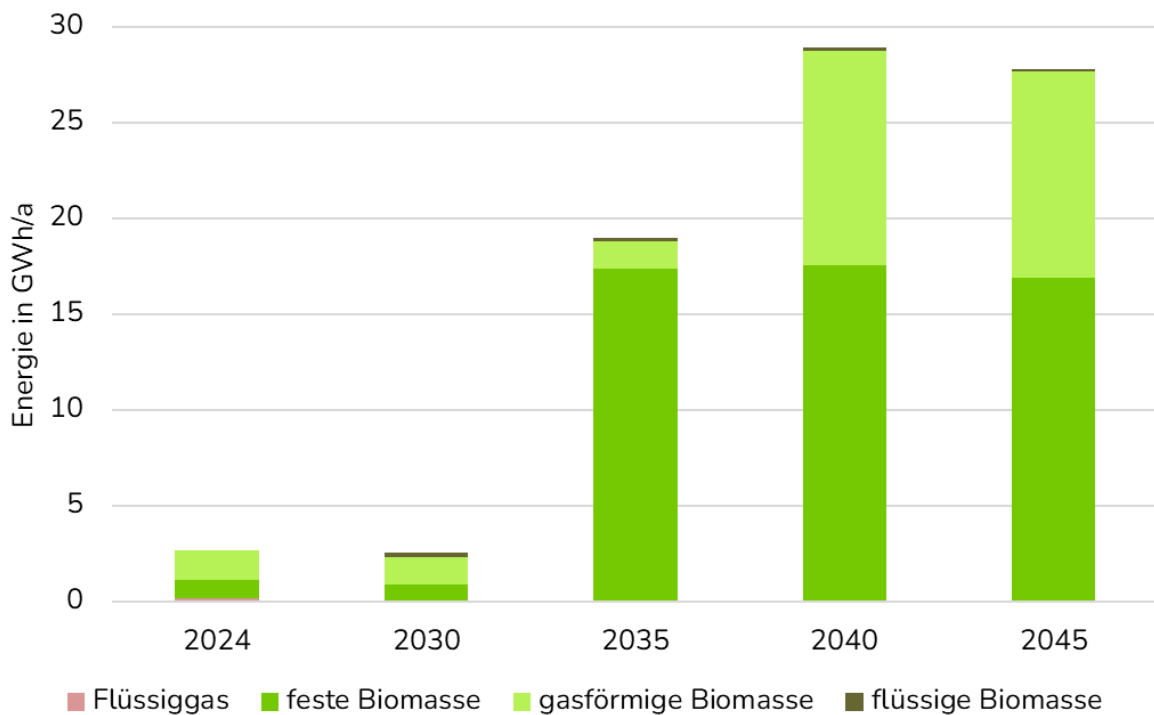


Abbildung 51: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In der folgenden Abbildung 52 werden die prozentualen Anteile der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dargestellt. Der hohe Anteil an gasförmiger Biomasse im Bilanzjahr 2024 erschließt sich durch die derzeitige Versorgung der Schulen über das BHKW. Der Anteil der festen Biomasse nimmt zum Jahr 2035 signifikant zu, da hier die neuen Wärmenetze berücksichtigt werden. Zudem wurde in der Bilanz eine mögliche Biomethan-Lösung für das Gewerbegebiet Ilmendorf ab dem Jahr 2040 angenommen.

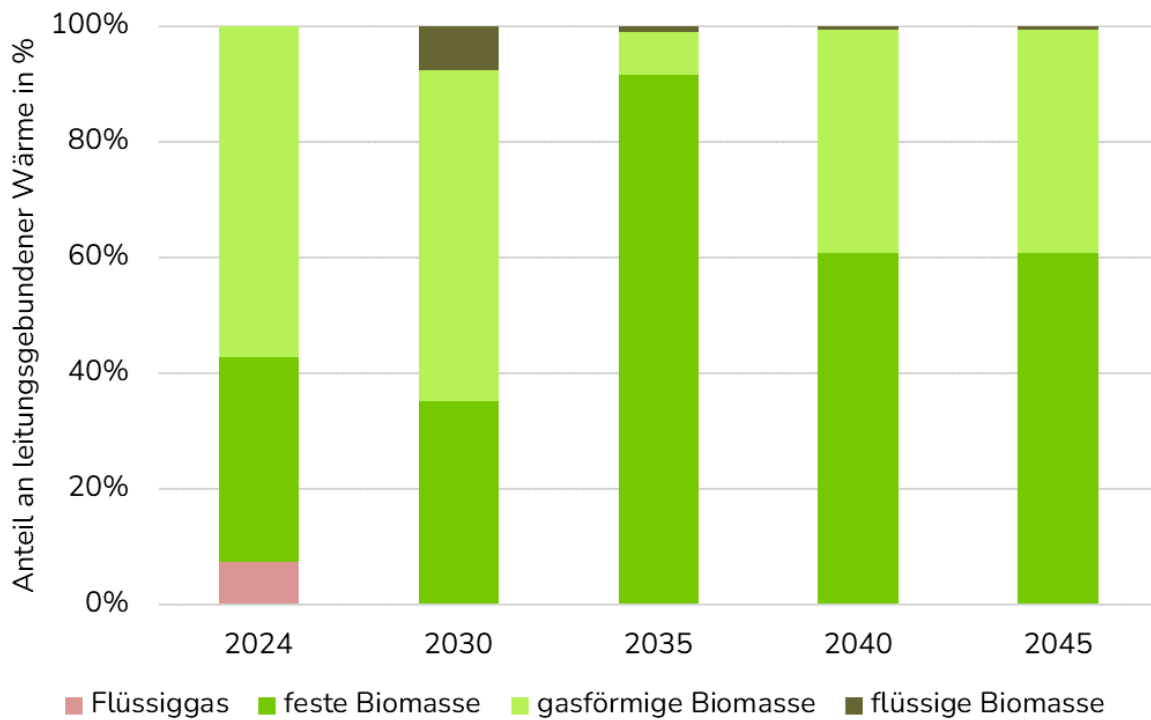


Abbildung 52: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Abnehmer der leitungsgebundenen Wärme und damit die Anzahl der Gebäude mit einem Anschluss an ein Wärmenetz werden in folgender Abbildung dargestellt. Aktuell sind 33 Gebäude und damit 1 % aller 3.855 Gebäude im Stadtgebiet an ein Wärmenetz angeschlossen und bis zum Jahr 2045 sollen 13 % der Gebäude über leitungsgebunden Wärme versorgt werden. Das entspricht einer Anzahl von insgesamt 483 Gebäuden.

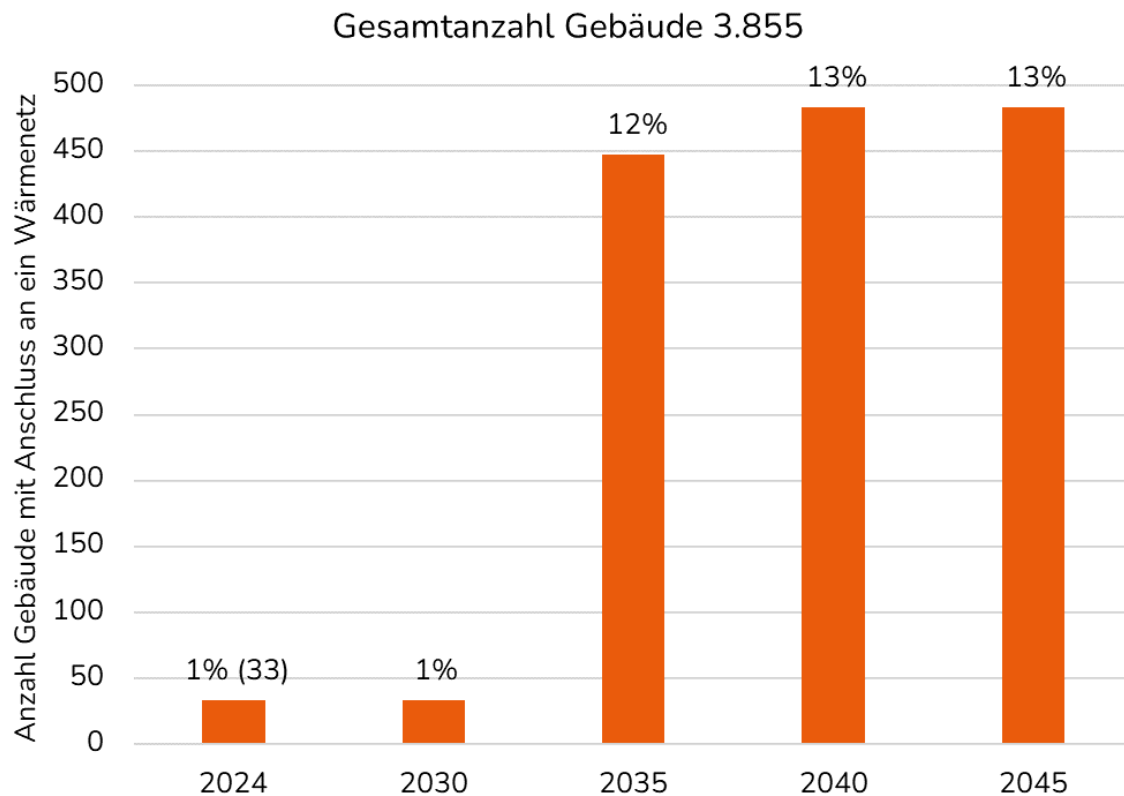


Abbildung 53: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Gegensätzlich zum Wärmenetzausbau werden mit zunehmenden Anschlussnehmern die Gasnetzanschlüsse reduziert und so der Anteil an Gasverbrauchern langfristig auf null reduziert sowie die Treibhausgasemissionen durch das Einsparen des fossilen Energieträgers Erdgas weitestgehend minimiert. Der Rückgang des Gasverbrauchs über die Stützjahre hin zum Zieljahr 2045 ist in Abbildung 54 dargestellt. Bereits zum Jahr 2035 wird mit der Inbetriebnahme des neuen Wärmenetzes der Erdgasverbrauch erheblich reduziert.

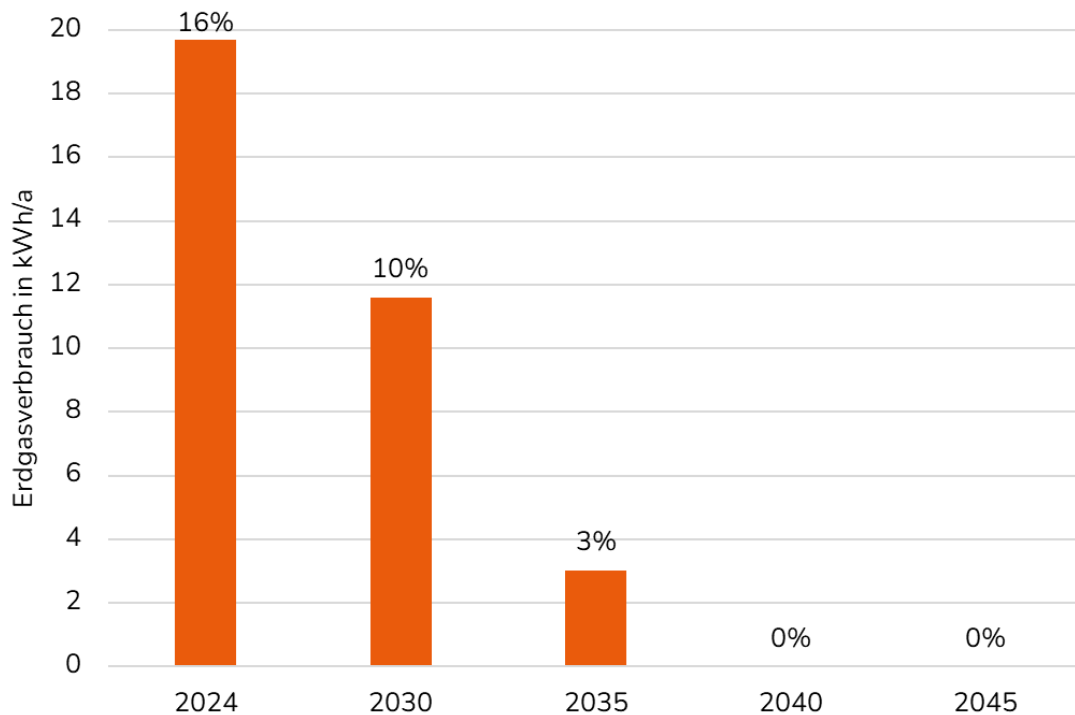


Abbildung 54: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an das Gasnetz wird in Abbildung 55 dargestellt. Aktuell werden 22 % und damit 855 aller 3.855 Gebäude mit Erdgas versorgt. Das Ziel ist eine ganzheitliche Reduktion der Erdgasversorgung auf null bis zum Jahr 2040.

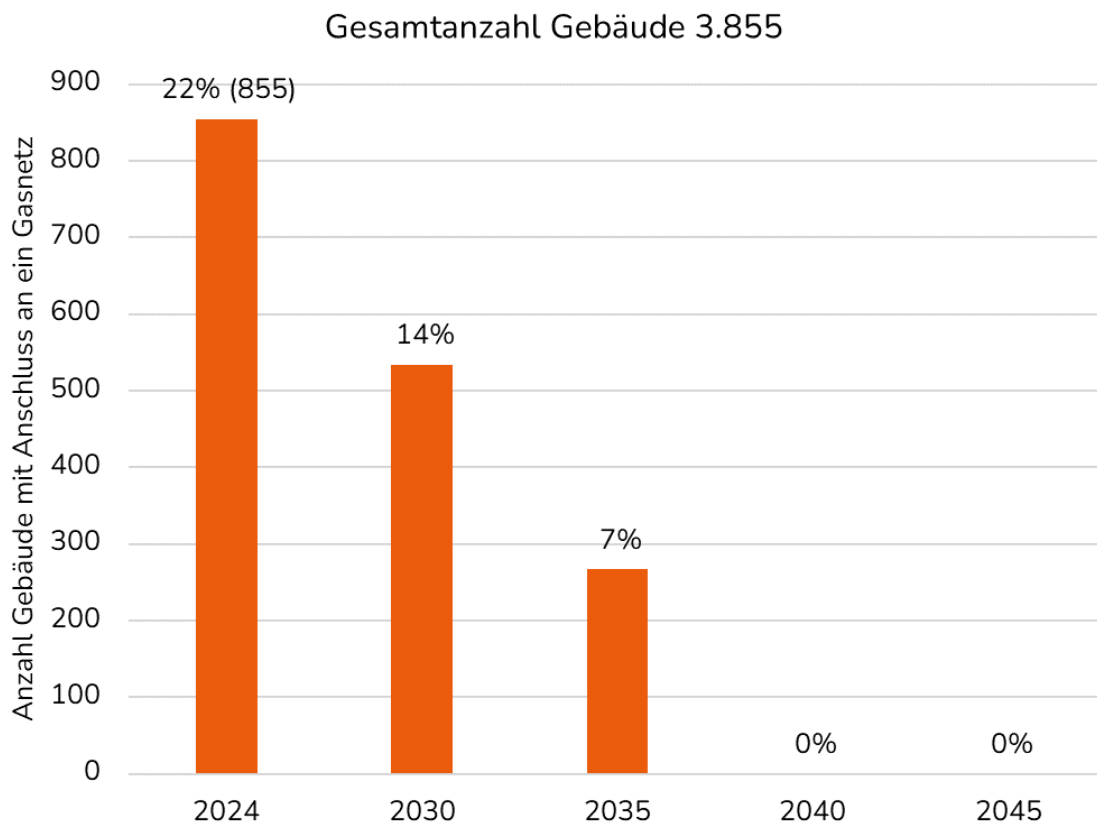


Abbildung 55: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

6.2.3 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Unter anderem auf Grundlage des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern in Abbildung 48 kann die Treibhausgasbilanz errechnet werden, welche in Abbildung 56 dargestellt wird. Zu sehen ist eine starke Abnahme der Treibhausgasemissionen bereits zum Jahr 2030, welche fortlaufend bis zum Zieljahr 2045 und damit bis zur vollständigen Substitution der fossilen Energieträger durch erneuerbare Energien abnimmt. Die starke Abnahme ist zum Großteil durch den Heizungstausch nach GEG und später auch durch die Umstellung des Strommix auf erneuerbare Energien zu erklären. Danach sind größtenteils nur noch Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von Biomasse als Energieträger sowie die durch die verbleibende Gasnetzversorgung zu erwarten.

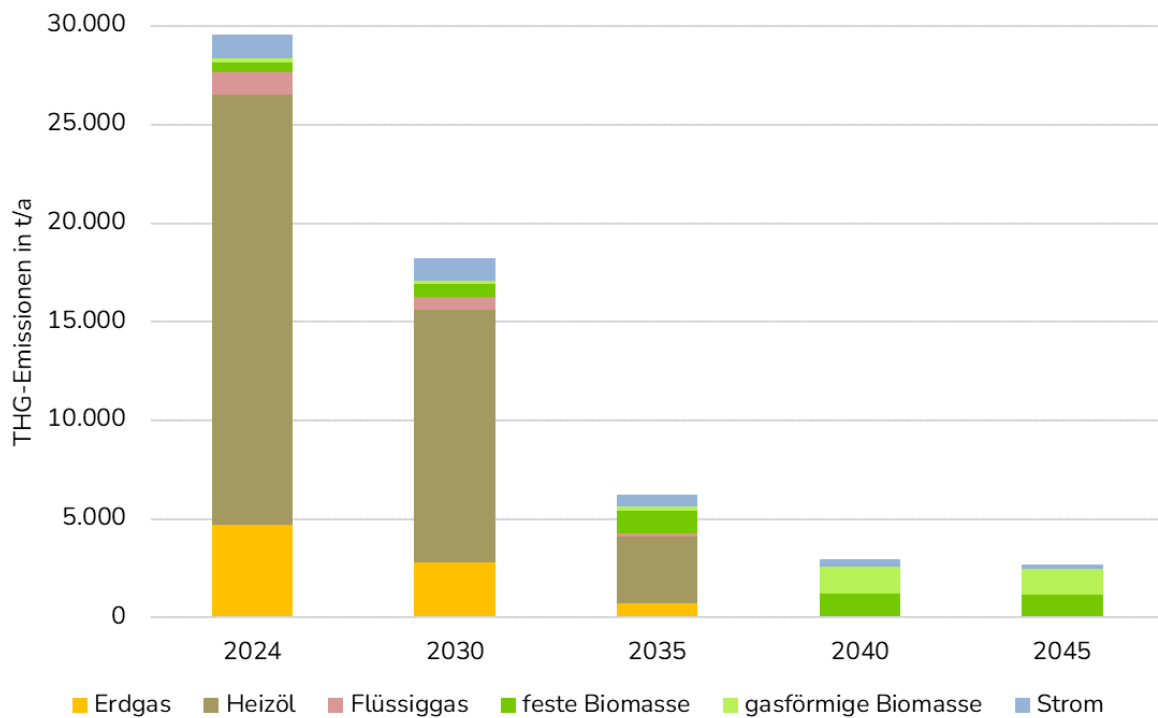



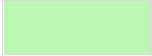


Abbildung 56: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

6.3 Wärmeversorgungsarten

Im Rahmen der Wärmeplanung wird folgend die Eignung der Quartiere für die dezentrale Versorgung sowie für Wärme- oder Wasserstoffnetzgebiete untersucht. Dazu werden die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete in den Stütz- und Zieljahren betrachtet, Quartiere mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial identifiziert sowie Fokusgebiete detailliert betrachtet. Darauf aufbauend werden Optionen für die künftige Wärmeversorgung entwickelt, die den spezifischen örtlichen Gegebenheiten Rechnung tragen.

6.3.1 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

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

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 folgend 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 unter anderem:

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 Faktoren

Grundsätzlich sind alle Quartiere für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet, sodass in Abbildung 57 alle Gebiete als sehr wahrscheinlich eingestuft wurden.

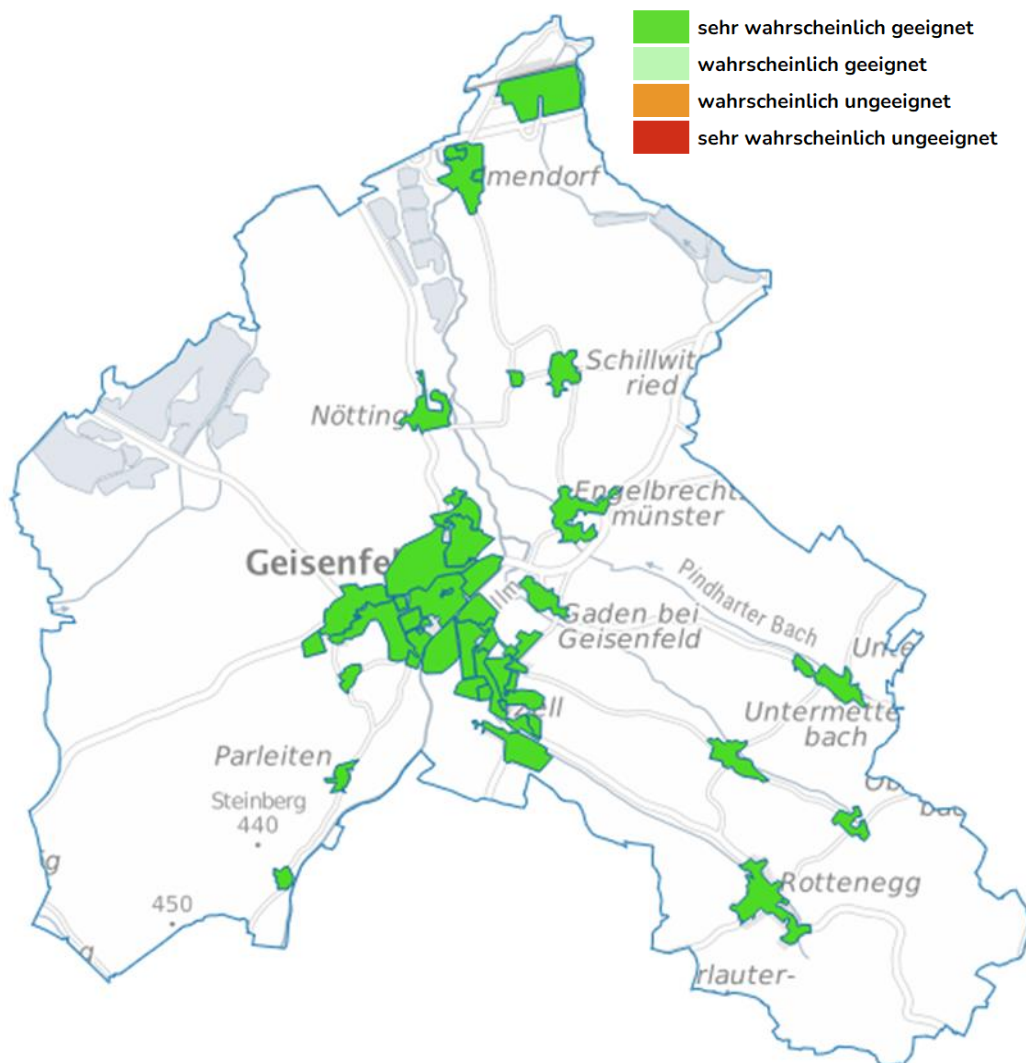


Abbildung 57: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Für alle Quartiere ohne Gasverteilnetz ist die Versorgung über Wasserstoff und damit ein Aufbau eines Wasserstoffverteilnetzes aufgrund des hohen Kostenaufwands sehr unwahrscheinlich. In Anlehnung an die Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Energieversorgung durch Wasserstoff in der Kommune sowie der bestehenden Gasnetzinfrastruktur werden, wie in Abbildung 58 erkennbar, die Quartiere mit einem bestehenden Erdgasverteilnetz der Stadtwerke Ingolstadt für eine Wasserstoffversorgung als wahrscheinlich ungeeignet eingestuft. Die Gründe hierfür wurden im Abschnitt 5.9 der Potenzialanalyse aufgezeigt. Zu erwähnen sei zudem, dass in wohnbaulich geprägten Arealen wird es in Zukunft durch das GEG unweigerlich zum Heizungsaustausch kommen der nicht mehr auf Erdgas basiert, weshalb

die Versorgungsmenge mit fortschreitenden Zeitverlauf abnimmt was wiederum die Wirtschaftlichkeit eines Wasserstoffnetzes beeinträchtigt.

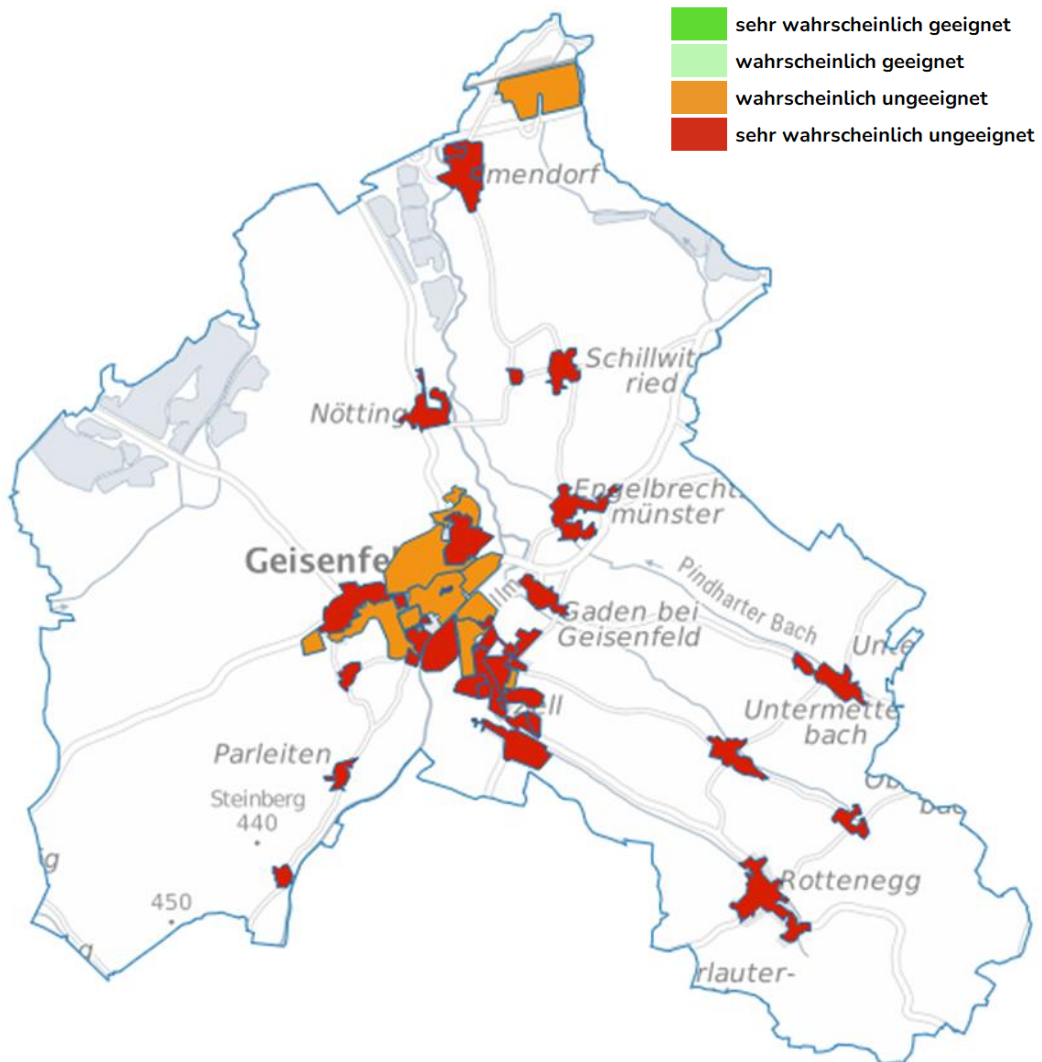


Abbildung 58: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Die in Abbildung 59 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen zur Eignung für ein Wärmenetzgebiet ergeben sich aus der Entfernung zu möglichen Abwärmequellen sowie aus der Abnehmerstruktur (Wärmeliniedichte). Eine Einstufung als ungeeignetes Gebiet für ein Wärmenetz ist auf eine fehlende Eignung dafür oder auf eine geringe Wärmeabnahme zurückzuführen (dezentrale Versorgung).

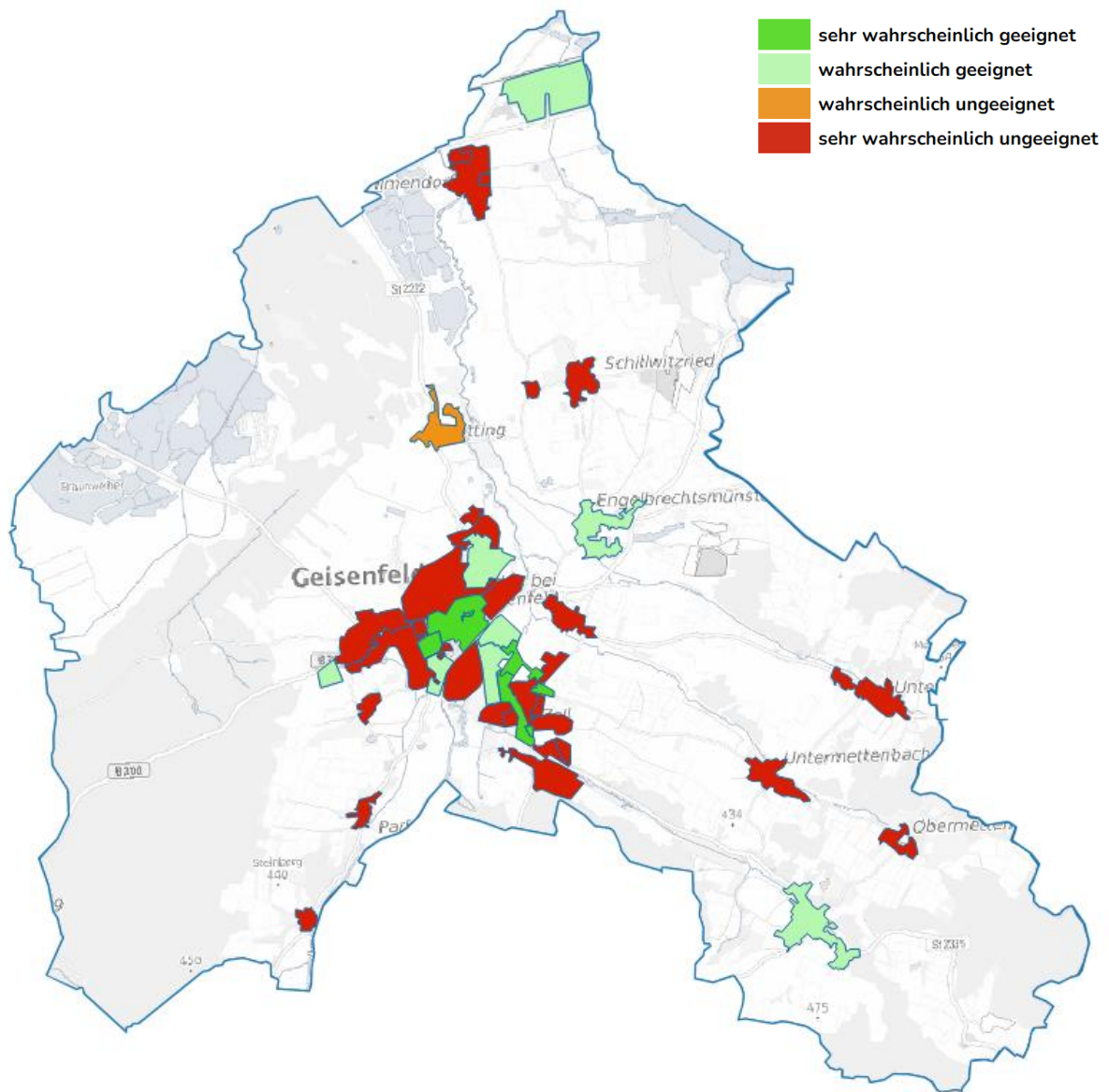









Abbildung 59: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

6.3.2 Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren 2030 bis 2040 und im Zieljahr 2045

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

Farbe	Art des Wärmeversorgungsgebiets
	Wärmenetzverdichtungsgebiet
	Wärmenetzausbaugebiet
	Wärmenetzneubaugebiet
	Wasserstoffnetzgebiet
	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
	Grüne Methanversorgung (Prüfgebiet)
	Prüfgebiet

Die nachfolgenden Betrachtungen wurden zusammen mit der Kommune, welche als planungsverantwortliche Stelle fungiert, erarbeitet.

Die Ortsteile Ilmendorf, Schillwitzried, Schillwitzhausen, Eichelberg, Untermettenbach, Obermettenbach, Holzleiten, Gaden, Parleiten und Unterpindart, die außerhalb der Gemarkungen Geisenfeld(-winden) und Zell liegen, werden als dezentrale Versorgungsgebiete eingestuft. Grund hierfür ist die geringe Wärmeliniedichte, die einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes nicht als wahrscheinlich einzustufen lassen. Ebenso gelten die Quartiere Geisenfeldwinden, Pfaffenberg, Am Wasserturm, Jahnstraße, Geisenfeld Wettermühle aufgrund ihrer Siedlungsstruktur als dezentrale Versorgungsgebiete (siehe Abbildung 60). In der Gemarkung Zell wurden die Teilgebiete Ritterswörth, Zell (Oberzell), Gewerbegebiet Zell, Birketfeld und Ainau aus bereits erläuterten Gründen als dezentrale Gebiete bewertet (siehe Abbildung 60).

