

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die
Gemeinde Esselbach

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die Gemeinde Esselbach

Auftraggeber:

Gemeinde Esselbach

Kirchplatz 4

85290 Esselbach

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

Juli 2025 – März 2026

Projektleiter:

Johannes Lindner

Bereich: Digitale Energiesysteme

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALTSVERZEICHNIS

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

4.3	Wärme- Gebäudenetzinfrastruktur	43
4.4	Gasnetzinfrastruktur	43
4.5	Abwassernetzinfrastruktur	45
4.6	Wasserstoffinfrastruktur	46
4.7	Wärmeverbrauch	49
4.8	Industrie und Gewerbe	53
4.9	Umfrage	54
4.10	Zwischenergebnisse Bestandsanalyse	56
5	POTENZIALANALYSE	61
5.1	Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen	62
5.2	Schutzgebiete	64
5.2.1	Trinkwasserschutzgebiete	65
5.2.2	Heilquellenschutzgebiete	66
5.2.3	Biosphärenreservate	66
5.2.4	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete	67
5.2.5	Vogelschutzgebiete	68
5.2.6	Naturschutzgebiete	69
5.2.7	Landschaftsschutzgebiete	70
5.2.8	Nationalparks	72
5.2.9	Naturparks	72
5.2.10	Hochwassergefahrenflächen HQ100	74
5.2.11	Biotope	74
5.2.12	Bodendenkmäler	75
5.3	Potenziale aus Solarenergie, Windenergie und Wasserkraft	77
5.3.1	PV-Anlagen (Dachanlagen)	77

5.3.2	PV-Anlagen (Freifläche).....	79
5.3.3	Windkraftanlagen	79
5.3.4	Wasserkraft.....	80
5.4	Geothermische Potenziale.....	80
5.4.1	Erdsonden.....	80
5.4.2	Erdkollektoren	82
5.4.3	Grundwasserwärme	84
5.5	Fluss- oder Seewasser	85
5.6	Uferfiltrat.....	86
5.7	Abwärme.....	86
5.7.1	Industrie/ Großverbraucher	87
5.7.2	Abwasserkanäle	87
5.7.3	Kläranlagen	90
5.8	Biomasse	92
5.8.1	Holzartige Biomasse.....	92
5.8.2	Biogas.....	97
5.9	Wasserstoff.....	99
5.10	Zwischenfazit Potenzialanalyse.....	100
6	ZIELSZENARIO UND WÄRMEVERSORGUNGSARTEN IM ZIELJAHR.....	102
6.1	Methodik.....	103
6.1.1	Bewertung der Quartiere nach Eignungsstufen.....	103
6.1.2	Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien	104
6.1.3	Dimensionierung der Technologien.....	104
6.1.4	Kostenschätzung	105
6.1.5	Akteursbeteiligung.....	105

6.2 Zielszenario 2045.....	106
6.2.1 Voraussetzungen und Annahmen.....	106
6.2.2 Energiebilanz im Zielszenario.....	106
6.2.3 Treibhausgasbilanz im Zielszenario.....	113
6.3 Wärmeversorgungsarten.....	113
6.3.1 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.....	114
6.3.2 Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren 2030 bis 2040 und im Zieljahr 2045.....	118
6.3.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.....	124
6.3.4 Darstellung der Fokusgebiete.....	125
6.3.5 Quartierssteckbriefe der Fokusgebiete.....	128
6.3.6 Optionen für künftige Wärmeversorgung.....	130
7 WÄRMEWENDESTRATEGIE.....	132
7.1 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie.....	133
7.1.1 Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete.....	133
7.1.2 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief.....	134
7.1.3 Priorisierte nächste Schritte.....	136
7.2 Verstetigungsstrategie.....	138
7.2.1 Controlling-Konzept.....	141
7.2.2 Kommunikationsstrategie.....	145
7.2.3 Bürgerbeteiligung.....	148
8 ZUSAMMENFASSUNG.....	149
9 ANHANG.....	153
A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe.....	153
B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe.....	166

**AKTEURSFINDUNG UND BETREIBERSTRUKTURENTWICKLUNG FÜR
WÄRMENETZNEUBAUGEBIETE.....167**

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Gemeinde Esselbach in Bayern	18
Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG	22
Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude.....	30
Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung	32
Abbildung 5: Straßenabschnittsbezogene Wärmelinien-dichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	34
Abbildung 6: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	36
Abbildung 7: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	37
Abbildung 8: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	39
Abbildung 9: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	40
Abbildung 10: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen	42
Abbildung 11: Gebäudenetze in der Gemarkung Esselbach (HZ = Standort Heizzentrale).....	43
Abbildung 12: Gasnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	44
Abbildung 13: Abwassernetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	45
Abbildung 14: Genehmigte Planung für Wasserstoff-Kernnetz.....	47
Abbildung 15: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	50
Abbildung 16: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs.....	51
Abbildung 17: Anteil der Energieträger an der Endenergie im Wärmesektor.....	52
Abbildung 18: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	53

Abbildung 19: Ergebnisse der Umfrage zum Anschlussinteresse an Wärmenetz	54
Abbildung 20: Gründe gegen Wärmenetzanschluss.....	55
Abbildung 21: Endenergieverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	56
Abbildung 22: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	57
Abbildung 23: Wärmeverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	58
Abbildung 24: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	59
Abbildung 25: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	60
Abbildung 26: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	60
Abbildung 27: Übersicht über den Potenzialbegriff.....	61
Abbildung 28: Entwicklung des Endenergieverbrauchs durch Sanierungen	63
Abbildung 29: FFH-Gebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	68
Abbildung 30: Vogelschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]	69
Abbildung 31: Landschaftsschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	71
Abbildung 32: Naturparks (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	73
Abbildung 33: Biotope (Veröffentlichung nach WPG. Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt].....	75
Abbildung 34: Bodendenkmäler (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt].....	76
Abbildung 35: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart.....	78

Abbildung 36: Potenziale für Erdwärmesonden und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	82
Abbildung 37: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	83
Abbildung 38: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	85
Abbildung 39: Abwassernetz gefiltert nach Abschnitten mit Höhe und Breite größer 800 mm (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	88
Abbildung 40: Standort der Kläranlage	90
Abbildung 41: Umweltleistung mit Jahresdauerlinie des Wärmetauschers am Abfluss der Kläranlage bei maximaler Abkühlung von 5 Kelvin	92
Abbildung 42: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	95
Abbildung 43: Statistisches Gesamtpotenzial Holz	96
Abbildung 44: Gegenüberstellung Biomassepotenzial nach Territorialprinzip und Radiusmodell unter Berücksichtigung unterschiedlicher Radien	97
Abbildung 45: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch	98
Abbildung 46: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	107
Abbildung 47: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	108
Abbildung 48: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	109
Abbildung 49: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	110

Abbildung 50: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	111
Abbildung 51: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	112
Abbildung 52: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	113
Abbildung 53: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	115
Abbildung 54: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	116
Abbildung 55: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	117
Abbildung 56: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete – Ortsteil Steinmark (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)	119
Abbildung 57: Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete – Ortsteil Esselbach/Kredenbach (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)	120
Abbildung 58: Prüfgebiete – Ortsteil Esselbach/Kredenbach (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)	121
Abbildung 59: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zu den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	122
Abbildung 60: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)	123
Abbildung 61: Teilgebiet mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	124
Abbildung 62: Darstellung der Fokusgebiete	125
Abbildung 63: Jährliche Vollkosten und Wärmegestehungskosten Lehenwiesenweg II mit Neubaugebiet	126

Abbildung 64: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten.....	130
Abbildung 65: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung	132
Abbildung 66: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie.....	144
Abbildung 67: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.).....	151

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht Schutzgebiete	64
Tabelle 2: Technische Daten der Kläranlage Esselbach	91
Tabelle 3: Biomassepotenzial.....	94
Tabelle 4: Theoretisches Biogaspotenzial.....	98
Tabelle 5: Übersicht der Potenziale	100
Tabelle 6: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios.....	128
Tabelle 7: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios.....	153

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, Gemeindeentwicklung und Bauwesen
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EW	Einwohnerwert
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GHDI	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
GWh	Gigawattstunde
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KRL	Kommunalrichtlinie
KUP	Kurzumtriebsplantage
kWh	Kilowattstunde
kWP	Kommunale Wärmeplanung
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LoD2	Gebäudemodelle des Level of Detail 2
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
MWh	Megawattstunde
WLD	Wärmeliniendichte
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG)

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 Esselbach gibt es über 2.500 Gebäude, davon etwa die Hälfte Wohnhäuser. Viele davon stammen aus der Nachkriegszeit. Die Wärmeversorgung erfolgt bisher fast ausschließlich dezentral, also über Heizungen in den einzelnen Gebäuden. Rund 64 % der Wärme kommen aus Flüssiggas und Heizöl, 32 % aus Biomasse, 2 % aus Wärmepumpen und weitere 2 % aus Umweltwärme. Zwei Gebäudenetze sind in Esselbach vorhanden, die verschiedene kommunale Gebäude leitungsgebunden versorgen. Eine Umfrage hat gezeigt, dass mehr als zwei Drittel der Hausbesitzer grundsätzlich Interesse an einem Anschluss an ein Wärmenetz hätten, wobei die Teilnahme der Bürger gering war.

Für die Zukunft bestehen Potenziale zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Quellen. Bei einer Sanierungsrate von 1 % jährlich könnte der Wärmeverbrauch bis 2045 sinken. Zusätzlich gibt es viele Möglichkeiten, erneuerbare Energien einzusetzen: Auf Dächern können weitere Mengen Solarstrom erzeugt werden, und Biomasse kann, vor allem regional gesehen, weitere Beiträge leisten. Auch oberflächennahe Erdwärme kann genutzt werden.

Das Ziel ist, bis 2045 eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Fossile Energieträger wie Flüssiggas und Öl sollen schrittweise verschwinden. Stattdessen sollen Wärmenetze neugebaut und mit erneuerbaren Energien wie Biomasse, Geothermie und gegebenenfalls Solarthermie versorgt werden. In weniger dicht besiedelten Gebieten werden dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen oder Biomasseheizungen eingesetzt. Schritt für Schritt soll so eine umweltfreundliche Wärmeversorgung für die ganze Gemeinde aufgebaut werden.

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

1.1 Die Gemeinde Esselbach

Die Gemeinde Esselbach liegt im Naturpark Spessart, westlich von Würzburg im Regierungsbezirk Unterfranken. Neben dem Kernort Esselbach zählen weitere mittlere bis kleine Ortsteile zur Gemeinde, welche im Rahmen der Wärmeplanung mitbetrachtet wurden. Im Süden wird das geplante Gebiet durch die Bundesautobahn A3 begrenzt. Zum Stand Dezember 2024 hatte Esselbach ca. 2.078 Einwohner¹. In nachfolgender Abbildung 1 ist die Verwaltungsgrenze und der Gebietsumgriff dargestellt.

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



Abbildung 1: Bepflanztes Gebiet der Gemeinde Esselbach 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 Esselbach folgendes leisten:

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

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

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

2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE

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

2.1 Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung

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

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

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

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

- **Bestandsanalyse** sowie **Energie- und Treibhausgasbilanz** inkl. räumlicher Darstellung
- **Potenzialanalyse** zur Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen und lokalen Potenzialen erneuerbarer Energien
- **Zielszenarien und Entwicklungspfade** müssen die aktuellen THG-Minderungsziele der Bundesregierung berücksichtigen. Dazu gehören die benötigten Energieeinsparungen, zukünftige Versorgungsstrukturen und Kostenprognosen in Form von Wärmeverkostungsvergleichen 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

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

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

2.2 Wärmeplanungsgesetz

Das Wärmeplanungsgesetz ist am 01.01.2024 in Kraft getreten und somit sind zunächst alle Bundesländer zur Durchführung der Wärmeplanung gesetzlich verpflichtet. Diese Pflicht wird mittels Landesrechts nun auf die Kommunen (Städte und Gemeinden) übertragen.

Die vorliegende Wärmeplanung ist nach § 5 WPG durch Veröffentlichung als bestehender Wärmeplan anzuerkennen.

2.2.1 Ablauf der Wärmeplanung

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



Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG

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

2.2.2 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG

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

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

2.2.3 Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG

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

2.2.4 Anteile erneuerbarer Energien in Wärmenetzen

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

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

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

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

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

2.3 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften

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

Ebenso wird ein vereinfachtes Verfahren zur Wärmeplanung definiert, welches für Gemeinden mit weniger als 10.000 Einwohnern gilt. Hierdurch entfallen einige Veröffentlichungspflichten und -fristen.³

2.4 Gebäudeenergiegesetz

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Enddatum für die Nutzung fossiler Brennstoffe in Heizungen ist der 31.12.2044. Eigentümer können in Härtefällen eine Befreiung von der Pflicht zum Heizen mit erneuerbaren Energien erlangen. Grundsätzlich setzt aber das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) eine Netto-Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 fest. Es ist nicht davon auszugehen, dass das Verbot ab 2045 durch die aktuelle Bundesregierung abgeschafft wird.

Nach § 102 Abs. 1 besteht die Möglichkeit auf einen Antrag zur Befreiung seitens der Eigentümer oder Bauherren, wenn die Anforderungen wegen besonderer Umstände durch einen unangemessenen Aufwand zu einer unbilligen Härte führen. Im Einzelfall wird betrachtet, ob

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

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

In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung mögliche gesetzliche Anpassungen zu prüfen und entsprechend einzubeziehen sind.

2.5 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

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

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

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

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

Modul 2 kann erst nach Abschluss von Modul 1 oder nach Vorlage einer entsprechenden Machbarkeitsstudie bzw. eines Transformationsplans beantragt werden. Es fördert systemisch Neubau- und Bestandsnetze inklusive Anlagentechnik für Wärmeerzeugung und -verteilung sowie Umfeldmaßnahmen (z. B. Aufstellflächen und Heizgebäude). Über die Wirtschaftlichkeitslücke können bis zu 40 % der Investitionskosten (max. 100 Mio. €) gefördert werden.

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

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

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

2.6 Bundesförderung für effiziente Gebäude

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

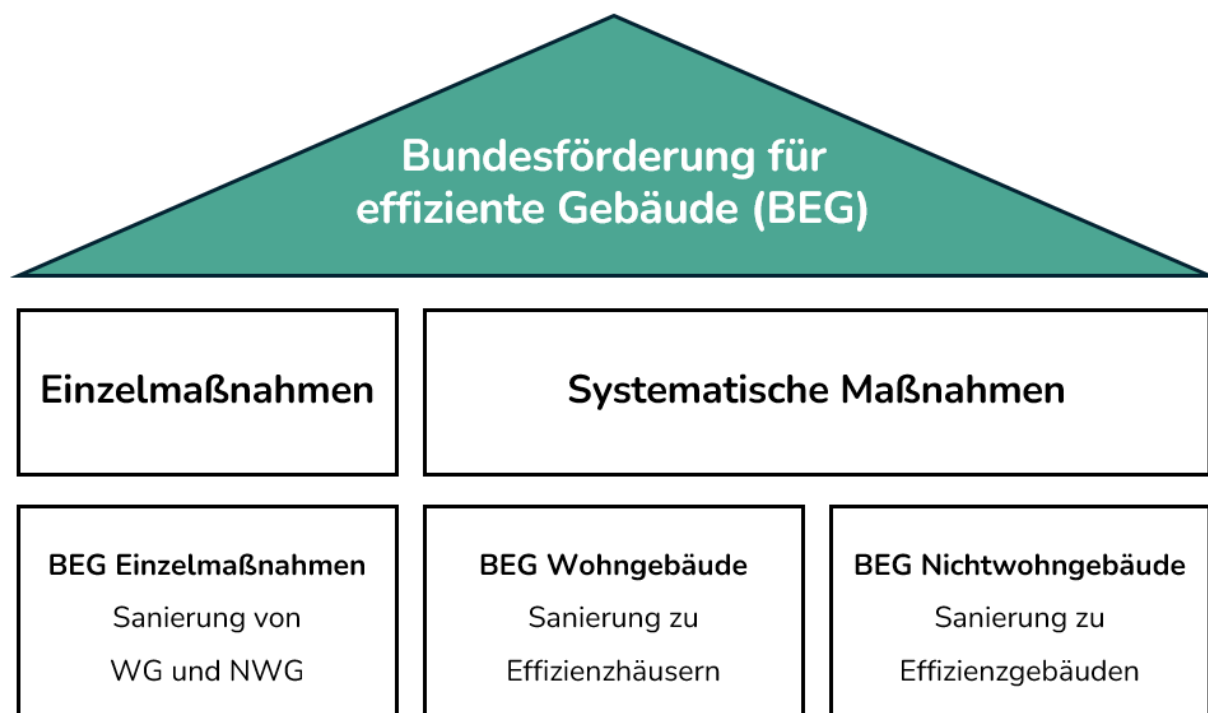


Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz]

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude (BEG WG) und die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Nichtwohngebäude (BEG NWG) führen Förderangebote zur umfassenden Gebäudesanierung auf Effizienzhausniveau, während die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM) neben Maßnahmen an der Gebäudehülle auch Förderprogramme für Anlagen zur Wärmeerzeugung sowie zur Errichtung, Umbau und Erweiterung von Gebäudenetzen bzw. für den Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz führt. Bei der Errichtung eines Gebäudenetzes ist das Netz selbst sowie sämtliche seiner Komponenten und notwendigen Umfeldmaßnahmen förderfähig. Die Förderquoten richten sich nach dem Anteil erneuerbarer Energien im Wärmenetz.

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

Für Mieter besteht nach § 71o GEG ein Schutz vor Mietsteigerungen. Auf der einen Seite sollen die Vermieter in neue Heizungssysteme investieren und/oder alte Heizungen modernisieren, wofür sie in Zukunft nach § 559e BGB bis zu 10 % der Modernisierungskosten umlegen können. Jedoch müssen sie von dieser Summe eine staatliche Förderung abziehen und zusätzlich wird die Modernisierungsumlage auf 50 ct/Monat u. m² gedeckelt.

3 EIGNUNGSPRÜFUNG

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

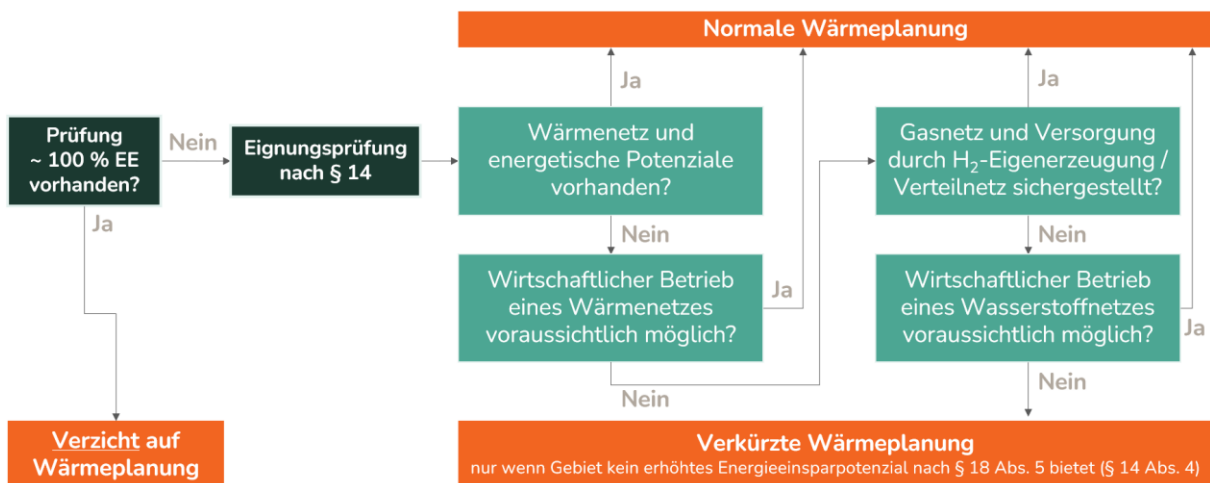









Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung

Wärmeliniendichte

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

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

	0 - 500 kWh/(m · a)
	500 - 750 kWh/(m · a)
	750 - 1000 kWh/(m · a)
	1.000 - 1.500 kWh/(m · a)
	1.500 - 2.000 kWh/(m · a)
	2.000 - 3.000 kWh/(m · a)
	> 3.000 kWh/(m · a)

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

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

heranzieht. Nachfolgend wird in Abbildung 5 die Wärmelinienendichte im Gemeindegebiet straßenabschnittsbezogen dargestellt.

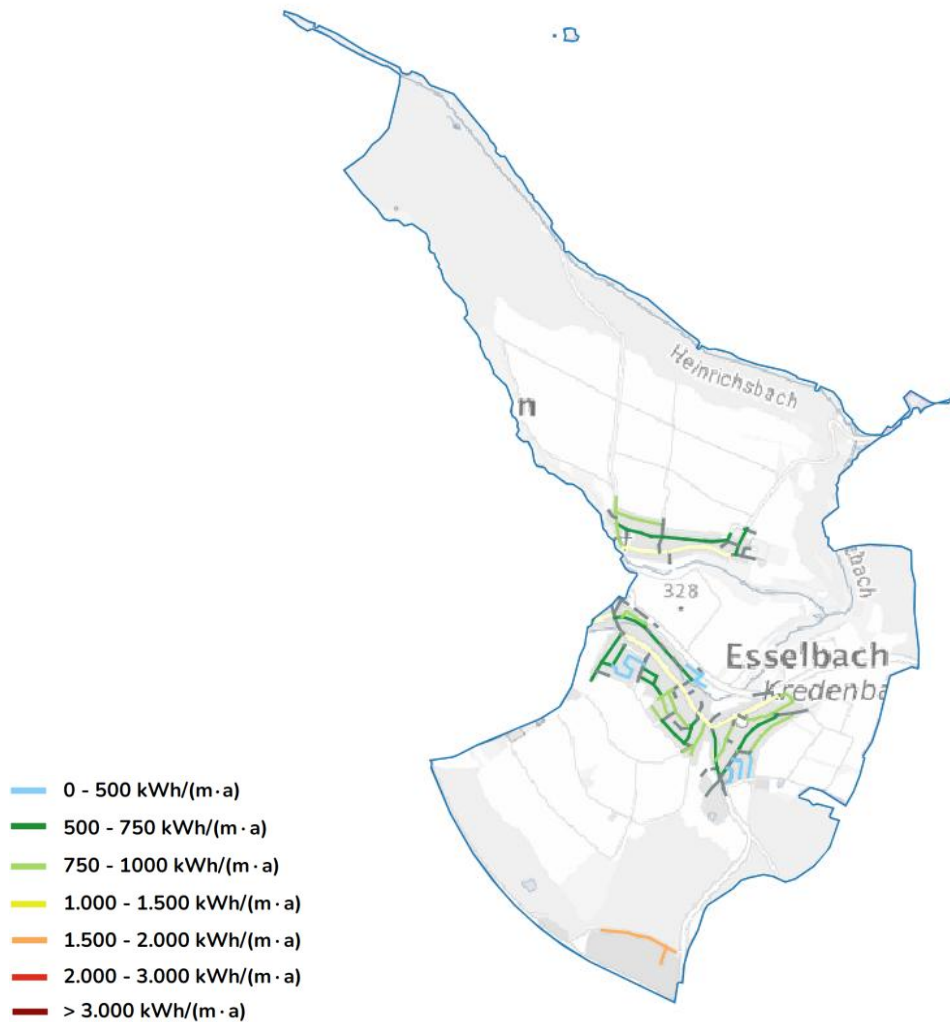


Abbildung 5: Straßenabschnittsbezogene Wärmelinienendichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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 2.510 Gebäude in der Gemeinde, wovon es sich bei 690 um Wohngebäude handelt. Esselbach teilt sich zudem in die folgenden Ortsteile auf: Esselbach, Kredenbach und Steinmark.

Auf Basis der unter Kapitel 3 definierten Quartiere kann somit eine Bewertung und Darstellung des Gebäudealters dargestellt werden. Dabei werden kommerziell zugekaufte Daten der Nexiga GmbH (©2023 Nexiga GmbH) verwendet. Die Einteilung der Gebäudejahre erfolgte dabei in Anlehnung an die Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE) und wird nachfolgend in Abbildung 6 aufgezeigt. Die Einteilung nach dem Gebäudealter pro Quartier wird im gewichteten Mittel dargestellt.

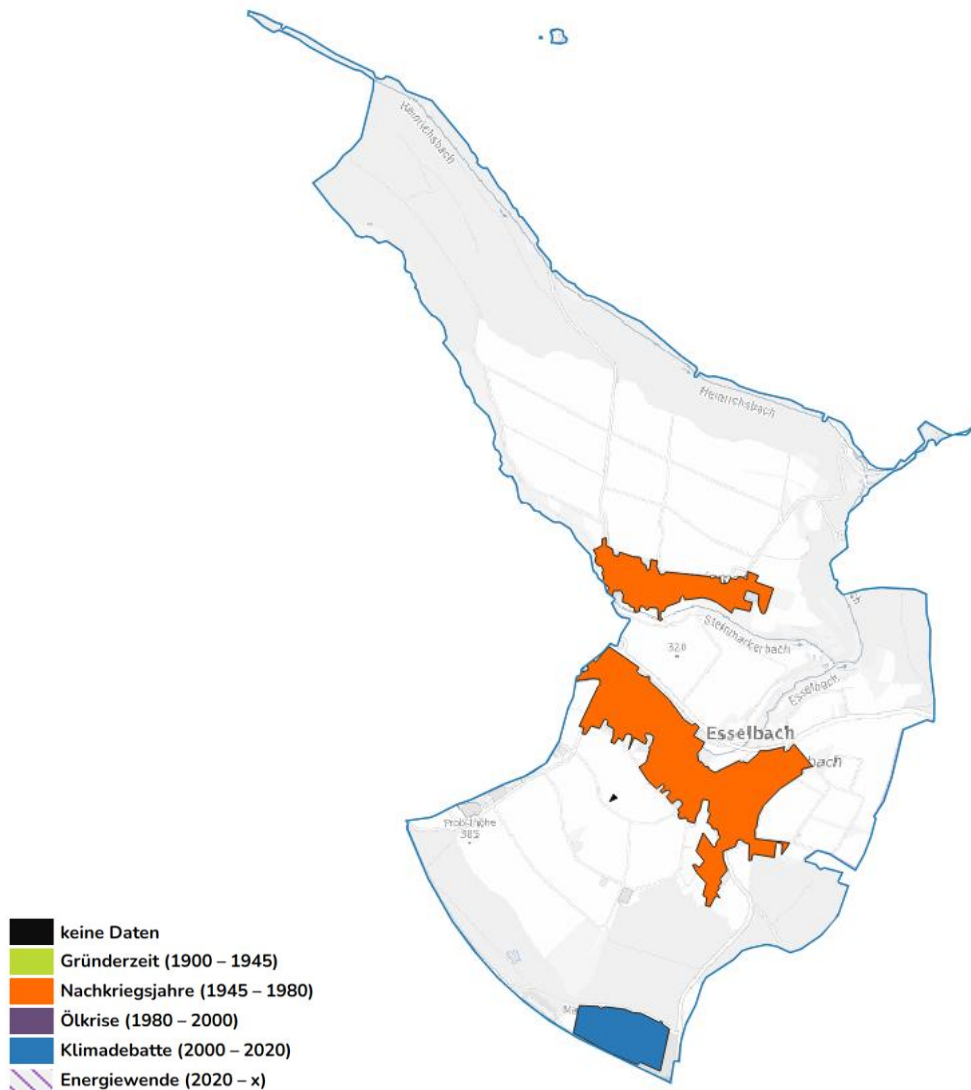


Abbildung 6: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Esselbach und Kredenbach selbst sowie der Ort Steinmark stammen im Mittel aus der Nachkriegszeit von 1945 bis 1980. Das Gewerbegebiet Bärnth im Süden der Gemeinde stammt aus jüngeren Jahren während der Klimadebatte von 2000 - 2020. Da es sich bei der Datengrundlage um zugekaufte Daten handelt und der Beginn der Datengrundlage erst im Jahr 1900 startet, können ältere Gebäude hier nicht berücksichtigt werden.

Zusätzlich wird in Abbildung 7 der überwiegende Gebäudetyp dargestellt. Hier ist zu sehen, dass die Ortschaften Esselbach, Kredenbach und Steinmark überwiegend Wohngebäude beinhalten. Das Gebiet Bärnth weist überwiegend gewerblich geprägte Nicht-Wohngebäude auf. Es ist anzumerken, dass in dieser Analyse ausschließlich Gebäude mit nachweisbarem

Wärmeverbrauch berücksichtigt wurden. Gebäude ohne registrierten Wärmeverbrauch fanden in der Betrachtung keine Berücksichtigung.



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

4.2 Wärmerezeugerstruktur

Basierend auf den erhobenen Daten der Schornsteinfeger und des Stromnetzbetreibers wird in Abbildung 8 die Anzahl der dezentralen Wärmerezeuger, aufgeteilt nach eingesetzten Energieträgern, dargestellt. Wenn qualitativ hochwertigere Daten, basierend auf den Befragungen der Gebäudeeigentümer, der GHDI sowie der kommunalen Liegenschaften, verfügbar waren, sind diese in die Analyse integriert worden. Darüber hinaus ist es gemäß den aktuell gültigen Bestimmungen derzeit nicht möglich, eine Aufstellung nach der Art des Wärmerezeugers zu erstellen. Das bedeutet, dass beispielsweise bei erdgasbasierten Wärmerezeugern keine Unterscheidung zwischen Blockheizkraftwerken (BHKW) oder Brennwertgeräten vorgenommen werden kann. Ebenso ist kein Rückschluss auf die Baujahre der einzelnen Wärmerezeuger möglich.

Bei dem Blick auf die installierten dezentralen Wärmerezeuger und Hausübergabestationen im Ist-Stand ist zu sehen, dass mit 62 % ein Großteil der Wärmerezeuger auf Biomasse basiert. Ebenso ist mit 27 % ein Anteil an dezentralen Wärmerezeugern mit dem Energieträger Heizöl sowie 5 % Flüssiggas zu erkennen. Der Energieträger Strom kommt auf 5 % welcher sich in 4 % auf Wärmepumpen und 1 % Direktheizungen aufteilt. Bei den ausgewiesenen 8 Hausübergabestationen (1 %) handelt es sich um diejenigen, die im nächsten Abschnitt beschriebenen Gebäudenetze zurückzuführen sind. Zu berücksichtigen ist, dass in der nachfolgenden Abbildung 8 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 21 dargestellt wird.

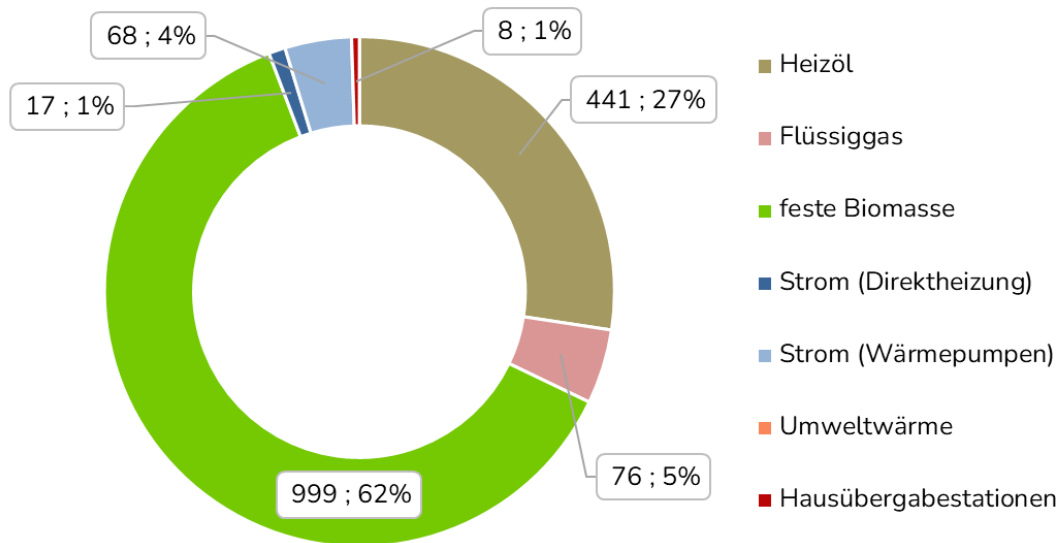


Abbildung 8: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Basierend auf den Zensusdaten von 2022 werden folgend die Anteile der Energieträger in den einzelnen Quartieren dargestellt. Aufgrund von Datenunschärfe können die dargestellten Werte von der Realität abweichen. Auch hier ist erkennbar, ähnlich zu Abbildung 8, dass überwiegend die Energieträger Heizöl und Biomasse vertreten sind. Aus Datenschutzgründen liegen in diesem Fall keine Daten für das Gewerbegebiet Bärnthor vor.

