ife

ZUKUNFT SCHAFFEN

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die

Gemeinde Dittenheim

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die Gemeinde Dittenheim

Auftraggeber:

Gemeinde Dittenheim

Kirchenbühl 2

91723 Dittenheim

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

Februar 2025 – November 2025

Projektleiter:

Martin Gonschorek

Bereich: Sektorkopplung & Innovation

Gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS I

ABBILDUNGSVERZEICHNIS V

TABELLENVERZEICHNIS X

NOMENKLATUR XI

1 EINLEITUNG 12

1.1 Die Gemeinde Dittenheim 12

1.2 Aufgabenstellung 13

2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE 15

2.1 Wärmeplanungsgesetz 15

2.1.1 Ablauf der Wärmeplanung 17

2.1.2 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG, Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG 18

2.1.3 Anteile erneuerbare Energien in Wärmenetzen 18

2.1.4 Definition der Wasserstoffarten 19

2.1.5 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften 20

2.2 Gebäudeenergiegesetz 21

2.3 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze 23

2.4 Bundesförderung für effiziente Gebäude 24

2.5 Förderung Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung 26

3 BESTANDSANALYSE 29

3.1 Eignungsprüfung 29

3.2 Gebäudebestand 30

3.3 Einteilung in Quartiere 31

3.4 Wärmeerzeugerstruktur 33

3.5 Wärmenetzinfrastruktur 36
3.6 Gasnetzinfrastruktur 40
3.7 Abwassernetzinfrastruktur 40
3.8 Wasserstoffinfrastruktur 41
3.9 Wärmeverbrauch 43
3.10 Industrie und Gewerbe 46
3.11 Umfrage 46
3.12 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse 46
4 POTENZIALANALYSE 53
4.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen 54
4.2 Schutzgebiete 55
4.2.1 Trinkwasserschutzgebiete 56
4.2.2 Heilquellenschutzgebiete 57
4.2.3 Biosphärenreservate 57
4.2.4 FFH-Gebiete 58
4.2.5 Vogelschutzgebiete 59
4.2.6 Landschaftsschutzgebiete 60
4.2.7 Nationalparks 61
4.2.8 Naturparks 61
4.2.9 Biotope 62
4.2.10 Überschwemmungsgebiete 63
4.2.11 Bodendenkmäler 64
4.3 Potenziale aus Solarenergie, Windenergie und Wasserkraft 65
4.3.1 PV-Anlagen (Dachanlagen) 65
4.3.2 PV-Anlagen (Freifläche) 67

4.3.3 Windkraftanlagen 69
4.3.4 Wasserkraft 69
4.4 Geothermische Potenziale 70
4.4.1 Erdsonden 70
4.4.2 Erdkollektoren 72
4.4.3 Grundwasserwärme 73
4.5 Fluss- oder Seewasser 75
4.6 Uferfiltrat 76
4.7 Abwärme 77
4.7.1 Industrie/ Großverbrauchera 77
4.7.2 Abwasserkanäle 77
4.7.3 Kläranlagen 78
4.8 Biomasse 79
4.8.1 Holzartige Biomasse 79
4.8.2 Biogas 83
4.9 Wasserstoff 85
4.10 Zwischenfazit Potenzialanalyse 85
5 ZIELSZENARIO 88
5.1 Methodik 89
5.1.1 Bewertung der Quartiere nach Eignungsstufen 89
5.1.2 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien 90
5.1.3 Dimensionierung der Technologien 90
5.1.4 Kostenschätzung 91
5.1.5 Akteursbeteiligung – Runder Tisch 91
5.2 Zielszenario 2040 91

