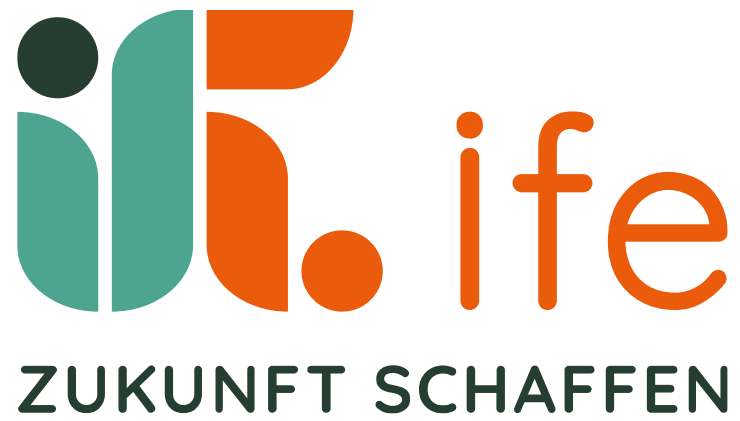




KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die
Gemeinde Unsleben

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die Gemeinde Unsleben

Auftraggeber:

Gemeinde Unsleben

Hauptstraße 25

97618 Unsleben

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

Juni 2024 – Dezember 2025

Stand: März 2026

Projektleiter:

Maximilian Siml

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 Gemeinde Unsleben.....	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	37
4.1 Gebäudebestand.....	37
4.2 Wärmeerzeugerstruktur	40

4.3	Wärme- Gebäudenetzinfrastruktur	44
4.4	Gasnetzinfrastruktur	45
4.5	Abwassernetzinfrastruktur.....	46
4.6	Wasserstoffinfrastruktur.....	47
4.7	Wärmeverbrauch.....	53
4.8	Industrie und Gewerbe	57
4.9	Umfrage.....	58
4.9.1	Anschlussinteresse Wärmenetz.....	58
4.10	Zwischenergebnisse Bestandsanalyse.....	60
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.....	75
5.2.6	Naturschutzgebiete.....	75
5.2.7	Landschaftsschutzgebiete.....	76
5.2.8	Nationalparks	77
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).....	85
5.3.3	Windkraftanlagen.....	87
5.3.4	Wasserkraft.....	88
5.4	Geothermische Potenziale.....	88
5.4.1	Erdsonden.....	89
5.4.2	Erdkollektoren.....	90
5.4.3	Grundwasserwärme.....	91
5.5	Fluss- oder Seewasser.....	93
5.6	Uferfiltrat.....	93
5.7	Abwärme.....	94
5.7.1	Industrie/ Großverbraucher.....	95
5.7.2	Dachziegelwerk Nelskamp.....	95
5.7.3	Abwasserkanäle.....	97
5.7.4	Kläranlagen.....	99
5.8	Biomasse.....	99
5.8.1	Holzartige Biomasse.....	99
5.8.2	Biogas.....	103
5.9	Wasserstoff.....	107
5.10	Zwischenfazit Potenzialanalyse.....	108
6	ZIELSZENARIO UND WÄRMEVERSORGUNGSARTEN IM ZIELJAHR.....	111
6.1	Methodik.....	112
6.1.1	Bewertung der Quartiere nach Eignungsstufen.....	112
6.1.2	Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien.....	113
6.1.3	Dimensionierung der Technologien.....	113

6.1.4	Akteursbeteiligung – Runder Tisch	114
6.2	Zielszenario 2040.....	114
6.2.1	Voraussetzungen und Annahmen.....	114
6.2.2	Energiebilanz im Zielszenario.....	115
6.2.3	Treibhausgasbilanz im Zielszenario.....	124
6.3	Wärmeversorgungsarten.....	124
6.3.1	Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.....	125
6.3.2	Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045.....	130
6.3.3	Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete....	132
6.3.4	Darstellung der Fokusgebiete.....	133
6.3.5	Quartierssteckbriefe der Fokusgebiete.....	135
6.3.6	Optionen für künftige Wärmeversorgung	137
7	WÄRMEWENDESTRATEGIE	139
7.1	Maßnahmen und Umsetzungsstrategie	140
7.1.1	Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete	141
7.1.2	Beispielhafter Maßnahmensteckbrief	141
7.1.3	Priorisierte nächste Schritte.....	144
7.2	Verstetigungsstrategie.....	146
7.2.1	Controlling-Konzept.....	149
7.2.2	Kommunikationsstrategie.....	153
7.2.3	Bürgerbeteiligung.....	156
8	ZUSAMMENFASSUNG.....	157
9	ANHANG.....	163
A.	Anhang 1: Quartierssteckbriefe.....	163
B.	Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe.....	173

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Gemeinde Unsleben 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: Quartiere im Rahmen der Eignungsprüfung	33
Abbildung 6: Straßenabschnittsbezogene Wärmelinien-dichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	36
Abbildung 7: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	38
Abbildung 8: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	39
Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	41
Abbildung 10: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	42
Abbildung 11: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen.....	43
Abbildung 12: Wärmenetze Unsleben (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	44
Abbildung 13: Gasnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	45
Abbildung 14: Abwassernetz größer DN800 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	46
Abbildung 15: Genehmigte Planung für Wasserstoff-Kernnetz.....	48
Abbildung 16: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz und Gemeinde Unsleben	49
Abbildung 17: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	54
Abbildung 18: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs	55

Abbildung 19: Anteil der Energieträger an der Endenergie im Wärmesektor	56
Abbildung 20: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	57
Abbildung 21: Ergebnisse der Umfrage zum Anschlussinteresse an Wärmenetz	59
Abbildung 22: Gründe gegen Wärmenetzanschluss	60
Abbildung 23: Wärmeverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	61
Abbildung 24: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	62
Abbildung 25: Wärmeverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	63
Abbildung 26: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	64
Abbildung 27: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	65
Abbildung 28: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	66
Abbildung 29: Übersicht über den Potenzialbegriff.....	67
Abbildung 30: Entwicklung des Endenergieverbrauchs durch Sanierungen	69
Abbildung 31 Heilquellenschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	72
Abbildung 32 Biosphärenreservate (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	73
Abbildung 33: FFH-Gebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	74
Abbildung 34: Naturschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	76
Abbildung 35: Landschaftsschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	77
Abbildung 36: Naturparks (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	79

Abbildung 37: Hochwassergefahrenflächen HQ100 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	80
Abbildung 38: Biotope (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]	81
Abbildung 39: Bodendenkmäler (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]	82
Abbildung 40: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart.....	84
Abbildung 41: Privilegierte PV-Freiflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	85
Abbildung 42: PV-Potenzial im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch.....	86
Abbildung 43: Potenziale durch Windkraftanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	87
Abbildung 44: Potenziale für Erdwärmesonden und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	90
Abbildung 45: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	91
Abbildung 46: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	92
Abbildung 47: Abwassernetz gefiltert nach Abschnitten mit Höhe und Breite größer 800 mm (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	98
Abbildung 48: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	101
Abbildung 49: Statistisches Gesamtpotenzial Holz.....	102
Abbildung 50: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch.....	105
Abbildung 51: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	115

Abbildung 52: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	116
Abbildung 53: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	117
Abbildung 54: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	118
Abbildung 55: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	119
Abbildung 56: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	120
Abbildung 57: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	121
Abbildung 58: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	122
Abbildung 59: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	123
Abbildung 60: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	124
Abbildung 61: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	126
Abbildung 62: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	127
Abbildung 63: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.).....	128
Abbildung 64 Eignung für Grüne Methanversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	129

Abbildung 65: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035, 2040, dem Zieljahr 2040 und dem Stützjahr 2045(Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	131
Abbildung 66: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	132
Abbildung 67: Darstellung der Fokusgebiete und des Neubaugebiets „Beetländer Land“	133
Abbildung 68: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten	137
Abbildung 69: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung	139
Abbildung 70: Geographische Lage der Maßnahmen	141
Abbildung 71: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie.....	152
Abbildung 72: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)	160

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Angrenzende Wasserstoffleitungen aus der Kernnetzplanung	49
Tabelle 2: Übersicht Schutzgebiete.....	70
Tabelle 3: Potenzielle Abwärmequellen im Dachziegelwerk Nelskamp	96
Tabelle 4: Biomassepotenzial.....	101
Tabelle 5: Theoretisches Biogaspotenzial.....	104
Tabelle 6: Übersicht der Potenziale	108
Tabelle 7: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios.....	135
Tabelle 8: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios.....	163

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
GHI	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.

Wärmeliniendichte: Die Wärmeliniendichte ergibt sich aus dem Quotienten von jährlichem Wärmeverbrauch und Trassenlänge des Netzes in $\text{kWh}/(\text{m} \cdot \text{a})$.

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 Messeinrichtungen 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.

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

Wärmenetzneubaubereich: 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 Unsleben stehen 1.318 Gebäude, davon 343 Wohngebäude. Viele Häuser sind aus der Zeit 1945 bis 1980. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt bei rund 15,8 GWh pro Jahr. Heute kommen 46 % der Wärme aus Heizöl und 14 % aus Erdgas. 27 % stammen aus Abwärme, 11 % aus Biomasse. Strom und Umweltwärme machen jeweils 1 % aus. Es gibt ein Nahwärmenetz. Es ist etwa 1,35 km lang und versorgt rund 44 Gebäude. Die Wärme kommt vor allem aus der Abwärme eines Biogas-BHKW, ergänzt durch ein Hackschnitzel-Heizwerk und einen Heizöl-Spitzenlastkessel. Pro Jahr werden etwa 3,8 GWh über das Netz geliefert. Der Anteil aus erneuerbaren Energien und Abwärme liegt im Netz bei ca. 99 %. Das Gasnetz ist 9,4 km lang, hat 104 Abnehmer und liefert pro Jahr etwa 1,7 GWh an Wohngebäude und 0,6 GWh an Gewerbe/Handel/Dienstleistungen. In einer Befragung haben 113 Eigentümer geantwortet (33 % Rücklauf). 61 % haben Interesse an einem Anschluss an das Wärmenetz. Wer kein Interesse hat, nennt oft, dass seine Heizung vor kurzem bereits erneuert wurde.

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 viele Möglichkeiten, erneuerbare Energien einzusetzen: Auf Dächern können noch gewisse Mengen Solarstrom erzeugt werden. Auch Erdwärme bieten Chancen. Beim Dachziegelwerk fällt viel Abwärme an, die potenziell auch nutzbar gemacht werden kann. Die Wirtschaftlichkeit hängt aber stark von den notwendigen Investitionen ab.

Das Ziel ist, bis 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Fossile Energieträger wie Gas und Öl sollen schrittweise verschwinden. Stattdessen sollen Wärmenetze ausgebaut und mit erneuerbaren Energien wie Abwärme, Biomasse, Strom und Umweltwärme versorgt werden. In den übrigen Gebieten werden dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen oder Biomasseheizungen eingesetzt.

1 EINLEITUNG

Die bundesweite kommunale Wärmeplanung soll im Rahmen der Energiewende den Einsatz von erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer 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 Gemeinde Unsleben wurde gemeinsam mit dem Institut für Energietechnik IfE GmbH und der Gemeinde Unsleben im Zeitraum von Juni 2024 – Dezember 2025 bearbeitet. Das Ziel des Projekts bestand in der Entwicklung des Wärmeplans für die Gemeinde Unsleben Grundlage war das Wärmeplanungsgesetz, welches zum 01.01.2024 in Kraft trat.

1.1 Die Gemeinde Unsleben

Die Gemeinde Unsleben liegt im unterfränkischen Landkreis Rhön-Grabfeld im Streutal an der Mündung der Els in die Streu. Das im Rahmen der Wärmeplanung betrachtete Gebiet umfasst den Ort Unsleben innerhalb der Region Main-Rhön. Zum Stand Dezember 2024 verzeichnete die Kommune eine Einwohnerzahl von rund 955 Personen

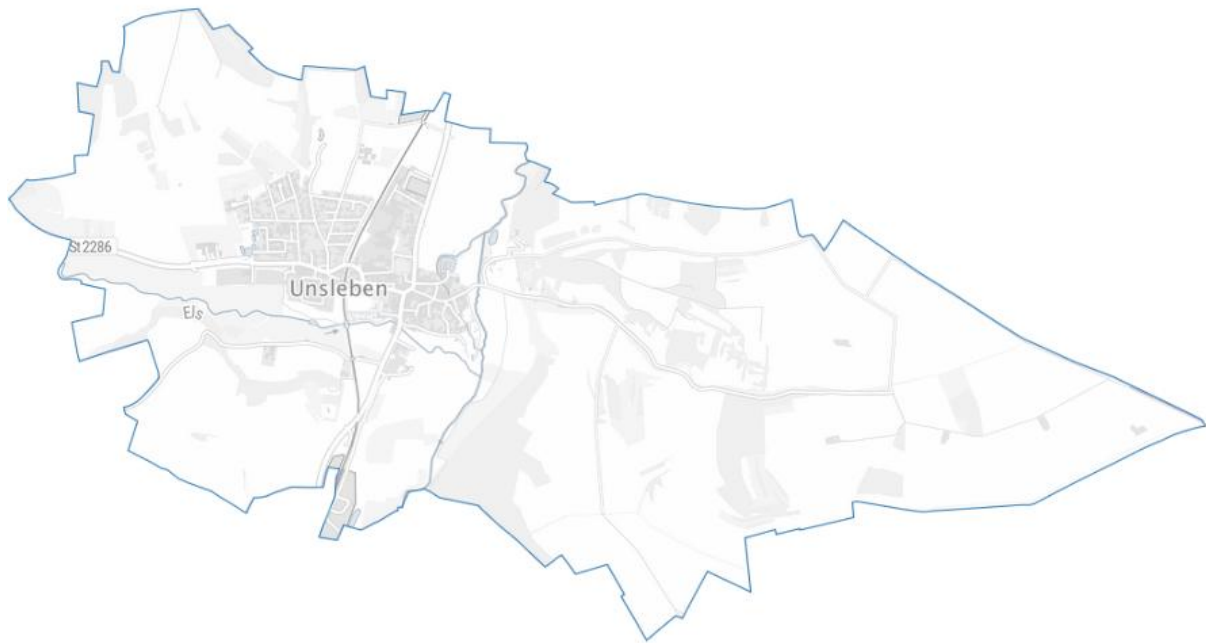


Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Gemeinde Unsleben in Bayern © Datenquelle Hintergrundkarte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), Datenlizenz: Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

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 Gemeinde Unsleben 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. Daraufaufgehend 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 Gemeinde Unsleben 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 Kommunalrichtlinie¹ 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 zwei 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

¹ 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.

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.²

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.³ 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)

² Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, "Wärmeplanung in Bayern - Leitfaden für das vereinfachte Verfahren", 2025

³ 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)⁴

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

⁴ 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.⁵

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-

⁵ 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.

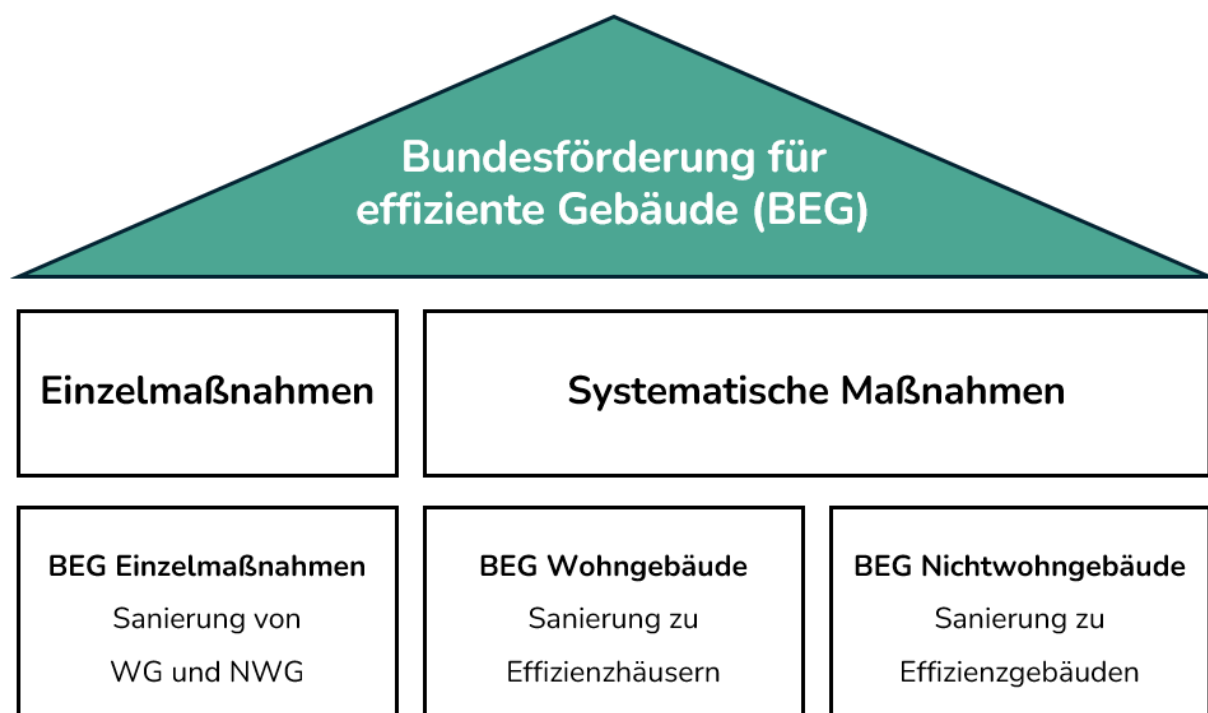


Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz]

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 Wärmeherzeugung 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 Wärmeerzeugung 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. Trotz dessen, dass die vorliegende Wärmeplanung vor Veröffentlichung und Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes beantragt wurde, ist im Rahmen des Projektes eine Eignungsprüfung durchgeführt worden. Zukünftige Fortschreibungen können sich am nachfolgend beschriebenen Vorgehen orientieren.

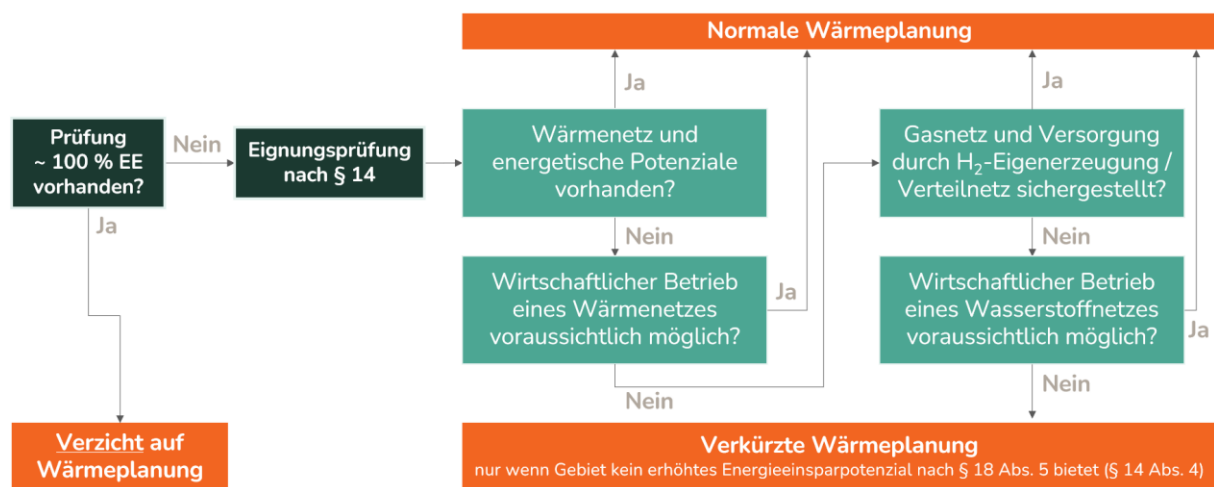


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung

Als ein wesentlicher Schritt der Wärmeplanung erfolgt zu Beginn eine Einteilung des betrachteten Gebietes in vorläufige Quartiere. Damit wird die Bewertung eines zusammenhängenden Gebietes auf Basis verschiedener Kriterien und erhobener Daten ermöglicht. Die Einteilung (vgl. Abbildung 5) wurde in Zusammenarbeit mit der Kommune durchgeführt, wobei sich an Bebauungsplänen, ähnlichen Bebauungen, Baujahren sowie sonstigen Strukturen und Gegebenheiten orientiert wurde. Im nachfolgenden wird der Begriff „Quartier“ für die „beplanten Teilgebiete“ als Synonym für zusammengefasste Straßenzüge verwendet.

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden drei Punkte nach WPG § 14 Abs. 2-4 abgehandelt, welche im Folgenden dargestellt werden. Zunächst wurde bewertet, ob das betrachtete Quartier nach Absatz 2 keine Wärmenetzeignung aufweist. Als nächstes wurde geprüft, ob

das Quartier nach Absatz 3 nicht für ein Wasserstoffnetz geeignet ist. Die nachfolgende Abbildung 5 stellt die Ergebnisse der Eignungsprüfung im beplanten Gebiet dar.

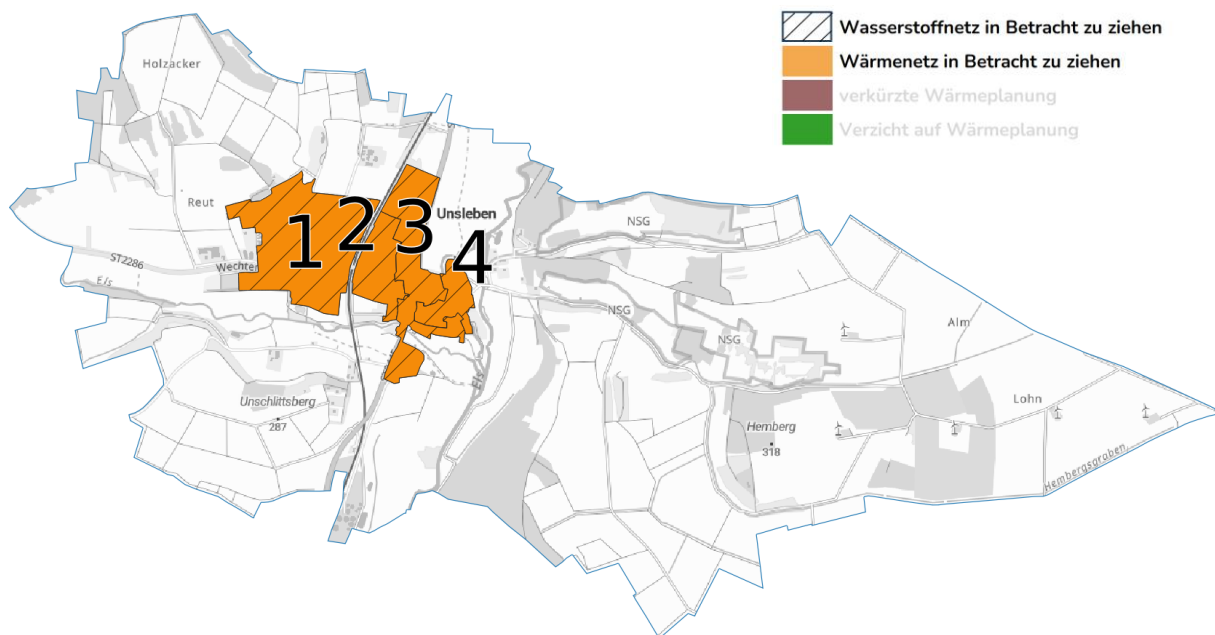


Abbildung 5: Quartiere im Rahmen der Eignungsprüfung

Dabei handelt es sich um vorläufige Ergebnisse, die keine Rückschlüsse auf die tatsächliche Realisierung eines Wärme- bzw. Wasserstoffnetzes zulassen. Es besteht durch die Einteilung in ein Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzgebiet kein Rechtsanspruch auf die Versorgung durch ein Wärme- oder Wasserstoffnetz (§ 18 Abs. 2 WPG).

Bei der Eignungsprüfung nach § 14 WPG handelt es sich um eine Negativprüfung. Hierbei wird das geplante Gebiet auf Hinweise untersucht, die der Eignung für ein Wärme- bzw. Wasserstoffnetz entgegenstehen. Demnach ergibt sich aus fehlender Nichteignung nicht automatisch eine Eignung für ein Wärme- bzw. Wasserstoffnetzgebiet. Die weitere Betrachtung im Rahmen einer regulären Wärmeplanung ist demzufolge erforderlich. Demgegenüber steht die verkürzte Wärmeplanung (nach § 14 Abs. 4), wenn sowohl die Wärmenetz- als auch Wasserstoffnetzeignung nicht gegeben sind. Hieraus ergeben sich Gebiete mit voraussichtlich dezentraler Wärmeversorgung.

Für Gebiete, die nahezu vollständig erneuerbar versorgt werden, entfällt die Pflicht zur Wärmeplanung (§ 14 Abs. 6 WPG). Diese werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht detailliert betrachtet.

Quartier- Nummer	Quartiersbezeichnung	Wärmenetzeignung gem. §14 Abs.2	Wasserstoffnetzeignung gem. §14 Abs.3	Art der Wärme- planung gem. §14 Abs. 4 bzw. §14 Abs. 6
1	West	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp
2	Mitte	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp
3	Bestandswärmenetz	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp
4	Ost	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp

Bestehende Wärmenetze

Zur Betrachtung der obenstehenden Eignungsprüfung ist zu erwähnen, dass in dem Quartier Bestandswärmenetz bereits ein Wärmenetz besteht. Das Wärmenetz wird hauptsächlich durch Abwärme der Kraft-Wärme-Kopplung aus der Biogasanlage der Agrokraft Streutal bereitgestellt. Zusätzliche Wärmebedarfe werden durch eine Hackschnitzelanlage, die sich an der Heizzentrale des Wärmenetzes befindet, sowie durch einen Heizölspitzenlastkessel gedeckt. Hier kann die Wärmenetzeignung also bereits positiv bewertet werden.

Wärmelinendichte

Als eines der wesentlichen Bewertungskriterien für die Eignung eines Straßenzuges bzw. eines gesamten Quartiers wird die Wärmelinendichte (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 Wärmeplanung⁶ 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

⁶ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH et al., "Leitfaden Wärmeplanung", 2024

heranzieht. Nachfolgend wird in Abbildung 6 die Wärmelinienendichte im Gemeindegebiet straßenabschnittsbezogen dargestellt.

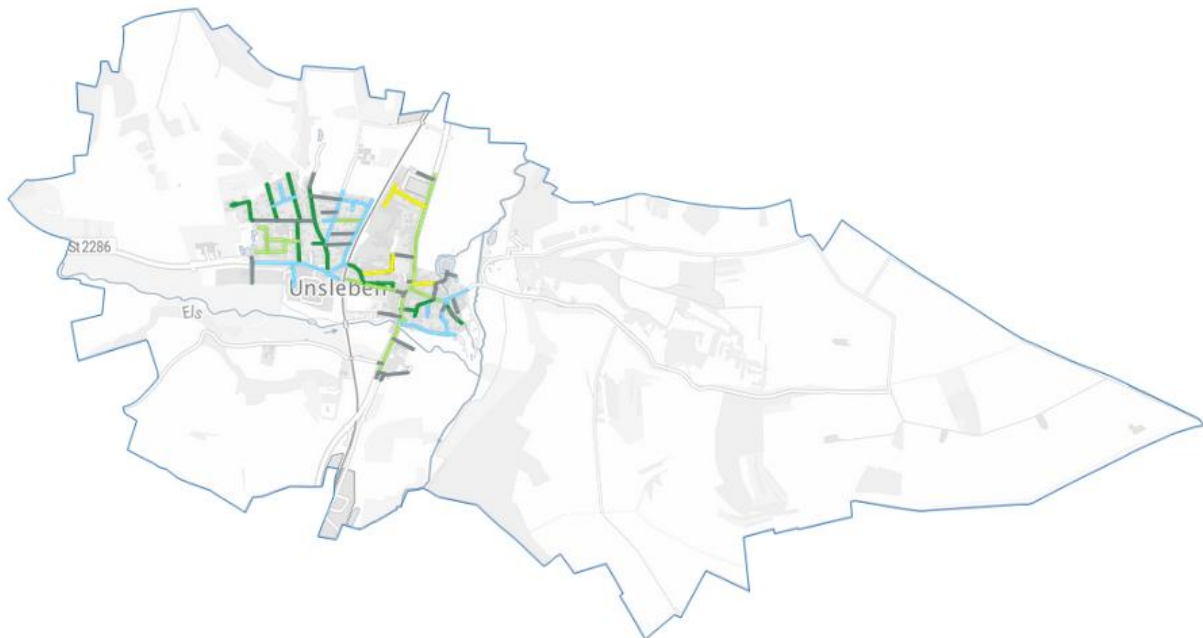
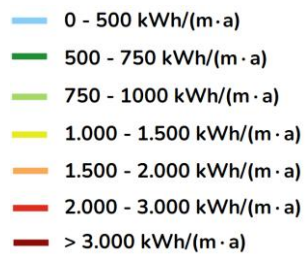


Abbildung 6: Straßenabschnittsbezogene Wärmelinienendichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)



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. Im Betrachtungsgebiet ist dieser im Wesentlichen städtisch und wohnbaulich geprägt. Nach dem amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®) befinden sich insgesamt 1.318 Gebäude in der Gemeinde, wovon es sich bei 343 um Wohngebäude handelt.

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 7 aufgezeigt. Die Einteilung nach dem Gebäudealter pro Quartier wird im gewichteten Mittel dargestellt.

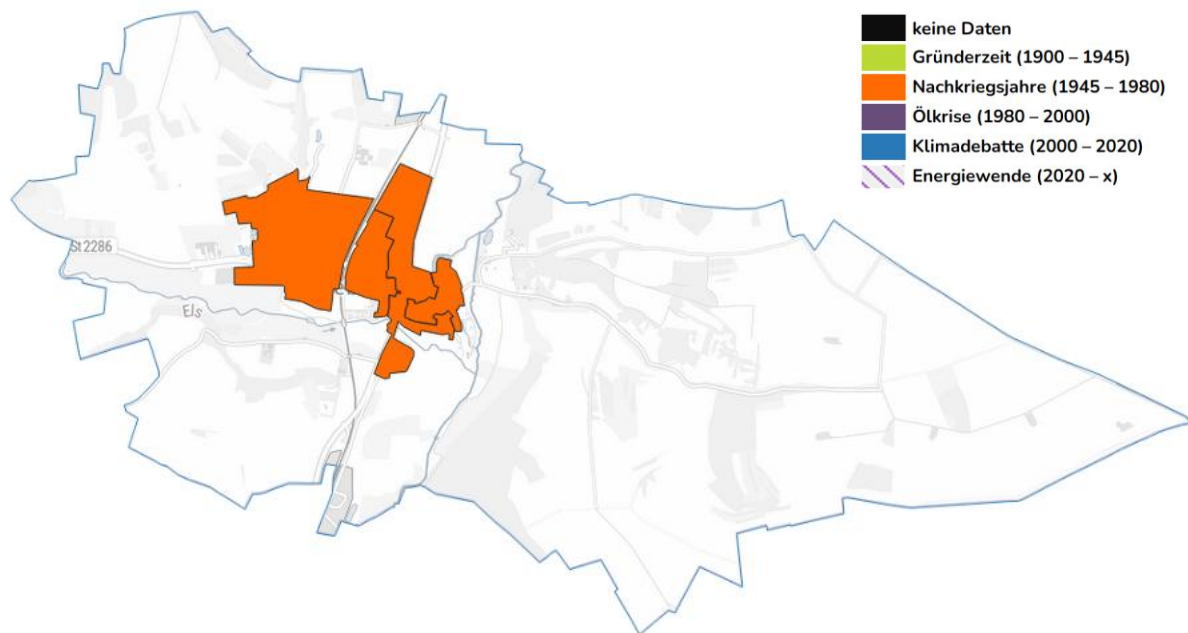


Abbildung 7: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Zu sehen ist, dass die Mehrheit der Gebäude in allen Quartieren in der Nachkriegszeit (1945 – 1980) erbaut wurden.

Zusätzlich wird in Abbildung 8 der überwiegende Gebäudetyp dargestellt. Hier ist zu sehen, dass die Mehrheit aller Quartiere überwiegend Wohngebäude beinhaltet. Es ist anzumerken, dass in dieser Analyse ausschließlich Gebäude mit nachweisbarem Wärmeverbrauch berücksichtigt wurden. Gebäude ohne registrierten Wärmeverbrauch fanden in der Betrachtung keine Berücksichtigung.

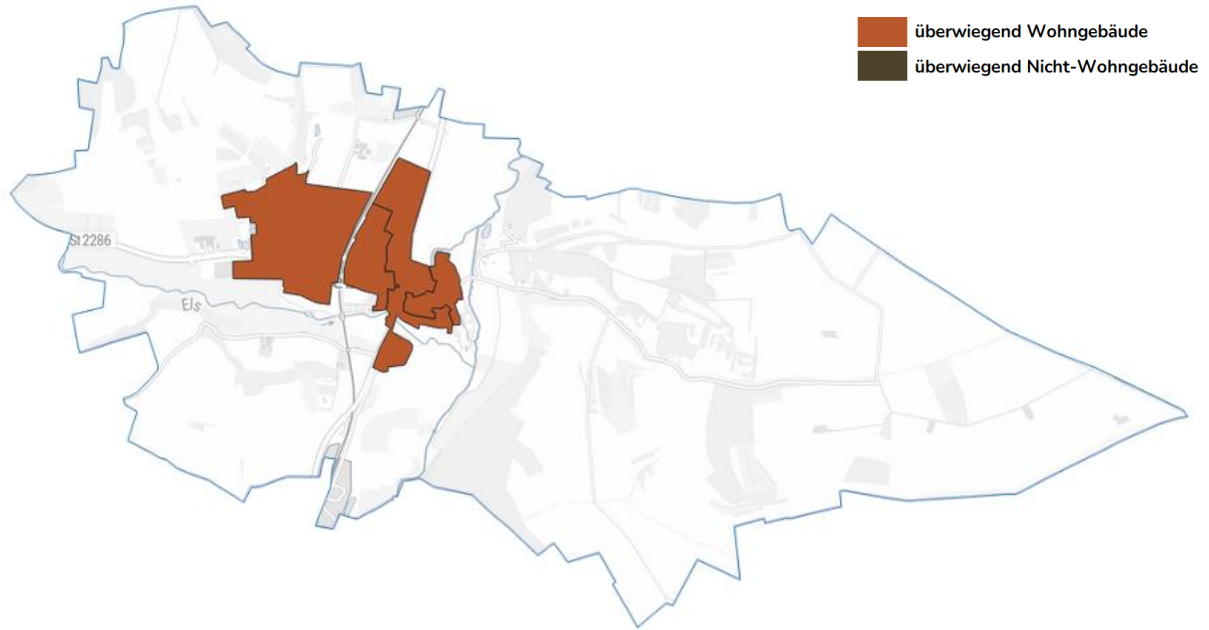


Abbildung 8: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4.2 Wärmeerzeugerstruktur

Basierend auf den erhobenen Daten der Schornsteinfeger und des Stromnetzbetreibers wird in Abbildung 9 die Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger, aufgeteilt nach eingesetzten Energieträgern, dargestellt. Wenn qualitativ hochwertigere Daten, basierend auf den Befragungen der Gebäudeeigentümer, der GHDI sowie der kommunalen Liegenschaften, verfügbar waren, sind diese in die Analyse integriert worden. Darüber hinaus ist es gemäß den aktuell gültigen Bestimmungen derzeit nicht möglich, eine Aufstellung nach der Art des Wärmeerzeugers zu erstellen. Das bedeutet, dass beispielsweise bei erdgasbasierten Wärmeerzeugern keine Unterscheidung zwischen Blockheizkraftwerken (BHKW) oder Brennwertgeräten vorgenommen werden kann. Ebenso ist kein Rückschluss auf die Baujahre der einzelnen Wärmeerzeuger möglich.

Bei dem Blick auf die installierten dezentralen Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen im Ist-Stand ist zu sehen, dass mit 53 % ein Großteil der Wärmeerzeuger auf fester Biomasse basiert. Ebenso haben die Energieträger Heizöl mit 25 % und Erdgas mit 18 % einen großen Anteil. Lediglich 4 % der Wärmeerzeuger nutzen den Energieträger Strom. Die Zusammensetzung der Energieerzeuger ist in Abbildung 9 dargestellt.