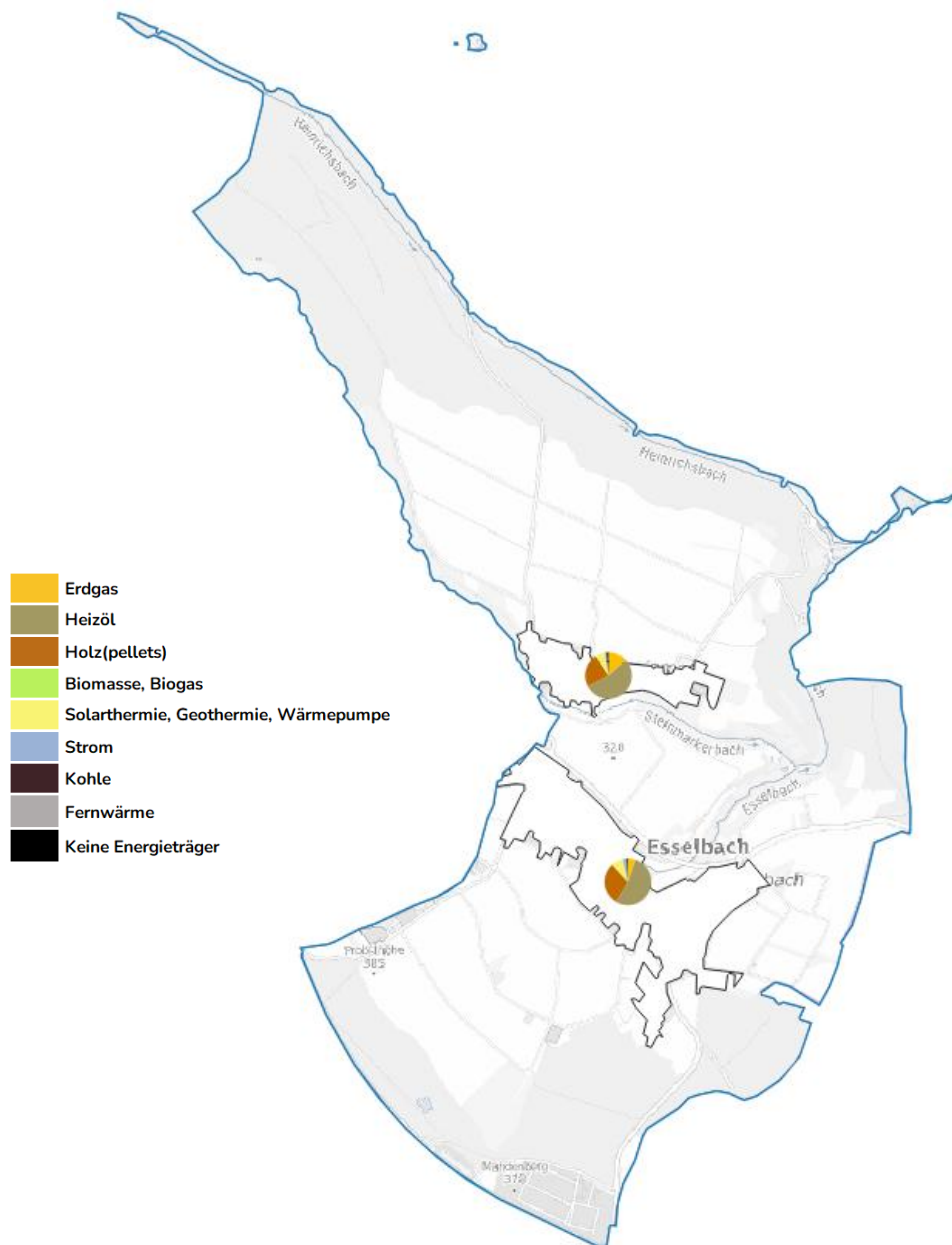


Abbildung 9: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Kehrbücher

Die Datenerfassung der Wärmeerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik erfolgt über die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger. Dabei werden Daten über die Anzahl und kumulierte installierte Leistung der Wärmeerzeuger je Energieträger erfasst, die aggregiert pro Straße vorliegen. Dadurch wird es ermöglicht, Bereiche mit hohen Anteilen an fossiler Wärme zu eruieren, wenngleich die aggregierte Form der Daten eine detailliertere Analyse

und präzisere Betrachtung nicht zulässt. Ebenso fließt dieser Datensatz in die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz mit ein. Diese Daten können durch das Landesamt für Statistik in Bayern standardisiert abgerufen werden.

Strombasierte Heizungen

Die Informationen zu Wärmeerzeugungsanlagen, die den Energieträger Strom nutzen, wurden vom Stromnetzbetreiber Bayernwerk erhoben. Eine Unterscheidung zwischen Stromdirektheizungen und Wärmepumpen ist möglich gewesen. Verschnitten mit dem Datensatz aus den Kherbüchern 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 10 dargestellt.

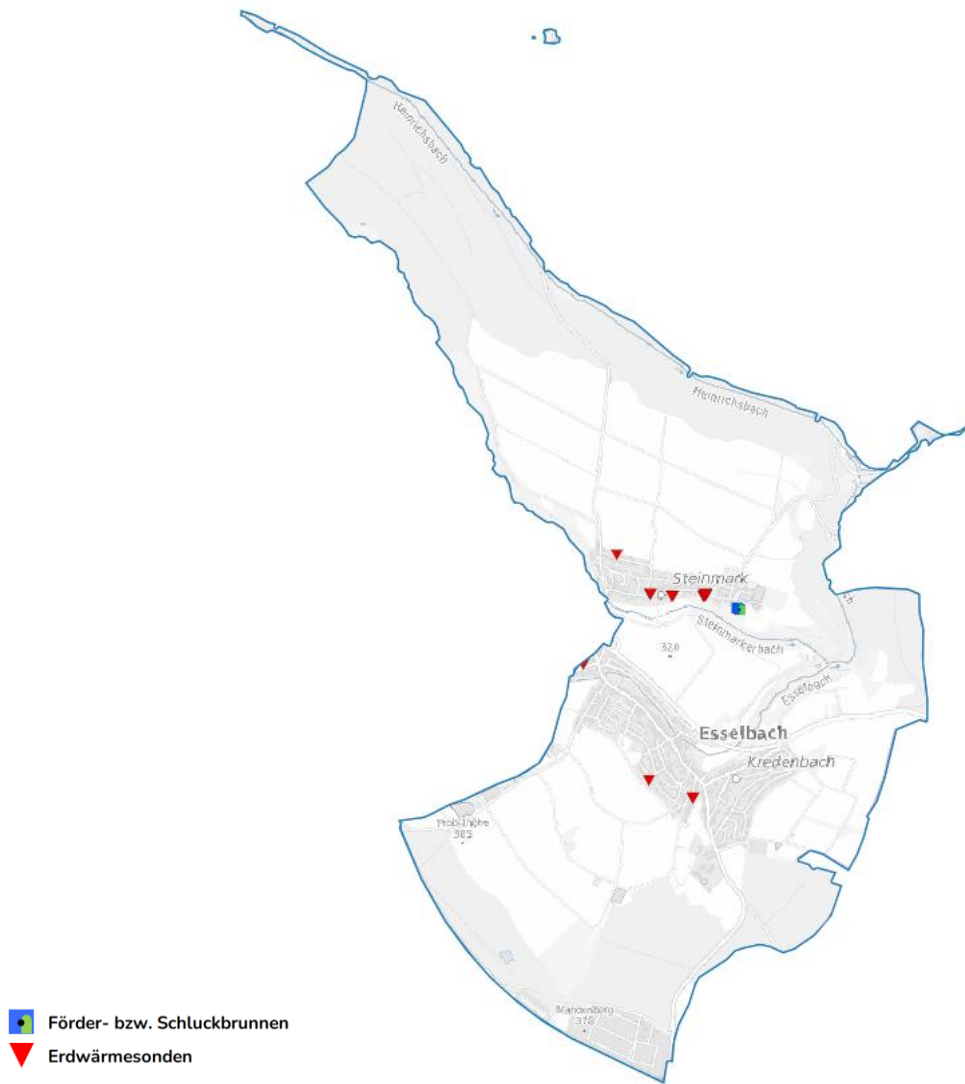


Abbildung 10: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen

4.3 Wärme- Gebäudenetzinfrastruktur

In Esselbach gibt es keine Wärmenetze im Gemeindegebiet. In der Gemarkung Esselbach existieren darüber hinaus zwei kleine Gebäudenetze, von denen eines in der Hauptstraße das Rathaus, die Schule und zwei weitere Gebäude mit einer Pelletheizung versorgt. Ein weiteres Gebäudenetz befindet sich im Süden des Ortsteils und versorgt den Bauhof, die Turnhalle, die Mehrzweckhalle und die Feuerwehr ganz oder teilweise mit Wärme. In der Heizzentrale befindet sich eine Hackschnitzelheizung.



Abbildung 11: Gebäudenetze in der Gemarkung Esselbach (HZ = Standort Heizzentrale)

4.4 Gasnetzinfrastruktur

Im untersuchten Planungsgebiet besteht keine Erdgasnetzinfrastruktur.

Zusätzlich ist in diesem Zusammenhang das Flüssiggasnetz der Firma Primagas zu erwähnen, die mit einem Inselnetz in der Gemarkung Kredenbach einzelne Gebäude versorgen. Dabei handelt es sich um Verteilnetze, die nicht über ein übergeordnetes Transportnetz das Gas

beziehen, sondern über Flüssiggastanks jeweils dezentral versorgt werden. Zusammenfassend besitzen die drei Teilnetze eine kumulierte Trassenlänge von 785 Meter. Insgesamt sind 10 Wohngebäude an dem Primagasnetz angeschlossen und es wurden laut Primagas 73 MWh_{HS} an Flüssiggas im Jahr 2024 verbraucht.



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

Zukünftig trägt der Netzbetreiber eine zentrale Verantwortung, indem er sicherstellen muss, dass der Anteil erneuerbarer Energien im Netz kontinuierlich steigt und die entsprechenden gesetzlichen Vorgaben eingehalten werden. Biogenes Flüssiggas ist aktuell als erneuerbare Energie anerkannt und kann somit die gesetzlichen Anforderungen an den Einsatz erneuerbarer Energien erfüllen.

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. Das gesamte Abwassernetz der Gemeinde ist in Abbildung 13 dargestellt, wobei auf das konkrete Potenzial in Abschnitt 5.7.2 eingegangen wird.



Abbildung 13: Abwassernetz (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 14) umgestellt werden sollen.

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

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

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

Nachfolgend wird in Abbildung 14 der aktuelle Planungsstand⁸ zum Wasserstoff-Kernnetz dargestellt.

⁸ FNB Gas, "Wasserstoff Kernnetz", 2024



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

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 Wasserstofferzeugung eine Lösung darstellen. Hierfür müssen entsprechende EE-Potenziale sowie H₂-Abnehmer vorliegen.

Hinweise:

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

Da wie in Abschnitt 4.4 angesprochen keine Teilgebiete in der Gemeinde Esselbach durch ein Erdgas-Verteilnetz erschlossen sind, spielt der angesprochene Top-Down Ansatz keine Rolle, sodass auch später kein Potenzial angenommen wird.

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)

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 15).

Die Grenzwerte für eine Erstabschätzung zur Wärmenetzzeignung wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen. Die Gemeinde Esselbach weist im Hauptort Esselbach sowie in Steinmark eine Eignung für ein Wärmenetz auf. Das Quartier am Bärnthor weist hingegen kein technisches Potenzial für ein Wärmenetz auf.

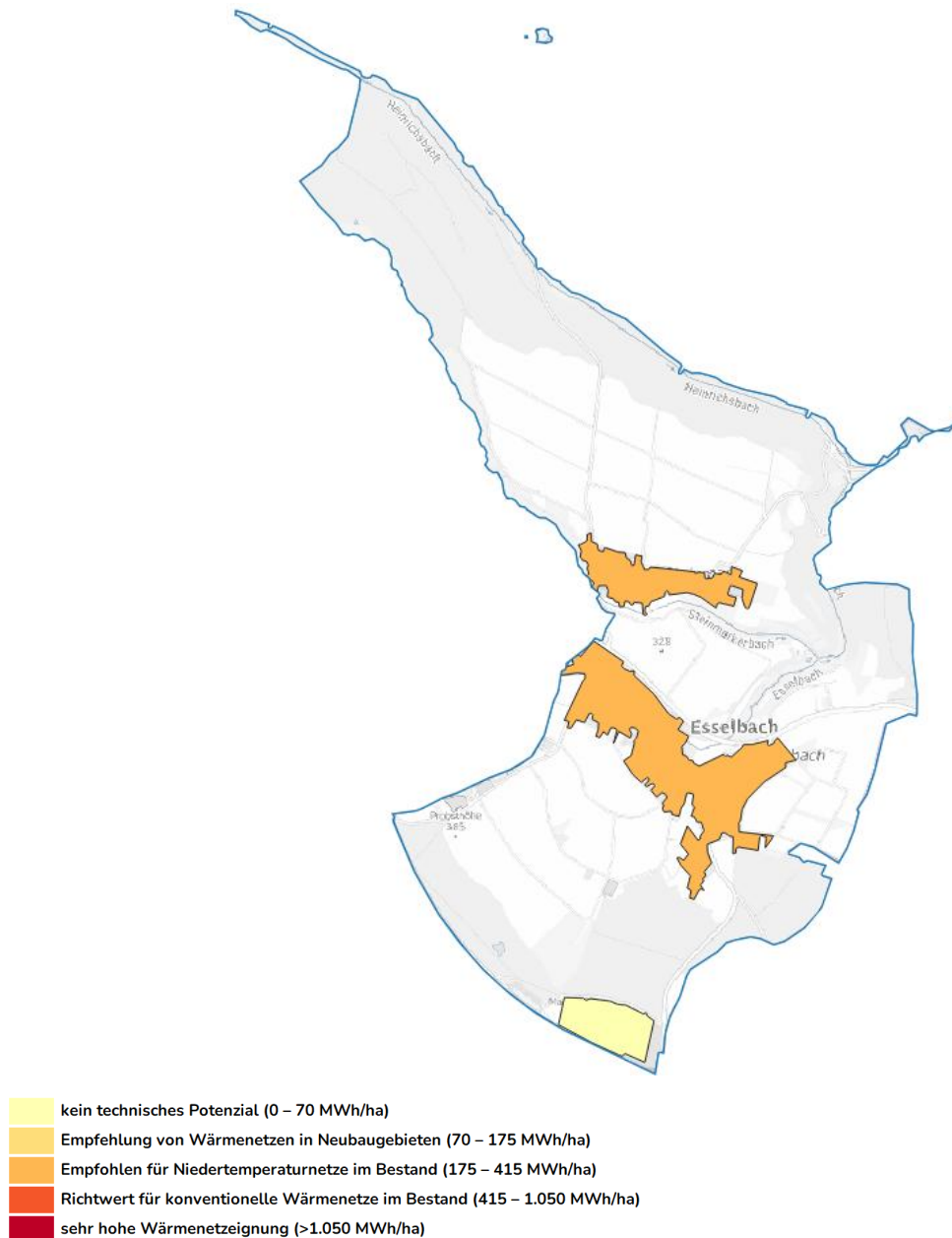


Abbildung 15: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Ein ähnliches Bild der Kommune entsteht, wenn der Wärmeverbrauch als Heatmap betrachtet wird (Abbildung 16). Je wärmer die Farbgebung, desto höher ist der Wärmeverbrauch an dieser Stelle. Hier ist zu erkennen, dass vor allem im Bereich des Ortskerns (Esselbach/Kredenbach) absolute Wärmeverbräuche in räumlich konzentrierter Form vorliegen, darüber hinaus gibt es einen erhöhten Wärmeverbrauch im Industriegebiet Bärnth.

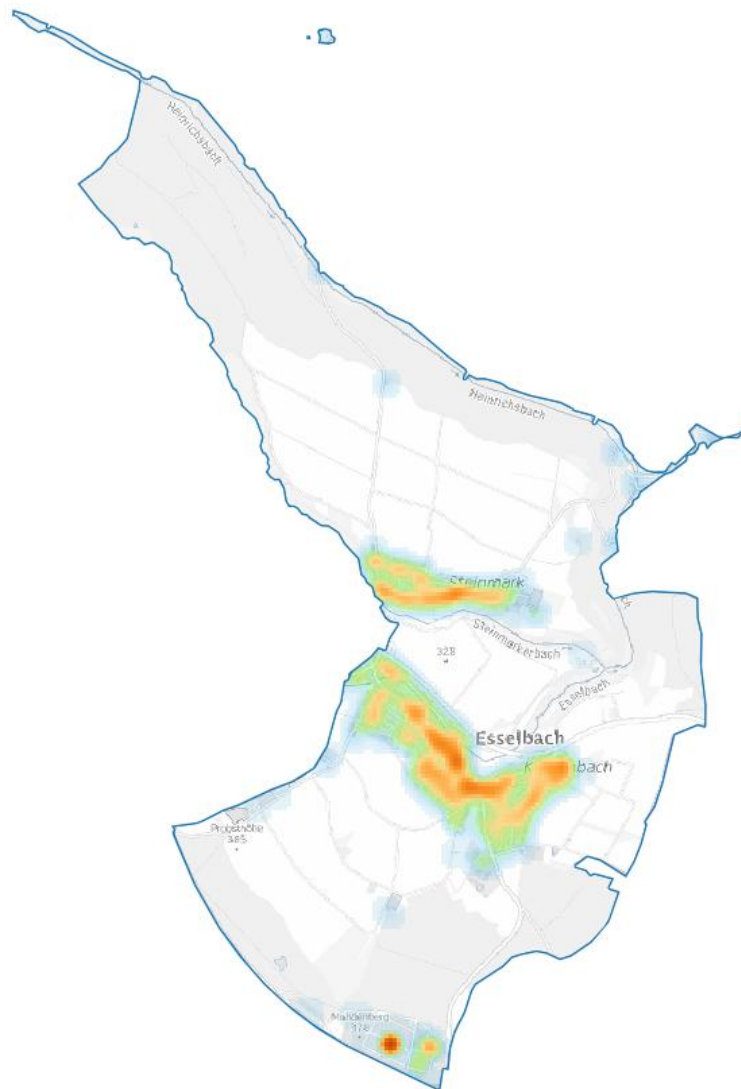


Abbildung 16: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs

Die Wärmeversorgung in der Gemeinde Esselbach wird aktuell mit einem Anteil von 64 % über die fossilen Energieträgern Heizöl (57 %) und Flüssiggas (7 %) gedeckt. Daneben hat die feste Biomasse einen Anteil von insgesamt 32 %. Der übrige Wärmeverbrauch wird über die Energieträger Strom mit 2 % und Umweltwärme mit einem Anteil von 2 % gedeckt. In folgender Abbildung 17 ist der Prozesswärmeverbrauch im Gemeindegebiet mitberücksichtigt. Rundungsdifferenzen können dazu führen, dass die Summe der dargestellten Werte geringfügig von 100 % abweicht.

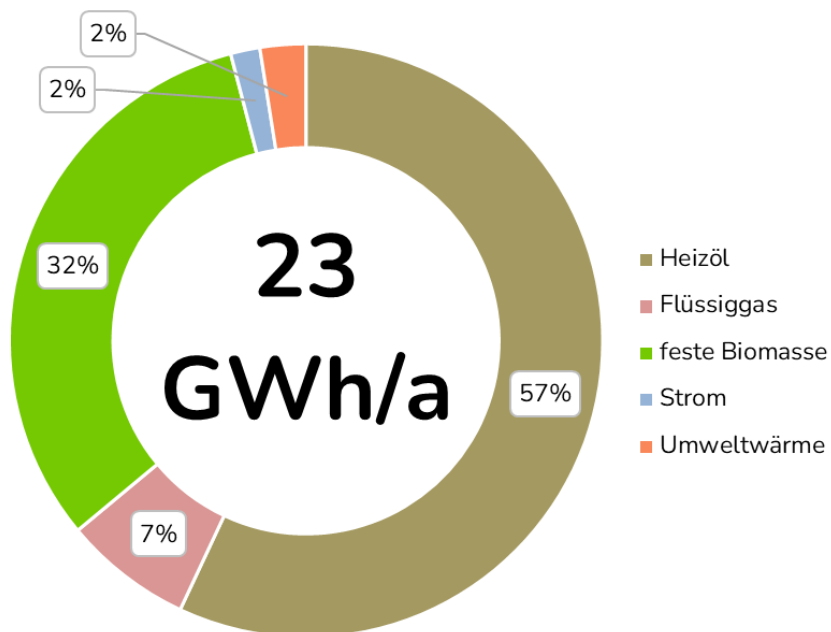


Abbildung 17: Anteil der Energieträger an der Endenergie im Wärmesektor

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 6 Liegenschaften erwirkt werden, welche in Abbildung 18 dargestellt sind.

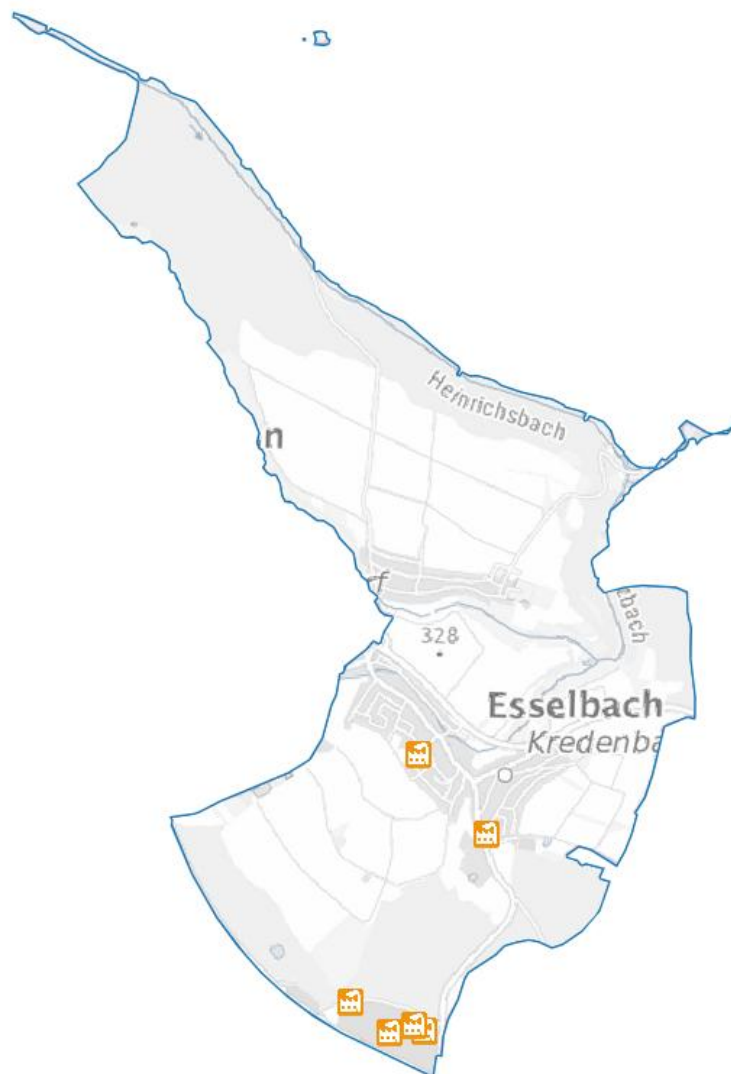


Abbildung 18: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4.9 Umfrage

Als Teil der Akteursbeteiligung, insbesondere der Öffentlichkeitsbeteiligung und zur Nachschärfung der Datengrundlage wurde eine Befragung der Gebäudeeigentümer im gesamten Gemeindegebiet durchgeführt. Es wurde eine öffentliche Umfrage über einen QR-Code in dem örtlichen Gemeindeblatt 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. Für die 664 Gebäudeeigentümer der Gemeinde Esselbach konnten Rückmeldungen zu 14 Wohngebäuden eingeholt werden. Dies entspricht einer Rückmeldequote von circa 2 %. Die Ergebnisse der beantworteten Fragebögen sind in folgender Abbildung 19 dargestellt.

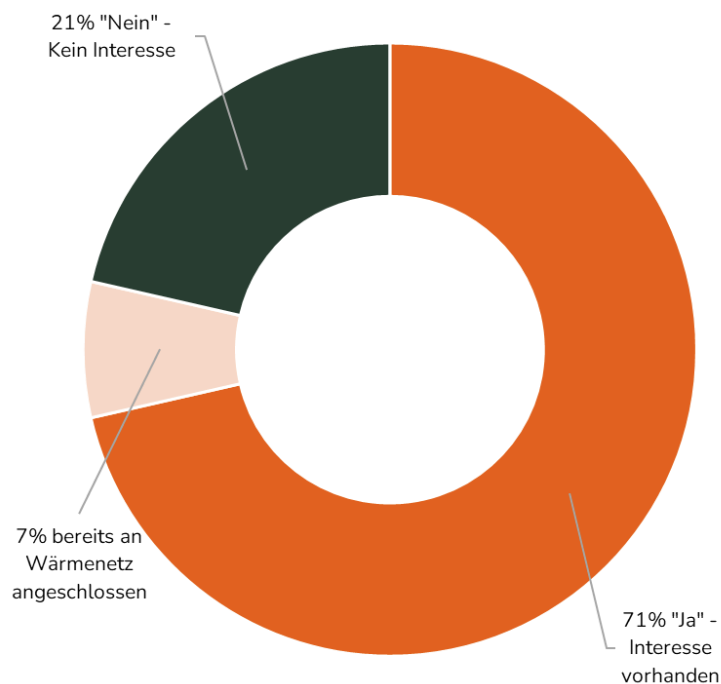
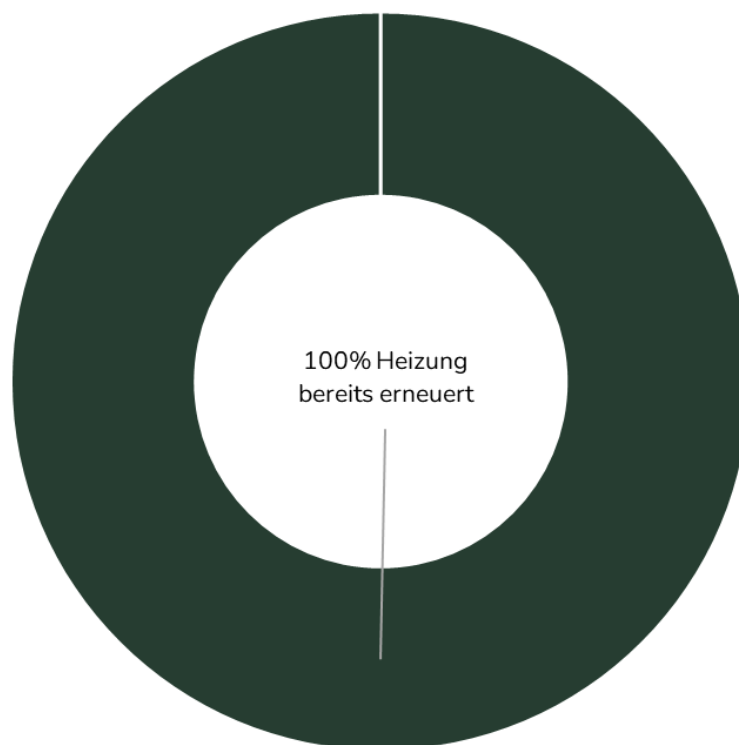


Abbildung 19: Ergebnisse der Umfrage zum Anschlussinteresse an Wärmenetz

Bevor die Ergebnisse eingeordnet werden können, muss die Rückmeldequote kritisch betrachtet werden. Mit einer Rückmeldequote von 2 % liegt keine aussagekräftige und repräsentative Datengrundlage vor. Es 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 71 % der Rückmeldungen sich an ein Wärmenetz anschließen lassen würden. Rund 21 % der Befragten gaben an, nicht an einem Wärmenetzanschluss interessiert zu sein. Der Grund gegen das Anschlussinteresse der Befragten war, dass die Heizung bereits erneuert wurde, weshalb eine weitere Investition in die Heizungstechnik nicht wirtschaftlich wäre. Dies ist in der folgenden Abbildung 20 dargestellt.



Grundsätzlich KEIN Interesse: 3

Abbildung 20: 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 Wärmekataster 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.

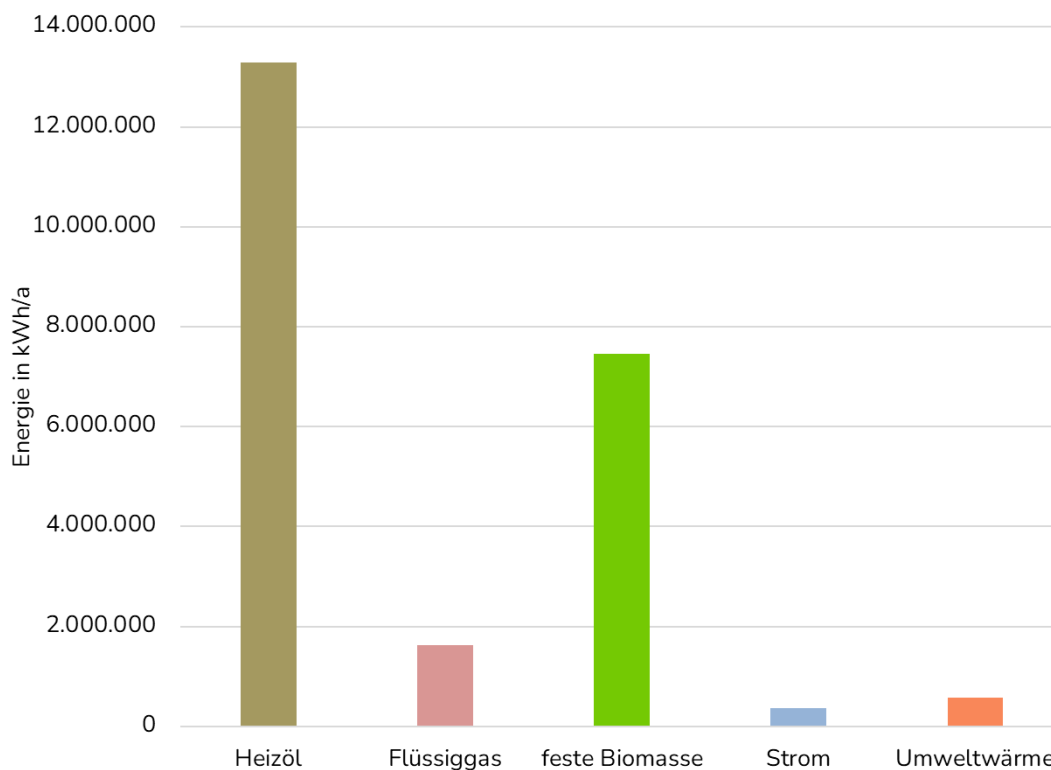


Abbildung 21: Endenergieverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der Gesamtwärmeverbrauch (Endenergie) der Gemeinde beläuft sich auf über 23 GWh/a im Ist-Stand. Hier sind die Netzverluste der bestehenden Wärme- und Gebäudenetze integriert. Dabei werden 57 % über den Energieträger Heizöl und 7 % über Flüssiggas erzeugt. 31,9 % der jährlich benötigten Wärme wird mittels Biomasse bereitgestellt. Der Anteil des Energieträgers Strom beläuft sich auf 1,6 %. Durch die Nutzung von Umweltwärme können 2,5 % der Wärmeerzeugung abgedeckt werden.

Mithilfe der Endenergieverbräuche nach Energieträgern kann die Treibhausgasbilanz erstellt werden (Abbildung 22). Die hierfür angesetzten CO₂-Emissionsfaktoren wurden dem Gebäudeenergiegesetz⁹ entnommen. In Summe werden im Gemeindegebiet jährlich 4.900 t Treibhausgasemissionen durch die Wärmeversorgung verursacht. Zu sehen ist, dass die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung mit 93,2-prozentigem Anteil fast ausschließlich auf die Energieträger Heizöl und Flüssiggas zurückzuführen sind.

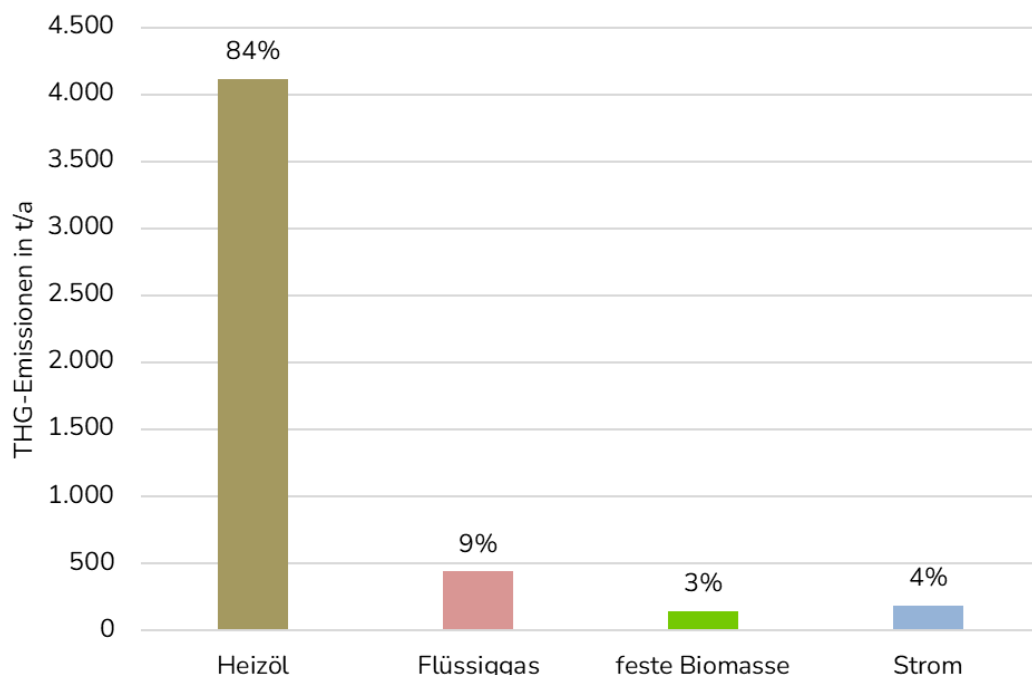


Abbildung 22: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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

Zusätzlich wird der Wärmeverbrauch aufgeteilt nach Sektoren dargestellt (vgl. Abbildung 23). Dabei ist zu erwähnen, dass die in Abbildung 21 berücksichtigten Wärmeverluste durch die bestehenden Wärmeverteilnetze in folgender Abbildung 23 nicht berücksichtigt wurden, da die Wärmeverluste den Sektoren nicht klar zugeordnet werden können. Der Großteil des Wärmeverbrauchs fällt im Ist-Stand mit 88,1 % im Sektor Wohngebäude an. Der Wärmeverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie nimmt anteilig 11,2 % des jährlichen Verbrauchs ein. Der sonstige Wärmeverbrauch, der keinem der drei Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt 0,7 %. Als Beispiele dafür können Wärmeverbräuche genannt werden, die in Gebäuden anfallen, die auf Grundlage des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) keiner Gebäudeart zugeordnet werden können.