5.2.1 Voraussetzungen und Annahmen 92
5.2.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete 92
5.2.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete 95
5.2.4 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr . 96
5.2.5 Optionen für künftige Wärmeversorgung 101
5.2.6 Energiebilanz im Zielszenario 108
5.2.7 Treibhausgasbilanz im Zielszenario 113
6 WÄRMEWENDESTRATEGIE 115
6.1 Darstellung der Fokusgebiete 116
6.1.1 Quartierssteckbriefe der Fokusgebiete 116
6.1.2 Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete 121
6.2 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie 121
6.2.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief 121
6.2.2 Priorisierte nächste Schritte 124
6.3 Verstetigungsstrategie 125
6.3.1 Controlling-Konzept 128
6.3.2 Kommunikationsstrategie 131
7 ZUSAMMENFASSUNG 134
8 ANHANG 139
A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe 139
B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe 145

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Gemeinde Dittenheim 13

Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG 17

Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude 25

Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung 29

Abbildung 5: Einteilung der Kommune in vorläufige Quartiere 31

Abbildung 6: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 32

Abbildung 7: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 33

Abbildung 8: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 34

Abbildung 9: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen 36

Abbildung 10: Wärmenetz Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 37

Abbildung 11: Wärmenetz Sausenhofen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 38

Abbildung 12: Wärmenetz Sausenhofen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 39

Abbildung 13: Wärmenetz Windsfeld (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 40

Abbildung 14: Genehmigte Planung für Wasserstoff-Kernnetz 42

Abbildung 15: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz und Gemeinde Dittenheim 43

Abbildung 16: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 44

Abbildung 17: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs 45

Abbildung 18: Endenergie im Wärmesektor 46

Abbildung 19: Endenergieverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 47

Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 48

Abbildung 21: Endenergieverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 49

Abbildung 22: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Endenergieverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 50

Abbildung 23: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 51

Abbildung 24: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 52

Abbildung 25: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 52

Abbildung 26: Übersicht über den Potenzialbegriff 53

Abbildung 27: FFH-Gebiete in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 58

Abbildung 28: Vogelschutzgebiete in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 59

Abbildung 29: Landschaftsschutzgebiete in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] 60

Abbildung 30: Naturparks in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] 62

Abbildung 31: Biotope in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG. Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] 63

Abbildung 32: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG. Anlage 2, II.) 64

Abbildung 33: Bodendenkmäler in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de] 65

Abbildung 34: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart 67

Abbildung 35: Potenziale für Freiflächenanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 68

Abbildung 36: PV-Potenziale im Vergleich zum Gesamtendenergieverbrauch 69

Abbildung 37: Potenziale für Erdwärmesonden (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 71

Abbildung 38: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 72

Abbildung 39: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 74

Abbildung 40: Verlauf der Fließgewässer auf dem Gebiet der Gemeinde Dittenheim 75

Abbildung 41: Standort der Kläranlage in Dittenheim 78

Abbildung 42: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 81

Abbildung 43: Statistisches Gesamtpotenzial Holz 82

Abbildung 44: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 93

Abbildung 45: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 94

Abbildung 46: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 und 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.) 95

Abbildung 47: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 96

Abbildung 48: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 98

Abbildung 49: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 99

Abbildung 50: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 100

Abbildung 51: Umsetzungswahrscheinlichkeit der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete 101

Abbildung 52: Auslegungsvarianten zur Wärmeversorgung im Quartier Dittenheim 103

Abbildung 53: Wärmebedarf und Energiebereitstellung im Jahreszeitverlauf 103

Abbildung 54: Auslegungsvarianten zur Wärmeversorgung im Quartier Sausenhofen 105

Abbildung 55: Auslegungsvarianten zur Wärmeversorgung im Quartier Sammenheim 106

Abbildung 56: Auslegungsvarianten zur Wärmeversorgung im Quartier Windsfeld 107

Abbildung 57: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten 108

Abbildung 58: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 108

Abbildung 59: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 109

Abbildung 60: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 110

Abbildung 61: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 111

Abbildung 62: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 112

Abbildung 63: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 113

Abbildung 64: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 114

Abbildung 65: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung 115

Abbildung 66: Fokusgebiete 116

Abbildung 67: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung 125

Abbildung 68: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie 131

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Wärmenetzgebiete nach § 3 WPG 16