Bei den ausgewiesenen 45 Hausübergabestationen (6 %) handelt es sich um die Abnehmer, die an das Wärmenetz der Gemeinde angeschlossen sind. Zusätzlich zählt hierzu der Wärmenetzanschluss der Gärtnerei. Zu berücksichtigen ist, dass in der nachfolgenden Abbildung 9 teilweise 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.

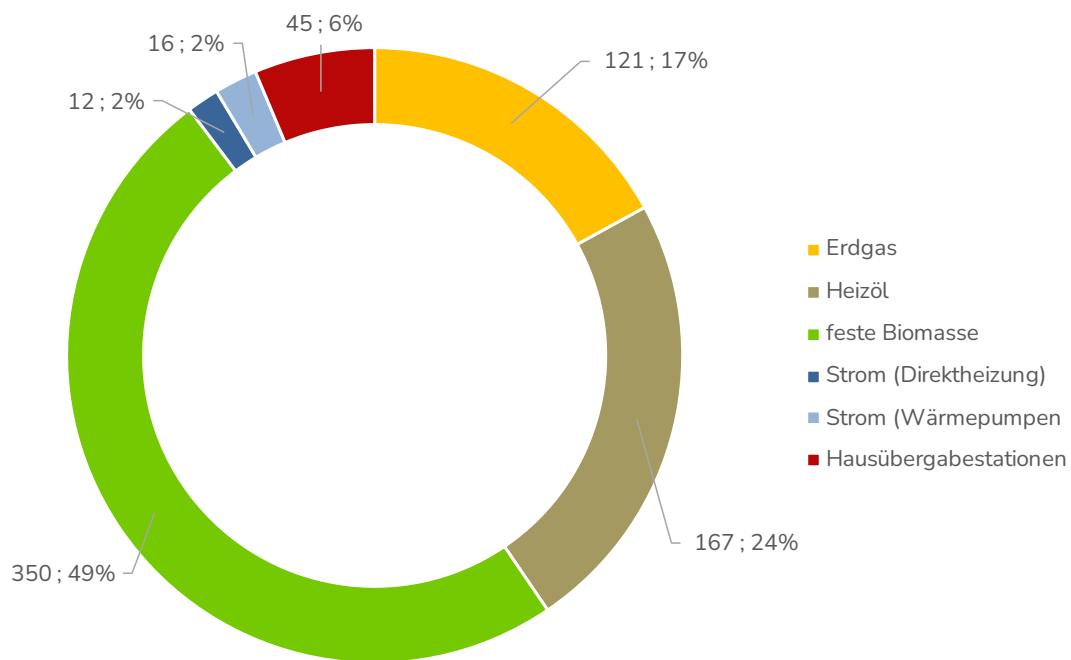


Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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 9, dass überwiegend die Fernwärme, Erdgas und Heizöl vertreten sind.

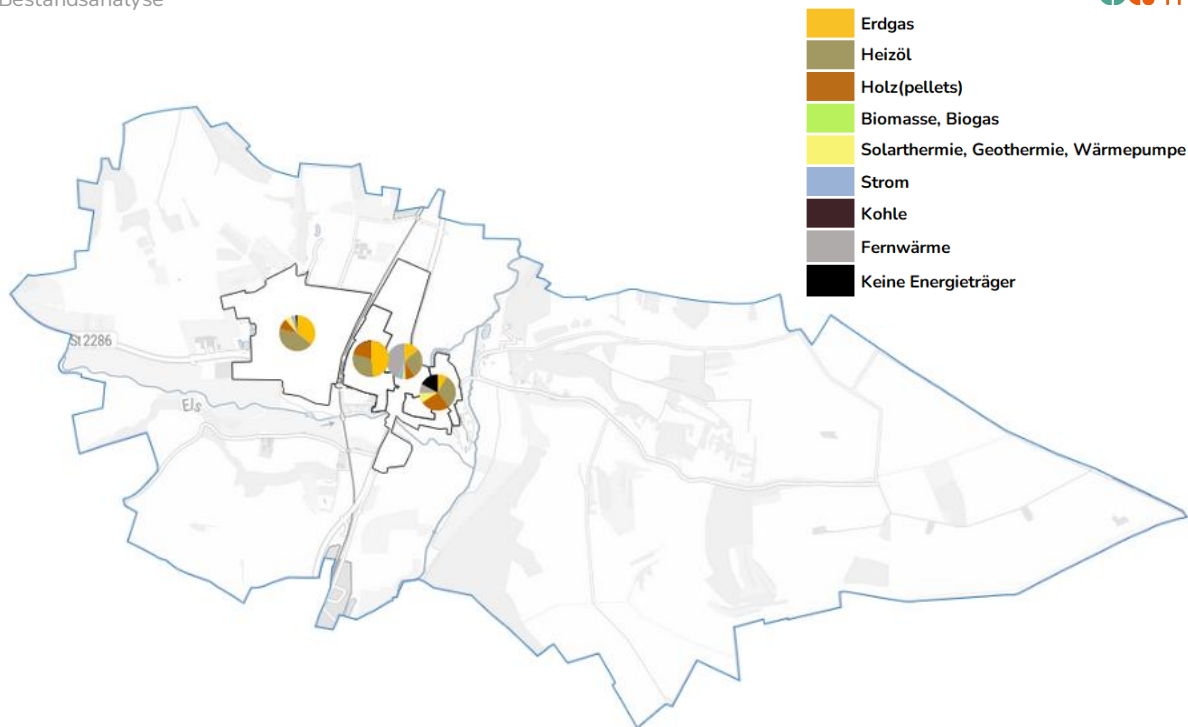


Abbildung 10: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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 erhoben. Die Daten für Unsleben dafür stammen von dem Netzbetreiber Überlandwerk Rhön GmbH. Dabei liegen Informationen über die Anzahl der Stromheizanlagen und des Stromverbrauchs, der hierfür notwendig. Ebenso war eine Unterscheidung zwischen Stromdirektheizung und Wärmepumpe möglich. 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 Gemeindegebiet sind in folgender Abbildung 11 dargestellt.

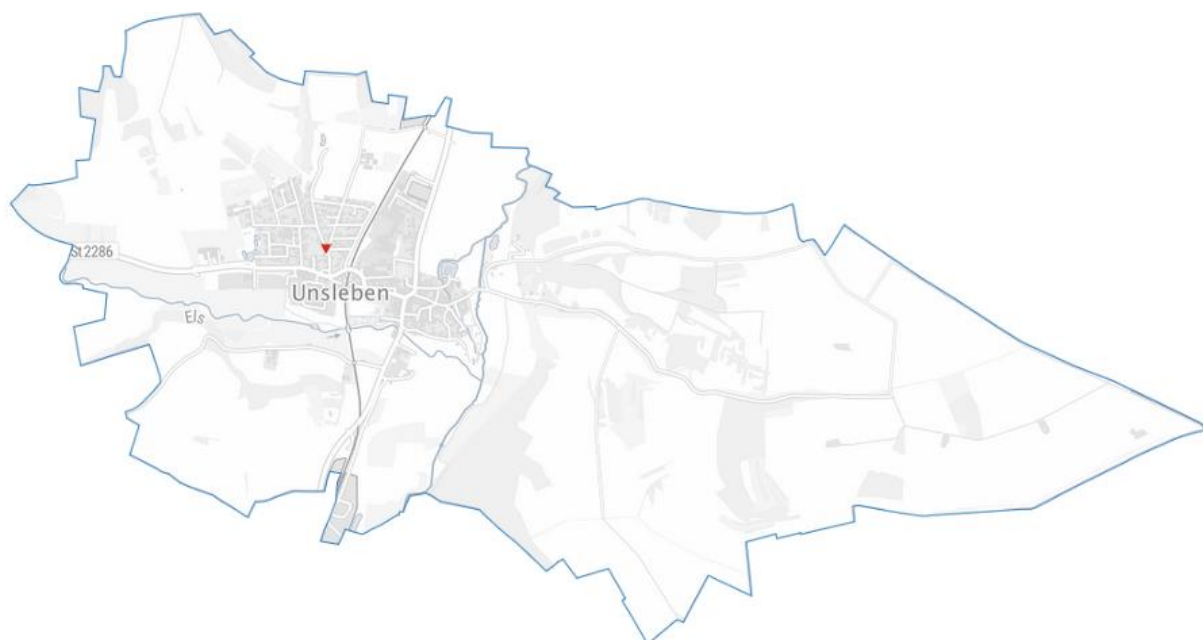


Abbildung 11: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen

4.3 Wärme- Gebäudenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Datenerhebung wurden in Unsleben ein bzw. mehrere Wärmenetze identifiziert, welche seit 2007 die örtliche Gärtnerei sowie seit 2009 das gemeindliche Nahwärmenetz mit Wärme versorgen. Das Versorgungsnetz mit einer Länge von etwa 1.353 m versorgt aktuell die örtliche Gärtnerei, sowie rund 44 Anschlussnehmer des gemeindlichen Wärmenetzes. Die Wärmeerzeugung des Versorgungsnetzes basiert auf einem Biogas-BHKW mit 940 kW thermischer Leistung, dessen Abwärme im Wärmenetz genutzt wird.

Im gemeindlichen Wärmenetz steht in der Heizzentrale neben der Wärmeübergabestation des Versorgungsnetzes zusätzlich ein Hackschnitzelheizwerk mit 300 kW_{th}. Im Zentrum der Gemeinde befindet sich zusätzlich ein Heizölkessel mit 500 kW_{th}, der bei Spitzenlast zu wenigen Zeitpunkten im Jahr betrieben wird.

Der gesamte Wärmeabsatz der Wärmenetze beträgt etwa 3.800.000 kW_{th}.



Abbildung 12: Wärmenetze Unsleben (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4.4 Gasnetzinfrastruktur

Das lokale Gasnetz wird von der Bayerische Rhöngas GmbH seit dem Jahr 1978 betrieben. Insgesamt erstreckt dieses sich über eine Gesamtlänge von 9,4 km. Ein Großteil des Gemeindegebiets ist mit Gasnetz erschlossen, insgesamt werden rund 104 Abnehmer mit einer Anschlussleistung von insgesamt 2.718 kW versorgt (vgl. Abbildung 13). Die jährlich abgenommene Energiemenge betrug 2024 etwa 1,7 GWh für Wohngebäude und 0,6 GWh für die Sektoren Gewerbe Handel und Dienstleistung.

Hinweis: Der Verbrauch und die Anschlussleistung der Dachziegelwerke Nelskamp GmbH wurden hier nicht aufgeführt, da diese zu Prozesswärme und nicht zu Raumwärme zählen.

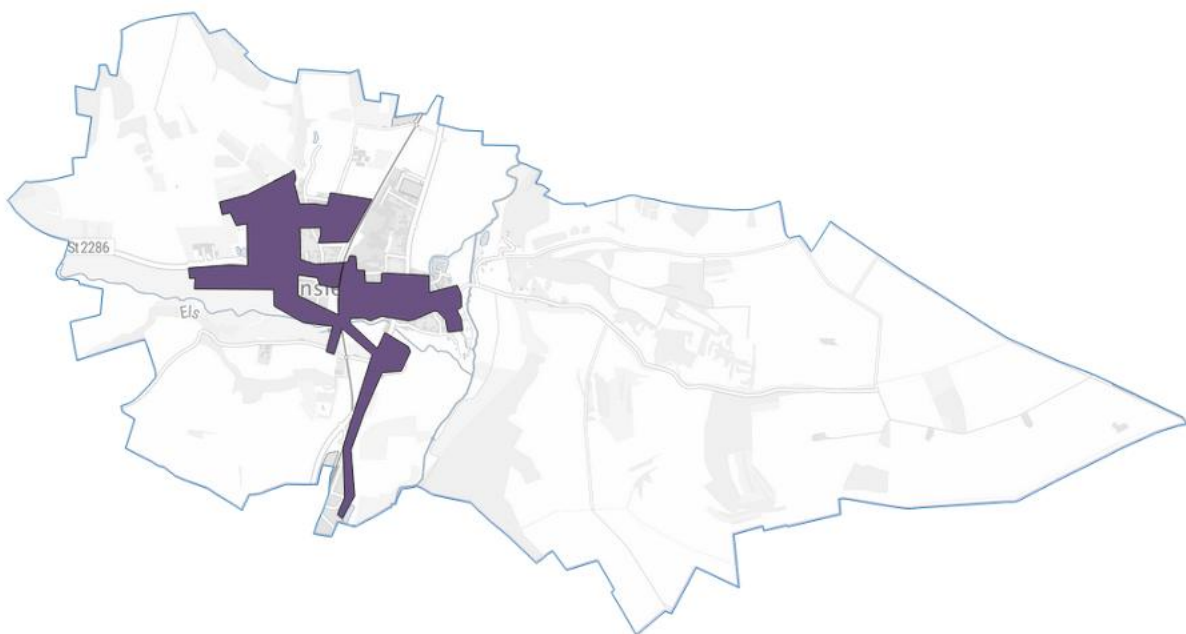


Abbildung 13: Gasnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4.5 Abwassernetzinfrastruktur

Die Abwasserinfrastruktur einer Kommune stellt neben der eigentlichen Funktion auch ein energetisches Potenzial für die Wärmeversorgung dar. Die im Abwasser enthaltene Restwärme kann mittels Wärmetauscher und Wärmepumpentechnologie nutzbar gemacht werden. Die Lage der Abwasserkanäle mit einer Mindestgröße von DN800 sind in Abbildung 14 dargestellt.

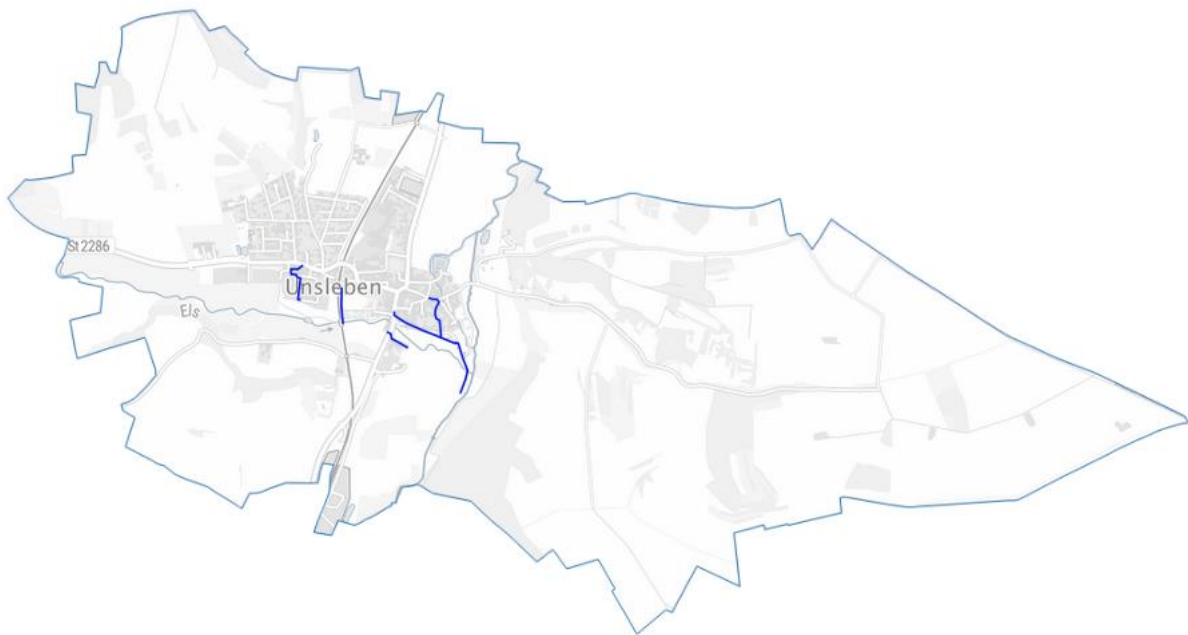


Abbildung 14: Abwassernetz größer DN800 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4.6 Wasserstoffinfrastruktur

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

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

Konkrete Planungen für eine mögliche Umstellung des regionalen Verteilnetzes werden mit dem jeweiligen Gasnetzbetreiber abgestimmt. Sollte es auf dieser Ebene noch keine nutzbaren Planungen geben, wird vereinfachend angenommen, dass im Betrachtungsgebiet bis zum Zieljahr 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 15 der aktuelle Planungsstand⁷ zum Wasserstoff-Kernnetz dargestellt.

⁷ FNB Gas, "Wasserstoff Kernnetz", 2024



Abbildung 15: Genehmigte Planung für Wasserstoff-Kernnetz [Quelle: FNB Gas 2024]

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

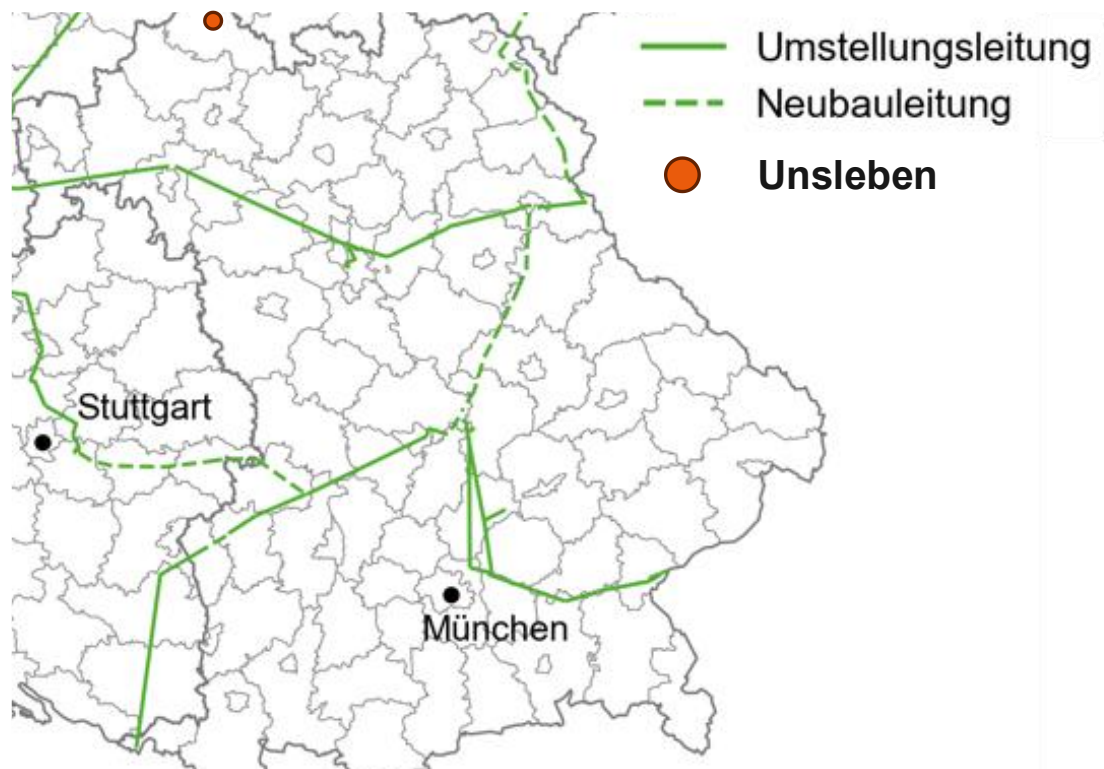


Abbildung 16: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz und Gemeinde Unsleben [Quelle: FNB Gas 2024]

Die Gemeinde Unsleben liegt ca. 63 km von einer geplanten Umstellungsleitung (KLU021-01) entfernt, welche bis Ende 2029 in Betrieb genommen werden soll. Ebenso verlaufen südlich der Gemeinde weitere geplante Umstellungsleitungen (KLU084-01 und KLU086-01), die jedoch erst Ende 2032 in Betrieb genommen werden sollen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Kerndaten der jeweiligen Leitungen aus dem Antragsentwurf dargestellt.

Tabelle 1: Angrenzende Wasserstoffleitungen aus der Kernnetzplanung

Antrags-ID	Name	Netzbetreiber	Länge in km	Investitions-kosten in Mio. €	Inbetrieb-nahme
KLU084-01	H2ercules Gernsheim- Rimpar	OGE/GRTD	110,1	85,4	12/2032
KLU085-01	H2ercules Rimpar- Rothenstadt	OGE/GRTD	183,0	141,9	12/2032
KLU021-01	MIDAL SÜD	GASCADE	202,2	126,7	12/2029

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-Gasverteilnetze stellt

hierbei die größere Herausforderung dar. Viele verschiedene Gasnetzbetreiber mit unterschiedlichen Vorstellungen hinsichtlich Weiterbetrieb und Umstellungsfahrplan erschweren die Transformation. Mittelfristig wird die Anzahl der angeschlossenen Kunden sinken, 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.

Konzepte oder Studien für eine intensive Wasserstoffnutzung im Betrachtungsgebiet sind zum aktuellen Zeitpunkt nicht bekannt

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

	9					4	3	2		eher geeignet neutral eher ungeeignet
10										
		8	7	6	5				1	

Die Bewertungsmatrix gibt Aufschluss über die grundsätzliche Eignung des Standorts Unsleben hinsichtlich des Einsatzes von Wasserstoff für dezentrale Wärmeanwendungen. Die Einschätzung für Unsleben ist ambivalent. Insbesondere die große Entfernung zum künftigen Kernnetz reduziert die Wahrscheinlichkeit für eine zeitnahe und kostengünstige Versorgung über den Top-down-Ansatz. Dagegen stehen jedoch ein großer Prozesswärmebedarf innerhalb der Gemeinde aufgrund des Ziegelwerkes, sowie eine mögliche Umstellbarkeit des Niederdrucknetzes in Unsleben als ein Indiz für eine Eignung für Wasserstoff.

Bezüglich des Bottom-up-Ansatzes ist Kontext zu erwähnen, dass die Energiepotenziale nur für einzelne Teile Unslebens ausreichen. In Bezug darauf wäre eine Versorgung von schwer zu elektrifizierenden Industrieprozessen denkbar. Darüber hinaus sind trotz der weitestgehend gegebenen Umstellbarkeit der Leitungen, Anpassungen an Armaturen und Messein-

richtungen zu vollziehen, die zu erhöhten Netznutzungsentgelten führen können. Der Bottom-up-Ansatz zur lokalen Erzeugung grünen Wasserstoffs kann demnach über die potenziellen Ressourcen an erneuerbaren Energien nicht verlässlich wirtschaftlich gedeckt werden.

Für die Gemeinde Unsleben wurde zusammen mit der planungsverantwortlichen Stelle beschlossen, zunächst keine Wasserstoffgebiete darzustellen, sondern sich auf Wärmenetze zu fokussieren. Sollten Neuerrungen in den Rahmenbedingungen konkrete Zielszenarien greifbar machen, findet dies selbstverständlich in der folgenden Planungsperiode der Wärmeplanung Berücksichtigung.

4.7 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 4.9)
- Industrie und Gewerbe (siehe Abschnitt 4.8)

Die Verbrauchsdaten der Gasnetzinfrastruktur wurden für das Wärmekataster nicht herangezogen, da diese keinen Aufschluss über mögliche andere Heizungssysteme im selben Gebäude liefern. So 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. Die Gemeinde Unsleben weist aufgrund der mittleren Wärmedichte eine Eignung für Niedertemperaturnetze auf. Konventionelle Wärmenetze können nicht empfohlen werden.

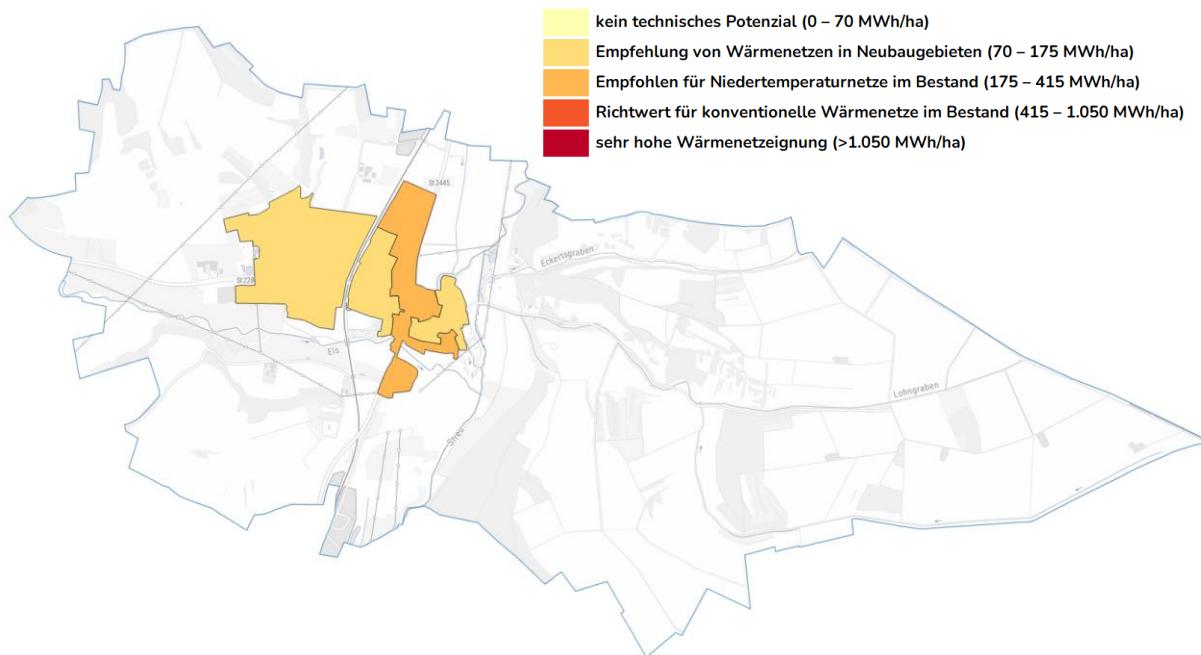


Abbildung 17: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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. Die Bereiche mit den höheren Wärmeverbräuchen decken werden bereits größtenteils durch das vorhandene Wärmenetz versorgt (z. B. Gärtnerei).



Abbildung 18: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs

Die Wärmeversorgung in der Gemeinde Unsleben wird aktuell zum Großteil mit einem Anteil von 61 % über die fossilen Energieträgern Heizöl und Erdgas gedeckt. Daneben hat unvermeidbare Abwärme einen Anteil von 27 % gefolgt von fester Biomasse mit 11 %. Der übrige Wärmeverbrauch wird über die Energieträger Strom und Umweltwärme mit jeweils 1 % gedeckt. In folgender Abbildung 19 ist der Prozesswärmeverbrauch der Ziegelei nicht mitberücksichtigt. Rundungsdifferenzen können dazu führen, dass die Summe der dargestellten Werte geringfügig von 100 % abweicht.

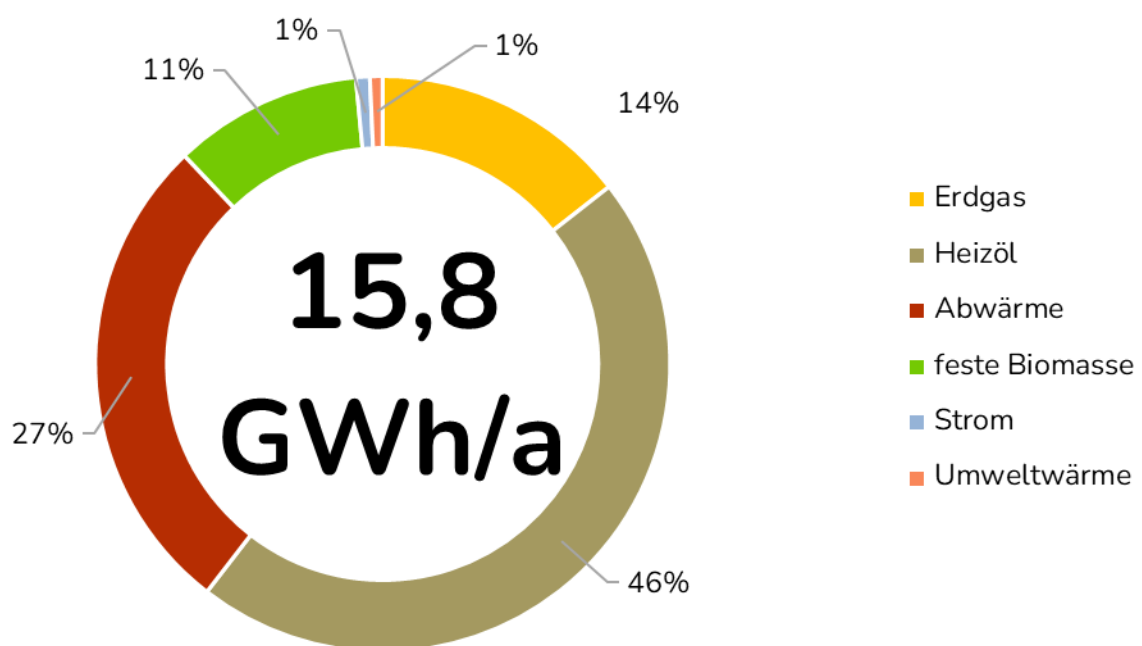


Abbildung 19: Anteil der Energieträger an der Endenergie im Wärmesektor

4.8 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 3 Liegenschaften erwirkt werden. In nachfolgender Abbildung 20 werden die Liegenschaften, die Rückmeldung gegeben haben, dargestellt.

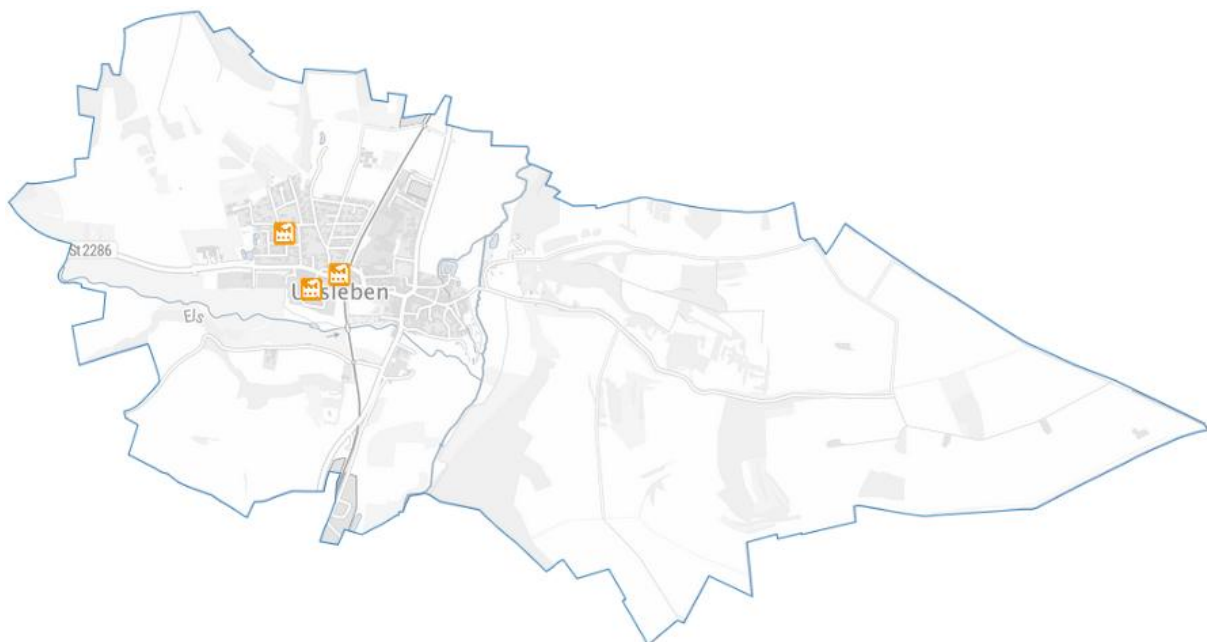


Abbildung 20: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4.9 Umfrage

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

4.9.1 Anschlussinteresse Wärmenetz

Von den 343 Wohngebäuden der Gemeinde Unsleben konnte eine Rückmeldung zu 113 Wohngebäuden erreicht werden. Dies entspricht einer Rückmeldequote von circa 33 %. Die Ergebnisse der beantworteten Fragebögen sind in folgender Abbildung 21 dargestellt.

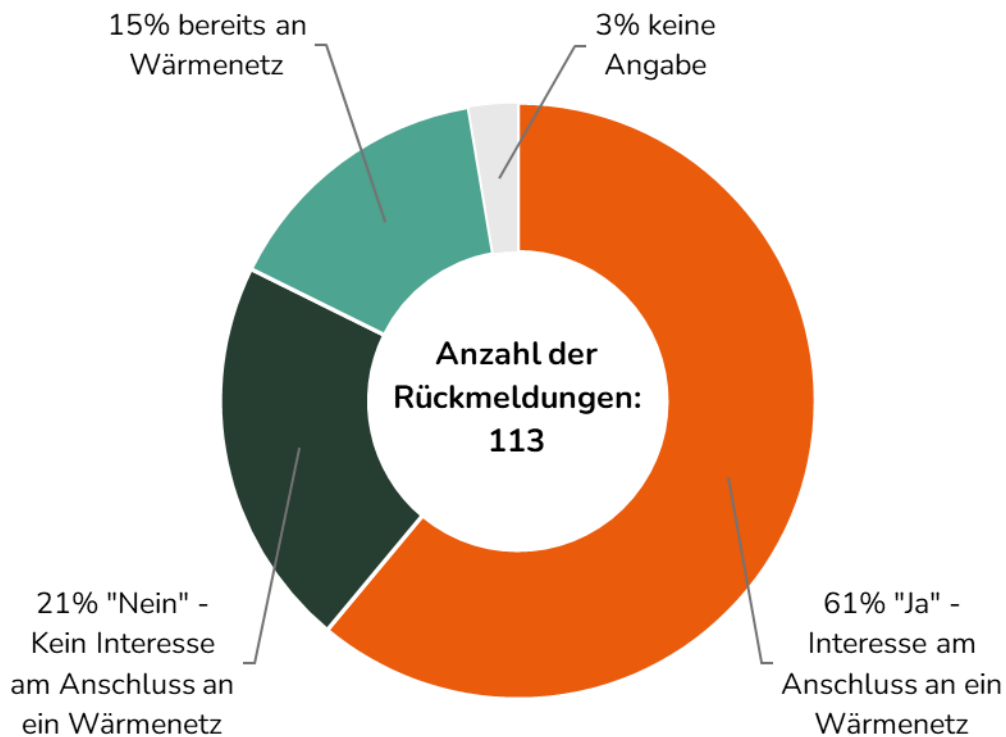


Abbildung 21: Ergebnisse der Umfrage zum Anschlussinteresse an Wärmenetz

Bevor die Ergebnisse eingeordnet werden können, muss die Rückmeldequote kritisch betrachtet werden. Mit einer Rückmeldequote von 33 % liegt eine solide und aussagekräftige Datengrundlage vor. Dennoch lassen sich daraus keine verbindlichen Rückschlüsse auf das tatsächliche Umsetzungsverhalten ziehen. Für detaillierte Planungen sind eventuell weitere Umfragen als Datengrundlage notwendig.

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 61 % der Rückmeldungen sich an ein Wärmenetz anschließen lassen würden. Rund 21 % 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 63 % gaben an, dass ihre Heizung bereits erneuert wurde, weshalb eine weitere Investition in die Heizungstechnik nicht wirtschaftlich wäre. Dies ist in der folgenden Abbildung 22 dargestellt.