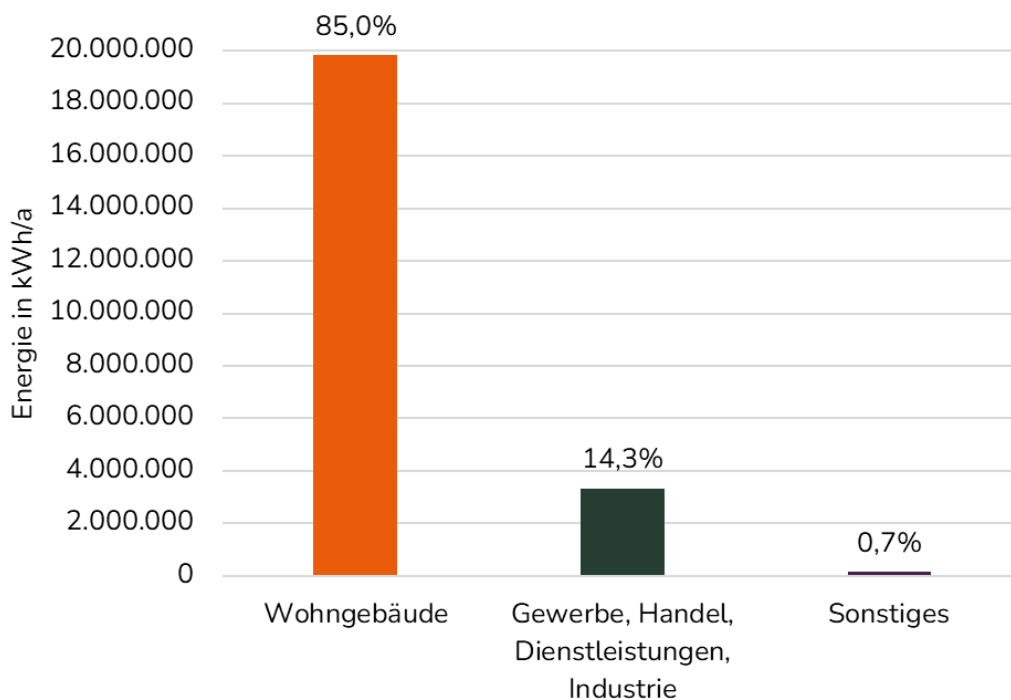


Abbildung 23: Wärmeverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Vom gesamten Wärmeverbrauch werden im Ist-Stand 35,4 % auf Basis erneuerbarer Energien gedeckt, was über dem deutschen Durchschnitt (18,1 %) ¹⁰ liegt. Dabei nimmt die Biomasse als Energieträger den überwiegenden Anteil mit 31,9 % ein. Der erneuerbare Anteil

¹⁰ BMWK nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), "Erneuerbare Energien in Deutschland - Das Wichtigste im Jahr 2024 auf einen Blick", 2025

strombasierter Heizungen nimmt 1,6 % und die Umweltwärme 2,5 % 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.

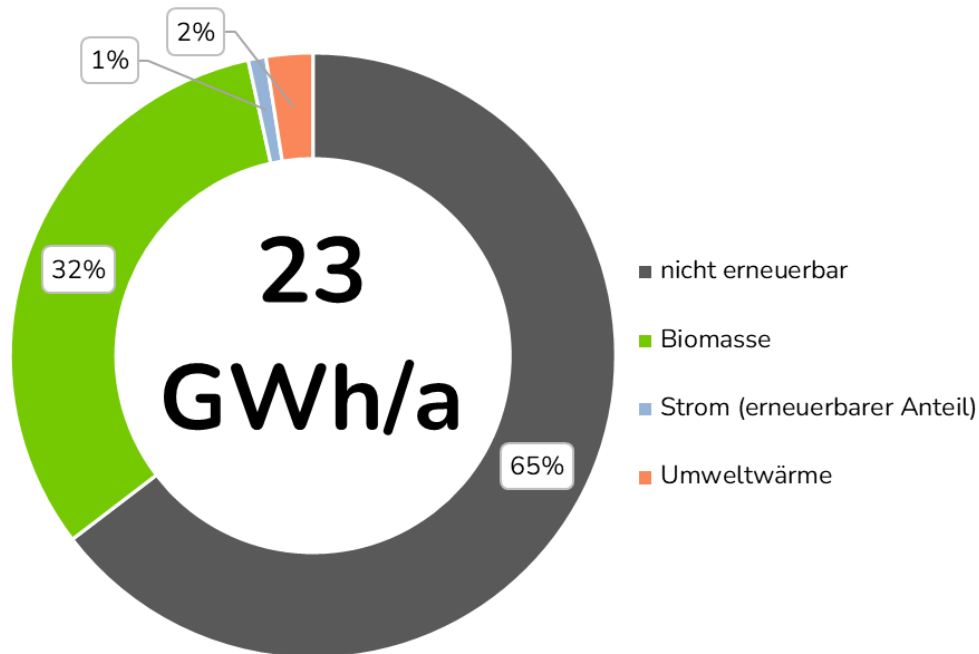


Abbildung 24: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der jährliche Endenergieverbrauch von 0,44 GWh/a, welcher über leitungsgebundene Wärme abgedeckt ist, wird in Abbildung 25 differenziert nach Energieträgern dargestellt. Dabei wird aktuell zum Großteil mit einem Anteil von 69 % feste Biomasse als Energieträger herangezogen. Weiter wird auch Heizöl mit einem Anteil von 31 % für die leitungsgebundene Wärme eingesetzt. Die Verbrauchsdaten beziehen sich auf das Jahr 2024 oder früher. Zu diesem Zeitpunkt wurde teilweise noch der Energieträger Heizöl verwendet. Mittlerweile soll diese Menge jedoch durch Biomasse ersetzt werden.

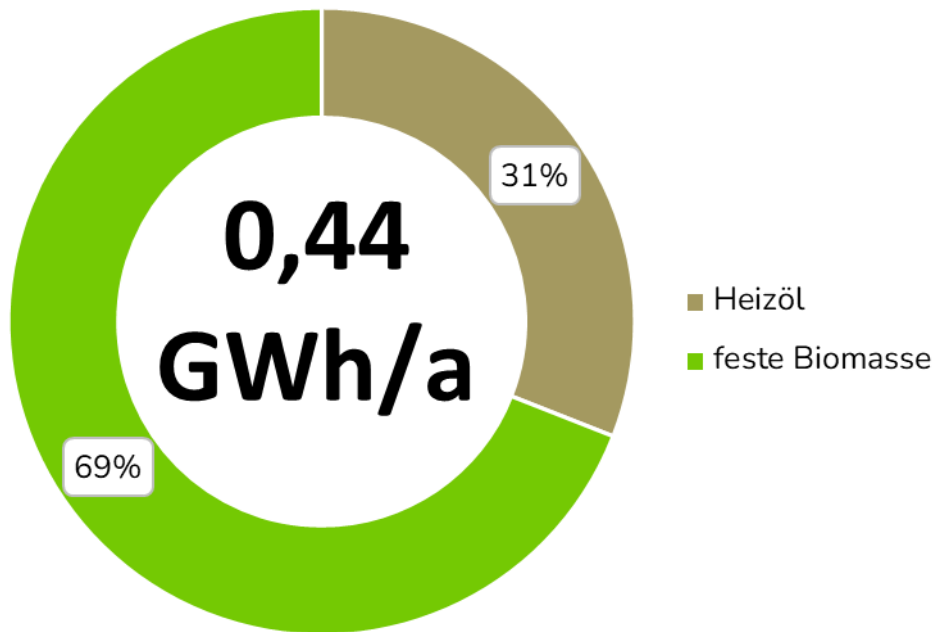


Abbildung 25: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der zugehörige Anteil an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme an leitungsgebundener Wärme werden in Abbildung 26 dargestellt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die leitungsgebundene Wärmeversorgung zu 69 % erneuerbar aufgrund des hohen Anteils an fester Biomasse. Auch hier bezieht sich die Auswertung auf das Jahr 2024, sodass aufgrund des Heizölanteils noch keine vollständig erneuerbare Versorgung erreicht wird.

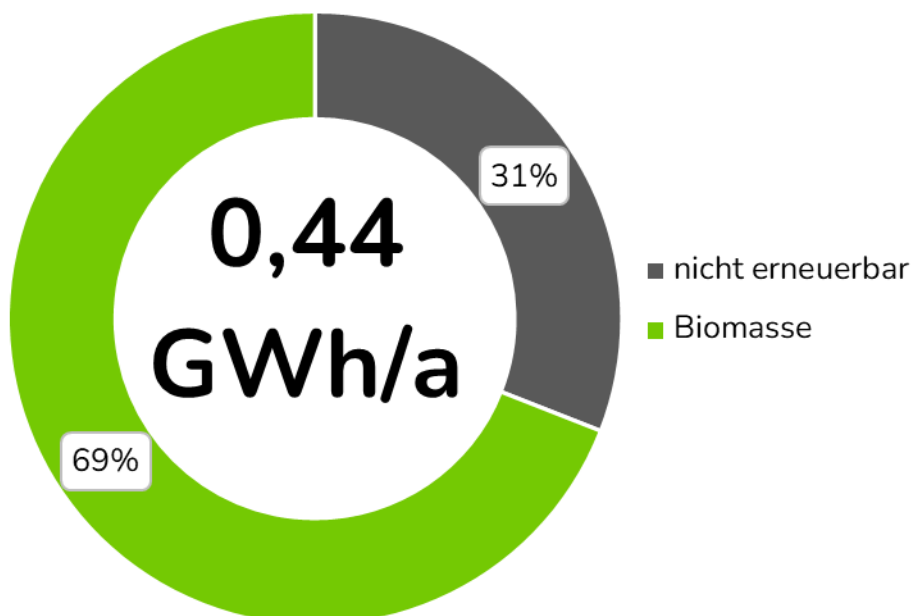


Abbildung 26: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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.

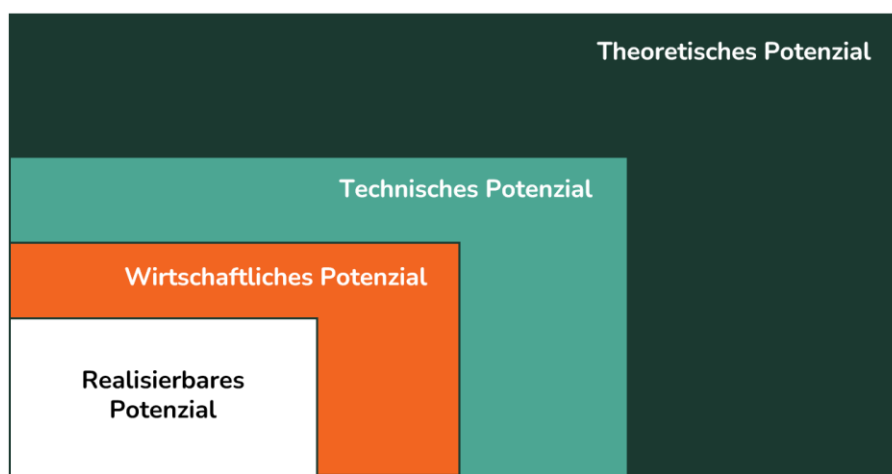


Abbildung 27: Übersicht über den Potenzialbegriff

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. Es wurde in Absprache mit der planungsverantwortlichen Stelle angenommen, dass 1 % der Wohngebäudefläche jährlich saniert wird. 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 118,1 kWh/m², während er bei den beheizten Nicht-Wohngebäuden bei 13,4 kWh/m² liegt. Der niedrige spezifische Energieverbrauch ist auf die großen Nichtwohngebäude im Gewerbegebiet Bärnth zurückzuführen, die in Anlehnung an die Umfragedaten tendenziell wenig Wärmebedarf aufzeigen. Bis zum Jahr 2045 kann damit eine Reduktion des Wärmeverbrauchs ohne Netzverluste von derzeit 23,4 GWh um 11 % auf 20,9 GWh erreicht werden, was einer Einsparung von 2,5 GWh entspricht. Bei der Summe des Wärmeverbrauchs von

23,4 GWh handelt es sich nur um den Verbrauch der Gebäude ohne die Berücksichtigung von Netzverlusten, welche aber unter 4.10 berücksichtigt werden.

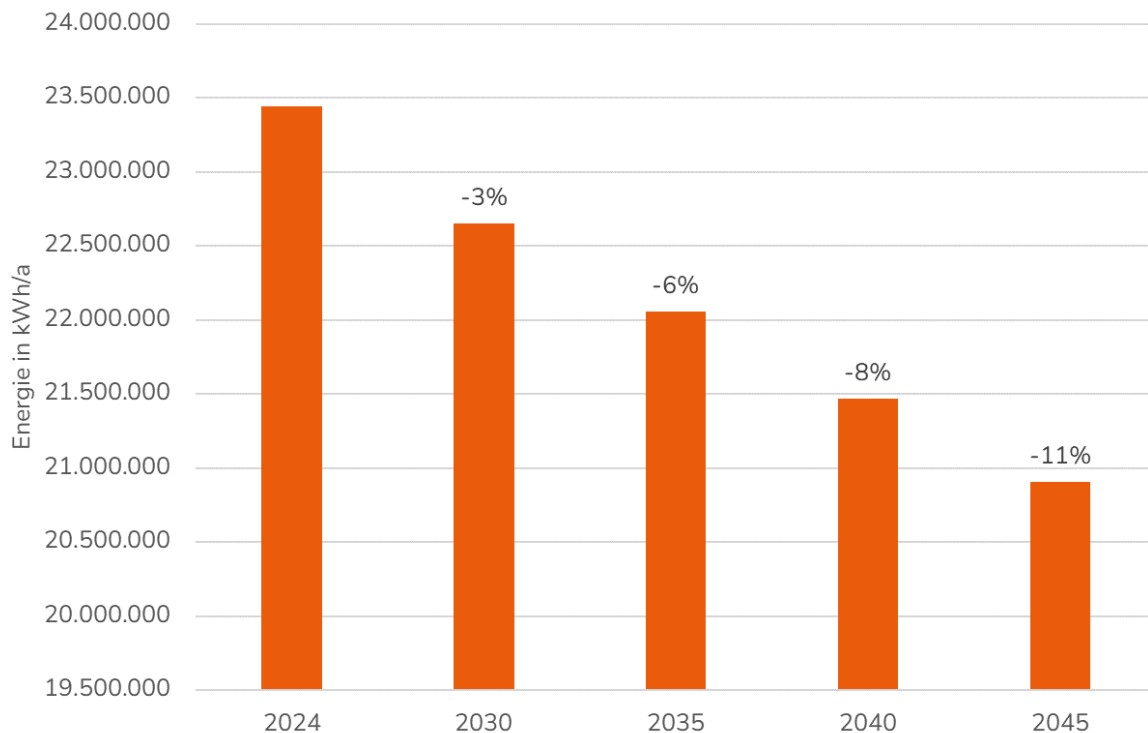


Abbildung 28: Entwicklung des Endenergieverbrauchs durch Sanierungen

Im Jahr 2024 lag die Sanierungsrate im Bundesdurchschnitt bei rund 0,69 %¹¹. Dabei wird jedoch lediglich die Anzahl der Sanierungen erfasst, ohne die jeweilige Sanierungstiefe zu berücksichtigen. Ein direkter Vergleich mit der hier angenommenen Quote von 1 % ist deshalb nur eingeschränkt möglich.

Um die angestrebte Sanierungsrate zu erreichen, sind Maßnahmen auf mehreren Ebenen erforderlich. Zum einen muss die Förderlandschaft attraktiver gestaltet werden. Zum anderen ist dem Fachkräftemangel im Bau- und Handwerkssektor gezielt entgegenzuwirken. Darüber hinaus sollten insbesondere private Gebäudeeigentümer verstärkt über die Vorteile energetischer Sanierungen informiert werden. Die Öffentlichkeitsarbeit in diesem Bereich ist deutlich zu intensivieren.

¹¹ 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 1: Übersicht Schutzgebiete

Schutzgebiet	Vorhanden	Nicht vorhanden
Trinkwasserschutzgebiete		X
Heilquellenschutzgebiete		X
Biosphärenreservate		X
Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete)	X	
Vogelschutzgebiete	X	
Naturschutzgebiete		X
Landschaftsschutzgebiete	X	
Nationalparks		X
Naturparks	X	
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.^{12,13}

Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) gibt an, dass die „Gefährdungsanalyse und Risikoabschätzung unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten im konkreten Einzelfall zu dem Ergebnis kommen [kann], dass die mit einem Vorhaben verbundenen Risiken aufgrund der örtlichen Begebenheiten, der besonderen Ausführung oder des besonderen Betriebsreglements sicher beherrscht werden können und somit eine Befreiung von Verboten im Grundsatz möglich ist.“¹⁴

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

¹² Bayerisches Landesamt für Umwelt, "Merkblatt Nr. 1.2/8 - Trinkwasserschutz bei Planung und Errichtung von Windkraftanlagen", 2012

¹³ Bayerisches Landesamt für Umwelt, "Merkblatt Nr. 1.2/9 - Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten", 2013

¹⁴ 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 Betrachtungszeitraumes keine Trinkwasserschutzgebiete bekannt.

5.2.2 Heilquellenschutzgebiete

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

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Heilquellenschutzgebiete bekannt.

5.2.3 Biosphärenreservate

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

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

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

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Biosphärenreservate bekannt.

5.2.4 Flora-Fauna-Habitat-Gebiete

Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) bilden zusammen mit den Europäischen Vogelschutzgebieten das Schutzgebiet-Netzwerk „Natura 2000“.¹⁵ Die Umsetzung von Bauvorhaben ist in FFH-Gebieten erheblich erschwert. Nicht nur die Gebiete selbst stehen unter besonderem Schutz. Wird eine im FFH-Gebiet unter Schutz stehende Art durch Bauvorhaben oder anderes menschliches Wirken auch außerhalb des Gebietsumrisses beeinträchtigt, ist eine Realisierung nahezu unmöglich. Anders als bei üblichen Kompensationsmaßnahmen muss im Falle einer Realisierung des beeinträchtigenden Vorhabens der Erfolg der Ausgleichsmaßnahme erwiesenermaßen erbracht und vor dem Eingriff in das Schutzgebiet wirksam sein.

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

In nachfolgender Abbildung 29 sind die FFH-Gebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

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



Abbildung 29: 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“.¹⁶ 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

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

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

In folgender Abbildung 30 sind die Vogelschutzgebiete für das beplante Gebiet dargestellt.



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

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.¹⁷ Naturschutzgebiete gehören zu den sehr streng geschützten Flächen in Deutschland.

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Naturschutzgebiete bekannt.

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.¹⁸

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 31 sind die Landschaftsschutzgebiete des Naturparks Spessart für das geplante Gebiet dargestellt.

¹⁷ [Bayerisches Landesamt für Umwelt - "Naturschutzgebiete", 2025](#)

¹⁸ [Bundesamt für Naturschutz, "Landschaftsschutzgebiete", 2025](#)

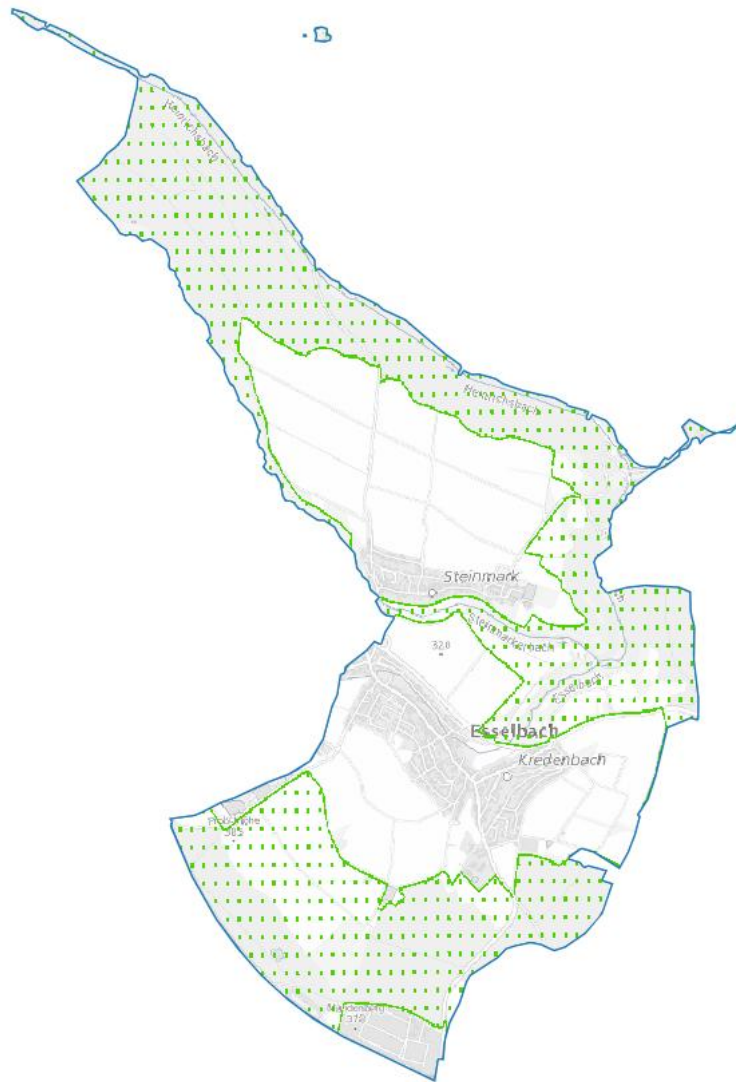


Abbildung 31: Landschaftsschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.8 Nationalparks

In den beiden Nationalparks Bayerns, dem Nationalpark Bayerischer Wald und dem Nationalpark Berchtesgaden ist es per Verordnung^{19,20} verboten, bauliche Anlagen zu errichten oder die Lebensbereiche von Pflanzen und Tieren zu stören oder zu verändern. Es besteht die Möglichkeit aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses Einzelfallgenehmigungen zu erteilen.

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

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

5.2.9 Naturparks

Naturparks sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz einheitlich zu entwickelnde und zu pflegende Gebiete, die überwiegend aus Naturschutz- oder Landschaftsschutzgebieten bestehen.²¹

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

¹⁹ 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)

²⁰ 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)

²¹ Bundesamt für Naturschutz, "Naturparke", 2025

Gebiets verändern und dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen. Außerhalb dieser Gebiete gelten innerhalb der Grenzen des Naturparks die Vorgaben aus der entsprechenden Naturparkordnung, die eine Nutzung in der Regel nicht strikt ausschließt. Hierbei können Vorgaben zur Risikominimierung oder zur Schaffung von Ausgleichsflächen etc. existieren.

In folgender Abbildung 32 ist die Fläche des Naturparks Spessart im beplanten Gebiet dargestellt, welcher Esselbach vollständig erfasst.

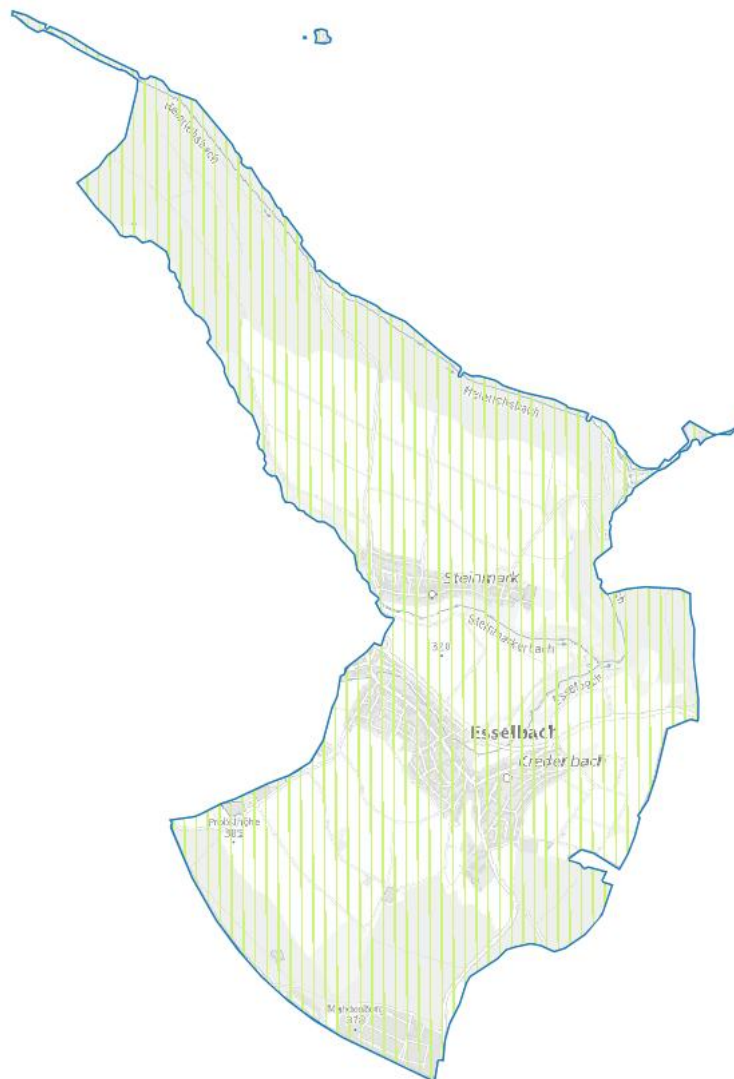


Abbildung 32: Naturparks (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

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 könne, muss ihr eine besondere Betrachtung erfolgen.

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Überschneidungen mit Hochwassergefahrenflächen HQ100 bekannt.

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.²² 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 33 sind die Biotope für das geplante Gebiet dargestellt.

²² [Bundesamt für Naturschutz, "Gesetzlich geschützte Biotope", 2025](#)

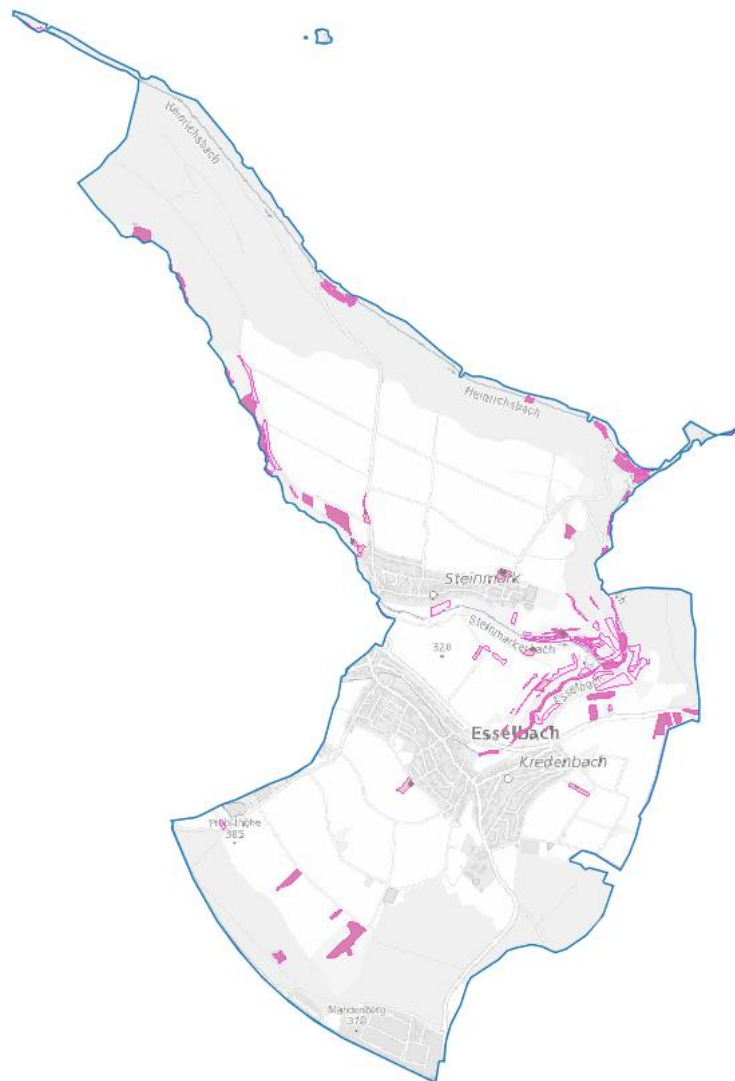


Abbildung 33: Biotope (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

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 34 sind die Bodendenkmäler für das geplante Gebiet dargestellt.



Abbildung 34: 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 Dachflächen²³ werden nutzbare Dachflächen der Gemeinde analysiert. Grundlage sind Daten aus dem 3D-Gebäudemodell von Bayern (Level of Detail 2)²⁴ 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 kWh/m² · 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 Esselbach werden nach Angaben des Solarpotenzial-Katasters des Energieatlas Bayern nach Stand Ende 2024 noch etwa 14.574 MWh verbleibendes PV-Dachflächenpotenzial bei 16,2 % Ausbaugrad (17.392 MWh) angegeben. Das Dachflächenpotenzial aufgeteilt nach Gebäudenutzungsart wird in Abbildung 35 dargestellt. Die Verteilung des PV-Dachflächenpotenzials nach Nutzungsart zeigt, dass Wohngebäude mit 33,1 % den größten

²³ [Bayerisches Landesamt für Umwelt, "Mischpult „Strom“ Information zur Berechnung", 2024](#)

²⁴ [Bayerische Vermessungsverwaltung, "3D-Gebäudemodelle \(LoD2\)"](#)

Anteil ausmachen. Unbeheizte Gebäude zeigen ein Potenzial von 30,8 % auf, während Gebäude des Gewerbes, Handels und der Dienstleistungen 1,4 % des Potenzials darstellen. Industrielle Gebäude steuern 24 % bei, sonstige Gebäude 8,1 % und öffentliche Gebäude 2,6 %.

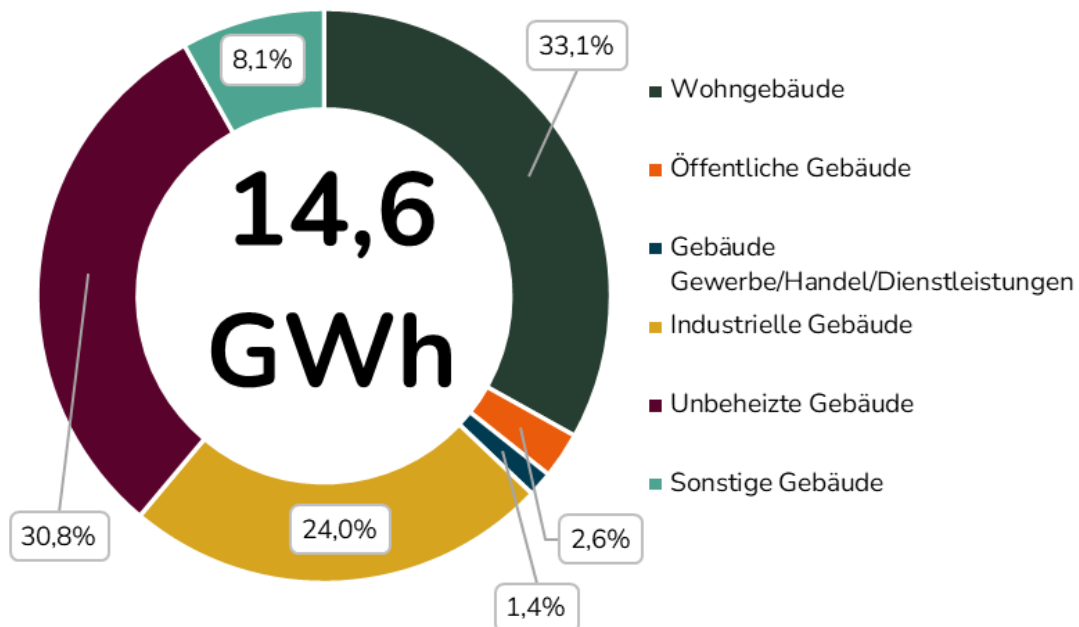


Abbildung 35: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart

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 50 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. Nach aktuellem Stand sollen neue Anlagen vorrangig in privilegierten Flächen gemäß § 35 BauGB, wie beispielsweise entlang von Autobahnen oder auf Konversionsflächen, zugelassen werden. Dadurch reduziert sich das technisch verfügbare Potenzial für die solare Stromerzeugung auf Freiflächen erheblich, was sich unmittelbar auf die Bewertung möglicher zukünftiger Versorgungsszenarien mit erneuerbarem Strom auswirkt. Nach aktuellem Planungsstand gibt es keine konkreten Ausbauziele bzw. -pläne der Kommune, sodass in Absprache mit der planungsverantwortlichen Stelle kein Potenzial anzunehmen ist.

5.3.3 Windkraftanlagen

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

5.3.4 Wasserkraft

Die bayerische Staatsregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Stromerzeugung aus Wasserkraft bis 2025 auf 23-25 % zu erhöhen. Die größten Potenziale liegen in der Nachrüstung und Modernisierung bestehender größerer Anlagen durch Änderung des Nutzungsumfangs, Erhöhung der Wirkungsgrade und optimierte Steuerung. Auch bei kleinen Wasserkraftwerken besteht teilweise ein Potenzial zur Optimierung. Derzeit befindet sich in der Gemeinde Esselbach ein Wasserkraftwerk mit einer Leistung von 4 kW.

5.4 Geothermische Potenziale

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

Wird mithilfe einer Wärmepumpe das Temperaturniveau zusätzlich angehoben, reichen auch die unterjährig verfügbaren Umgebungstemperaturen. Der Vorteil des Wärmeentzugs aus dem Boden im Gegensatz zur Luft besteht darin, dass die Bodentemperatur aufgrund der thermischen Trägheit des Mediums über den Jahresverlauf nahezu konstant hoch ist. Hieraus ergeben sich höhere Effizienzen in der Wärmeerzeugung.

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

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

5.4.1 Erdsonden

Im Bereich der geothermalen Energiegewinnung wird ab einer Bohrtiefe von 400 m von „Tiefer Geothermie“ gesprochen. Erdsonden-Bohrungen werden sowohl im Bereich tiefer Geothermie als auch für oberflächennahe Potenziale angewendet. Neben der offensichtlichen

Nutzung der Wärme als Primärenergie wird die Wärme in einigen Anlagen auch zur Erzeugung von Elektrizität genutzt. Die dafür benötigte Temperatur liegt mit etwa 90 °C jedoch deutlich über dem Niveau bei allein thermischer Nutzung.

Als Herausforderung für die Nutzung tiefer Geothermie sind die hohe Standortabhängigkeit und die Investitionsintensität zu nennen. Liegen keine genauen Daten vor, sind kapitalintensive Explorationsbohrungen durchzuführen, die das Projekt bereits im Planungszeitraum 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 geothermischer Potenziale durch Erdwärmesonden ist in der Nachfolgenden Karte dargestellt. In den Orange markierten Flächen sprechen geologische/hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Belange dagegen. Im restlichen Gemeindegebiet ist die Nutzung von Erdwärmesonden möglich.

Im Gemeindegebiet sind bereits einige Erdwärmesonden in Betrieb. Die möglichen Bereiche sowie die bestehenden Erdwärmesondenanlagen sind in folgender Abbildung 36 dargestellt.