Tabelle 2: Wasserstoffarten nach WPG 20

Tabelle 3: Übersicht Schutzgebiete 55

Tabelle 4: Umweltenergie pro Jahr am Wärmetauscher in Abhängigkeit der prozentualen Entnahme und der Temperaturspreizung über den Wärmetauscher 76

Tabelle 5: Energiebedarf möglicher Abnehmerquartiere in MWh pro Jahr 76

Tabelle 6: Biomassepotenzial 81

Tabelle 7: Theoretisches Biogaspotenzial 84

Tabelle 8: Übersicht der Potenziale 86

Tabelle 9: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios 117

Tabelle 10: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios 139

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
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EW	Einwohnerwert
GEG	Gebäudeenergiegesetz
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
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
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WLD	Wärmeliniendichte
WPG	Wärmeplanungsgesetz

1 EINLEITUNG

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

Die **bundesweite kommunale Wärmeplanung** soll im Rahmen der Energiewende den Einsatz von erneuerbaren Energien (Anm.: oder unvermeidbarer Abwärme – nachfolgend immer als „erneuerbare Energien“ bezeichnet) 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 bearbeitete Projekt kann für vergleichbare Kommunen im **ländlichen Bereich** mit kleineren Ortsteilen als ein **möglicher Leitfaden** dienen.

1.1 Die Gemeinde Dittenheim

Die Gemeinde Dittenheim liegt ca. 45 km süd-westlich von Nürnberg im Regierungsbezirk **Mittelfranken** im Altmühltal am Fuß des Gelben Berges. Neben dem Kernort Dittenheim zählen weitere mittlere und kleine Ortsteile zur Kommune, welche im Rahmen der Wärmeplanung mitbetrachtet werden. Durch das Gemeindegebiet den Kernort entlang führt die Staatsstraße 2230 nach Süden. Zum Stand Dezember 2024 hatte Dittenheim **ca. 1.886 Einwohner**. In nachfolgender Abbildung 1 ist die Verwaltungsgrenze und der Gebietsumgriff dargestellt.

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

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

1.2 Aufgabenstellung

Die Wärmeplanung stellt ein **mögliches Zielszenario** für eine nachhaltige Wärmetransformation dar. Sie kann aber **keine Garantie für die Realisierung** geben und stellt keine rechtlich bindende Ausbauplanung dar. Für die Umsetzung muss als nächster Schritt eine finanzielle Betrachtung und kommunale Bauleitplanung erfolgen.

Zusammenfassend soll die Wärmeplanung für die Gemeinde Dittenheim folgendes leisten:

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

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

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

2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE

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

2.1 Wärmeplanungsgesetz

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

Die vorliegende Wärmeplanung ist nach § 5 WPG später als bestehender Wärmeplan **anzuerkennen**, wenn **nachfolgende Kriterien** erfüllt sind:

1. am 1. Januar 2024 ein Beschluss oder eine Entscheidung über die Durchführung der Wärmeplanung vorliegt,
2. spätestens bis zum Ablauf des 30. Juni 2026 der Wärmeplan erstellt und veröffentlicht wurde und
3. die dem Wärmeplan zu Grunde liegende Planung mit den Anforderungen dieses Gesetzes im Wesentlichen vergleichbar ist.

Nachfolgend sind in Tabelle 1 die unterschiedlichen Wärmenetzkategorien nach § 3 WPG unterteilt.

Tabelle 1: Wärmenetzgebiete nach § 3 WPG

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

2.1.1 Ablauf der Wärmeplanung

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

Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG

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

2.1.2 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG, Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG

Sofern ein Land nach Maßgabe des § 4 Abs. 3 ein **vereinfachtes Verfahren** für die Wärmeplanung vorsieht, kann es hierzu insbesondere

1. den **Kreis der nach § 7 zu Beteiligenden reduzieren**, wobei den Beteiligten nach § 7 Abs. 2 mindestens Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben werden soll;

2. in Ergänzung zur Eignungsprüfung nach § 14 für Teilgebiete **ein Wasserstoffnetz ausschließen**, wenn

    1. für das Teilgebiet ein Plan im Sinne von § 9 Abs. 2 vorliegt oder
    2. dieser sich in Erstellung befindet und die Versorgung über ein Wärmenetz wahrscheinlich erscheint.