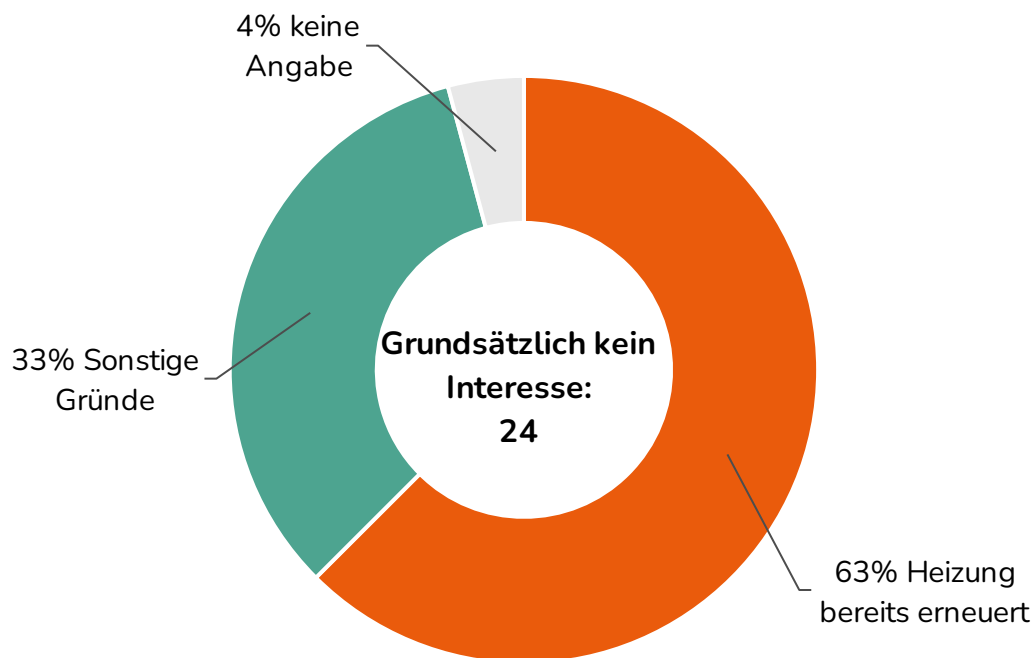


Abbildung 22: Gründe gegen Wärmenetzanschluss

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.

4.10 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.

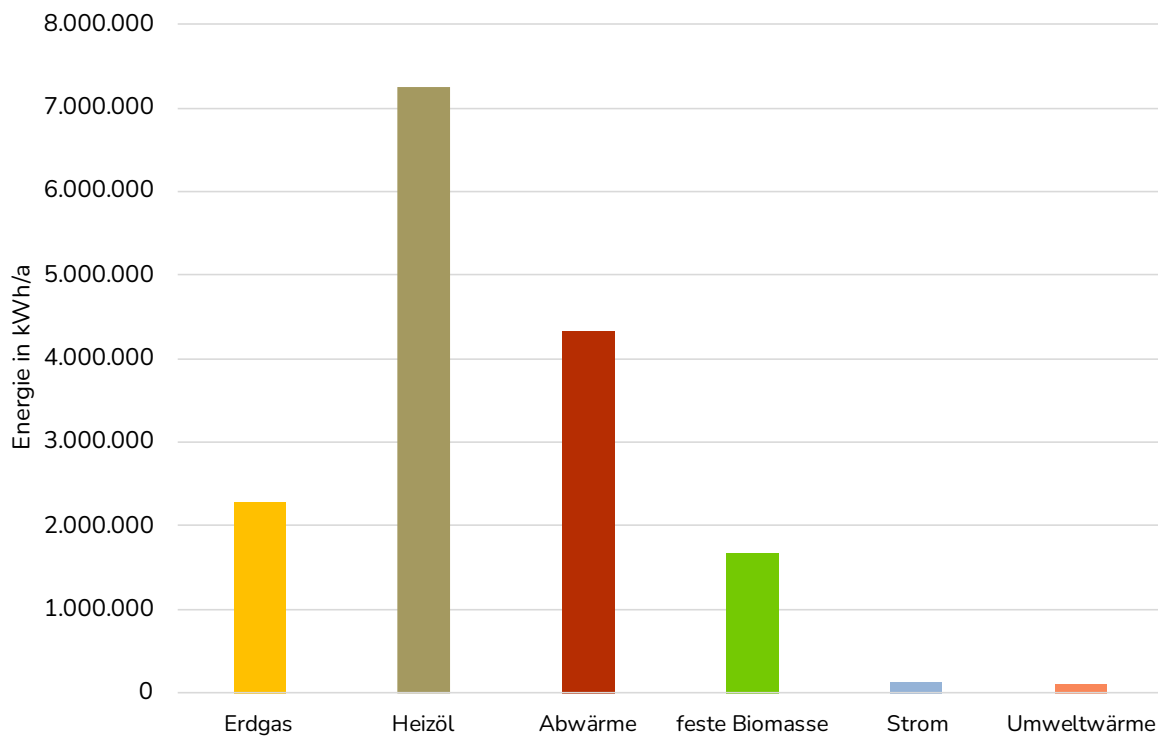


Abbildung 23: Wärmeverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der Gesamtwärmeverbrauch der Gemeinde beläuft sich auf 15,8 GWh/a im Ist-Stand. Hier sind die Netzverluste der bestehenden Wärme- und Gebäudenetze integriert. Dabei werden 14 % über den Energieträger Erdgas und 46 % über Heizöl erzeugt. 27 % der jährlich benötigten Wärme wird mittels Abwärme bereitgestellt sowie 11 % über feste Biomasse. Die Anteile Strom und Umweltwärme belaufen sich jeweils zu 1 %.

Mithilfe der Wärmeverbräuche nach Energieträgern kann die Treibhausgasbilanz erstellt werden (Abbildung 24). Die hierfür angesetzten CO₂-Emissionsfaktoren wurden dem Gebäudeenergiegesetz⁸ entnommen. In Summe werden im Gemeindegebiet jährlich 3.065 t Treibhausgasemissionen durch die Wärmeversorgung verursacht. Zu sehen ist, dass die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung mit 91-prozentigem Anteil fast ausschließlich auf die Energieträger Erdgas und Heizöl zurückzuführen sind.

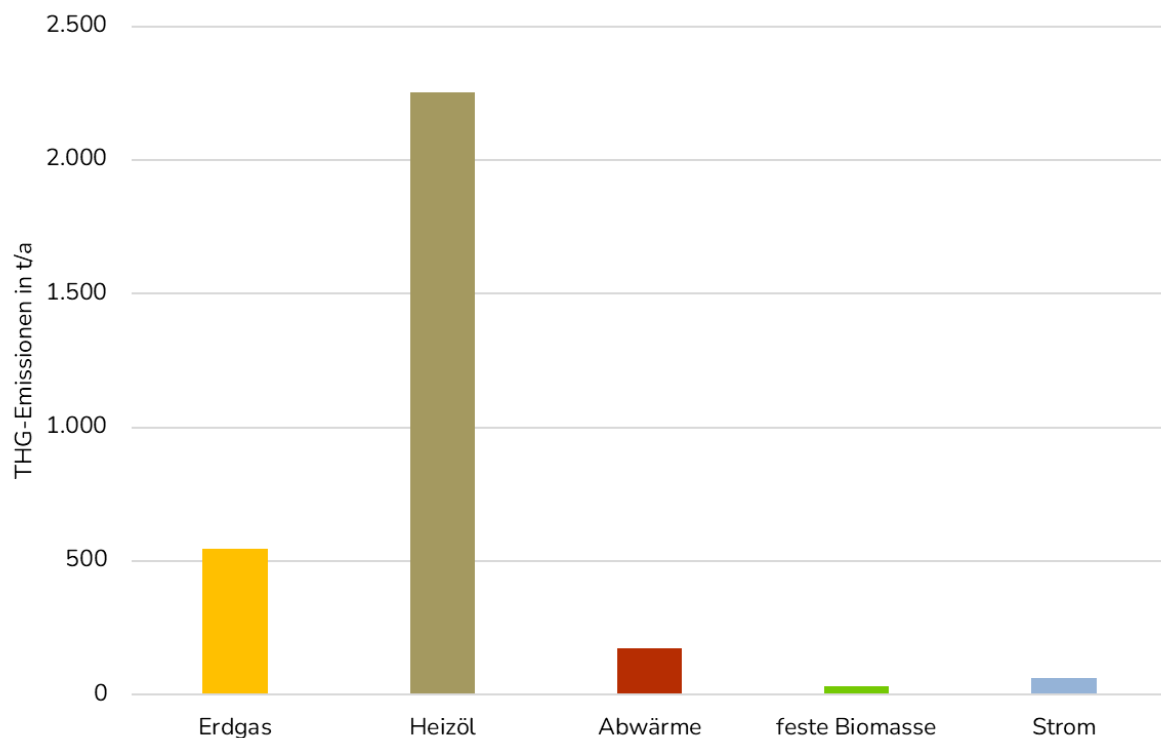


Abbildung 24: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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

⁸ 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

Wärmeverbrauchs fällt im Ist-Stand mit 61,0 % im Sektor Wohngebäude an. Der Wärmeverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie nimmt anteilig 37,7 % des jährlichen Verbrauchs ein. Der sonstige Wärmeverbrauch, der keinem der drei Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt 1,3 %. Als Beispiele dafür können Wärmeverbräuche genannt werden, die in Gebäuden anfallen, die auf Grundlage des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) keiner Gebäudeart zugeordnet werden können.

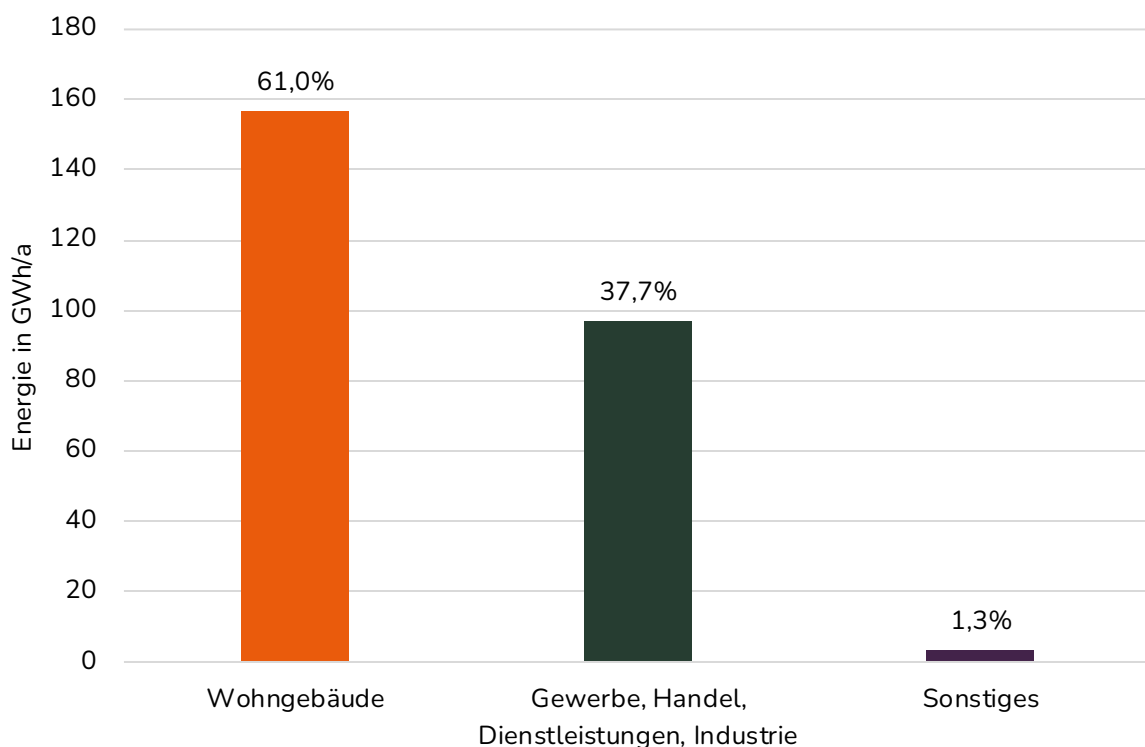


Abbildung 25: Wärmeverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Vom gesamten Wärmeverbrauch werden im Ist-Stand 39,2 % auf Basis erneuerbarer Energien gedeckt, was unter dem deutschen Durchschnitt (18,1 %) ⁹ liegt. Dabei nimmt die unvermeidbare Abwärme als Energieträger den überwiegenden Anteil mit 27,4 % ein, gefolgt von fester Biomasse mit 10,5 %. Der erneuerbare Anteil strombasierter Heizungen nimmt 0,5 %

⁹ BMWK nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), "Erneuerbare Energien in Deutschland - Das Wichtigste im Jahr 2024 auf einen Blick", 2025

und die Umweltwärme 0,7 % 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.

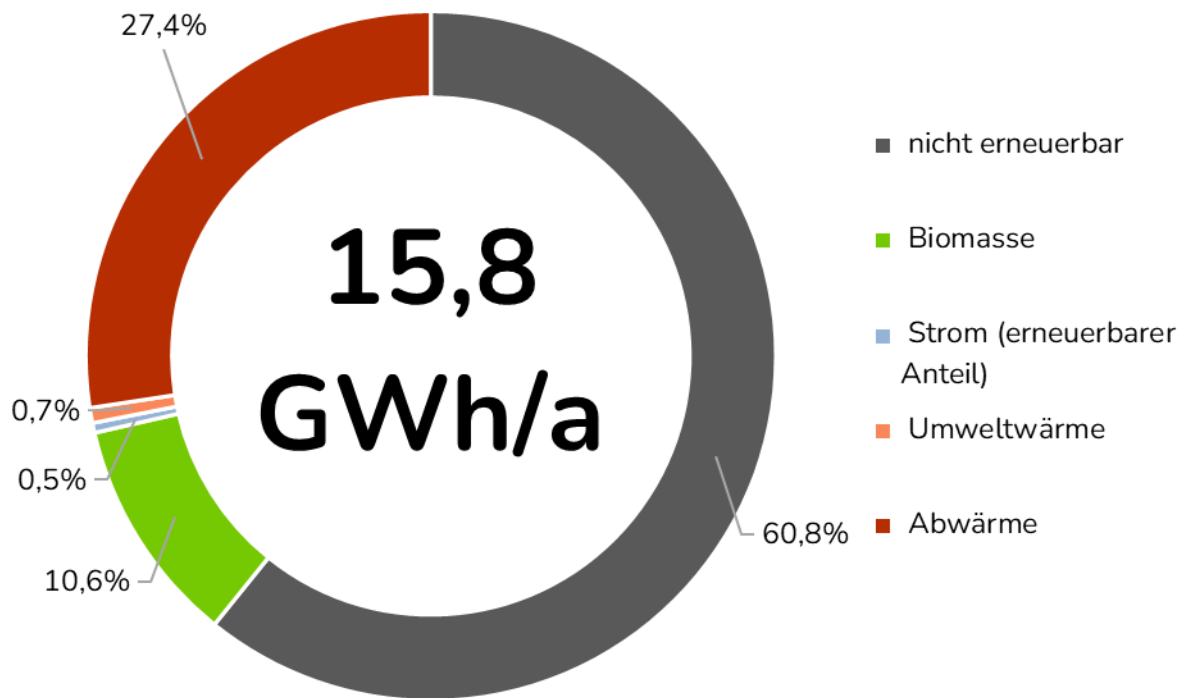


Abbildung 26: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der jährliche Endenergieverbrauch von 5,11 GWh/a, welcher über leitungsgebundene Wärme abgedeckt ist, wird in Abbildung 27 differenziert nach Energieträgern dargestellt. Dabei wird aktuell zum Großteil mit einem Anteil von 85 % unvermeidbare Abwärme als Energieträger herangezogen. Weiter wird auch feste Biomasse mit einem Anteil von 15 %, Heizöl wird zu weniger als 1% verwendet.

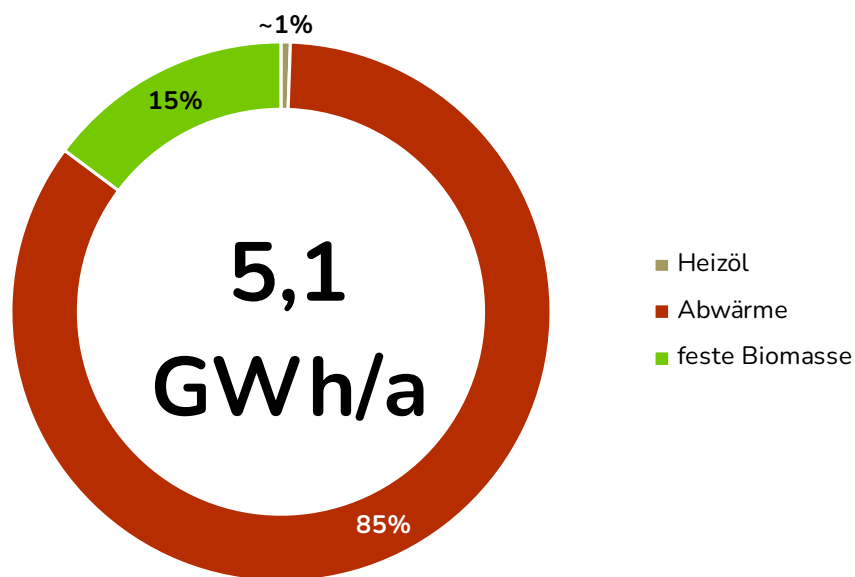


Abbildung 27: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der zugehörige Anteil an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme an leitungsgebundener Wärme werden in Abbildung 28 dargestellt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die leitungsgebundene Wärmeversorgung etwa 99 % erneuerbar aufgrund des hohen Anteils an unvermeidbarer Abwärme und fester Biomasse.

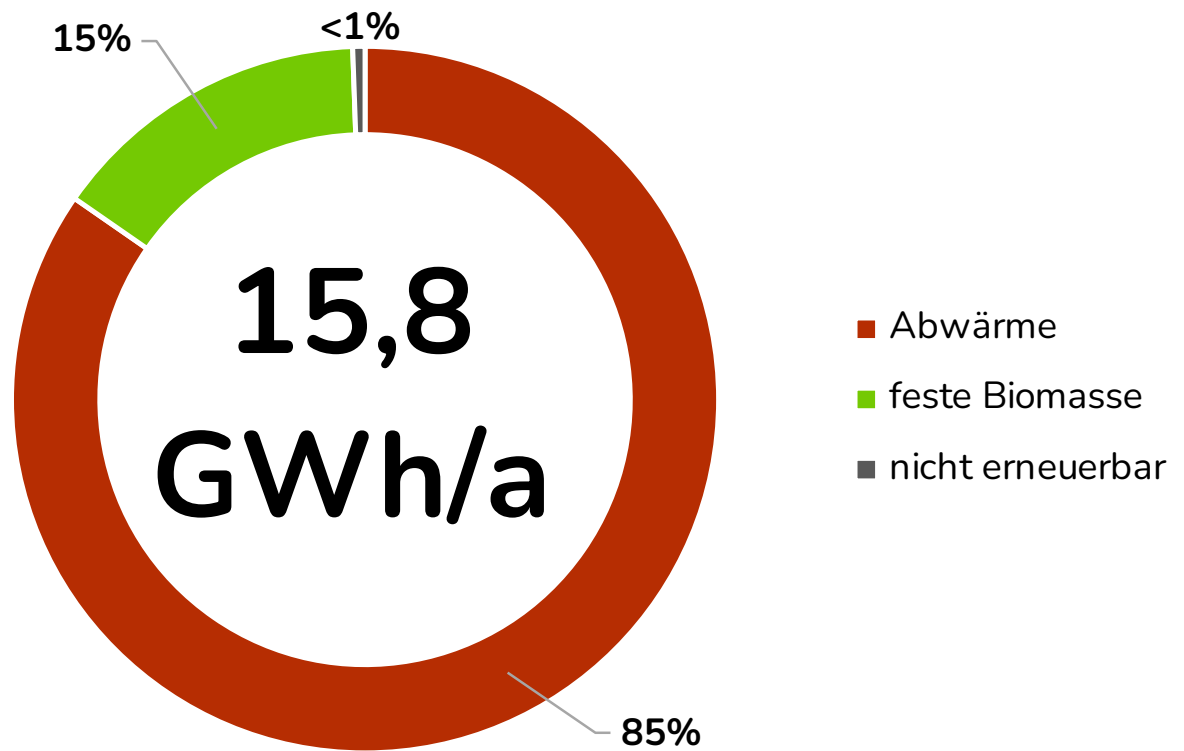


Abbildung 28: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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.

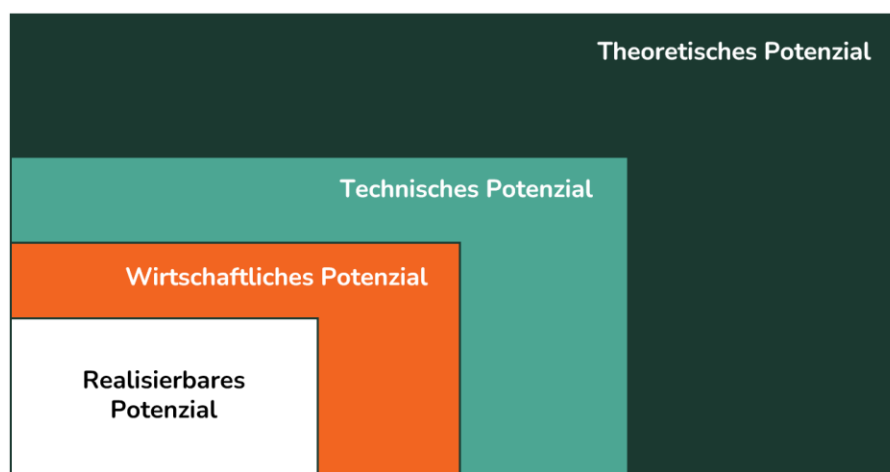


Abbildung 29: Übersicht über den Potenzialbegriff

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 110,2 kWh/m², während er bei den beheizten Nicht-Wohngebäuden bei 87,1 kWh/m² liegt. Bis zum Jahr 2045 kann damit eine Reduktion des Wärmeverbrauchs ohne Netzverluste von derzeit 14,9 GWh um 18 % auf 12,3 GWh erreicht werden, was einer Einsparung von 2,6 GWh entspricht. Bei der Summe des Wärmeverbrauchs von 14,9 GWh handelt es sich nur um den Verbrauch der Gebäude ohne die Berücksichtigung von Netzverlusten, welche aber unter 4.10 berücksichtigt werden.

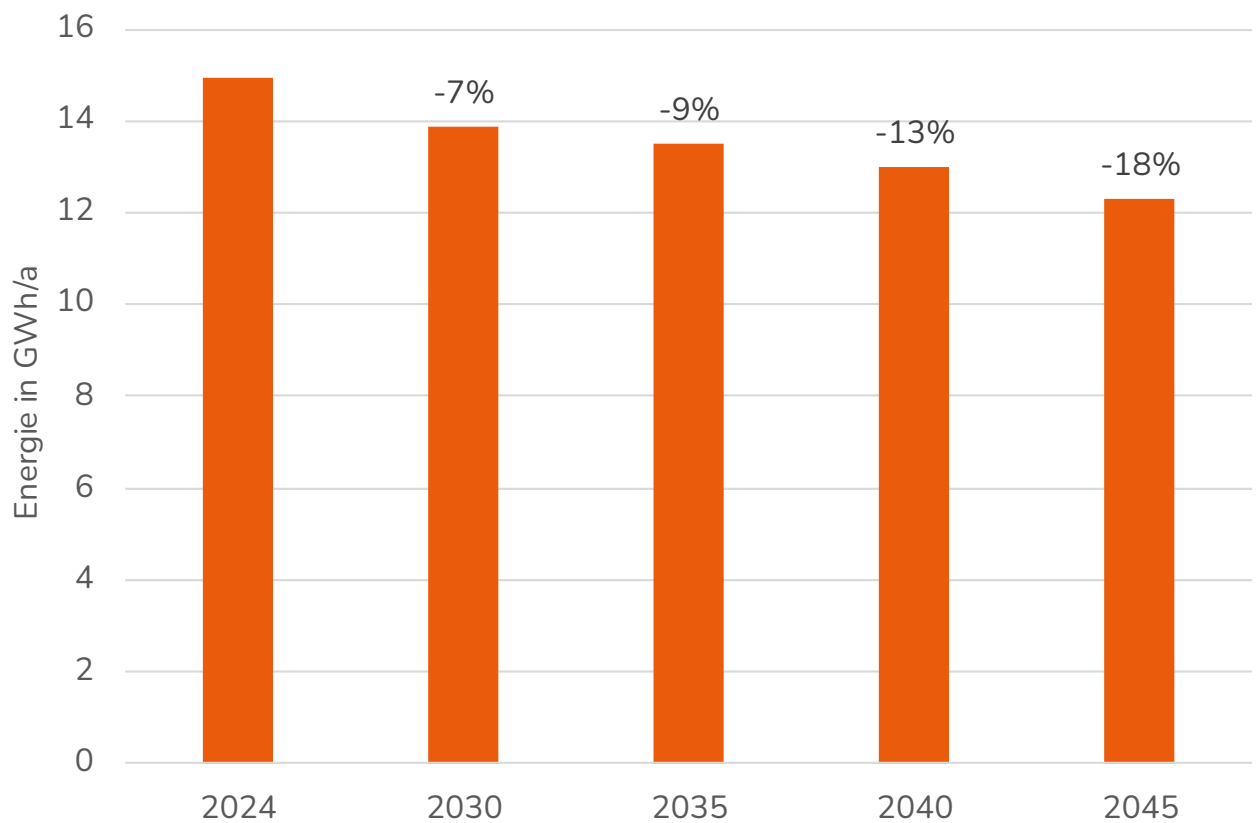


Abbildung 30: Entwicklung des Endenergieverbrauchs durch Sanierungen

Die hier angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe liegen deutlich über dem aktuellen Bundesdurchschnitt im Jahr 2024 von ca. 0,69 %¹⁰. 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.

¹⁰ 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 Gemeindegebiets wider, mit der sich in jeder Wärmeplanung individuell befassen muss. Teilweise werden durch Schutzgebiete Lösungsansätze erschwert oder verhindert, zugleich zeigen Schutzgebiete dabei die Grenzen der umweltverträglichen Nutzung der regional vorkommenden Ressourcen auf. Im Rahmen der Schutzgüterabwägung ist diesbezüglich zu beachten, dass einerseits erneuerbare Energien nach § 2 Satz 1 EEG 2023 bzw. nach Art. 2 Abs. 5 Satz 2 Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) und andererseits Anlagen zur Erzeugung oder zum Transport von Wärme nach § 1 Abs. 3 GEG im überragenden öffentlichen Interesse liegen.

Tabelle 2: Übersicht Schutzgebiete

Schutzgebiet	Vorhanden	Nicht vorhanden
Trinkwasserschutzgebiete		X
Heilquellenschutzgebiete	X	
Biosphärenreservate	X	X
Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete)	X	
Vogelschutzgebiete		X
Naturschutzgebiete	X	
Landschaftsschutzgebiete	X	
Nationalparks		X
Naturparks	X	
Biotop	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.^{11,12}

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.“¹³

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

¹¹ Bayerisches Landesamt für Umwelt, "Merkblatt Nr. 1.2/8 - Trinkwasserschutz bei Planung und Errichtung von Windkraftanlagen", 2012

¹² Bayerisches Landesamt für Umwelt, "Merkblatt Nr. 1.2/9 - Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten", 2013

¹³ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., "Erzeugung erneuerbarer Energien in Grundwasserschutzgebieten - Ausbau fördern und Trinkwasserressourcen schützen", 2023

sichergestellter Energieversorgung im Gemeindegebiet, durch Berücksichtigung bestimmter Vorgaben dennoch energietechnisch erschlossen werden können.

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraums 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.

In Abbildung 31 sind die Heilquellenschutzgebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

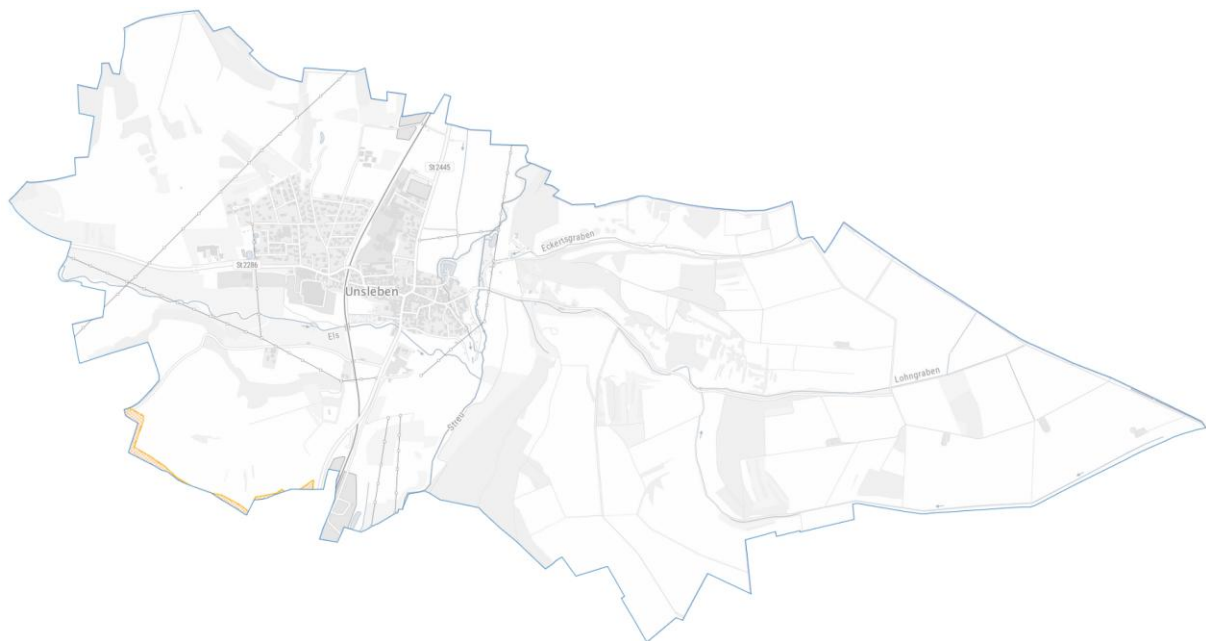


Abbildung 31 Heilquellenschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

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.

In nachfolgender Abbildung 32 sind die Biosphärenreservate für das geplante Gebiet dargestellt.

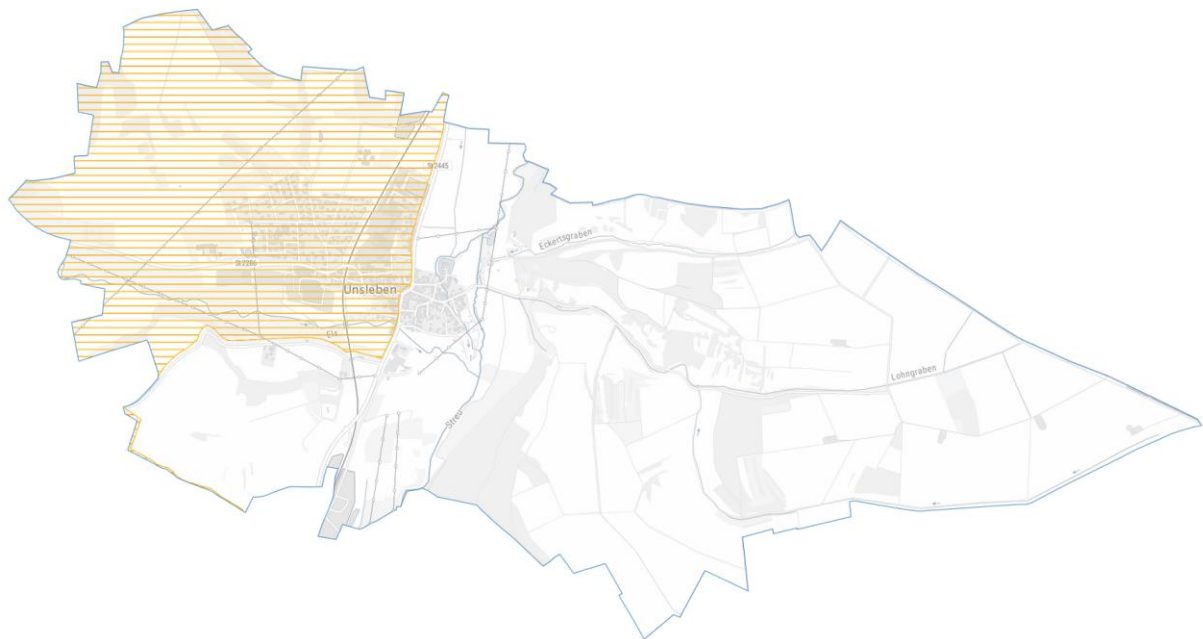


Abbildung 32 Biosphärenreservate (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.4 Flora-Fauna-Habitat-Gebiete

Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) bilden zusammen mit den Europäischen Vogelschutzgebieten das Schutzgebiet-Netzwerk „Natura 2000“.¹⁴ Die Umsetzung von Bauvorha-

¹⁴ Bundesamt für Naturschutz, "Natura 2000 Gebiete", 2025

ben 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 33 sind die FFH-Gebiete für das beplante Gebiet dargestellt.

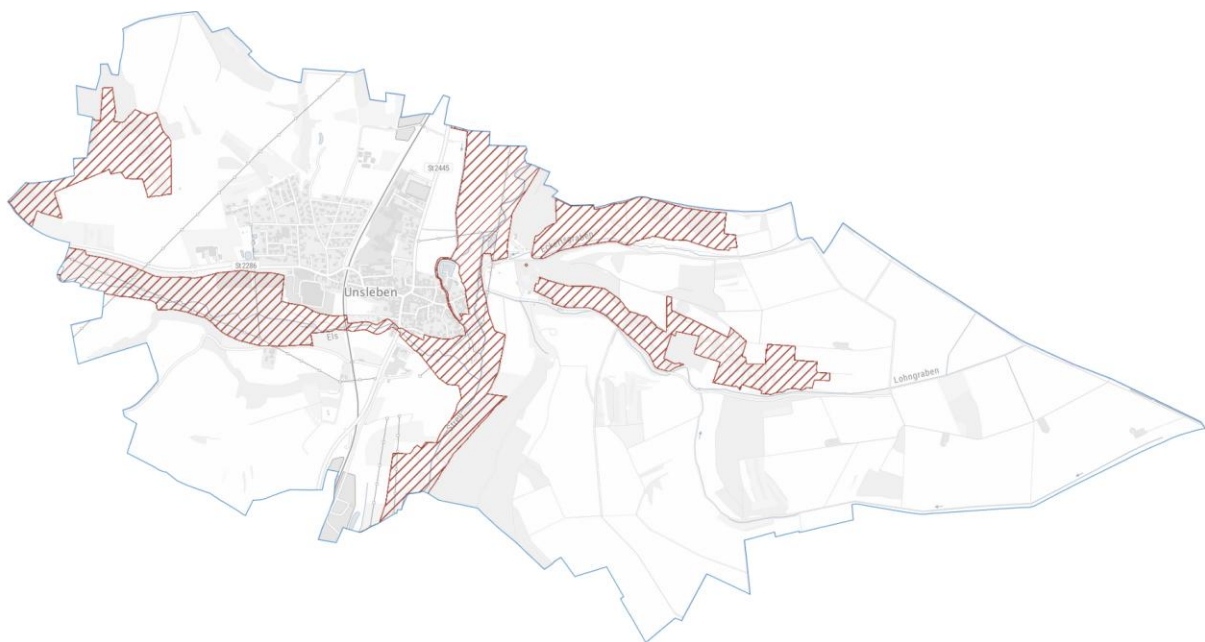


Abbildung 33: FFH-Gebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.5 Vogelschutzgebiete

Vogelschutzgebiete bilden zusammen mit den FFH-Gebieten das zusammenhängende Naturschutznetzwerk „Natura 2000“.¹⁵ Analog zu FFH-Gebieten ist der Eingriff in Vogelschutzgebiete ebenfalls unzulässig. Projekte müssen vor der Zulassung und Durchführung eingehend auf die Verträglichkeit mit den Schutzzwecken des Schutzgebiets überprüft werden. Im Allgemeinen gilt, dass zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses oder ein Defizit zumutbarer Alternativen zum Eingriff in das Schutzgebiet gegeben sein müssen, um überhaupt ein Genehmigungsverfahren anzustreben (§ 34 Abs. 3 BNatSchG).

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Vogelschutzgebiete bekannt.