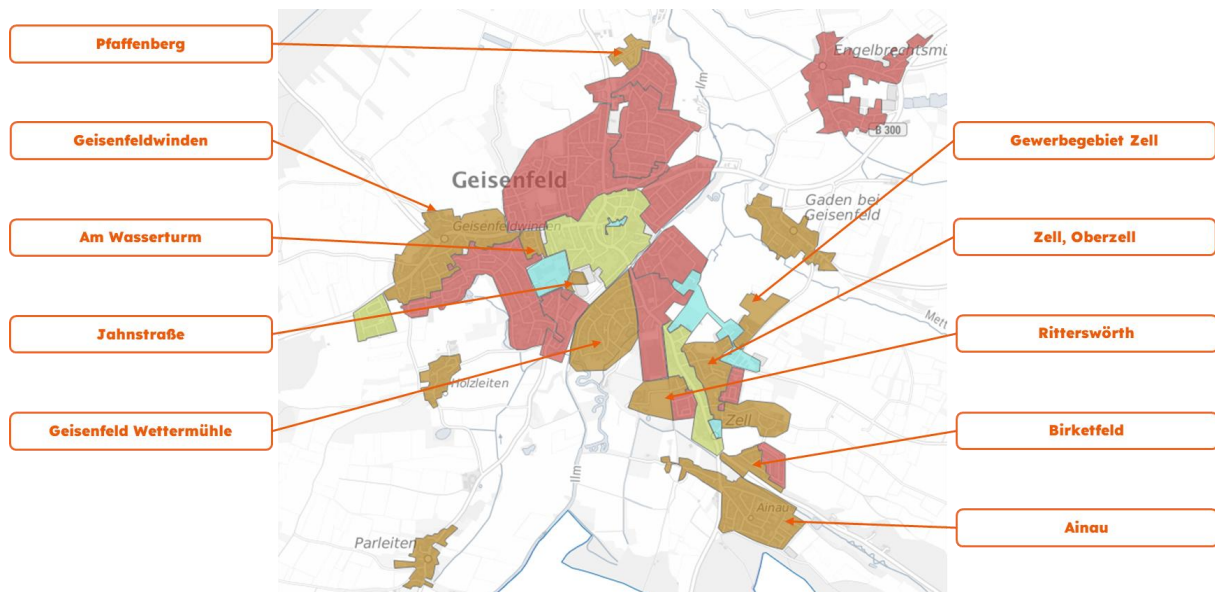


Abbildung 60: Detailansicht Dezentrale Gebiete Ortskern

Für die Ortschaften Nötting, Engelbrechtsmünster, Rottenegg und den beiden Quartieren Muhlstraße und Wettermühle in Geisenfeld ist derzeit unklar, ob eine Wärmenetzlösung wirtschaftlich umsetzbar ist. Zwar gibt es Straßenabschnitte mit höherer Wärmeliniedichte, insgesamt reicht dies jedoch nicht für eine eindeutige Bewertung aus. Daher werden diese als Prüfgebiete (für eine Wärmenetzversorgung) ausgewiesen. In Rottenegg besteht bereits ein kleiner Wärmeverbund, und zudem steht in etwa zwei Jahren der Ausbau der Staatsstraße an, was perspektivisch neue Synergien für eine mögliche Leitungsinfrastruktur eröffnen könnte.

Die folgenden Teilbereiche werden als Prüfgebiete eingestuft, da hier entweder eine bestehende Gas- bzw. Flüssiggasinfrastruktur vorhanden ist oder aufgrund erhöhter Wärmeliniedichten ein potenzieller Bedarf für leitungsgebundene Wärme besteht (siehe Abbildung 61). Als Prüfgebiete aufgrund des bestehenden Gasnetzes gelten die Quartiere Gasnetz Geisenfeld, Fohlenhof (mit Gasnetz), Pfaffenberg (mit Gasnetz), Geisenfeld Ost (inkl. Gasnetz), Gewerbegebiet am Bahnhof sowie Zell/Oberzell (mit Gasnetz). Als weitere Prüfgebiete werden zudem die Quartiere Birketfeld (mit Flüssiggasnetz) sowie Ilmendorf Flüssiggasnetz I und II ausgewiesen, da hier ein Flüssiggasnetz besteht (vgl. Abschnitt 4.4). In diesen drei Teilgebieten steht eine Umstellung auf ein im GEG anerkanntes biogenes Gas im Fokus.

Das Quartier Gewerbegebiet inklusive WOLF Anlagentechnik wird ebenfalls als Prüfgebiet eingestuft, da hier ein teilweise bestehendes Gasnetz sowie ein insgesamt erhöhter und räumlich konzentrierter Wärmebedarf vorliegen, wenngleich derzeit ein heterogenes Anschlussinteresse besteht. Gleiches gilt für die Parleitner Straße, die aufgrund hoher Wärmelinien-dichte und eines gebündelten Anschlussinteresses ebenfalls als Prüfgebiet geführt wird.

Auch das Quartier Mülhstraße, das ebenfalls erhöhte Wärmelinien-dichten aufweist, wird als Prüfgebiet eingestuft. Damit soll in der nächsten Fortschreibung geprüft werden, ob sich in diesen Bereichen – trotz unterschiedlicher Ausgangsbedingungen – wirtschaftlich tragfähige Wärmenetzlösungen entwickeln lassen oder ob langfristig dezentrale Wärmeversorgungsoptionen vorzuziehen sind.

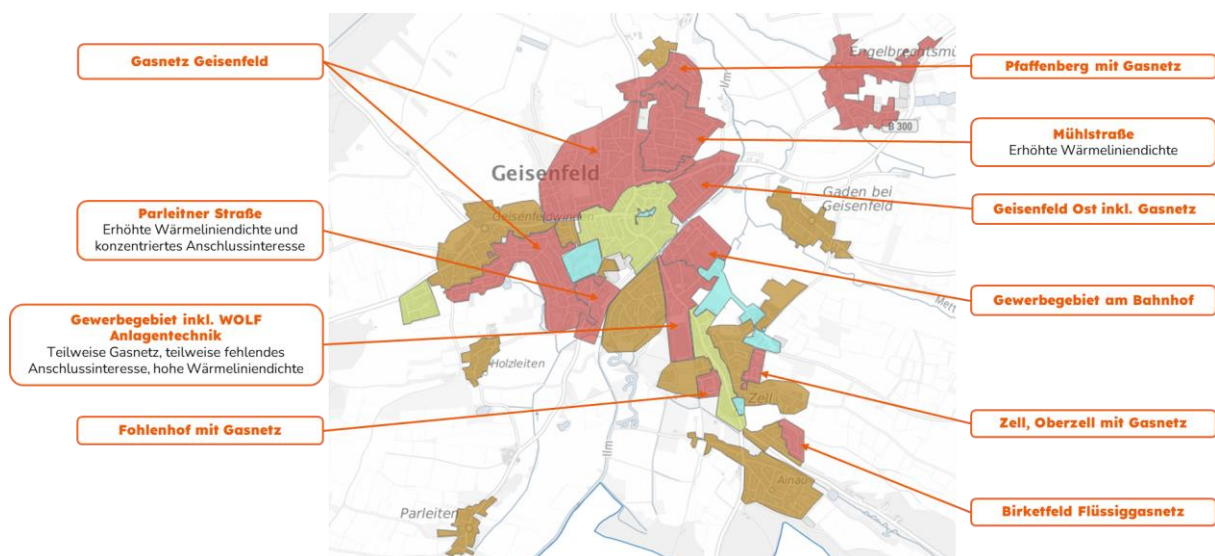


Abbildung 61: Detailansicht Prüfgebiete Ortskern

Das Gebiet Wärmenetz Fa. Brummer, sowie die Baublöcke der drei erläuterten Gebäudenetze (Innenstadt, Zell, Schulen) werden als Wärmenetzverdichtungsgebiete eingestuft (siehe Abbildung 62). Hier besteht die Möglichkeit, die Anschlussdichte zu erhöhen, indem zusätzliche Gebäude über neue Hausanschlussleitungen angebunden werden.

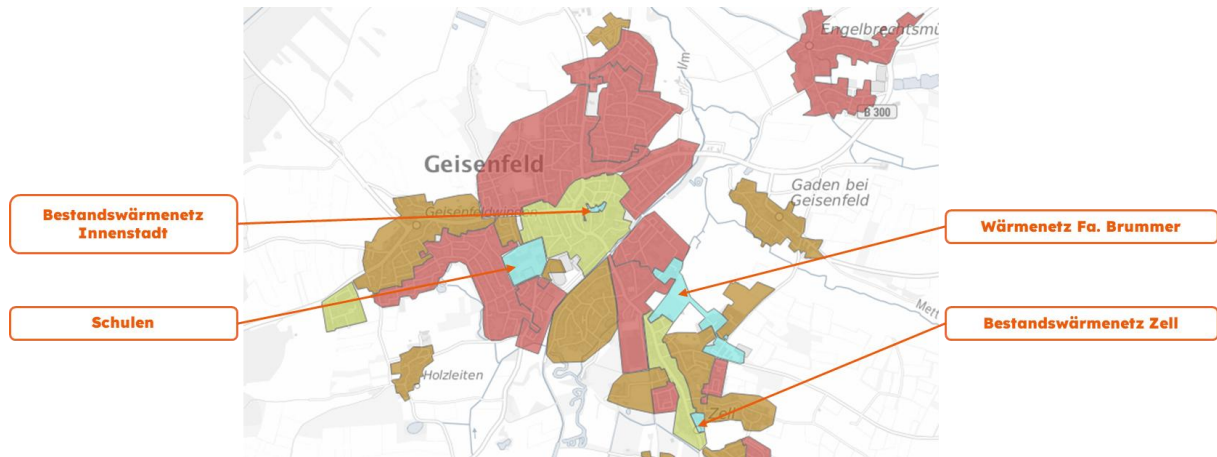


Abbildung 62: Detailansicht Wärmenetzverdichtungsgebiete

Im Stützjahr 2030 sind darüber hinaus noch keine weiteren Wärmenetzgebiete geplant (siehe Abbildung 63).

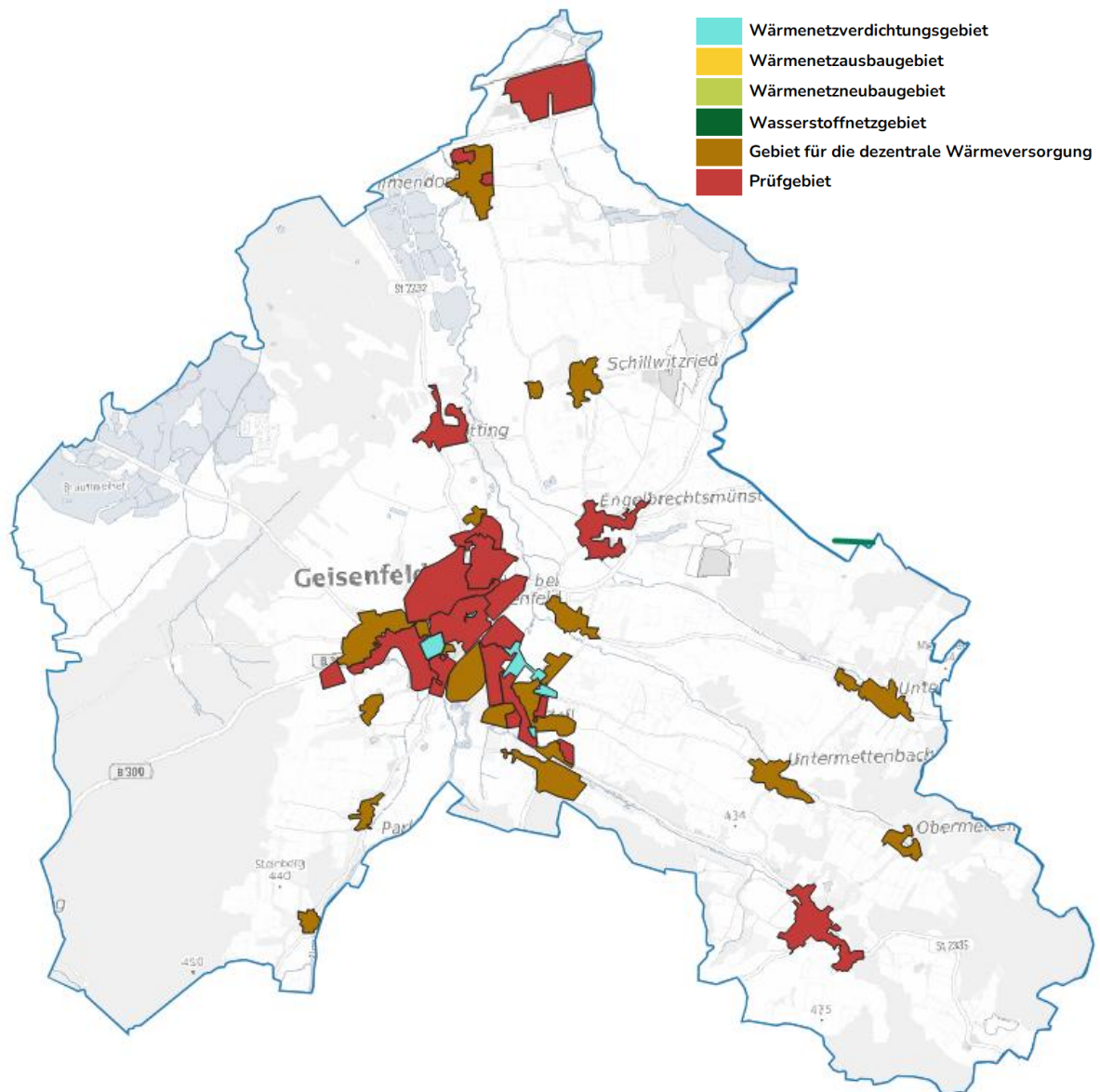


Abbildung 63: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Ab dem Stützjahr 2035 wird ein Wärmenetzneubau in dem Quartier Innenstadt und Münchener Straße Zell angenommen. Diese beiden Gebiete sind somit unter den Wärmenetzneubaugebieten als prioritär zu behandeln.

Die beiden Quartiere gelten aufgrund ihrer hohen Wärmeliniendichte als besonders geeignete Gebiete für den Aufbau eines neuen Wärmenetzes, da auf kurzen Leitungstrecken viele Gebäude erreicht werden können. In der Münchener Straße wird dieses Potenzial zusätzlich durch den Straßenzug verstärkt, über die sich mit geringer Hauptleitungslänge bereits ein

großer Teil der umliegenden Gebäude effizient versorgen lässt. In der Innenstadt spricht neben der kompakten Bebauungsstruktur insbesondere der begrenzte Platz für neue dezentrale Heizungslösungen wie Wärmepumpen oder Pelletlager für ein Wärmenetz, da alternative Einzelanlagen baulich oft schwer realisierbar sind. Gleichzeitig bietet die teilweise ältere Gebäudestruktur ein hohes energetisches Einsparpotenzial, das durch die Einbindung in ein zentrales Wärmenetz besonders gut gehoben werden kann, sodass die Innenstadt ein insgesamt sehr vielversprechendes Gebiet für den Wärmenetzausbau darstellt.

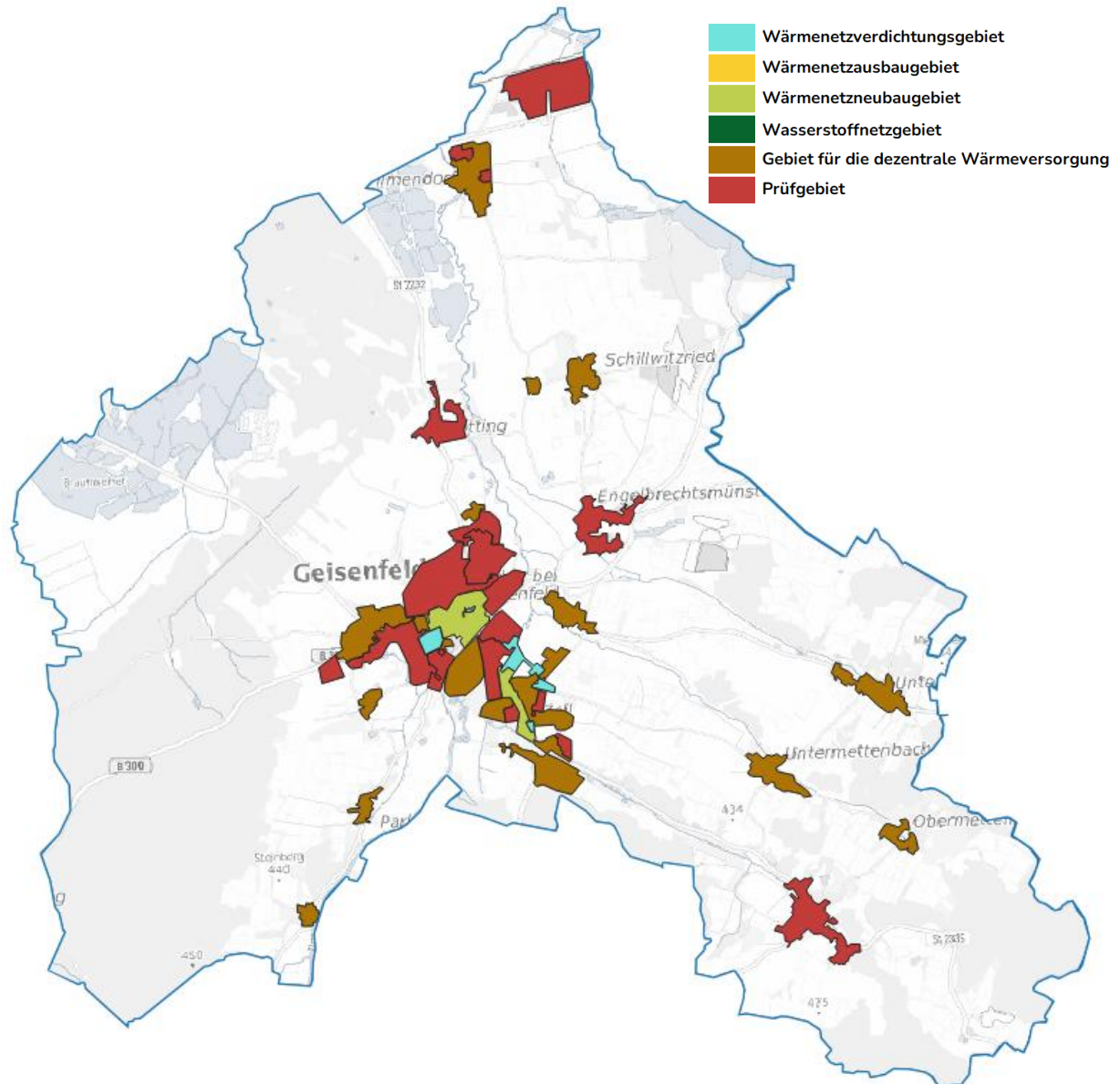


Abbildung 64: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Zum Stützjahr 2040 werden weitere Wärmenetzneubaubereiche im Quartier Gewerbegebiet Ilmendorf und Geisenfeldwinden angedacht (vgl. Abbildung 65). In den beiden Gebieten befinden sich mehrere Großabnehmer, wodurch die Grundvoraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb geschaffen ist und ein erhebliches Einsparpotenzial bei der Nutzung fossiler Brennstoffe die Folge ist.

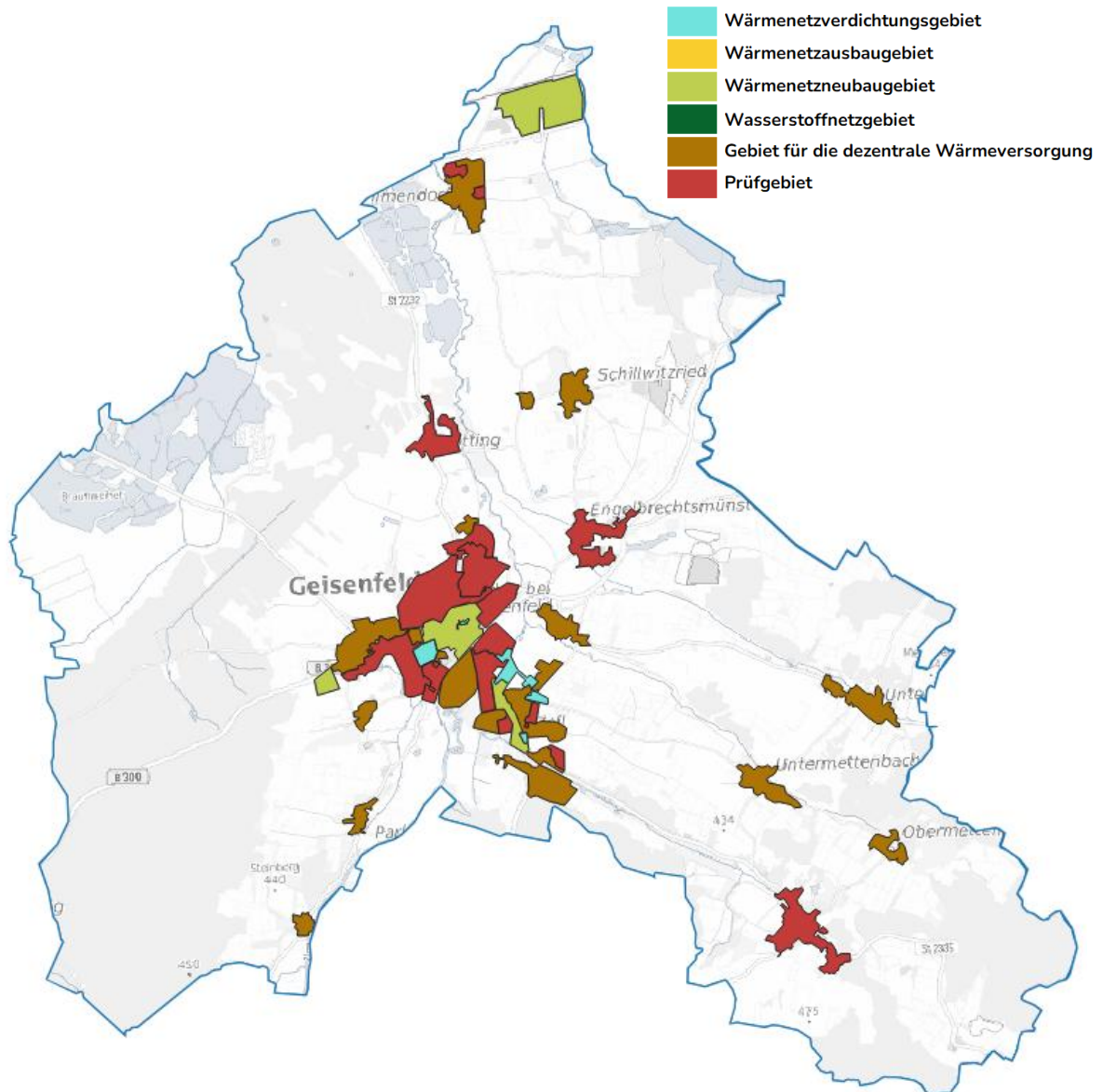


Abbildung 65: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2040 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Für die Festlegung der Wärmeversorgungsarten im Zieljahr werden die Ergebnisse aus den zuvor definierten Stützjahren übernommen. Das bedeutet, dass die im Rahmen der Wärmeplanung für die Zwischenjahre ermittelten Versorgungsstrukturen als Grundlage dienen, um die zukünftige Versorgung im Zieljahr abzuleiten (Abbildung 66).

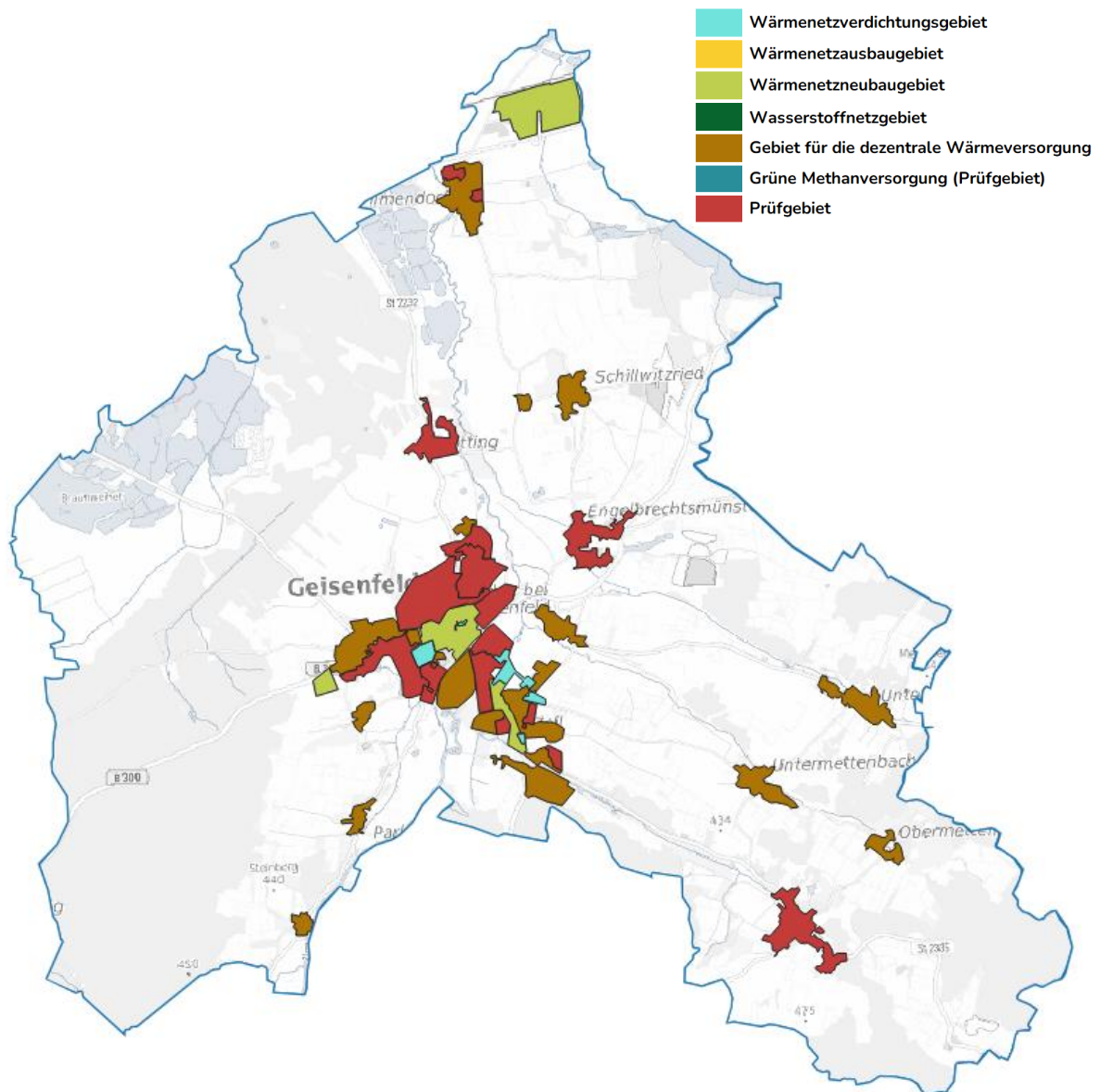


Abbildung 66: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

6.3.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach § 18 Abs. 5 WPG sind die beplanten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial darzustellen. Die Gebiete in Abbildung 67 zeigen einen hohen Anteil an Gebäuden mit einem hohen spezifischen Endenergieverbrauch für Raumwärme auf, die besonders für Maßnahmen zur Reduktion des Energiebedarfs geeignet sind. Hierbei handelt es sich um die Quartiere Jahnstraße, Nötting, Innenstadt, Am Wasserturm, Geisenfeld Wettermühle, Mühlstrasse, Parleitner Straße und Schulen.

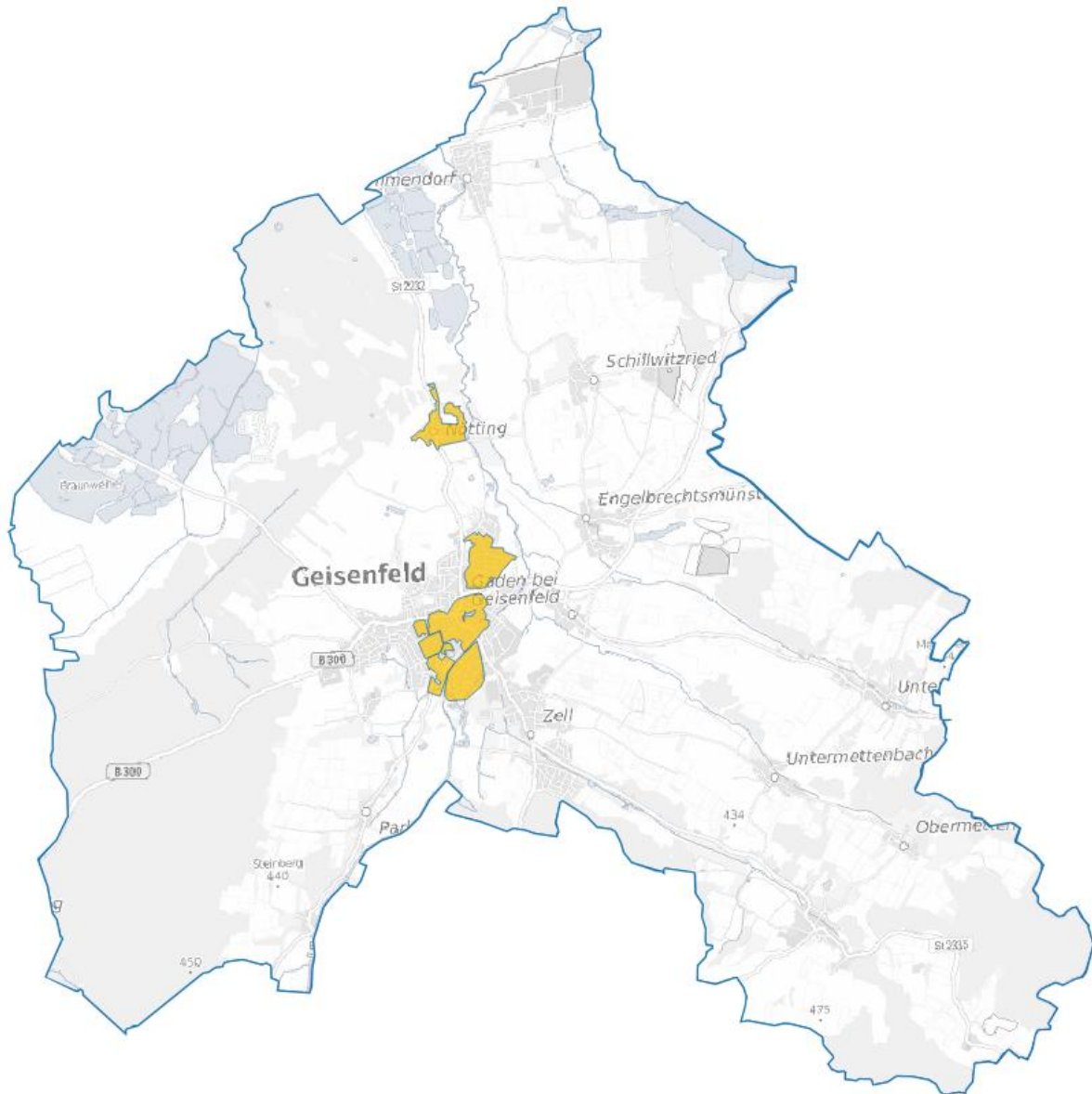


Abbildung 67: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

6.3.4 Darstellung der Fokusgebiete

Neben der Betrachtung aller Quartiere wird ein Fokusgebiet in dem untersuchten Gebiet detaillierter analysiert. Die Fokusgebiete sind hinsichtlich ihrer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln. Im Folgenden werden für diese Quartiere konkrete Umsetzungspläne sowie die Modellierung eines Energieträgermixes mit zugehöriger Kostenschätzung dargestellt. In Abstimmung mit der Stadt Geisenfeld wurde gemeinsam das Fokusgebiet Innenstadt gewählt.



Abbildung 68: Darstellung des Fokusgebiets

6.3.4.1 Fokusgebiet „Innenstadt“

Bei dem Quartier „Innenstadt“, welches im Zieljahr als Wärmenetzneubaugebiet eingestuft wird, soll im Rahmen der Betrachtung eine mögliche leitungsgebundene Wärmeversorgung

untersucht werden. Das Gebäudenetz „Weiß-Areal“ ist als separates Quartier zu verstehen und wird hier nicht berücksichtigt. Die Innenstadt ist, typisch für eine historische Altstadt, geprägt von einer hohen Wärmeliniedichte und einer oftmals dichten Bebauung. In diesem Zusammenhang ist auch zu klären, wie Flächen für mögliche Wärmeerzeuger platzsparend integriert werden können in diesem Quartier. Zur Auswahl einer geeigneten Energieversorgung für das Quartier wurden verschiedene Varianten mit unterschiedlichen Energieträgern ausgelegt und eine erste grobe Kostenschätzung durchgeführt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die lokal verfügbaren Biomassevorkommen innerhalb des Stadtgebiets bereits weitgehend ausgeschöpft sind (vgl. Abschnitt 5.8.1) und für größere Biomasse-Wärmenetzlösungen Brennstoffe über die kommunalen Grenzen hinaus zugekauft werden müssten. Nachfolgend werden die Varianten sowie die Kosten hierfür dargestellt.