Nach Aussagen des Wasserwirtschaftsamtes Aschaffenburg befinden sich im beplanten Gebiet komplexe geologische Strukturen mit ausgeprägter Stockwerksgliederung. Aufgrund dieser Gegebenheiten ist in der Regel eine Einzelfallprüfung vor der Installation einer Erdwärmesonde erforderlich, auch in Gebieten, die in der Potenzialkarte als orange gekennzeichnet sind, ist über eine Detailprüfung ein Betrieb trotzdem denkbar.

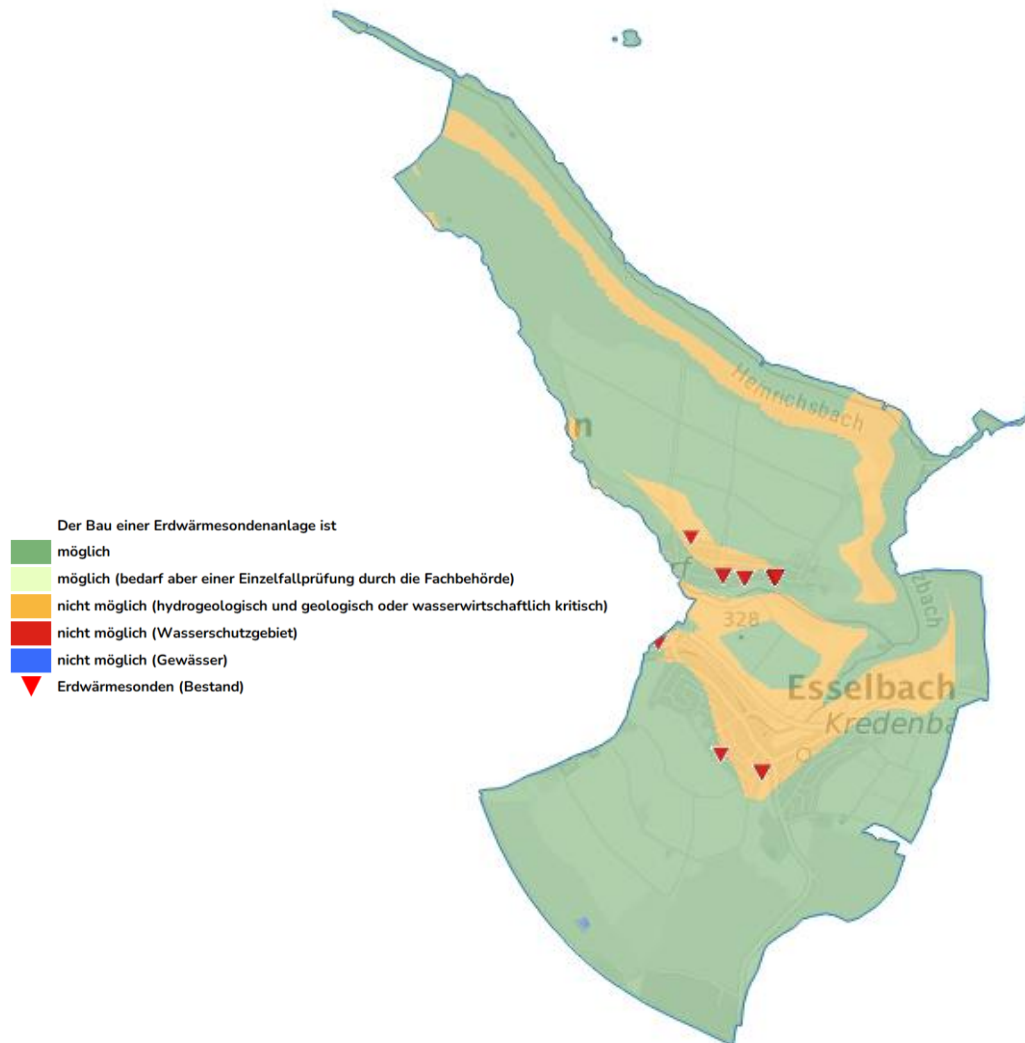


Abbildung 36: Potenziale für Erdwärmesonden und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.4.2 Erdkollektoren

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

Da das Erdreich als Wärmequelle genutzt wird, kühlt sich die Bodenstruktur beim Wärmeentzug leicht ab. Bei fachgerechter Kollektorauslegung sind jedoch keine umweltschädlichen Auswirkungen zu befürchten. Über die wärmeren Monate wird die Kollektorfläche durch Sonneneinstrahlung wieder regeneriert.

Die nachfolgende Karte zeigt, welche Bereiche im beplanten Gebiet für die Nutzung geothermischer Potenziale durch Erdkollektoren geeignet sind. Im gesamten Gemeindegebiet (grüne Flächen) ist eine Nutzung von Erdwärmesonden möglich.

Laut Aussagen des Wasserwirtschaftsamtes Aschaffenburg haben Tiefen von weniger als 5 m in der Regel keine Auswirkungen, sodass die oberflächennahen Kollektoren in der Regel ohne Detailprüfung genehmigt werden können.

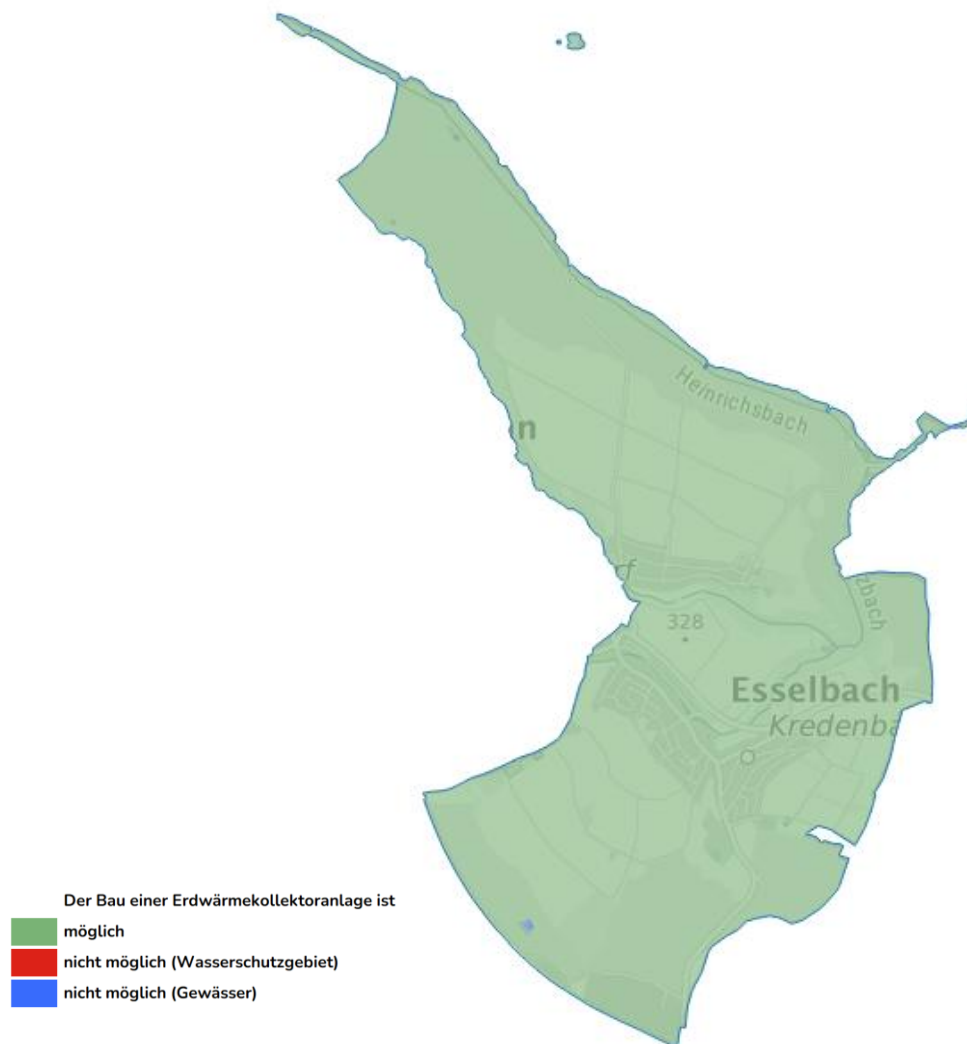


Abbildung 37: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

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 Grundwassererergiebigkeit 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. Zudem sind die bereits bestehenden Anlagen im Gemeindegebiet auf der Karte dargestellt.

Die nachfolgende Karte zeigt, welche Bereiche im beplanten Gebiet für die Nutzung geothermischer Potenziale durch Grundwasserwärmepumpen geeignet sind. Wie bereits im Zusammenhang mit Erdwärmesonden erläutert, befinden sich im beplanten Gebiet komplexe geologische Strukturen mit ausgeprägter Stockwerksgliederung. Daher ist auch bei Grundwasserwärmepumpen eine Einzelfallprüfung in der Regel erforderlich.

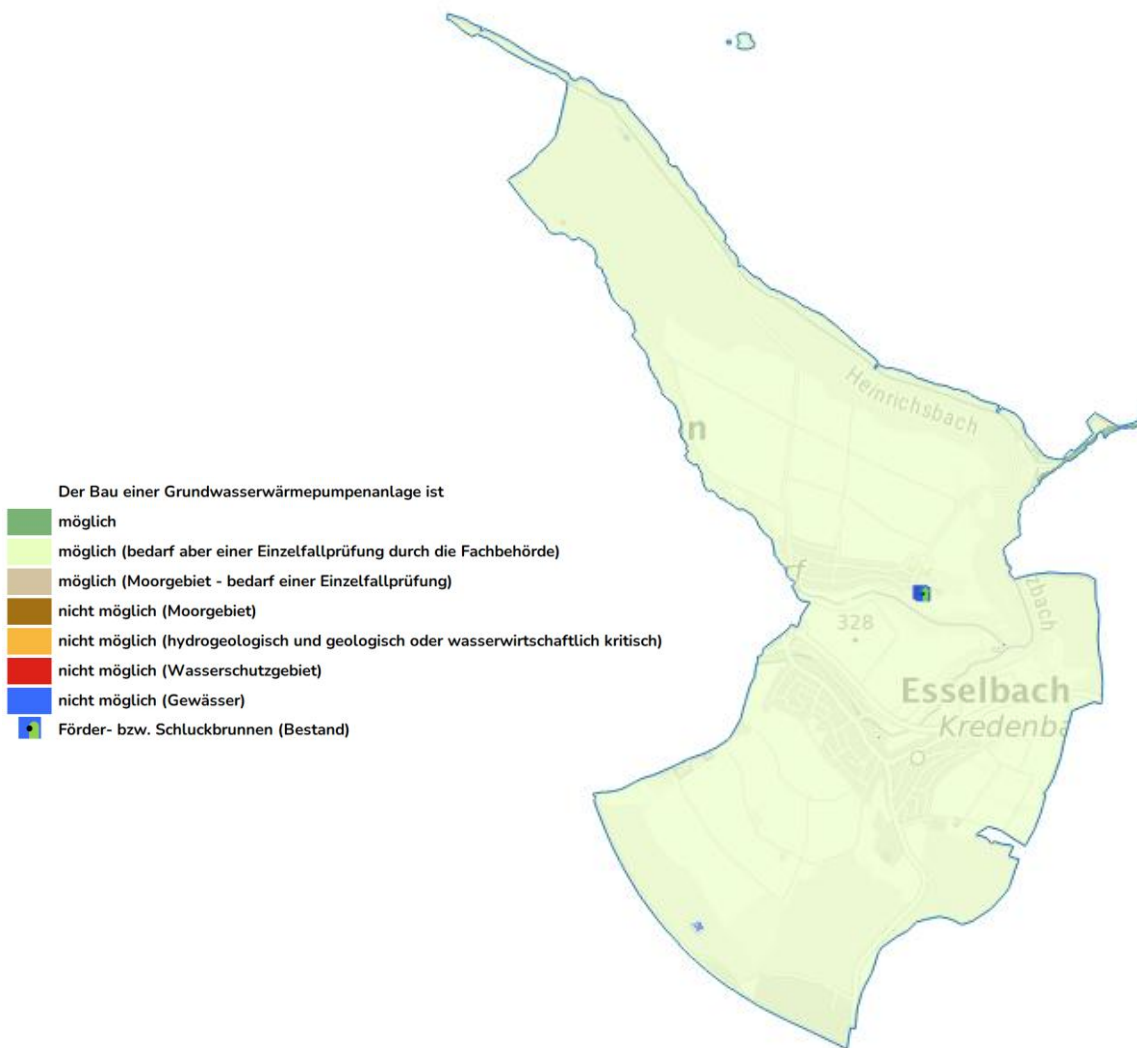


Abbildung 38: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.5 Fluss- oder Seewasser

Innerhalb des Gemeindegebiets Esselbach existiert kein Fließgewässer mit ausreichender Durchflussmenge für eine energetische Nutzung. Zudem sind keine Seen bekannt, die als potenzielle Wärmequelle in Betracht kommen könnten.

5.6 Uferfiltrat

Unter Uferfiltrat versteht man Wasser, das in unmittelbarer Nähe zum Ufer eines fließenden Gewässers mittels Brunnen unterirdisch entnommen wird. Aufgrund der Größe und dem geringen Durchfluss des Esselbachs und Steinmarkerbachs kann von keiner erhöhten Verfügbarkeit ausgegangen werden.

5.7 Abwärme

Abwärme stellt eine wesentliche, oft ungenutzte Energiequelle dar, die durch gezielte Nutzung zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen kann. Insbesondere energieintensive Industrien generieren erhebliche Mengen an Abwärme. Die Integration dieser Abwärme in industrielle Prozesse oder externe Wärmenetze bietet ein signifikantes Einsparpotenzial. Ebenso birgt die kommunale Infrastruktur, insbesondere Abwasserkanäle und Kläranlagen, ein bisher unterschätztes Potenzial zur Wärmegegewinnung. Die in Abwässern gespeicherte thermische Energie kann mithilfe von Wärmetauschern extrahiert und für Heizsysteme genutzt werden. In Kläranlagen entstehen zudem durch biologische Abbauprozesse zusätzliche Wärme sowie Klärgase, die ebenfalls thermisch genutzt werden können. Folgend werden die Abwärmepotenziale im Gemeindegebiet weiter quantifiziert, wenngleich zur Umsetzung tiefergehende Detailprüfungen notwendig sind.

5.7.1 Industrie/ Großverbraucher

Bei der Befragung der Industriebetriebe bzw. Großverbraucher, die bereits in Abschnitt 4.8 beschrieben wurden, konnten Rückmeldungen von 6 Unternehmen verzeichnet werden. Dabei konnte kein Unternehmen als möglicher Abwärmelieferant identifiziert werden. Laut den öffentlichen Daten der Abwärmeplattform der Bundesstelle für Energie und Effizienz²⁵ liegen keine gemeldeten Abwärmemengen vor, sodass für Esselbach kein Potenzial für nutzbare Abwärme verfügbar ist.

5.7.2 Abwasserkanäle

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

Für einen technisch sinnvollen Betrieb sind gewisse Bedingungen zu erfüllen. Nach Rücksprache mit Systemherstellern sowie nach WPG ist eine Betrachtung von Kanalabschnitten ab einer Breite und Höhe von mindestens DN 800 sinnvoll. Andere Systemhersteller sehen auch ab Kanaldurchmessern von DN 400 bereits die Möglichkeit für eine Wärmeentnahme, aber allgemein lässt sich sagen, je größer der Kanaldurchmesser, desto wirtschaftlicher kann eine solche Anlage betrieben werden. Für eine ausreichende Wärmeentnahme ist ebenso ein gewisser Mindestdurchfluss im Kanal, auch Trockenwetterabfluss genannt, notwendig, der laut Umweltbundesamt in etwa 15 l/s²⁶ 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

²⁵ [Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, "Abwärmeplattform", 2025](#)

²⁶ [Umweltbundesamt, "Abwasserwärme", 2023](#)

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 Mindestdimension gefilterte Abwassernetz wird in Abbildung 39 dargestellt. Zu sehen ist, dass nur ein kleiner Teil des unter 4.5 aufgezeigten Kanalnetzes diese Bedingung erfüllt. Hieraus resultieren diverse längere, zusammenhängende Netzstränge.



Abbildung 39: Abwassernetz gefiltert nach Abschnitten mit Höhe und Breite größer 800 mm (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Da über die Durchflüsse in den einzelnen Kanalabschnitten keine konkreten Informationen vorliegen, sowie keine näherungsweise Berechnung bereitgestellt werden konnte, wurde

zur ersten Einschätzung folgendes angenommen. Nach Erhebungen des Statistischen Bundesamts entstehen pro Tag und Einwohner im Bundesdurchschnitt 126 Liter Abwasser.²⁷ 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 33 kW aus dem Abwasserkanal. Da sich in der Nähe von Wohngebieten zudem keine Liegenschaft ausfindig machen ließ, die beispielsweise größere Mengen in das Kanalnetz leitet, sodass ein Durchfluss mit konstant höheren Mengen zur Verfügung stünde, ist in Esselbach somit erst einmal nicht von einem gesicherten nutzbaren Potenzial auszugehen. Zudem teilt sich das Netz für die Gebiete Steinmark und Esselbach/Kredenbach bereits in der Nähe der Kläranlage in zwei Hauptstränge auf. Daher kann die volle Leistung nur an der Kläranlage abgenommen werden. Dies wird im folgenden Abschnitt untersucht.

²⁷ Destatis

5.7.3 Kläranlagen

Die lokale Kläranlage wurden ebenso näher betrachtet, wobei einige technische Parameter aufgenommen wurden, welche in Tabelle 2 dargestellt werden.

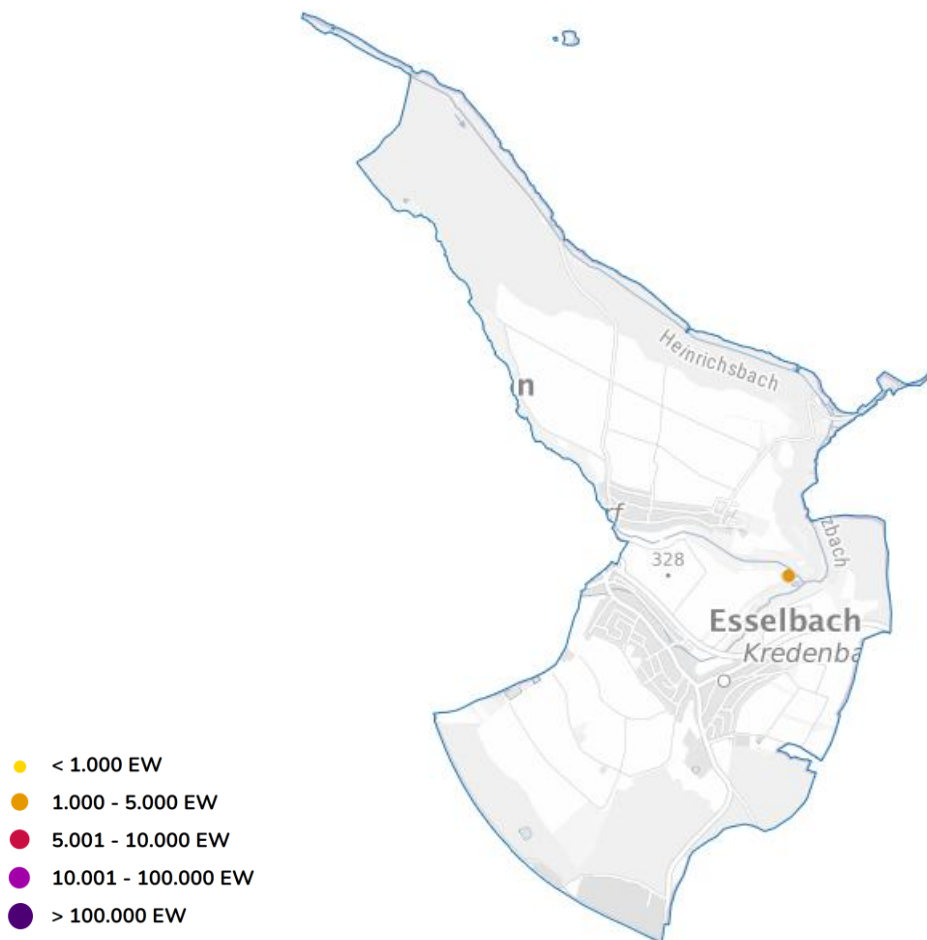


Abbildung 40: Standort der Kläranlage [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

Die Kläranlage wurde im Jahr 1978 erbaut und verarbeitet aktuell das Abwasser von 4.352 Einwohnerequivalenten (EW_{CSB}), wobei die maximale Ausbaugröße 4.500 EW entspricht. Auf dem Gelände der Kläranlage befindet sich ein Faulturn, der den während der Abwasserreinigung entstehenden Klärschlamm weiterverwertet.

Tabelle 2: Technische Daten der Kläranlage Esselbach

Parameter	Beschreibung	Quelle
Baujahr	1978	BayernAtlas
Ausbaugröße in Einwohnerwerten	4.500 EW	BayernAtlas
Angeschlossene Einwohner	4.352 EW	Betreiber
Größenklasse	2	BayernAtlas
Klärschlammmenge	1.110 m ³ /a bei 3 – 4 %TS	Betreiber

Im Gegensatz zu den Abwasserkanälen eignet sich der zentrale Ort einer Kläranlage zur Wärmenutzung des Abwassers, da hier das gesamte Potenzial an einer Stelle abgreifbar ist. Daher kann in der Kläranlage eine höhere Anlagenleistung erzielt werden.

Betrachtet man die mögliche Entzugsleistung im Jahresverlauf am Abfluss der Kläranlage, so ist erkennbar, dass die Maximalleistung des Wärmeerzeugers auf etwa 664 kW bemessen ist. Zudem lässt sich eine mittlere Entzugsleistung von circa 297 kW in der Heizperiode (Oktober bis April) am Wärmetauscher ableiten (Abbildung 41).

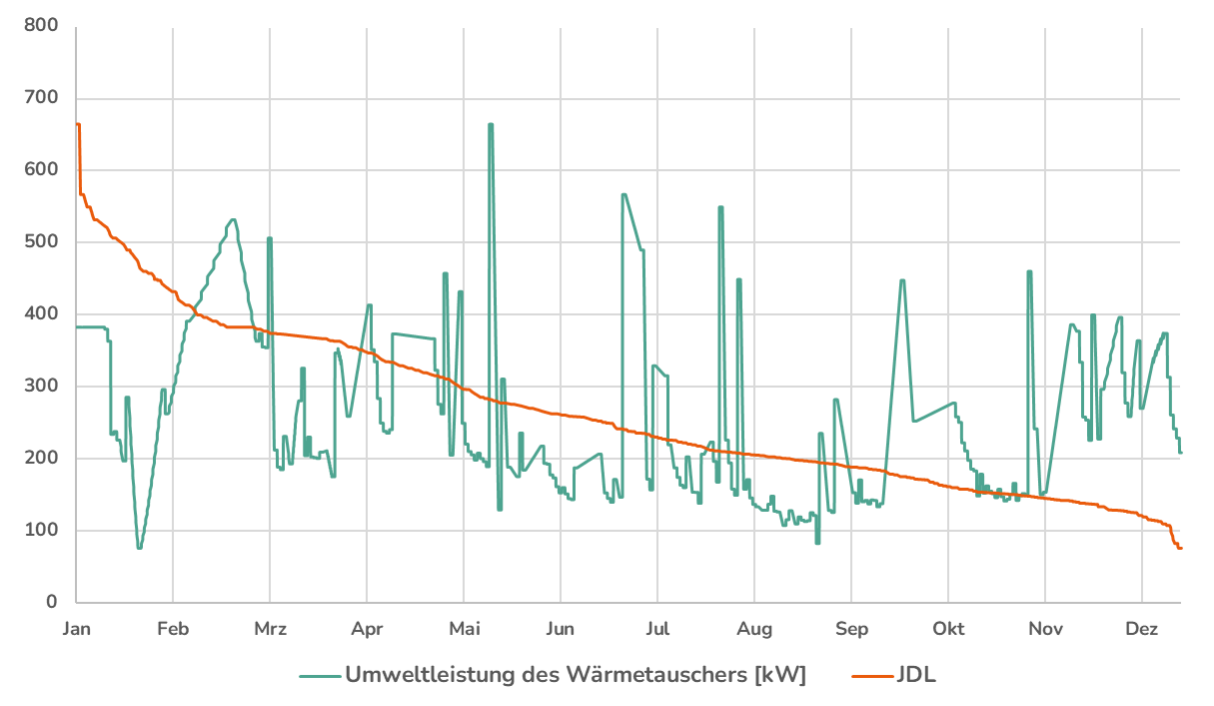


Abbildung 41: Umweltleistung mit Jahresdauerlinie des Wärmetauschers am Abfluss der Kläranlage bei maximaler Abkühlung von 5 Kelvin

Über das gesamte Jahr ergibt sich ein nutzbares Umweltenergiepotenzial von 2,3 GWh/a, dass grundsätzlich zur Versorgung einzelner Quartiere in Esselbach eingesetzt werden könnte. Im Rahmen der Wärmeplanung konnte jedoch, unter anderem aufgrund der Entfernung zur Wohnbebauung, kein konkretes Abnehmerquartier identifiziert werden. Zudem ist eine Stilllegung der Kläranlage in Zukunft angedacht.

5.8 Biomasse

Gemäß dem Wärmeplanungsgesetz zählt feste, flüssige sowie gasförmige Biomasse im Sinne des GEG als erneuerbarer Energieträger zur Erzeugung von Wärme. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden die Potenziale aus holzartiger Biomasse und Biogas näher untersucht.

5.8.1 Holzartige Biomasse

Die Ermittlung des holzartigen Biomassepotenzials im Gemeindegebiet erfolgt durch zwei Methodiken. Im **Territorialprinzip** werden die Daten der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) sowie des Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) herangezogen.

gen, wobei ausschließlich die Gemeindefläche als Betrachtungsebene dient. Die Datengrundlage bilden das kommunal verfügbare Waldderbholz (Baumteile, die am schwächeren Ende einen Durchmesser von mindestens 7 cm inklusive Rinde aufweisen)²⁸, das Flur- und Siedlungsholz²⁹ und das landkreisweite Altholzaufkommen. Dabei sind unter anderem Fernerkundungsdaten, Daten aus der dritten Bundeswaldinventur und aus einer Holzaufkommensmodellierung beinhaltet. Das bedeutet, dass der Waldumbau sowie die aktuelle Holznutzung nach Besitzart mitberücksichtigt werden. Mit diesem Datensatz ist jedoch keine Auskunft über die tatsächliche Verfügbarkeit oder den derzeitigen Umfang der Potenzialnutzung möglich. Holzartige Biomasse entspricht einem Energieträger mit hohem Flächenanspruch, die auf das beplante Gebiet begrenzte Betrachtungsweise schließt jedoch meistens zu kleine Waldgebiete ein und nimmt keine Rücksicht auf logistische Verflechtungen. Auch bleibt das Potenzial des Waldhackguts in auf Waldderbholz basierenden Berechnungen weitestgehend unberücksichtigt, wodurch das ausgewiesene Potenzial insgesamt häufig als zu niedrig für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen erscheint. Aus diesem Grund wird eine weitere Modellberechnung zur Potenzialabschätzung nach der Herangehensweise der Bayerischen Staatsforsten (BaySF), welche rund 30 % der bayerischen Waldfläche bewirtschaften,³⁰ herangezogen.

In dieser GIS-Analyse des **Radiusmodells** werden sämtliche Waldflächen aus dem digitalen Landschaftsmodell der bayrischen Vermessungsverwaltung³¹ im Radius von 15 bis 25 km um die Kommune erfasst und in der Potenzialabschätzung die Mengen des Energieholzes (Waldhackgut und Energierundholz) berücksichtigt. Durch diese erweiterte Betrachtungsebene können regionale Potenziale erschlossen und die wirtschaftliche Realität der Holzlogistik und Holzwirtschaft abgebildet werden. Es ist zu beachten, dass es bei der Nutzung zu

²⁸ [Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, "Energiepotenzial aus Waldderbholz", 2021](#)

²⁹ [Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, "Energiepotenziale aus Flur- und Siedlungsholz", 2023](#)

³⁰ [stmelf.bayern_Waldflächenbilanz_2024](#)

³¹ [Bayrische Vermessungsverwaltung](#)

Überlappungen mit anderen Kommunen kommen kann. Insgesamt resultiert daraus eine tragfähige Grundlage für konkrete Untersuchungen holzbasierter Wärmeversorgungs-lösungen.

Territorialprinzip

Basierend auf den vorhergehend beschriebenen Daten des LWF und des LfU konnte somit ein theoretisches Potenzial von insgesamt 2.842 MWh ermittelt werden.

Tabelle 3: Biomassepotenzial

<i>Art</i>	<i>Potenzial in MWh</i>	<i>Quelle</i>
<i>Waldderbholz</i>	2.333	LWF
<i>Flur- und Siedlungsholz</i>	444	LWF
<i>Altholz</i>	65	LfU
Summe	2.842	

Die Verteilung der Waldflächen im beplanten Gemeindegebiet ist in folgender Abbildung 42 dargestellt.

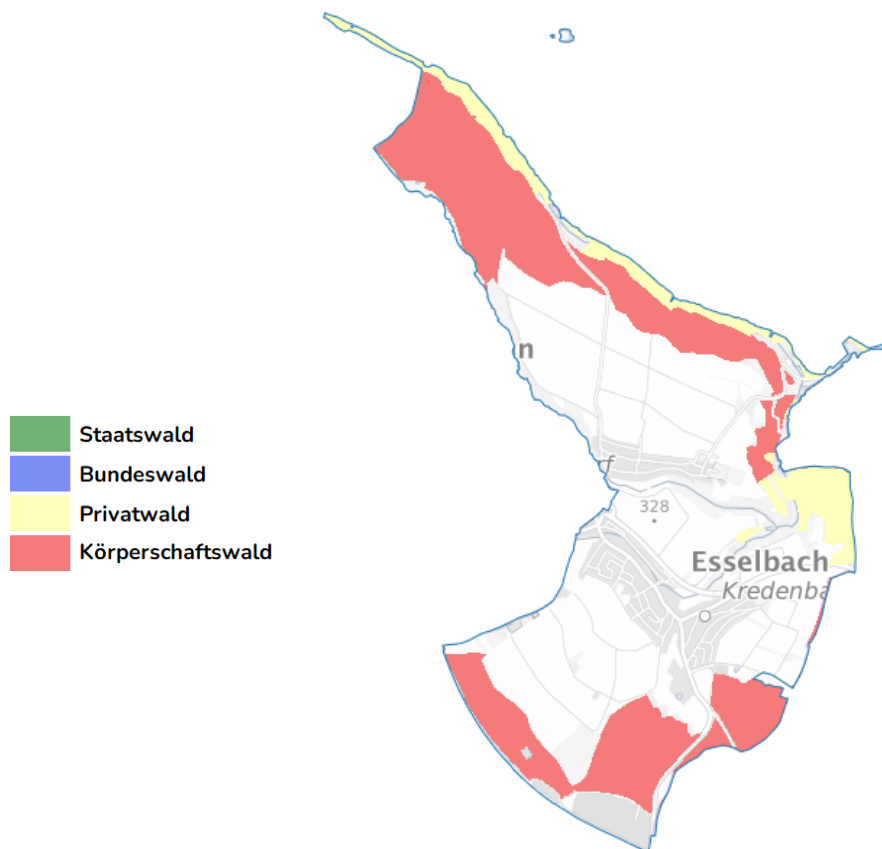


Abbildung 42: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)³²

Ebenso ist in Abbildung 43 das gesamte theoretische Potenzial untergliedert in die Art des Holzes im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch und dem aktuellen Biomasse-Verbrauch abgebildet.

³² Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 2018

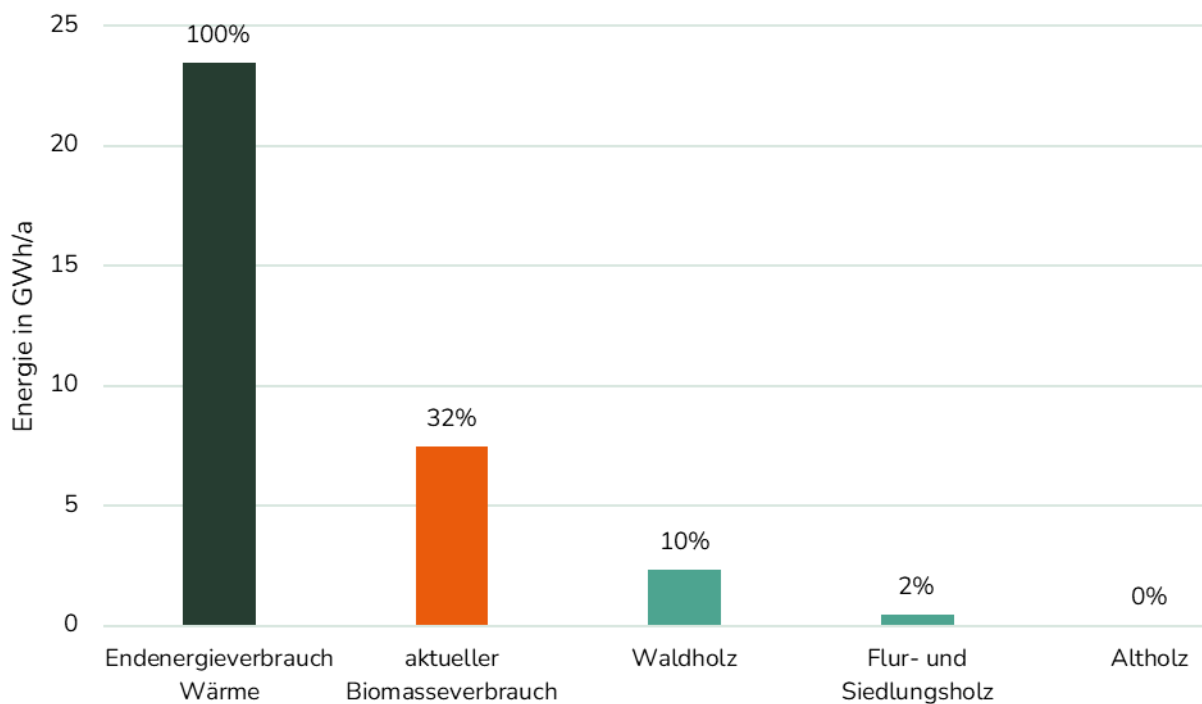


Abbildung 43: Statistisches Gesamtpotenzial Holz

Radiusmodell

In der durchgeführten Potenzialabschätzung wurden Waldflächen in einem Radius von 15 km und 25 km um die betrachtete Kommune berücksichtigt. Die Berechnung bezieht sich auf den durchschnittlichen Gesamtzuwachs (dGz) im betrachteten Gebiet und berücksichtigt den bayernweiten Durchschnitt des Energieholzanteils von 37 %³³. Über die vorhandene Waldfläche und die Größenklasse des zu betreibenden Heizwerks lässt sich das Biomassepotenzial ermitteln. Es wird zwischen kleineren Anlagen unter 0,5 MW, die meist mit lokal verfügbarer Biomasse betrieben werden können, und größeren Anlagen über 0,5 MW unterschieden. Kleinere Anlagen erzielen aufgrund ihrer Anforderungen an den Brennstoff höhere Energiegehalte. Diese Unterschiede wurden in der Berechnung berücksichtigt.