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.¹⁶ Naturschutzgebiete gehören zu den sehr streng geschützten Flächen in Deutschland. In folgender Abbildung 34 sind die Naturschutzgebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

¹⁵ Bundesamt für Naturschutz, "Natura 2000 Gebiete", 2025

¹⁶ Bayerisches Landesamt für Umwelt - "Naturschutzgebiete", 2025

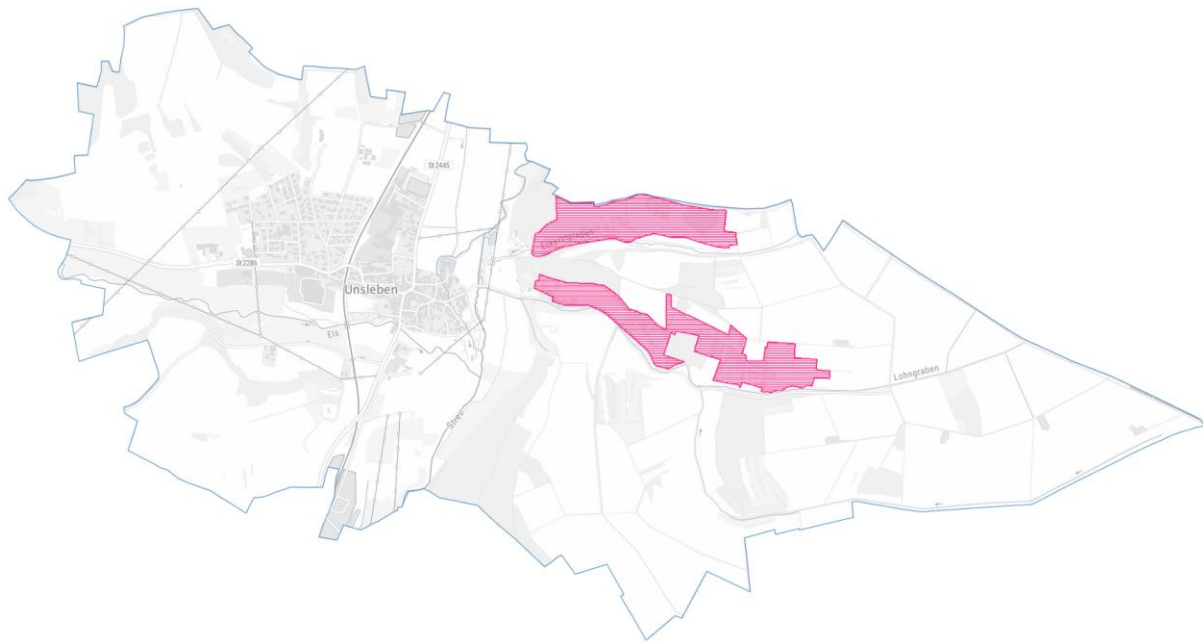


Abbildung 34: Naturschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

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.¹⁷

Da die kommunale Wärmeplanung keinen unmittelbaren Einfluss auf das Landschaftsbild hat, ist von keiner maßgeblichen Beeinträchtigung der Wärmewendestrategie durch Landschaftsschutzgebiete auszugehen. Die Erschließung erneuerbarer Energieressourcen, insbesondere die Windenergienutzung, beeinflusst das Landschaftsbild jedoch massiv. Aus diesem Grund sind vor Ort anliegende Landschaftsschutzgebiete im Rahmen der Potenzialanalyse zu berücksichtigen. In folgender Abbildung 35 sind die Landschaftsschutzgebiete des Naturparks Altmühltal für das geplante Gebiet dargestellt.

¹⁷ Bundesamt für Naturschutz, "Landschaftsschutzgebiete", 2025

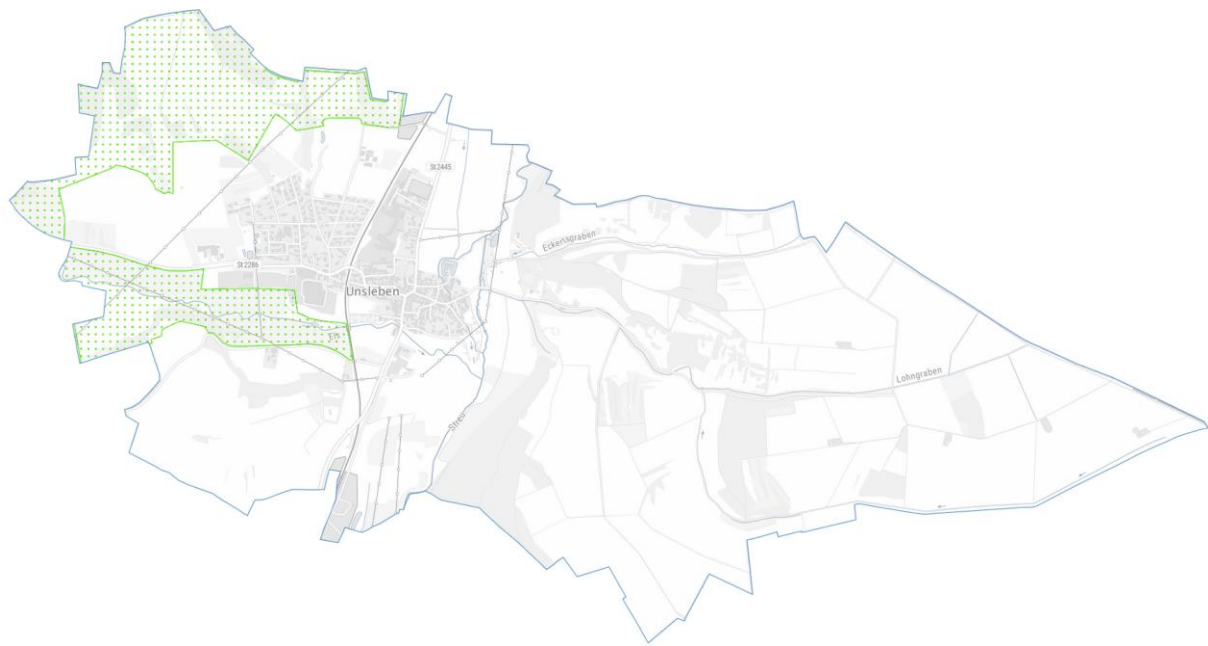


Abbildung 35: Landschaftsschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.8 Nationalparks

In den beiden Nationalparks Bayerns, dem Nationalpark Bayerischer Wald und dem Nationalpark Berchtesgaden ist es per Verordnung^{18,19} verboten, bauliche Anlagen zu errichten oder die Lebensbereiche von Pflanzen und Tieren zu stören oder zu verändern. Es besteht die Möglichkeit aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses Einzelfallgenehmigungen zu erteilen.

Gemeindegebiete, die sich innerhalb der Nationalparkgrenzen befinden, sind dennoch von der kommunalen Wärmeplanung auszuschließen. Weder der Bau von Wärmenetzen noch die Errichtung von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie sind mit dem Schutzzweck der Nationalparks vereinbar. Der Bau von Wärmenetzen ist dabei in aller Regel nicht massiv

¹⁸ 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)

¹⁹ 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)

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.²⁰

In den Naturschutz- und Landschaftsschutzgebieten gelten die entsprechenden Schutzvorschriften und Einschränkungen. Dabei sind alle Handlungen verboten, die den Charakter des Gebiets verändern und dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen. Außerhalb dieser Gebiete gelten innerhalb der Grenzen des Naturparks die Vorgaben aus der entsprechenden Naturparkordnung, die eine Nutzung in der Regel nicht strikt ausschließt. Hierbei können Vorgaben zur Risikominimierung oder zur Schaffung von Ausgleichsflächen etc. existieren. In folgender Abbildung 36 ist die Fläche des Naturparks Bayerische Rhön im beplanten Gebiet dargestellt.

²⁰ Bundesamt für Naturschutz, "Naturparke", 2025

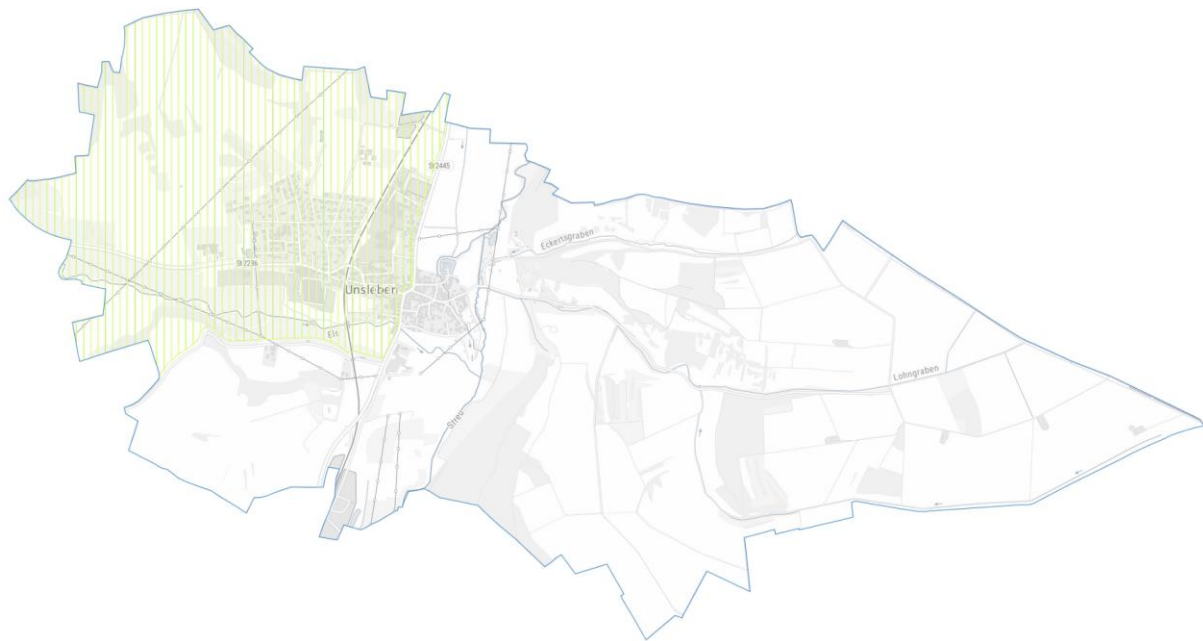


Abbildung 36: Naturparks (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

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 können, muss ihr eine besondere Betrachtung erfolgen. In nachfolgender Abbildung 37 sind die Hochwassergefahrenflächen HQ100 für das geplante Gebiet dargestellt.

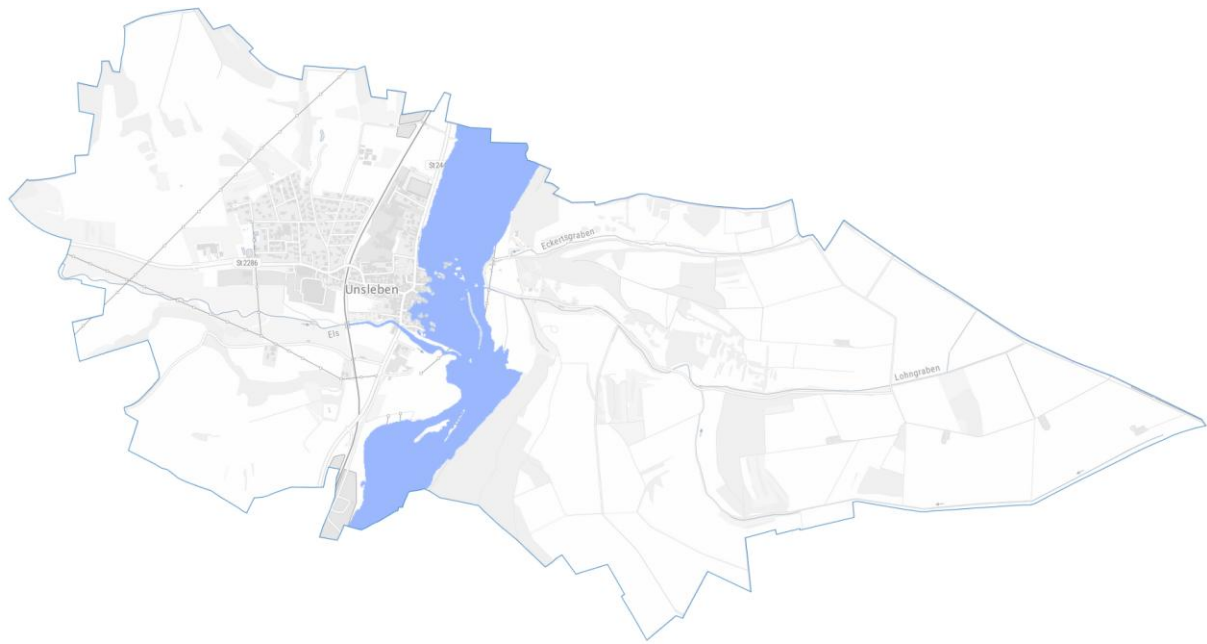


Abbildung 37: Hochwassergefahrenflächen HQ100 (Veröffentlichung nach WPG. Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

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.²¹ Im Zuge dessen sind nach § 23 BNatSchG die Beeinträchtigung dieses Schutzgebiets unzulässig und entsprechende Einschränkungen bei der Umsetzung von Wärmewendemaßnahmen zu berücksichtigen. Für die Wärmeplanung sind diese Gebietsumgriffe daher zunächst auszuschließen. Im Einzelfall kann eine Maßnahme unter Umständen trotz des Schutzbedürfnisses genehmigungsfähig sein, daher ist dies bei fehlenden Alternativen zu beachten. In nachfolgender Abbildung 38 sind die Biotope für das geplante Gebiet dargestellt.

²¹ Bundesamt für Naturschutz, "Gesetzlich geschützte Biotope", 2025



Abbildung 38: Biotope (Veröffentlichung nach WPG. Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

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 39 sind die Bodendenkmäler für das geplante Gebiet dargestellt.

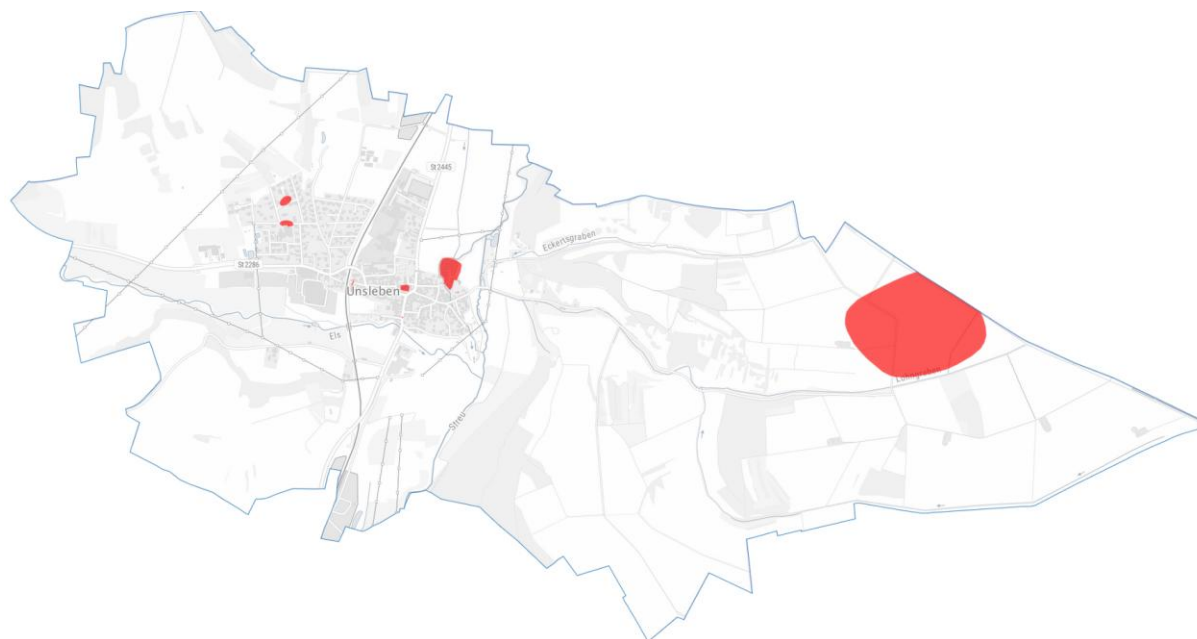


Abbildung 39: Bodendenkmäler (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

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 Dachflächen²² werden nutzbare Dachflächen der Gemeinde analysiert. Grundlage sind Daten aus dem 3D-Gebäudemodell von Bayern (Level of Detail 2)²³ 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 Unsleben werden nach Angaben des Solarpotenzial-Katasters des EnergieAtlas Bayern nach Stand Ende 2023 noch etwa 9.469 MWh verbleibendes PV-Dachflächenpotenzial bei 15,3 % Ausbaugrad (1.711 MWh) angegeben. Das Dachflächenpotenzial aufgeteilt nach Gebäudenutzungsart wird in Abbildung 40 dargestellt. Die Verteilung des PV-Dachflächenpotenzials nach Nutzungsart zeigt, dass Wohngebäude mit 30,1 % den größten

²² Bayerisches Landesamt für Umwelt, "Mischpult „Strom“ Information zur Berechnung", 2024

²³ Bayerische Vermessungsverwaltung, "3D-Gebäudemodelle (LoD2)"

Anteil ausmachen. Unbeheizte Gebäude zeigen ein Potenzial von 30,6 % auf, während Gebäude des Gewerbes, Handels und der Dienstleistungen 1,1 % des Potenzials darstellen. Industrielle Gebäude steuern 29,7 % bei, sonstige Gebäude 6,0 % und öffentliche Gebäude 2,5 %.

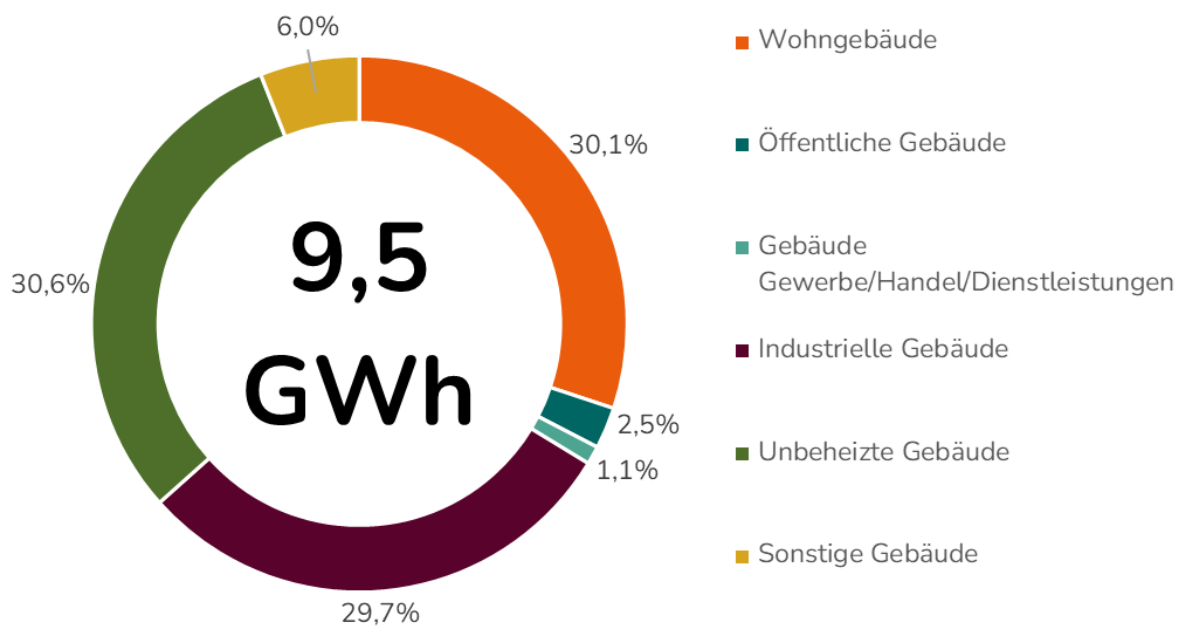


Abbildung 40: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart

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 28 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 Gemeindegebiets 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.

In Abbildung 41 werden die gemäß § 35 BauGB privilegierten Flächen der Gemeinde für PV-Freiflächenanlagen dargestellt, die sich beispielsweise entlang von Autobahnen oder auf Konversionsflächen erstrecken. Insgesamt handelt es sich dabei lediglich um eine Fläche von etwa 0,33 Hektar, woraus ein PV-Freiflächenpotenzial von ca. 0,33 MWp abgeleitet werden kann.

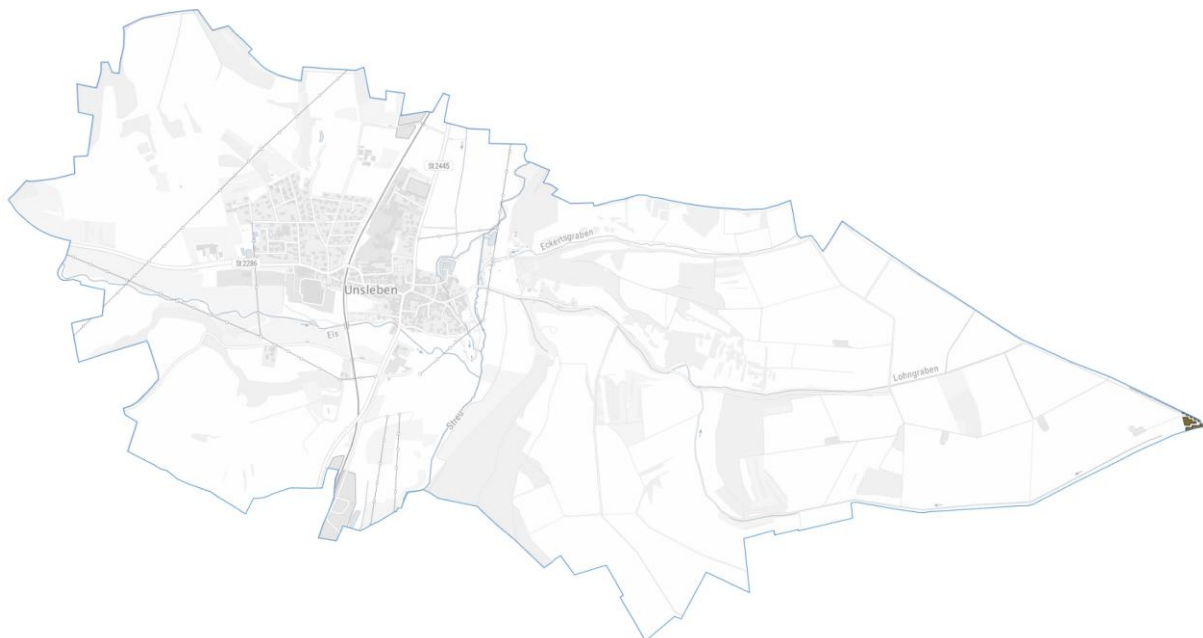


Abbildung 41: Privilegierte PV-Freiflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Darüber hinaus besteht ebenso auf den verbleibenden Flächen theoretisches Potenzial zur Errichtung von Photovoltaikfreiflächen. Seitens der Gemeinde ist eine Ausweisung bzw. Darstellung konkreter Teilflächen zur Nutzung als PV-Freifläche aktuell nicht vorgesehen. Darum und aufgrund der geringen Größe der privilegierten Freiflächen wird das PV-Freiflächenpotenzial zunächst nicht weiter betrachtet.

Das gesamte PV-Potenzial von Dachflächen im Gemeindegebiet im Vergleich zum Gesamt-wärmeverbrauch der Gemeinde Unsleben wird in Abbildung 42 dargestellt.

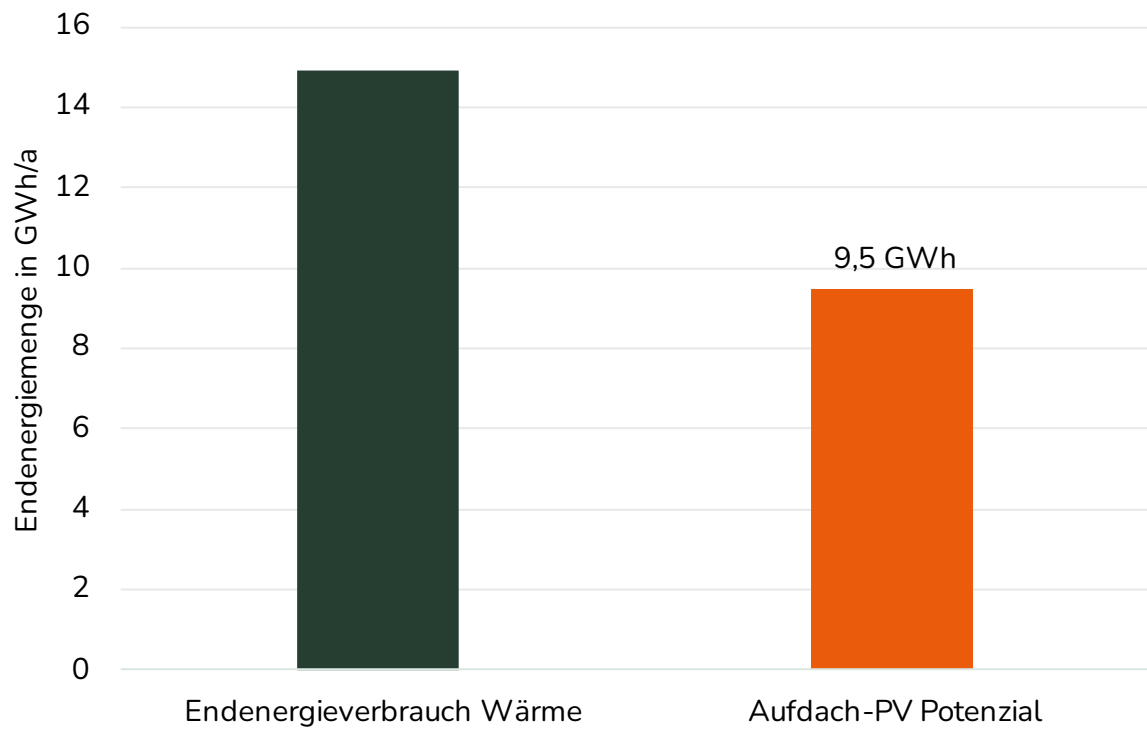


Abbildung 42: PV-Potenzial im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch

5.3.3 Windkraftanlagen

Im gesamten Gebiet der Kommune befinden sich aktuell bereits fünf Windkraftanlage im Betrieb, die zur regenerativen Stromerzeugung beitragen. Darüber hinaus sind derzeit keine weiteren Anlagen in Planung. In nachfolgender Abbildung 43 werden neben den existierenden Anlagenstandorten auch die Windvorbehaltsgebiete der Gemeinde dargestellt. Daraus kann abgeleitet werden, dass keine weiteren freien Vorbehaltsgebiete vorhanden sind, sodass folglich von keinem Ausbaupotenzial ausgegangen wird.

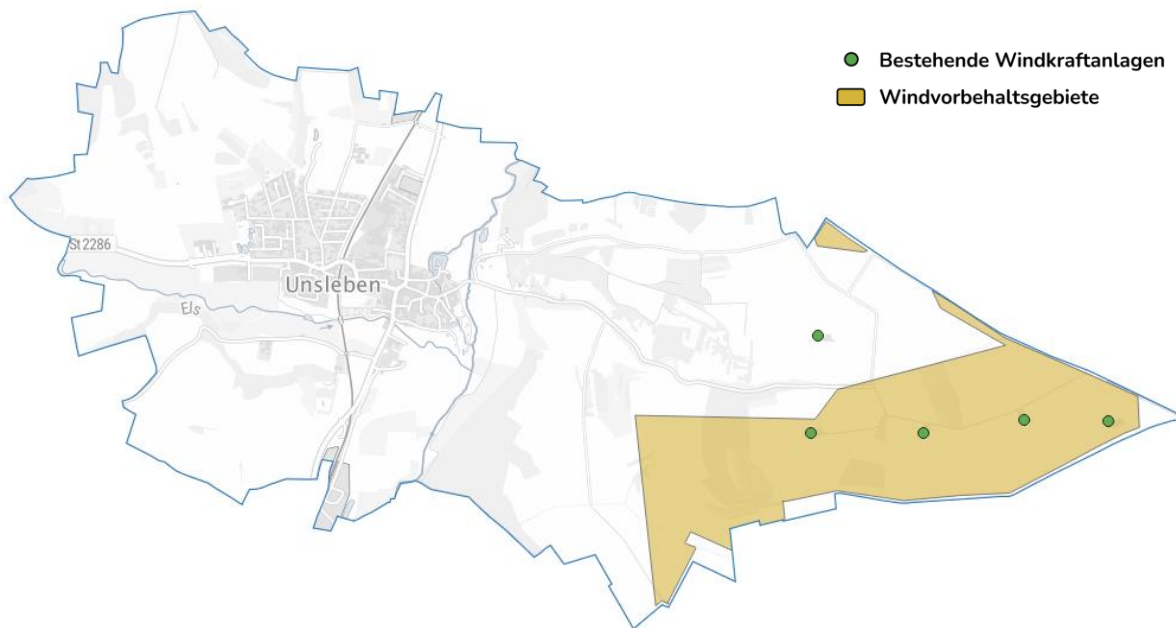


Abbildung 43: Potenziale durch Windkraftanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

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.

In Unsleben befinden sich derzeit keine Wasserkraftanlagen. Von einer Inbetriebnahme neuer Wasserkraftwerke innerhalb der Gemeinde wird nicht ausgegangen.

5.4 Geothermische Potenziale

Geothermische Potenziale sind hinsichtlich ihrer zeitlichen Verfügbarkeit besonders attraktiv, wenngleich die geographische Verfügbarkeit umso komplexer ist. Zur direkten Wärmeenergieerzeugung 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 Wärmeenergieerzeugung.

Bestehende geothermische Heizungsanlagen im beplanten Gemeindegebiet sind bereits unter 4.2 in Abbildung 11 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 belasten können. In der oberflächennahen Geothermie-Nutzung lassen sich geothermische Potenziale außerhalb von sogenannten Hochenthalpie-Feldern (= Zonen hoher Temperatur) nicht mehr ohne Zuschaltung einer Wärmepumpe nutzen. Dies gilt unabhängig davon, ob die Umweltwärme mittels Sonde oder Kollektor gesammelt wird.

Die Nutzung von Erdwärmesonden ist mit Ausnahme einer kleinflächigen Überschneidung im Norden des bebauten Gebiets nicht möglich. Trotz negativer Erstindikation wurde jedoch auch in der Gemeinde eine Erdwärmesonde in Betrieb genommen, welche jedoch nur mit hohen Auflagen umgesetzt werden konnte.

Die möglichen Bereiche sowie die bestehenden Erdwärmesondenanlage sind in folgender Abbildung 44 dargestellt.

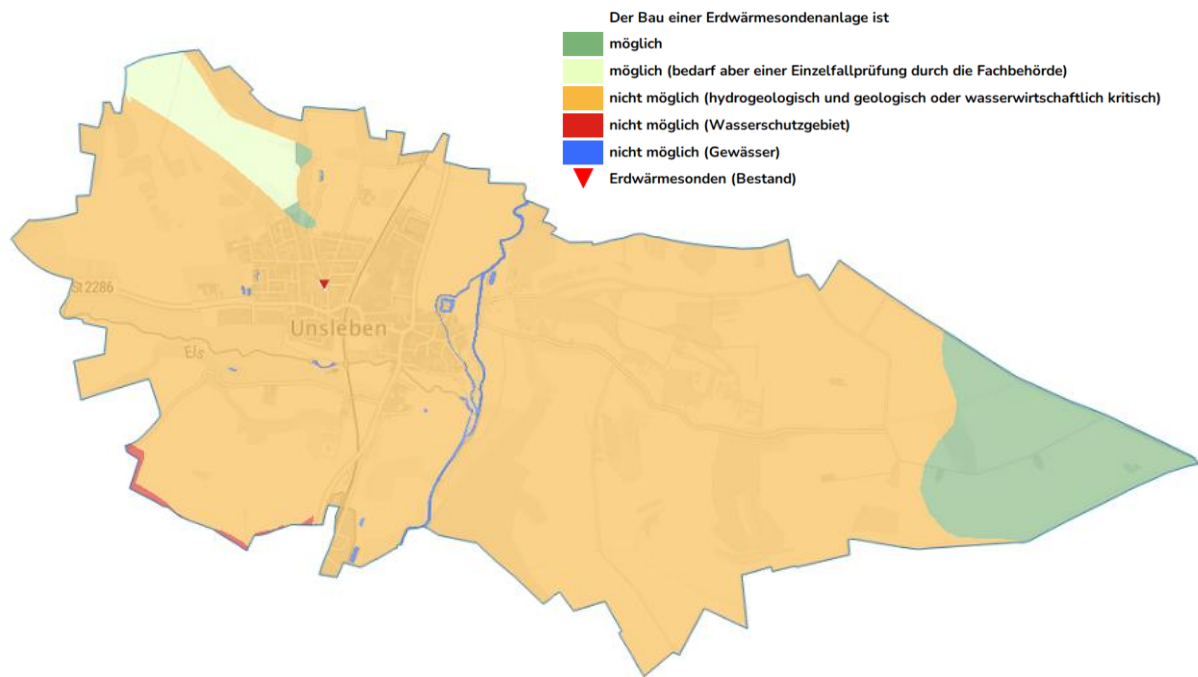


Abbildung 44: Potenziale für Erdwärmesonden und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

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 Wasserschutzgebiete (rote Bereiche) sowie 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.

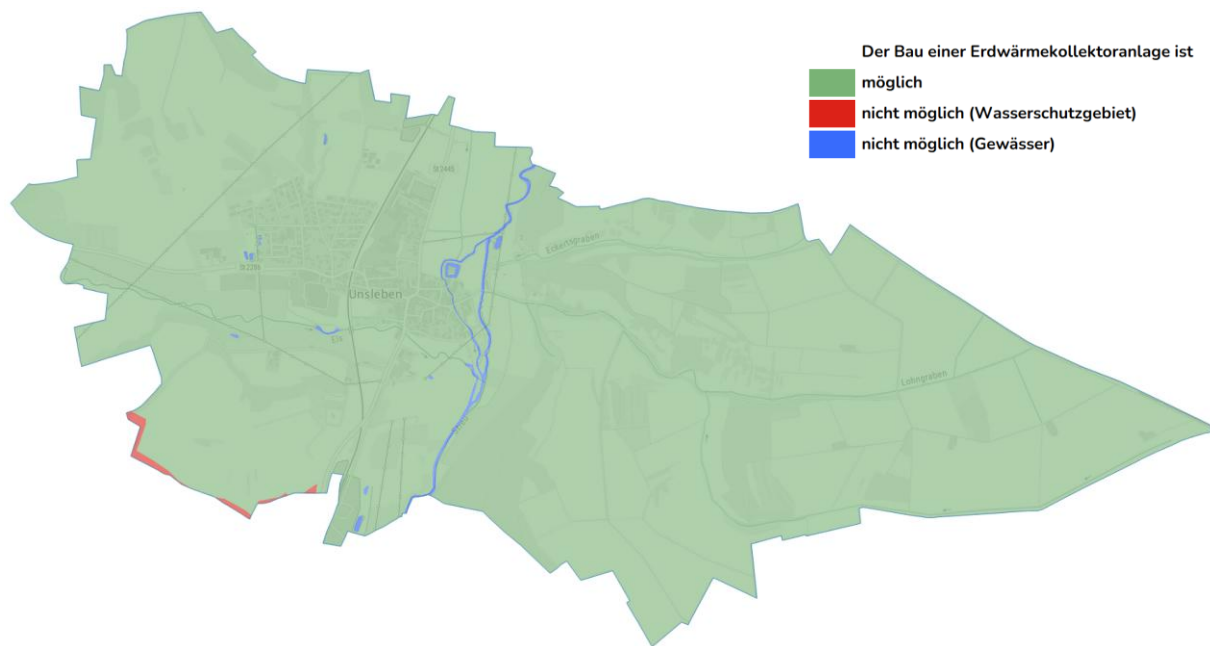


Abbildung 45: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

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.

In Flussnähe lässt sich die meist Bereitstellung von Umweltwärme durch Uferfiltratbrunnen ermöglichen. Grund dafür ist, dass in diesen Bereichen mit einer erhöhten Grundwasserer giebigkeit aufgrund des Uferbegleitstroms des Flusses zu rechnen ist. In den sonstigen Gebieten ist die Grundwasserentnahme mittels Tiefbrunnen nicht möglich oder bedarf einer Einzelfallprüfung. 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.