Variante 1:

- 2.200 kW Grundlast- & Spitzenlasterzeuger (Biomassekessel I)
- 2.200 kW Grundlast- & Spitzenlasterzeuger (Biomassekessel II)

Variante 2:

- 1.500 kW Grundlasterzeuger (Flusswasserwärmepumpe II_m)
- 4.575 kW Spitzenlasterzeuger (Biomethan)

Variante 3:

- 2.000 kW Grundlasterzeuger (Biomassekessel I)
- 2.000 kW Grundlasterzeuger (Biomassekessel II)
- 755 kW Grundlasterzeuger (Erdwärmesonden)
- 4.575 kW Spitzenlasterzeuger (Biomethan)

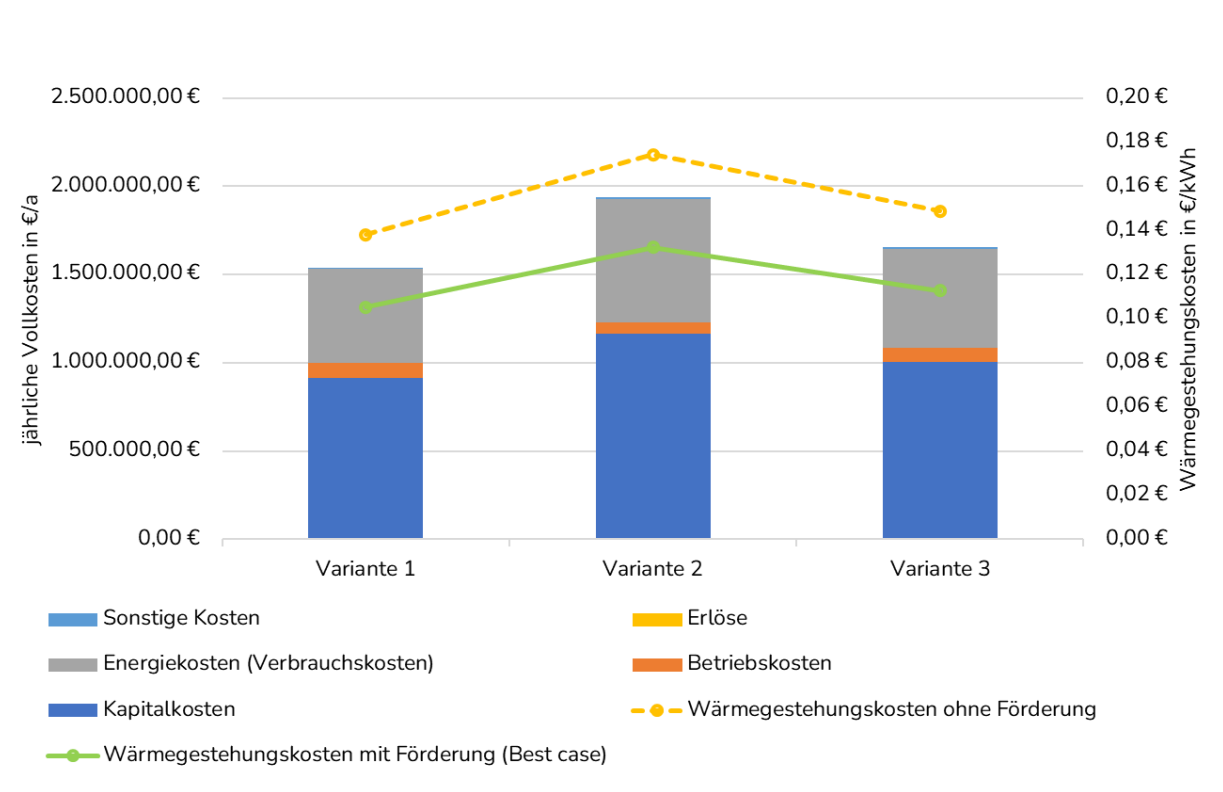


Abbildung 69: Jährliche Vollkosten und Wärmegestehungskosten Innenstadt

Hinweis:

Der errechnete Preis pro Kilowattstunde Wärme berücksichtigt die gesamten anfallenden Kosten für die Errichtung und den Betrieb des Wärmenetzes, das bedeutet unter anderem Investitions-, Betriebs- und Energiekosten. Im weiteren Verlauf werden daraus jährliche Kosten abgeleitet und diese durch die jährlich abgenommene Wärme geteilt. Durch diese Herangehensweise ergeben sich gegebenenfalls höhere Preise pro kWh, da die anfallenden Kosten, die unmittelbar beim Anschluss an das Wärmenetz (z. B. durch die Hausanschlussleitung oder den Wärmetauscher) anfallen, bei der Berechnung vollständig auf den Wärmepreis pro kWh umgelegt werden, es ergeben sich sogenannte Wärmevollkosten. Zumeist fallen die Kosten, die rein durch den Hausanschluss entstehen, unmittelbar an. Teilweise gibt es auch Wärmelieferverträge, in denen diese Initialkosten durch den Betreiber übernommen werden und so wie in dieser Rechnung auf die verbrauchte Wärmemenge umgelegt werden. Zudem wird häufig zwischen Grund- und Arbeitspreis und damit zwischen Kosten pro vertraglich

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

6.3.5 Quartierssteckbrief des Fokusgebiets

Jedes Quartier des Zielszenarios wird zusätzlich in Form eines Steckbriefes dargestellt, in welchem die relevanten Informationen gesammelt beschrieben werden. Alle Steckbriefe werden gesammelt in Anhang 1 dargestellt.

Zur weiteren Einordnung wird ebenso in Tabelle 7 die Aufteilung der Wärmelinien-dichte für ein spezifisches Quartier angegeben. Am Beispiel von Ainau lassen sich folgende Informationen ablesen: Die grauen Balken liegen überwiegend im dunkelgrünen, hellgrünen und gelben Bereich. Demnach ist die Wärmeverbrauchsstruktur eher im niedrigen Segment angeordnet. Präziser formuliert besitzen nur 16 % der Gebäude im Quartier eine mittlere Wärmelinien-dichte von 1.000 bis 1.500 kWh/m.

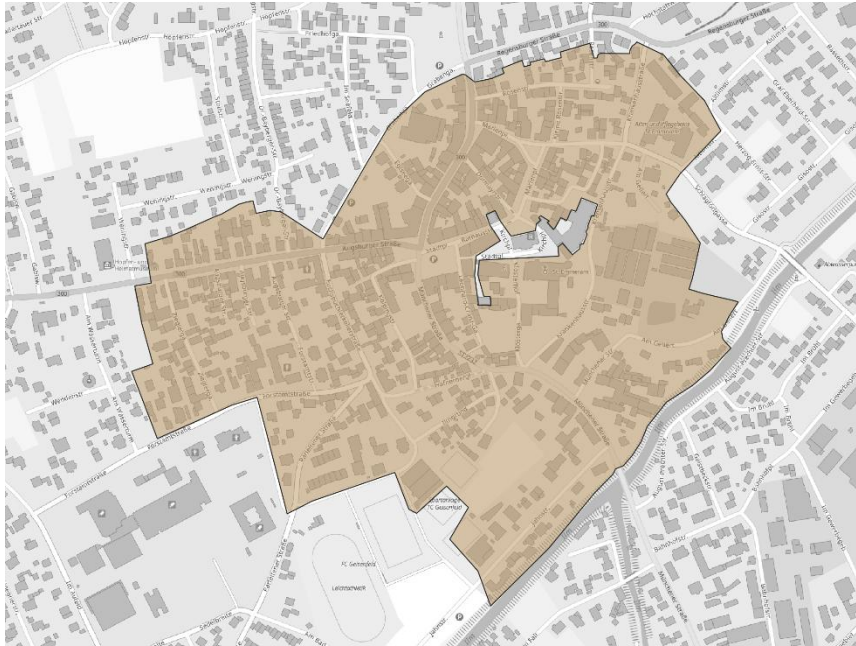
Tabelle 7: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniedichte der Quartiere des Zielszenarios

Name des Quartiers	Klasseneinteilung der Wärmeliniedichte in kWh/(m*a)								Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000		
Ainau	10%	59%	15%	16%	0%	0%	0%	603	
Am Wasserturm	5%	16%	80%	0%	0%	0%	0%	718	
Bestandswärmenetz Innenstadt	2%	0%	8%	0%	0%	0%	90%	2.692	
Bestandswärmenetz Zell	0%	37%	0%	0%	63%	0%	0%	1.067	
Birketfeld	40%	61%	0%	0%	0%	0%	0%	504	
Birketfeld Flüssiggasnetz	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	344	
Eichelberg	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	530	
Engelbrechtsmünster	13%	17%	0%	33%	38%	0%	0%	932	
Fohlenhof mit Gasnetz	3%	97%	0%	0%	0%	0%	0%	583	
Gaden	9%	38%	53%	0%	0%	0%	0%	643	
Gasnetz Geisenfeld	43%	34%	15%	6%	1%	0%	0%	496	
Geisenfeld Ost inkl. Gasnetz	6%	46%	48%	0%	0%	0%	0%	651	
Geisenfeld Wettermühle	3%	97%	0%	0%	0%	0%	0%	658	
Geisenfeldwinden	2%	51%	47%	0%	0%	0%	0%	666	
Gewerbegebiet am Bahnhof	24%	20%	0%	56%	0%	0%	0%	783	
Gewerbegebiet Geisenfeldwinden	10%	0%	0%	90%	0%	0%	0%	863	
Gewerbegebiet Ilmendorf	1%	0%	3%	6%	0%	16%	75%	3.895	
Gewerbegebiet inkl. WOLF Anlagen	0%	1%	0%	36%	0%	63%	0%	1.894	
Gewerbegebiet Zell	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	1.316	
Holzleiten	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	462	
Ilmendorf	1%	59%	40%	0%	0%	0%	0%	653	
Ilmendorf Flüssiggasnetz I	66%	34%	0%	0%	0%	0%	0%	292	
Ilmendorf Flüssiggasnetz II	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	305	
Innenstadt	1%	16%	22%	44%	5%	4%	9%	1.005	
Jahnstraße	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	211	
Mühlstrasse	2%	40%	59%	0%	0%	0%	0%	708	
Münchner Strasse Zell	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	1.026	
Nötting	0%	20%	80%	0%	0%	0%	0%	819	
Obermettenbach	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	553	
Parleiten	0%	76%	25%	0%	0%	0%	0%	702	
Parleitner Straße	13%	0%	72%	15%	0%	0%	0%	709	
Pfaffenberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	257	
Pfaffenberg mit Gasnetz	62%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	468	
Ritterswörth	10%	90%	0%	0%	0%	0%	0%	553	
Rottenegg	5%	45%	50%	0%	0%	0%	0%	729	
Schillwitzhausen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	498	
Schillwitzried	2%	77%	21%	0%	0%	0%	0%	677	
Schulen	0%	0%	13%	12%	0%	75%	0%	1.811	
Untermettenbach	4%	61%	35%	0%	0%	0%	0%	640	
Unterpindhart	11%	8%	66%	15%	0%	0%	0%	820	
Wärmenetz Fa. Brummer	39%	0%	18%	43%	0%	0%	0%	624	
Zell, Oberzell	14%	51%	36%	0%	0%	0%	0%	545	
Zell, Oberzell mit Gasnetz	89%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	324	

Exemplarisch wird der Steckbrief des bestimmten Fokusgebiets dargestellt. Zu sehen sind zunächst tabellarisch die relevanten Kennwerte wie beispielsweise der Raumwärmeverbrauch im Ist-Stand, sowie die Abnahme bis zum Zieljahr 2045. Die Wärmeliniedichte des gesamten Quartiers bei Annahme einer Anschlussquote von 100 % wird ebenso mit dargestellt. Weiter wird die Einteilung in die voraussichtliche Wärmeversorgung aufgeführt und die Kriterien zur Ermittlung der Eignungsstufen für die Wärmeversorgungsarten dargestellt. Im Diagramm wird die Verteilung der Wärmeliniedichte nach Klasse je Quartier dargestellt, wobei sich wiederum auf das 100 %-Anschlusszenario, sprich dem „Best Case“-Szenario

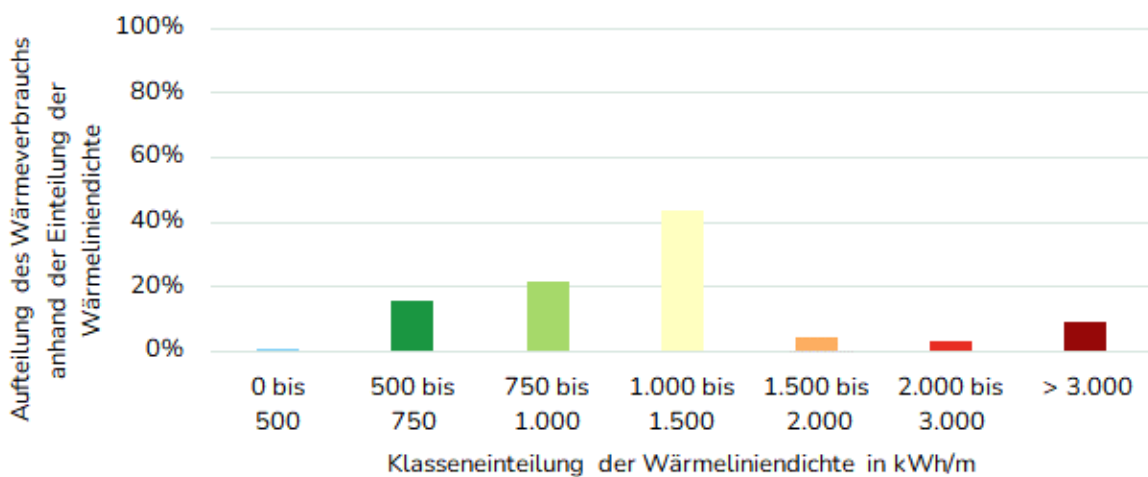
bezogen wird. Zu sehen ist, dass der Großteil des Wärmeverbrauchs in Quartieren mit niedriger Wärmeliniendichte (kleiner 1.000 kWh/m) liegt.

Innenstadt



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	344
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	13.072 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	10,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	11.188 MWh (-14,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	10,5%
Wärmeliendichte (100 % Anschlussquote)	1.005 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Innenstadt



6.3.6 Optionen für künftige Wärmeversorgung

Für die **dezentral geprägten Gebiete**, in denen der Aufbau einer leitungsgebunden Wärmeversorgung nicht wirtschaftlich erscheint, kommen vor allem individuelle dezentrale Lösungen auf Basis erneuerbarer Energien in Betracht. Dazu zählen insbesondere der Einsatz von Wärmepumpen, sowohl luft- als auch erdgekoppelt, Biomasseheizungen (z. B. Pellets oder Hackschnitzel), Solarthermieanlagen sowie hybride Systeme (siehe 2.4). Während diese Technologien grundsätzlich eine CO₂-arme Wärmebereitstellung ermöglichen, sind sie nicht frei von Herausforderungen. So unterliegen die Preise für Strom ebenso wie die Preise für Holzpellets deutlichen Schwankungen und sind damit ähnlich volatil wie fossile Energieträger. Eine verlässliche wirtschaftliche Planung wird dadurch erschwert. Hinzu kommt, dass das regional verfügbare Biomassepotenzial bereits heute weitestgehend ausgeschöpft ist und daher künftig kaum zusätzliche Beiträge zur Wärmeversorgung leisten kann. Damit rücken Wärmepumpen, in Verbindung mit einem steigenden Anteil erneuerbaren Strom sowie die Nutzung von Solarthermie und Effizienzmaßnahmen in den Gebäuden in den Fokus der langfristig tragfähigen Wärmeversorgung. Nachfolgend ist die voraussichtliche Energieträgerverteilung der dezentralen versorgten Quartiere dargestellt. Dabei wurde der Fokus auf die Nutzung von Umweltwärme durch Wärmepumpen mithilfe von Strom gesetzt.

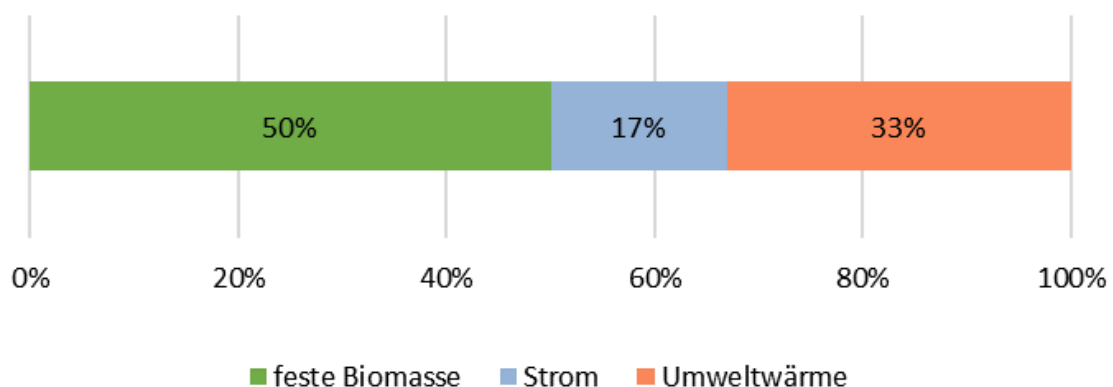


Abbildung 70: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten

Weiter betrachtet werden die Wärmenetzneubaugebiete **Innenstadt und Münchener Straße Zell**, welche vor allem zum Jahr 2035 in den Fokus rücken. Die Wärmenetze könnten künftig zu 100% mit Biomasse versorgt werden. Auch für das Wärmenetzneubaugebiet im Gewer-

begebiet Geisenfeldwinden, das ab dem Stützjahr 2040 als Solches bewertet ist, wird Biomasse als wirtschaftlich nutzbarer Energieträger als realistisch angesehen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die lokal verfügbaren Biomassevorkommen im Stadtgebiet weitgehend ausgeschöpft sind und für größere Biomassewärmernetze Brennstoffe aus umliegenden Kommunen zugekauft werden müssten – was dennoch aufgrund technischer Machbarkeit und förderrechtlicher Rahmenbedingungen häufig weiterhin eine wirtschaftlich sinnvolle Lösung darstellt. Im Gewerbegebiet Ilmendorf wurde in der Energiebilanz eine Verfügbarkeit von Biomethan berücksichtigt, da hier bereits ein Gasnetz besteht und hohe industrielle Wärmeabnahmemengen vorliegen, die perspektivisch über Biomethan gedeckt werden könnten. Wie bereits im Zielszenario unter 6.3.2 beschrieben, besteht weiterhin die Möglichkeit für alle als Gebiet für die dezentrale Versorgung klassifizierten Teile der Kommune, die Wärmeversorgung trotzdem über ein Wärmenetz zu realisieren. Tendenziell sind hier eher kleinere Lösungen denkbar. Dadurch bedingt ist jedoch im Vergleich zu größeren Wärmeverbundlösungen mit höheren Wärmeabnahmekosten zu rechnen, was zu berücksichtigen ist.

7 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.

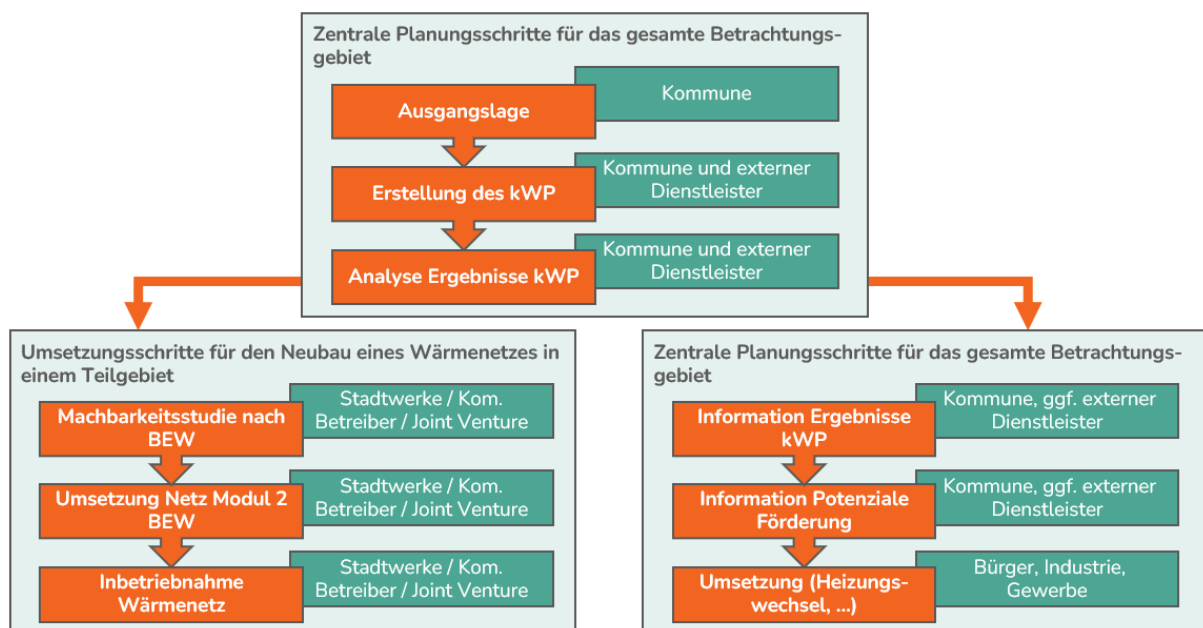


Abbildung 71: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 71 zeigt exemplarisch mögliche Schritte nach der Wärmeplanung. Dabei gibt es Maßnahmen für Gebiete, in denen ein Wärmenetz neu gebaut wird. Zunächst wird mit der Machbarkeitsstudie nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) begonnen, darauf folgend kann mit der Umsetzung inklusive Förderung nach Modul 2 BEW weitergemacht werden, ehe das Wärmenetz final in Betrieb genommen wird. Analog dazu wird die weitere Vorgehensweise in Gebieten dezentraler Versorgung aufgezeigt. Dazu werden zunächst die Ergebnisse der Wärmeplanung an den Bürger mitgeteilt. Darauf folgend werden Informationsveranstaltungen über die Wärmepotenziale in den Gebieten, zu Sanierungsmaßnahmen und der Förderkulisse für die Umsetzung der Wärmewende auf Gebäudeebene durchgeführt.

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.

7.1 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie

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

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

Die konkreten Maßnahmen werden jeweils in Form eines Steckbriefes einheitlich dargestellt. Für jeden Steckbrief wird eine Priorität (von „ohne Priorität“ bis „vorrangig“) vergeben. Ebenso wird er nach Maßnahmentyp und Handlungsfeld gegliedert. Der gesamte Maßnahmenkatalog mit allen einzelnen Maßnahmensteckbriefen ist in Anhang 2 zu finden.

7.1.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

Alle geplanten und erforderlichen Maßnahmen für die Erreichung der ermittelten Ziele für die Stadt Geisenfeld 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.

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

Akteursfindung und Betreiberstrukturentwicklung für Wärmenetzneubaubereiche		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld: Wärmenetzneubau
Beschreibung und Ziel		
<p>Für das Wärmenetzneubaubereiche soll die Grundlage für den Aufbau eines zukünftigen Wärmenetzes geschaffen werden. Dazu wird ein strukturierter Prozess initiiert, um geeignete Akteure für Planung, Aufbau und späteren Betrieb eines Wärmenetzes zu identifizieren. Neben der Suche nach neuen potenziellen Betreibern erfolgt ein intensiver Austausch mit bereits im Stadtgebiet aktiven Energieversorgern und sonstigen relevanten Stakeholdern.</p> <p>Ziel ist es, eine tragfähige Betreiberstruktur zu entwickeln, die sowohl technische als auch wirtschaftliche Anforderungen erfüllt und die Umsetzung eines klimaneutralen Wärmenetzes im Quartier ermöglicht. Durch die frühzeitige Bündelung von Kompetenzen und Interessen können Planungsprozesse beschleunigt, Risiken reduziert und Synergien mit bestehenden Strukturen genutzt werden.</p>		
Umsetzung		
<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation potenziell geeigneter Akteure • Durchführung strukturierter Austauschformate • Prüfung möglicher Kooperations- oder Betreibermodelle (z. B. kommunal, privat, gemischt, Contracting). • Abgleich technischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen mit den Akteuren. • Dokumentation der Ergebnisse und Ableitung einer Empfehlung zur Betreiberstruktur für ein Wärmenetz 		
Zeitraum:	Beginn Umsetzungsphase	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune, potenzielle Wärmenetzbetreiber, bestehende Energieversorger	
Kosten:	Verwaltungskosten	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune, Gewinn aus Wärmenetz	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Unterstützt Umsetzung von Wärmenetzneubau	

7.1.2 Priorisierte nächste Schritte

Auf dem Weg zur Umsetzung der Wärmewende in Geisenfeld ergeben sich mehrere prioritäre Schritte, die unmittelbar aus den im Rahmen der Wärmeplanung definierten Maßnahmen hervorgehen. Für die ausgewiesenen Wärmenetzneubaugebiete, insbesondere die Innenstadt, die Münchener Straße/Zell sowie Geisenfeldwinden, steht zunächst die Akteursfindung und Entwicklung einer geeigneten Betreiberstruktur im Mittelpunkt. Durch einen strukturierten Austausch mit potenziellen Wärmenetzbetreibern, Energieversorgern und weiteren relevanten Akteuren sollen frühzeitig tragfähige organisatorische und wirtschaftliche Grundlagen für eine mögliche Umsetzung geschaffen werden.

Für die dezentral versorgten Quartiere wird die Durchführung einer Informationskampagne empfohlen, die Eigentümerinnen und Eigentümer über erneuerbare Wärmeoptionen, technische Umsetzungsmöglichkeiten und verfügbare Förderprogramme informiert. Auf diese Weise soll der Heizungstausch erleichtert und der Umstieg auf klimaneutrale Technologien unterstützt werden.

In den als Prüfgebiete eingestuften Bereichen mit bestehender Gasinfrastruktur ist die Entwicklung einer koordinierten Zukunftsstrategie für das Gasnetz erforderlich. Im Austausch mit dem Netzbetreiber sollen Transformationsoptionen, die potenzielle Rolle grüner Gase sowie langfristige Rückbau- oder Weiterbetriebsstrategien bewertet werden, um eine geordnete und planbare Entwicklung sicherzustellen.

Darüber hinaus kann die Kommune durch eine energetische Stadtsanierung nach KfW 432 unterstützt werden, wofür eine Förderung zunächst zu beantragen ist. Dieses Instrument ermöglicht integrierte Quartiersanalysen und kann durch ein nachfolgendes Sanierungsmanagement die Umsetzung energetischer Maßnahmen beschleunigen. Ergänzend dazu kann im Rahmen derselben Förderkulisse die Integration von Klimaanpassungsaspekten nach KfW 432 erfolgen, sodass neben dem Klimaschutz auch die klimaresiliente Entwicklung einzelner Quartiere berücksichtigt wird. Parallel sollen die kommunalen Liegenschaften sukzessive klimaneutral ausgerichtet werden, zum Beispiel durch energetische Sanierungen, den Einsatz erneuerbarer Wärmetechnologien oder die Nutzung von Photovoltaikflächen.

Abschließend zählt die Ermittlung und Umsetzung der erneuerbaren Energiepotenziale (v.a. Photovoltaik) der Kläranlage zu den priorisierten nächsten Schritten.

Betreibermodelle und Beteiligungsmodelle eines Wärmenetzes

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

7.2 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 der sogenannte Wärmebeirat skizziert.

Kommune

Bei der Verstetigung der Wärmeplanung spielt die Kommune weiterhin die zentrale Rolle. Im Rahmen der Verstetigungsstrategie werden verschiedene Verwaltungsangestellte an der Wärmeplanung beteiligt sein. Für diese Maßnahme ist es sinnvoll, vorhandenes Personal durch Workshops oder ähnliches für die Wärmeplanung zu schulen. In bestimmten Fällen ist es auch denkbar, lediglich einen Hauptansprechpartner festzulegen. Hierbei kann auf das bestehende Personal zurückgegriffen werden.

Eine wesentliche Aufgabe der besagten Stelle oder Abteilung sollte die Kommunikation mit anderen Akteuren sein. Hierbei ist die Freigabe von Daten für andere Planungsstellen ein zentraler Aspekt. Zudem kann die Stelle bzw. Abteilung, entweder durch Zusammenarbeit mit einem Dienstleister oder eigenständig, erste Auskünfte über Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten und Verweise auf zuständige Energieberater geben. Somit können sich Bürger kostenlos informieren, was dazu beiträgt Akzeptanz in der Bevölkerung zu schaffen. Eine weitere Aufgabe dieser Stelle besteht darin, die Ausweisung neuer Flächen für die Weiterentwicklung des Wärmenetzes zu prüfen. Flächennutzungspläne und Bebauungspläne sind dabei von besonderer Bedeutung, da sie die zentralen Instrumente der Kommune sind, die räumliche Entwicklung zu steuern.

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

Abschreibungsmöglichkeit in Sanierungsgebieten

Im Rahmen der städtebaulichen Erneuerung bieten Sanierungsgebiete in Deutschland gemäß §§ 136 – 164 Baugesetzbuch (BauGB) sowie den §§ 7h, 10f und 11a Einkommensteuergesetz (EStG) besondere steuerliche Vorteile für Immobilieneigentümer. Werden Gebäude innerhalb eines förmlich festgelegten Sanierungsgebiets im Sinne des § 142 BauGB modernisiert oder

instandgesetzt, können die hierdurch entstandenen Herstellungskosten für Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen im Sinne des § 177 BauGB steuerlich geltend gemacht werden. Für vermietete Objekte erlaubt § 7h Abs. 1 EStG die Abschreibung der begünstigten Sanierungskosten über einen Zeitraum von zwölf Jahren, acht Jahre lang zu je 9 % und weitere vier Jahre zu je 7 % der anerkannten Kosten. Eigentümer selbstgenutzter Immobilien können gemäß § 10f Abs. 1 EStG über neun Jahre hinweg je 9 % der Kosten von ihrer Steuerlast absetzen. Voraussetzung ist in beiden Fällen, dass die Maßnahmen mit der zuständigen Gemeinde abgestimmt und durch eine amtliche Bescheinigung gemäß § 7h Abs. 2 EStG nachgewiesen werden. Die steuerliche Förderung bezieht sich dabei ausschließlich auf den Teil der Aufwendungen, der auf Maßnahmen entfällt, die zur Erreichung der städtebaulichen Zielsetzungen erforderlich sind. Nicht begünstigt sind beispielsweise reine Luxussanierungen oder der Kaufpreis des Objekts an sich. Die steuerliche Begünstigung soll Investitionsanreize schaffen, um die städtebauliche Entwicklung zu fördern und gleichzeitig bestehende Bausubstanz zu erhalten.

Wärmebeirat bzw. Steuerungsgruppe

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

Als erster Akteur sind die örtlichen Energieversorgungsunternehmen zu nennen. Aufgrund ihrer Rolle im Bereich der Infrastruktur sind alle Umsetzungsmaßnahmen mit diesen zu koordinieren. Außerdem verfügen sie über Kenntnisse über die Lage vor Ort und können so maßgeblich zur Bewertung der Maßnahmen beitragen. Außerdem empfiehlt es sich, eine Betreibergesellschaft für die Wärmenetze zu gründen oder diese in die Stadtwerke einzugliedern

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

7.2.1 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 [%], anschlussbezogene Wärmelinienendichte der realen Anschlüsse [kWh/m]

3. Wärmeverbrauch

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

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

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

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

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

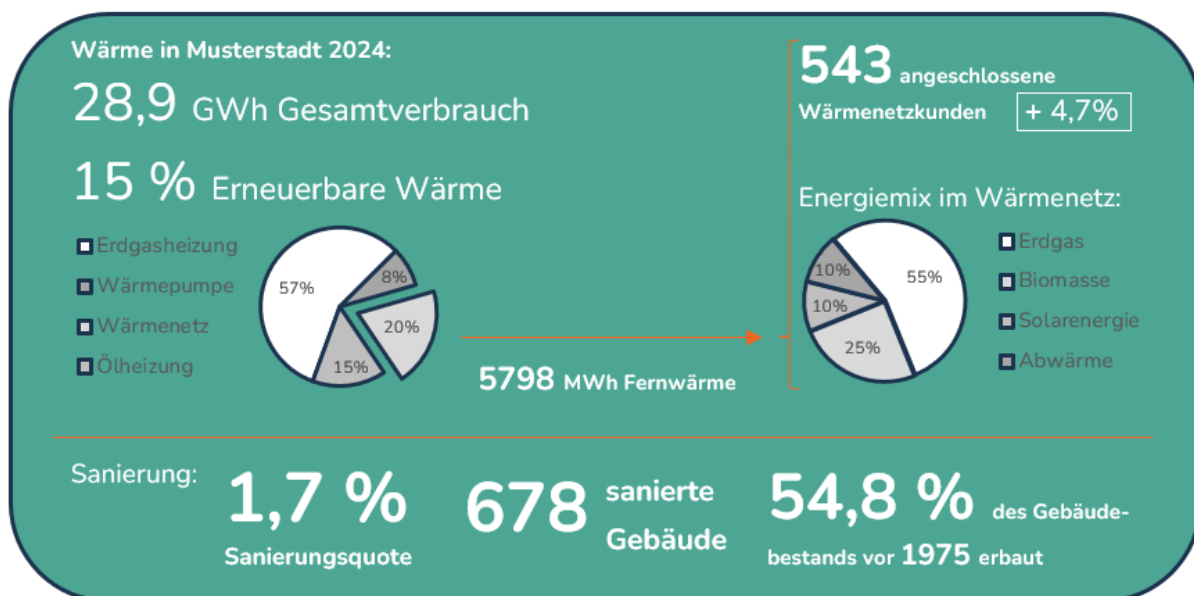


Abbildung 72: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie

Wie in Abbildung 72 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.