In Esselbach wird ein jährlicher dGz von 6,5 Festmeter je Hektar angenommen. Unter der Annahme, dass zukünftig ein Biomasse-Heizwerk der Größenklasse „> 0,5 MW“ im beplanten Gebiet betrieben werden soll, wird ein Energiegehalt von 550 kWh/Srm angesetzt. Die

³³[lwf.bayern_energieholzmarktbericht_2022](#)

Bezugsfläche variiert je nach betrachtetem Radius. Die Waldfläche auf dem kommunalen Gebiet beträgt 423 ha. Durch die Berücksichtigung eines Radius von 15 km um die Kommune ergibt sich eine Fläche von 37.492 ha, bei 25 km bereits 91.630 ha. Das jeweils ermittelte Biomassepotenzial ist in Abbildung 44 dargestellt.

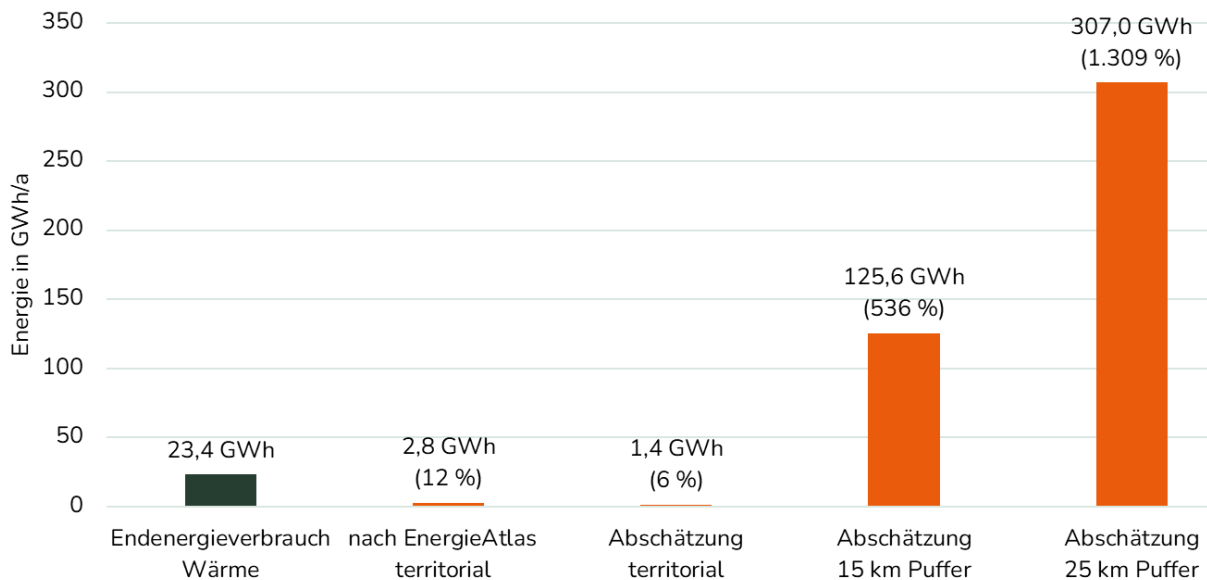


Abbildung 44: Gegenüberstellung Biomassepotenzial nach Territorialprinzip und Radiusmodell unter Berücksichtigung unterschiedlicher Radien

Im beplanten Gebiet liefert die Abschätzung des Territorialprinzips höhere Werte als das Radiusmodell, da in der Berechnung bei gleicher Grundmenge ein größerer Anteil des Holzes für Heizzwecke angesetzt wird. Über die Kommunengrenzen hinaus ergeben sich jedoch erheblich größere Biomassepotenziale von 125,6 GWh, respektive 307 GWh, wodurch der Gesamtwärmebedarf der Kommune gedeckt werden könnte.

5.8.2 Biogas

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

Insgesamt kann ein theoretisches Biogaspotenzial von ca. 2,8 GWh bestimmt werden. Die Potenziale, aufgegliedert nach der Herkunft, werden in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Theoretisches Biogaspotenzial

Herkunft	Potenzial in MWh	Datenquellen
Pflanzliche Biomasse - Erntehauptprodukte	712	LfU
Pflanzliche Biomasse - Erntenebenprodukte	1.383	LfU
Organischer Abfall	365	LfU
Gülle und Festmist	362	LfU
Summe	2.822	

Wird das auf statistischen Datenquellen basierende Biomasse- und Biogaspotenzial bilanziert, erreicht Esselbach mit dem Biogaspotenzial einen Wert von etwa 12 % sowie ein Abwärmepotenzial durch Biogasanlagen von 4 % und mit dem Biomassepotenzial einen Wert von etwa 12 % vom Gesamtwärmeverbrauch (Abbildung 45). Da aber Esselbach über keine Bestandsanlage verfügt, ist davon auszugehen, dass das theoretische Potenzial nicht genutzt werden kann.

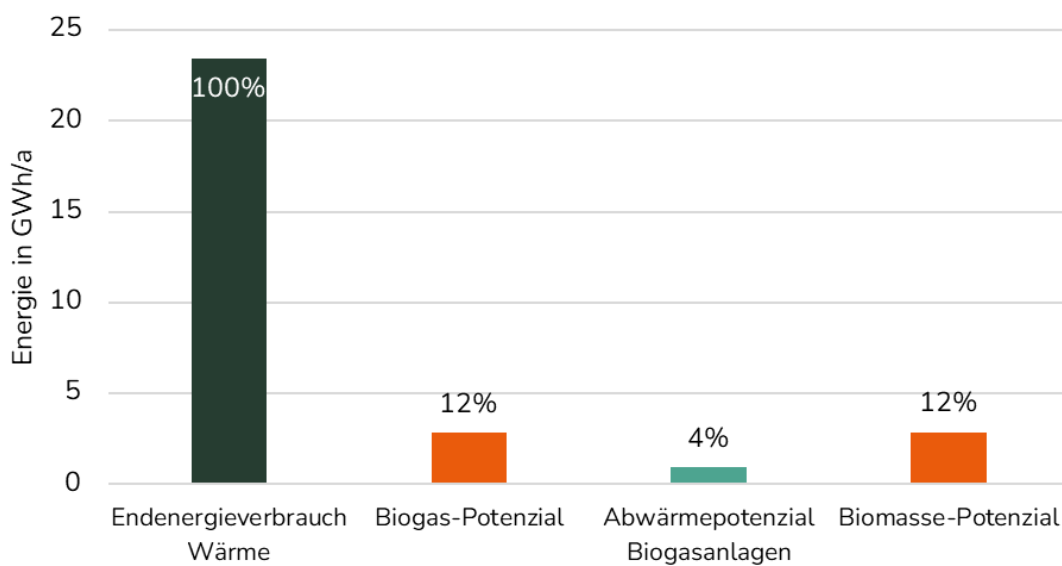


Abbildung 45: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch

5.9 Wasserstoff

Da in Esselbach keine Teilgebiete über ein Erdgasnetz versorgt werden, ist Wasserstoff für die Wärmeversorgung des Gemeindegebiets in der Regel nicht relevant. Angesichts des voraussichtlich begrenzten Ausbaupotenzials für erneuerbare Stromerzeugung, insbesondere der Windkraft, sind zudem keine nennenswerten Überschussmengen für eine lokale Wasserstoffproduktion nach dem Bottom-up-Prinzip zu erwarten.

5.10 Zwischenfazit Potenzialanalyse

- In Deckungsgrad 0 - 10 %: --
- Deckungsgrad > 10 - 20 %: -
- Deckungsgrad > 20 - 50 %: +
- Deckungsgrad > 50 - 100 %: ++

Tabelle 5 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 5: Übersicht der Potenziale

Potential	Bewertung	Bemerkung
Biomasse	+	Naturpark Spessart (aber: territorial gesehen kein Ausbaupotenzial)
Biogas	--	keine Bestandsanlage
Tiefe Geothermie*	--	kein Potenzial nach regionalen Untersuchungen lt. WWA
Oberflächennahe Geothermie	+	i.d.R. Einzelfallprüfung, Kollektoren immer möglich
Flusswasser*	--	kein Potenzial
Uferfiltrat*	--	kein Potenzial
PV-Freiflächen	--	keine Ausbauziele der Gemeinde
PV-Dachflächen	++	ca. 14,6 GWh _{el}
Windkraft	--	keine Ausbauziele der Gemeinde - keine Vorranggebiete
Grünes Gasnetz*	--	keine Biogasanlage vorhanden
Wasserstoff*	--	kein Erdgasnetz
Abwärme	--	kein nutzbares Potenzial
Kläranlage	-	Potenzial vorhanden, aber Distanz (>= 450m) zu Wohnbebauung
Abwasserwärme	-	Abschnitte mit >= DN 800 vorhanden, begrenzte Durchflussmenge

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

Ein zentrales Handlungsfeld ist die **Energieeinsparung durch Gebäudesanierungen**. Mit einer Sanierungsrate von 1 % der Wohngebäudefläche pro Jahr kann der Wärmeverbrauch von derzeit 23,4 GWh ohne Wärmenetzverluste bis 2045 um etwa 11 % auf 20,9 GWh gesenkt werden. Dies entspricht einer Einsparung von 2,5 GWh Wärmeenergie jährlich.

Die Analyse berücksichtigt zudem **Schutzgebiete** wie Vogel- oder Landschaftsschutzgebiete und Naturparks, die teilweise erhebliche Einschränkungen für den Ausbau erneuerbarer Energien darstellen. So sind beispielsweise Nutzungen der Windenergie in Vogelschutzgebieten ausgeschlossen, während Photovoltaik unter bestimmten Auflagen möglich bleibt.

Im Bereich der **erneuerbaren Stromerzeugung** weist die Photovoltaik das größte Potenzial auf. Auf Dächern sind noch rund 14,6 GWh erschließbar, wobei Wohngebäude knapp 33 % dieses Potenzials stellen.

Auch **geothermische Potenziale** wurden untersucht. Sowohl Erdsonden als auch Grundwasserwärme sind i.d.R. nach Einzelfallprüfung der zuständigen Behörde möglich. Erdkollektoren gelten als breit einsetzbar.

Im Bereich der **Biomasse** ergibt sich ein theoretisches Potenzial von knapp 2,8 GWh, insbesondere aus Waldholz. Aus territorialer Sicht ist kein Ausbaupotenzial anzunehmen, das heißt, es ist keine Steigerung der Holzmengen für die energetische Nutzung zu erwarten. Vor allem beim Modell des Radiusansatzes ist jedoch viel Potenzial anzunehmen (Naturpark Spessart).

Da derzeit keine Biogasanlagen bestehen, kann das Biogaspotenzial nicht genutzt werden.

Aufgrund des fehlenden Erdgasnetzes im Bestand, wird **grüner Wasserstoff** als Energieträger nicht weiter betrachtet.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass Esselbach zwar über eingeschränkte Potenziale verfügt, die jedoch in Kombination aus Effizienzsteigerungen, Solarkraft, Geothermie und Biomasse eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 ermöglichen können.

6 ZIELSZENARIO UND WÄRMEVERSORGUNGSARTEN IM ZIELJAHR

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

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

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

Nach § 18 Abs. 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 BMWSB zu Grunde gelegt. Im Mai 2025 erhielt dieses Ministerium die Bezeichnung Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) und der Teil des Klimaschutzes wurde überführt in das Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN). Im Leitfaden werden einheitliche Kriterien für die Ausweisung von Wärmenetzgebieten, Wasserstoffnetzgebieten und Gebieten zur dezentralen Versorgung ausgewiesen. Bewertet werden alle Quartiere die in der Eignungsprüfung als Prüfgebiet definiert wurden, wobei die Möglichkeit einer dezentralen Versorgung immer geprüft wird.

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

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

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

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

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

6.1.2 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien

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

6.1.3 Dimensionierung der Technologien

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

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

6.1.4 Kostenschätzung

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

6.1.5 Akteursbeteiligung

Neben der Einteilung der einzelnen Quartiere in künftige Wärmeversorgungsgebiete und entsprechender weiteren Auslegung der künftigen Energieversorgung in den Gebieten wurden im Rahmen der Akteursbeteiligung relevante Akteure kontaktiert und einbezogen. In den Prozess wurden verschiedene Fachstellen eingebunden, darunter die Bayerischen Staatsforsten, das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie das Wasserwirtschaftsamt. Zudem wurden Daten und aktuelle Informationen der Netzbetreiber berücksichtigt. Auch interne Zuständigkeitsbereiche der Verwaltung wirkten mit. Außerdem dienten die bereits beschriebenen Umfragen als Teil der Beteiligung.

6.2 Zielszenario 2045

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

6.2.1 Voraussetzungen und Annahmen

Die Betrachtungen basieren auf gewissen Annahmen, die bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurden. Unter anderem ist aufgrund der Analysen zum aktuellen Zeitpunkt mit keiner Wasserstofflösung zur Raumwärmebereitstellung im Gemeindegebiet zu rechnen (vgl. Abschnitt 5.9). Den Wasserstoffpfad zu beschreiten, stellt eine theoretische Alternative dar, wenngleich hierfür noch keine belastbare Perspektive existiert. Insbesondere die Prüfgebiete aber auch die übrigen Quartiere werden in der folgenden Planungsperiode unter Berücksichtigung der Entwicklungen im Wärmenetz- und Wasserstoffnetzbereich erneut evaluiert.

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

6.2.2 Energiebilanz im Zielszenario

In Abbildung 46 wird zunächst der Wärmeverbrauch je Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr dargestellt.

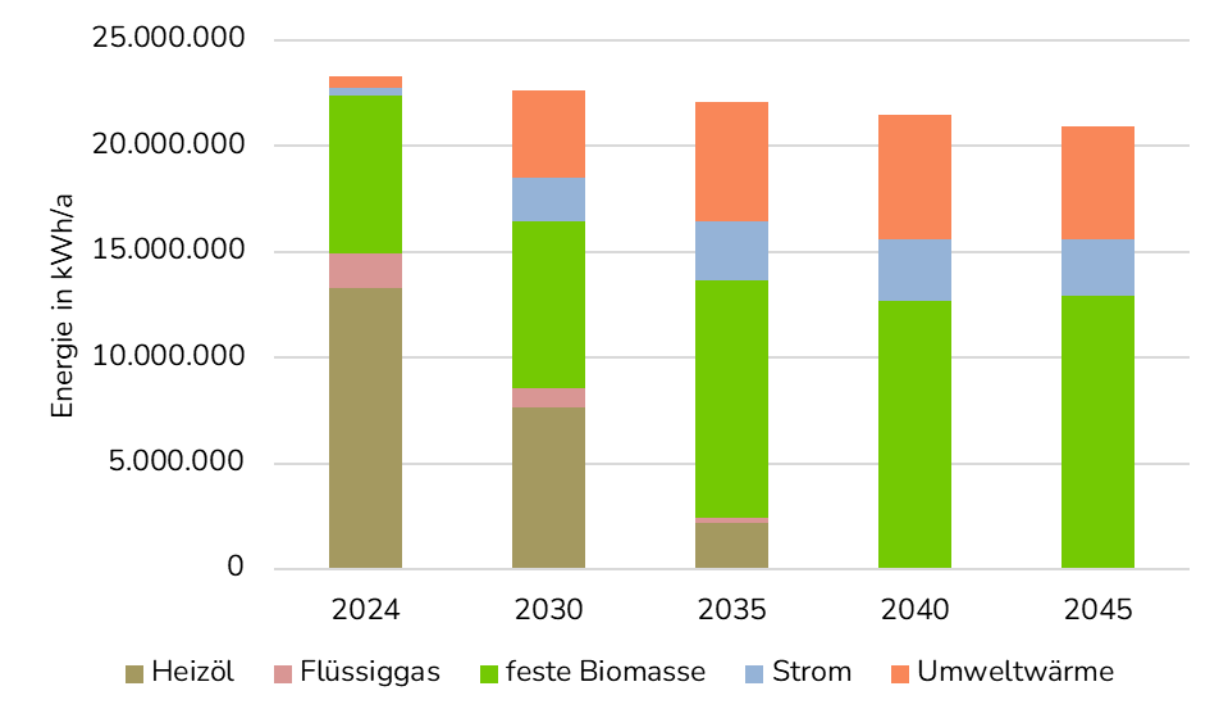


Abbildung 46: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Bei Betrachten des Diagramms fällt auf, dass die Reduktion der erforderlichen Energie bis zum Zieljahr 2045 stetig sinkt. Die Reduktion ist weniger stark ausgeprägt als die Reduktion des Wärmeverbrauchs durch die Sanierung (siehe Abbildung 28), da mit dem Zubau von Wärmenetzen zur Wärmeversorgung auch Netzverluste einhergehen. Im Verlauf wird ebenso ein starker Rückgang der fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas deutlich. Dies kann im Jahr 2030 zunächst damit begründet werden, dass bereits ein gewisser Anteil des gesamten Wärmeverbrauchs per Wärmenetz mit erneuerbaren Energien gedeckt werden kann.

Zusätzlich wird in Abbildung 47 der Wärmeverbrauch gegliedert nach den Sektoren gezeigt.

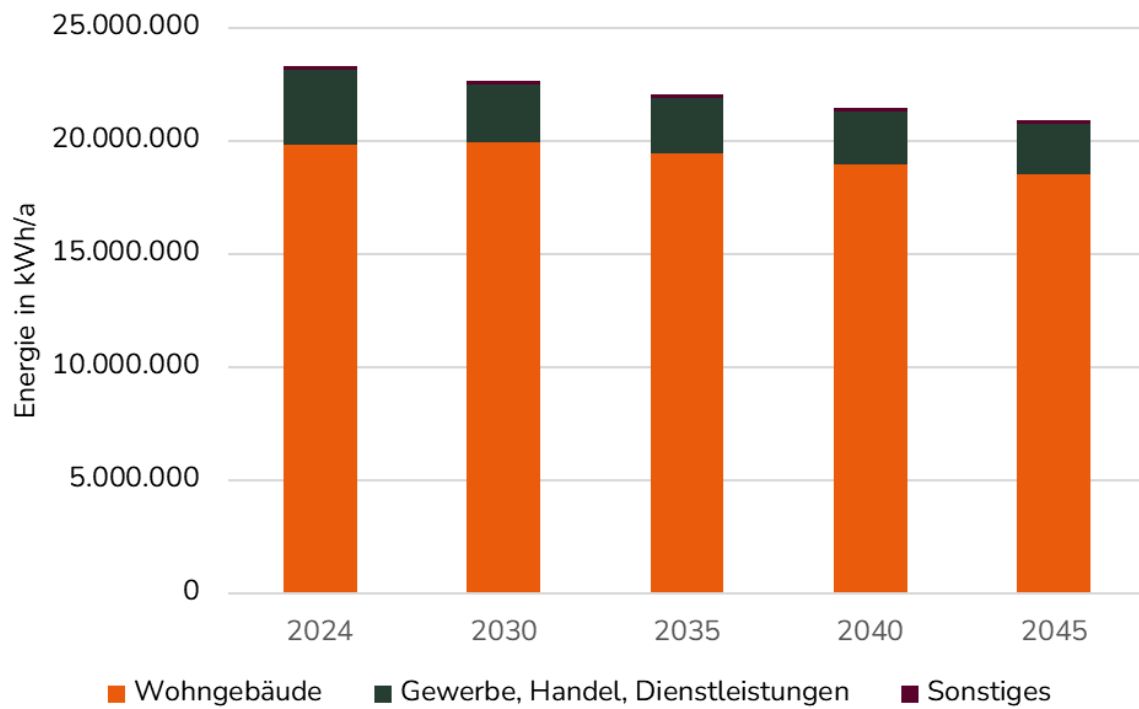


Abbildung 47: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme wird zusätzlich in Abbildung 48 dargestellt. Zu erkennen ist ein stetig steigender Anteil bis zum Jahr 2045.

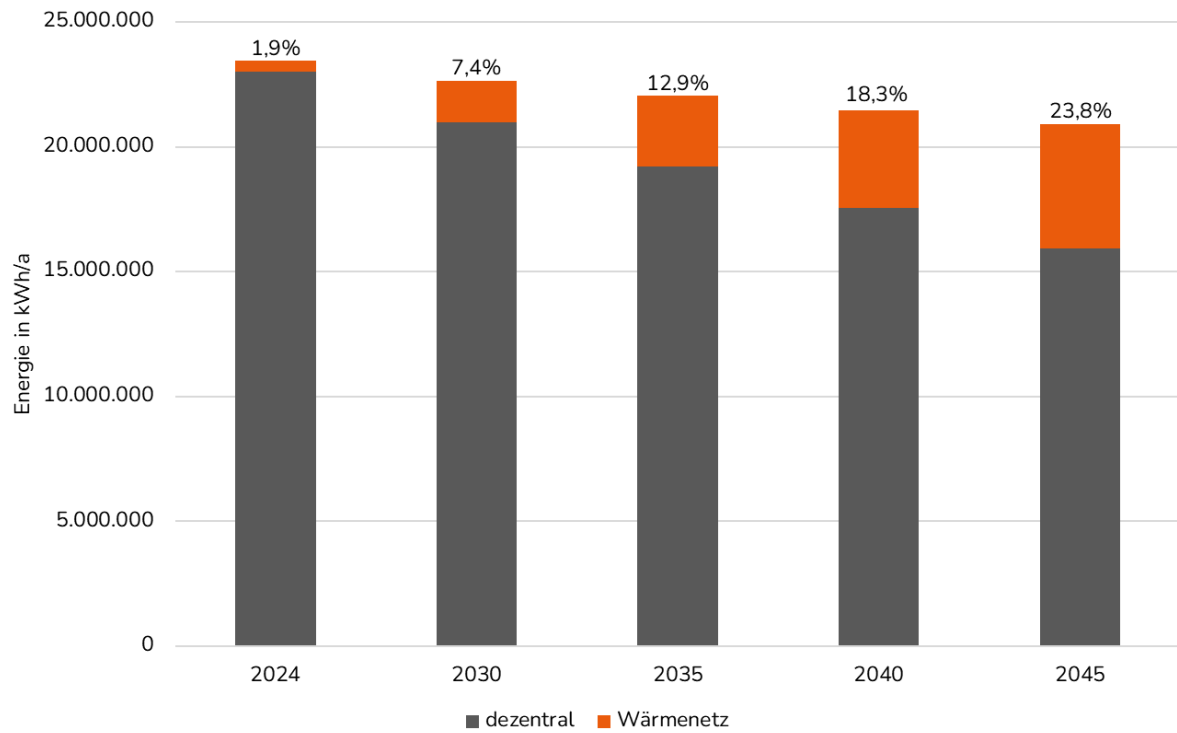


Abbildung 48: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 49 wird der Energiemix der Wärmenetze dargestellt. Zu erkennen ist, dass in den gewählten Wärmeversorgungsvarianten die Wärmenetze durch feste Biomasse gedeckt sind. Der Ausbau der leitungsgebundenen Wärme steigt stetig bis 2045, da vereinfacht angenommen wird, dass sich fortlaufend weitere Gebäudeeigentümer an das Netz anschließen.

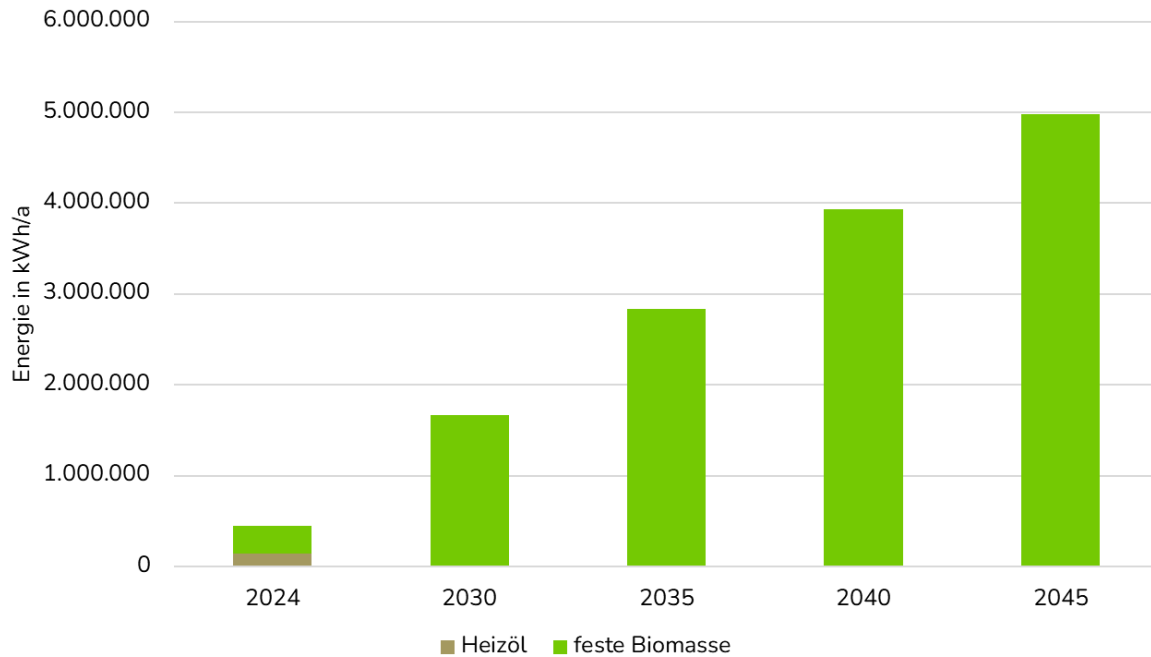


Abbildung 49: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In der folgenden Abbildung 50 werden die prozentualen Anteile der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dargestellt.

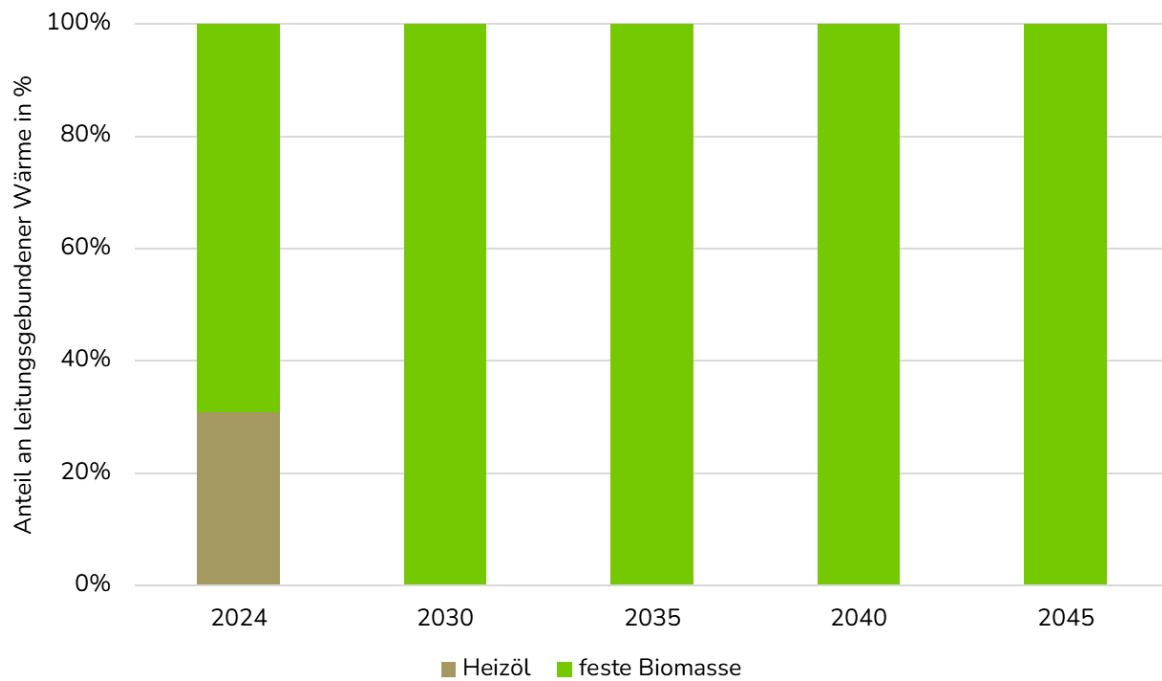


Abbildung 50: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Abnehmer der leitungsgebundenen Wärme und damit die Anzahl der Gebäude mit einem Anschluss an ein Wärmenetz werden in folgender **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt. Aktuell sind 8 Gebäude und damit 1 % aller 724 Gebäude im Gemeindegebiet an ein Wärmenetz bzw. in diesem Fall Gebäudenetz angeschlossen und bis zum Jahr 2045 sollen 22 % der Gebäude über leitungsgebundene Wärme versorgt werden. Das entspricht einer Anzahl von insgesamt 161 Gebäuden.

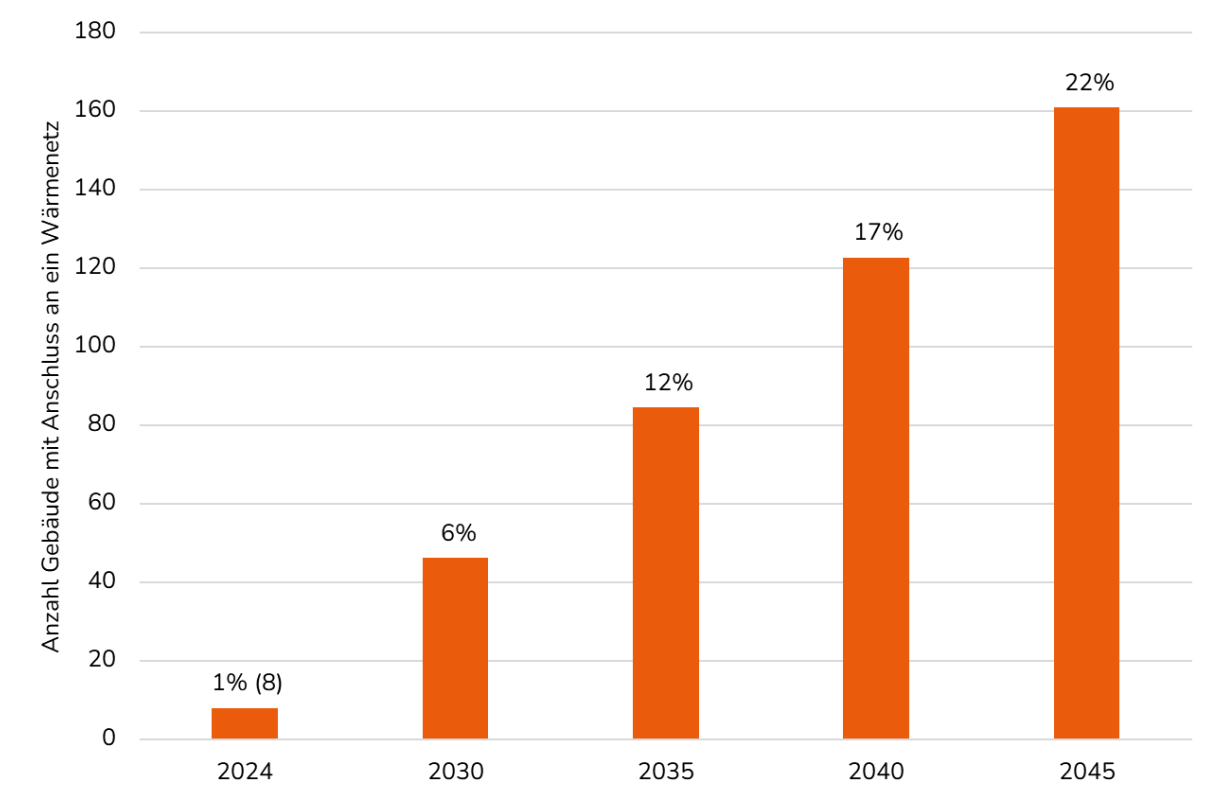


Abbildung 51: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

6.2.3 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Unter anderem auf Grundlage des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern in Abbildung 46 kann die Treibhausgasbilanz errechnet werden, welche in Abbildung 52 dargestellt wird. Zu sehen ist eine starke Abnahme der Treibhausgasemissionen bereits zum Jahr 2030, welche fortlaufend bis zum Zieljahr 2045 und damit bis zur vollständigen Substitution der fossilen Energieträger durch erneuerbare Energien abnimmt. Die starke Abnahme ist zum Großteil durch den Heizungstausch nach GEG und später auch durch die Umstellung des Strommix auf erneuerbare Energien zu erklären. Danach sind größtenteils nur noch Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von Biomasse als Energieträger zu erwarten.