Das verkürzte Verfahren kann durch die planungsverantwortliche Stelle wie folgt nach § 14 WPG umgesetzt werden.

Für ein Gebiet oder ein Teilgebiet nach den oben genannten Absätzen kann eine **verkürzte Wärmeplanung** durchgeführt werden, bei der die Bestimmungen der §§ 15 und 18 nicht anzuwenden sind. Ein Teilgebiet, für das eine verkürzte Wärmeplanung erfolgt, wird im Wärmeplan als **voraussichtliches Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung** unter Dokumentation der Ergebnisse der Eignungsprüfung dargestellt. Im Rahmen der Potenzialanalyse gemäß § 16 sind nur diejenigen Potenziale zu ermitteln, die für die Versorgung von Gebieten für die dezentrale Versorgung nach § 3 Abs. 1 Nummer 6 in Betracht kommen. Satz 1 gilt nicht für Gebiete nach § 18 Abs. 5 und die hierfür notwendige Bestandsanalyse § 15. Die planungsverantwortliche Stelle kann für die Gebiete nach Satz 1 eine Umsetzungsstrategie nach § 20 entwickeln.

2.1.3 Anteile erneuerbare Energien in Wärmenetzen

Nach § 29 Abs. 1 WPG gelten für **bestehende** Wärmenetze nachfolgende Anteile an erneuerbaren Energien:

1. ab dem **1. Januar 2030** zu einem Anteil von **mindestens 30 Prozen**t aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus

2. ab dem **1. Januar 2040** zu einem Anteil von **mindestens 80 Prozent** aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus

Eine Fristverlängerung kann unter Umständen erfolgen.

Nach § 30 WPG muss die jährliche Nettowärmeerzeugung für **neue** Wärmenetze vor 2045 wie folgt erzeugt werden:

1. Jedes neue Wärmenetz muss abweichend von § 29 Abs. 1 Nummer 1 ab dem 1. März 2025 zu einem Anteil von **mindestens 65 %** der jährlichen Nettowärmeerzeugung mit Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist werden.
2. Der Anteil von **Biomasse** an der jährlich erzeugten Wärmemenge ist in neuen Wärmenetzen mit einer Länge von **mehr als 50 Kilometern** ab dem 1. Januar 2024 auf **maximal 25 %** begrenzt.

Nach § 31 WPG muss die jährliche Nettowärmeerzeugung für **jedes** Wärmenetz ab 2045 wie folgt erzeugt werden:

1. Jedes Wärmenetz muss spätestens bis zum Ablauf des 31. Dezember 2044 **vollständig** mit Wärme aus **erneuerbaren Energien**, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist werden.
2. Der Anteil von **Biomasse** an der jährlich erzeugten Wärmemenge ist in Wärmenetzen mit einer Länge von **mehr als 50 Kilometern** ab dem 1. Januar 2045 auf **maximal 15 %** begrenzt.

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

2.1.4 Definition der Wasserstoffarten

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

Tabelle 2: Wasserstoffarten nach WPG

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

2.1.5 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften

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

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

2.2 Gebäudeenergiegesetz

Ab dem 01.01.2024 muss nach § 71 Abs. 1 des Gebäudeenergiegesetzes grundsätzlich jede neu eingebaute Heizung (Neubau und Bestand, Wohnhäuser und Nichtwohngebäude) **mindestens 65 % erneuerbare Energien** nutzen. Eigentümer können den Anteil an erneuerbaren Energien nachweisen, indem sie entweder eine **individuelle Lösung** umsetzen **oder** eine **gesetzlich vorgesehene, pauschale Erfüllungsoption** frei wählen:

- Anschluss an ein Wärmenetz
- eine elektrische Wärmepumpe,
- eine Hybridheizung (Kombination aus Erneuerbaren-Heizung und Gas- oder Ölkessel),
- eine Stromdirektheizung oder
- eine Heizung auf Basis von Solarthermie

Außerdem besteht nach § 71k Abs. 1 unter bestimmten Bedingungen die Möglichkeit einer sogenannten **„H2-Ready"-Gasheizung**, die auf 100 % Wasserstoff umrüstbar ist. Für bestehende Gebäude steht zusätzlich noch eine Biomasseheizung oder Gasheizung zur Auswahl, die nachweislich erneuerbare Gase nutzt (mind. 65 % Biomethan, biogenes Flüssiggas oder Wasserstoff).