7.2.2 Kommunikationsstrategie

Für Infrastruktur- und Energieprojekte ist eine frühzeitige und transparente Kommunikation essenziell, da deren Umsetzung maßgeblich von der lokalen Akzeptanz abhängt. Neben dem Rückhalt aus der Bevölkerung bestehen insbesondere im Bereich der erneuerbaren Wärmeversorgung enge Abhängigkeiten von regionalen Akteuren wie Waldbesitzern, Landwirten und Wärmenetzbetreibern. Die Sicherung von Flächen und biogenen Ressourcen erfordert daher nicht nur die technische Planung, sondern auch eine gezielte Einbindung und Abstimmung mit den Eigentümern dieser knappen Güter. Daher ist es notwendig, eine effiziente Kommunikationsstrategie zu formulieren, welche die Bevölkerung und die regionalen Akteure schon früh am Geschehen beteiligt und für das Thema sensibilisiert. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gibt es verschiedene Akteure, die zusammenarbeiten müssen, um Akzeptanz und Beteiligung zu erreichen. Im Folgenden soll eine Kommunikationsstrategie skizziert und verschiedene Methoden zur Umsetzung diskutiert werden.

Medienarbeit

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

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

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

Veranstaltungen

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

Vorbildfunktion

Die Kommune kann zudem durch die eigene Teilnahme an der Energiewende auf die Wärmewende aufmerksam machen. Indem die Kommune eine Vorreiter- und Vorbildrolle ein-

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

Partizipation und Kooperation

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

Weiterhin sollten auch Unternehmen miteingebunden werden. Hierbei ist es wichtig, auf Großverbraucher zuzugehen und diesen die Vorteile einer erneuerbaren Wärmeversorgung aufzuzeigen, um sie für das Projekt gewinnen zu können. Außerdem können diese Unternehmen durch ihre Rolle als Arbeitgeber einen wichtigen Partner darstellen, wenn es darum

geht, Vertrauen zu gewinnen und Akzeptanz zu schaffen. Zudem ist es auch sinnvoll, kleinere Unternehmen einzubinden, die von der Umsetzung der Wärmeplanung profitieren können.

7.2.3 Bürgerbeteiligung

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung wurde eine Bürgerbeteiligung anhand einer Umfrage durchgeführt.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse der Stadt Geisenfeld umfasst eine Erhebung des Gebäudebestands sowie der Energieinfrastrukturen und der Wärmeerzeugung. Die Gesamtzahl der Gebäude in der Stadt beträgt 11.609, davon sind 3.709 Wohngebäude. Die städtische Struktur weist eine Vielzahl von Gebäudearten und -altersklassen auf, wobei viele Gebäude aus der Nachkriegszeit stammen. Die meisten Quartiere bestehen überwiegend aus Wohngebäuden, aber es gibt auch Gewerbegebiete, die in der Analyse berücksichtigt werden.

Die Erhebung der vorhandenen Wärmeerzeuger zeigt, dass die Wärmeversorgung in Geisenfeld überwiegend dezentral erfolgt. Den größten Anteil an den Anlagen stellt feste Biomasse dar, die rund 52 % der Wärmebereitstellung abdeckt. Weitere 41 % entfallen auf fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl. Strombasierte Systeme, insbesondere Wärmepumpen, machen etwa 7 % des Anlagenbestands aus. Darüber hinaus existieren Hausübergabestationen aus bestehenden Wärme- und Gebäudenetzen (derzeit rund 1 %), über die leitungsgebunden Wärme geliefert wird.

Im Hinblick auf die bestehenden Wärmenetze wurden ein Wärmenetz und mehrere kleine Nahwärmeverbände identifiziert. Insbesondere die Quartiere Innenstadt, Zell und Schulen besitzen bereits integrierte Wärmenetze, die im Rahmen der zukünftigen Wärmeplanung weiter ausgebaut und umstrukturiert werden können.

Die Umfrageergebnisse unter den Gebäudebesitzern zeigen, dass ein grundsätzliches Interesse an Wärmenetzanschlüssen besteht. Bei einer Rücklaufquote von 5 % zeigten rund 73 % der Befragten Interesse an einer Anbindung an ein Wärmenetz. Aufgrund der geringen Rückmeldequote liegt keine solide und aussagekräftige Datengrundlage für die zukünftige Planung von Wärmenetzen vor.

Potenzialanalyse

Die Analyse der kommunalen Wärmeplanung zeigt, dass die Steigerung der Energieeffizienz durch Gebäudesanierungen ein wesentlicher Hebel zur Reduktion des Wärmeverbrauchs ist. Bei einer jährlichen Sanierungsrate von 2 % kann der aktuelle Wärmebedarf von 126,2 GWh bis 2045 um etwa 16 % auf 105,8 GWh gesenkt werden, was einer jährlichen Einsparung von rund 20,4 GWh entspricht.

Die Potenzialanalyse im Stromsektor zeigt, dass Photovoltaik die größte erneuerbare Ressource darstellt. Auf Dachflächen lassen sich rund 76,2 GWh elektrische Energie erschließen. Wohngebäude tragen dabei etwa 36,5 % zu diesem Potenzial bei. Zusätzlich stehen in den Gemarkungen Zell und Parleiten knapp 20 Hektar für Freiflächen-Photovoltaik zur Verfügung, die weitere circa 22 GWh ermöglichen. Vorranggebiete für Windenergie liegen nach aktuellem Planungsstand des regionalen Planungsverbands hingegen nicht vor.

Auch die geothermischen Potenziale wurden umfassend bewertet. Oberflächennahe Erdwärmesonden sind im überwiegenden Teil der Wohnbebauung grundsätzlich einsetzbar, erfordern jedoch eine individuelle Prüfung. Erdkollektoren bieten breit einsetzbare Optionen für Einzelgebäude, ebenso wie Grundwasserwärmepumpen, die bei Voruntersuchung stadtweit möglich sind. Darüber hinaus könnte das Flusswasser der Ilm als Wärmequelle für einzelne Quartiere herangezogen werden.

Ein weiteres Handlungsfeld bildet die Abwärmenutzung. Die Kläranlage ermöglicht durch Abkühlung des Abwassers am Ablauf ein Potenzial von rund 4,9 GWh pro Jahr und kann damit einzelne Teilgebiete versorgen. Abwasserkanäle sind aufgrund unzureichender Nennweiten nicht nutzbar.

Bei Industrieunternehmen sind die Abwärmepotenziale als eingeschränkt einzustufen und erfordern gegebenenfalls detaillierte Untersuchungen.

Die Biomassepotenziale im Stadtgebiet sind äußerst begrenzt und reichen nicht aus, um den heutigen Wärmebedarf zu decken. Es besteht eine deutliche Abhängigkeit von Importen aus dem Umland. Biogaspotenziale liegen nicht vor, da weder Bestandsanlagen existieren und dadurch die theoretischen Potenziale aus Gülle oder Energiepflanzen nicht genutzt werden können.

Grüner Wasserstoff wurde ebenfalls betrachtet. Aufgrund fehlender konkreter Pläne zur lokalen Erzeugung und unsicherer Importmöglichkeiten über das bundesweite Wasserstoffkernnetz besteht derzeit kein gesichertes Potenzial zur Einbindung in die lokale Wärmeversorgung.

Zielszenario

Das Zielszenario für die Wärmeversorgung der Stadt Geisenfeld im Jahr 2045 zielt auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung ab, bei der fossile Energieträger weitgehend durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Dies erfordert den Ausbau der Wärmenetze und den Übergang zu zentralen sowie dezentralen erneuerbaren Wärmequellen.

Für die Quartiere mit Großabnehmern, wie die Gewerbegebiete Ilmendorf und Geisenfeldwinden, und Quartiere mit hohen Wärmeliniedichten, wie Innenstadt und Münchener Straße Zell, wird eine verstärkte Nutzung von Nahwärmenetzen angestrebt. Diese Wärmenetze sollen hauptsächlich durch erneuerbare Energien (vor allem Biomasse) gespeist werden, für das Gewerbegebiet ist eine Versorgung über Biomethan vorgesehen. In weniger dicht besiedelten Quartieren wird die Wärmeversorgung durch dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen und Biomasseheizungen ergänzt.

Ab 2035 wird ein Wärmenetzneubau in den Quartieren Innenstadt und Münchener Straße Zell angenommen, weshalb ein deutlicher Anstieg der leitungsgebundenen Wärmeversorgung erwartet wird. Ab 2040 werden die Wärmenetze in den Gewerbegebieten als mögliches Szenario berücksichtigt.

Nachfolgend werden die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045 dargestellt. Hieraus lässt sich erkennen, in welchen Quartieren Wärmenetze entstehen (grün) oder verdichtet werden sollen (blau) und für welche Quartiere eine dezentrale Lösung vorgesehen ist (braun). Wenngleich eine Einteilung des Quartiers als Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung nicht ausschließt, dass hier kleinere Wärmenetze entstehen können.

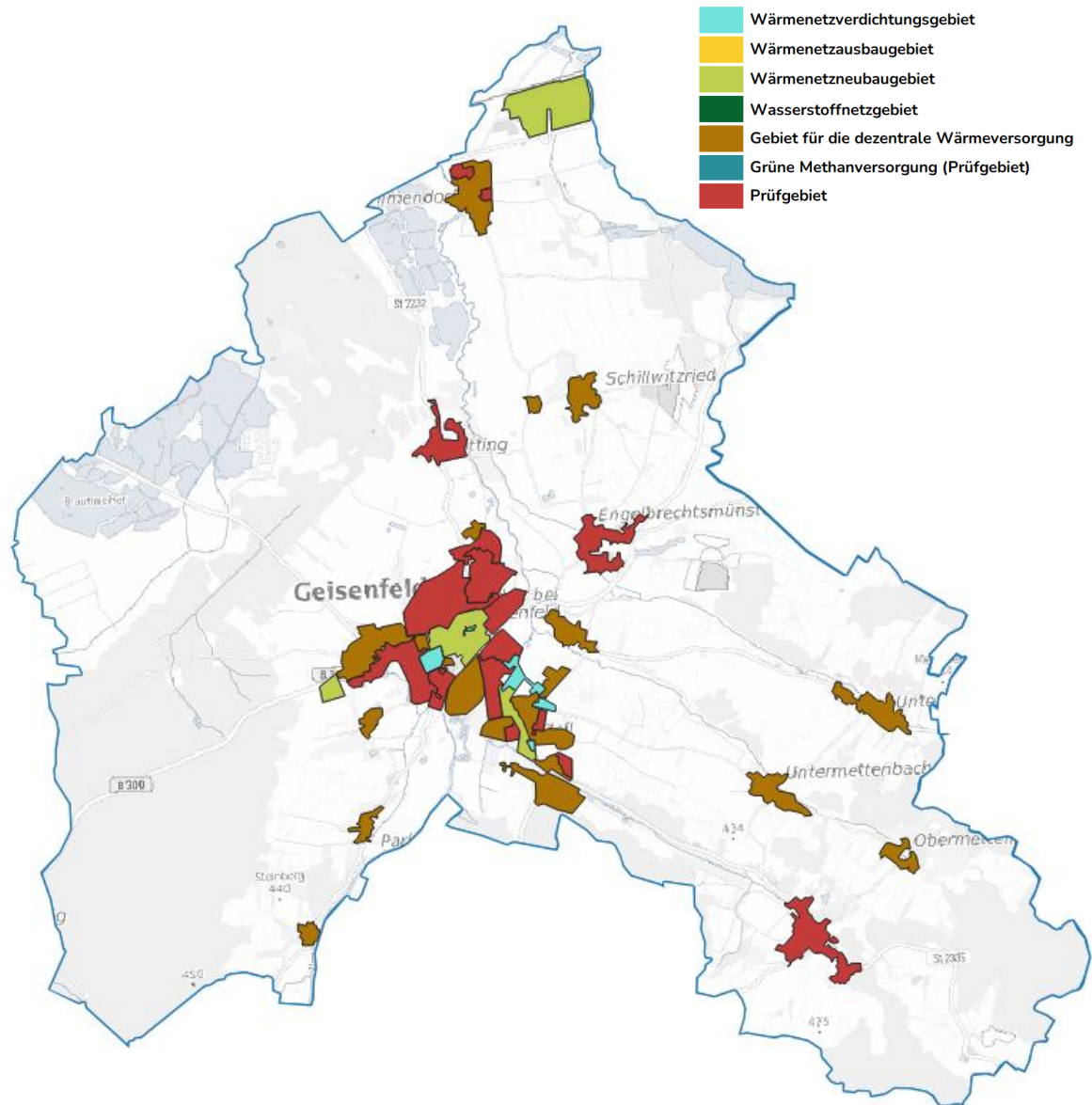


Abbildung 73: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

Im Folgenden die Kernaussagen der kommunalen Wärmeplanung Geisenfeld:

Bestandsanalyse

- **Gebäudebestand und Wärmeerzeugung:** In Geisenfeld gibt es insgesamt 11.609 Gebäude, davon 3.709 Wohngebäude. Die Wärmeerzeugung erfolgt vor allem dezentral, mit fester Biomasse als dominierende Energiequelle (ca. 52 %). Der restliche Bedarf wird durch fossile Brennstoffe (Heizöl und Erdgas) (ca. 41 %), Strom (ca. 7 %) und Hausübergabestationen (ca. 1 %) gedeckt.
- **Bestehende Wärmenetze und Umfrageergebnisse:** Es existieren mehrere Wärme- bzw. Gebäudenetze, insbesondere in den Quartieren Innenstadt, Zell und Schulen. Eine Umfrage unter Gebäudeeigentümern ergab, dass 73 % der Befragten grundsätzlich an einem Anschluss an ein Wärmenetz interessiert sind. Aufgrund der geringen Rückmeldequote sind die Umfrageergebnisse allerdings nicht als repräsentativ zu erachten.
- **Geplante Erweiterungen:** Die Analyse zeigt, dass Wärmenetzneubaugebiete relevant sein können, um die Wärmewende in den kommenden Jahren voranzutreiben. Insbesondere die Quartiere mit hoher Wärmeliniedichte und die Gewerbegebiete mit Großverbrauchern bieten Potenzial für den Aus- und Neubau.

Potenzialanalyse:

- **Energieeinsparung durch Sanierungen:** Eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr könnte den spezifischen Wärmeverbrauch in Wohngebäuden von 104,7 kWh/m² auf 100 kWh/m² senken, was zu einer Einsparung von 20,4 GWh bis 2045 führen würde.
- **Erneuerbare Energien und Abwärme:** Potenziale für Solarstrom auf Dächern sowie geothermische Nutzung wurden identifiziert. Die Flusswasserwärme der Ilm kann ebenfalls zur Wärmeversorgung genutzt werden. Biomasse ist aus territorialer Sicht begrenzt verfügbar. Abwärmequellen von identifizierten Unternehmen müssen im Detail geprüft werden.

Zielszenario:

- **Erneuerbare Wärmeversorgung und Wärmenetze:** Bis 2045 soll die Wärmeversorgung in Geisenfeld vollständig klimaneutral sein. Der Fokus liegt auf dem Neubau von

Wärmenetzen, die durch erneuerbare Energiequellen wie Biomasse und Biomethan gespeist werden.

- **Reduzierung fossiler Brennstoffe:** Ab 2030 wird ein schrittweiser Ausstieg aus fossilen Brennstoffen angestrebt. Der Anteil der fossilen Energieträger (Erdgas und Heizöl) wird bis 2045 auf null reduziert und kann nur teilweise durch grüne Gase wie Biomethan ersetzt werden. Hauptenergiequellen der Zukunft werden Biomasse und Umweltwärmequellen sein.
- **Dezentrale Lösungen:** In weniger dicht besiedelten Gebieten werden dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen und Biomasseheizungen zum Einsatz kommen.

9 ANHANG

A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe

Tabelle 8: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios

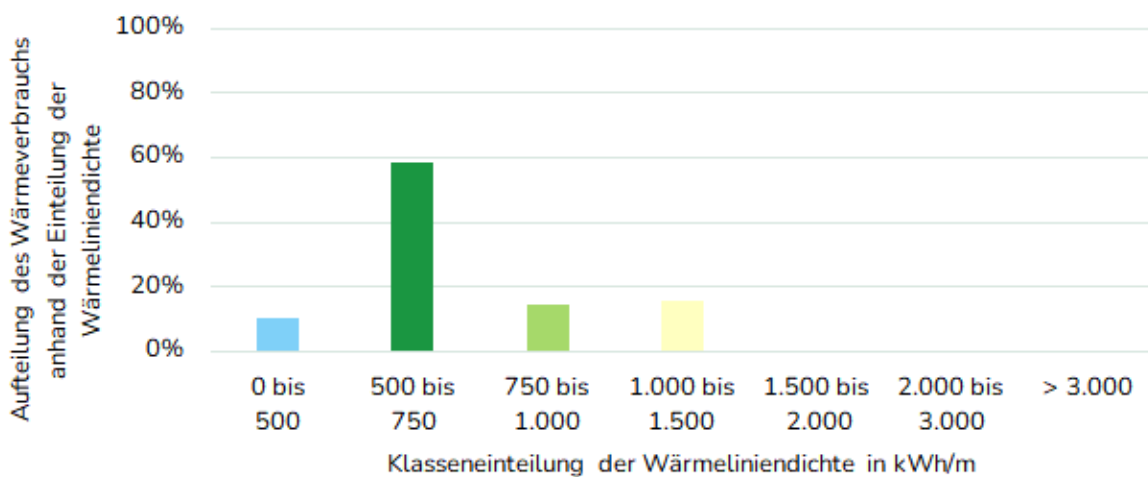
Name des Quartiers	Klasseneinteilung der Wärmeliniendichte in kWh/(m*a)							Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000	
Ainau	10%	59%	15%	16%	0%	0%	0%	603
Am Wasserturm	5%	16%	80%	0%	0%	0%	0%	718
Bestandswärmenetz Innenstadt	2%	0%	8%	0%	0%	0%	90%	2.692
Bestandswärmenetz Zell	0%	37%	0%	0%	63%	0%	0%	1.067
Birkefeld	40%	61%	0%	0%	0%	0%	0%	504
Birkefeld Flüssiggasnetz	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	344
Eichelberg	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	530
Engelbrechtsmünster	13%	17%	0%	33%	38%	0%	0%	932
Fohlenhof mit Gasnetz	3%	97%	0%	0%	0%	0%	0%	583
Gaden	9%	38%	53%	0%	0%	0%	0%	643
Gasnetz Geisenfeld	43%	34%	15%	6%	1%	0%	0%	496
Geisenfeld Ost inkl. Gasnetz	6%	46%	48%	0%	0%	0%	0%	651
Geisenfeld Wettermühle	3%	97%	0%	0%	0%	0%	0%	658
Geisenfeldwinden	2%	51%	47%	0%	0%	0%	0%	666
Gewerbegebiet am Bahnhof	24%	20%	0%	56%	0%	0%	0%	783
Gewerbegebiet Geisenfeldwinden	10%	0%	0%	90%	0%	0%	0%	863
Gewerbegebiet Ilmendorf	1%	0%	3%	6%	0%	16%	75%	3.895
Gewerbegebiet inkl. WOLF Anlagen	0%	1%	0%	36%	0%	63%	0%	1.894
Gewerbegebiet Zell	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	1.316
Holzleiten	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	462
Ilmendorf	1%	59%	40%	0%	0%	0%	0%	653
Ilmendorf Flüssiggasnetz I	66%	34%	0%	0%	0%	0%	0%	292
Ilmendorf Flüssiggasnetz II	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	305
Innenstadt	1%	16%	22%	44%	5%	4%	9%	1.005
Jahnstraße	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	211
Mühlstrasse	2%	40%	59%	0%	0%	0%	0%	708
Münchner Strasse Zell	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	1.026
Nötting	0%	20%	80%	0%	0%	0%	0%	819
Obermettenbach	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	553
Parleiten	0%	76%	25%	0%	0%	0%	0%	702
Parleitner Straße	13%	0%	72%	15%	0%	0%	0%	709
Pfaffenberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	257
Pfaffenberg mit Gasnetz	62%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	468
Ritterswörth	10%	90%	0%	0%	0%	0%	0%	553
Rottenegg	5%	45%	50%	0%	0%	0%	0%	729
Schillwitzhausen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	498
Schillwitzried	2%	77%	21%	0%	0%	0%	0%	677
Schulen	0%	0%	13%	12%	0%	75%	0%	1.811
Untermettenbach	4%	61%	35%	0%	0%	0%	0%	640
Unterpindhart	11%	8%	66%	15%	0%	0%	0%	820
Wärmenetz Fa. Brummer	39%	0%	18%	43%	0%	0%	0%	624
Zell, Oberzell	14%	51%	36%	0%	0%	0%	0%	545
Zell, Oberzell mit Gasnetz	89%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	324

Ainau

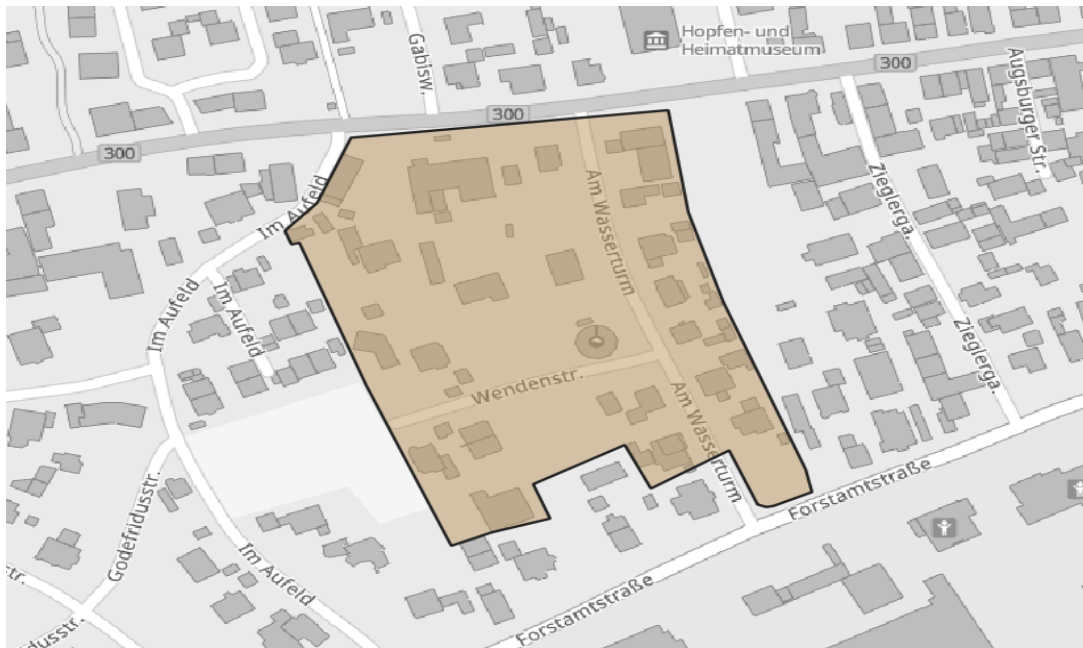


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	210
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.273 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.931 MWh (-6,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,6%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	603 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Ainau

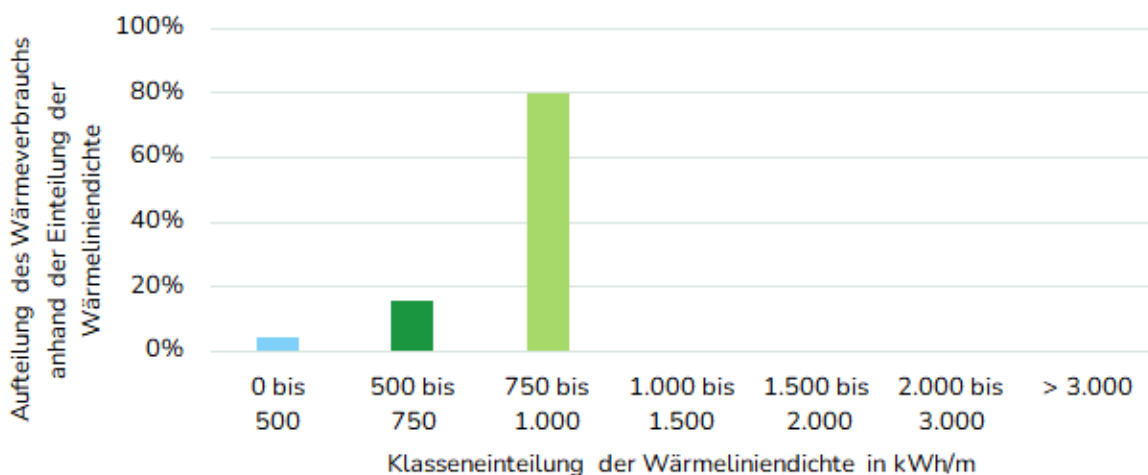


Am Wasserturm



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	20
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	690 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	585 MWh (-15,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,5%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	718 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

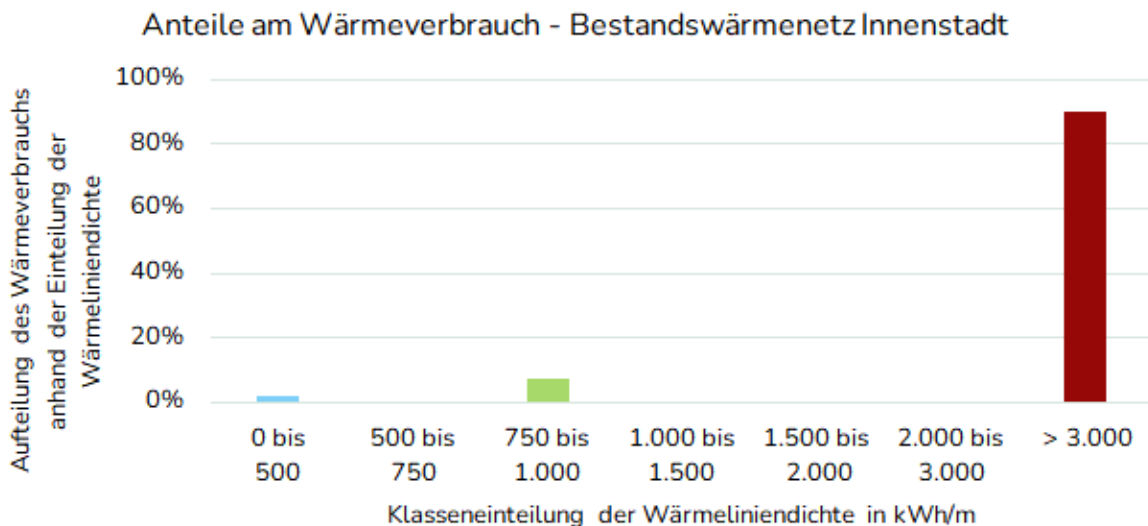
Anteile am Wärmeverbrauch - Am Wasserturm



Bestandswärmenetz Innenstadt



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	5
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	564 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	435 MWh (-22,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,4%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	2.692 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet

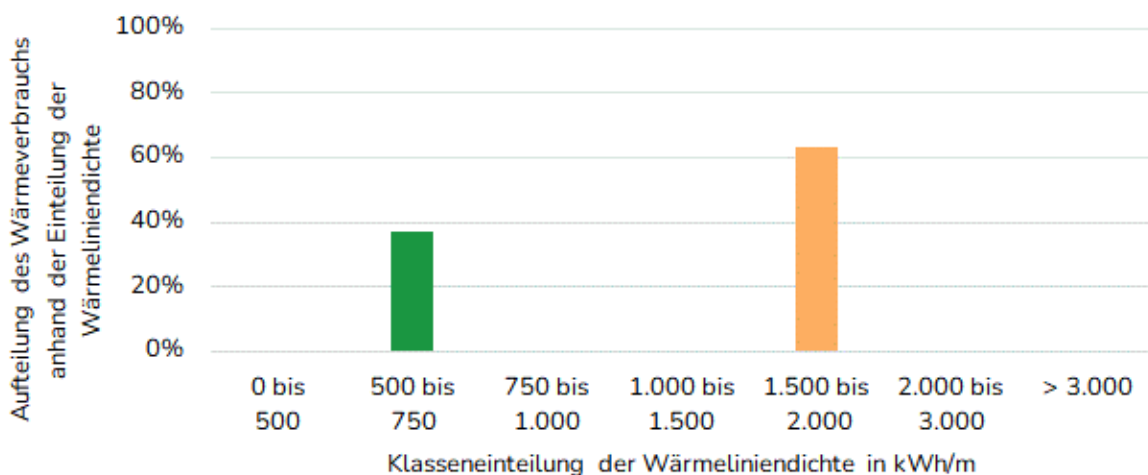


Bestandswärmenetz Zell

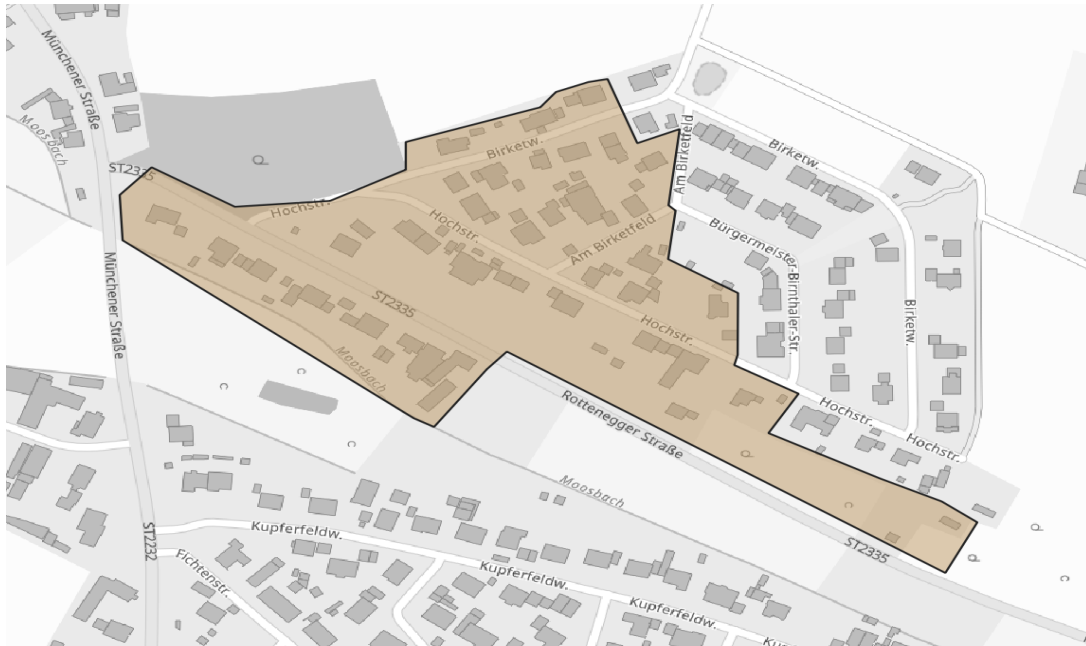


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	5
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	335 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	268 MWh (-19,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,3%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.067 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Bestandswärmenetz Zell