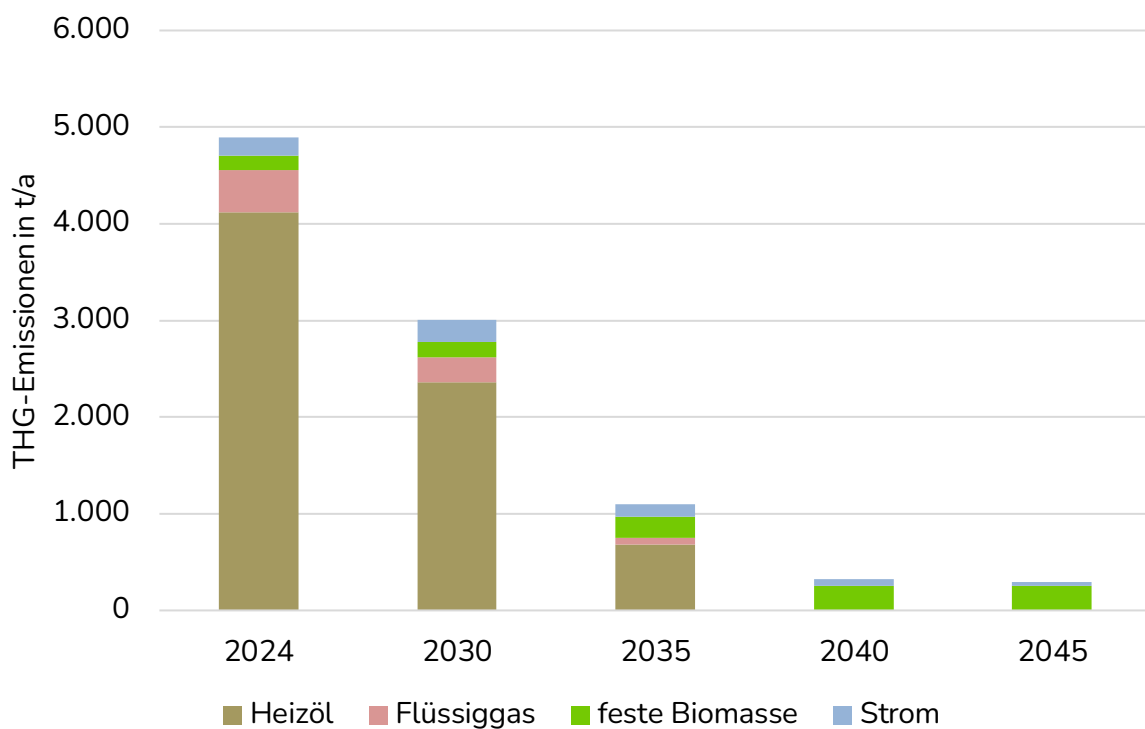


Abbildung 52: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

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 sind alle Quartiere für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet (siehe Abbildung 53).

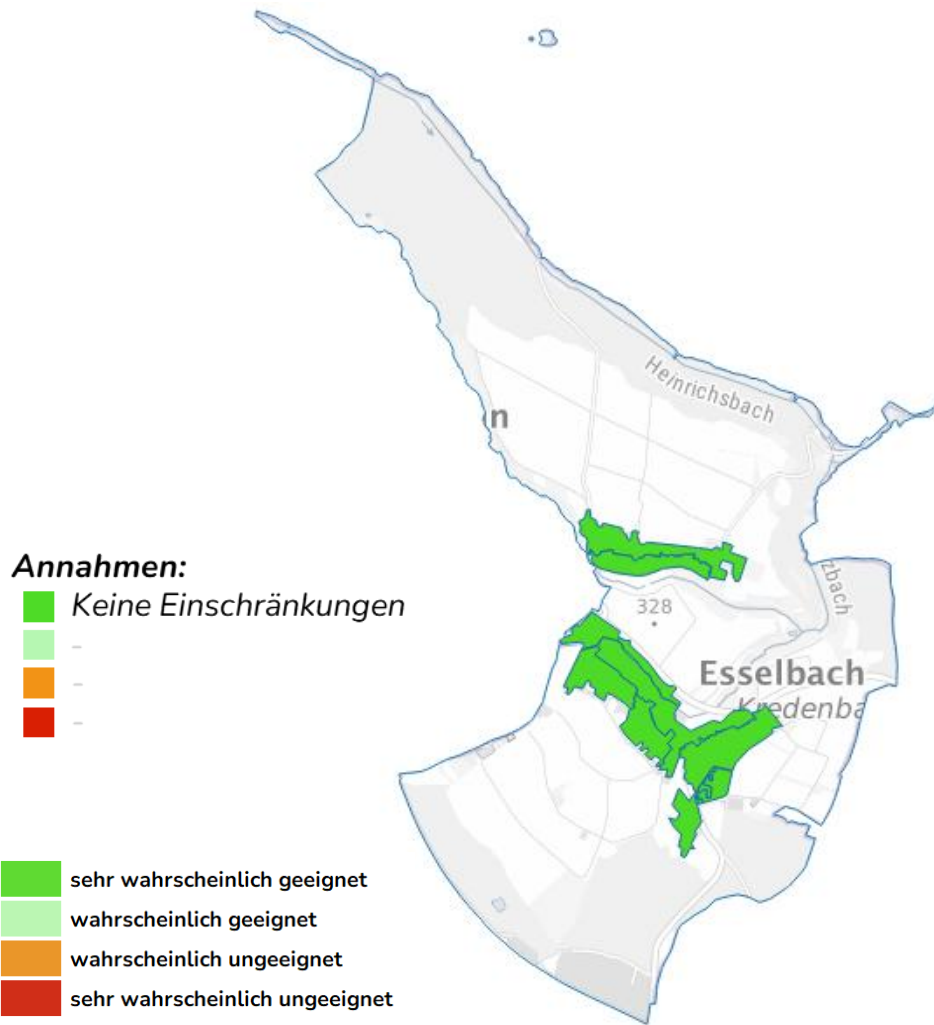


Abbildung 53: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Aufgrund der Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Energieversorgung durch Wasserstoff in der Kommune sowie keiner bestehenden Erdgasnetzinfrasturktur werden, wie in Abbildung 54 erkennbar, die Quartiere als sehr unwahrscheinlich geeignet eingestuft.

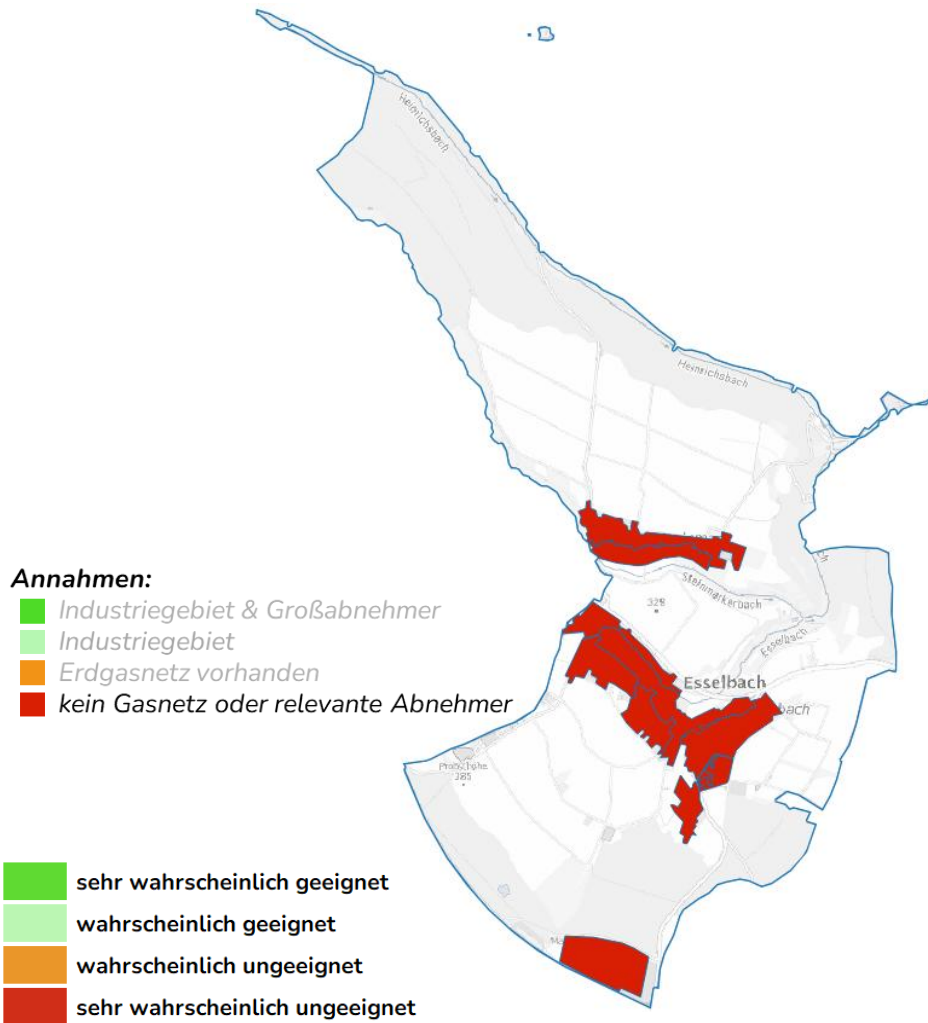


Abbildung 54: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Die in Abbildung 55 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen zur Eignung für ein Wärmenetzgebiet ergeben sich aus der Entfernung zu möglichen Abwärmequellen sowie aus der Abnehmerstruktur (Wärmelinien-dichte).

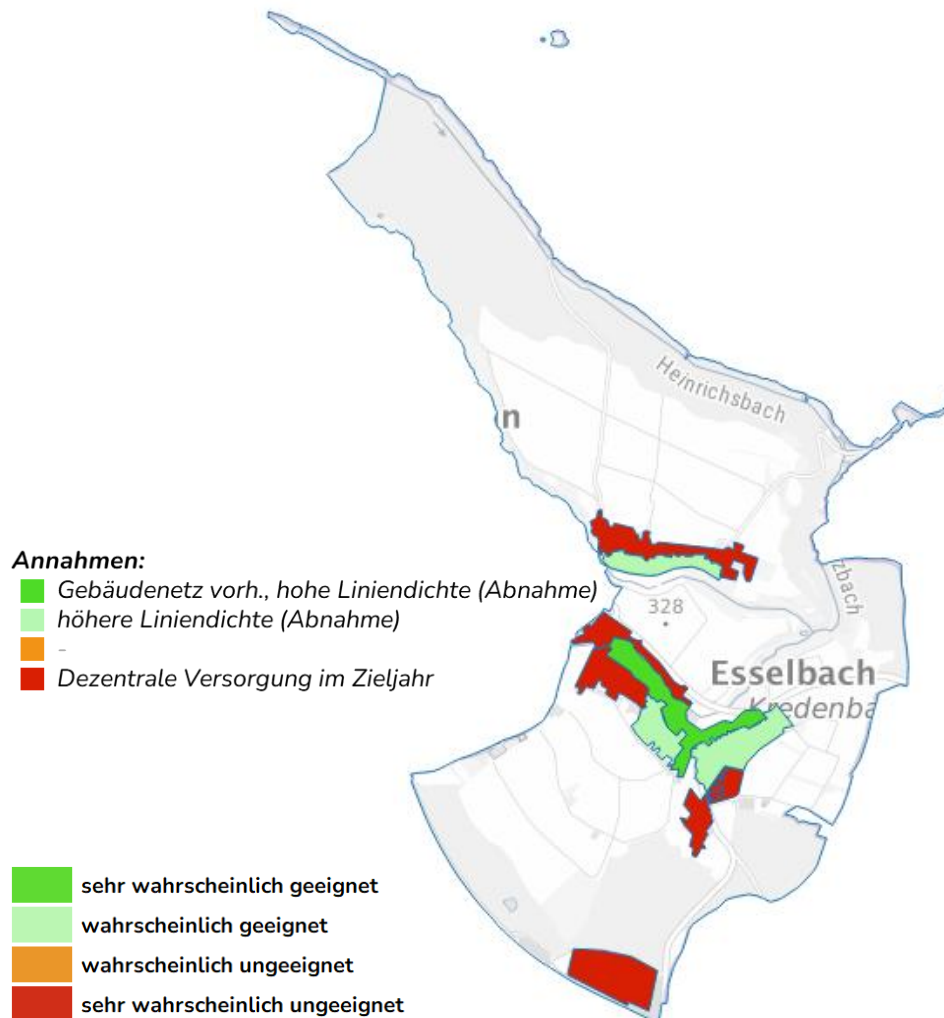









Abbildung 55: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

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

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

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

Die nachfolgenden Betrachtungen wurden gemeinsam mit der Kommune erarbeitet. Das Gewerbegebiet Bärnth wurde als Gebiet für dezentrale Versorgung bewertet, da aufgrund der Größe des Quartiers kein hoher Wärmeverbrauch besteht. Zusätzlich ergab die im Rahmen der Bestandsanalyse durchgeführte Unternehmensumfrage, dass ein Großteil der Verbraucher bereits GEG-konforme Heizungen mit den Energieträgern Biomasse und Strom besitzt, sodass auch kein großes Einsparpotenzial bei einem Betrieb des Wärmenetzes besteht. Im Ortsteil Steinmark wurde das Gebiet in zwei Teilgebiete unterteilt. Während der nördliche Teil „Am Ackerpfad“ aufgrund der geringeren Liniendichte als dezentrales Versorgungsgebiet bewertet ist, wurde für den südlichen Teil „Lindenstraße“ über die Liniendichte eine theoretische Wärmenetzzeichnung festgestellt. In Abstimmung mit der Kommune wurde dieses erstmal als Prüfgebiet für eine Wärmenetzlösung festgelegt, da in diesem Zusammenhang noch konkrete Informationen für eine Entscheidung fehlen (Abbildung 56). Dies wird in einer möglichen Fortschreibung der Wärmeplanung überprüft.

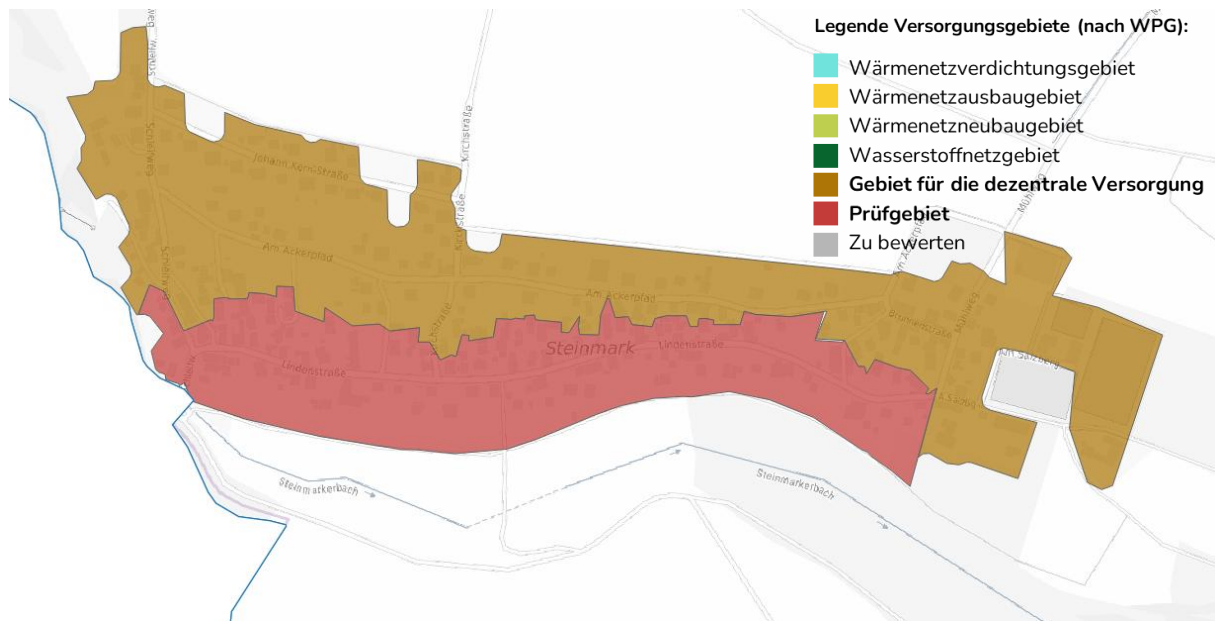


Abbildung 56: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete – Ortsteil Steinmark (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

In den Gemarkungen Esselbach und Kredenbach wurden die Quartiere „Seewiesen“, „Zinswiesen“ und „Kredenbach Süd“ als dezentral eingestuft. Aufgrund ihres jüngeren Gebäudebestands sind die beiden Neubaugemeinden Esselbach und Holzwiesen ebenfalls keine für ein Wärmenetz geeigneten Gebiete, sodass auch sie nur für eine dezentrale Versorgung in Frage kommen (Abbildung 57). Aufgrund ihrer besseren energetischen Dämmung sind sie tendenziell auch besser für einen dezentralen Wärmepumpenbetrieb geeignet. Auch in dezentralen Versorgungsgebieten ist die Nutzung kleiner Wärmeverbundlösungen vorstellbar. Bei entsprechendem Interesse können auch dort Gebäudenetze zur Wärmeversorgung realisiert werden.

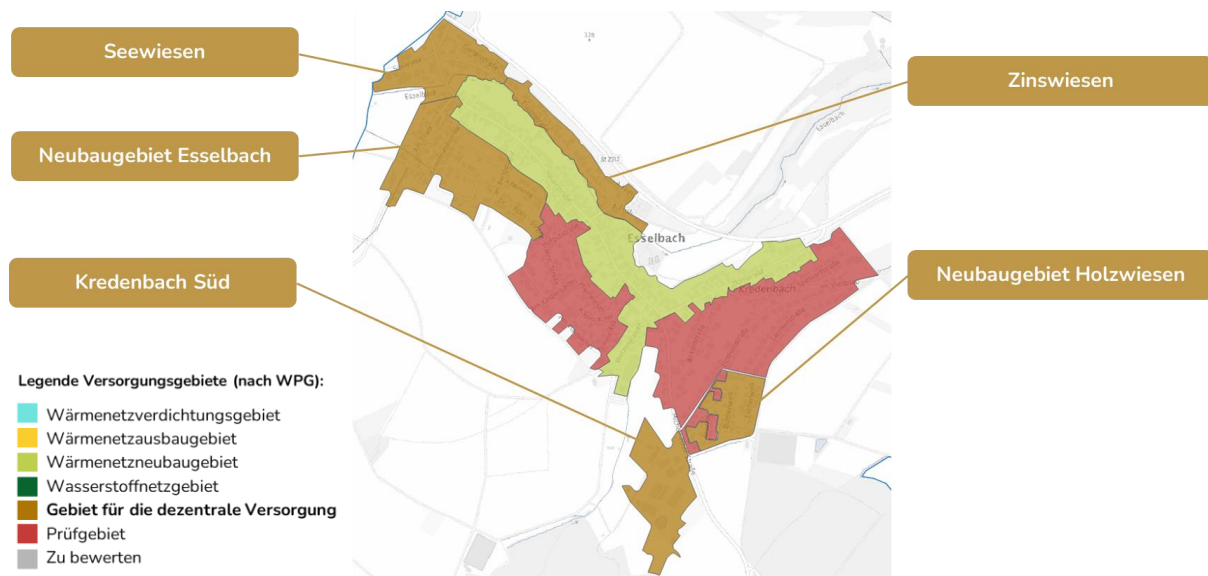


Abbildung 57: Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete – Ortsteil Esselbach/Kredenbach (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

Wie die Bestandsanalyse gezeigt hat, weisen sowohl die Hauptstraße mit dem Welsengraben in Esselbach als auch die Dorfstraße in Kredenbach eine hohe Wärmeliniedichte von über 1.000 kWh/(m·a) auf. Dies ist auf die günstigen potenziellen Leitungsverläufe zurückzuführen, da in diesem Bereich keine umfangreichen Stichleitungen erforderlich sind, um die Gebäude im definierten Gebiet zu erschließen.

Zudem wurde festgestellt, dass sich in diesem Gebiet viele ältere, überwiegend mit Heizöl betriebene Heizungsanlagen befinden. Dadurch ergibt sich perspektivisch ein erheblicher Handlungsbedarf im Hinblick auf eine zukunftsfähige Wärmeversorgung.

In Abstimmung mit der planungsverantwortlichen Stelle wurde das Gebiet daher als potenzielles Wärmenetzneubaubereich ausgewiesen. Dieses Gebiet wurde zudem als Fokusgebiet festgelegt und wird im Abschnitt 6.3.4 genauer betrachtet.

Die Quartiere „Hof- und Pfarrgut“ sowie „Holzwiesen“, die unmittelbar an das zuvor beschriebene Wärmenetzneubaubereich angrenzen, verfügen aufgrund ihrer teilweise guten Wärmenetzeignung, insbesondere durch ausreichende Wärmeliniedichten, über ein grundsätzliches Potenzial für eine spätere Netzerweiterung. In Abstimmung mit der Kommune Esselbach wurden diese Bereiche jedoch zunächst als Prüfgebiete eingestuft, um ihre Eignung vertieft zu untersuchen und fundiert bewerten zu können.

Das Quartier „Primagas Inselnetz“ in Kredenbach wurde ebenfalls als Prüfgebiet bewertet. Dieses ist mit Versorgungsleitungen mit dem in der Bestandsanalyse angesprochenen Flüssiggasnetz erschlossen und wird hinsichtlich eine klimaneutralen Wärmeversorgung individuell berücksichtigt (Abbildung 58).

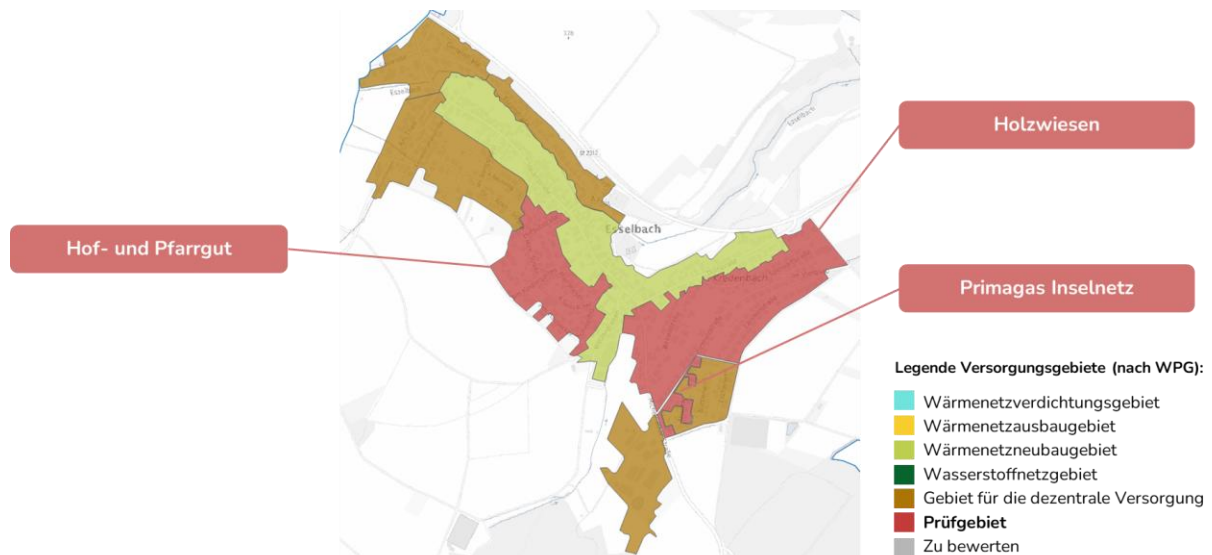


Abbildung 58: Prüfgebiete – Ortsteil Esselbach/Kredenbach (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

Die erläuterten Begründungen und Festlegungen sind für alle nach Wärmeplanungsgesetz definierten Stützjahre (2030, 2035 und 2040) zu übernehmen, sodass sich folgende Gesamtabbildung ergibt (Abbildung 59).

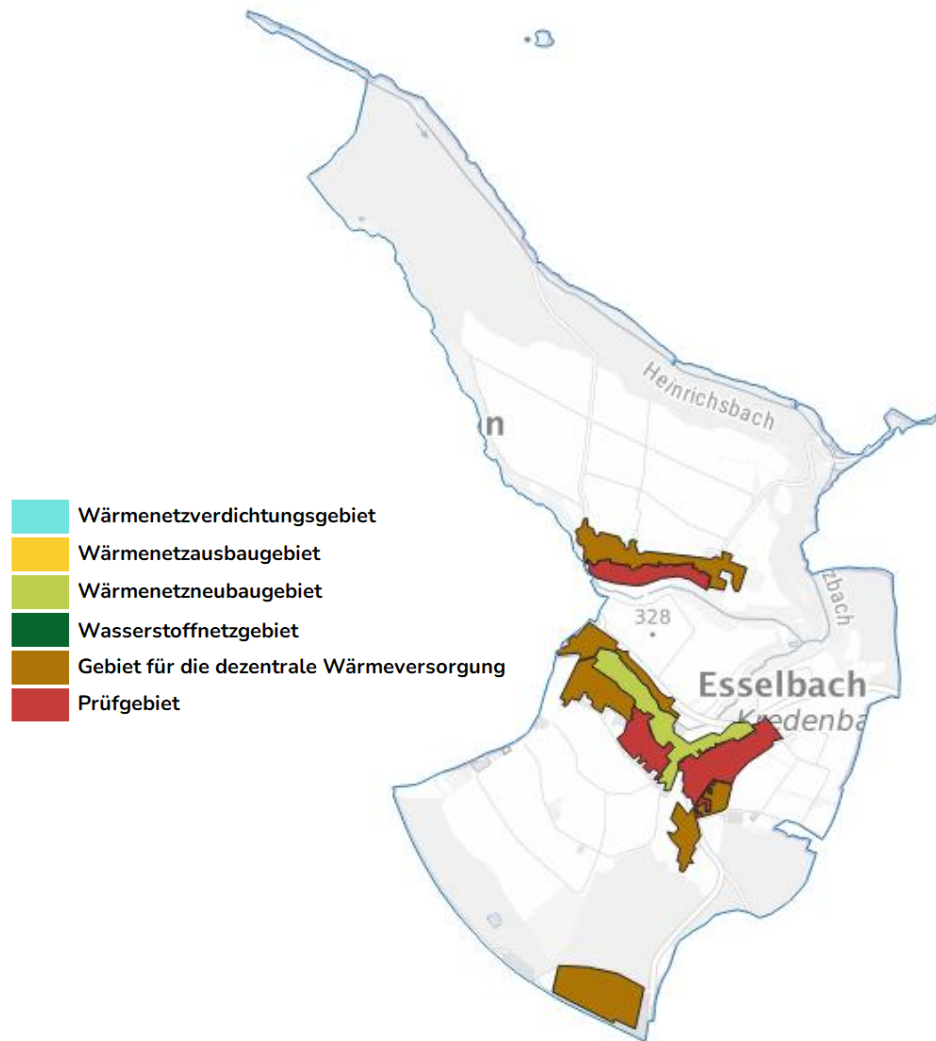


Abbildung 59: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zu den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Für die Festlegung der Wärmeversorgungsarten im Zieljahr werden die Ergebnisse aus den zuvor definierten Stützjahren übernommen. Das bedeutet, dass die im Rahmen der Wärmeplanung für die Zwischenjahre ermittelten Versorgungsstrukturen als Grundlage dienen, um die zukünftige Versorgung im Zieljahr abzuleiten (Abbildung 60)

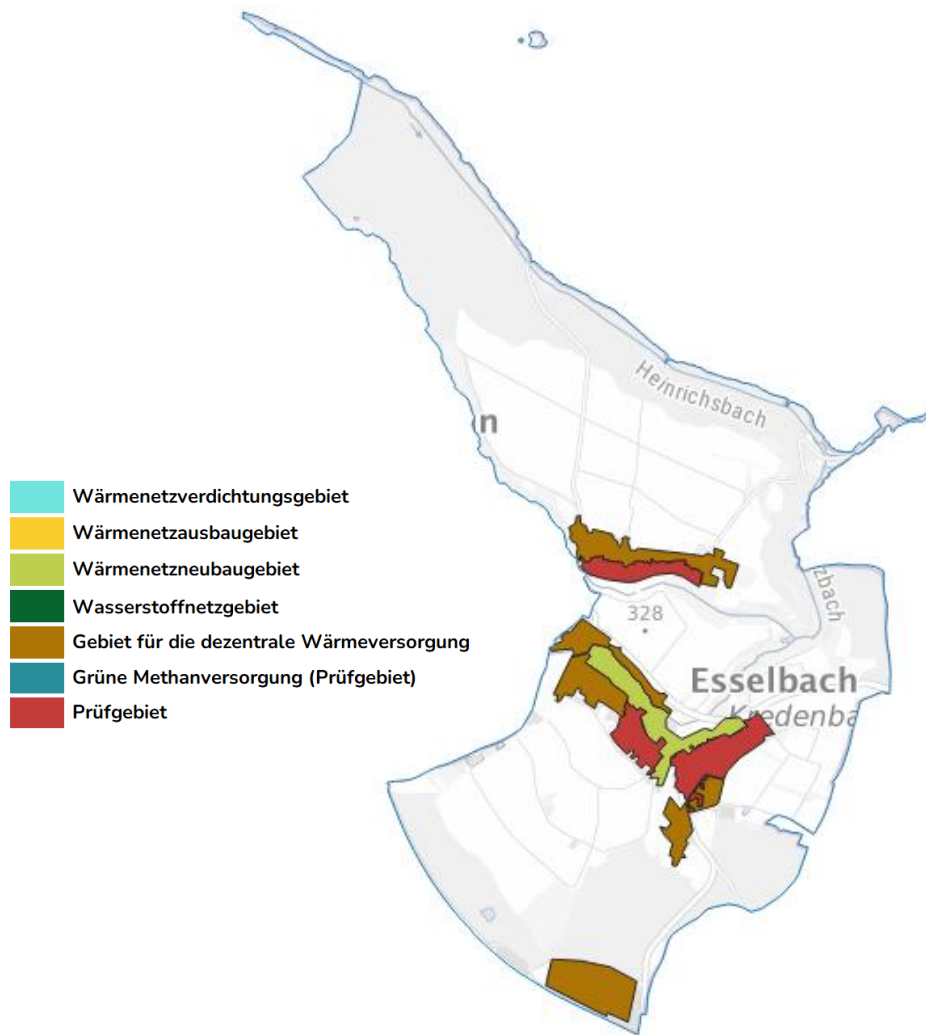


Abbildung 60: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

6.3.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach § 18 Abs. 5 WPG sind die beplanten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial darzustellen. Die Gebiete in Abbildung 61 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 Quartier Hauptstraße mit Dorfstraße, bei dem sich aufgrund der alten Gebäudestruktur ein hohes Einsparpotenzial ableiten lässt.

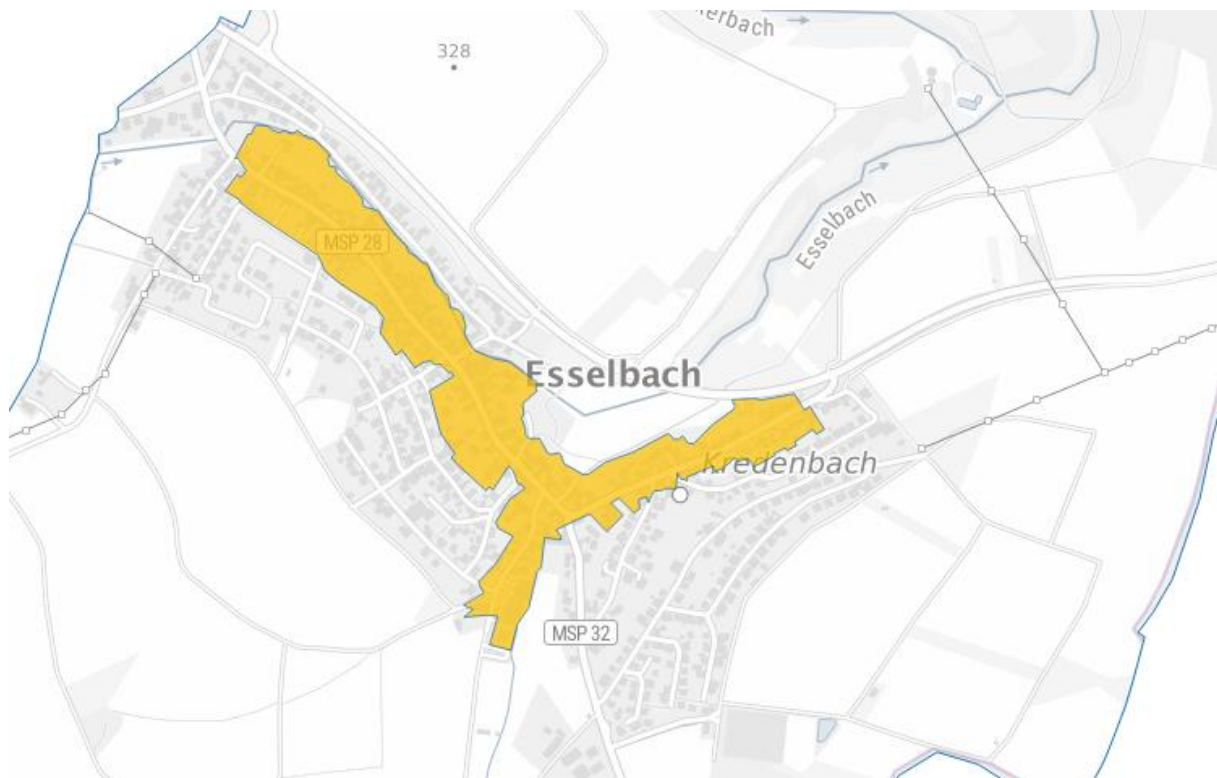


Abbildung 61: Teilgebiet mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

6.3.4 Darstellung der Fokusgebiete

Neben der Betrachtung aller Quartiere wird ein Fokusgebiet in dem untersuchten Gebiet detaillierter analysiert. Das Fokusgebiet ist hinsichtlich seiner klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln. Im Folgenden werden für dieses Quartier konkrete Umsetzungspläne sowie die Modellierung eines Energieträgermixes mit zugehöriger Kostenschätzung dargestellt. In Abstimmung mit der Gemeinde Esselbach wurde gemeinsam das Fokusgebiet Hauptstraße mit Dorfstraße festgelegt.