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

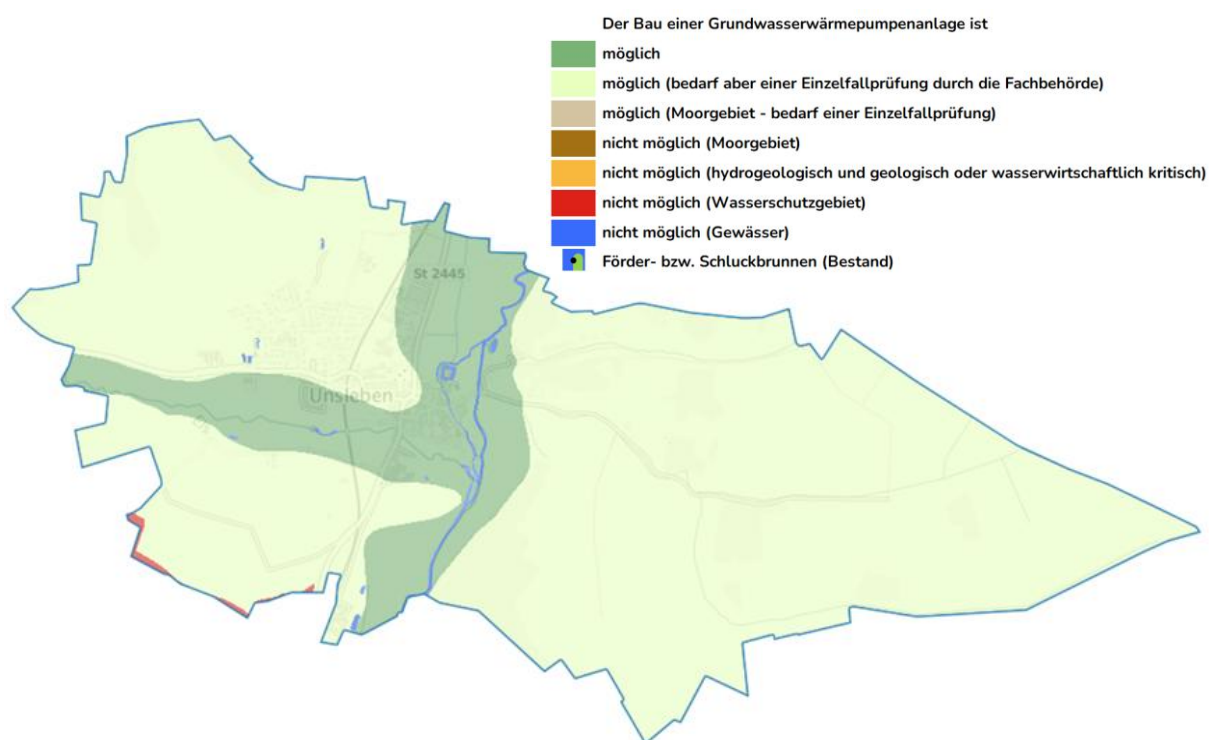


Abbildung 46: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

Nach Angaben des LfU ist die Nutzung von Grundwasserwärmepumpen im östlichen bebauten Bereich grundsätzlich möglich. Im nordwestlichen Bereich des bebauten Gebietes ist für die Nutzung eine Einzelfallprüfung notwendig. Auch existieren zum aktuellen Zeitpunkt keine

Grundwasserwärmepumpen im gesamten Gemeindegebiet. Insgesamt ist aufgrund der Wasserqualität mit einer Verockerungsgefahr zu rechnen. Da Unsleben in einem tendenziell trockeneren Gebiet liegt, ist ebenso mit einer reduzierten Verfügbarkeit von Grundwasser zu rechnen.

5.5 Fluss- oder Seewasser

An Flüssen mit ausreichendem Volumenstrom besteht die Möglichkeit, durch lokale Abkühlung eines Teilstroms des Gewässers mittels Wärmepumpe, Wärme zu gewinnen. Die Gemeinde Unsleben wird durch das Fließgewässer Streu gequert. Die Streu, die ein Nebenfluss der Fränkischen Saale ist, zählt in diesem Bereich als Gewässer II. Ordnung. Bei einer ersten Analyse der Abfluss- und Temperaturdaten der Streu ergibt sich, dass die Umweltwärme der Streu theoretisch den gesamten Raumwärmebedarf der Gemeinde abdecken könnte. Da die Gemeinde jedoch in einem Trockengebiet liegt, die Pegelstände der Streu stark schwanken und die Wassertemperaturen in der Heizperiode oft zu gering sind, ist die Streu jedoch nur eingeschränkt zur Wärmenutzung geeignet. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit und den vergleichsweise hohen Investitionskosten, die mit der energetischen Flusswassernutzung einhergehen, wurde im Rahmen der Wärmeplanung das Flusswasserpotenzial nicht weiter beleuchtet.

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. Aufgrund von Sand und Kiesschichten entlang der Els und der Streu weist der Boden dort eine erhöhte Durchlässigkeit auf, was die Uferfiltratnutzung begünstigt. Aufgrund weniger Bohrungen können hier allerdings keine belastbaren Aussagen getroffen werden. Zur genauen Potenzialeinschätzung sind weitere Untersuchungen notwendig. Die Lage innerhalb eines Trockengebietes kann das Potenzial zusätzlich einschränken.

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 das Dachziegelwerk in Unsleben stellt dabei ein großes Potenzial zur Abwärmenutzung dar.

5.7.1 Industrie/ Großverbraucher

Basierend auf der Befragung der Industriebetriebe bzw. Großverbraucher, die bereits in Abschnitt 4.8 beschrieben wurden, konnten Rückmeldungen diverser Unternehmen verzeichnet werden. Dabei wurden ein Ankerlieferanten identifiziert.

Darüber hinaus wurden Datenerhebungsbögen von 3 Unternehmen rückgemeldet. Diese Rückmeldungen helfen in der Wärmeplanung dabei ein ganzheitliches Bild, ebenso von den industriellen Wärmeverbräuchen, zu erhalten, auch wenn der Fokus auf der haushaltsnahen Versorgung liegt.

Zwei der befragten Unternehmen gaben an, sich eine Abwärmeauskopplung vorstellen zu können.

5.7.2 Dachziegelwerk Nelskamp

Als eines der größten Potenziale wurde die Abwärme der Firma Nelskamp eruiert. Im Rahmen der Wärmeplanung, sowie im Rahmen eines Teilprojektes des Klimaschutznetzwerkes Main-Rhön konnte das Abwärmepotenzial genauer untersucht werden.

Am Betriebsgelände werden nahezu ganzjährig rund um die Uhr Dachziegel hergestellt. Lediglich zur Weihnachtszeit steht der Betrieb aufgrund von Wartungsarbeiten bzw. Revision. Das angelieferte Tonmaterial wird zunächst in Trommel- bzw. Drehrohtrockner getrocknet und anschließend vermahlen. Die in Unsleben angewandte Trockenaufbereitung ist dabei bei Tondachziegelwerken eher selten anzutreffen. Nach dem Mahlen und der Zusammenmischung des Trockenmaterials wird die Tonmasse durch das Zuführen von Wasser hergestellt und anschließend in Form gepresst. Die Rohlinge der Standardziegel werden anschließend im Tunneltrockner getrocknet, Form- oder Sonderziegel im Kammertrockner. Anschließend wird die Engobe aufgebracht, woraufhin ein nochmaliger Trocknungsprozess in einen der beiden Endtrocknern durchgeführt wird. Der Dachziegelrohling wird anschließend in einen der 4 Tunnelöfen gebrannt.

Nach der Vor-Ort-Besichtigung, sowie darauffolgender Abstimmungen konnten verschiedene Abwärmequellen an mehreren Stellen im Werk identifiziert werden, die auf verschiedensten Temperaturniveaus anliegen (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Potenzielle Abwärmequellen im Dachziegelwerk Nelskamp

Abwärmequelle	Temperaturhub durch Wärmepumpe zur Nutzung in Wärmenetz notwendig?	Einordnung der potenziellen Wärmeleistung
Trommel-/Drehrohtrockner	Ja	+
Mühle	Ja	+
Druckluftzentrale	Ja	-
Abluft/Nassluft Tunneltrockner	Ja	++
Abluft/Abblasung der zwei Endtrockner	Ja	-
Rauchgas der vier Tunnelöfen	Nein	+
Wärmeentwicklung/Abstrahlung Halle	Ja	++

In Summe liegt eine potenzielle Abwärmeleistung von mehreren MW an verschiedenen Stellen im Werk an. Mit Ausnahme des Rauchgases, das theoretisch bei einem ausreichend hohen Temperaturniveau für die Direktnutzung in einem Wärmenetz anliegen würde, ist die Erhöhung des Temperaturniveaus in ein für ein Wärmenetz sinnvollen Temperaturbereich notwendig. Ebenso ist teilweise die Erschließung der Abwärmequellen mit hohem Aufwand und Kosten verbunden. Auch sind die Stillstandszeiten nach Weihnachten zu beachten, da in diesen Zeiten keine Abwärme anfällt.

Die Abwärme aus dem Rauchgas kann prinzipiell auch intern im Ziegelwerk genutzt werden. Bei der Nutzung der Abwärme aus dem Rauchgas ist zu beachten, dass das Rauchgas Säuren enthält, sodass bei Abkühlung und Unterschreitung des Säuretaupunkts korrosives Kondensat anfallen würde. Für eine sichere Nutzung wären daher spezielle Wärmetauscher, beispielsweise aus Polymer, erforderlich, was die Investitionskosten deutlich erhöht. Eine mögliche Wirtschaftlichkeit der Wärmeauskopplung aus dem Ziegelwerk hängt maßgeblich von der potenziellen Wärmeabnahme an, da zur Auskopplung größere Investitionen notwendig wären.

5.7.3 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 Minstdurchfluss im Kanal, auch Trockenwetterabfluss genannt, notwendig, der laut Umweltbundesamt in etwa 15 l/s ²⁴ 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.

Es ist zudem zu berücksichtigen, dass eine verbleibende Kanalstrecke bis zur Einleitung in die Kläranlage erforderlich ist, um eine thermische Regeneration des Abwassers zu gewährleisten. Basierend auf Erfahrungswerten legen Abwasserbetreiber in der Regel fest, dass die Temperatur des Abwassers am Einlauf der Kläranlage einen Mindestwert von 10 °C nicht unterschreiten darf. Typischerweise erfolgt durch die Wärmerückgewinnung eine Temperaturabsenkung des Abwassers um 1 bis 2 Kelvin. Eine stärkere Abkühlung wäre aufgrund der damit einhergehenden Verlängerung der Wärmetauscherstrecke sowie des damit verbundenen Kostenanstiegs wirtschaftlich nicht vertretbar. Bei einer verbleibenden Kanalstrecke von etwa 3 bis 4 Kilometer kann die Einhaltung der genannten Temperaturgrenze von 10 °C trotz der Wärmeentnahme in der Regel gewährleistet werden.

Das nach der Minstdimension gefilterte Abwassernetz wird in Abbildung 47 dargestellt. Zu sehen ist, dass nur ein Bruchteil des Kanalnetzes diese Bedingung erfüllt. Hieraus resultieren jedoch auch wenige, längere, zusammenhängende Netzstränge.

²⁴ Umweltbundesamt, "Abwasserwärme", 2023

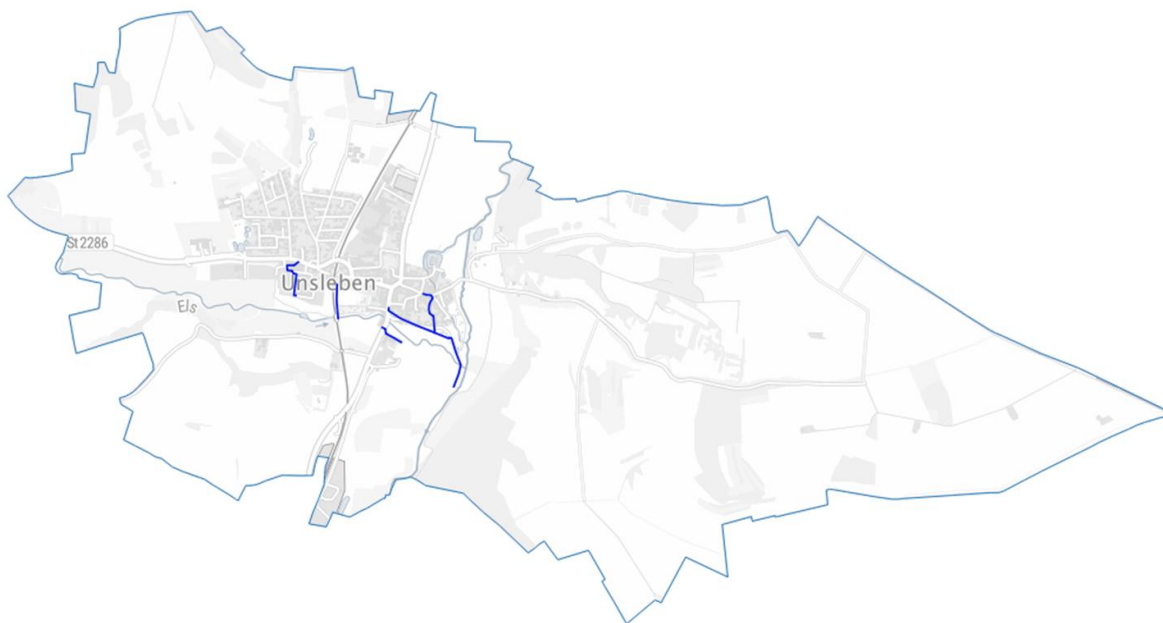


Abbildung 47: Abwassernetz gefiltert nach Abschnitten mit Höhe und Breite größer 800 mm (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Nach Sichtung der Daten des Abwassernetztes ergibt sich hier kein nennenswertes Potenzial. Es ist dabei nicht mit nennenswert hohen Abwasserdurchflüssen zu rechnen.

Nach Erhebungen des Statistischen Bundesamts entstehen pro Tag und Einwohner im Bundesdurchschnitt 128 Liter Abwasser.²⁵ Pro 1.000 Einwohner entspricht dies einem durchschnittlichen Abfluss von etwa 1,5 l/s. Unter der Annahme einer Abkühlung um 2,5 K (in Anlehnung an Aussagen eines Systemherstellers) entspricht dies einer Wärmeentzugsleistung von etwa 16 kW pro 1.000 Einwohner. Somit ergibt sich für die gesamte Kommune überschlägig ein Wärmeentzugspotenzial von etwa 15 kW aus dem Abwasserkanal.

²⁵ Destatis

5.7.4 Kläranlagen

Kläranlagen weisen grundsätzlich ein relevantes Potenzial zur Abwärmenutzung auf, da dort große Abwassermengen zusammengeführt werden und in verschiedenen Verfahrensstufen nutzbare thermische Energie anfällt.

Da sich im betrachteten Plangebiet keine Kläranlage befindet, wird dieses Potenzial im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht weiter berücksichtigt.

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

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.²⁶ Diese Daten beinhalten unter anderem Fernerkundungsdaten, Daten aus der dritten Bundeswaldinventur und aus einer Holzaufkommensmodellierung. Das bedeutet, dass der Waldumbau sowie die aktuelle Holznutzung nach Besitzart mitberücksichtigt wird. 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 Siedlungsholz²⁷ 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 628 MWh ermittelt werden. Dabei gehen 278 MWh auf Waldderbholznutzung und 306 MWh auf die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz zurück. Aus der Verwertung von Altholz kann ein Potenzial von 44 MWh abgegriffen werden. Zusammenfassend sind die Potenziale in Tabelle 4 aufgelistet.

²⁶ Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, "Energiepotenzial aus Waldderbholz", 2021

²⁷ Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, "Energiepotenziale aus Flur- und Siedlungsholz", 2023

Tabelle 4: Biomassepotenzial

Art	Potenzial in MWh	Quelle
Waldderbholz	278	LWF
Flur- und Siedlungsholz	306	LWF
Altholz	44	LfU
Summe	628	

Die Verteilung der Waldflächen im beplanten Gemeindegebiet ist in folgender Abbildung 48 dargestellt.

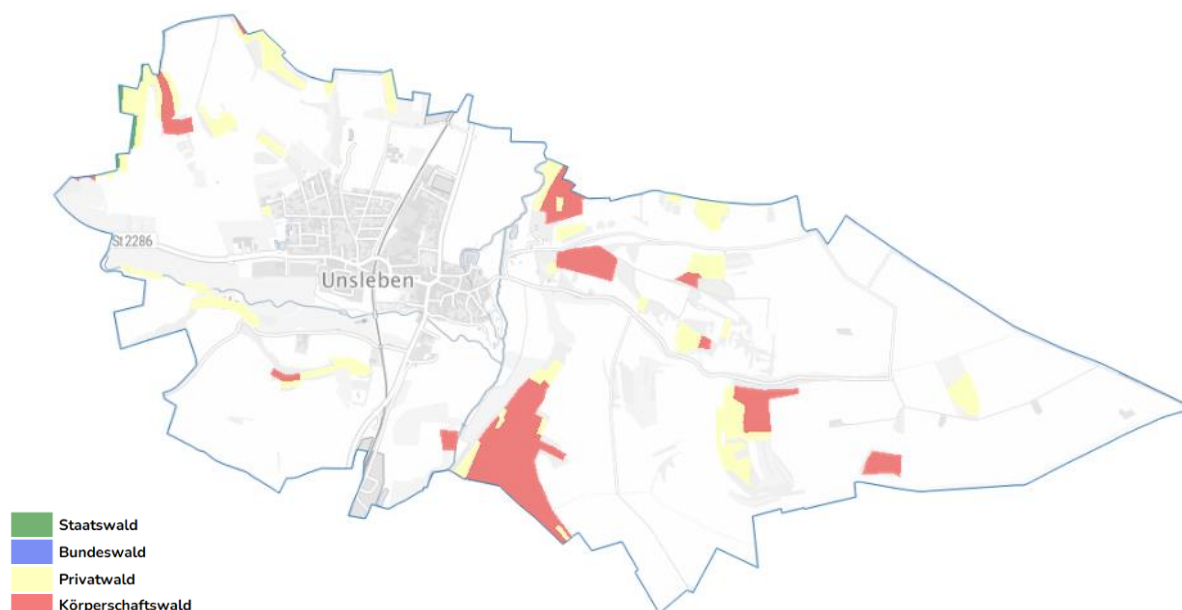


Abbildung 48: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Ebenso ist in Abbildung 49 das gesamte theoretische Potenzial untergliedert in die Art des Holzes im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch und dem aktuellen Biomasse-Verbrauch abgebildet.

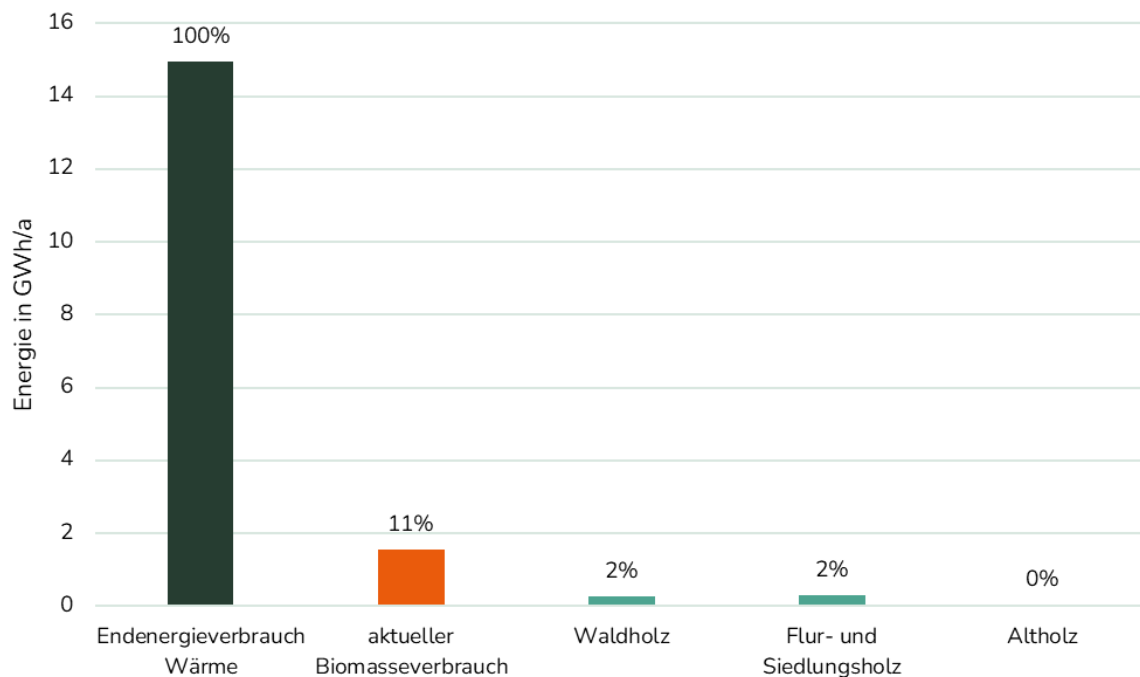


Abbildung 49: Statistisches Gesamtpotenzial Holz

Insgesamt befindet sich in Unsleben etwa 86 ha Waldfläche, überwiegend Nadel- und Mischwald. Die Flächen setzen sich aus Körperschafts- und Privatwald zusammen. Im Vergleich zwischen lokalem Potenzial und aktuellem Verbrauch ist zu sehen, dass in Unsleben bilanziell bereits mehr Biomasse verbraucht wird, als dass es lokal auf den Waldflächen der Gemeinde nachwächst.

Aufgrund der ökologischen Bedeutung des Waldes und der voraussichtlich zunehmenden Rolle im Wärmesektor, kann die Bewirtschaftung des Privatwaldes in der Zukunft ebenfalls ansteigen. Dafür können beispielsweise auch staatliche Förderungen²⁸ in Anspruch genommen werden, womit auch eine Wiederaufforstung des Privatwaldes erreicht werden kann.

Die Nutzung von Biomasse in der Wärmeversorgung kann eine nachhaltige und bezahlbare Option darstellen. Aus ökologischer Sicht sollte jedoch der Brennstoff aus der Region bezogen werden. Es ist bei der Nutzung von Biomasse jedoch darauf hinzuweisen, dass die mittel- und langfristigen Kosten für den Brennstoff je nach Szenario stark steigen können, wenn

²⁸ [Staatliche Förderung für waldbauliche Maßnahmen - Wegweiser für bayerische Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer](#)

durch die fortschreitende Energiewende andere Sektoren vermehrt auf die Nutzung von Biomasse setzen (z.B. Prozesswärme in der Industrie). Im Zusammenhang mit dem Aufbau von Wärmenetzen kann die Nutzung von Biomasse u.U. eine sinnvolle Übergangstechnologie für den Aufbau der Netzinfrastruktur darstellen.

Die Einbindung der Biomasse in die Wärmeversorgung bringt zunächst den Vorteil mit sich, dass hohe Anschlussquoten bedingt durch den eher niedrigeren Wärmepreis im Vergleich zu anderen Varianten erreicht werden können. Bei der Errichtung einer Heizzentrale, die den Energieträger Biomasse verwendet, sind dennoch einige Punkte bereits im Vorfeld zur Berücksichtigung zu empfehlen. So sollte das Heizwerk von Beginn an bereits so geplant werden, dass auch eine Umrüstung auf andere Technologien, wie beispielsweise Großwärmepumpen, möglich ist. Ebenso sollten bereits andere Energieträger beim Aufbau eines Wärmenetzes mit integriert werden. So kann beispielsweise ein Wärmeerzeugerpark so geplant werden, dass im Sommer der Wärmebedarf primär über Wärmepumpen oder Solarthermie gedeckt werden kann, damit die Biomasse nicht die alleinige Versorgung übernimmt. Bedingt durch die starke Abhängigkeit von den lokalen Verhältnissen können die Biomassepotenziale sehr stark schwanken. Eine Nutzung von Biomasse als Energieträger erfordert deshalb unter Umständen eine Entscheidung im Einzelfall. Das Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse werden darüber hinaus in der EU-Richtlinie 2018/2001 (RED II)²⁹ geregelt und sind für die Nutzung von Biomasse als erneuerbarer Energieträger zu berücksichtigen.

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

²⁹ [RED II Richtlinie](#)

versteht sich als theoretisches Potenzial zur Erzeugung von Biogas mittels lokaler Ressourcen und ist somit auch zunächst unabhängig davon zu betrachten, ob Biogasanlagen im Gemeindegebiet vorhanden sind.

Insgesamt kann ein theoretisches Biogaspotenzial von ca. 11 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>	9.423	LfU
<i>Pflanzliche Biomasse - Erntenebenprodukte</i>	1.092	LfU
<i>Organischer Abfall</i>	181	LfU
<i>Gülle und Festmist</i>	255	LfU
<i>Summe</i>	10.951	

Wird das auf statistischen Datenquellen basierende Biomasse- und Biogaspotenzial bilanziert und mit dem Endenergieverbrauch für Raumwärme verglichen, ist zu erkennen, dass mittels Biogas etwa 73 % gedeckt werden könnten. Bei reiner Nutzung der Abwärme der Biogasanlagen könnten 24 % abgedeckt werden, das Biomassepotenzial entspricht etwa 4 % des Endenergieverbrauchs für Wärme (vgl. Abbildung 50).

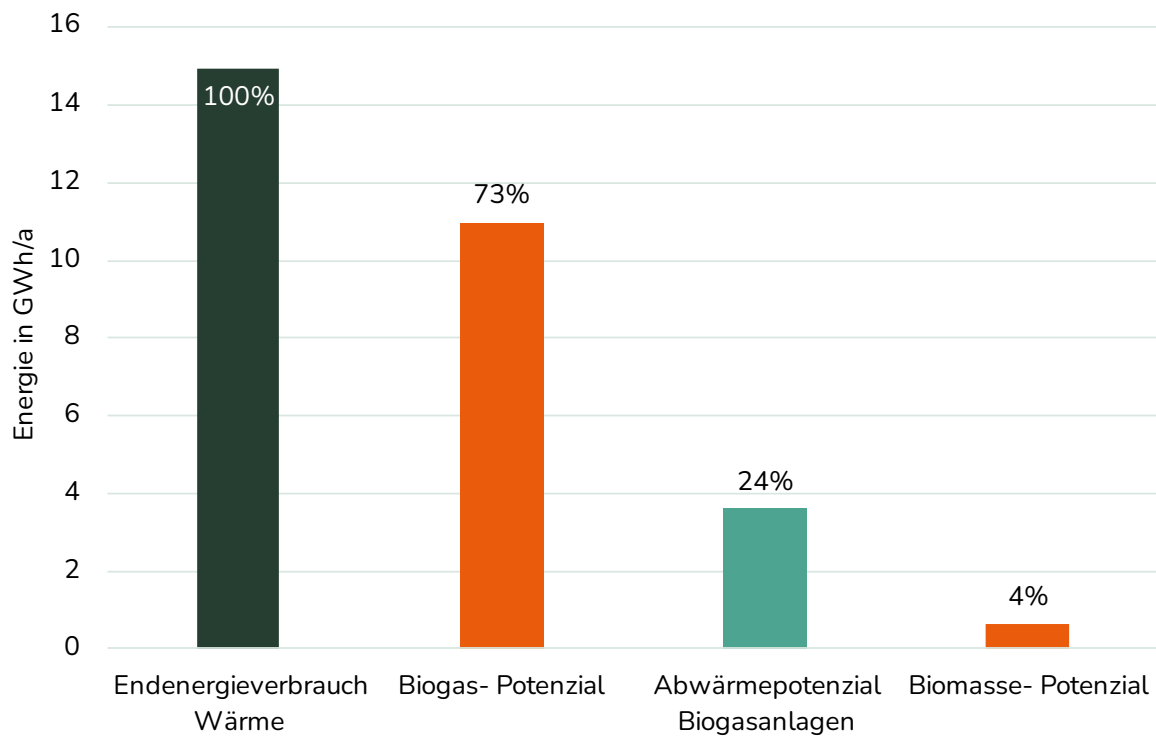


Abbildung 50: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch

Bestehende Biogasanlagen mit anteiliger Biomethanaufbereitung

In Unsleben befinden sich bereits ein Standort mit mehreren Biogasanlagen, die von der Agrokraft Streutal betrieben werden. Ein Teil des erzeugten Biogases wird vor Ort in Blockheizkraftwerken (BHKW) verstromt. Die elektrische Leistung liegt bei 901 kW_{el}, wobei ebenso ein zweites flexibilisiertes BHKW-Modul mit 889 kW_{el} installiert ist. Die dort entstehende Wärme wird anteilig in das unter 4.3 genannte Wärmeversorgungsnetz gespeist, wodurch die örtliche Gärtnerei, sowie das Wärmenetz der Gemeinde mitversorgt werden.

Ein weiterer Teil der erzeugten Wärme wird jedoch direkt im Prozess benötigt und dient der Bereitstellung von Prozesswärme für die Biomethanaufbereitung. Ein signifikanter Anteil des erzeugten Rohbiogases wird zusätzlich aufbereitet und anschließend in das regionale Gasnetz der Bayerischen Rhöngas eingespeist. Die Aufbereitungsanlage arbeitet mit Aminwäsche und ermöglicht eine Einspeiseleistung von rund 3.800 kWh/h. Der Betrieb der Anlage erfolgt durch die Biomethan Rhön-Grabfeld.

Die Betreiber der Biogas- bzw. Biomethanaufbereitungsanlage sind aktuell in der Ausarbeitung von Nachfolgekonzepten, da Ende 2027 der EEG-Förderzeitraum für die Biogasanlage ausläuft, der Förderzeitraum der Biomethanaufbereitungsanlage läuft noch bis Ende 2031. Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung ist das noch nicht bekannt, welches finale Anlagenkonzept umgesetzt werden soll. Grundsätzlich ist im Zuge des Biomassepakets (EEG 2025) damit zu rechnen, dass der zukünftige Betrieb der BHKWs deutlich flexibilisiert wird. Aufgrund dessen müsste die anfallende Abwärme vermehrt in Wärmespeichern zwischengespeichert werden, da diese zu weniger Zeiten im Jahr, jedoch zu größeren Leistungen anliegen würde. Mit einem Ausbau der aktuellen Rohbiogaserzeugung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht zu rechnen.

Nach dem GEG müssen neu eingebaute Heizungsanlagen mindestens 65 % der Wärme aus erneuerbaren Energien bereitstellen. Biogas und Biomethan zählen als erneuerbare Energien und erfüllen diese Vorgabe pauschal. Für Biogas aus Bestandsanlagen gibt es keine Begrenzung der Einsatzstoffe, was auch Erweiterungspläne der Betreiber mit gegebenenfalls erhöhtem Einsatz von Getreidekorn unbedenklich macht. Eine bilanzielle Beimischung von 65 % Biomethan zum Erdgas deckt die Anforderungen ebenfalls ab. Ab 2045 ist eine 100 % Versorgung mit erneuerbarem Gas für alle Gaskunden notwendig.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Potenziale aus der Biogaserzeugung in Unsleben aktuell bereits effizient genutzt werden. Die Einbindung möglicher Wärmepotenziale nach Ablauf der bestehenden EEG-Förderung hängt stark von der gewählten zukünftigen Anlagenkonzept ab und kann zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht final bewertet werden.

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 4.6 dargestellten infrastrukturellen Unsicherheiten wird nur die Wasserstofferzeugung vor Ort im Rahmen der Potenzialanalyse betrachtet.

Basierend auf den ermittelten Potenzialen zur erneuerbaren Stromerzeugung (vgl. Abschnitt 5.3) kann ein überschlägiges Potenzial zur lokalen Erzeugung von grünem Wasserstoff ermittelt werden. Für die Betrachtung wird das Ausbaupotenzial der PV-Aufdachanlagen herangezogen. Der resultierende Erzeugungslastgang wird einem einfachen Optimierungsmodell zugeführt, woraus eine Elektrolyseurgröße von weniger als 100 kW resultiert. Für einen möglichst wirtschaftlichen Betrieb eines Elektrolyseurs gilt es anzustreben, möglichst hohe Vollbenutzungsstunden zu erreichen. Die möglichen Betriebsstunden und damit die Wirtschaftlichkeit des Elektrolyseurs wird stark durch die Photovoltaik als einzige ausbaubare erneuerbare Stromquelle stark eingeschränkt. Daraus resultiert die kleine Leistung des Elektrolyseurs.

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	--	Lokal nachwachsendes Potenzial bereits ausgeschöpft
Biogas	--	Potenzial bereits ausgeschöpft
Geothermie	+	Tiefengeothermie nein, Oberflächennah meist möglich
Flusswasser	+	Gewisses Potenzial durch die Streu
Uferfiltrat	+	Prinzipiell gute geologische Bedingungen
Freiflächen (PV)	--	Keine aktive Ausweisung von Flächen zum Ausbau
Dachflächen (PV)	++	10 GWh _{el}
Windkraft	--	Keine weiteren freien Vorranggebiete
Grünes Gasnetz	--	Noch keine verbindlichen Informationen zum zukünftigen Betrieb der Biome-thanaufbereitung
Wasserstoff	--	Keine konkreten Planungen für das Netz in Unsleben, eher unwahrscheinlich
Abwärme	++	Abwärme aus Ziegelei grundsätzlich vorhanden
Kläranlage	--	Nicht vorhanden
Abwasserwärme	--	Geringe Durchflüsse zu erwarten

Die Potenzialanalyse der Gemeinde Unsleben 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 14,9 GWh ohne Wärmenetzverluste bis 2045 um etwa 18 % auf 12,3 GWh gesenkt werden. Dies entspricht einer Einsparung von 2,6 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** verfügt Unsleben insbesondere auf Dachflächen über ein hohes Ausbaupotenzial an Photovoltaik. Rund 9,5 GWh an jährlichem PV-Ertrag sind theoretisch erschließbar. Aufgrund fehlender ausgewiesener Flächen besteht hingegen kein signifikantes Potenzial für Freiflächen-PV und auch der Ausbau der Windenergie ist durch bestehende Anlagen und fehlende freien Vorranggebiete begrenzt.

Die Untersuchung der **geothermischen Potenziale** zeigt, dass oberflächennahe Geothermie – sowohl über Erdsonden als auch über Erdkollektoren – in großen Teilen der Gemeinde grundsätzlich möglich ist. Einschränkungen bestehen vor allem in Schutzgebieten sowie in Bereichen mit wasserrechtlichen Nutzungskonflikten. Die Nutzung von Flusswasser oder Uferfiltrat ist aufgrund hydrologischer Unsicherheiten und jahreszeitlich stark schwankender Pegelstände nur eingeschränkt realistisch.

Ein besonders relevanter Bereich ist die **Abwärmenutzung**, insbesondere aus dem Dachziegelwerk Nelskamp. Die dort identifizierten Quellen liegen überwiegend auf einem Temperaturniveau, das eine Nutzung mittels Wärmepumpen ermöglicht. Das Potenzial ist technisch vorhanden, die wirtschaftliche Nutzbarkeit hängt jedoch erheblich von der realisierbaren Wärmeabnahme in einem potenziellen Wärmenetz sowie den notwendigen Investitionen ab. Abwärme aus Abwasserkanälen ist aufgrund geringer Durchflüsse nicht relevant. Eine Kläranlage befindet sich nicht im Gemeindegebiet.

Im Bereich der **holzartigen Biomasse** stehen lokal jährlich etwa 0,6 GWh zur Verfügung. Dieses Potenzial wird bereits nahezu vollständig genutzt und reicht für eine signifikante Erweiterung der Wärmeversorgung nicht aus. Das theoretische Biogaspotenzial beträgt zwar rund 11 GWh, wird aber durch die bereits bestehenden Biogasanlagen weitgehend ausgeschöpft. Zusätzliche Erzeugungskapazitäten sind derzeit nicht absehbar.

Die lokale Erzeugung von **Wasserstoff** wurde ebenfalls geprüft. Aufgrund der begrenzten erneuerbaren Strompotenziale, der Entfernung zum geplanten Wasserstoff-Kernnetz und der hohen Unsicherheiten bezüglich Kosten und Verfügbarkeit kann Wasserstoff zum jetzigen Zeitpunkt nicht als realistisches Potenzial für die Raumwärmeversorgung betrachtet werden.