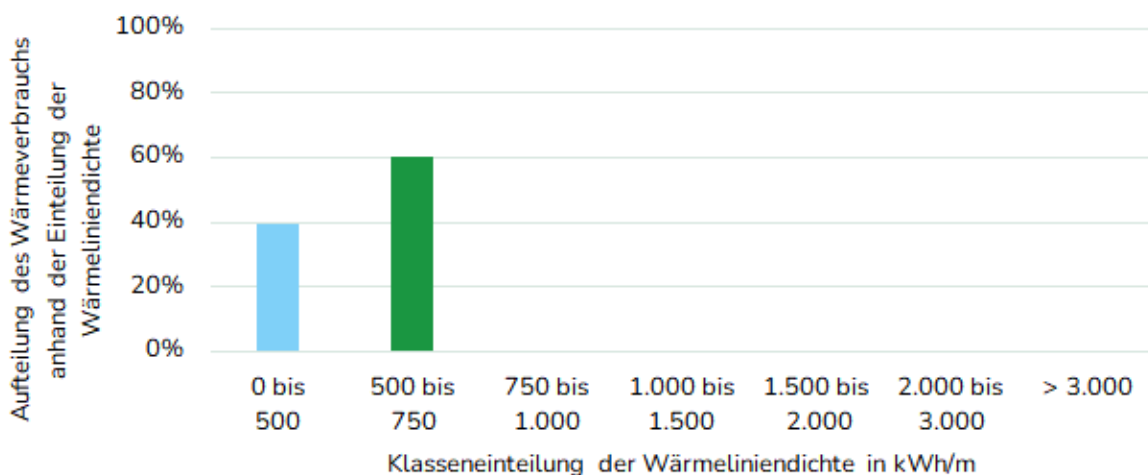


Birketfeld

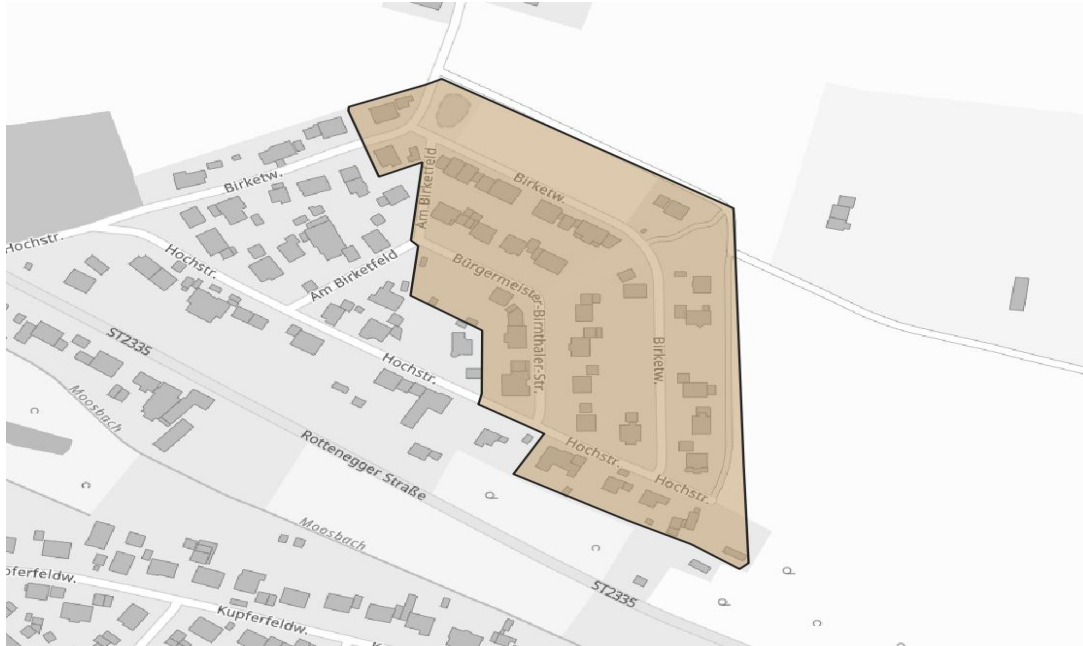


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	34
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	992 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	897 MWh (-9,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,8%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	504 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Birketfeld

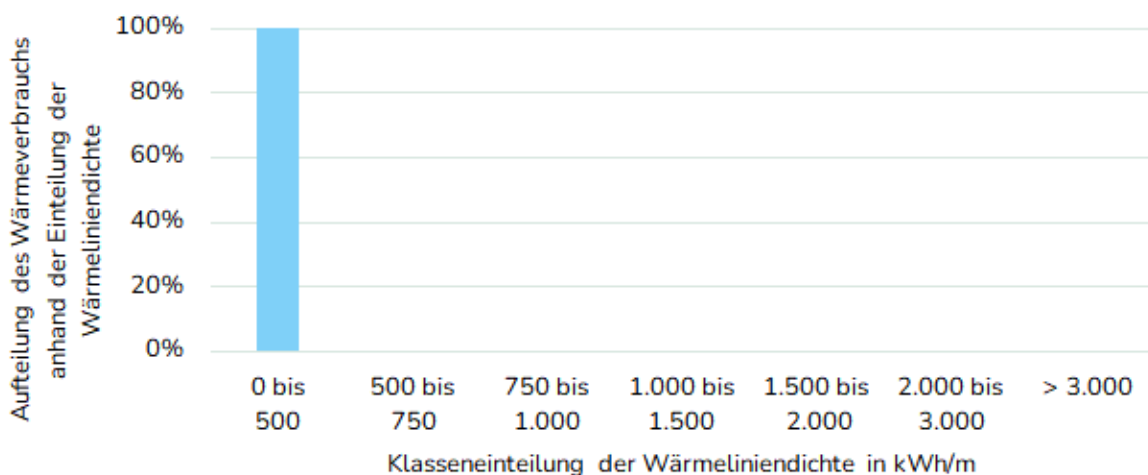


Birketfeld Flüssiggasnetz



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	29
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	465 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	438 MWh (-5,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	344 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Birketfeld Flüssiggasnetz

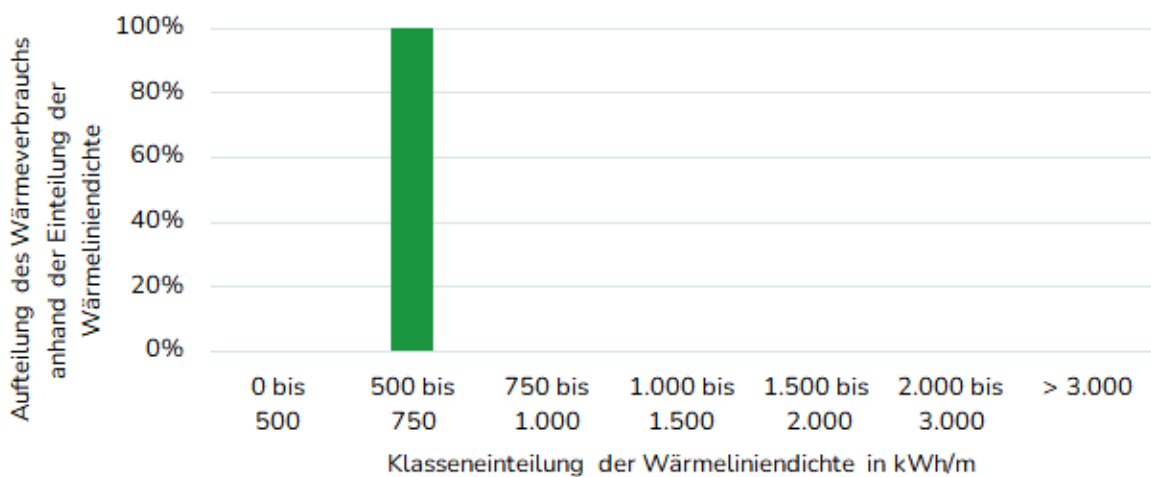


Eichelberg



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	19
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	655 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	639 MWh (-2,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,6%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	530 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Eichelberg

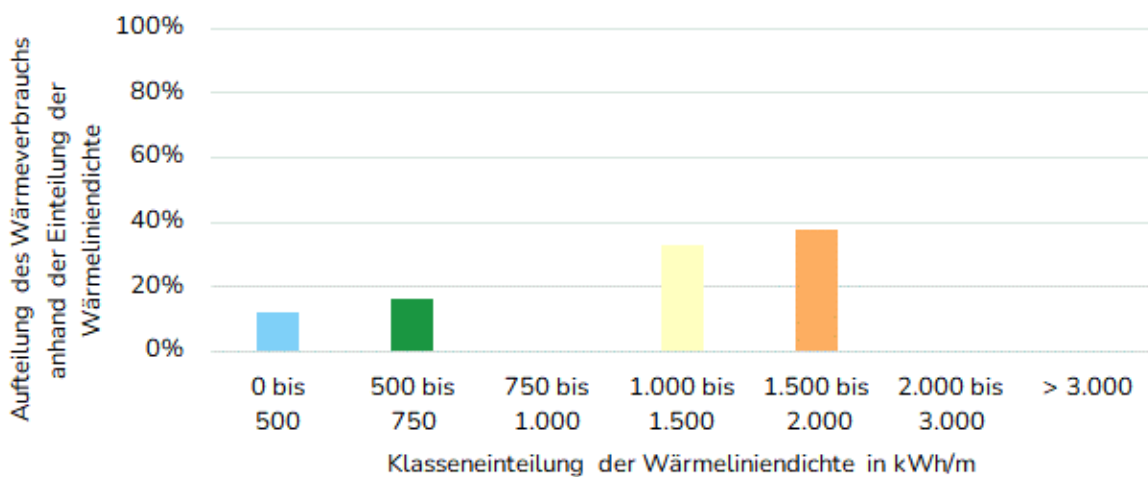


Engelbrechtsmünster

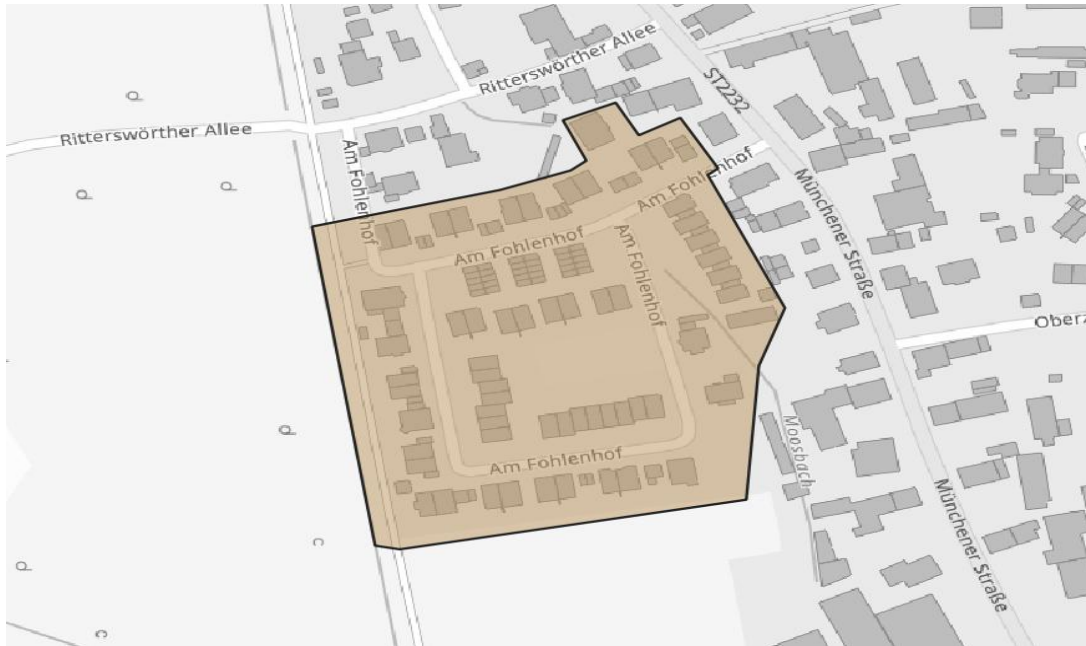


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	149
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.628 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.784 MWh (-15,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,5%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	932 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

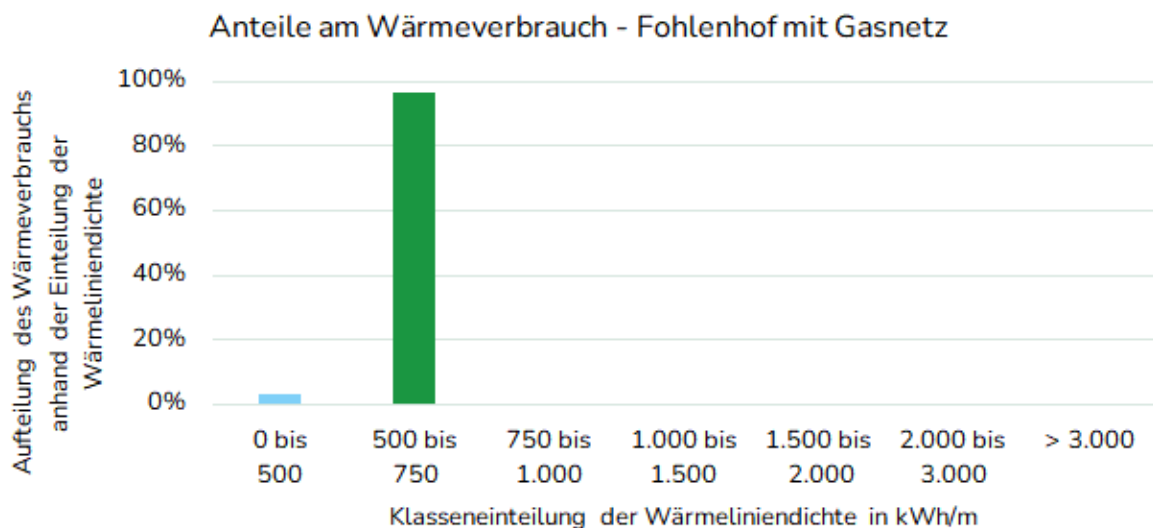
Anteile am Wärmeverbrauch - Engelbrechtsmünster



Fohlenhof mit Gasnetz



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	58
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	946 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	885 MWh (-6,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,8%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	583 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

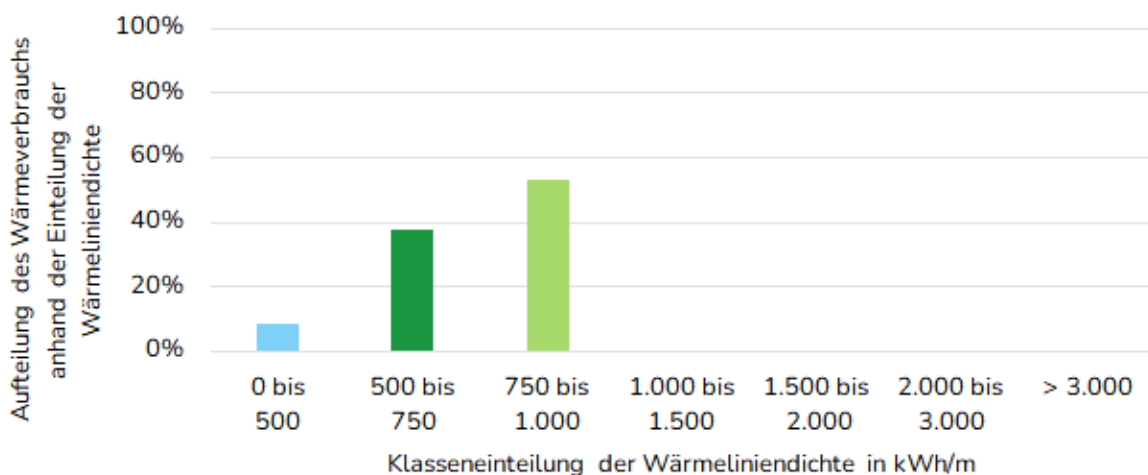


Gaden

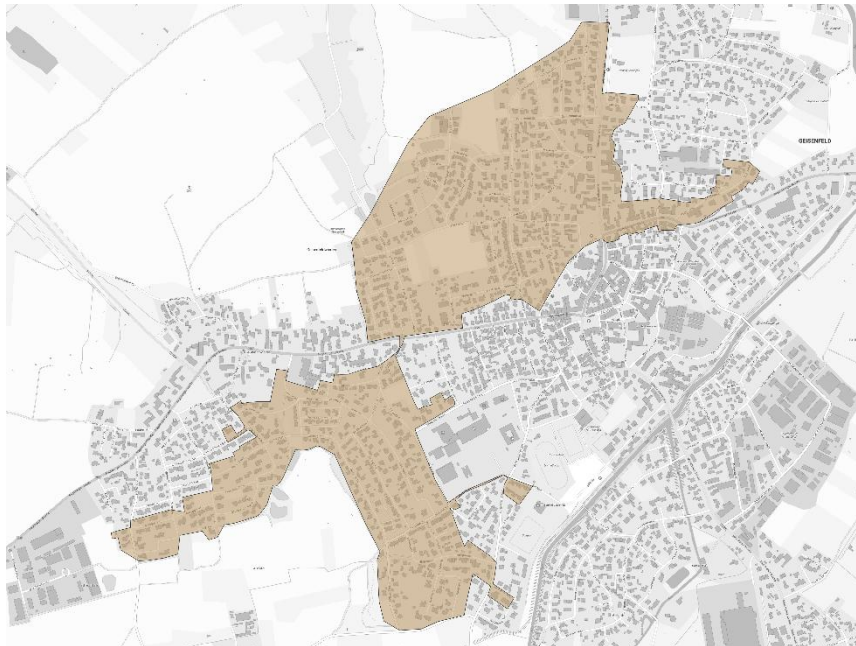


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	67
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.808 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.610 MWh (-11,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,5%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	643 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Gaden

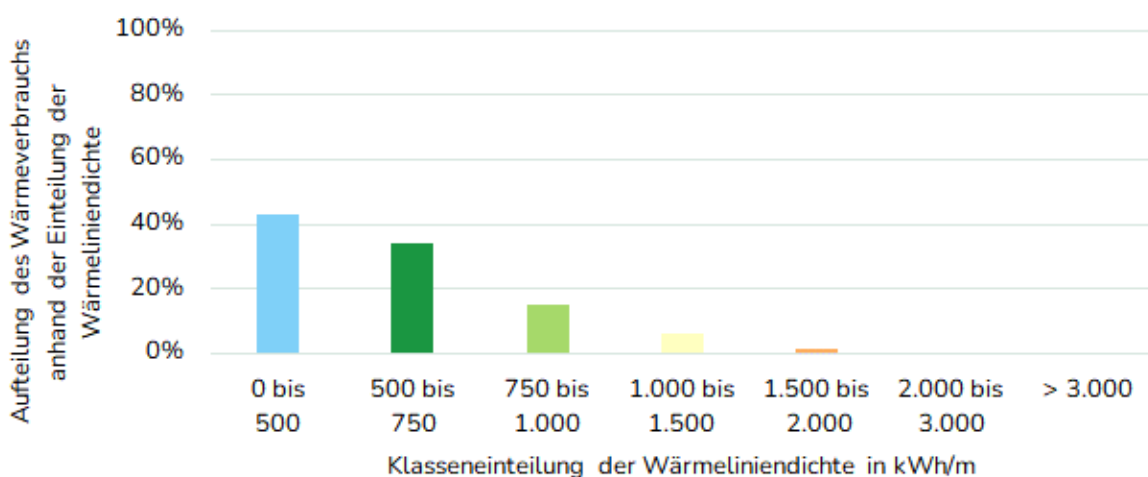


Gasnetz Geisenfeld

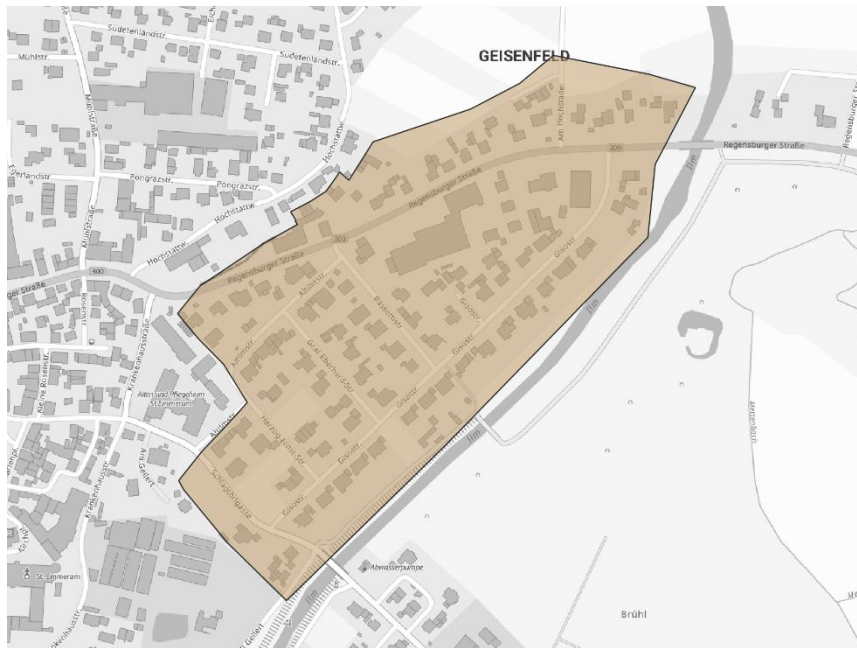


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	757
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	15.353 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	12,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	13.806 MWh (-10,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	12,9%
Wärmeliendichte (100 % Anschlussquote)	496 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Gasnetz Geisenfeld

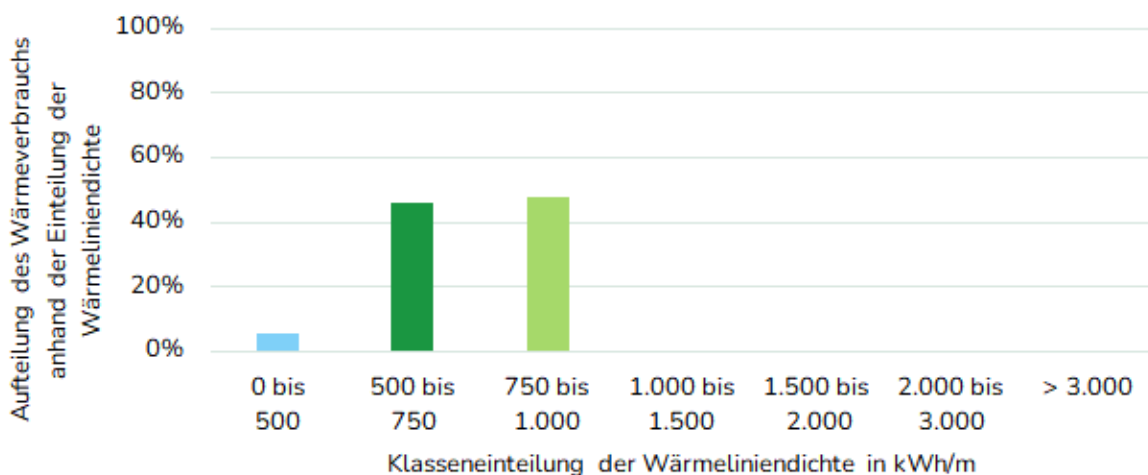


Geisenfeld Ost inkl. Gasnetz

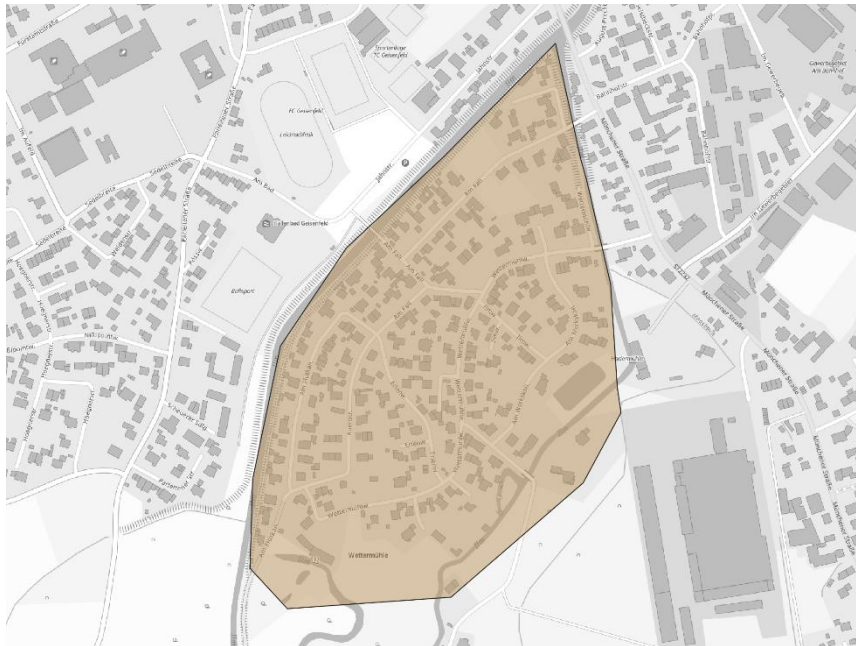


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	95
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.762 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.599 MWh (-5,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,4%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	651 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Geisenfeld Ost inkl. Gasnetz

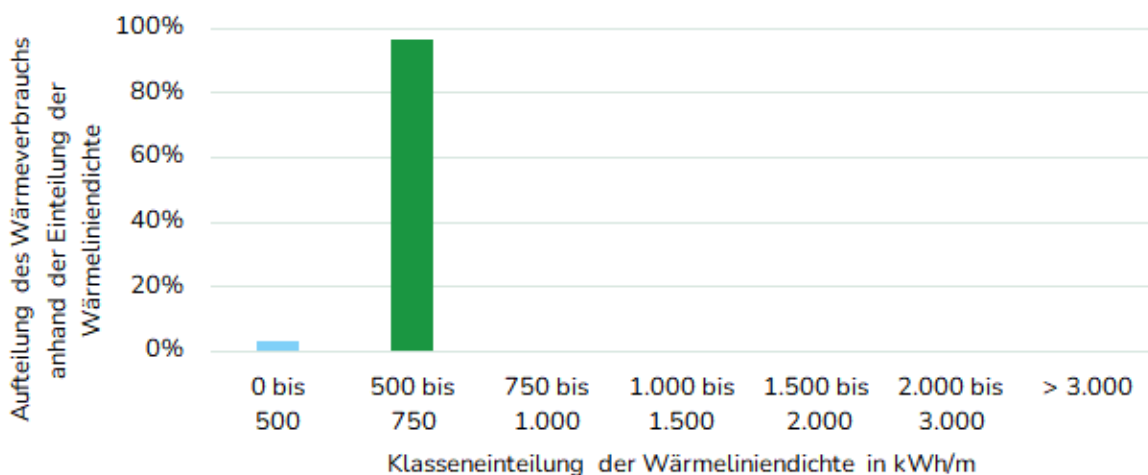


Geisenfeld Wettermühle

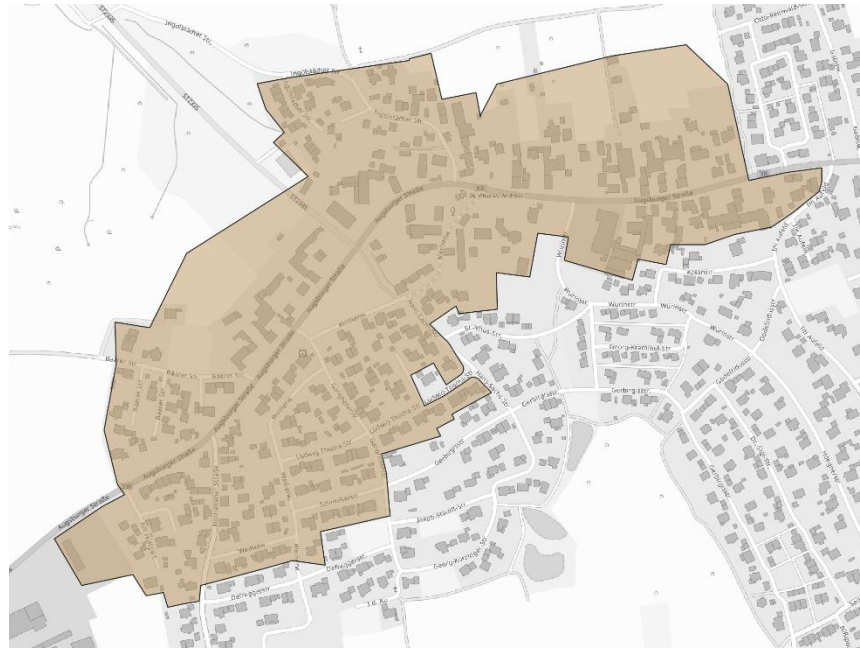


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	184
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	4.340 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.915 MWh (-9,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,7%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	658 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Geisenfeld Wettermühle

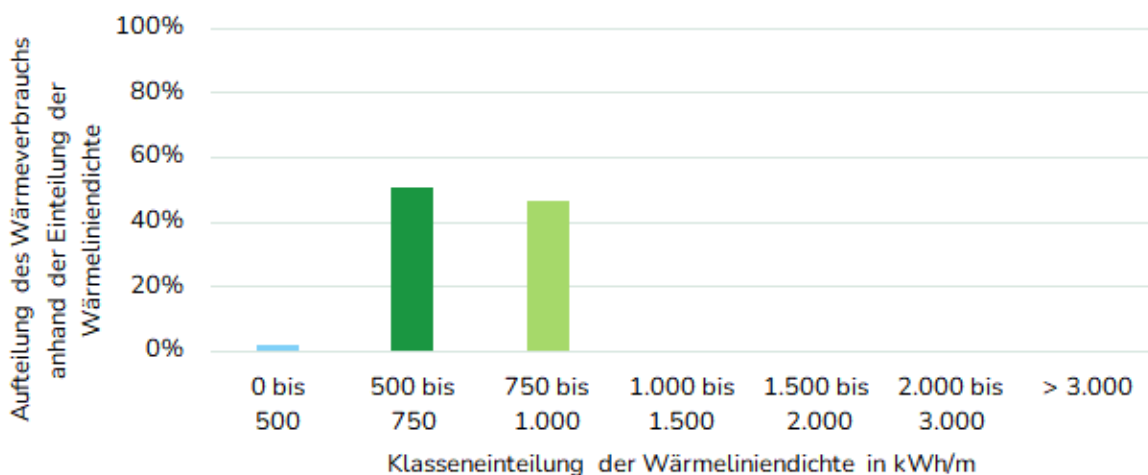


Geisenfeldwinden

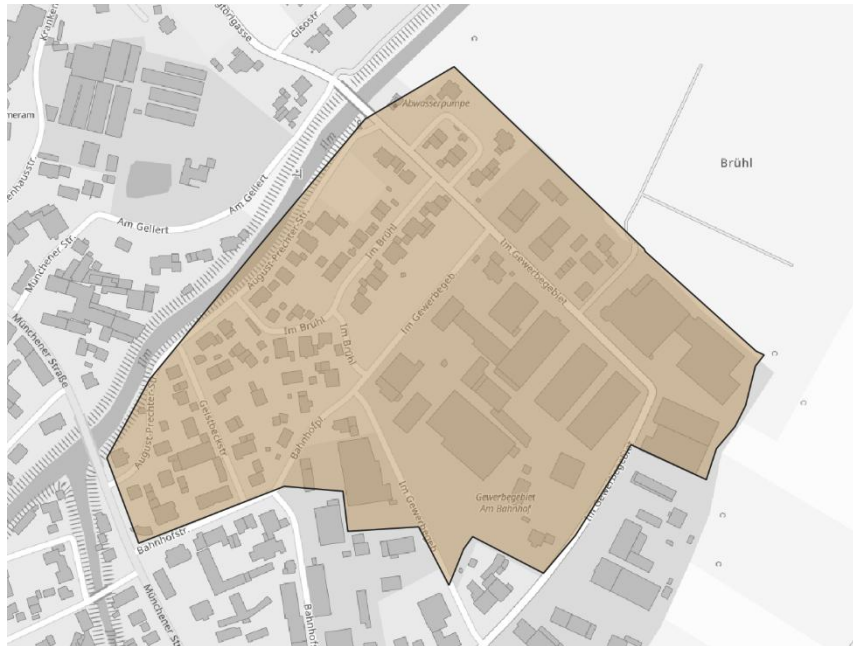


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	187
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.405 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.698 MWh (-13,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,4%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	666 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Geisenfeldwinden