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) soll die **Bürger sowie Unternehmen** über bestehende und **zukünftige Optionen** zur Wärmeversorgung vor Ort **informieren**. Dabei soll der kommunale Wärmeplan die Bürger bei ihrer **individuellen Entscheidung** hinsichtlich ihrer zu wählenden Heizungsanlage **unterstützen**. Die Fristen – bezüglich der Vorgabe eines solchen Wärmeplans – sind von der Einwohnerzahl abhängig. Grundsätzlich muss die Kommune aber bis **spätestens Mitte 2028 (Großstädte 2026)** festlegen, wo in den kommenden Jahren Wärmenetze oder auch klimaneutrale Gasnetze entstehen oder ausgebaut werden. Dieses Vorgehen soll durch ein Gesetz zur kommunalen Wärmeplanung mit bundeseinheitlichen Vorgaben gefördert werden.

Bestehende Heizungen können **weiter betrieben** werden. Wenn eine Gas- oder Ölheizung **kaputt** geht, **darf sie repariert** werden. Sollte diese aber **irreparabel** defekt sein - sogenannte **Heizungshavarie** - oder **über 30 Jahre alt** (bei einem Kessel mit konstanten Temperaturen)

sein, dann gibt es **pragmatische Übergangslösungen** und **mehrjährige Übergangsfristen** (drei Jahre; bei Gasetagenheizungen bis zu 13 Jahre). **Vorübergehend** darf nach § 71 Abs. 8 eine (auch gebrauchte) fossil betriebene Heizung – auch nach dem 01.01.2024 und bis zum Ablauf der Fristen für die kommunale Wärmeplanung – eingebaut werden. Dabei ist allerdings zu beachten, dass diese nach § 71 Abs. 9 **ab 2029** mit einem steigenden **Anteil an erneuerbaren Energien** betrieben werden müssen:

- 2029 (mind. 15 %)
- 2035 (mind. 30 %)
- 2040 (mind. 60 %)
- 2045 (mind. 100 %)

Nach dem Auslaufen der Fristen für die kommunale Wärmeplanung im **Jahr 2026** bzw. **2028** können im Grunde auch weiterhin Gasheizungen verbaut werden, sofern sie mit **65 % grünen Gasen** betrieben werden. **Enddatum** für die Nutzung fossiler Brennstoffe in Heizungen ist der **31.12.2044**. Eigentümer können in Härtefällen eine Befreiung von der Pflicht zum Heizen mit erneuerbaren Energien erlangen.

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

Nach den aktuellen Konditionen der Heizungsförderung für Privatpersonen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gibt es eine **30 % Grundförderung** für alle und weitere Fördermittel für Spezialfälle. Wer frühzeitig auf erneuerbare Energien umsteigt, bekommt einen **20 % Klimageschwindigkeitsbonus**. Bei Eigentümern mit einem zu versteuernden Gesamteinkommen unter 40.000 €/a gibt es **zusätzlich einen Einkommensbonus in Höhe von 30 %**. Die Förderungen können insgesamt auf **bis zu 70 %** Gesamtförderung addiert werden. Die Höchstförderungssumme ist 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 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.

2.3 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

Im September 2022 wurde von der BAFA mit der **„Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW)** das bisher umfangreichste Förderprogramm für leitungsgebundene Wärmeversorgung eingeführt. Darin berücksichtigte Investitionsanreize für die **Einbindung** von **erneuerbaren Energien** und **Abwärme** in **Wärmenetze** sollen zu einer Minderung der Treibhausgasemissionen führen und einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele im Bereich der Energie- und Wärmeversorgung leisten. Darüber hinaus soll eine Wirtschaftlichkeit und preisliche Wettbewerbsfähigkeit von Wärmenetzen gegenüber anderen nachhaltigen Wärmeversorgungskonzepten 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.