Insgesamt zeigt die Potenzialanalyse, dass Unsleben über ausreichend Potenziale verfügt, um – in Kombination mit ambitionierten Sanierungsmaßnahmen – eine weitgehend erneuerbare Wärmeversorgung aufzubauen. Insbesondere Photovoltaik, oberflächennahe Geothermie und industrielle Abwärme bilden die wichtigsten Bausteine für die zukünftige Wärmeversorgung. Gleichzeitig bilden Biomasse und Biogas bereits heute eine wesentliche Säule der bestehenden Wärmeversorgung – sowohl im Nahwärmenetz als auch in der dezentralen Gebäudebeheizung – und tragen damit maßgeblich zur aktuellen Nutzung erneuerbarer Energien bei. Die lokal verfügbaren Potenziale dieser beiden Energieträger sind unter Einbezug des Territorialprinzip allerdings weitgehend ausgeschöpft. Während die energetische Nutzung holzartiger Biomasse prinzipiell durch Importe aus der Region erweitert werden könnte, stehen innerhalb des Gemeindegebiets nur begrenzte zusätzliche Ressourcen zur Verfügung. Die Biogaserzeugung ist unter Einbezug der lokalen Ressourcen auch bereits weitestgehend ausgereizt.

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. 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. Gemäß § 1 WPG ist das Zieljahr für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bundesweit auf 2045 festgelegt. In Bayern jedoch schreibt das Bayerische Klimaschutzgesetz vor, dass der Freistaat spätestens bis 2040 klimaneutral sein soll. Die Prognosen decken dennoch den Zeitraum bis 2045 ab, um eine umfassende und langfristige Perspektive sicherzustellen. 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 BMWStB zu Grunde gelegt. Im Mai 2025 erhielt dieses Ministerium die Bezeichnung Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 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 Wärmelinienichte, potenzielle Ankerkunden, die Erwartung des Anschlussinteresses, der spezifische Investitionsaufwand für den Ausbau oder Bau, Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeherzeugung 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.

6.1.4 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 12. November 2025 neben Gemeinderatsmitgliedern und der Verwaltung, die Überlandwerke Rhön, die Agrokraft Streutal und die Firma Nelskamp 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 sind bis zum Stichtag der Berichtserstellung keine Stellungnahmen eingegangen.

6.2 Zielszenario 2040

Im nachfolgenden Abschnitt wird das Zielszenario im Jahr 2040 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 Gemeindegebiet zu rechnen (vgl. Abschnitt 5.9).

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

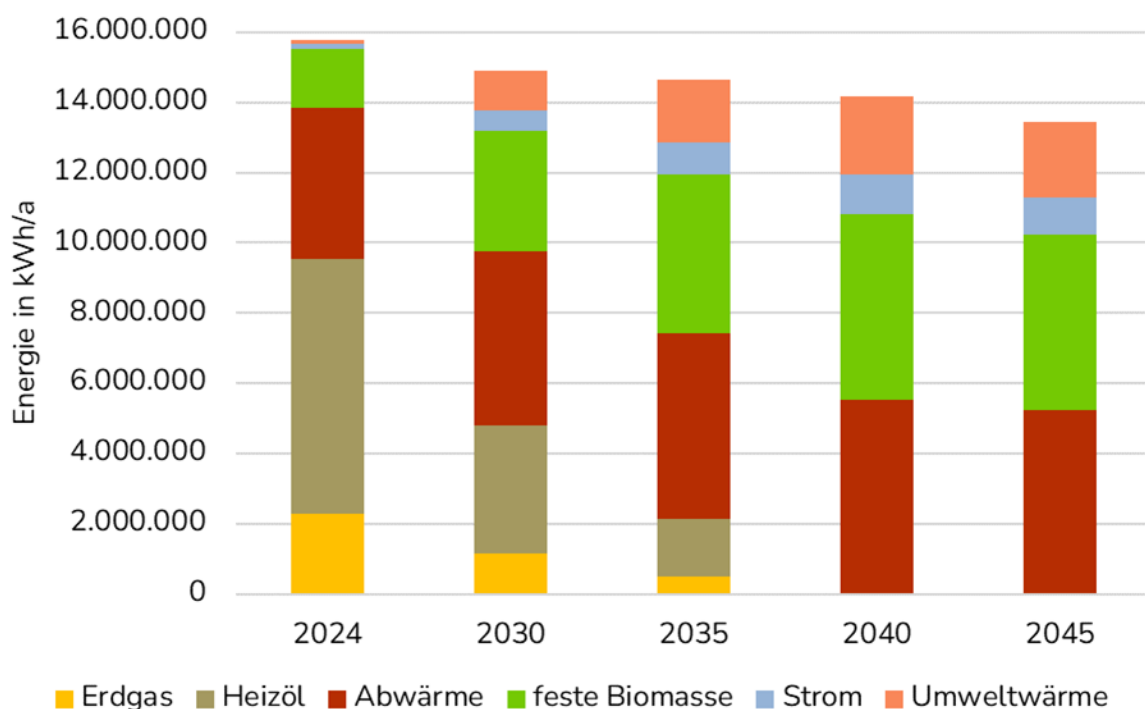


Abbildung 51: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Bei Betrachten des Diagramms fällt auf, dass die Reduktion der erforderlichen Energie bis zum Zieljahr 2040 stetig sinkt. Im Verlauf wird ebenso ein starker Rückgang der fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas deutlich, welche größtenteils durch die Nutzung von Wärmepumpen durch die Energieträger Strom und Umweltwärme ersetzt werden. Auch ein Steigender Anteil der festen Biomasse spielt eine entscheidende Rolle bei der Reduzierung fossiler Energieträger. Ebenso steigt der Anteil der Abwärme aufgrund der angenommenen Verdichtung und des Ausbaus des bestehenden Wärmenetzes leicht an.

Zusätzlich wird in Abbildung 52 der Wärmeverbrauch gegliedert nach den Sektoren gezeigt

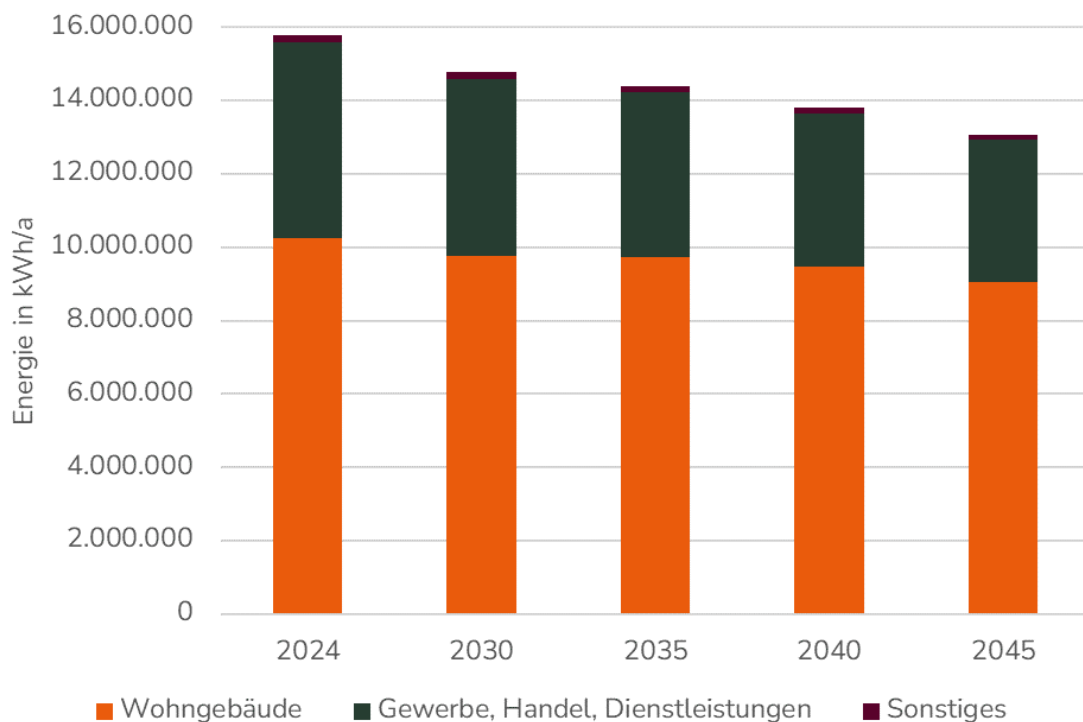


Abbildung 52: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme wird zusätzlich in Abbildung 53 dargestellt. Ab 2030 wird angenommen, dass die als Wärmenetzausbaubereich klassifizierten Quartiere über das bestehende Wärmenetz mitversorgt werden, sodass sich ab diesem Stützjahr der Anteil der leitungsgebundener Wärme steigert, jedoch danach bis zum Zieljahr konstant bleibt. Ebenso wird angenommen, dass die Gebäude im Wärmenetzverdichtungsgebiet, sprich das Quartier, in dem bereits das Wärmenetz existiert, gleichmäßig verteilt bis zum Zieljahr 2040 an das Wärmenetz angeschlossen werden. Die Quartiere, die als Prüfgebiet eingeordnet wurden, werden hier zunächst noch als dezentral versorgte Quartiere angenommen.

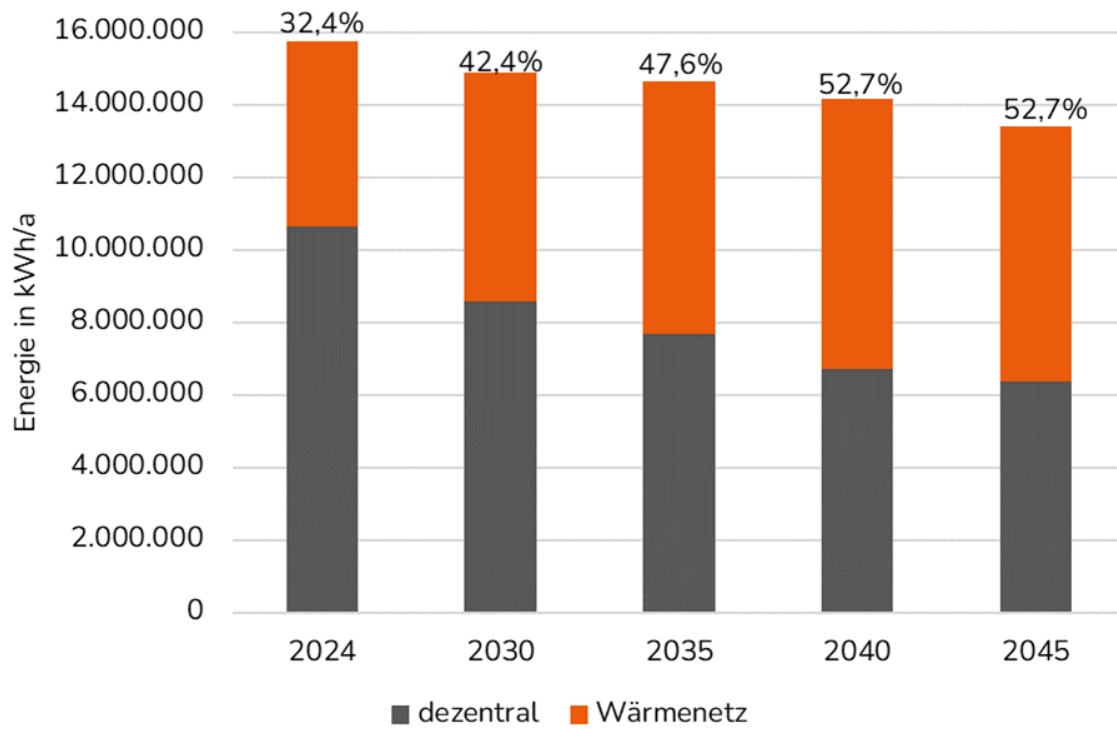


Abbildung 53: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 54 wird der Energiemix der Wärmenetze dargestellt. Zu erkennen ist, dass ab 2030 keine Anteile von Heizöl mehr vorhanden sind. Ebenso steigt die Energiemenge bis zum Jahr 2040 aufgrund des angenommenen Ausbaus des Wärmenetzes an, wobei für den Ausbau und der Verdichtung des gemeindlichen Wärmenetzes angenommen, dass der Energiemix in etwa auch in den kommenden Jahren gleich bleibt. Resultierend durch Sanierungen sinkt der Gesamtbedarf und somit Mengen der Energieträger Abwärme und feste Biomasse darauffolgend zum Jahr 2045 wieder ab.

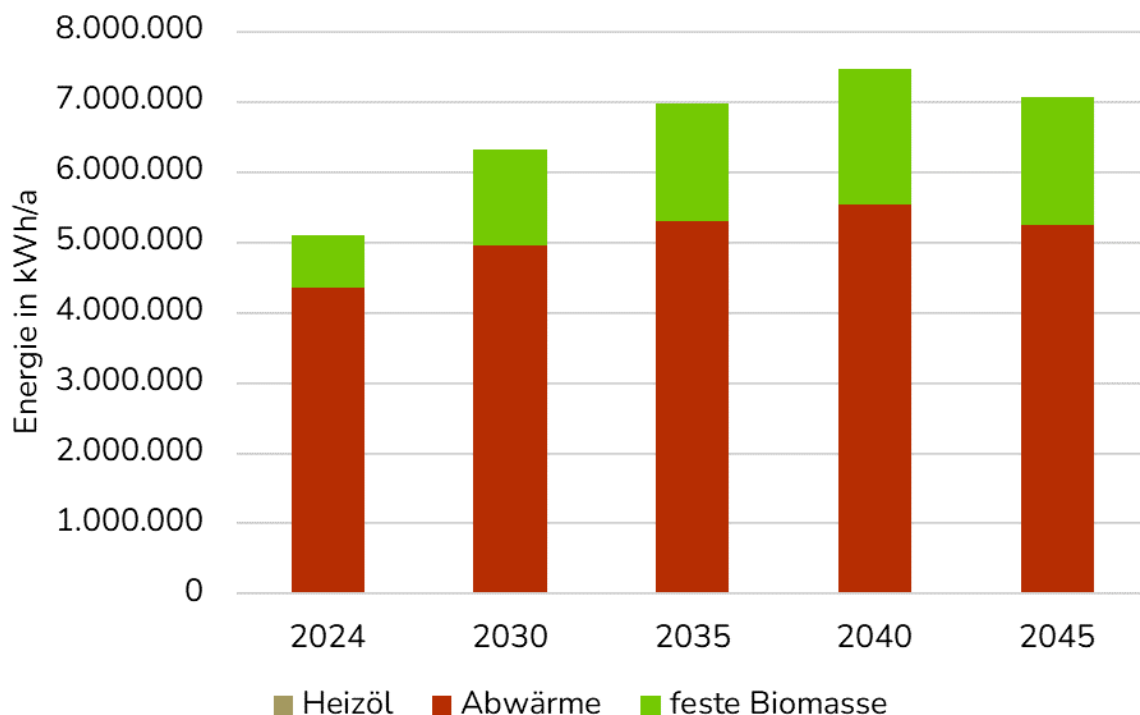


Abbildung 54: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

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

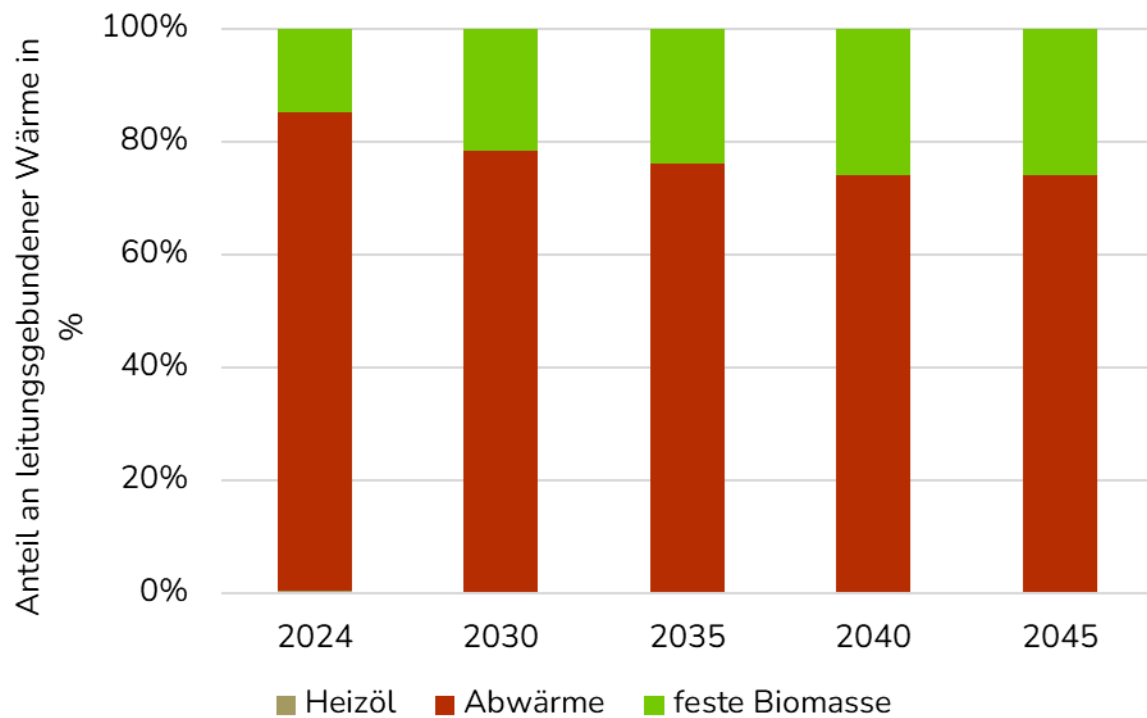


Abbildung 55: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Abnehmer der leitungsgebundenen Wärme und damit die Anzahl der Gebäude mit einem Anschluss an ein Wärmenetz werden in folgender Abbildung 56 dargestellt. Aktuell sind 45 Gebäude und damit 13 % aller 358 Gebäude im Gemeindegebiet an ein Wärmenetz angeschlossen. Der Anschluss der beiden Quartiere, die als Wärmenetzausbaugebiet klassifiziert wurden, wird ab dem Jahr 2030 angenommen. Die verbleibenden Gebäude im Wärmenetzverdichtungsgebiet (Gebiet des bestehenden Wärmenetzes), die noch nicht am Wärmenetz angeschlossen sind, werden linear verteilt bis zum Jahr 2040 als am Wärmenetz angeschlossen angenommen. Zum Jahr 2040 wird somit eine Gesamtanzahl an 118 angeschlossenen Gebäuden erreicht, was 33% entspricht.

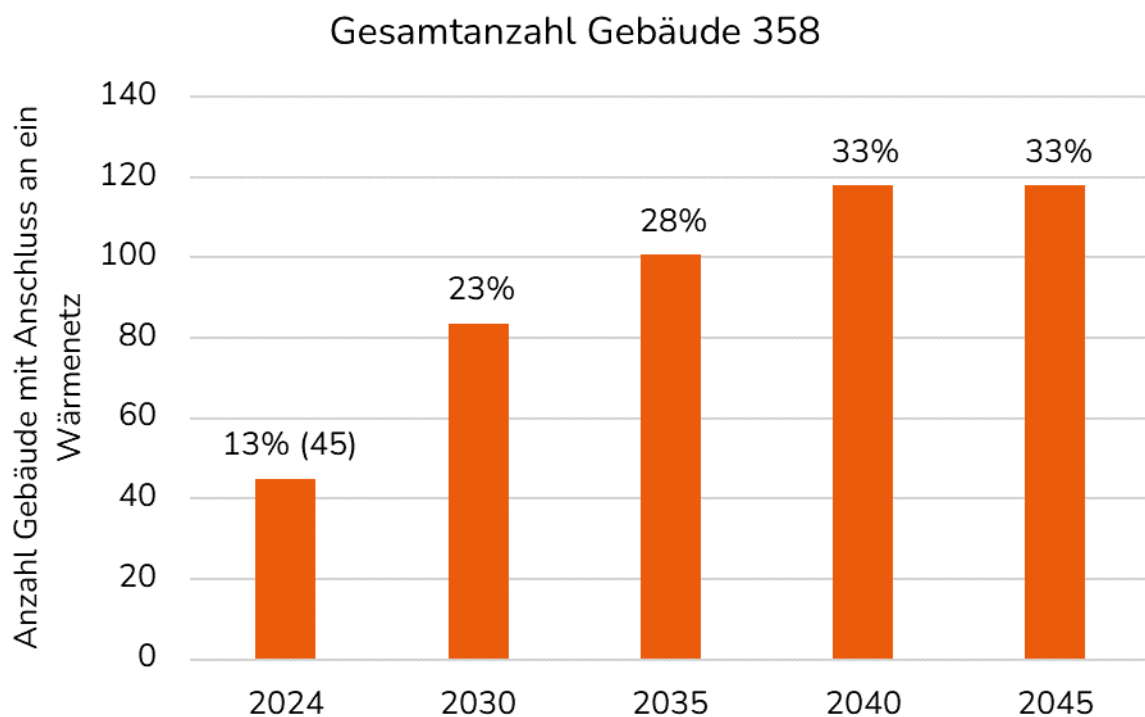


Abbildung 56: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 57 werden der Anteil der Energieträger des bestehenden Gasnetze aufgezeigt. Hierbei fällt auf, dass das Gasnetz derzeit vollständig über Erdgas versorgt wird. Zum aktuellen Zeitpunkt ist ebenso keine Umstellung des Energieträgers abzusehen.

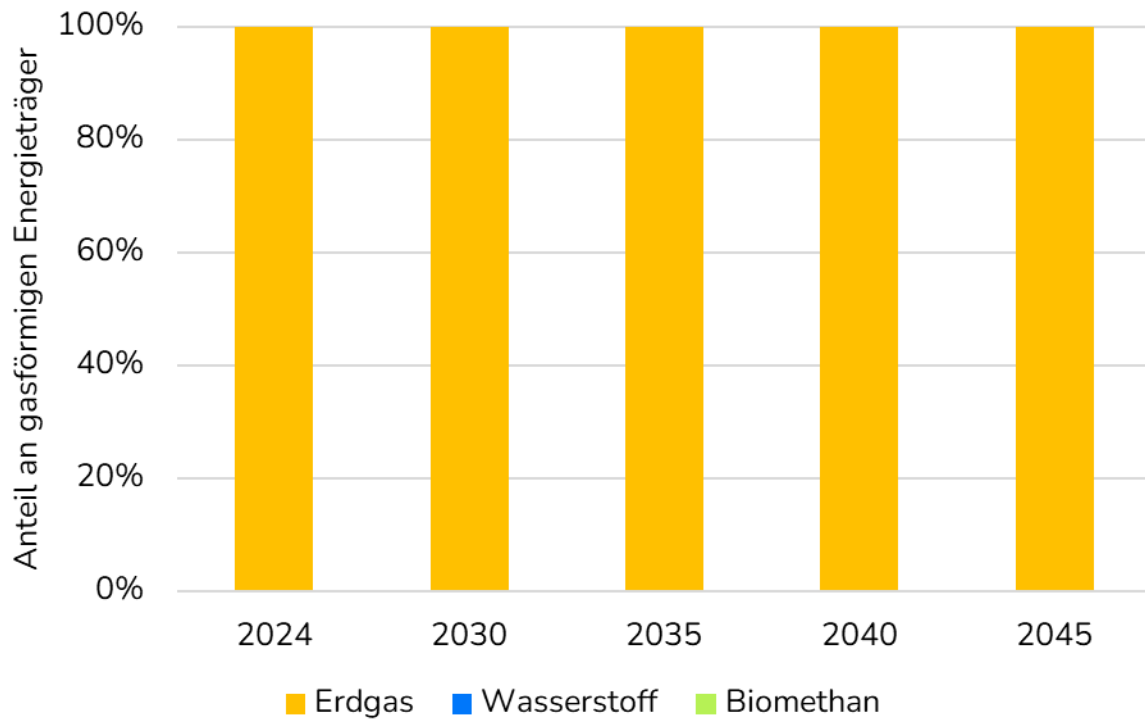


Abbildung 57: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In absoluten Energiemengen ist in Abbildung 48 die kontinuierliche Reduzierung des Erdgasverbrauchs zu sehen, die bis zum Jahr 2040 auf null zurückfällt. Der Prozesswärmebedarf des Dachziegelwerks Nelskamp ist dabei nicht berücksichtigt.

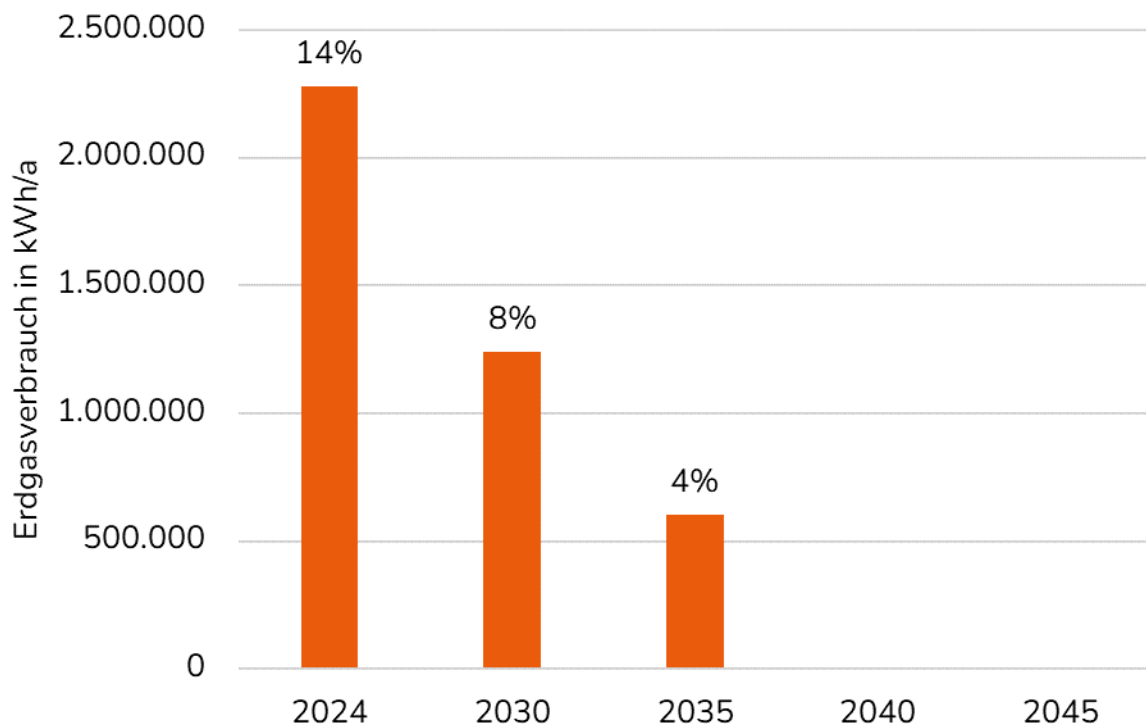


Abbildung 58: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an das Gasnetz wird in Abbildung 59 dargestellt. Aktuell werden 104 und damit rund 29 % aller 358 Gebäude mit Erdgas versorgt. Zum Jahr 2040 reduziert sich diese auf null.

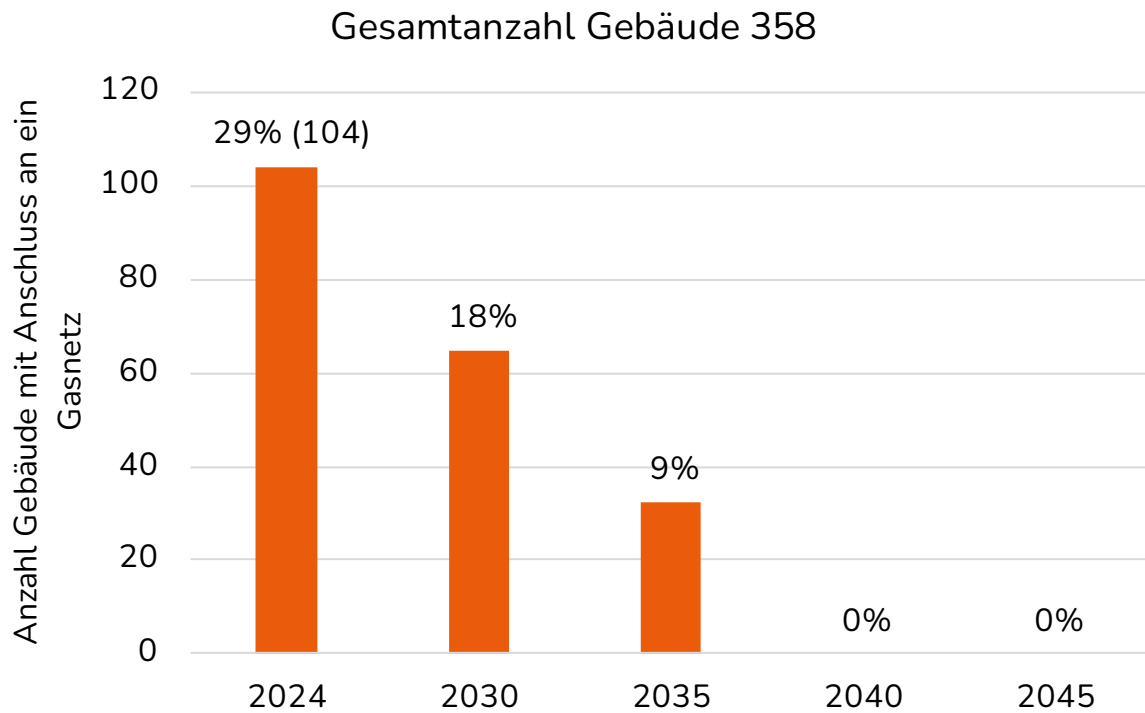


Abbildung 59: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

6.2.3 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Unter anderem auf Grundlage des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern in Abbildung 51 kann die Treibhausgasbilanz errechnet werden, welche in Abbildung 60 dargestellt wird. Zu sehen ist eine starke Abnahme der Treibhausgasemissionen bereits zum Jahr 2030, welche fortlaufend bis zum Zieljahr 2040 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, Strom und Abwärme als Energieträger zu erwarten.

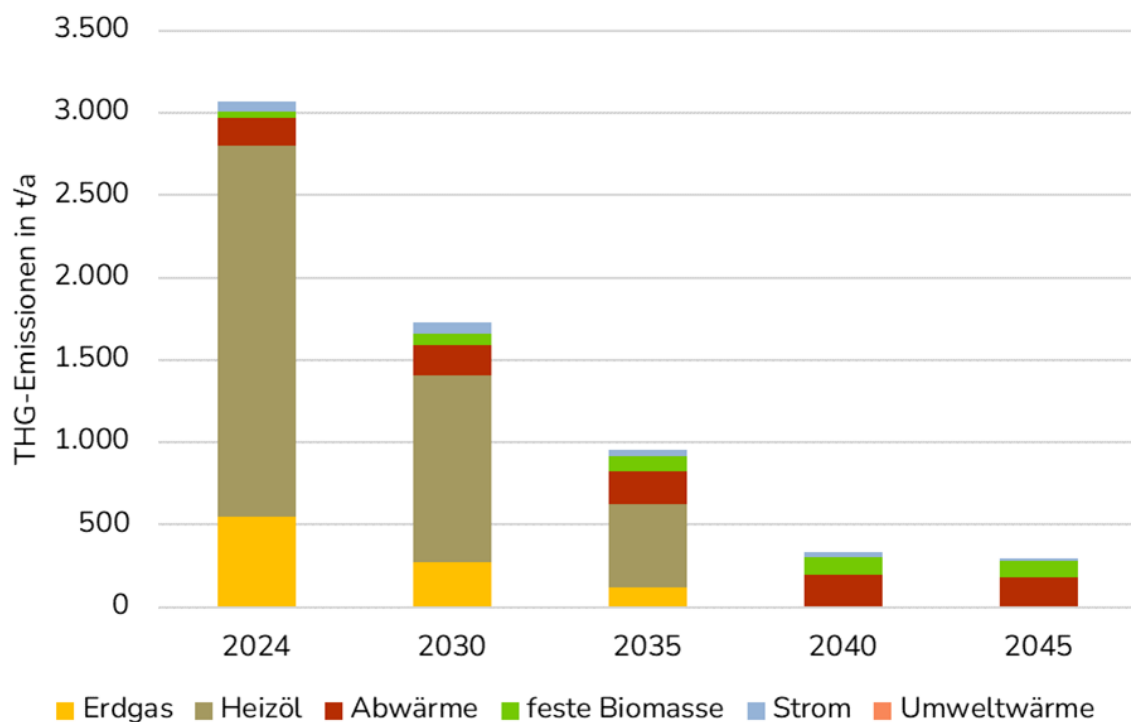


Abbildung 60: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

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, Quar-

tiere 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 ist der überwiegende Anteil der Quartiere für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet (siehe Abbildung 61). Im Quartier Bestandswärmenetz ist eine dezentrale Versorgung aufgrund des bereits bestehenden Wärmenetzes nur als wahrscheinlich geeignet eingestuft.

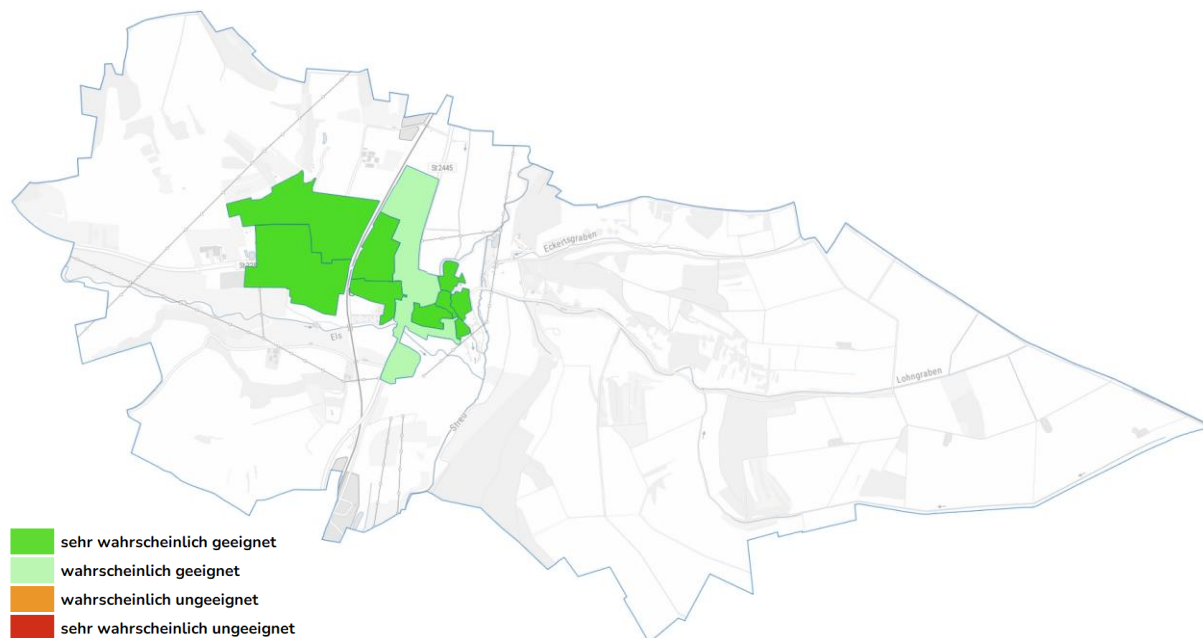


Abbildung 61: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Aufgrund der bestehenden Gasnetzinfrastruktur wurde ebenso Wasserstoff als Energieträger untersucht. Basierend auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse wird die Eignung für Wasserstoff in allen Quartieren als wahrscheinlich ungeeignet bewertet. Grundsätzlich liegt die Gemeinde vergleichsweise weit vom Wasserstoffkernnetz entfernt. Zudem befindet sich in der Region zum aktuellen Zeitpunkt kein Großabnehmer, der dem Gasnetzbetreiber einen Bedarf an Wasserstoff gemeldet hat. Für alle Quartiere ohne Gasverteilnetz ist die Versorgung über Wasserstoff und damit ein Aufbau eines Wasserstoffverteilnetzes aufgrund des hohen Kostenaufwands generell sehr unwahrscheinlich. In wohnbaulich geprägten Arealen wird es in Zukunft durch das GEG unweigerlich zum Heizaustausch kommen der nicht mehr auf Erdgas basiert, weshalb die Versorgungsmenge mit fortschreitenden Zeitverlauf abnimmt was wiederum die Wirtschaftlichkeit eines Wasserstoffnetzes beeinträchtigt.