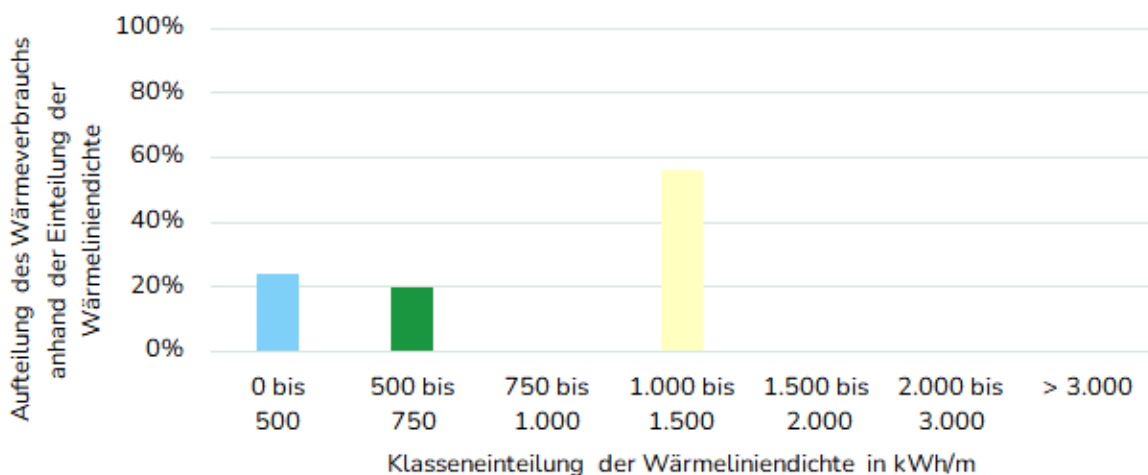


Gewerbegebiet am Bahnhof

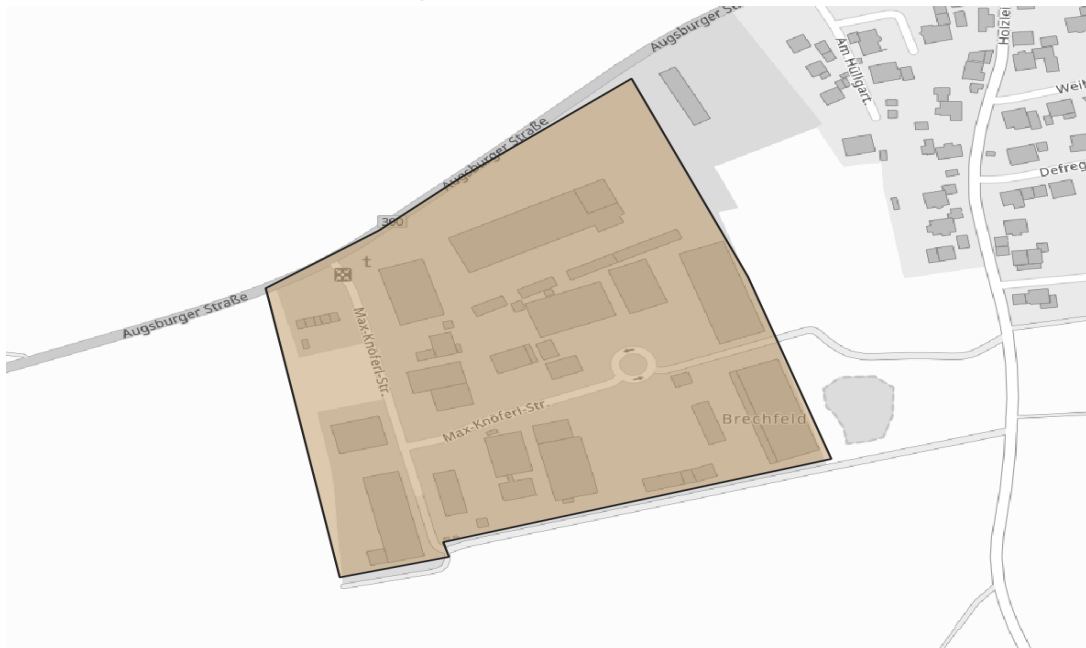


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	74
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.945 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.404 MWh (-18,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,2%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	783 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

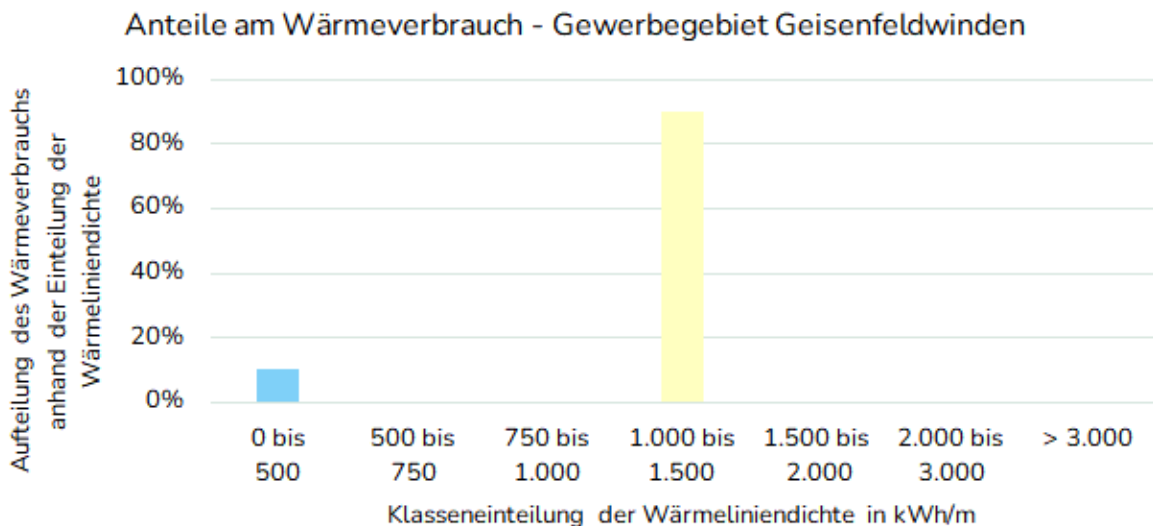
Anteile am Wärmeverbrauch - Gewerbegebiet am Bahnhof



Gewerbegebiet Geisenfeldwinden



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	15
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	858 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	679 MWh (-20,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,6%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	863 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

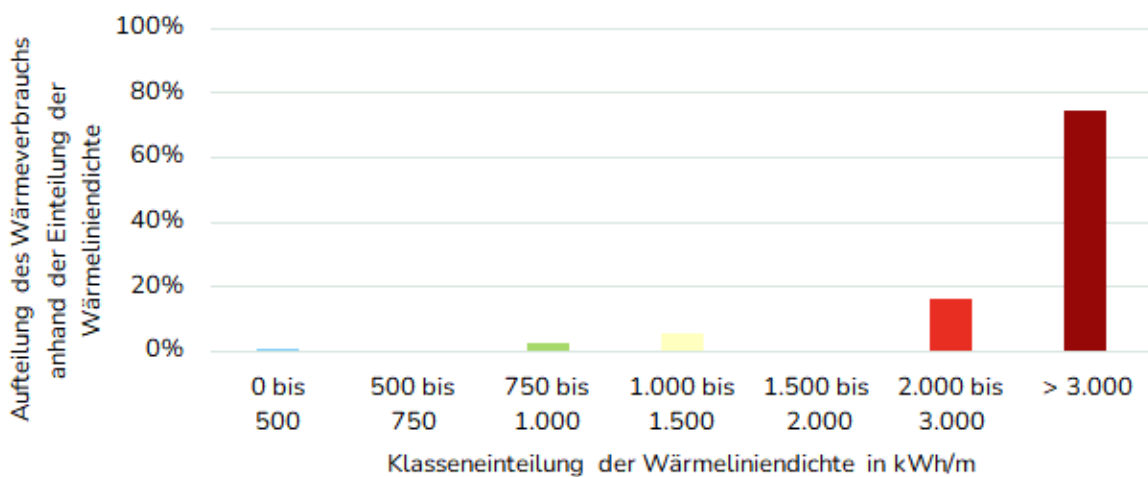


Gewerbegebiet Ilmendorf

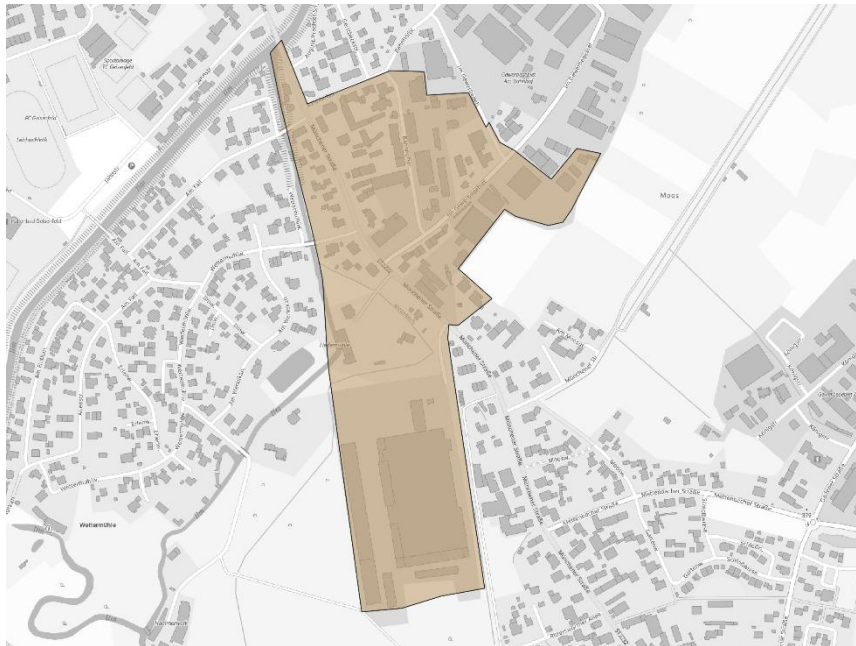


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	21
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	10.236 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	8,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	8.100 MWh (-20,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	7,6%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	3.895 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Gewerbegebiet Ilmendorf

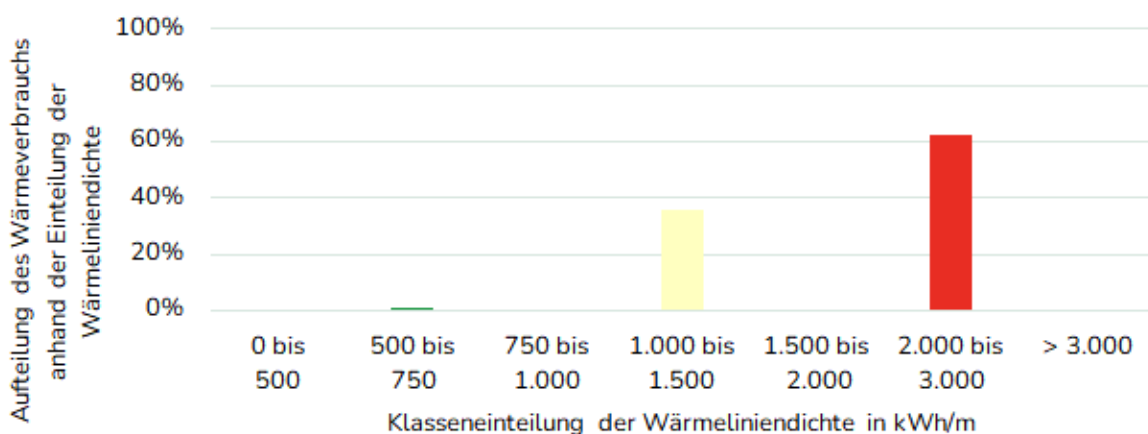


Gewerbegebiet inkl. WOLF Anlagentechnik

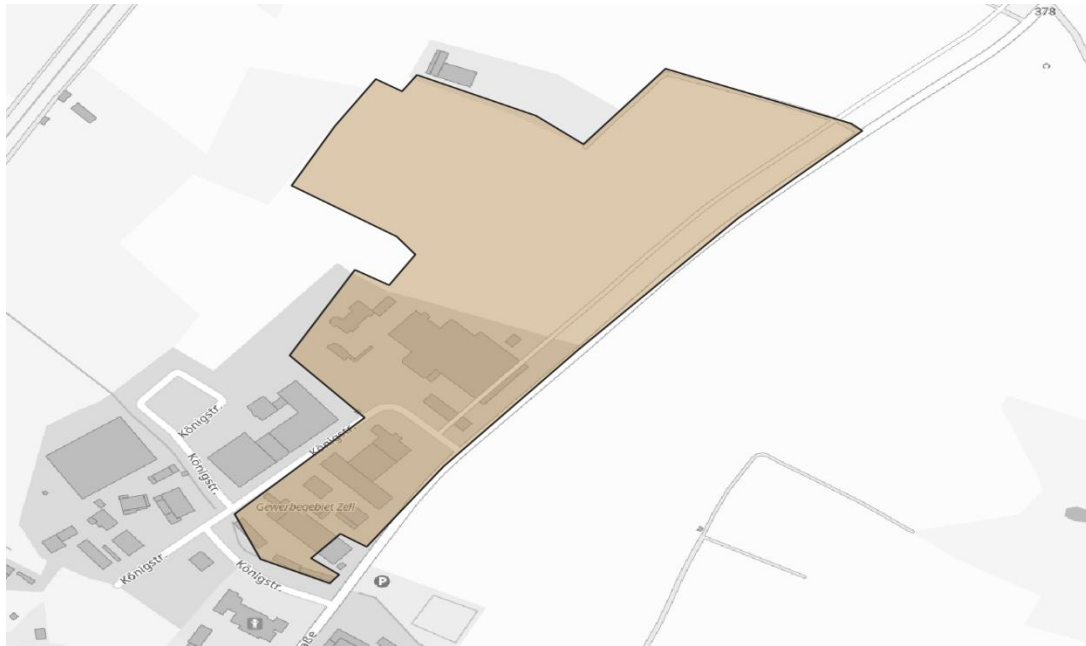


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	48
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	4.485 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.622 MWh (-19,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.894 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Gewerbegebiet inkl. WOLF Anlagentechnik

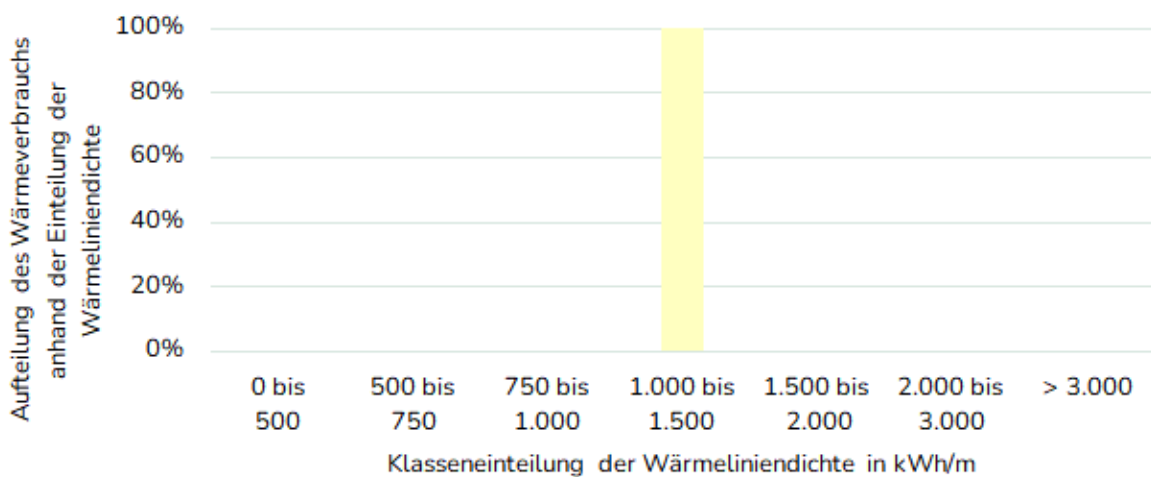


Gewerbegebiet Zell



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	5
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	424 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	337 MWh (-20,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,3%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.316 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Gewerbegebiet Zell

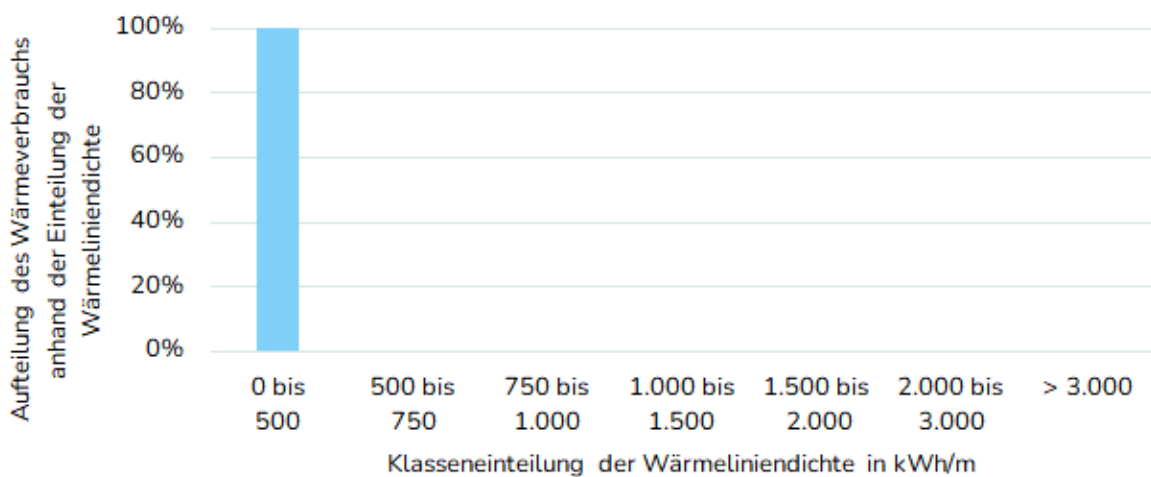


Holzleiten



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	27
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	655 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	610 MWh (-6,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,6%
Wärmeliendichte (100 % Anschlussquote)	462 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Holzleiten

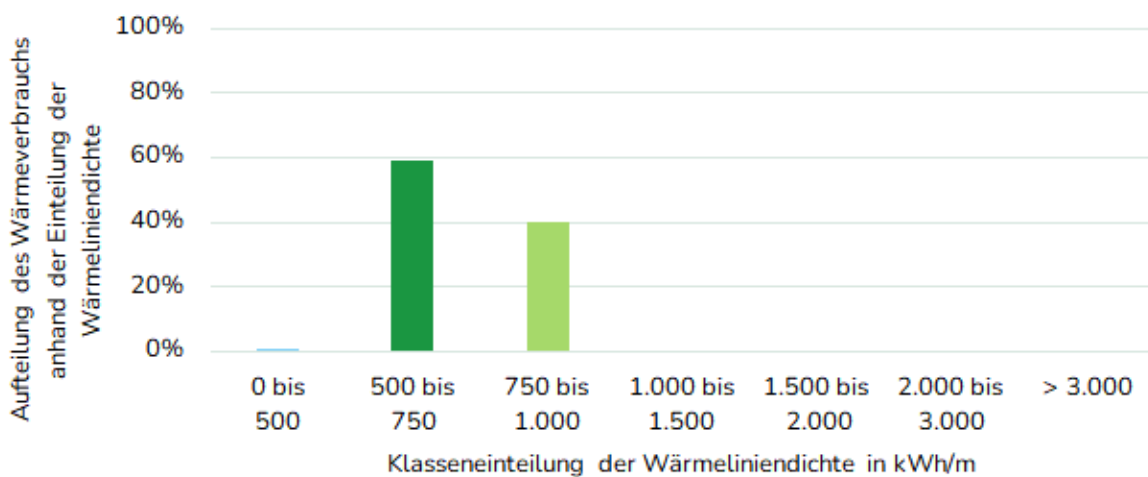


Ilmendorf

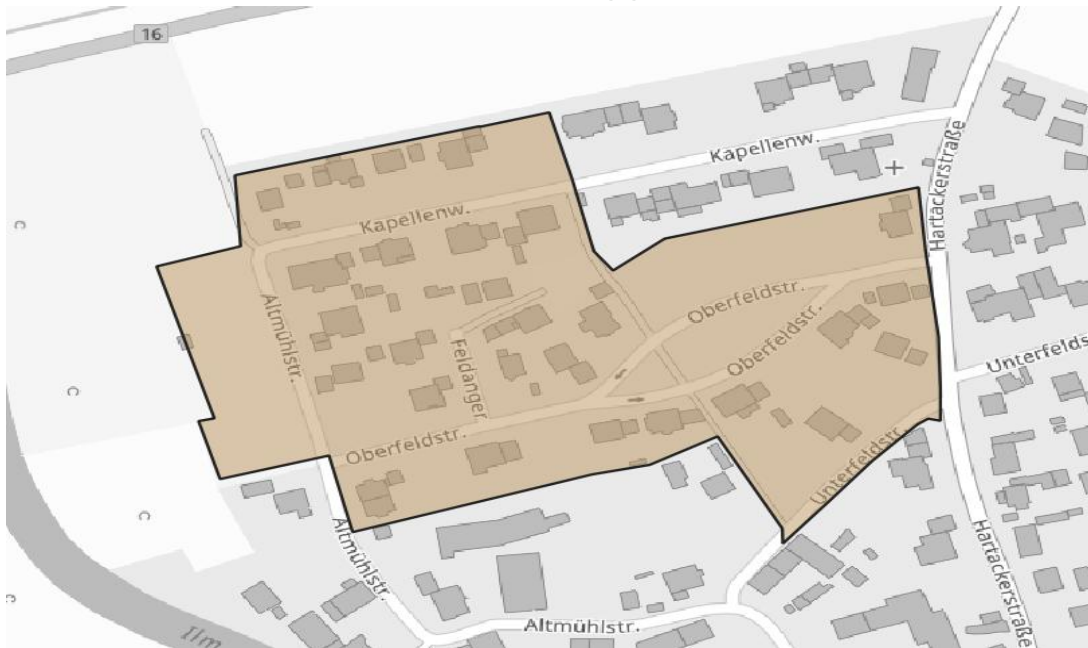


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	190
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.290 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.704 MWh (-11,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	653 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Ilmendorf

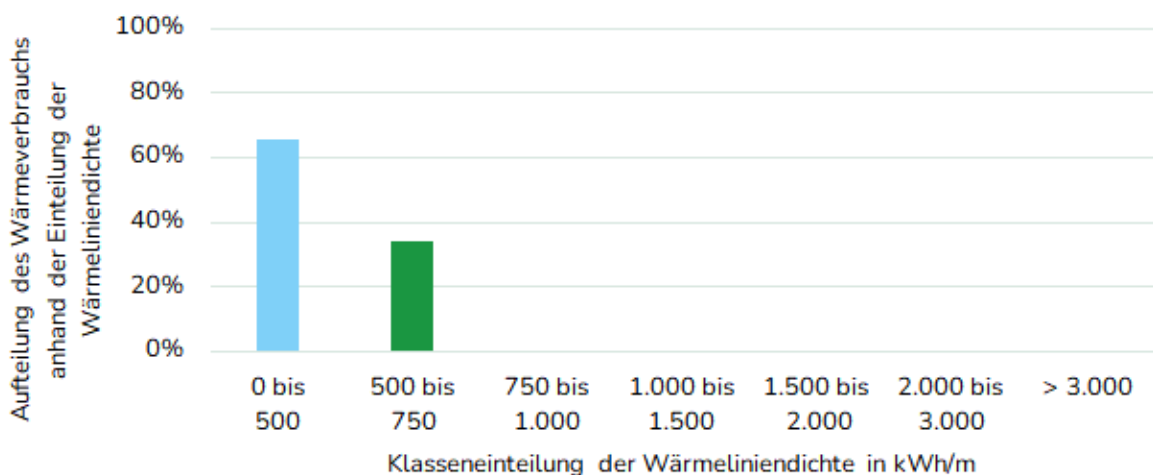


Ilmendorf Flüssiggasnetz I

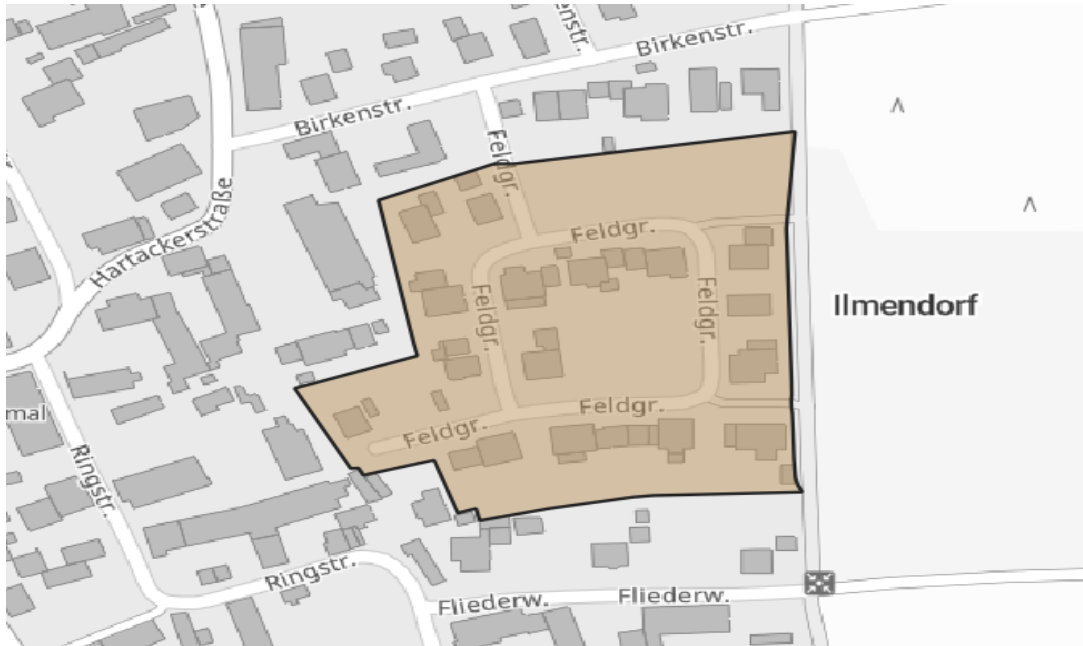


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	25
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	449 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	424 MWh (-5,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,4%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	292 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Ilmendorf Flüssiggasnetz I

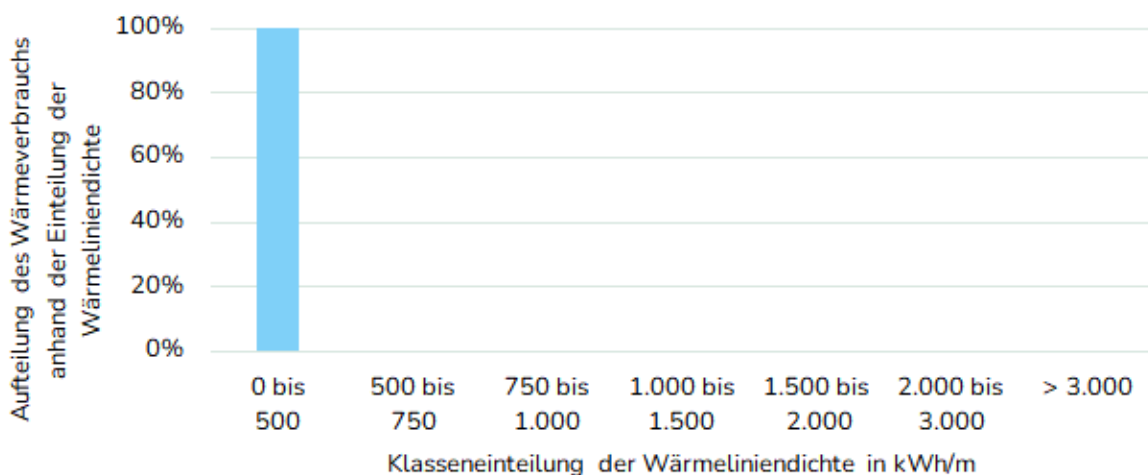


Ilmendorf Flüssiggasnetz II

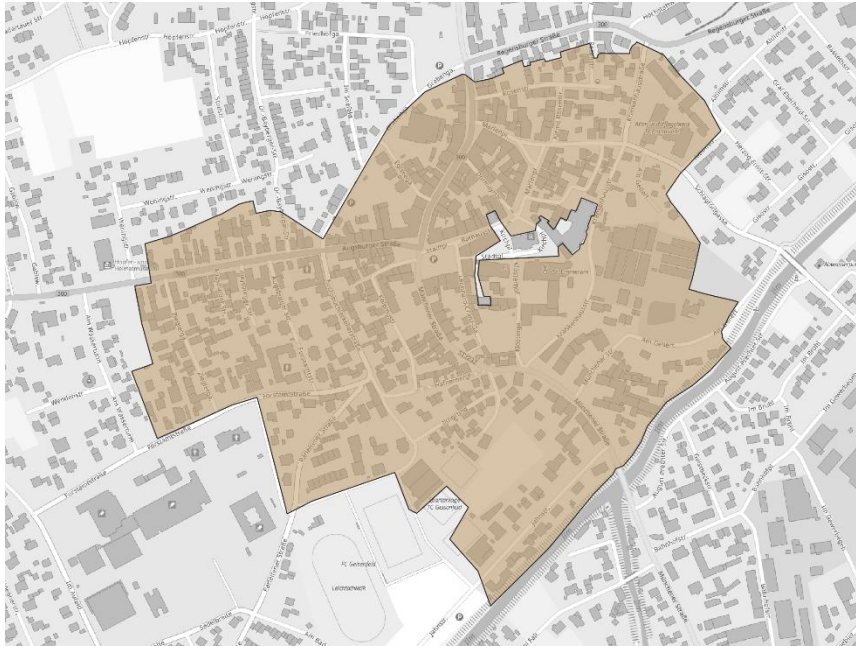


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	16
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	209 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	209 MWh (,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,2%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	305 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Ilmendorf Flüssiggasnetz II

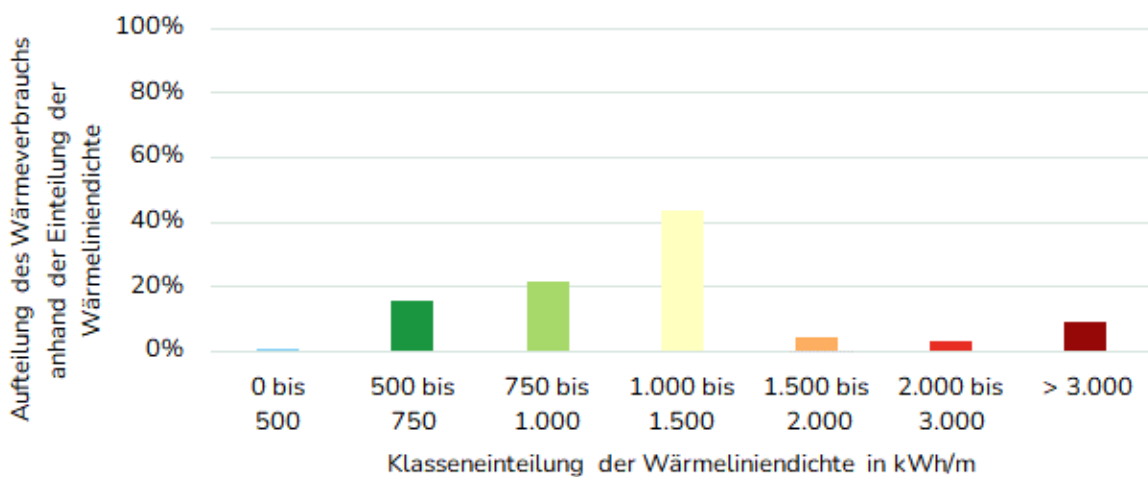


Innenstadt

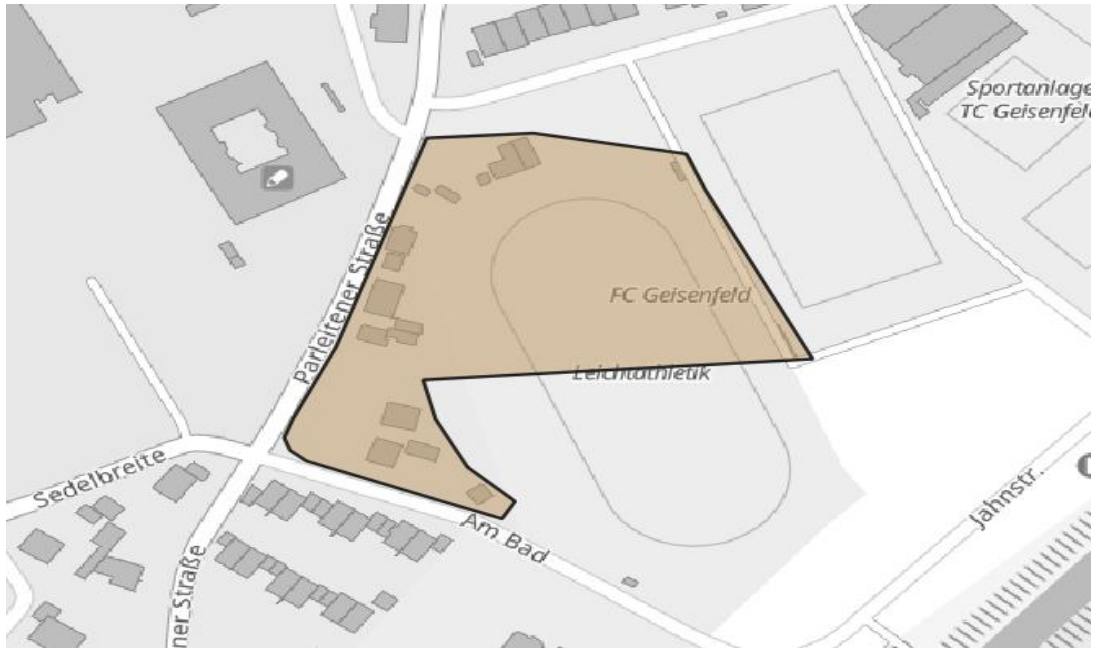


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	344
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	13.072 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	10,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	11.188 MWh (-14,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	10,5%
Wärmeliendichte (100 % Anschlussquote)	1.005 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Innenstadt