Das Förderprogramm umfasst vier große, teilweise nochmals unterteilbare Module, welche größtenteils aufeinander aufbauen. Zu Beginn erfolgt über **Modul 1** bei neuen, zu planenden Wärmenetzen die Erstellung einer **Machbarkeitsstudie**, für bestehende Netze ist ein **Transformationsplan** zu erstellen. Darin ist im ersten Schritt eine Ist- sowie Soll-Analyse des Wärmenetz-Gebietsumgriffs durchzuführen, die lokale Verfügbarkeit diverser regenerativer Energiequellen zu prüfen und verschiedene Wärmeversorgungskonzepte ökologisch und ökonomisch zu bewerten. Im zweiten Schritt erfolgt die Bearbeitung der Leistungsphasen 2 – 4 nach HOAI. Im gesamten Modul 1 werden 50 % der Kosten, maximal 2.000.000 €, bezuschusst.

Modul 2 dient zur systemischen Förderung von Neubau- und Bestandsnetzen und kann ausschließlich nach Fertigstellung von Modul 1 bzw. dem Vorliegen einer konformen Machbarkeitsstudie oder eines Transformationsplanes beantragt werden. Neben der gesamten Anlagentechnik im Bereich der Wärmeverteilung und regenerativen Wärmeerzeugung sind auch sogenannte Umfeldmaßnahmen, wie beispielsweise die Errichtung von Anlagenaufstellungsflächen und Heizgebäuden, förderfähig. Über die Berechnung der Wirtschaftlichkeitslücke können bis zu 40 % der Investitionskosten, maximal 100.000.000 €, über Bundesmittel subventioniert werden.

Modul 3 ermöglicht die Förderung einzelner, kurzfristig umsetzbarer Maßnahmen in bestehenden Wärmenetzen ausschließlich dann, wenn ein Transformationsplan vorliegt und mindestens das erste Maßnahmenpaket bereits im Rahmen von Modul 2 umgesetzt wurde. Die Einzelmaßnahme muss im bestehenden Transformationsplan ursprünglich nicht vorgesehen gewesen sein und ist gesondert zu begründen. Es gelten die gleichen Fördersätze wie im Modul 2.

Werden über Modul 2 Investitionskosten für Solarthermie- oder Wärmepumpenanlagen gefördert, kann über **Modul 4**, bei Nachweis der Wirtschaftlichkeitslücke, eine Betriebskostenförderung beantragt werden. Diese wird in den ersten zehn Betriebsjahren gewährt und trägt für solar gewonnene Wärme pauschal 1 ct/kWh$_{th}$. Bei Wärmepumpen ist der Fördersatz vom eingesetzten Strom abhängig: Wird eigenerzeugter regenerativer Strom direkt genutzt, ergibt sich maximal ein Fördersatz von 3 ct/kWh$_{th}$. Wird die Wärmepumpe über netzbezogenen Strom betrieben, beträgt die Förderhöhe maximal 13,95 ct/kWh$_{el}$. Bei Nutzung beider Stromarten wird der gültige Fördersatz anteilig ermittelt.

2.4 Bundesförderung für effiziente Gebäude

Das Förderprogramm **„Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG)** ersetzt die CO_2-Gebäudesanierung (Energieeffizient Bauen und Sanieren), das Programm zur Heizungsoptimierung (HZO), das Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) und das Marktanreizprogramm zur Nutzung erneuerbarer Energien am Wärmemarkt (MAP) und ist auf die drei Bereiche Wohngebäude (WG), Nichtwohngebäude (NWG) und Einzelmaßnahmen (EM) aufgeteilt. Diese Unterteilung ist in Abbildung 3 dargestellt.