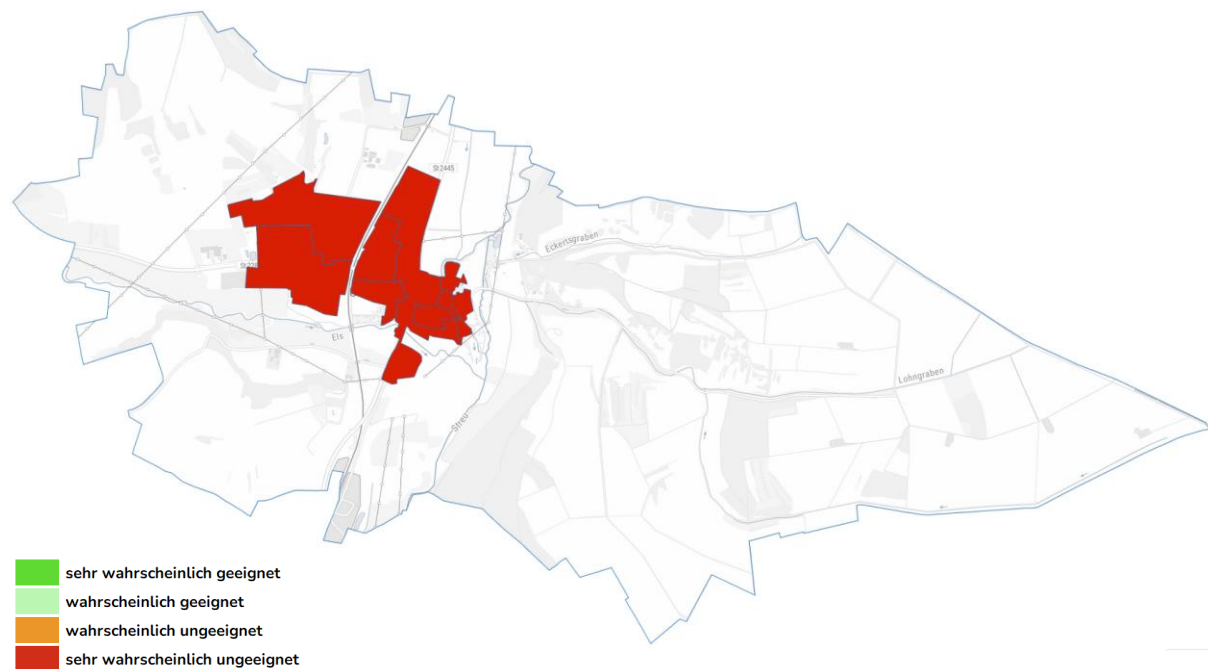


Abbildung 62: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Die in Abbildung 63 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen zur Eignung für ein Wärmenetzgebiet ergeben sich aus der Lage zum bestehenden Wärmenetz, der Entfernung zur möglichen Abwärmequelle, sowie aus der Abnehmerstruktur. Das Quartier Bestandswärmenetz wird aufgrund des bereits existierenden Wärmenetzes als sehr wahrscheinlich geeignet eingestuft. Die Quartiere Schlossgasse Ost und Mühlweg sind zusätzlich als sehr wahrscheinlich geeignet eingestuft, da in diesem Bereichen aktuell bereits die Umsetzung zum Anschluss an das Wärmenetz geprüft wird. Das Quartier Haugenstraße liegt ebenfalls nahelegen zum bestehenden Wärmenetz und weist eine erhöhte Wärmelinien-dichte auf. Aufgrund der Auslastungssituation des bestehenden Wärmenetzes wird das Quartier jedoch nur als wahrscheinlich geeignet eingestuft. Das Quartier Enggasse Geiersgasse weist eine vergleichsweise geringe Wärmelinien-dichte auf, ist jedoch in relativer Nähe zum Wärmenetz und wird deshalb als wahrscheinlich geeignet eingestuft. Das Quartier Unsleben West ist aufgrund der Nähe zur Abwärme des Dachziegelwerks Nelskamp potenziell für ein Wärmenetz geeignet. Da die Wirtschaftlichkeit der möglichen Abwärmeauskopplung noch nicht final geklärt ist, wird das Quartier nur als wahrscheinlich geeignet eingestuft. Das Quartier Mitte, das sich im Bereich rund um das brach liegende Gewerbegebiet befindet, wird als sehr wahrscheinlich ungeeignet eingeordnet. Sollte eine Neuentwicklung des Bereichs konkreter in

Aussicht sein, kann sich die Einordnung gegebenenfalls ändern. Die verbleibenden Gebiete werden aufgrund zu geringer Wärmeliniedichte als wahrscheinlich ungeeignet eingeordnet

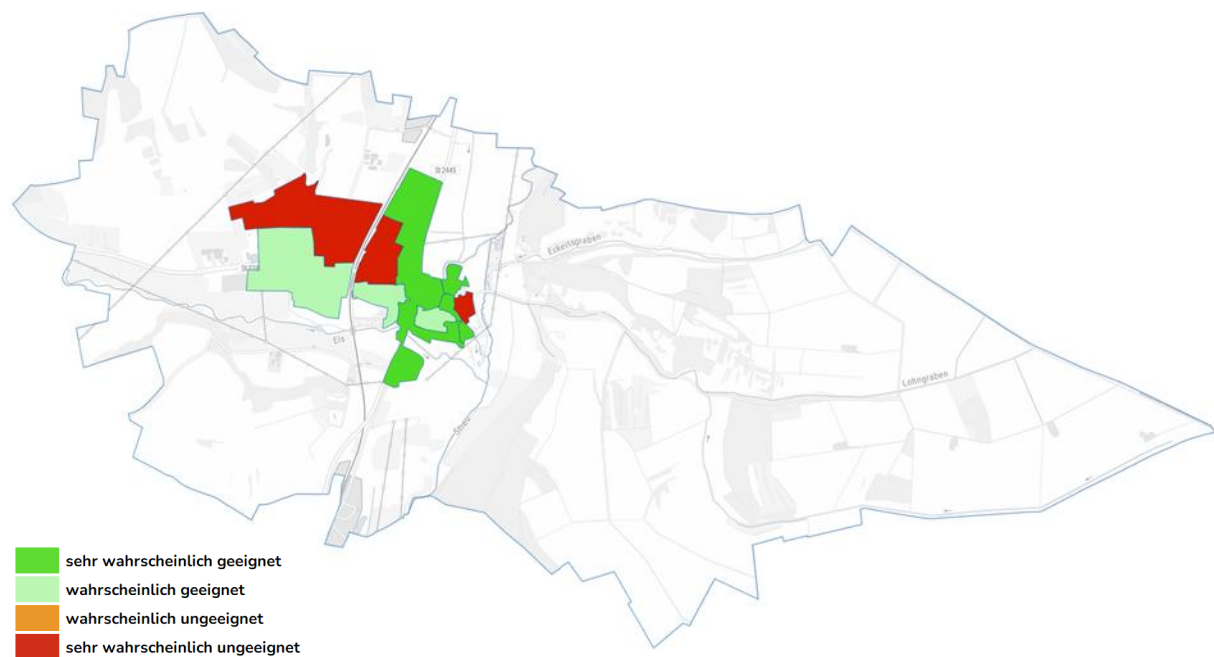


Abbildung 63: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

In Abbildung 64 wird die Eignung der grünen Methanversorgung dargestellt. Alle Quartiere werden hier als sehr wahrscheinlich ungeeignet eingestuft. Das liegt vor allem daran, dass noch keine konkrete Nachfolgekonzepte für den Betrieb der Biomethanaufbereitungsanlage der Agrokraft Streutal vorliegen.

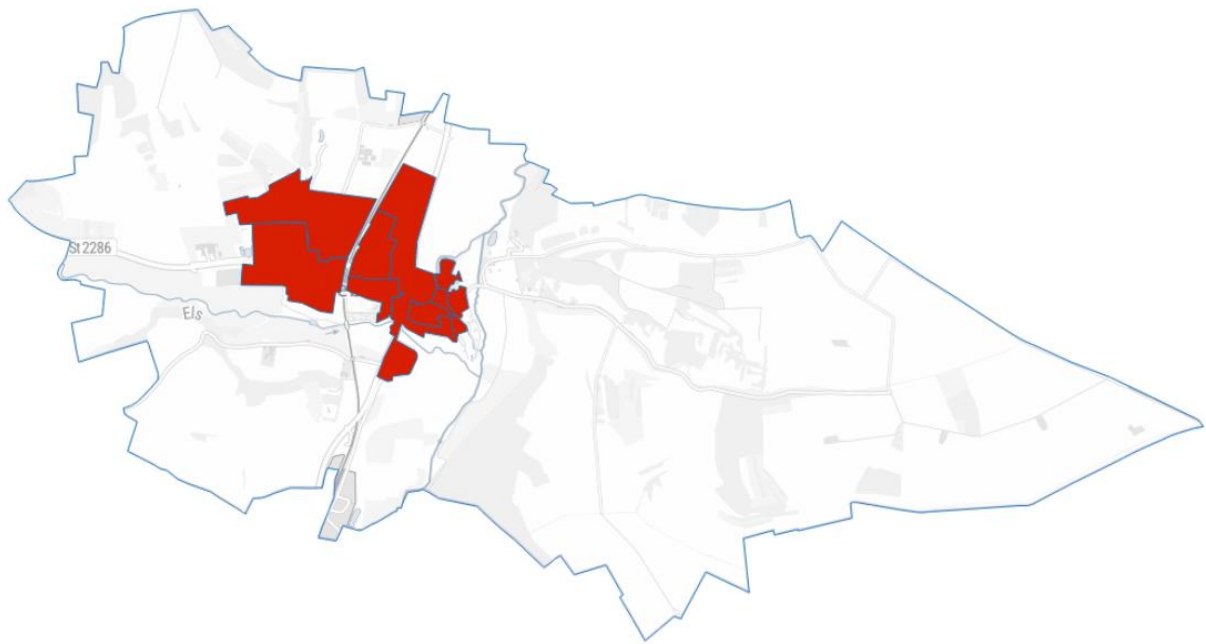
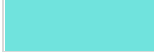


Abbildung 64 Eignung für Grüne Methanversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

6.3.2 Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045

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

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

Die nachfolgenden Betrachtungen wurden zusammen mit der Kommune erarbeitet. Wie in 6.3.1 bereits erwähnt, wird angenommen, dass die Quartiere Schlossgasse Ost und Mühlenweg bereits 2030 an das Bestandswärmenetz angeschlossen werden und werden daher als Wärmenetzausbaubereich klassifiziert. Das Quartier mit der bestehenden Wärmenetzinfrastruktur wird als Wärmenetzverdichtungsgebiet angenommen. Bei den Quartieren Enggasse Geiersgasse, Haugenstraße und Unsleben West kann aufgrund der in 6.3.1 die Wärmenetz-eignung nicht final definiert werden. Daher werden diese Quartiere als Prüfgebiete klassifiziert. Die Quartiere Unsleben Nordwest, Mitte und Streugasse Ost werden aufgrund fehlender Wärmenetz- und Wasserstoffnetzeignung als Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung klassifiziert. Kleinere Wärmeverbundlösungen sind darüber hinaus zukünftig trotzdem denkbar.

Da bereits 2030 die Erschließung der beiden Wärmenetzausbaubereiche angenommen wird, unterscheidet sich die Darstellung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete zwischen den Stützjahren hin zum Zieljahr nicht (vgl. Abbildung 65).

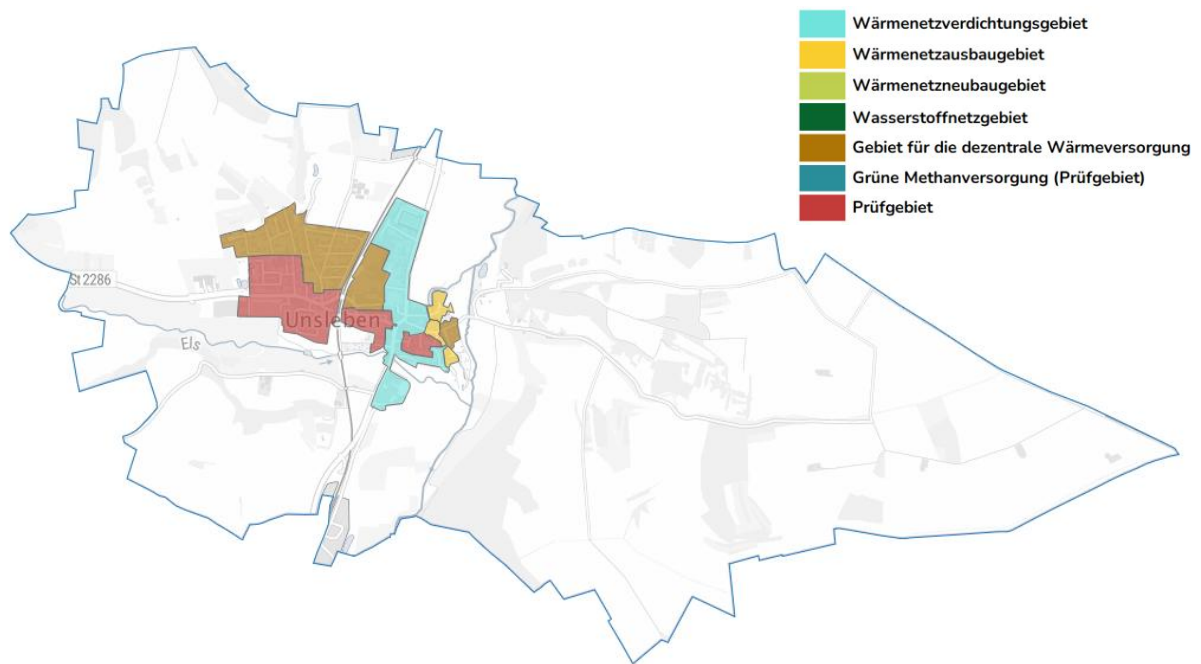


Abbildung 65: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035, 2040, dem Zieljahr 2040 und dem Stützjahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

6.3.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach § 18 Abs. 5 WPG sind die beplanten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial darzustellen. Die Gebiete in Abbildung 66 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 das Gebiet Bestandswärmenetz, da sich dort tendenziell auch die Gebäude mit älterem Baujahr befinden.

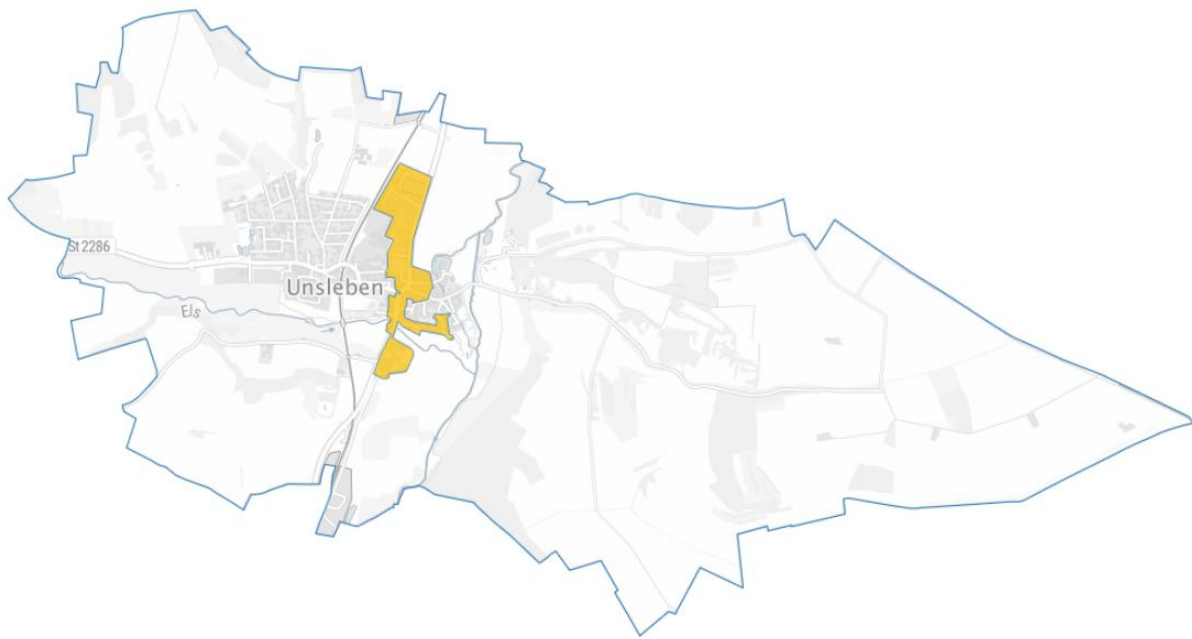


Abbildung 66: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

6.3.4 Darstellung der Fokusgebiete

Neben der Betrachtung aller Quartiere werden zwei Fokusgebiete 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 die Möglichkeiten zur Entwicklung der Wärmeversorgung. Dabei wurden die Fokusgebiete „Haugenstraße“ und „Unsleben West“ ausgewählt.

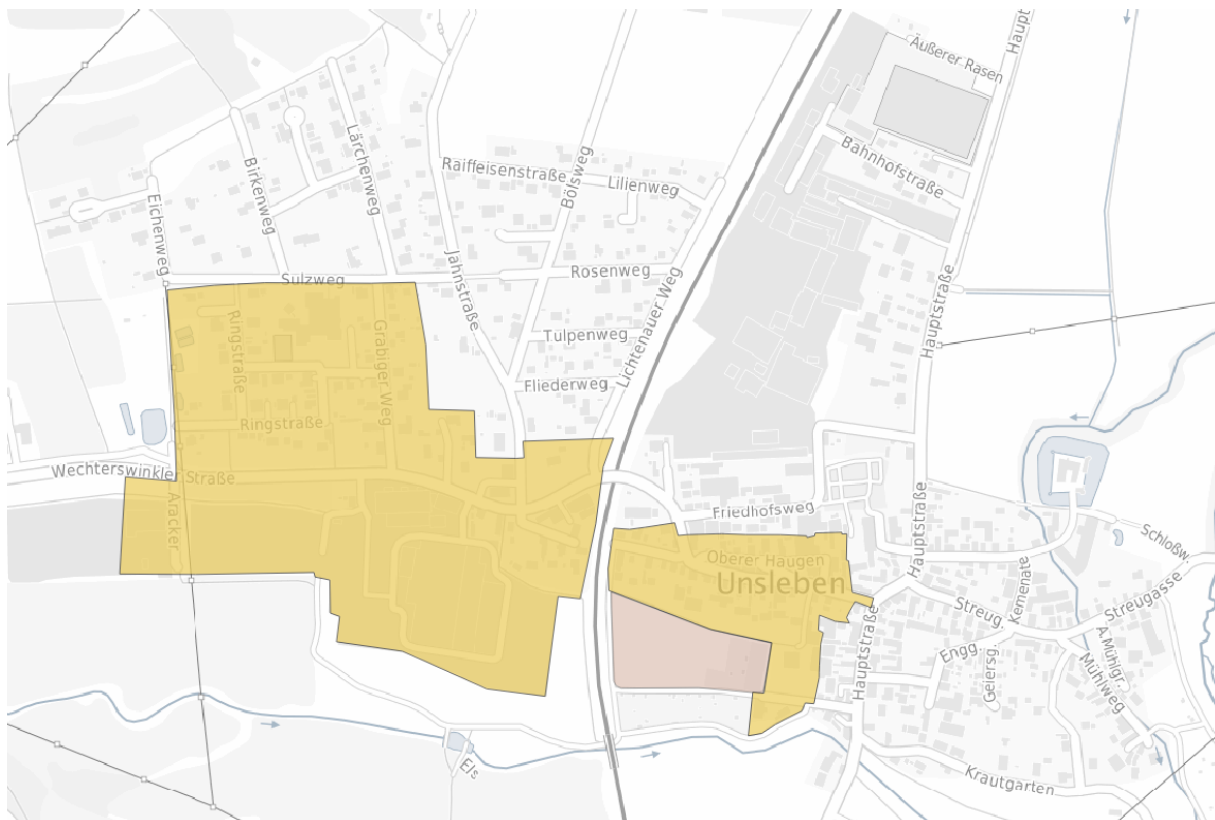


Abbildung 67: Darstellung der Fokusgebiete und des Neubaugebiets „Beetländer Land“

Das Fokusgebiet **Haugenstraße** liegt zentral in der Gemeinde Unsleben und verbindet den Kernort der Gemeinde mit dem Gebiet westlich der Bahnlinie. Überwiegend befinden sich in der Haugenstraße Wohngebäude, die vergleichsweise dicht zueinander gebaut wurden. Ebenso befinden sich dort überwiegend Gebäude älterer Baujahre. Das Gebiet liegt grundsätzlich in Nähe zum bestehenden Wärmenetz der Gemeinde. Potenziell besteht somit die Möglichkeit, dass das Gebiet auch zukünftig über das bestehende Wärmenetz mitversorgt wird. Eine Mitversorgung der Haugenstraße über das bestehende Netz ist jedoch stark ab-

hängig von der Auslastungssituation des bestehenden Netzes, welche aktuell das Ausbaupotenzial begrenzt, sodass eine Netzverstärkung und damit größere Investitionen notwendig wäre. Südlich des Quartiers befindet sich zudem das geplant **Neubaugebiet „Beetländer Land“**, welches grundsätzlich auch bei einer Erweiterung und Verstärkung des Wärmenetzes mitversorgt werden könnte.

Das Fokusgebiet **Unsleben West**, welches sich westlich der Bahnlinie befindet, beinhaltet ebenso überwiegend Wohngebäude. Neben der Herbert Meder Schule beinhaltet das Quartier das Dachziegelwerk Nelskamp. Letzteres wurde im Rahmen der Potenzialanalyse als potenzielle Abwärmequelle identifiziert. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, dass die dort anfallende Abwärme nach der Anhebung des Temperaturniveaus mit einer Wärmepumpe in den umliegenden Gebäuden genutzt werden könnte. Die Wirtschaftlichkeit eines Wärmeverbundes hängt jedoch maßgeblich von den notwendigen Investitionen für die Auskopplung der Abwärme, sowie der Wärmeabnahme ab. Um die Wärmeabnahme zu erhöhen, könnte beispielsweise auch das Fokusgebiet **Haugenstraße** über das mit Abwärme gespeiste Wärmenetz mitversorgt werden, wobei dabei die Querung der Bahnlinie berücksichtigt werden muss. Beispielsweise könnten die Wärmeleitungen auch oberirdisch entlang der bestehenden Brücke geführt werden, damit eine kostenintensive Unterquerung des Schienenwegs vermieden werden kann. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, dass die beiden Fokusgebiete perspektivisch mit dem bestehenden Wärmenetz verbunden sind, wodurch die Fokusgebiete sowohl vom bestehenden Wärmenetz, also auch durch die Abwärme des Ziegelwerks versorgt werden könnten.

Eine finale Festlegung, ob, wie und ab wann die Fokusgebiete über ein Wärmenetz versorgt werden, konnte im Rahmen des Wärmeplanungsprozesses noch nicht getroffen werden, weshalb die beiden Fokusgebiete auch als **Prüfgebiet** eingeordnet wurden. Die genauere Einordnung der Gebiete wird ist spätestens zur Fortschreibung der Wärmeplanung nochmals zu überprüfen.

6.3.5 Quartierssteckbriefe der Fokusgebiete

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 vom Quartier Mühlweg lassen sich folgende Informationen ablesen: Die grauen Balken liegen ausschließlich im hell- und dunkelgrünen Bereich. Demnach ist die Wärmeverbrauchsstruktur zu 53 % im Segment 750 bis 1.000 kWh/(m*a) anzuordnen. Rund 47 % des Wärmebedarfs liegen im dunkelgrünen Segment 500 bis 750 kWh/(m*a). Im Mittelwert ergibt sich für dieses Quartier eine Gesamtwärmelinien-dichte von 667 kWh/(m*a).

Tabelle 7: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmelinien-dichte der Quartiere des Zielszenarios

Name des Quartiers	Klasseneinteilung der Wärmelinien-dichte 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	
Bestandswärmenetz	6%	3%	29%	20%	0%	0%	42%	1.288
Enggasse Geiersgasse	25%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	586
Haugenstraße	4%	32%	64%	0%	0%	0%	0%	701
Mitte	10%	19%	0%	71%	0%	0%	0%	1.184
Mühlweg	0%	47%	53%	0%	0%	0%	0%	667
Schlossgasse Ost	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	1.207
Streugasse Ost	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	440
Unleben Nordwest	30%	62%	9%	0%	0%	0%	0%	485
Unleben West	33%	21%	47%	0%	0%	0%	0%	542

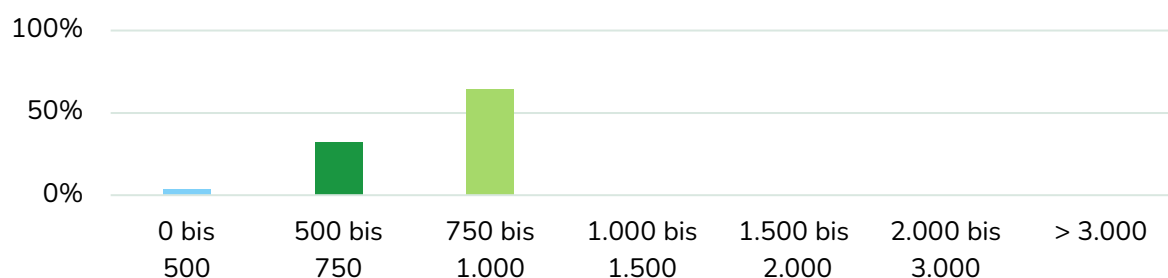
Exemplarisch wird der Steckbrief eines Fokusgebietes dargestellt. Zu sehen sind zunächst tabellarisch die relevanten Kennwerte wie beispielsweise der Raumwärmeverbrauch im Ist-Stand, sowie die Abnahme bis zum Zieljahr 2040. Die Wärmelinien-dichte des gesamten Quartiers bei Annahme einer Anschlussquote 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 Wärmelinien-dichte 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 Wärmelinien-dichte zwischen 750 und 1.000 kWh/m liegt

Haugenstraße



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	33		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	927.680 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	12,9 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	808.344 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	701 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Haugenstraße
(Klasseneinteilung der Wärmeliniedichten in [kWh/m*a])



6.3.6 Optionen für künftige Wärmeversorgung

Bei den prognostizierten Heizungstypen in dezentralen Gebieten wurde eine Annahme getroffen. Für die kommenden Jahre wird eine ausgewogene Verteilung von Wärmepumpen und Biomasseheizungen im Verhältnis 50 zu 50 angenommen. Diese Einschätzung beruht auch darauf, dass sich im ländlichen Raum in der Kommune zahlreiche kleinere Privatwaldbesitzer befinden, was die Nutzung von Biomasse begünstigt. Die genaue Zusammensetzung der Wärmequellen ergibt sich durch die hinzukommende Umweltwärme auf die nachfolgend dargestellten Verhältnisse.

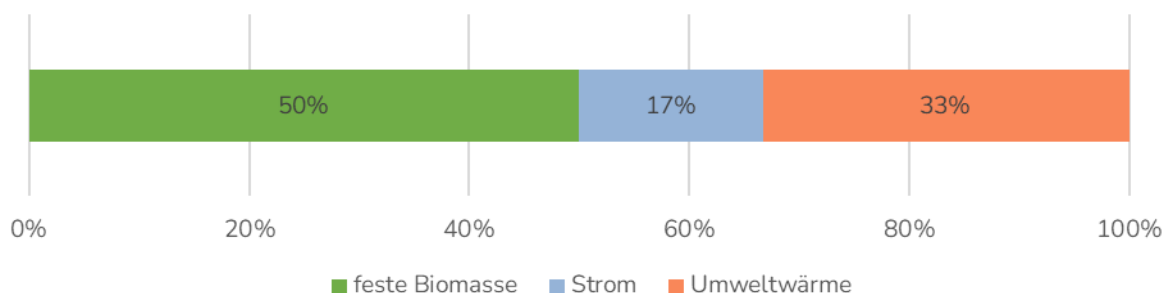


Abbildung 68: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten

Des Weiteren sollen perspektivisch die Quartiere Schlossgasse Ost sowie das Quartier Mühlweg in das Nahwärmenetz des Quartiers Bestandwärmenetz eingebunden werden, wodurch diese auch mit erneuerbarer Wärme, die zum Teil aus der Abwärme der örtlichen Biogasanlage stammt, versorgt werden. Ebenso wird eine Verdichtung des Quartiers Bestandwärmenetz angenommen. Die Versorgung dieser Gebiete wird anhand des aktuellen Energiemixes des gemeindlichen Wärmenetzes angenommen.

Das Quartier Haugenstraße wurde als Prüfgebiet definiert, zum aktuellen Zeitpunkt unklar ist, ob und wann in diesem Bereich eine Versorgung über ein Wärmenetz möglich ist. Prinzipiell sind dort Gebäude älterer Baujahre und tendenziell höhere Wärmeliniendichten vorzufinden, jedoch beschränkt die aktuelle Auslastungssituation des Wärmenetzes das Ausbaupotenzial in diesem Bereich. Potenziell wäre denkbar, dass, falls auch das Neubaugebiet „Beetländer Land“ an das Wärmenetz angeschlossen werden soll, im Zuge der Erschließung des Neubaugebietes auch der Ausbau des Wärmenetzes und damit auch die Kapazitäten zur

Versorgung der Haugenstraße geschaffen werden können. Das Quartier Unsleben West ist ebenso als Prüfgebiet klassifiziert, da unklar ist, ob und wann eine Auskopplung und Nutzung der Abwärme des Dachziegelwerks wirtschaftlich möglich ist. Eine finale Bewertung ist erst nach einer weiterführenden Betrachtung möglich, da die Wirtschaftlichkeit maßgeblich von dem realisierbaren Wärmeabsatz im Wärmenetz abhängt. Potenziell wäre auch ein Zusammenschluss beider Netze möglich, wobei jedoch die Querung der Bahnlinie notwendig wäre. Die Versorgung der Prüfgebiete wird in erste Näherung wie in den dezentral versorgten Quartiere (siehe Abbildung 68) angenommen.

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.

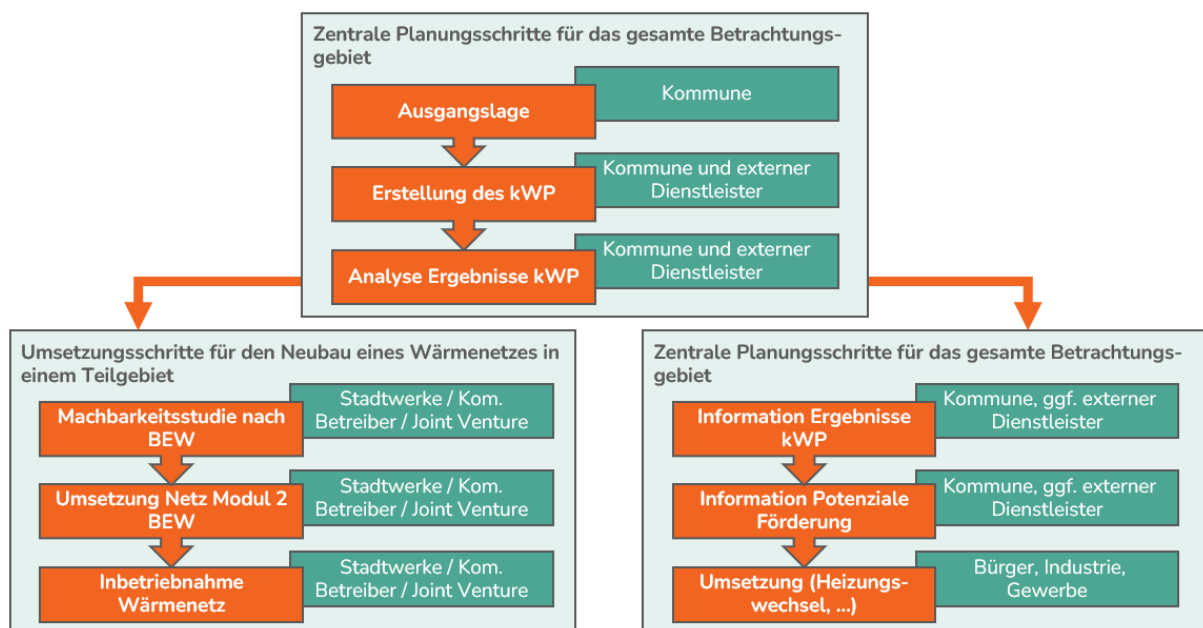


Abbildung 69: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 69 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 geographische Lage der einzelnen durchzuführenden Maßnahmen ist in folgender Abbildung 70 nachzuvollziehen.

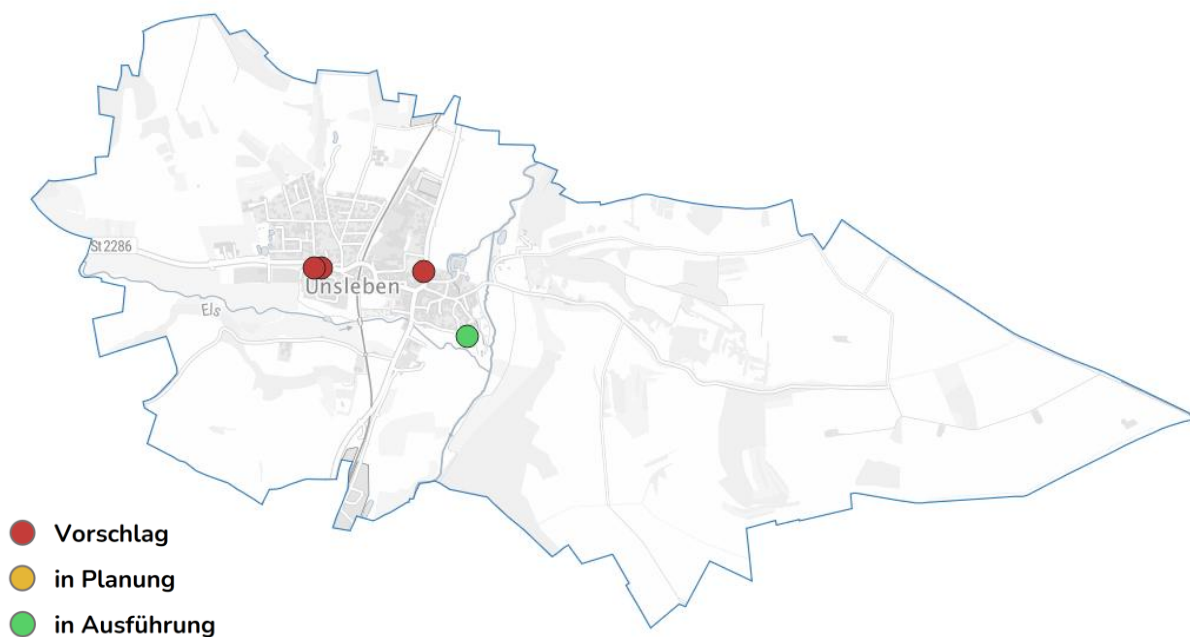


Abbildung 70: Geographische Lage der Maßnahmen

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 **1 – Prüfung der Möglichkeiten zur Netzverdichtung und Netzerweiterung des Bestandswärmenetzes** zu finden.

7.1.1 Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete

Bei den priorisierten Maßnahmen für die Fokusgebiete Haugenstraße und Unsleben West handelt es sich unter anderem um die Prüfung der Möglichkeiten zur Netzverdichtung und Netzerweiterung des Bestandswärmenetzes. Ebenso ist die weiterführende Prüfung und Bewertung der Abwärmepotenziale des Dachziegelwerkes priorisiert zu behandeln, um die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Einbindung der Abwärme weiter zu konkretisieren.

7.1.2 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

Alle geplanten und erforderlichen Maßnahmen für die Erreichung der ermittelten Ziele für die Gemeinde Unsleben 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 1 – **Prüfung der Möglichkeiten zur Netzverdichtung und Netzerweiterung des Bestandswärmenetzes** zu finden.