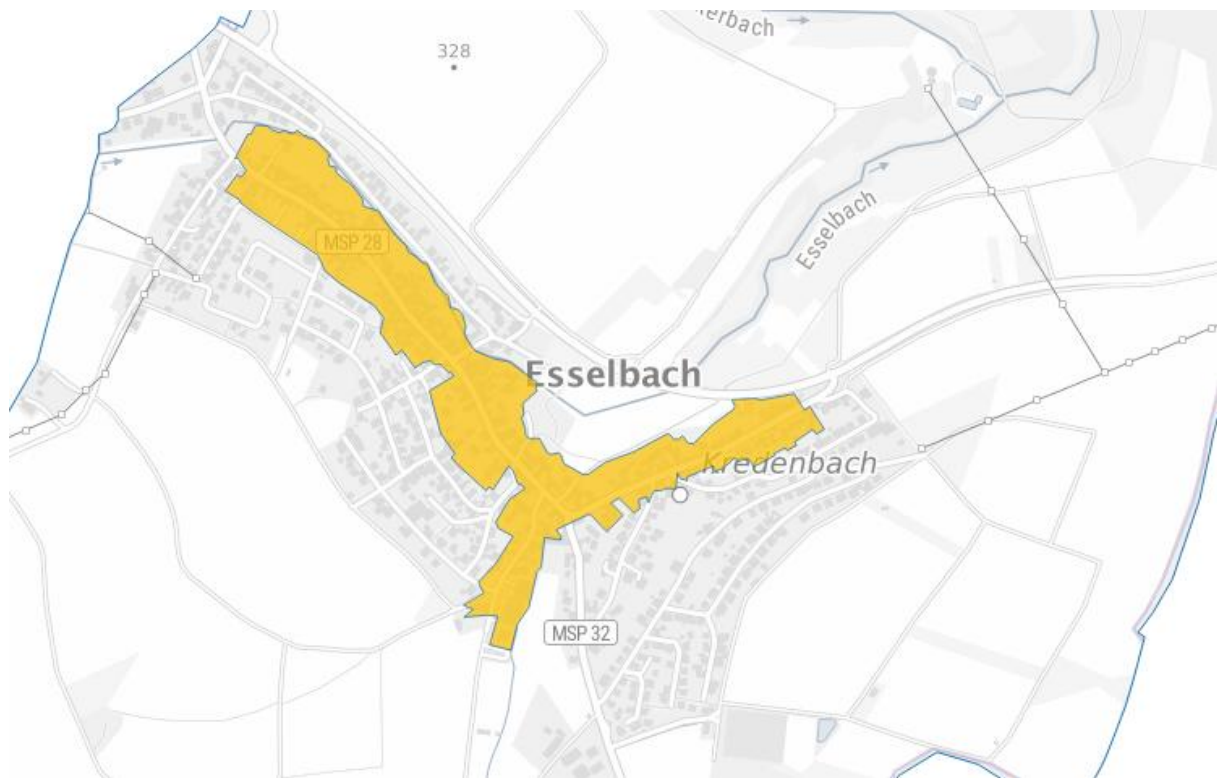


Abbildung 62: Darstellung der Fokusgebiete

Zur Auswahl einer geeigneten Energieversorgung für das Quartier wurden verschiedene Varianten mit unterschiedlichen Energieträgern ausgelegt und eine erste grobe Kostenschätzung durchgeführt. Nachfolgend werden die Varianten sowie die Kosten hierfür dargestellt. Von den untersuchten Varianten wurde jeweils die kostengünstigste ausgewählt, was im vorliegenden Fall **Variante 1** darstellt.

Variante 1:

- 2 x 950 kW Holzhackschnitzel-HKW

Variante 2:

- 2 x 650 kW Luft-Wärmepumpe (COP 3)

Variante 3:

- 950 kW kW Holzhackschnitzel-HKW
- 500 kW Luft-Wärmepumpe (COP 3)
- 1.916 kW Stromdirektheizung

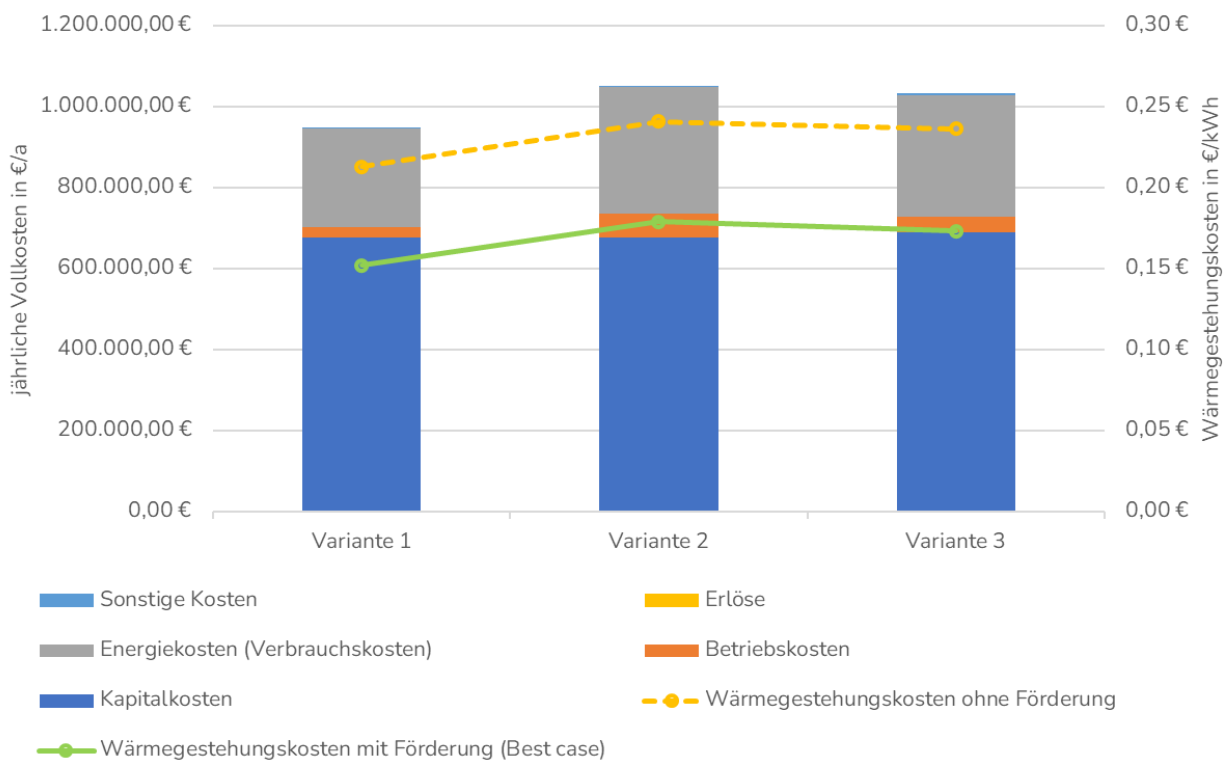


Abbildung 63: Jährliche Vollkosten und Wärmegestehungskosten Lehenwiesenweg II mit Neubaugebiet

Hinweis:

Der errechnete Preis pro Kilowattstunde Wärme berücksichtigt die gesamten anfallenden Kosten für die Errichtung und den Betrieb des Wärmenetzes, das bedeutet unter anderem Investitions-, Betriebs- und Energiekosten. Im weiteren Verlauf werden daraus jährliche Kosten abgeleitet und diese durch die jährlich abgenommene Wärme geteilt. Durch diese Her-

angehensweise ergeben sich gegebenenfalls höhere Preise pro kWh, da die anfallenden Kosten, die unmittelbar beim Anschluss an das Wärmenetz (z. B. durch die Hausanschlussleitung oder den Wärmetauscher) anfallen, bei der Berechnung vollständig auf den Wärmepreis pro kWh umgelegt werden, es ergeben sich sogenannte Wärmeevollkosten. Zumeist fallen die Kosten, die rein durch den Hausanschluss entstehen, unmittelbar an. Teilweise gibt es auch Wärmelieferverträge, in denen diese Initialkosten durch den Betreiber übernommen werden und so wie in dieser Rechnung auf die verbrauchte Wärmemenge umgelegt werden. Zudem wird häufig zwischen Grund- und Arbeitspreis und damit zwischen Kosten pro vertraglich zugesicherter Leistung und tatsächlich abgenommener Wärmemenge unterschieden. Dementsprechend wird je nach Festlegungen des Wärmenetzbetreibers der tatsächlich anfallende Preis pro kWh von der errechneten Kostenschätzung abweichen.

6.3.5 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 6 die Aufteilung der Wärmelinien-dichte für ein spezifisches Quartier angegeben. Am Beispiel von Holzwassen lassen sich folgende Informationen ablesen: Die grauen Balken liegen überwiegend im dunkelgrünen und hellgrünen Bereich. Demnach ist die Wärmeverbrauchsstruktur eher im mittleren Segment angeordnet. Präziser formuliert besitzen 68 % der Gebäude im Quartier Holzwassen eine mittlere Wärmelinien-dichte von 750 – 1.000 kWh/m.

Tabelle 6: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmelinien-dichte der Quartiere des Zielszenarios

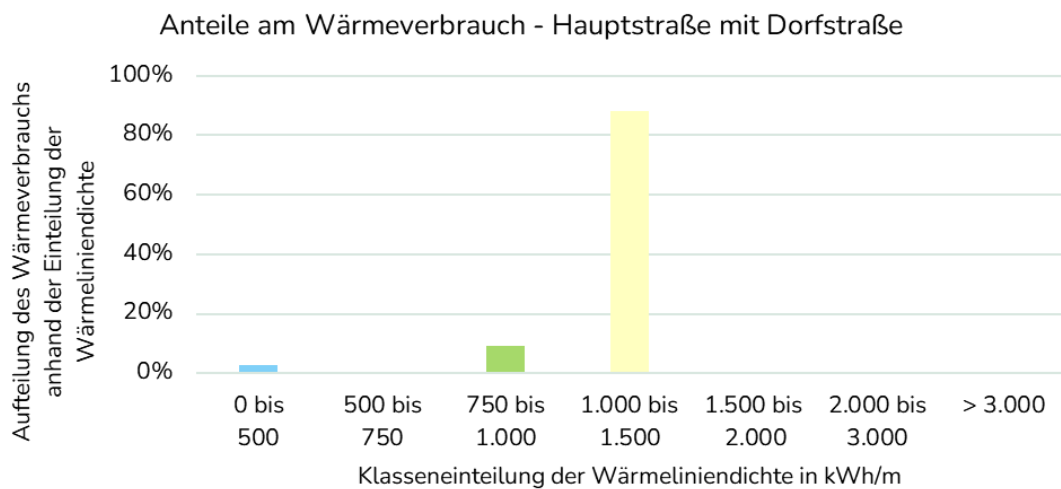
Name des Quartiers	Klasseneinteilung der Wärmelinien-dichte in kWh/(m*a)							Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000	
Am Ackerpfad mit Sportplatz	0%	60%	40%	0%	0%	0%	0%	690
Hauptstraße mit Dorfstraße	3%	0%	9%	88%	0%	0%	0%	1.003
Hof- und Pfarrgut	1%	32%	67%	0%	0%	0%	0%	712
Holzwassen	1%	31%	68%	0%	0%	0%	0%	751
Industriegebiet Bärnth	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	1.505
Kredenbach Süd	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	829
Lindenstraße	0%	4%	0%	96%	0%	0%	0%	1.030
Neubaugebiet Esselbach	9%	91%	0%	0%	0%	0%	0%	544
Neubaugebiet Holzwassen	86%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	367
Primagas - Inselnetz	70%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	209
Seewiesen	0%	30%	40%	31%	0%	0%	0%	787
Zinswassen	30%	70%	0%	0%	0%	0%	0%	560

Exemplarisch wird der Steckbrief des Fokusgebiets „Hauptstraße mit Dorfstraße“ dargestellt. Zu sehen sind zunächst tabellarisch die relevanten Kennwerte wie beispielsweise der Raumwärmeverbrauch im Ist-Stand, sowie die Abnahme bis zum Zieljahr 2045. Die Wärmelinien-dichte des gesamten Quartiers bei Annahme einer Anschlussquote von 100 % wird ebenso mit gelistet. 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 hoher Wärmelinien-dichte (größer 1.000 kWh/m) liegt.

Hauptstraße mit Dorfstraße



Parameter	Beschreibung
Lage	Esselbach/Kredenbach
Anzahl Gebäude	153
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.137 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	22,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.680 MWh (-8,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	22,2%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.003 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet



6.3.6 Optionen für künftige Wärmeversorgung

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

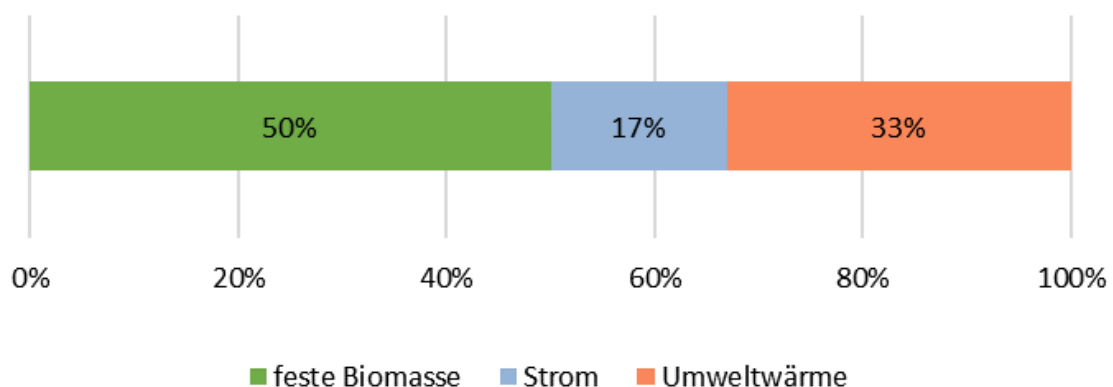


Abbildung 64: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten

Wie bereits im Zielszenario unter 6.3.2 beschrieben, besteht weiterhin die Möglichkeit für alle als Gebiet für die dezentrale Versorgung klassifizierten Teile der Kommune, die Wärmever-

sorgung trotzdem über ein Wärmenetz zu realisieren. Tendenziell sind hier eher kleinere Lösungen denkbar. Dadurch bedingt ist jedoch im Vergleich zu größeren Wärmeverbundlösungen mit höheren Wärmegebungskosten zu rechnen, was zu berücksichtigen ist.

7 WÄRMEWENDESTRATEGIE

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

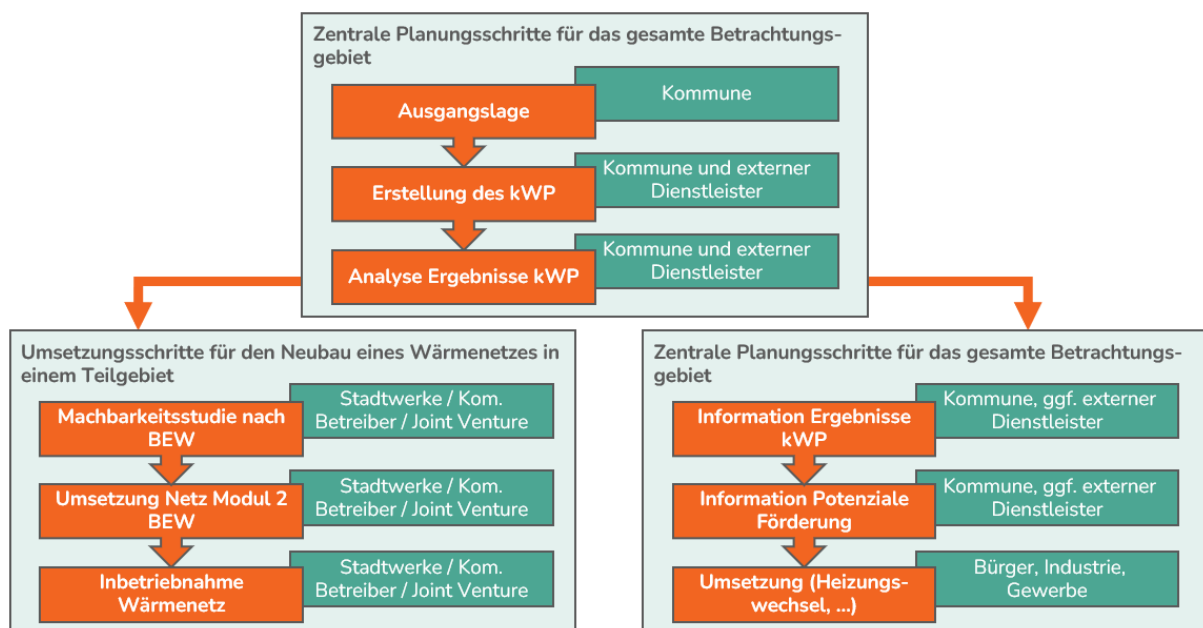


Abbildung 65: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 65 zeigt exemplarisch mögliche Schritte nach der Wärmeplanung. Dabei gibt es Maßnahmen für Gebiete, in denen ein Wärmenetz neu gebaut wird. Zunächst wird mit der Machbarkeitsstudie nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) begonnen, darauf folgend kann mit der Umsetzung inklusive Förderung nach Modul 2 BEW weitergemacht werden, ehe das Wärmenetz final in Betrieb genommen wird. Analog dazu wird die weitere Vorgehensweise in Gebieten dezentraler Versorgung aufgezeigt. Dazu werden zunächst die Ergebnisse der Wärmeplanung an den Bürger mitgeteilt. Darauf folgend werden Informationsveranstaltungen über die Wärmepotenziale in den Gebieten, zu Sanierungsmaßnahmen und der Förderkulisse für die Umsetzung der Wärmewende auf Gebäudeebene durchgeführt.

Darauf aufbauend kann jeder Gebäudeeigentümer Entscheidungen treffen und so beispielsweise den Tausch des Heizsystems oder eine Reduktion des Wärmeverbrauchs durch eine Dämmung des Gebäudes anstreben.

7.1 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie

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

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

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

7.1.1 Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete

Bei den priorisierten Maßnahmen für das Fokusgebiet Hauptstraße mit Dorfstraße (in Esselbach und Kredenbach) wird die Ermittlung und Sicherung geeigneter Flächen für mögliche Heizzentralen im Gebiet durchgeführt. Hierbei werden potenzielle Standorte systematisch identifiziert, bewertet und priorisiert, um die spätere Errichtung von Anlagen zur erneuerbaren Wärmeerzeugung planungsrechtlich vorzubereiten und langfristig abzusichern. Aufbauend darauf erfolgt die Akteursfindung sowie die Entwicklung einer geeigneten Betreiberstruktur. Zu diesem Zweck werden relevante Akteure wie Grundstückseigentümer, potenzielle Wärmeabnehmer, Energieversorgungsunternehmen und weitere Infrastrukturpartner gezielt eingebunden, um eine tragfähige und zukunftsfähige Betreiberorganisation für den

späteren Netzbetrieb aufzustellen. Diese Maßnahmen dienen der Vorbereitung und sind Bestandteil der Machbarkeitsstudie nach dem Modul 1 Schritt 1 der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), die die wesentlichen Grundlagen für eine technisch, wirtschaftlich und organisatorisch belastbare Bewertung des geplanten Wärmenetzvorhabens schafft und als Entscheidungsgrundlage für die weitere Projektentwicklung dient.

7.1.2 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

Alle geplanten und erforderlichen Maßnahmen für die Erreichung der ermittelten Ziele für die Gemeinde Esselbach werden in Form eines Maßnahmenkatalogs dargestellt. Hier werden die Maßnahmen und deren Ziele beschrieben sowie die Umsetzung derer dargestellt. Weitere Inhalte der Steckbriefe sind unter anderem die notwendigen Schritte, die für die Umsetzung der Maßnahme notwendig sind, und eine grobe zeitliche Einordnung. Die Kosten, die mit der Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind, sowie die Träger der Kosten werden dargestellt. Ebenso werden die durch die Umsetzung erwarteten positiven Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios kurz erläutert.

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

Flächenermittlung und Flächensicherung für Heizzentralen		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld:	Flächensicherung
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Um den Bau neuer Wärmenetze zu forcieren und die Planungssicherheit zu erhöhen, sollen Flächen für Bauwerke des Wärmenetzes ermittelt und durch Bebauungs- und Flächensicherungspläne ausgewiesen werden. Dadurch wird die spätere Umsetzung ermöglicht.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der beschriebenen Flächen im Wärmeplan • ggf. Erweiterung um zusätzliche Flächen • rechtliche Sicherung der Flächen 			
Zeitraum:	nach Beendigung Wärmeplan		
Beteiligte:	Kommune, Wärmenetzbetreiber		
Betroffene Akteure:	Netzbetreiber, Kommune, Landbesitzer		
Kosten:	Erwerb von Flächen		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Netzbetreiber/Energielieferant		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Flächen von Heizzentralen, Umsetzung Wärmenetze		

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 Aufbau des priorisierten Wärmenetzes, neben der Durchführung der Machbarkeitsstudie, bereits begonnen werden, die notwendigen Flächen zu sichern. Sobald weitere Informationen vorhanden sind, sollte ebenso mit dem Auf- und Ausbau erneuerbarer Energien auf den gesicherten Flächen begonnen werden. Zur Erreichung adäquater Anschlussquoten sollten ebenso rechtzeitig Bürgerinformationsveranstaltungen angedacht und durchgeführt werden.

Die im Rahmen der Wärmeplanung eruierten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial bieten der Kommune eine Entscheidungsgrundlage, mit der die energetische Sanierung innerhalb der Kommune bewertet werden kann. So kann die Kommune ihre Sanierungsziele festsetzen und so zu einer Reduktion des 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. 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 Weiterent-

wicklung 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 Wärmeversorgungslösungen 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 Verstetigungsstrategie. Diese Runde sollte regelmäßig zusammentreten, i.d.R. wird hier ein Jahr als Periodendauer gewählt, bei großen Gemeinden auch kürzer. Die Zusammensetzung des Wärmetischs variiert je nach Kommune und muss daher individuell festgelegt werden. Im Folgenden werden einige Hauptakteure vorgestellt, die i. d. R. eingebunden werden sollten.

Als erster Akteur sind die örtlichen Energieversorgungsunternehmen zu nennen. Aufgrund ihrer Rolle im Bereich der Infrastruktur sind alle Umsetzungsmaßnahmen mit diesen zu koordinieren. Außerdem verfügen sie über Kenntnisse über die Lage vor Ort und können so maßgeblich zur Bewertung der Maßnahmen beitragen. Außerdem empfiehlt es sich, eine Betriebsgesellschaft für die Wärmenetze zu gründen oder diese in die Gemeindewerke einzugliedern und ebenfalls mit einzubinden. Zudem können Experten von anderen Unternehmen, durch Präsentationen oder andere Formen der Zusammenarbeit neue Perspektiven aufzeigen und bei Bedarf beratend hinzugezogen werden. Dabei sind jedoch externe Unternehmen keine regulären Mitglieder des Wärmebeirats. Weitere Teilnehmer sollten Wohnungsbau- und Immobilienunternehmen sein, die bereits in den Planungsprozess involviert sind. Diese Unternehmen sind mit den Sanierungsständen und der Infrastruktur vertraut und spielen eine aktive Rolle bei der Umsetzung. Darüber hinaus sollten sie auch in die Weiterentwicklung des Wärmeplans eingebunden werden. Hinsichtlich der Umsetzung vor Ort ist es sinnvoll die Handwerkskammer einzubeziehen. Neben einem Einblick in die Situation der lokalen Fachkräfte, kann die Handwerkskammer außerdem aufgrund ihrer Expertise eine beratende Rolle einnehmen. Zudem ist dieser Kontakt eine Möglichkeit, ortsansässige Betriebe mit den Herausforderungen der kommunalen Wärmeplanung vertraut zu machen und diesen über Schulungen und Weiterbildungen zu helfen. Ein weiterer Akteur sind Großverbraucher vor Ort. Sie besitzen aufgrund der hohen Verbräuche eine besondere Stellung. Hier ist es besonders

wichtig, Maßnahmen zeitnah umzusetzen, dies kann nur durch eine erfolgreiche und intensive Kommunikation gewährleistet werden. Außerdem kann die Partizipation von Großverbrauchern die Akzeptanz in der Bevölkerung steigern. Weiterhin ist es in größeren Kommunen sinnvoll, ansässige Hochschulen und Forschungsinstitutionen mit einzubinden, falls entsprechende Fakultäten vor Ort vorhanden sind.

7.2.1 Controlling-Konzept

Controlling im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bedeutet, die im Wärmeplan beschlossenen Maßnahmen im Laufe des Projekts kontinuierlich zu überwachen und auf Basis der Ergebnisse die Maßnahmen zu justieren. Da eine Wärmeplanung ein langfristiger Prozess ist, kann dies nur durch eine effektive Controlling-Strategie umgesetzt werden.

Als Ergebnis eines Controllings ist es sinnvoll, jährlich einen Bericht über den Fortschritt der festgelegten Maßnahmen, mit Empfehlungen zum weiteren Vorgehen, zu erstellen. Dieser kann dann im Rahmen eines Wärmegipfels besprochen werden. Darauffolgend sollte der Maßnahmenkatalog entsprechend aktualisiert und erweitert werden, um eine effiziente Projektausführung zu gewährleisten.

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

1. Sanierungsmaßnahmen

Es sind verschiedene Fragen zu beantworten:

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

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

2. Wärmenetze

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

Neubau von Wärmenetzen:

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

Verdichtung/ Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen:

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

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

der erzeugten Wärmemenge im Netz [%], anschlussbezogene Wärmeliniendichte 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:

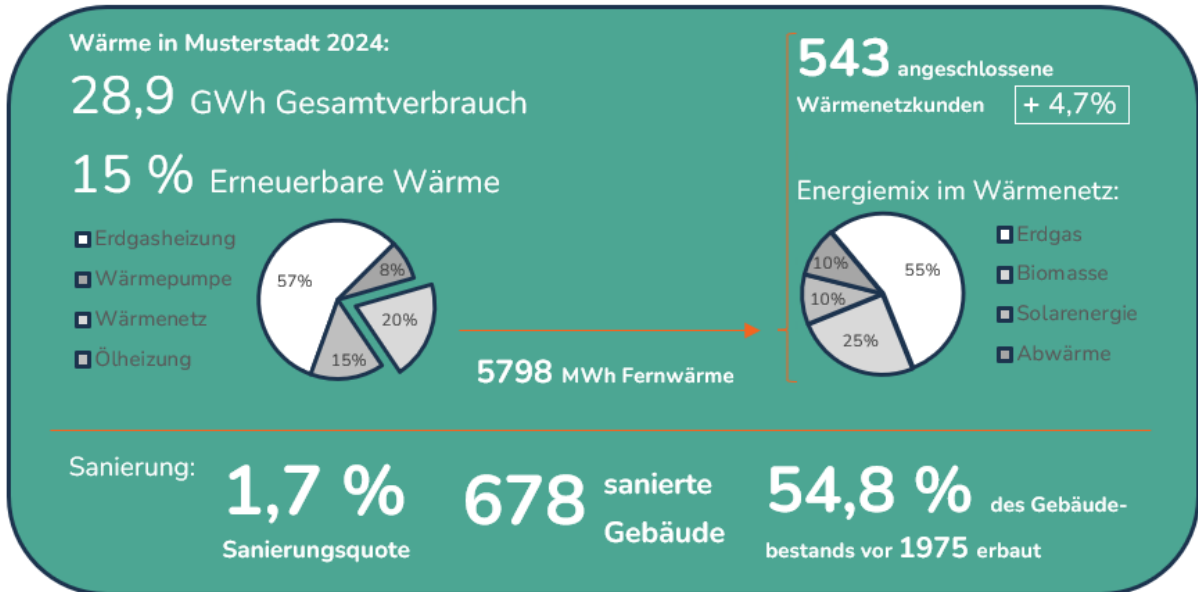


Abbildung 66: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie

Wie in Abbildung 66 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 und Landwirten. Die Sicherung von Flächen und biogenen Ressourcen erfordert daher nicht nur die technische Planung, sondern auch eine gezielte Einbindung und Abstimmung mit den Eigentümern dieser knappen Güter. Daher ist es notwendig, eine effiziente Kommunikationsstrategie zu formulieren, welche die Bevölkerung und die regionalen Akteure schon früh am Geschehen beteiligt und für das Thema sensibilisiert. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gibt es verschiedene Akteure, die zusammenarbeiten müssen, um Akzeptanz und Beteiligung zu erreichen. Im Folgenden soll eine Kommunikationsstrategie skizziert und verschiedene Methoden zur Umsetzung diskutiert werden.

Medienarbeit

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

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

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

Veranstaltungen

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

Vorbildfunktion

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

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

Partizipation und Kooperation

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

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

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

7.2.3 Bürgerbeteiligung

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung wurde eine umfangreiche Bürgerbeteiligung anhand von einer Umfrage durchgeführt. Es fand eine öffentliche Sitzung des Gemeinderats zum Beschluss der Wärmeplanung statt.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse der Gemeinde Esselbach umfasst eine Erhebung des Gebäudebestands sowie der Energieinfrastrukturen und der Wärmeerzeugung. Die Gesamtzahl der Gebäude in der Gemeinde beträgt 2.510, davon sind 690 Wohngebäude. Die städtische Struktur weist verschiedene Gebäudearten und -altersklassen auf, wobei die Gebäude überwiegend aus der Nachkriegszeit stammen. Die Quartiere bestehen zum Großteil aus Wohngebäuden, aber es gibt auch gewerbliche Cluster, die in der Analyse berücksichtigt werden.

Die Erhebung der Wärmeerzeuger zeigt, dass in Esselbach die Wärmeerzeugung überwiegend dezentral erfolgt. Der größte Anteil an Wärmeerzeugern wird durch feste Biomasse gedeckt (ca. 62 %). Ein erheblicher Anteil von 32 % nutzt fossile Energieträger wie Heizöl und Flüssiggas, während strombasierte Lösungen (insbesondere Wärmepumpen) 5 % der Wärmeerzeugung ausmachen. Es gibt zudem Hausübergabestationen in Wärmeverbänden (derzeit 1 %) in verschiedenen Quartieren, die vor allem durch dezentrale Biomasseanlagen versorgt werden. Ein größeres Wärmenetz besteht derzeit nicht.

Die Umfrageergebnisse unter den Gebäudebesitzern ergab eine marginale Rücklaufquote von 2 %, weshalb die Ergebnisse nicht als repräsentativ zu erachten sind. Von den Rückmeldungen zeigten rund 71 % der Befragten Interesse an einer Anbindung an ein Wärmenetz.

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 1 % der Wohngebäudefläche pro Jahr kann der spezifische Wärmeverbrauch von derzeit 118,1 kWh/m² auf etwa 100 kWh/m² gesenkt werden. Dies würde zu einer Reduktion des Gesamtwärmeverbrauchs von derzeit 23,4 GWh um etwa 2,5 GWh bis zum Jahr 2045 führen.

Die kommunale Wärmeplanung zeigt, dass in Esselbach bedeutende Potenziale für die Nutzung von Solarenergie (Photovoltaik) und oberflächennaher, geothermischer Energie beste-

hen. Auf Dächern sind noch 17,4 GWh an Solarstrompotenzial vorhanden, was zu einer thermischen Nutzung von über 50 GWh mit Wärmepumpen führen könnte. Hierbei sind Aspekte der Stromnetzauslastung künftig stärker zu berücksichtigen als bisher.

Auch die Nutzung von Biomasse bietet Potenziale von insgesamt rund 2,8 GWh, während das Biogaspotenzial ohne Bestandsanlage derzeit nicht genutzt werden kann.

Die geothermische Nutzung ist i.d.R. nach Einzelfallprüfung der zuständigen Behörde realisierbar. Das Potenzial der Kläranlage kann aufgrund der großen Distanz zu potenziellen Abnehmern nicht wirtschaftlich genutzt werden.

Aufgrund der fehlenden Gasnetzinfrastruktur im Bestand wurde von einer ausführlichen Betrachtung des Wasserstoffpotenzial abgesehen.

Zielszenario

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

Das Gewerbegebiet Bärnth wurde aufgrund seines geringen Wärmebedarfs und der bereits überwiegend GEG-konformen Heizungen als Gebiet für eine dezentrale Versorgung eingeordnet. Im Ortsteil Steinmark wird der nördliche Bereich „Am Ackerpfad“ wegen geringer Liniendichten ebenfalls dezentral versorgt, während der südliche Bereich „Lindenstraße“ aufgrund einer theoretischen Netzeignung zunächst als Prüfgebiet festgelegt wurde.

Die Quartiere Seewiesen, Zinswiesen und Kredenbach Süd sowie die jüngeren Neubaugebiete Esselbach und Holzwiesen wurden aufgrund ihres Gebäudestandards als weitere dezentrale Versorgungsgebiete eingestuft, wobei dort auch kleine Wärmeverbundlösungen möglich sind.

Die Hauptstraße/Welsengraben in Esselbach und die Dorfstraße in Kredenbach weisen hohe Wärmeliniendichten sowie viele ältere Ölheizungen auf und wurden daher als Wärmenetz-

neubaugebiet und Fokusgebiet definiert. Die angrenzenden Quartiere Hof- und Pfarrgut sowie Holzwassen gelten als mögliche Erweiterungsoptionen und wurden als Prüfgebiete eingestuft.

Das Quartier „Primagas Inselnetz“ in Kredenbach wird ebenfalls als Prüfgebiet weiter untersucht.