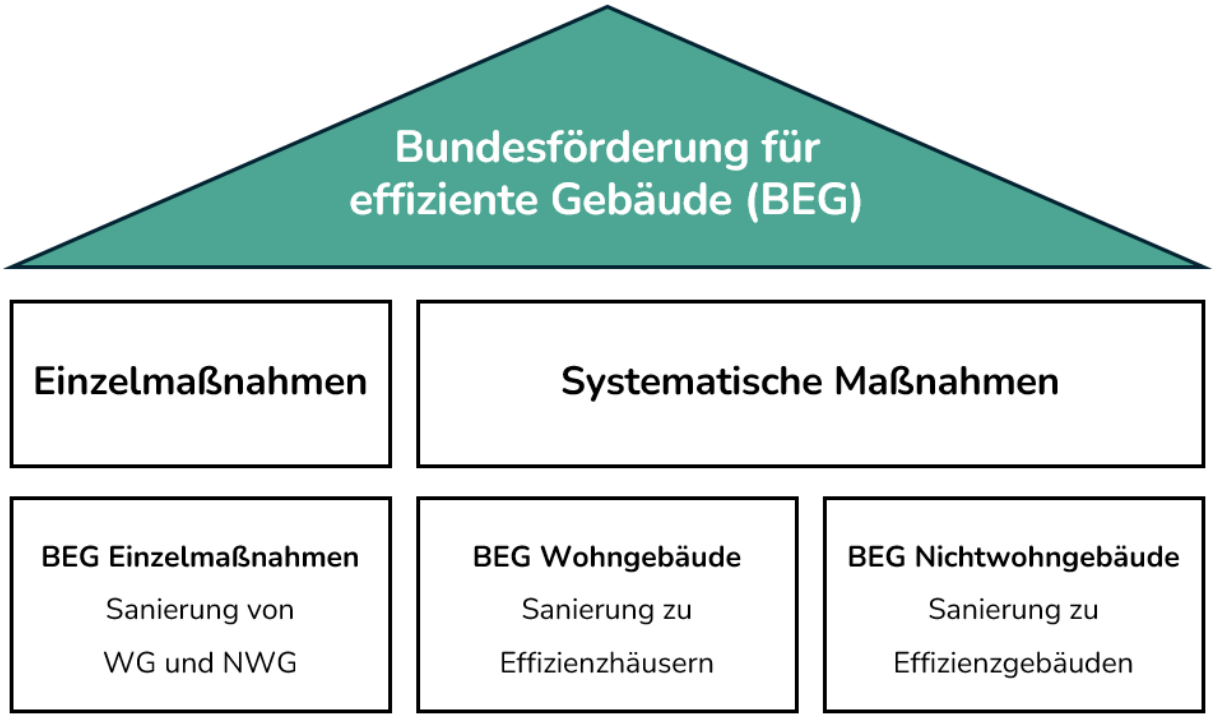


Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz]

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude: Wohngebäude (**BEG WG**) und die Bundesförderung für effiziente Gebäude: Nichtwohngebäude (**BEG NWG**) bilden damit **kein direktes Fördermittel** für Anlagen zur **Wärmeerzeugung** oder **Wärmenetze**, geben jedoch interessante Anreize für die Sanierung von Gebäuden auf Effizienzhausniveau. Diese beiden Bereiche des Förderprogramms sind somit im vorliegenden Fall nicht relevant.

Durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen (**BEG EM**) werden jedoch auch Anlagen zur Wärmeerzeugung (**Heizungstechnik**) sowie die **Errichtung von Gebäudenetzen** bzw. der **Anschluss** an ein **Gebäude- oder Wärmenetz** gefördert. Ein Gebäudenetz dient dabei der ausschließlichen Versorgung mit Wärme von bis zu 16 Gebäuden und bis zu 100 Wohneinheiten. Bei der Errichtung eines Gebäudenetzes ist das Netz selbst sowie sämtliche seiner Komponenten und notwendigen Umfeldmaßnahmen förderfähig. Die Förderquoten richten sich nach dem Anteil erneuerbarer Energien im Wärmenetz.