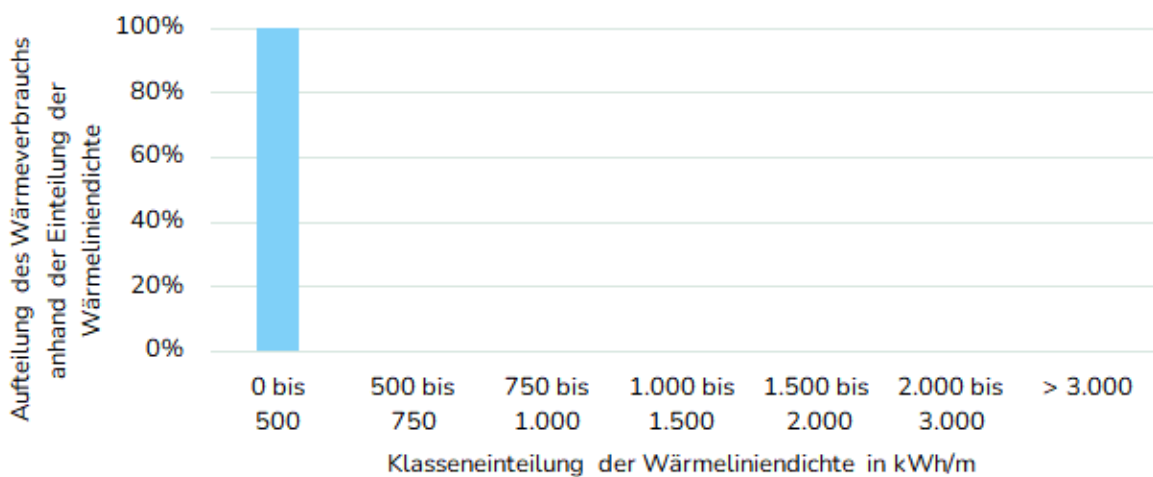


Jahnstraße

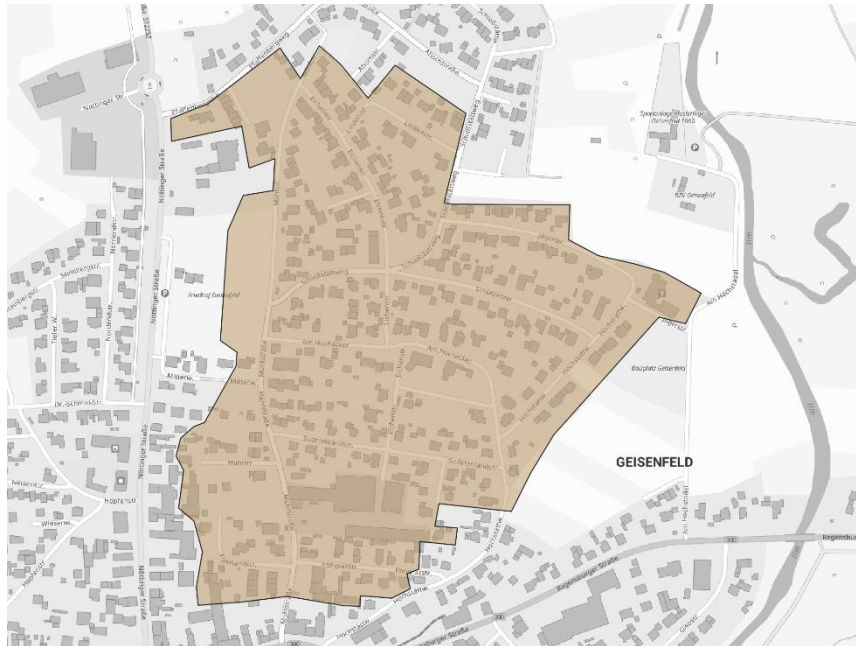


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	5
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	75 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	65 MWh (-13,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,1%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	211 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Jahnstraße

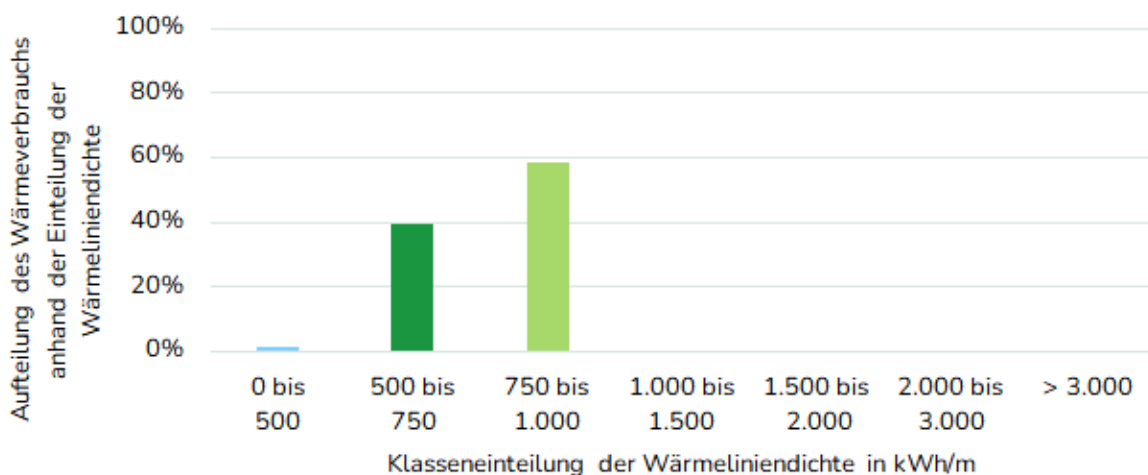


Mühlstrasse

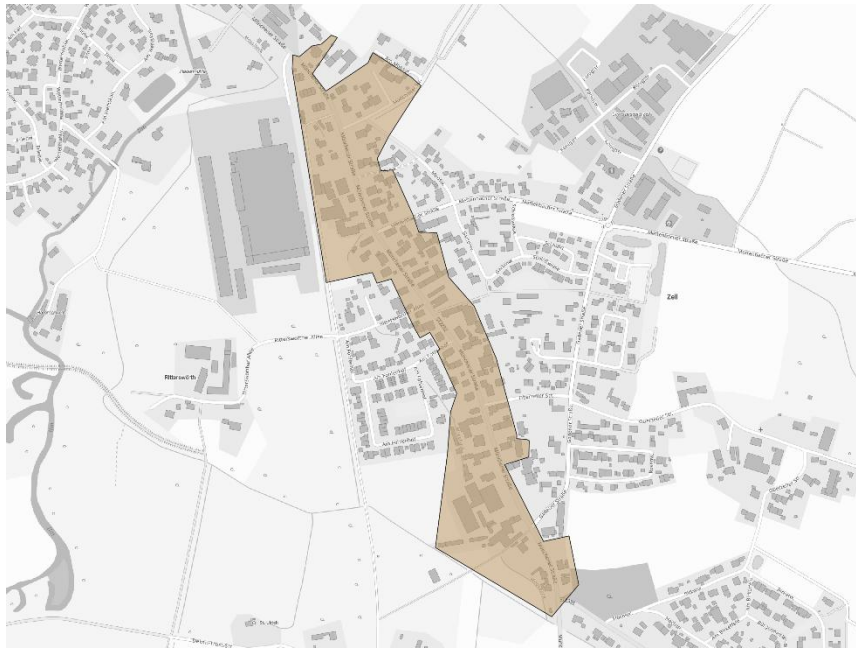


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	210
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.974 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	5.280 MWh (-11,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,9%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	708 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

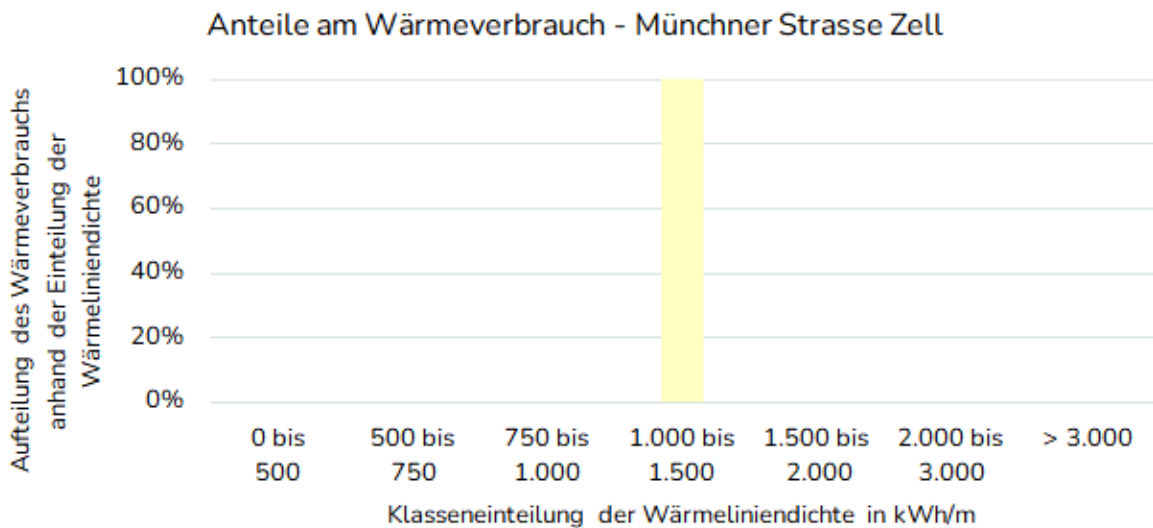
Anteile am Wärmeverbrauch - Mühlstrasse



Münchener Straße Zell



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	70
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.807 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.347 MWh (-16,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,2%
Wärmeliendichte (100 % Anschlussquote)	1.026 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

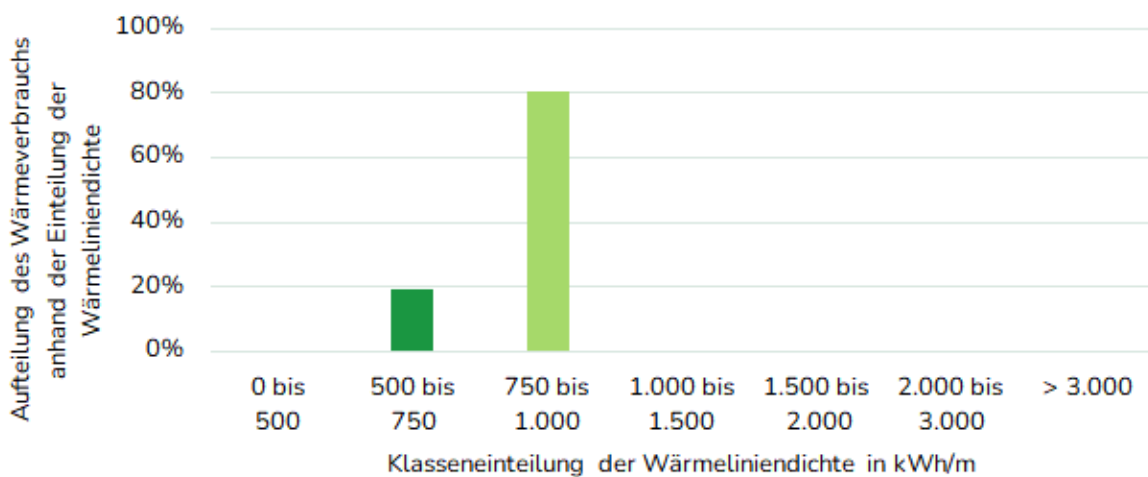


Nötting

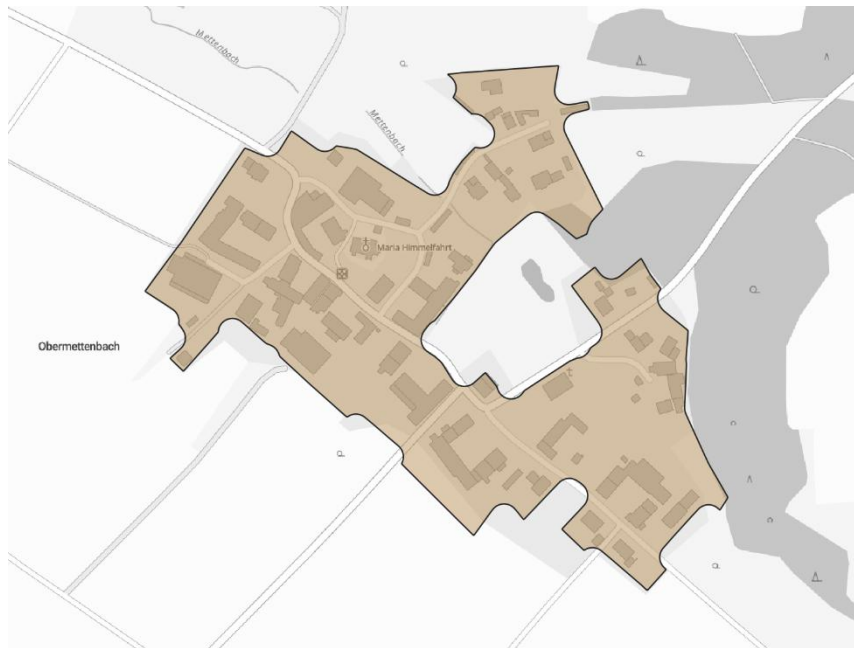


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	108
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	3.775 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.246 MWh (-14,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,0%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	819 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Nötting

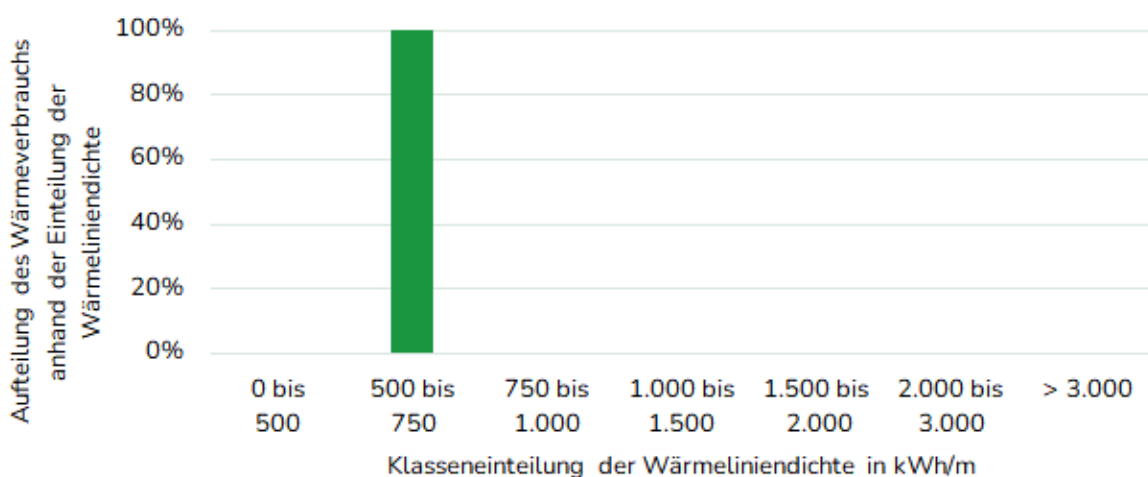


Obermettenbach

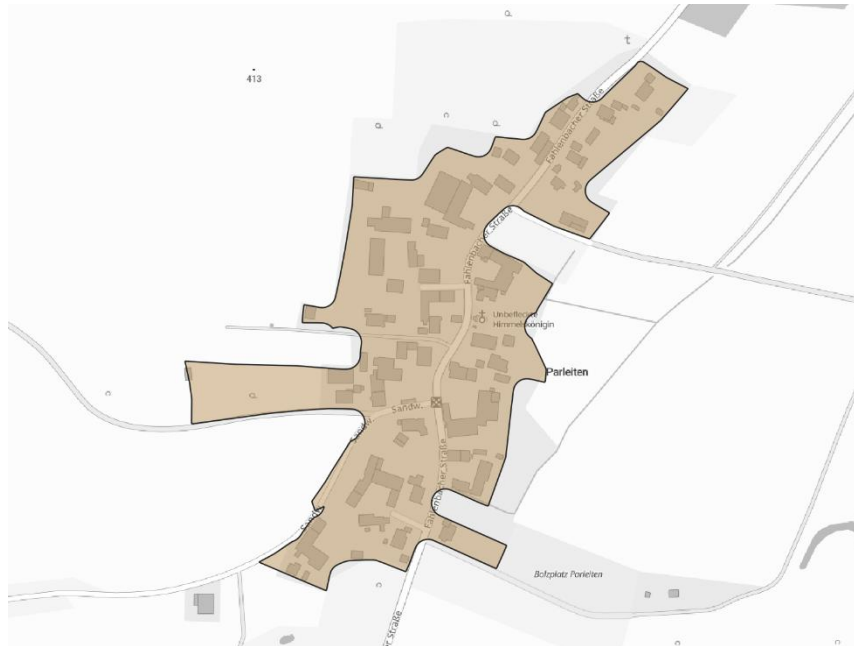


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	27
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.118 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.036 MWh (-7,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,0%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	553 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Obermettenbach

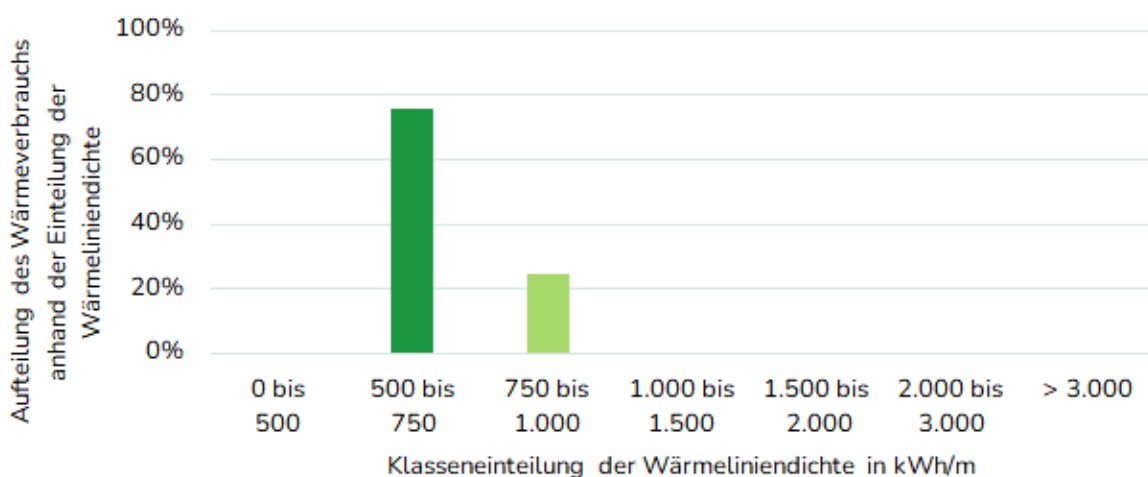


Parleiten

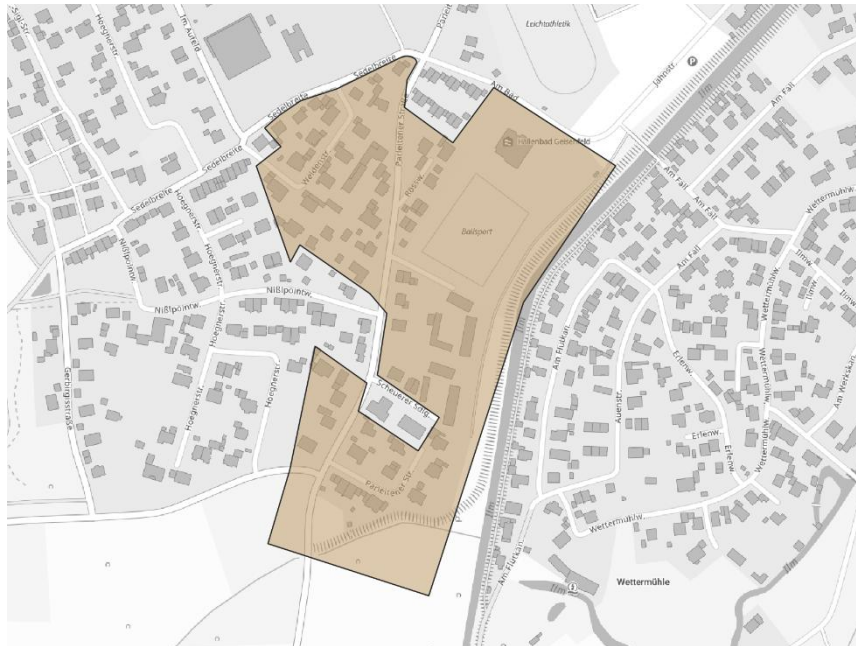


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	27
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	899 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	822 MWh (-8,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,8%
Wärmeliendichte (100 % Anschlussquote)	702 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Parleiten

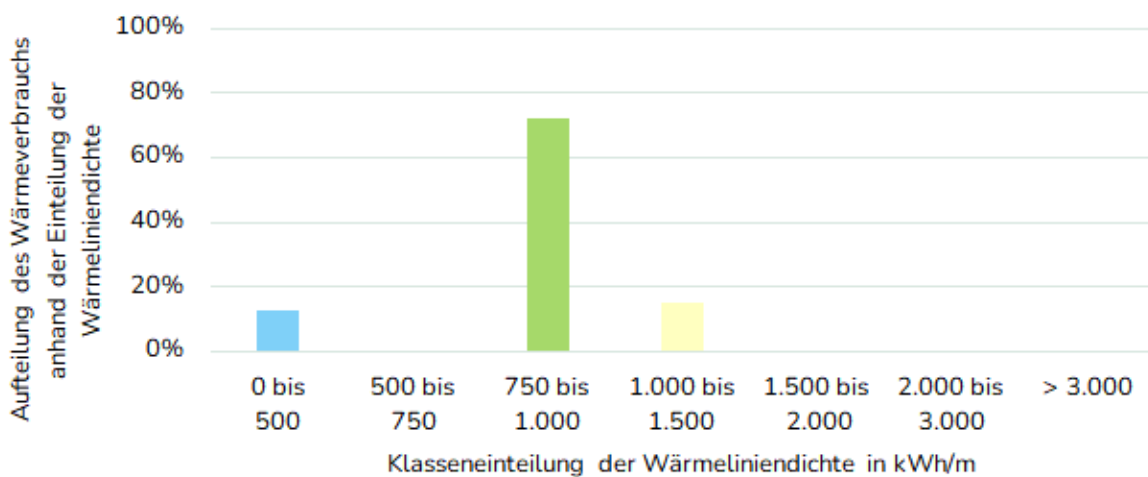


Parleitner Straße

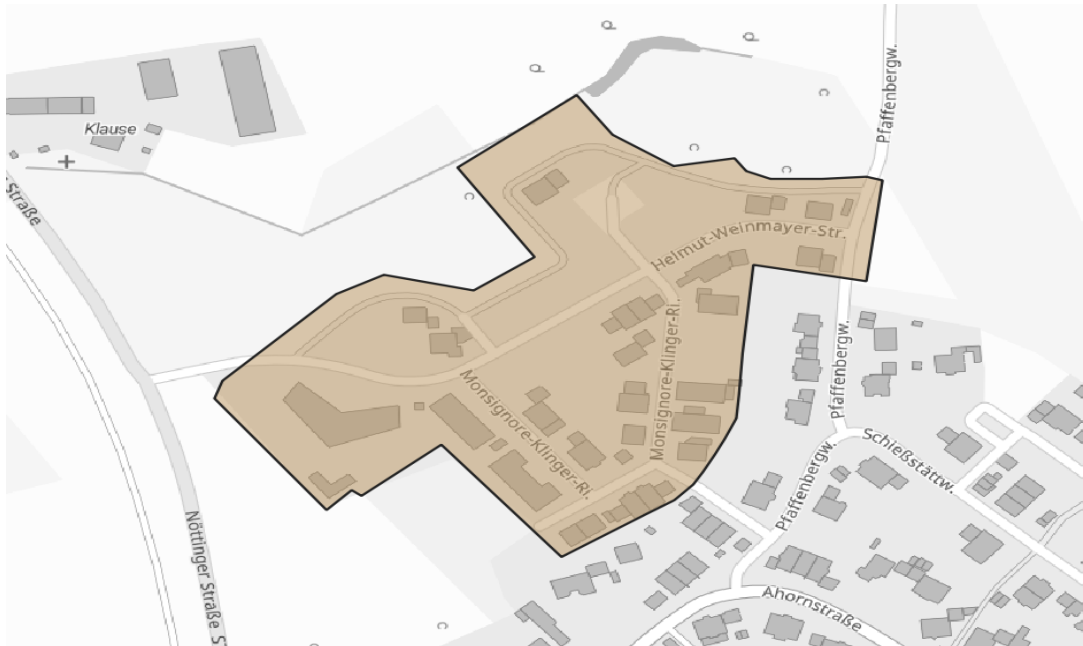


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	52
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.597 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.408 MWh (-11,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,3%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	709 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Parleitner Straße

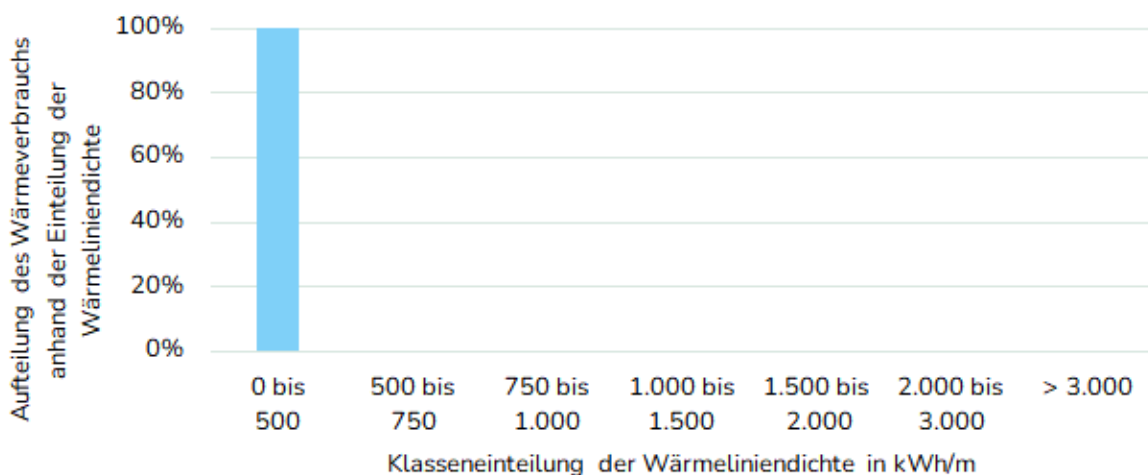


Pfaffenberg

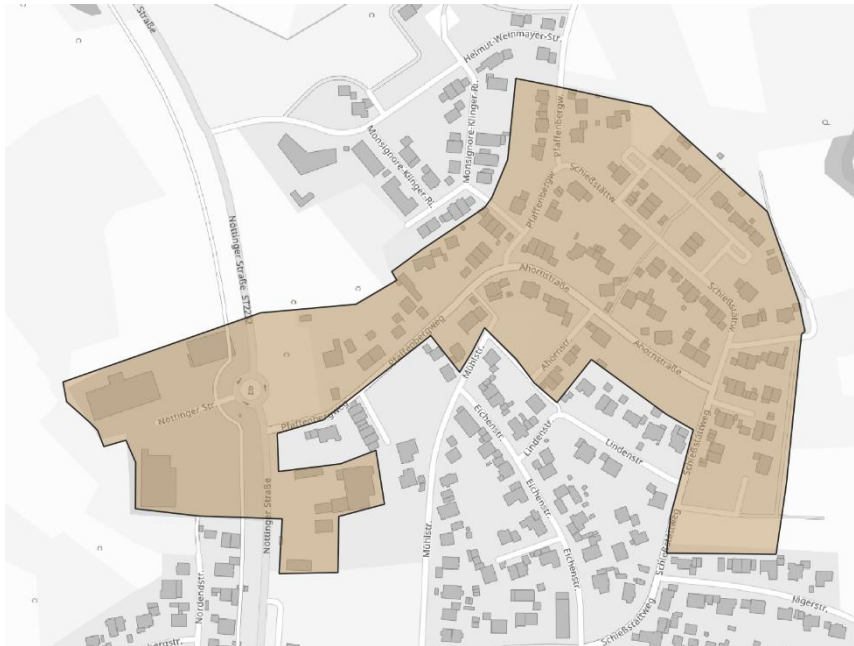


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	21
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	290 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	289 MWh (-,3%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,3%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	257 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Pfaffenberg

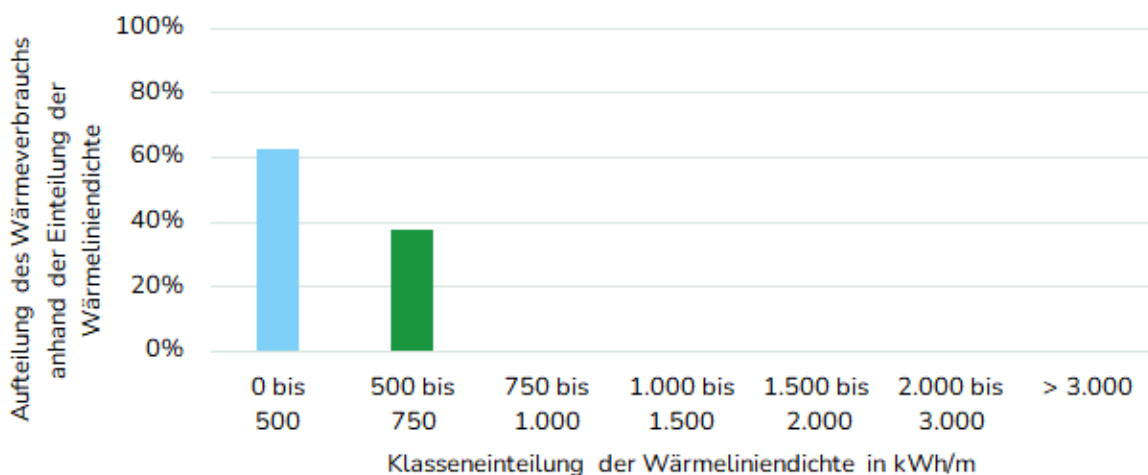


Pfaffenberg mit Gasnetz



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	85
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.779 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.611 MWh (-9,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,5%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	468 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Pfaffenberg mit Gasnetz

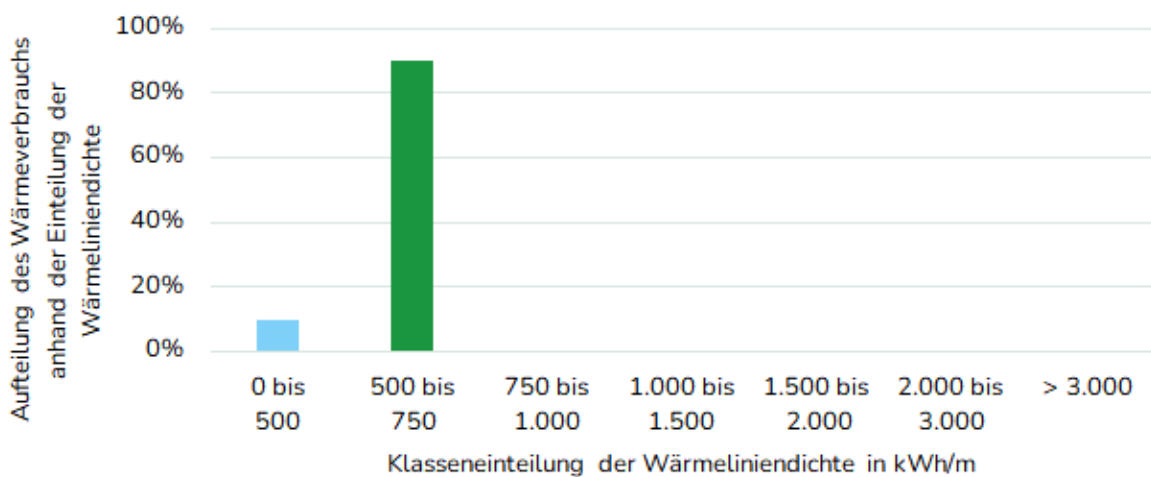


Ritterswörth



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	13
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	490 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	422 MWh (-13,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	553 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Ritterswörth

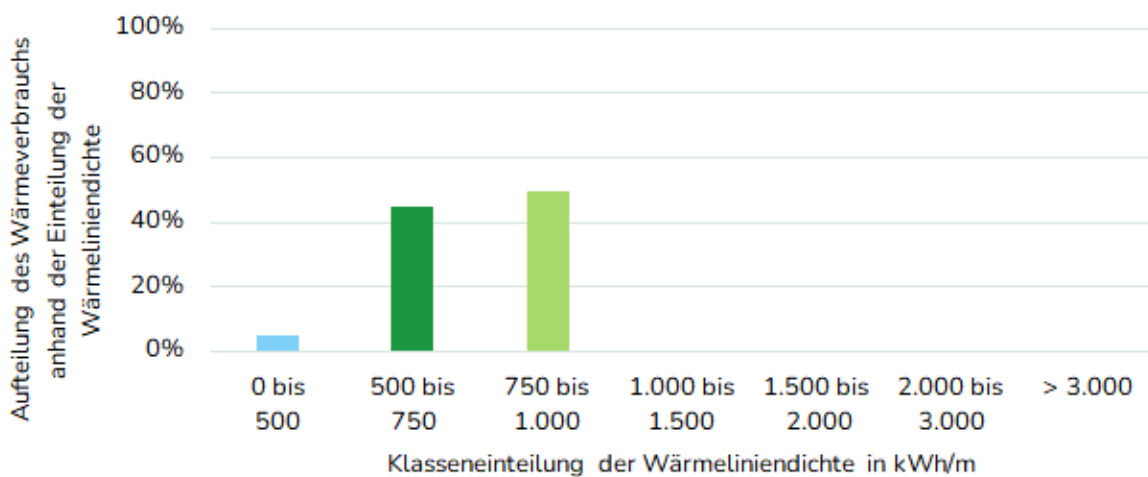


Rottenegg



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	168
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.751 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	5.141 MWh (-10,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,8%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	729 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Rottenegg