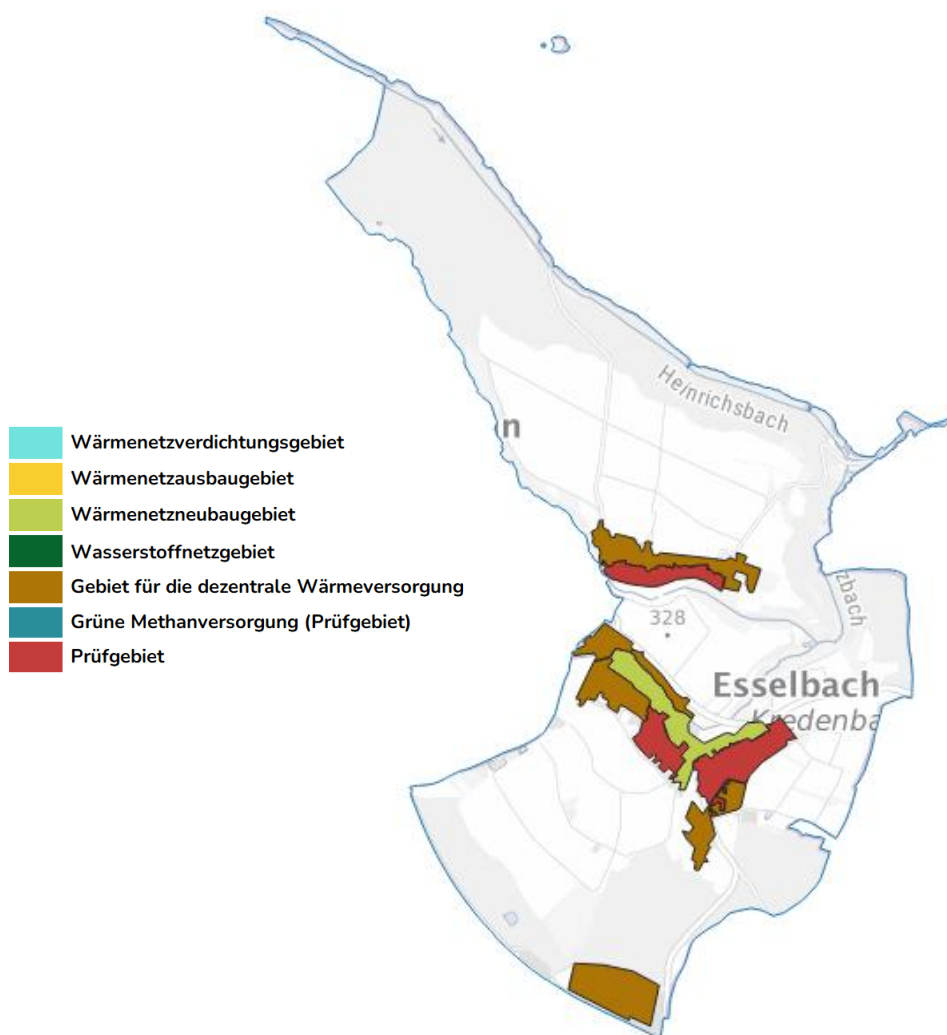


Abbildung 67: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

Im Folgenden die Kernaussagen der kommunalen Wärmeplanung Esselbach:

Bestandsanalyse

- **Gebäudebestand und Wärmeerzeugung:** In Esselbach gibt es insgesamt 2.510 Gebäude, davon 690 Wohngebäude. Die Wärmeerzeugung erfolgt vor allem dezentral, mit Biomasse als dominierende Energiequelle (ca. 62 %). Der restliche Bedarf wird durch fossile Brennstoffe (Heizöl und Flüssiggas) (32 %), Strom (5 %) und Hausübergabestationen (1 %) gedeckt.
- **Bestehende Wärmenetze und Umfrageergebnisse:** Es existierten lediglich kleine Wärmeverbände, jedoch kein größeres Wärmenetz. Eine Umfrage unter Gebäudeeigentümern ergab, dass 71 % der Rückmelder grundsätzlich an einem Anschluss an ein Wärmenetz interessiert sind.

Potenzialanalyse:

- **Energieeinsparung durch Sanierungen:** Eine Sanierungsrate von 1 % der Wohngebäudefläche pro Jahr könnte den spezifischen Wärmeverbrauch in Wohngebäuden von 118,1 kWh/m² auf 100 kWh/m² senken, was zu einer Einsparung von 2,5 GWh bis 2045 führen würde.
- **Erneuerbare Energien und Abwärme:** Potenziale für Solarstrom auf Dächern sowie geothermische Nutzung wurden identifiziert. Abwärme aus der Kläranlage kann aufgrund der großen Distanz zu potenziellen Abnehmern nicht zur Wärmeversorgung genutzt werden.

Zielszenario:

- **Erneuerbare Wärmeversorgung und Wärmenetze:** Bis 2045 soll die Wärmeversorgung in Esselbach vollständig klimaneutral sein. Der Fokus liegt auf dem Neubau des Wärmenetzes, das durch erneuerbare Energiequellen wie Biomasse und/oder Umweltwärme (Wärmepumpenbetrieb) gespeist wird.
- **Reduzierung fossiler Brennstoffe:** Ab 2030 wird ein schrittweiser Ausstieg aus fossilen Brennstoffen angestrebt. Der Anteil der fossilen Energieträger (nicht biogenes Flüssiggas und Heizöl) wird bis 2045 auf null reduziert. Hauptenergiequellen der Zukunft werden Biomasse und Umweltwärmequellen sein.
- **Dezentrale Lösungen:** In weniger dicht besiedelten Gebieten werden dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen und Biomasseheizungen zum Einsatz kommen.

9 ANHANG

A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe

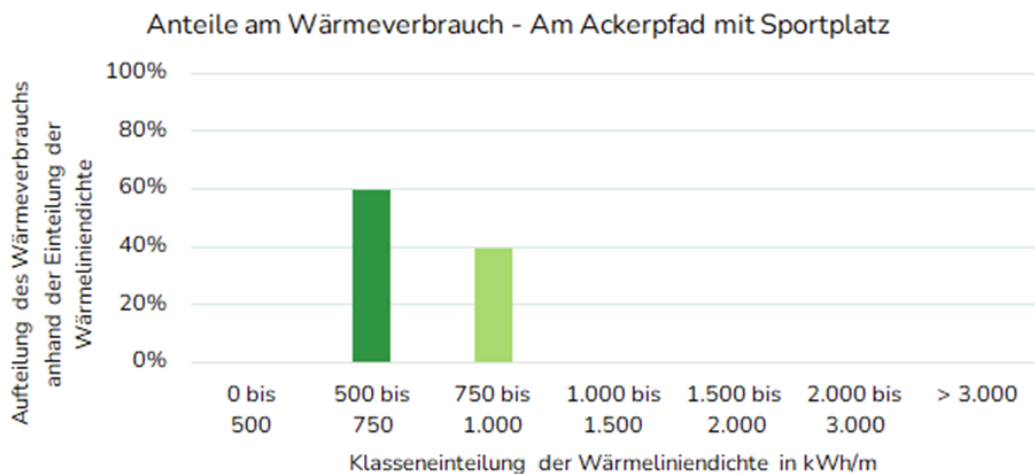
Tabelle 7: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios

Name des Quartiers	Klasseneinteilung der Wärmeliniendichte in kWh/(m*a)							Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000	
Am Ackerpfad mit Sportplatz	0%	60%	40%	0%	0%	0%	0%	690
Hauptstraße mit Dorfstraße	3%	0%	9%	88%	0%	0%	0%	1.003
Hof- und Pfarrgut	1%	32%	67%	0%	0%	0%	0%	712
Holzwiesen	1%	31%	68%	0%	0%	0%	0%	751
Industriegebiet Bärmroth	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	1.505
Kredenbach Süd	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	829
Lindenstraße	0%	4%	0%	96%	0%	0%	0%	1.030
Neubaugelbiet Esselbach	9%	91%	0%	0%	0%	0%	0%	544
Neubaugelbiet Holzwassen	86%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	367
Primagas - Inselnetz	70%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	209
Seewiesen	0%	30%	40%	31%	0%	0%	0%	787
Zinswassen	30%	70%	0%	0%	0%	0%	0%	560

Am Ackerpfad mit Sportplatz



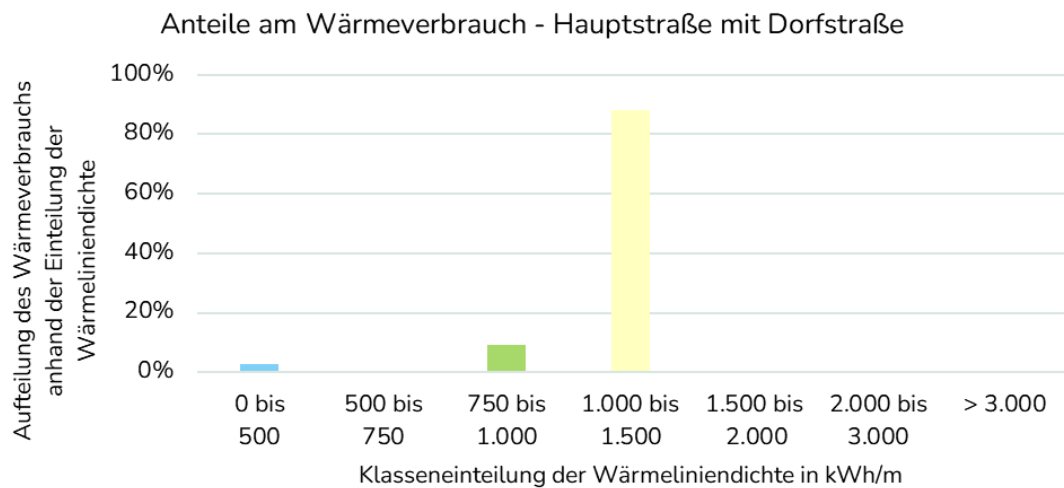
Parameter	Beschreibung
Lage	Steinmark
Anzahl Gebäude	89
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.921 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	12,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.630 MWh (-10,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	12,5%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	690 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



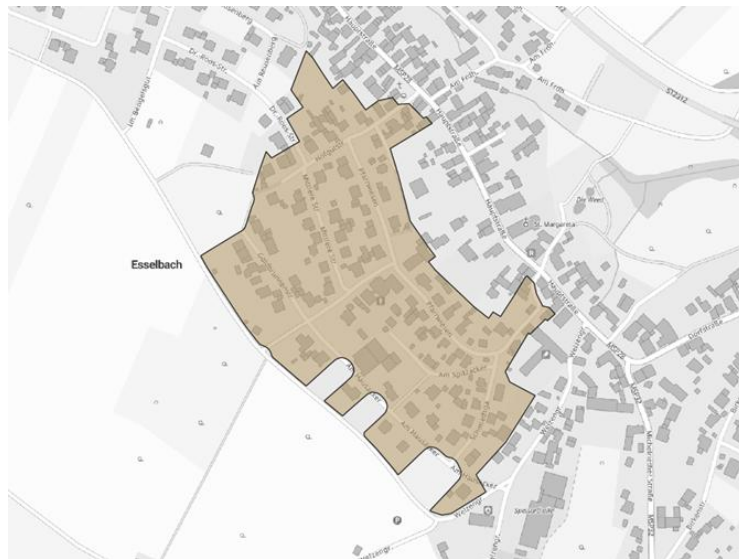
Hauptstraße mit Dorfstraße



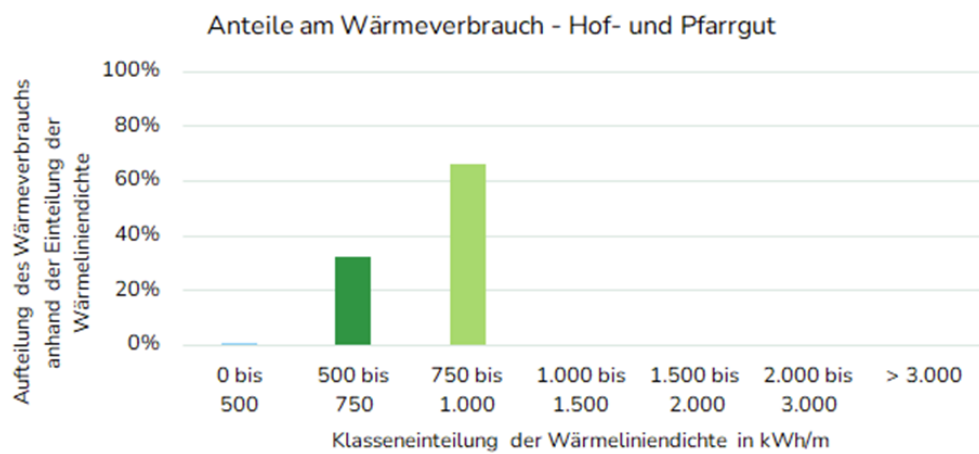
Parameter	Beschreibung
Lage	Esselbach/Kredenbach
Anzahl Gebäude	153
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.137 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	22,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.680 MWh (-8,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	22,2%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.003 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet
Geschätzte Wärmegestehungskosten	15-24 ct/kWh



Hof- und Pfarrgut



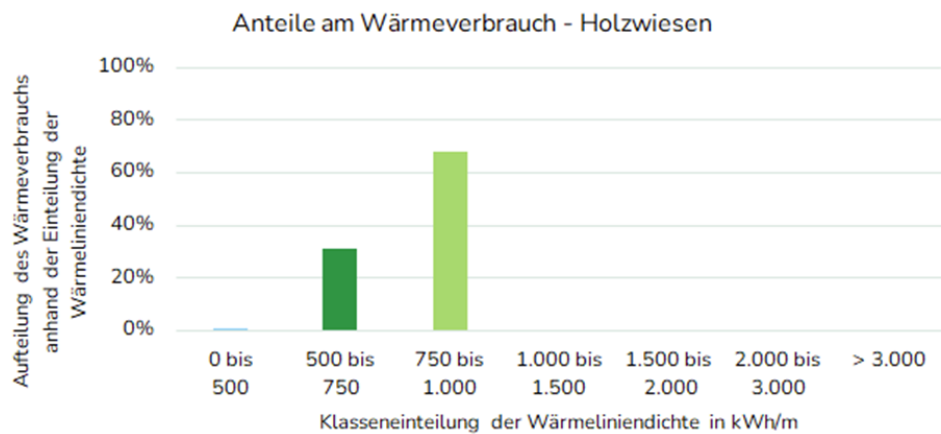
Parameter	Beschreibung
Lage	Esselbach
Anzahl Gebäude	81
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.312 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	10,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.122 MWh (-8,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	10,1%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	712 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



Holzwiesen



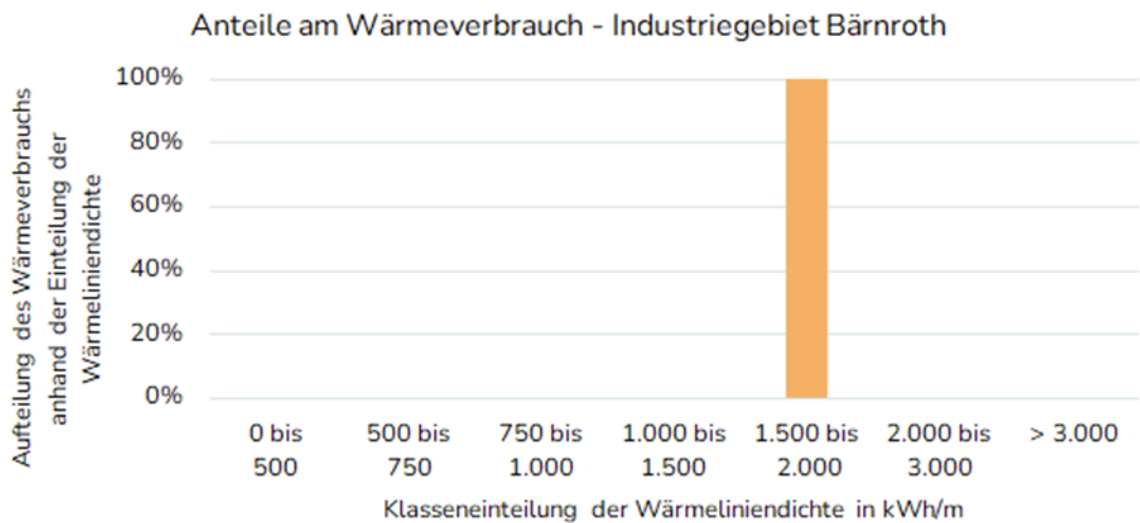
Parameter	Beschreibung
Lage	Kredenbach
Anzahl Gebäude	117
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	3.906 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	17,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.513 MWh (-10,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	16,7%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	751 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



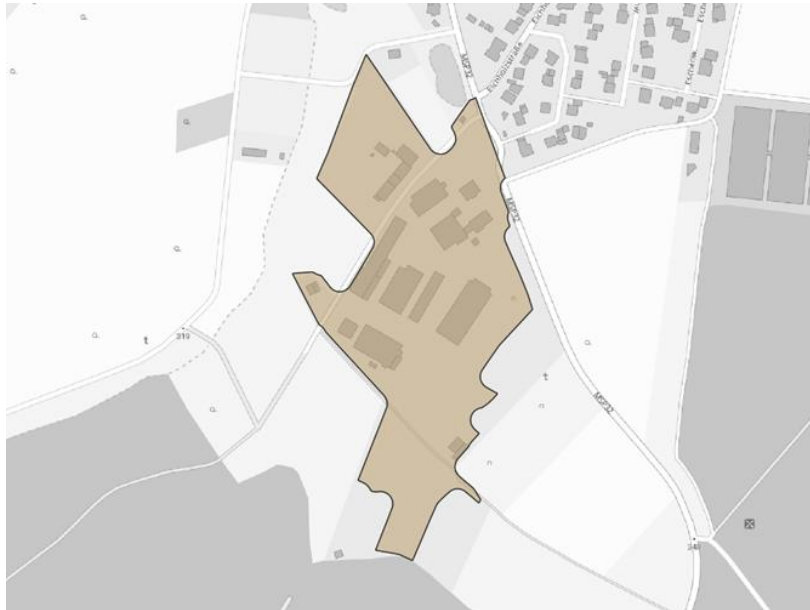
Industriegebiet Bärnth



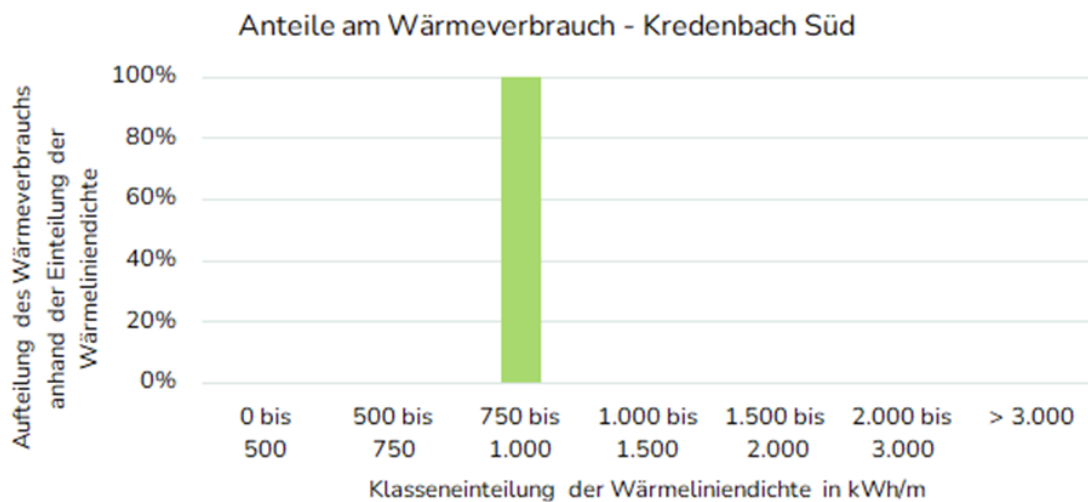
Parameter	Beschreibung
Lage	Kredenbach
Anzahl Gebäude	8
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.420 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	6,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.343 MWh (-5,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	6,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.505 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



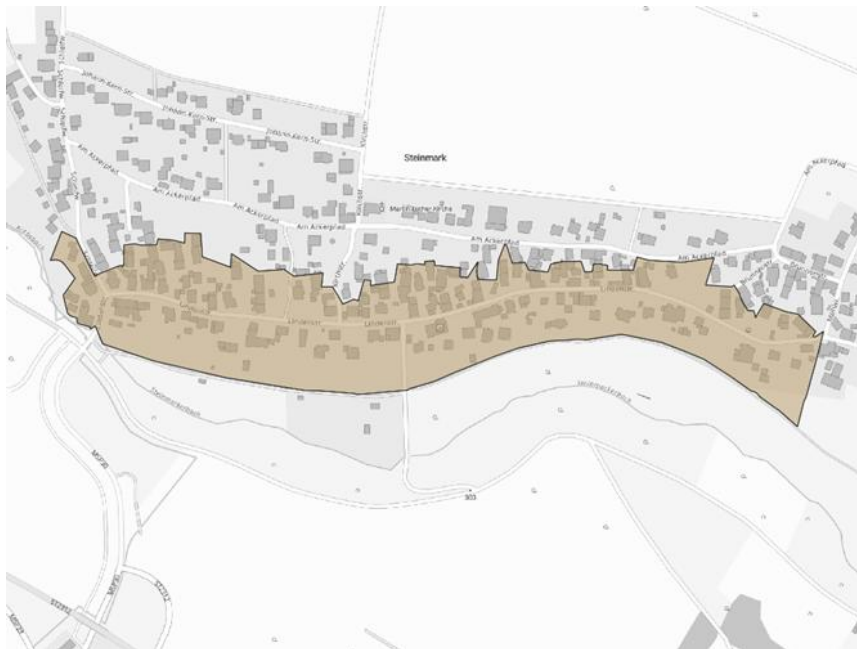
Kredenbach Süd



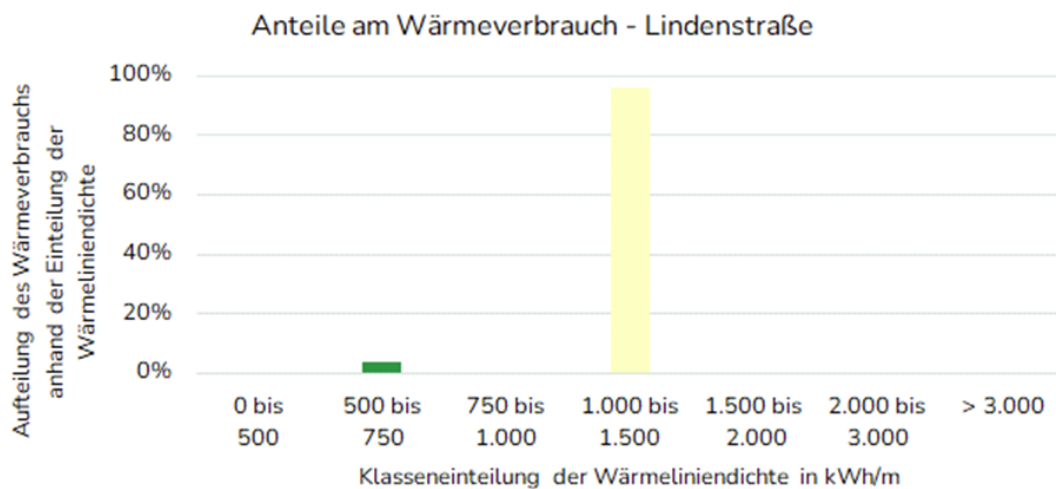
Parameter	Beschreibung
Lage	Kredenbach
Anzahl Gebäude	5
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	200 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	176 MWh (-11,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,8%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	829 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



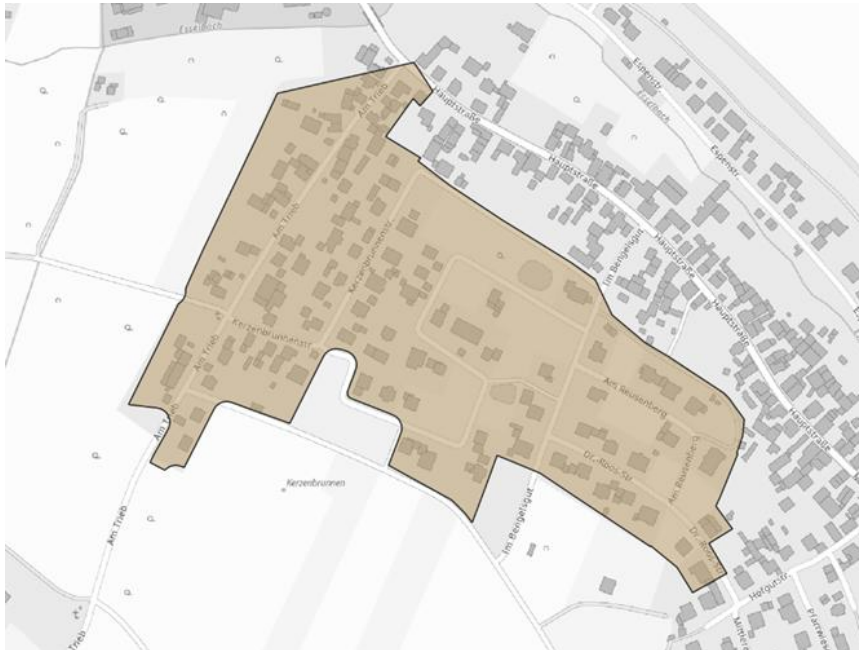
Lindenstraße



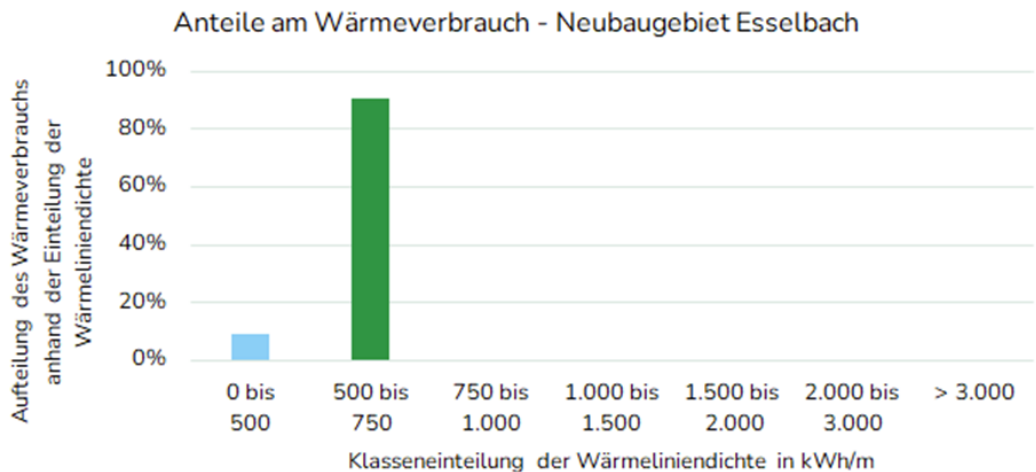
Parameter	Beschreibung
Lage	Steinmark
Anzahl Gebäude	71
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.446 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	10,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.242 MWh (-8,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	10,6%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.030 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



Neubaubereich Esselbach



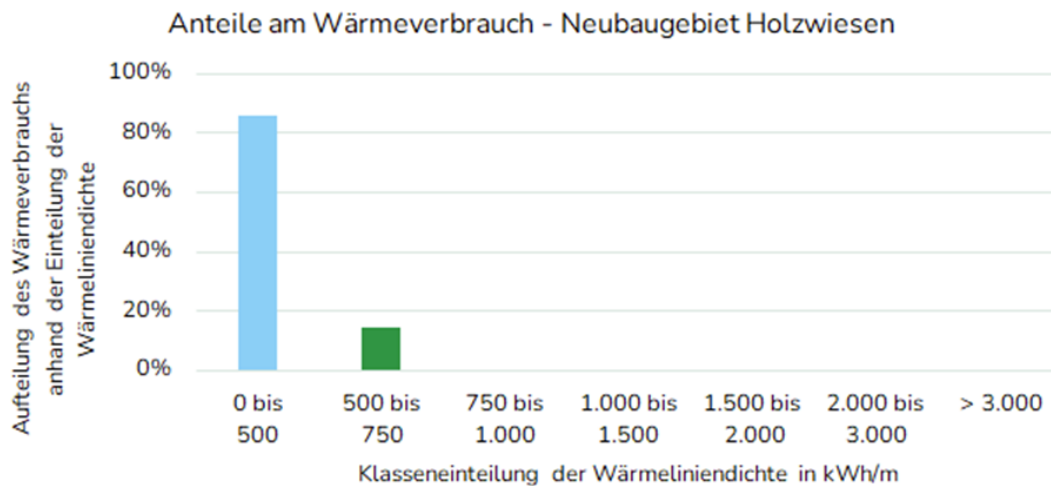
Parameter	Beschreibung
Lage	Esselbach
Anzahl Gebäude	80
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.874 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	8,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.765 MWh (-5,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	8,4%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	544 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Neubaugebiet Holzwiesen



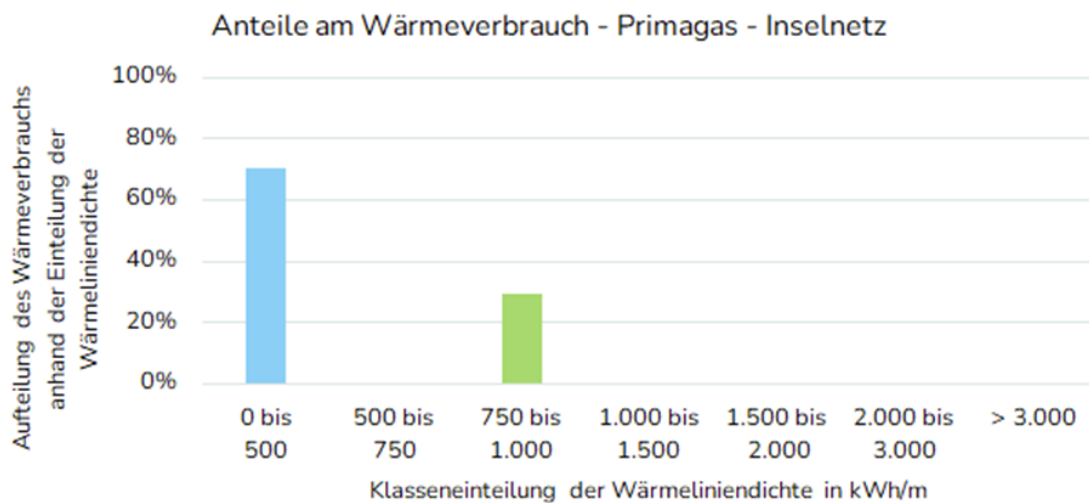
Parameter	Beschreibung
Lage	Kredenbach
Anzahl Gebäude	37
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	545 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	534 MWh (-2,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,5%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	367 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Primagas – Inselnetz



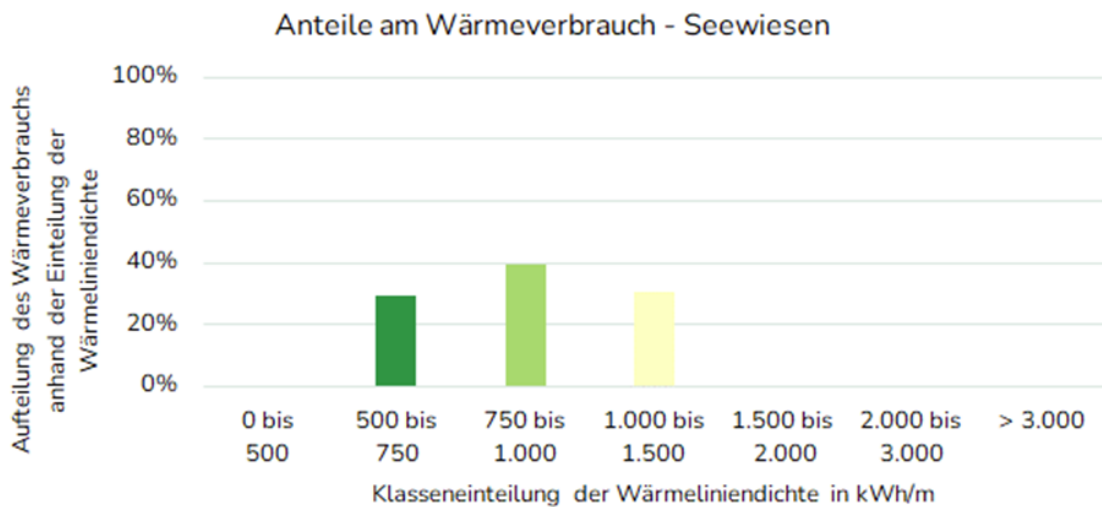
Parameter	Beschreibung
Lage	Kredenbach
Anzahl Gebäude	9
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	144 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	144 MWh (,0%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,7%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	209 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



Seewiesen



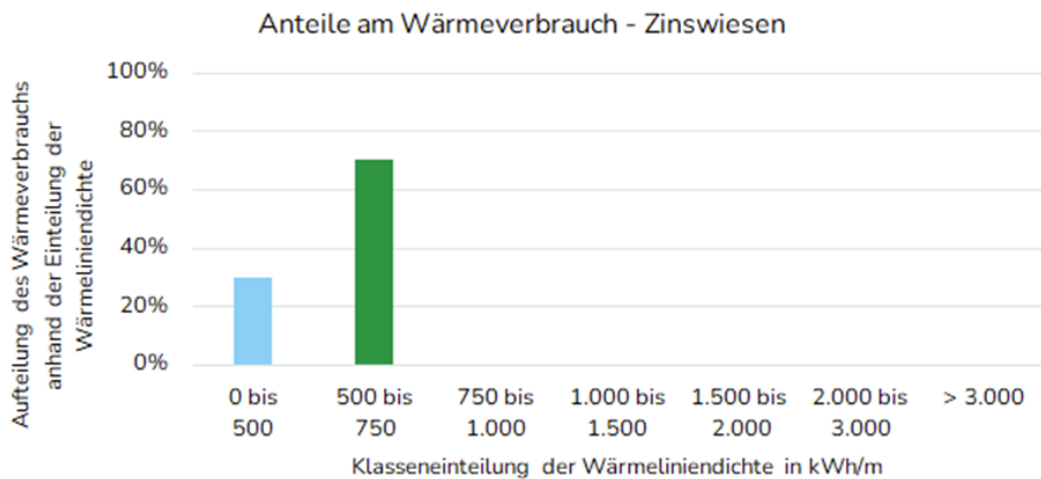
Parameter	Beschreibung
Lage	Esselbach
Anzahl Gebäude	33
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.182 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	5,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.117 MWh (-5,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	5,3%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	787 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



Zinswiesen



Parameter	Beschreibung
Lage	Esselbach
Anzahl Gebäude	30
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	880 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	789 MWh (-10,3%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,7%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	560 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung



B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

Flächenermittlung und Flächensicherung für Heizzentralen		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld:	Flächensicherung
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Um den Bau neuer Wärmenetze zu forcieren und die Planungssicherheit zu erhöhen, sollen Flächen für Bauwerke des Wärmenetzes ermittelt und durch Bebauungs- und Flächensicherungspläne ausgewiesen werden. Dadurch wird die spätere Umsetzung ermöglicht.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der beschriebenen Flächen im Wärmeplan • ggf. Erweiterung um zusätzliche Flächen • rechtliche Sicherung der Flächen 			
Zeitraum:	nach Beendigung Wärmeplan		
Beteiligte:	Kommune, Wärmenetzbetreiber		
Betroffene Akteure:	Netzbetreiber, Kommune, Landbesitzer		
Kosten:	Erwerb von Flächen		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Netzbetreiber/Energielieferant		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Flächen von Heizzentralen, Umsetzung Wärmenetze		

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

Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1: Schritt 1			Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzneubau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Für das im Wärmeplan als Wärmenetzneubaubereich ausgewiesene Wärmenetzgebiet soll zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antragsstellung zur Förderung • ggf. Ausschreibung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung der Machbarkeitsstudie 			
Zeitraum:	?		
Beteiligte:	Kommune, ...		
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger		
Kosten:	?		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalunternehmen; Förderung nach BEW; Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter des Wärmenetzes und der Wärmeerzeuger		