Prüfung der Möglichkeiten zur Netzverdichtung und Netzerweiterung des Bestandswärmenetzes		Priorität: hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel Das bestehende Wärmenetz ist vor allem im Winterlastfall aktuell bereits stark ausgelastet. Gleichzeitig besteht das Interesse, das Wärmenetz weiter zu verdichten bzw. auszubauen. Vor dem Hintergrund, dass auch in der Wärmeplanung Potenziale zur Erweiterung des Wärmenetzes aufgezeigt wurden, soll geprüft und analysiert werden, welche Möglichkeiten bestehen, um weitere Kapazitäten im Wärmenetz zu schaffen. Dabei ist vor allem die hydraulische Situation des Wärmenetzes zu berücksichtigen. Umsetzung • Sammlung von potenziellen Erweiterungsszenarien • Hydraulische Simulation der Erweiterungsszenarien des Wärmenetzes • Bewertung der Ergebnisse • Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der Szenarien • Umsetzung der Vorzugsvariante		
Zeitraum:	im Anschluss an die Wärmeplanung	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger	
Kosten:	Kosten für die Potenzialanalyse	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Aufzeigen und Bewertung der Ausbaumöglichkeiten des bestehenden Wärmenetzes, Schaffung neuer Kapazitäten im Wärmenetz	

7.1.3 Priorisierte nächste Schritte

Auf dem Weg zur Umsetzung der Wärmewende sind mehrere Schritte notwendig, die sich zum Teil gegenseitig bedingen. So sollte für den Ausbau des Bestandswärmenetzes mit der Prüfung der Möglichkeiten zur Netzverdichtung und Erweiterung prioritär begonnen werden. Gleichzeitig kann auch die weiterführende Prüfung des Abwärmepotenzials begonnen werden, um eine Entscheidungsgrundlage für das potenzielle Wärmenetz zu schaffen. Falls diese positiv verläuft, kann beispielsweise über eine Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW nachgedacht werden.

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

Darüber hinaus sind weitere strategische und personelle Maßnahmen entkoppelt von den vorherigen Betrachtungen zu sehen. So ist es ratsam, vor allem im Hinblick auf die zukünftige Fortschreibung der Wärmeplanung im fünfjährigen Intervall, Fachkompetenzen innerhalb der Kommune aufzubauen, die sich intensiv mit dem Wärmeplanungsprozess und den darauffolgenden Maßnahmen beschäftigen. Neben der fachlichen Bearbeitung bzw. Unterstützung bei der Ausarbeitung zukünftiger Wärmepläne fällt ebenso die Erstellung eines Controlling-Berichts, der beispielsweise jährlich erstellt wird, um den Fortschritt der Wärmewende aufzuzeigen und ggf. korrigierende Handlungen rechtzeitig zu erkennen und durchzuführen, in den Aufgabenbereich der Person. Weiterführende Informationen über das Controlling werden im Abschnitt 7.2.1 erläutert.

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. In größeren Kommunen sind insbesondere das Bauamt, das Stadtplanungsamt und das Umweltamt an der Verstetigung der Wärmeplanung beteiligt. Um die Wärmeplanung bei der Kommune zu verankern, sollte in einem der genannten Ämter eine neue Abteilung eröffnet werden oder je nach Größe der Kommune eine neue Stelle gegründet werden, die sich unter anderem mit dem Thema auseinandersetzt. Für diese Maßnahme ist es sinnvoll, vorhandenes Personal durch Workshops 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 zurechtkommen 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 Verstärkungsstrategie. 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. 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. Daraufgehend 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 Wärmelinien-dichte 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:

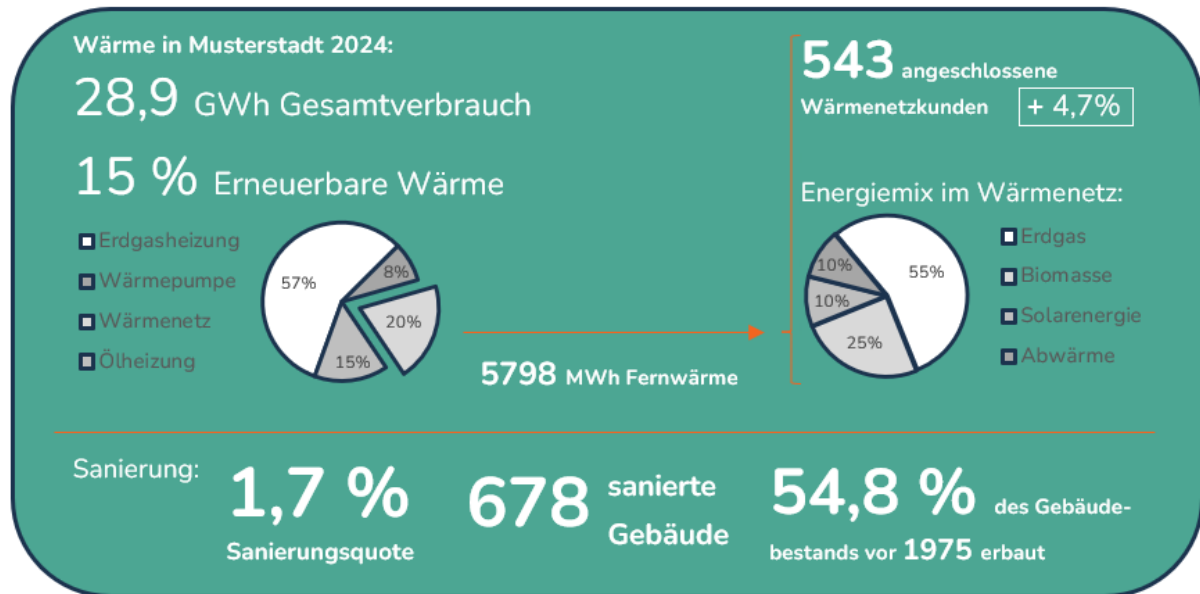


Abbildung 71: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie

Wie in Abbildung 71 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 Betreibenden von Biogasanlagen. 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

Die eben beschriebene Kommunikationsstrategie wird in Unsleben bereits umgesetzt. Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung wurde eine umfangreiche Bürgerbeteiligung anhand von Umfragen und Zeitungsartikeln durchgeführt. Neben den unten dargestellten Artikeln fanden zwei öffentliche Sitzungen des Stadtrats zum Thema Wärmeplanung statt.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse der Gemeinde Unsleben umfasst eine Erhebung des Gebäudebestands sowie der Energieinfrastrukturen und der Wärmeerzeugung. Die Gesamtzahl der Gebäude in der Gemeinde beträgt 1.318, davon sind 343 Wohngebäude. Die gemeindliche Struktur weist eine Vielzahl von Gebäudearten und -altersklassen auf, wobei viele Gebäude aus der Nachkriegszeit stammen. Die meisten Quartiere bestehen überwiegend aus Wohngebäuden, im Gebiet der Gemeinde befindet sich jedoch auch eine Biogasanlage samt Biomethanaufbereitung, sowie ein Dachziegelwerk.

Die Erhebung der Wärmeerzeuger zeigt, dass in Unsleben die Wärmeerzeugung zu einem großen Teil dezentral erfolgt. Der größte Anteil der Wärmeerzeugung wird über fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl gedeckt (ca. 60 %). Ein weiterer Großteil von 27 % wird über Abwärme versorgt. Ein Anteil von 11 % nutzt Biomasse, während strombasierte Lösungen (insbesondere Wärmepumpen) 2 % der Wärmeerzeugung ausmachen.

Im Hinblick auf Wärmenetze wurde zwei Wärmenetz identifiziert. Es wird ein Wärmenetz betrieben, dass die Abwärme aus der Biogasanlagen der Agrokraft Streutal zur örtlichen Gärtnerei, sowie zur Heizzentrale des Wärmenetzes der Gemeinde leitet. Im Wärmenetz der Gemeinde, das etwa 44 Abnehmer versorgt, wird zusätzlich ein Hackschnitzelkessel in der Heizzentrale, sowie ein Spitzenlastkessel, der im Zentrum der Gemeinde mit Heizöl betrieben wird, betrieben.

Die Umfrageergebnisse unter den Gebäudebesitzern zeigen, dass bei einigen Gebäudebesitzern ein Interesse an einem Wärmenetzanschluss besteht. Bei einer Rücklaufquote von 33 % zeigten rund 61 % der Befragten Interesse an einer Anbindung an ein Wärmenetz, was die Grundlage für die zukünftige Planung des Wärmenetzes stärkt. 15 % der angeschriebenen Personen sind bereits an das Wärmenetz angeschlossen. Unter den 21 % der Gebäudebesitzer, die kein Interesse am Wärmenetz angegeben haben, haben 63 % angegeben ihre Heizung bereits erneuert zu haben.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse betrachtet verschiedene Ansätze zur Reduktion des Energieverbrauchs und zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Ein bedeutendes Einsparpotenzial liegt in der energetischen Sanierung der Gebäude. Mit einer Sanierungsrate von 2 % pro Jahr kann der spezifische Wärmeverbrauch der Wohngebäude von derzeit 110 kWh/m² auf etwa 95 kWh/m² gesenkt werden. Dies würde zu einer Reduktion des Gesamtwärmeverbrauchs von derzeit 14,9 GWh/a auf etwa 12,3 GWh/a bis zum Jahr 2045 führen.

In Unsleben bestehen Restpotenziale zur Nutzung von Solarenergie (Photovoltaik), sowie Potenziale zur Nutzung von oberflächennaher, geothermischer Energie. Auf Dächern sind noch 9,5 GWh an Ausbaupotenzial von PV-Dachflächen vorhanden. In Verbindung mit Wärmepumpen kann hieraus ein substanzieller Beitrag zur strombasierten Wärme entstehen. Hierbei sind Aspekte der Stromnetzauslastung künftig stärker zu berücksichtigen als bisher. Neben den bereits existierenden fünf Windkraftanlagen, existieren in Unsleben keine zusätzlichen Vorranggebiete, die für neue Windkraftanlagen genutzt werden können.

Aufgrund der wenigen Waldflächen innerhalb der Gemeinde bietet Biomasse kein territoriales Ausbaupotenzial, da die lokalen nachwachsenden Potenziale bereits ausgeschöpft sind. Prinzipiell kann jedoch auch Biomasse aus umliegenden Waldflächen importiert werden. Das lokale Biogaspotenzial wird durch die bestehenden Biogasanlagen bereits weitestgehend ausgeschöpft. Die künftige Verfügbarkeit der Abwärme aus den Biogasanlagen hängt stark vom zukünftigen Anlagenkonzept ab, das zum Zeitpunkt der Wärmeplanung noch nicht final vorlag.

Die geothermische Nutzung ist größtenteils durch Grundwasserwärmepumpen oder Erdwärmekollektoren möglich. Der Einsatz von Erdwärmesonde hingegen ist größtenteils nicht möglich. Die Nutzung der Streu als Wärmequelle durch Uferfiltrat oder Flusswasserpumpen zeigt grundsätzlich Potenzial, durch die schwankenden Pegelstände stellt dies jedoch eine tendenziell weniger zuverlässige Wärmequelle dar.

Die industrielle Abwärme des Dachziegelwerks Nelskamp stellt eines der zentralen Potenzial dar. Grundsätzlich sind dort hohe Mengen an Abwärme vorhanden, die prinzipiell für ein Wärmenetz nutzbar gemacht werden können. Die Wirtschaftlichkeit der Wärmeauskopplung ist

jedoch noch nicht final geprüft, sodass noch keine Aussage zur Realisierbarkeit getroffen werden kann.

Die Erzeugung von Wasserstoff wurde mithilfe verfügbarer Erneuerbarer Energiemengen betrachtet, wobei sich diese als tendenziell nicht wirtschaftlich herausstellt. Auch mit der Versorgung über das geplante Wasserstoffkernnetz ist zum aktuellen Zeitpunkt in absehbarer Zeit nicht zu rechnen.

Zielszenario

Das Zielszenario für die Wärmeversorgung der Gemeinde Unsleben für das Jahr 2040 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.

Im Rahmen des Zielszenarios wurden Quartiere für den Netzausbau, sowie Prüfgebiete definiert. Für den Ausbau bzw. die Verdichtung gelten das Bestandswärmenetz sowie die Bereiche Mühlweg und Schlossgasse Ost als sehr wahrscheinlich geeignet. Als Prüfgebiete werden die Haugenstraße und Unsleben West vertieft betrachtet, um die technische und wirtschaftliche Machbarkeit sowie die Wechselwirkungen systematisch zu bewerten. Hierzu zählen insbesondere die Prüfung der verfügbaren Netzkapazitäten und die mögliche Einbindung der Abwärme des Dachziegelwerks Nelskamp, sowie trassierungsrelevante Fragestellungen wie eine notwendige Bahnquerung. Die Ergebnisse dieser Vertiefungen dienen der Priorisierung der Reihenfolge von Verdichtungs- und Erweiterungsmaßnahmen, der Auslegung von Erzeugungs- und Speicherleistungen sowie der Abstimmung mit der dezentralen Transformation durch Wärmepumpen und Biomasseheizungen.

Nachfolgend werden die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040 dargestellt. Hieraus lässt sich erkennen, in welchen Quartieren Wärmenetze ausgebaut (gelb), verdichtet (blau) oder geprüft werden sollen (rot) 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.

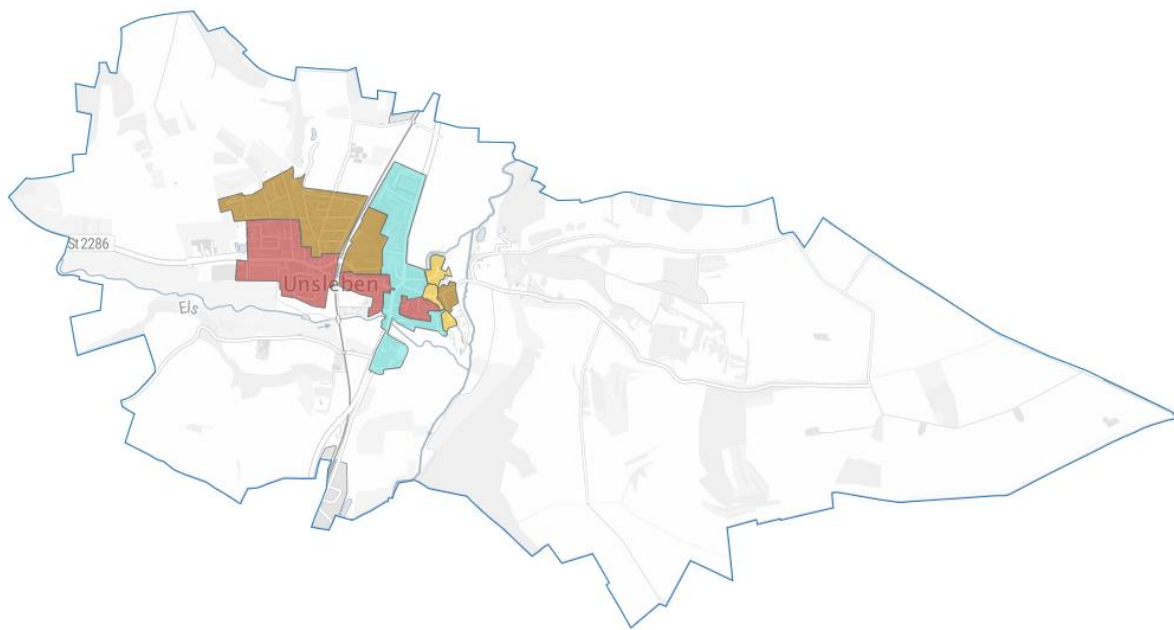
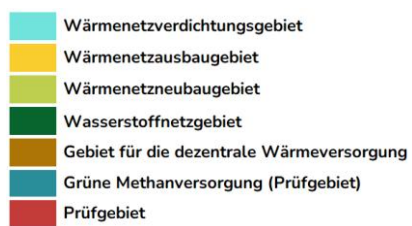


Abbildung 72: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)



Im Folgenden die Kernaussagen der kommunalen Wärmeplanung Unsleben:

Bestandsanalyse

- **Gebäudebestand und Wärmeerzeugung:** 1.318 Gebäude (davon 343 Wohngebäude); großer Teil der Wärmeerzeugung ist dezentral geprägt; Energieträgermix dominiert von Heizöl/Erdgas (60 %), Abwärme (27 %), Biomasse (11 %) und Strom und Umweltwärme (2 %).
- **Bestehende Wärmenetze:** Nahwärmenetz mit 44 Anschlüssen, ~99 % EE/-Anteil.
- **Bürgerumfrage:** Rücklaufquote von 33%, 61 % zeigten Anschlussinteresse, 15 % sind bereits am Wärmenetz angeschlossen, 21 % zeigten kein Anschlussinteresse an einem Wärmenetz (Hauptgrund war mit 63 % eine kürzlich durchgeführte Heizungserneuerung)

Potenzialanalyse

- **Energieeinsparung durch Sanierungen:** Eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr könnte den spezifischen Wärmeverbrauch in Wohngebäuden von 110 kWh/m² auf 95 kWh/m² senken, was zu einer Einsparung von 2,6 GWh bis 2045 führen würde.
- **Erneuerbare Energien und Abwärme:** Potenziale für Solarstrom auf Dächern und sowie geothermische Nutzung wurden identifiziert. Abwärme aus der Dachziegelei grundsätzlich vorhanden, jedoch ist die Wirtschaftlichkeit der Abwärmeauskopplung zu prüfen

Zielszenario

- **Erneuerbare Wärmeversorgung und Wärmenetze:** Bis 2040 soll die Wärmeversorgung in Unsleben vollständig klimaneutral sein. Der Fokus liegt auf dem Ausbau des Wärmenetzes, welches perspektivisch durch erneuerbare Energiequellen wie der Abwärme aus den Biogasanlagen, potenziell mit Abwärme aus der Dachziegelei, Biomasse sowie Strom gespeist werden soll.
- **Reduzierung fossiler Brennstoffe:** Es wird ein schrittweiser Ausstieg aus fossilen Brennstoffen angestrebt. Der Anteil der fossilen Energieträger (Erdgas und Heizöl)

wird bis 2040 auf null reduziert. Hauptenergiequellen der Zukunft werden Abwärmepotenziale, Biomasse, Strom und Umweltwärmequellen sein.

- **Dezentrale Lösungen:** In den Gebieten ohne Wärmenetz 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 Wärmelinienichte der Quartiere des Zielszenarios

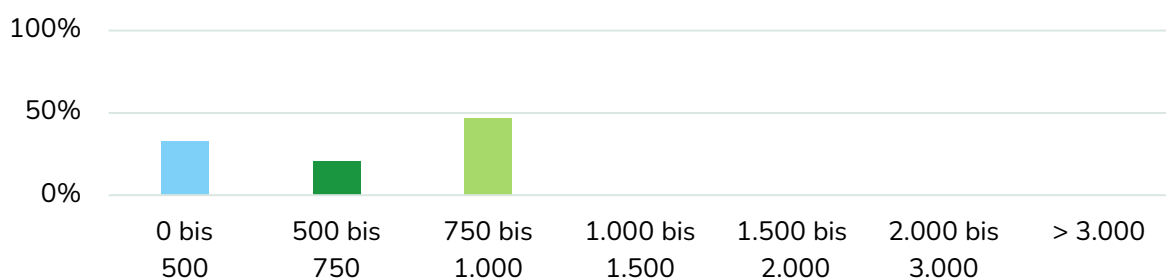
Name des Quartiers	Klasseneinteilung der Wärmelinienichte in kWh/(m*a)							Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000	
Bestandswärmenetz	6%	3%	29%	20%	0%	0%	42%	1.288
Enggasse Geiersgasse	25%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	586
Haugenstraße	4%	32%	64%	0%	0%	0%	0%	701
Mitte	10%	19%	0%	71%	0%	0%	0%	1.184
Mühlweg	0%	47%	53%	0%	0%	0%	0%	667
Schlossgasse Ost	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	1.207
Streugasse Ost	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	440
Unsleben Nordwest	30%	62%	9%	0%	0%	0%	0%	485
Unsleben West	33%	21%	47%	0%	0%	0%	0%	542

Unsleben West



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	50		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.674.082 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	13,1 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.454.812 kWh/a		
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	542 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Unsleben West
(Klasseneinteilung der Wärmeliniendichten in [kWh/m*a])

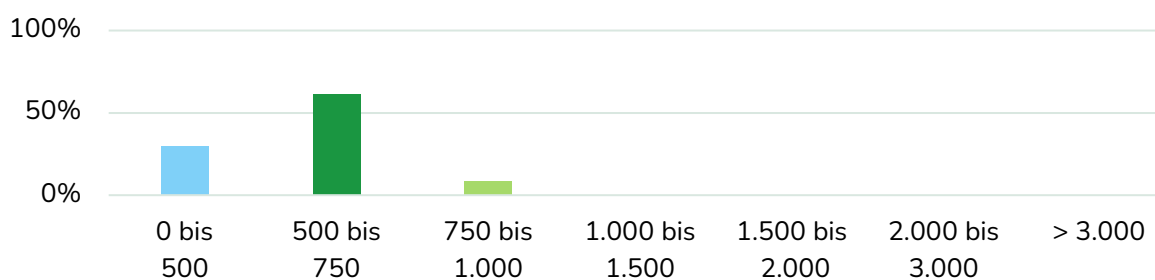


Unsleben Nordwest



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	111		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.718.187 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	13,9 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.341.443 kWh/a		
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	485 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Unsleben Nordwest
(Klasseneinteilung der Wärmeliniendichten in [kWh/m*a])

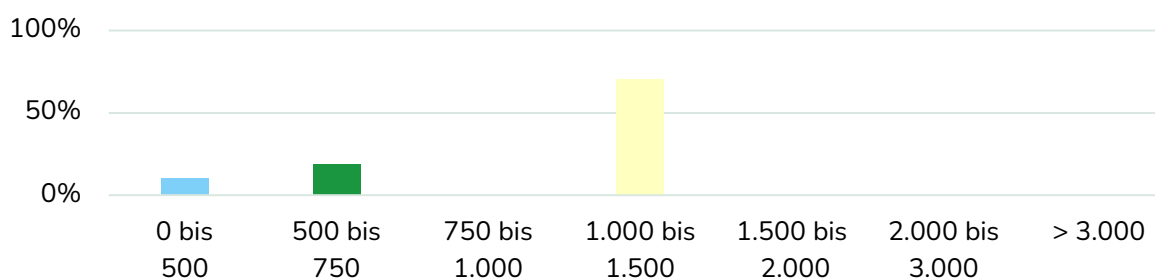


Mitte



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	18		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	867.904 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	13,2 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	752.928 kWh/a		
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.184 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Mitte (Klasseneinteilung der Wärmeliniendichten in [kWh/m*a])

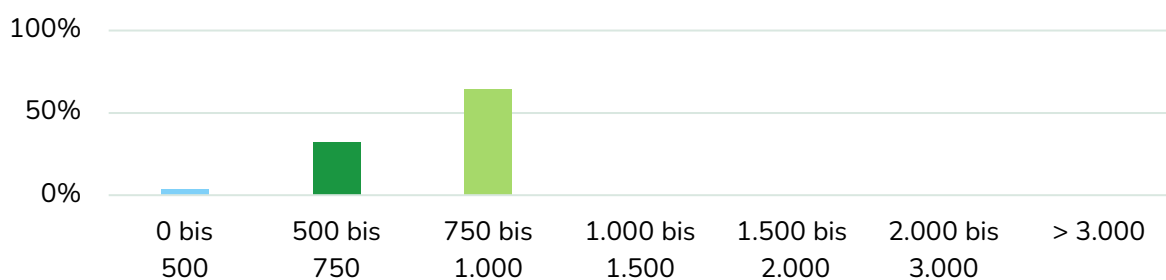


Haugenstraße

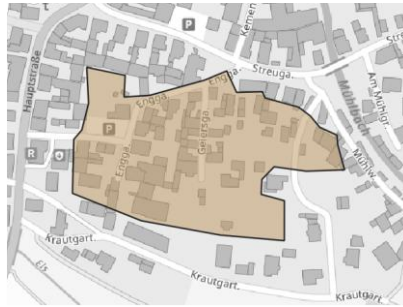


Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	33		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	927.680 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	12,9 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	808.344 kWh/a		
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	701 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Haugenstraße
(Klasseneinteilung der Wärmeliniendichten in [kWh/m*a])

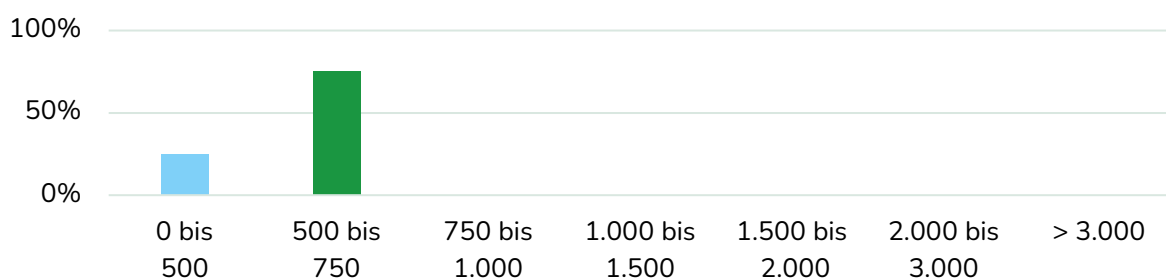


Enggasse Geiersgasse



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	17		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	358.331 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	7,0 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	333.232 kWh/a		
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	586 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Enggasse Geiersgasse
(Klasseneinteilung der Wärmeliniendichten in [kWh/m*a])

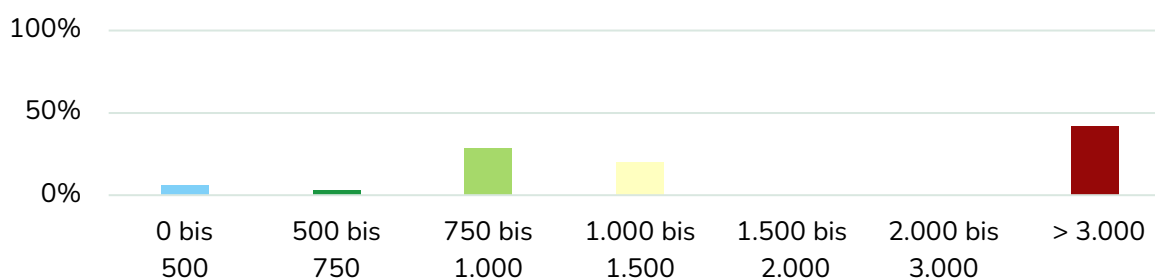


Bestandswärmenetz



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	100		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	6.557.012 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	13,6 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	5.665.765 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.288 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	Wärmenetz bereits vorhanden		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vgl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzverdichtungsgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Bestandswärmenetz
(Klasseneinteilung der Wärmeliniedichten in [kWh/m*a])

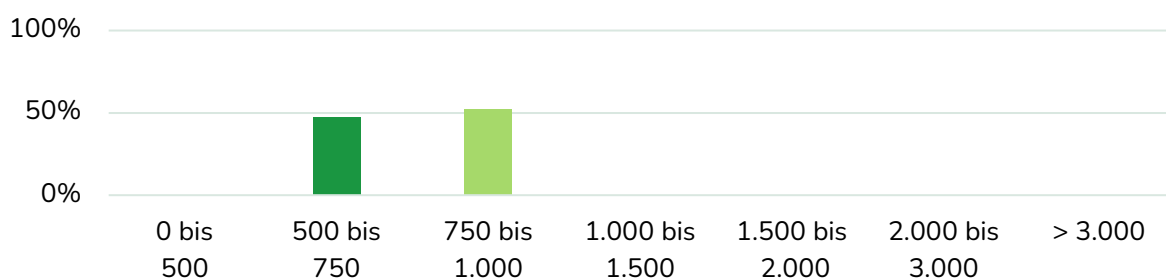


Mühlweg



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	15		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	421.445 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	7,0 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	391.758 kWh/a		
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	667 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	2030		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzausbaubgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Mühlweg
(Klasseneinteilung der Wärmeliniendichten in [kWh/m*a])

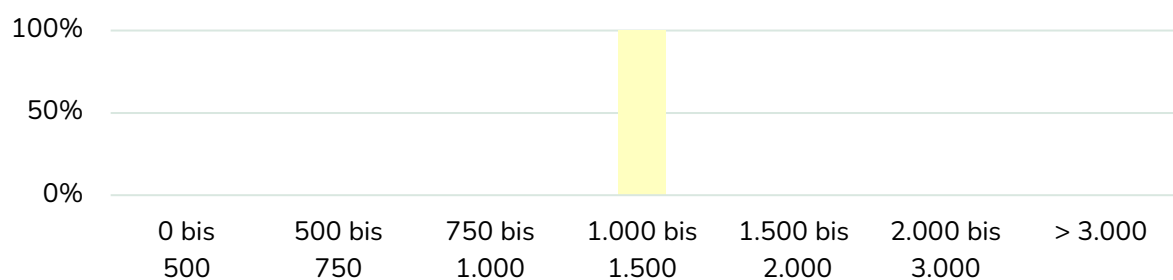


Schlossgasse Ost



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	3		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	aus Datenschutzgründen ausgeblendet		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	#DIV/0!		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	aus Datenschutzgründen ausgeblendet		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	aus Datenschutzgründen ausgeblendet		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	2030		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzausbaubereich		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Schlossgasse Ost
(Klasseneinteilung der Wärmeliniedichten in [kWh/m*a])

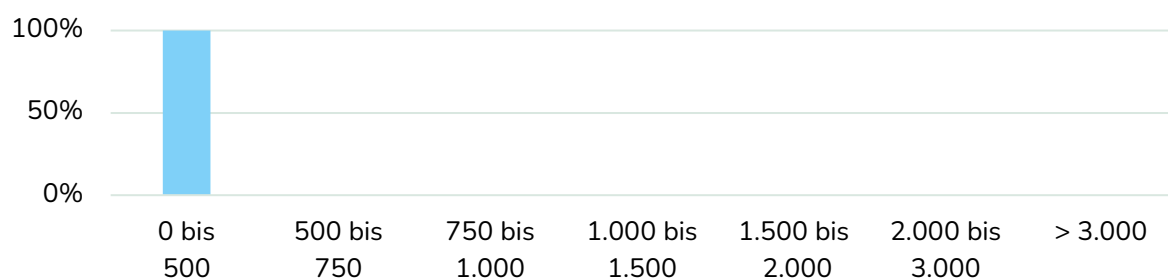


Streugasse Ost



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	12		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	204.114 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	3,0 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	198.013 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	440 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Streugasse Ost
(Klasseneinteilung der Wärmeliniedichten in [kWh/m*a])



B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

	Maßnahme	Maßnahmentyp	Handlungsfeld	Priorität
1	Prüfung der Möglichkeiten zur Netzverdichtung und Netzerweiterung des Bestandswärmenetzes	Strategisch	Wärmenetzausbau	hoch
2	Prüfung und Bewertung der Abwärmepotenziale des Dachziegelwerks	Strategisch	Wärmenetzausbau	hoch
3	Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1: Schritt 1 (sofern Prüfung des Abwärmepotenzials positiv)	Strategisch	Wärmenetzausbau	hoch
4	Energetische Sanierungsziele festsetzen	Strategisch	Effizienz	mittel

1 – Prüfung der Möglichkeiten zur Netzverdichtung und Netzerweiterung des Bestandswärmenetzes		Priorität: hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel Das bestehende Wärmenetz ist vor allem im Winterlastfall aktuell bereits stark ausgelastet. Gleichzeitig besteht das Interesse, das Wärmenetz weiter zu verdichten bzw. auszubauen. Vor dem Hintergrund, dass auch in der Wärmeplanung Potenziale zur Erweiterung des Wärmenetzes aufgezeigt wurden, soll geprüft und analysiert werden, welche Möglichkeiten bestehen, um weitere Kapazitäten im Wärmenetz zu schaffen. Dabei ist vor allem die hydraulische Situation des Wärmenetzes zu berücksichtigen. Umsetzung • Sammlung von potenziellen Erweiterungsszenarien • Hydraulische Simulation der Erweiterungsszenarien des Wärmenetzes • Bewertung der Ergebnisse • Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der Szenarien • Umsetzung der Vorzugsvariante		
Zeitraum:	im Anschluss an die Wärmeplanung	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger	
Kosten:	Kosten für die Potenzialanalyse	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Aufzeigen und Bewertung der Ausbaumöglichkeiten des bestehenden Wärmenetzes, Schaffung neuer Kapazitäten im Wärmenetz	

2 – Prüfung und Bewertung der Abwärmepotenziale des Dachziegelwerks		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
Beschreibung und Ziel Wie in der Potenzialanalyse erläutert, existiert grundsätzlich ein hohes Potenzial an Abwärme im Dachziegelwerk Nelskamp. Die Wirtschaftlichkeit der Auskopplung dieser Abwärme ist jedoch stark von der praktischen Umsetzung und den damit verbundenen Investitionskosten abhängig. Im Zuge eines Projektes im Rahmen des Klimaschutznetzwerks Main-Rhön konnten bereits erste Indikatoren für die Leistung und Menge der einzelnen Abwärmequellen geschaffen werden. Für eine finale Bewertung des Abwärmepotenzials ist jedoch notwendig, auch die Wirtschaftlichkeit der Abwärmeauskopplung zu prüfen. Diese ist im Nachgang an die Wärmeplanung genauer zu überprüfen und einzuordnen. Umsetzung • Abschätzung der notwendigen Investitionskosten • Definition von Abnahmeszenarien des Wärmenetzes • Gegenüberstellung mit potenzieller Wärmeabnahme im Wärmenetz je Abnahmeszenario • ggf. Auswahl einer Vorzugsvariante, falls positiv			
Zeitraum:	im Anschluss an die Wärmeplanung		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger		
Kosten:	Kosten für die Potenzialanalyse		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Aufzeigen und Bewertung der Ausbaumöglichkeiten des bestehenden Wärmenetzes, Schaffung neuer Kapazitäten im Wärmenetz		

3 – Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1: Schritt 1 (sofern Prüfung des Abwärmepotenzials positiv)		Priorität: hoch
Maßnahmentyp: Strategisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau	
Beschreibung und Ziel Sofern eine weitergehende Prüfung des Abwärmepotenzials des Dachziegelwerks positiv verläuft, kann für den Bereich um das Dachziegelwerk zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht. Je nach Situation kann der Gebietsumgriff auch erweitert werden. Gegebenenfalls kann auch eine Betrachtung zusammen mit dem bestehenden Wärmenetz angestrebt werden.		
Umsetzung • ggf. Ausschreibung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung der Machbarkeitsstudie		
Zeitraum:	Nach positiver Prüfung des Abwärmepotenzials	
Beteiligte:	Kommune, potenzieller Netzbetreiber	
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger, Dachziegelwerk	
Kosten:	Kosten für die Studie	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune, potenzieller Netzbetreiber	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Konkretisierung der Parameter des potenziellen neuen Wärmenetzes, Einbindung unvermeidbarer Abwärme in die Wärmeversorgung	

4 – Energetische Sanierungsziele festsetzen		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Effizienz
Beschreibung und Ziel Um die Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 zu erreichen ist es neben dem Ausbau Erneuerbarer Energien nötig die Effizienz der vorhandenen Strukturen zu erhöhen. Dafür ist es sinnvoll, energetische Sanierungsziele festzulegen, worunter beispielsweise eine bestimmte Sanierungsquote, welche erreicht werden soll, fällt. Diese kann in den ermittelten Gebieten mit erhöhtem Einsparpotential festgesetzt werden. Weiterhin können bei Bedarf Sanierungsgebiete nach §142 BauGB ausgewiesen werden, wenn nach §136 BauGB sog. Städtebauliche Missstände vorliegen. Dies kann u.a. auch Maßnahmen für das Wohl der Allgemeinheit sein, die den Erfordernissen des Umweltschutzes entsprechen. Umsetzung • Sanierungsziele einführen • Sanierungsgebiete ausweisen und Sanierungsquote festlegen • Ausarbeitung einer kommunalen Sanierungsförderung			
Zeitraum:	im Anschluss an die Wärmeplanung		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Gebäudeeigentümer, Handwerksbetriebe		
Kosten:	Verwaltungskosten, Sanierungskosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Gebäudeeigentümer, kommunale Förderprogramme, KfW-Förderung		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Effizienz, Verringerung des CO ₂ -Ausstoßes, Verringerung des Wärmeverbrauchs		