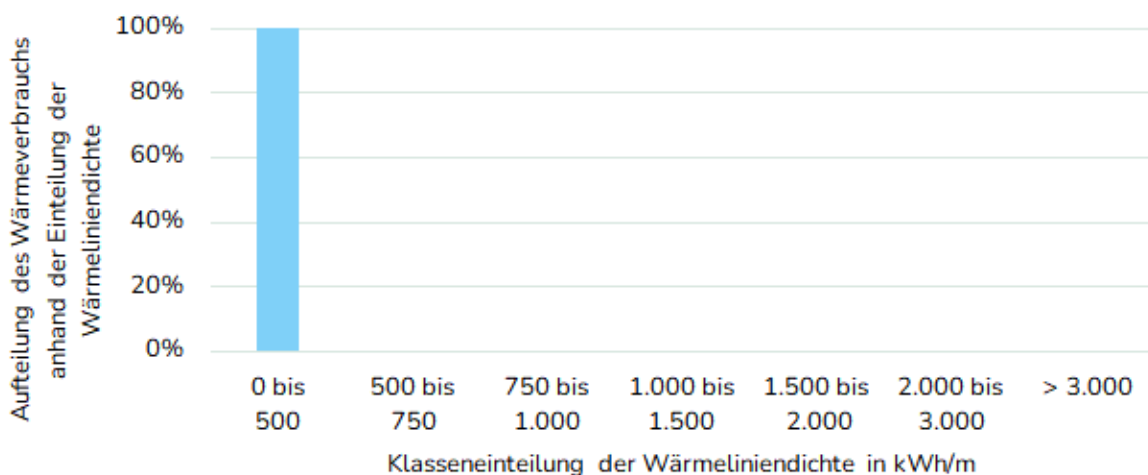


Schillwitzhausen

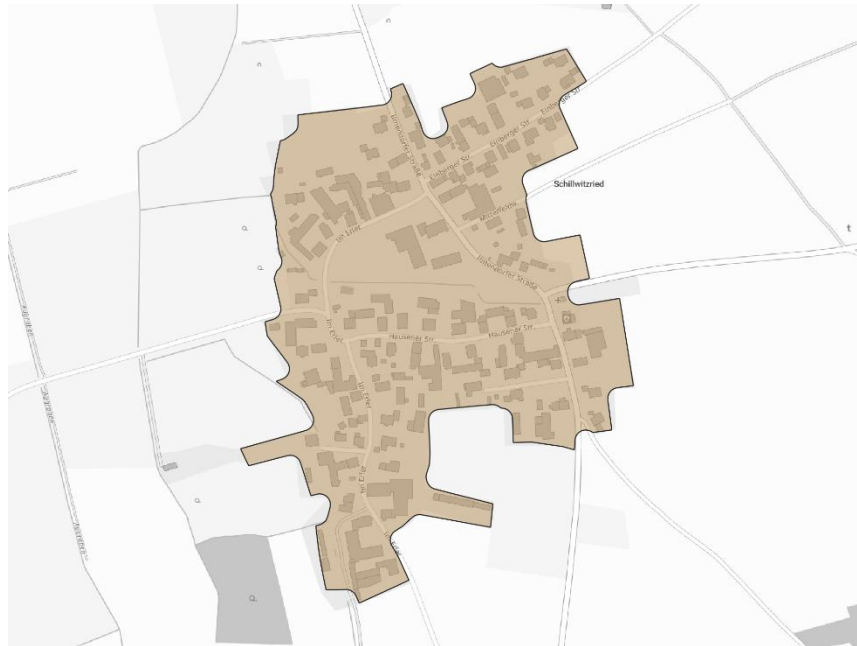


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	15
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	395 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	339 MWh (-14,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,3%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	498 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

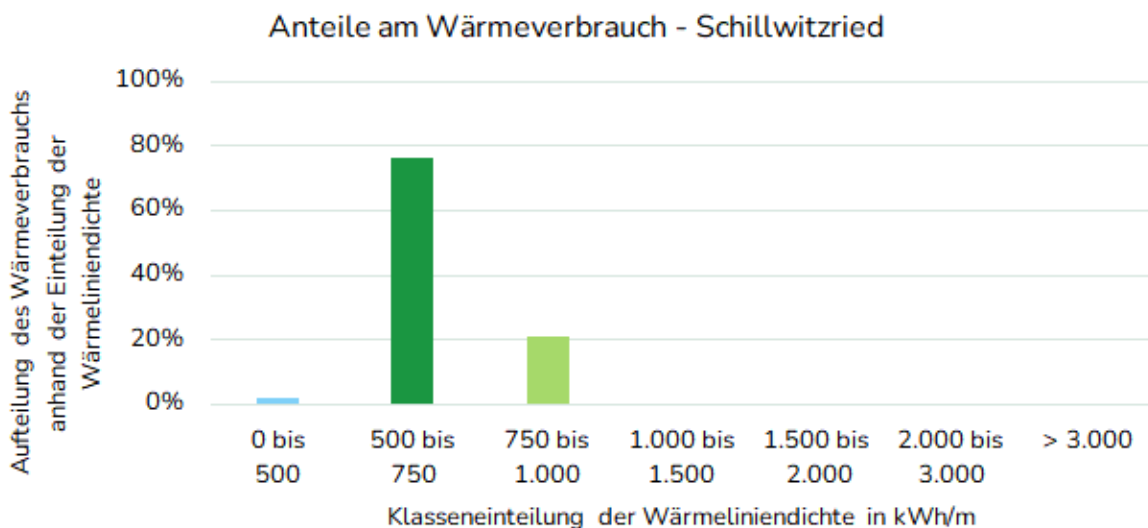
Anteile am Wärmeverbrauch - Schillwitzhausen



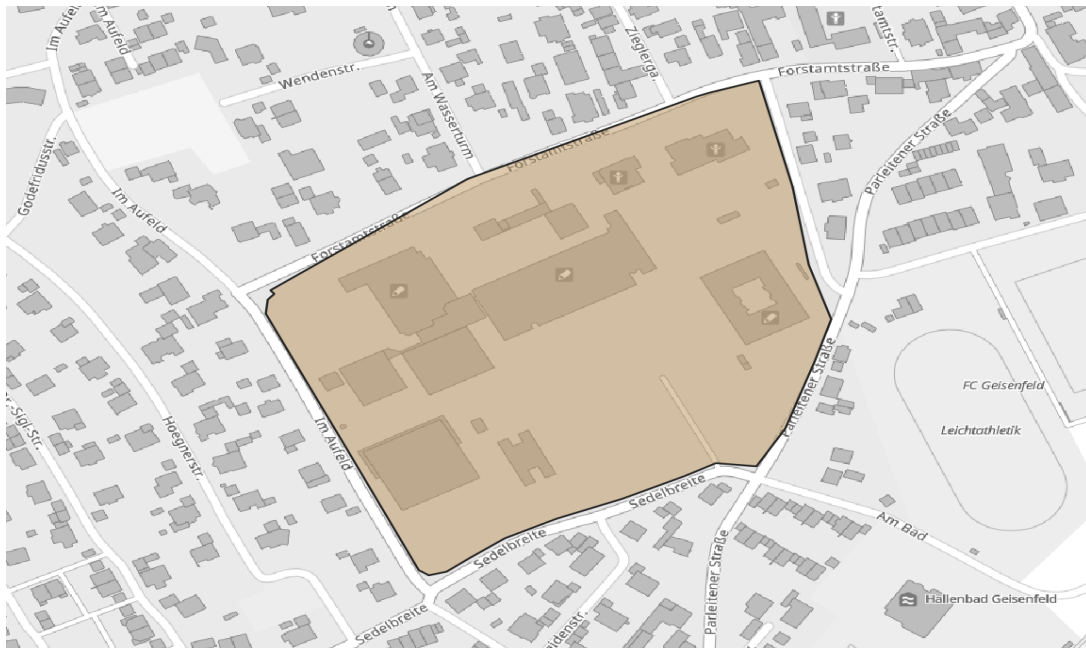
Schillwitzried



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	68
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.032 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.758 MWh (-13,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,6%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	677 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

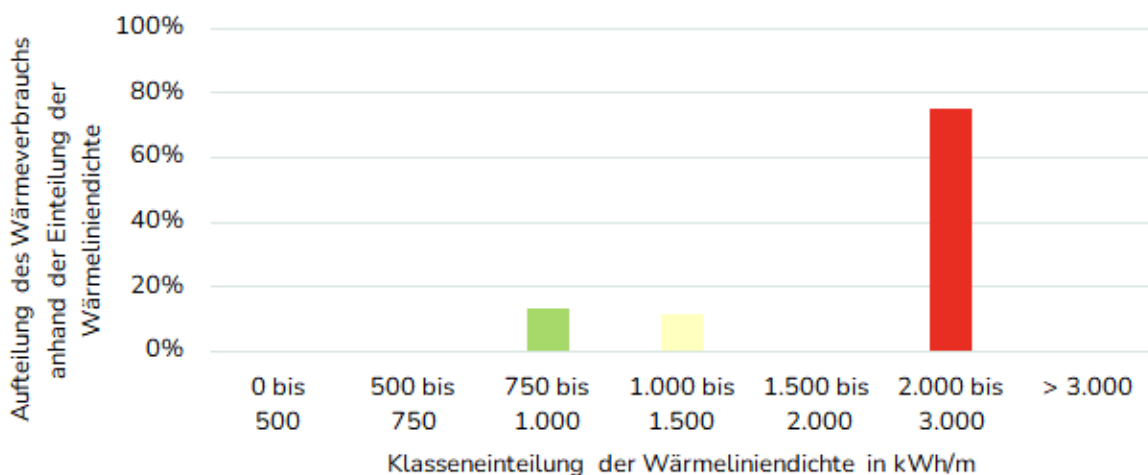


Schulen



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	8
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.651 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.296 MWh (-21,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,2%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.811 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Schulen

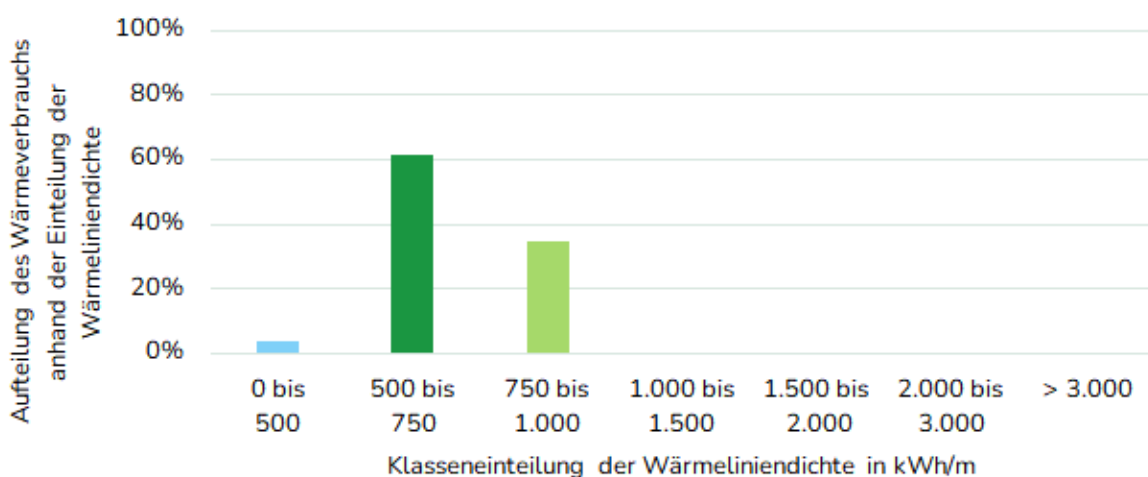


Untermettenbach



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	60
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.921 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.804 MWh (-6,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,7%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	640 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

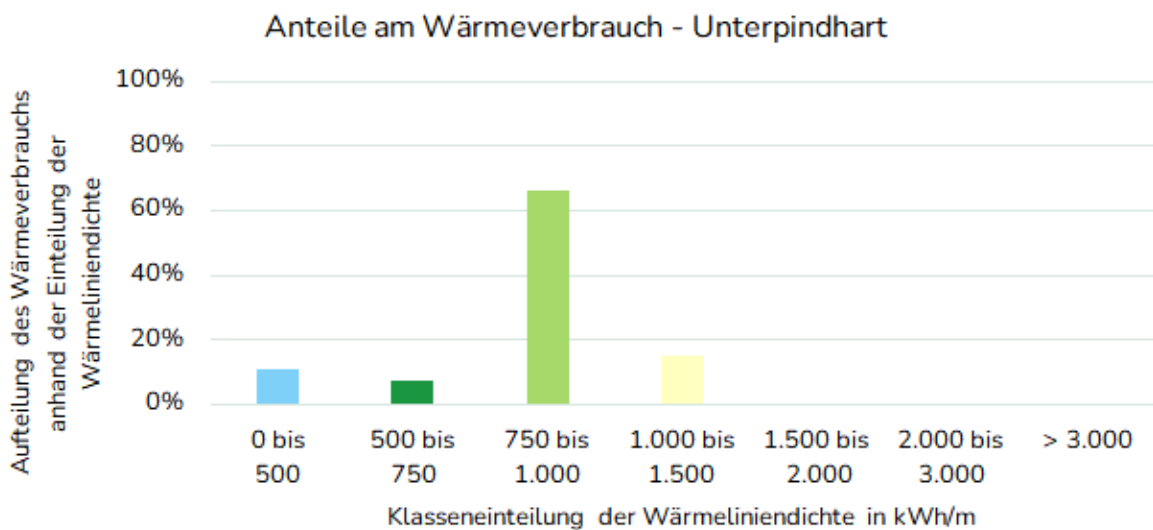
Anteile am Wärmeverbrauch - Untermettenbach



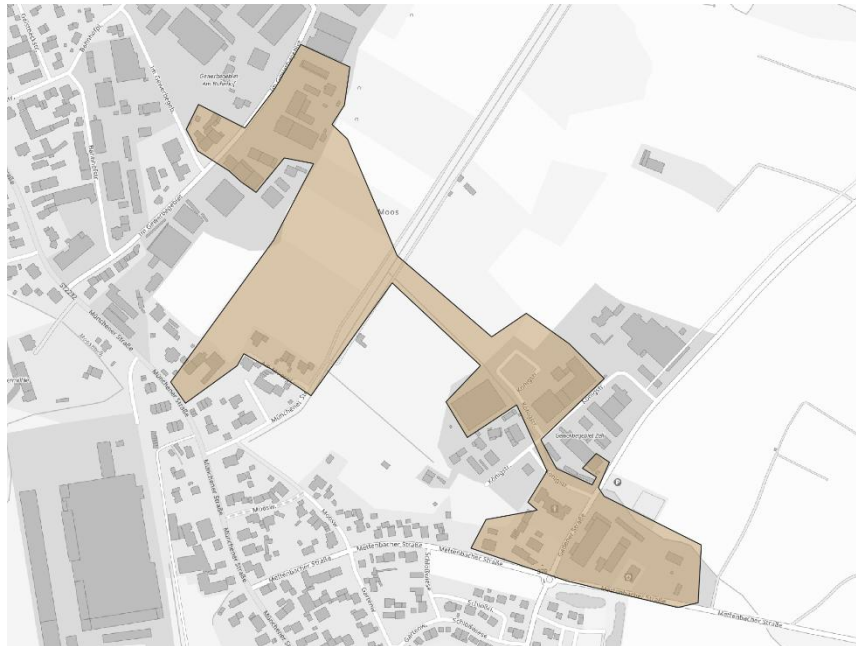
Unterpindhart



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	111
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	3.842 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.436 MWh (-10,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,2%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	820 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

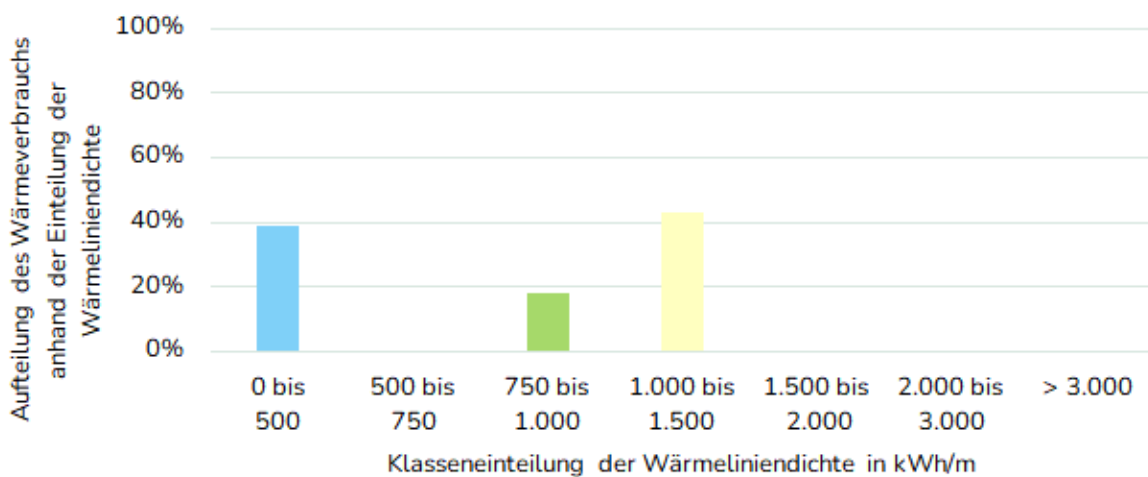


Wärmenetz Fa. Brummer

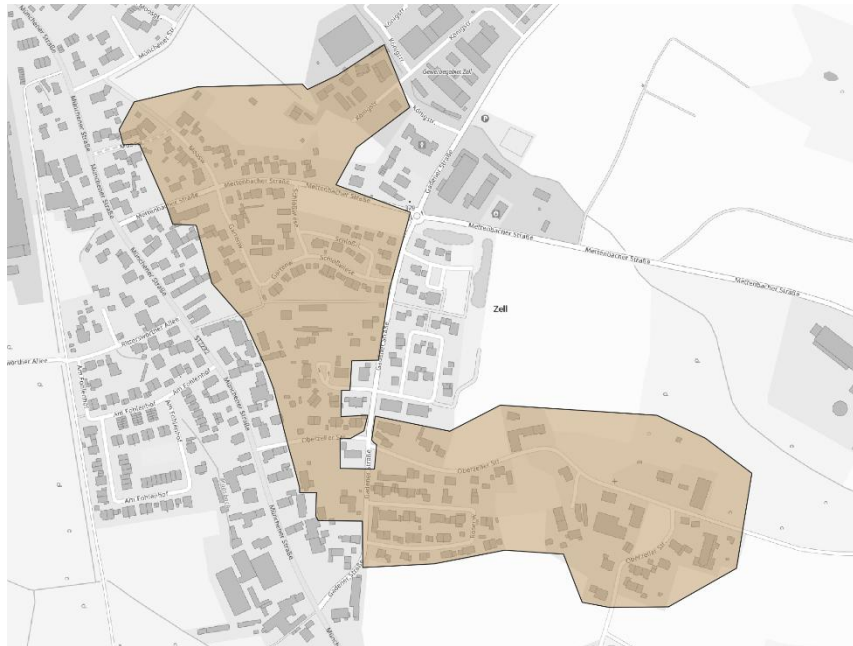


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	23
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.188 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	971 MWh (-18,3%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,9%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	624 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet

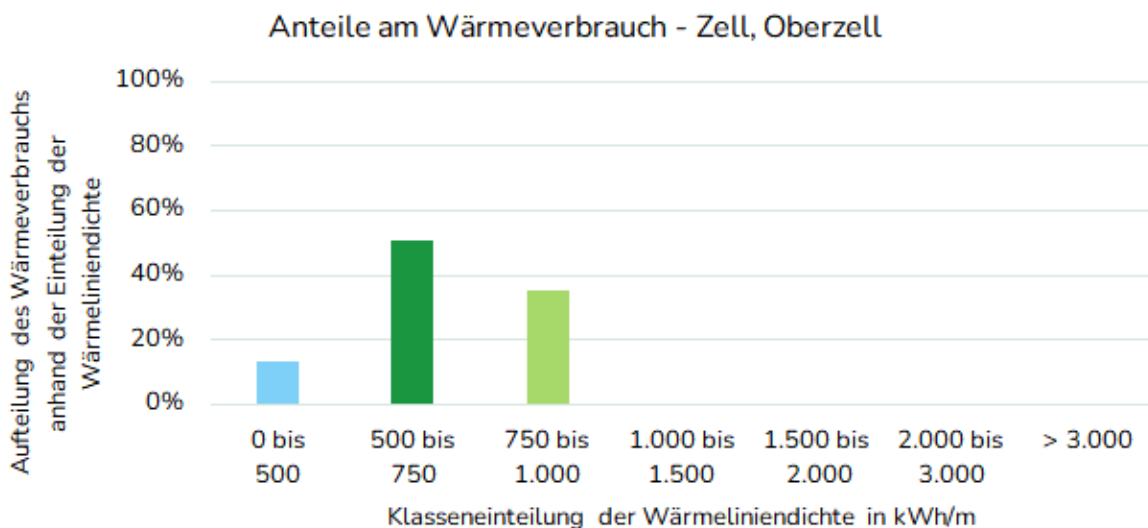
Anteile am Wärmeverbrauch - Wärmenetz Fa. Brummer



Zell, Oberzell



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	120
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.874 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.550 MWh (-11,3%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,4%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	545 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

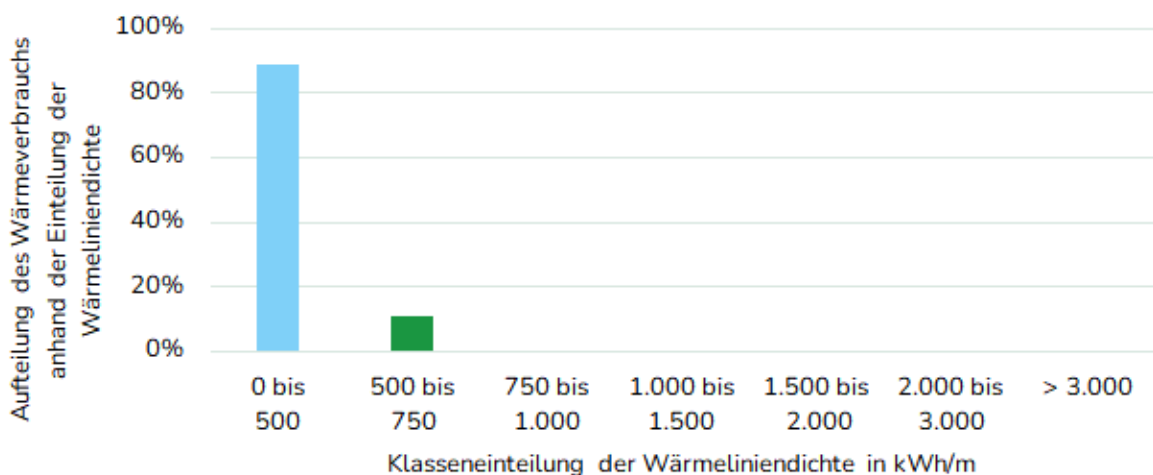


Zell, Oberzell mit Gasnetz



Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	23
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	472 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	472 MWh (,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,4%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	324 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Zell, Oberzell mit Gasnetz



B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

9.1.1 Potenziale

Konzept zur Erschließung der Energiepotentiale der Kläranlage		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel <p>Die Kläranlage weist einen hohen Energieverbrauch auf, bietet jedoch gleichzeitig vielfältige Wärme- und Energiepotenziale. Im Rahmen einer Energie- und Potenzialanalyse sollen Effizienzsteigerungen sowie die Nutzung erneuerbarer Energien geprüft werden, etwa durch Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen sowie die Nutzung von Abwärme aus dem Abwasser oder der Gebläse. Ziel ist ein wirtschaftlicher und klimafreundlicher Betrieb der Anlage. Es werden Maßnahmen umgesetzt, welche die Energiepotenziale, aus der Kläranlage, quantifiziert und vorstellt, inwiefern diese nutzbar sind.</p>		
Umsetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Energieverbräuche der Aggregate erfassen und Einsparpotenziale ermitteln • Erneuerbare Energie Potentiale ermitteln bzw. umsetzen (PV, Abwärme) 		
Zeitraum:	Parallel zur Wärmeplanung und im Anschluss	
Beteiligte:	Kommune, Kommunalunternehmen	
Betroffene Akteure:	Wärmebeirat, Planer, Beratungsunternehmen, Kommune	
Kosten:	Kosten für die Studie	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalhaushalt, Förderung über die Kommunalrichtlinie /Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Verringerung CO2 Ausstoß, Berücksichtigung der erzielten Endenergieeinsparungen, Neue Quelle für erneuerbare Versorgung von Wärmenetzen	

9.1.2 Wärmenetzneubaubereiche

Akteursfindung und Betreiberstrukturentwicklung für Wärmenetzneubaubereiche		Priorität: mittel	
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzneubau
Beschreibung und Ziel			
<p>Für das Wärmenetzneubaubereiche soll die Grundlage für den Aufbau eines zukünftigen Wärmenetzes geschaffen werden. Dazu wird ein strukturierter Prozess initiiert, um geeignete Akteure für Planung, Aufbau und späteren Betrieb eines Wärmenetzes zu identifizieren. Neben der Suche nach neuen potenziellen Betreibern erfolgt ein intensiver Austausch mit bereits im Stadtgebiet aktiven Energieversorgern und sonstigen relevanten Stakeholdern.</p> <p>Ziel ist es, eine tragfähige Betreiberstruktur zu entwickeln, die sowohl technische als auch wirtschaftliche Anforderungen erfüllt und die Umsetzung eines klimaneutralen Wärmenetzes im Quartier ermöglicht. Durch die frühzeitige Bündelung von Kompetenzen und Interessen können Planungsprozesse beschleunigt, Risiken reduziert und Synergien mit bestehenden Strukturen genutzt werden.</p>			
Umsetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation potenziell geeigneter Akteure • Durchführung strukturierter Austauschformate • Prüfung möglicher Kooperations- oder Betreibermodelle (z. B. kommunal, privat, gemischt, Contracting). • Abgleich technischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen mit den Akteuren. • Dokumentation der Ergebnisse und Ableitung einer Empfehlung zur Betreiberstruktur für ein Wärmenetz 			
Zeitraum:	Beginn Umsetzungsphase		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Kommune, potenzielle Wärmenetzbetreiber, bestehende Energieversorger		
Kosten:	Verwaltungskosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune, Gewinn aus Wärmenetz		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Unterstützt Umsetzung von Wärmenetzneubau		

9.1.3 Dezentrale Gebiete

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

9.1.4 Prüfgebiete

Koordinierte Zukunftsstrategie für das Gasnetz		Priorität: hoch	
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Rahmenbedingungen
Beschreibung und Ziel			
<p>Die Kommunale Wärmeplanung kann als ein Planungsinstrument für die Transformation der Gasnetze dienen. Zum einen werden in der Potentialanalyse Möglichkeiten für die Versorgung der Kommune mit Wasserstoff oder Biomethan betrachtet. Zum anderen lässt sich durch die Einteilung der Quartiere in die Wärmeversorgungsarten im Zieljahr abschätzen, wo in Zukunft ein Rückgang des Gasabsatzes zu erwarten ist. Auf Grundlage dieser Analyse kann die Kommune Handlungsspielräume nutzen, indem sie frühzeitig mit den Netzbetreibern in Planungsdialoge tritt und die Interessen von Bürgern, Gewerbe und Industrie einbringt. Sie kann als Treiber des Themas auftreten, die Kommunikation zwischen Akteuren auf Gasbezugs- und Gasbereitstellungsseite fördern und im Dialog mit dem Gasnetzbetreiber Informationen zu Investitionsplänen, Umstellungsoptionen und Stilllegungen einholen. Gemeinsam mit dem Netzbetreiber kann sie Empfehlungen für Anschluss- und Umstellungsstrategien entwickeln sowie Förderprogramme gezielt einsetzen. So wird eine geordnete Transformation unterstützt und die Planungssicherheit für alle Beteiligten gestärkt.</p>			
Umsetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Kommunikation mit Gasnetzbetreibern und Abnehmern (Bürgern, Gewerbe und Industrie) durch geeignete Kommunikationsstellen in der Kommune. • Konkrete Bedarfsabfrage für Grüne Gase innerhalb der Kommune. • Klärung der Verfügbarkeit Grüner Gase in Hinblick auf Menge und Zeitpunkt der Verfügbarkeit. Beauftragung einer Studie. • Transformations- bzw. Stilllegungsplanung unter Berücksichtigung verfügbarer Finanzierungsinstrumente. 			
Zeitraum:	Nach Abschluss der Wärmeplanung		
Beteiligte:	Kommune, Gasnetzbetreiber		
Betroffene Akteure:	Kommune, Gasnetzbetreiber, Anschlussnehmende		
Kosten:	je nach Größe des Netzgebiets		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Gasnetzbetreiber (Umlage auf Netzentgelte)		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Planbare Transformation der Gasversorgung		

9.1.5 Kommunale Maßnahmen

Energetische Stadtsanierung nach KfW 432		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld:	Quartierslösung
Beschreibung und Ziel			
<p>Die Erstellung eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes ist nach KfW 432 förderfähig. Ziel dieses Konzeptes ist es, Klimaschutz und Klimaanpassung in Quartieren voranzutreiben, um diese zukunftsfähig zu gestalten. Die Handlungsfelder sind vielfältig und reichen von energetisch, baulichen Betrachtungen bis hin zu soziokulturellen Untersuchungen. Maßnahmen zur Gebäudesanierung, zum Ausbau der Erneuerbaren Energien und effizienter Versorgungssysteme werden mit städtebaulichen, naturschutzfachlichen und sozialen Aspekten verknüpft. Dadurch leisten sie einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in einem Quartier. Die Erkenntnisse der Kommunalen Wärmeplanung bieten dafür eine wichtige Grundlage, indem sie quartiersbezogenen Informationen zur Wärmeversorgung im IST-Zustand und im Zielszenario liefern, Anknüpfungspunkte an energetische Quartierskonzepte identifizieren und dadurch Synergieeffekte nutzen. Insgesamt liegt die Stärke des Förderprogramms KfW 432 in der Tatsache, dass neben der Konzepterstellung auch die Förderung eines anknüpfenden Sanierungsmanagements möglich ist. Ziel des Sanierungsmanagements ist es, die im Quartierskonzept erarbeiteten Maßnahmen in eine Umsetzung zu überführen. Im Rahmen eines Monitorings und einer Erfolgskontrolle wird sichergestellt, dass Maßnahmen den Weg in die Umsetzung finden.</p>			
Umsetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Antragstellung bei der KfW • Erstellung eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes mit Analyse, Maßnahmenkatalog und Finanzierungsplan. • Beteiligung relevanter Akteure • Ggf. Aufbau eines Sanierungsmanagements zur Koordination und Beratung • Monitoring und jährliche Berichte 			
Zeitraum:	nach Beendigung des Wärmeplans		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Kommune, Stadtwerke, Grundstückseigentümer und Bewohner		
Kosten:	Sach- und Personalkosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune		

Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Ganzheitliche Quartiersuntersuchungen mit dem Ziel der Treibhausgasneutralität
--	--

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

Integration von Klimaanpassung als Baustein nach KfW432		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:
		Rahmenbedingungen
Beschreibung und Ziel		
<p>Im Rahmen der energetischen Quartiersentwicklung nach KfW 432 werden Aspekte der Klimaanpassung gezielt berücksichtigt, ohne ein eigenständiges Klimawandelanpassungskonzept zu erstellen. Der Fokus liegt darauf, die relevanten Risiken und Chancen des Klimawandels für das Quartier herauszuarbeiten und in den Gesamtprozess der Quartiersentwicklung zu integrieren.</p> <p>Dazu zählen insbesondere Informations- und Sensibilisierungsmaßnahmen für die Öffentlichkeit sowie für politische und administrative Entscheidungsträger. Ziel ist es, die Potenziale der Klimaanpassung für Lebensqualität, Gebäudesubstanz, Stadtgrün und Infrastruktur sichtbar zu machen und konkrete, niedrigschwellige Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, die im Rahmen der Quartiersentwicklung umsetzbar sind.</p>		
Umsetzung		
<ul style="list-style-type: none"> • Antragstellung bei der KfW • Einbindung klimarelevanter Aspekte in die Bestandsaufnahme und Analyse. • Aufbereitung der Ergebnisse in leicht verständlicher Form für Bürger*innen sowie kommunale Gremien. • Ableitung kleiner, umsetzungsnaher Maßnahmen im Quartier, die Synergien mit der energetischen Quartierssanierung ermöglichen. • Empfehlungen zur Berücksichtigung von Klimaanpassung in einer möglichen späteren vertiefenden Planung oder Konzeptentwicklung. 		
Zeitraum:	nach der kommunalen Wärmeplanung	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune, Stadtwerke, Grundstückseigentümer und Bewohner	
Kosten:	Sach- und Personalkosten	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Ganzheitliche Quartiersuntersuchungen mit dem Ziel der Treibhausgasneutralität	