Für die **Errichtung eines Gebäudenetzes** beträgt die **Förderquote 30 %**, wenn das Gebäudenetz einen Anteil von **mindestens 65 % erneuerbarer Energien** erreicht.

Der **Anschluss an ein Gebäudenetz** wird mit **30 %** gefördert, wenn das Gebäudenetz einen Anteil von **mindestens 65 % erneuerbarer Energien** erreicht und dem Gebäudeeigentümer ausschließlich die Grundförderung nach BEG zugesprochen werden kann. Dies gilt für alle Nichtwohngebäude und alle nicht vom Gebäudeeigentümer genutzte Wohneinheiten. Mit **50 %** wird der Anschluss an ein Gebäudenetz gefördert, wenn das Gebäudenetz einen Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Energien erreicht, der **Gebäudeeigentümer** das zu versorgende Haus **selbst bewohnt** und einen **Klimageschwindigkeitsbonus** abgreifen kann. Eine Förderung in Höhe von **70 %** ist möglich, falls das Gebäudenetz einen Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Energien erreicht, der Gebäudeeigentümer das zu versorgende Gebäude selbst bewohnt, ein Klimageschwindigkeitsbonus abgegriffen werden kann und das **Bruttogehalt** des gesamten Haushalts **weniger als 40.000 € brutto** beträgt. **Begrenzt** ist der Fördersatz für **Wohngebäude** auf **30.000 €** (1. Wohneinheit), **15.000 €** (2. – 6. Wohneinheit) **und 7.000 €** für jede **weitere Wohneinheit**.

Für den Einbau von dezentralen, förderfähigen **Wärmeerzeugern** oder den **Anschluss** an ein **Wärmenetz** gelten **dieselben Fördersätze**.

2.5 Förderung Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung

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

Gefördert wird die **Erstellung kommunaler Wärmepläne durch fachkundige externe Dienstleister**. Dabei gehört zu den förderfähigen Maßnahmen der Einsatz fachkundiger externer Dienstleister zur Planerstellung und zur Organisation und zur Durchführung der Akteursbeteiligung und begleitender Öffentlichkeitsarbeit.

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

- **Bestandsanalyse** sowie **Energie- und Treibhausgasbilanz** inkl. räumlicher Darstellung:
  - Gebäude- und Siedlungstypen unter anderem nach Baualtersklassen

  - Energieverbrauchs- oder Bedarfserhebungen
  - Beheizungsstruktur der Wohn- und Nichtwohngebäude
  - Wärme- und Kälteinfrastrukturen (Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen, Speicher)
- **Potenzialanalyse** zur Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen und lokalen Potenzialen erneuerbarer Energien:
  - Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentliche Liegenschaften
  - Lokale Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärmepotenziale
- **Zielszenarien und Entwicklungspfade** müssen die aktuellen THG-Minderungsziele der Bundesregierung berücksichtigen. Dazu gehören detaillierte Beschreibungen der benötigten Energieeinsparungen, zukünftigen Versorgungsstrukturen und Kostenprognosen in Form von **Wärmevollkostenvergleichen** für typische Versorgungsfälle in der Kommune, sowohl für Einzelheizungen als auch für Fernwärmeversorgung.

  Einsatz von Biomasse und nicht-lokalen Ressourcen:

  Effiziente, ressourcenschonende und ökonomische Planung und Einsatz **nur dort** in der Wärmeversorgung, **wo vertretbare Alternativen fehlen**.

  Biomasse:

  Beschränkung der energetischen Nutzung **auf Abfall- und Reststoffe.** Die Nutzung kann **insbesondere bei lokaler Verfügbarkeit im ländlichen Raum vertretbar** sein.

  Nicht-lokale Ressourcen sollten hinsichtlich ihrer Umwelt- und Klimaauswirkungen sowie der ökonomischen Vorteile und Risiken im Vergleich zu lokalen erneuerbaren Energien geprüft werden. Dabei sind insbesondere Transformationspläne und die Anbindung an Wasserstoffnetze zu berücksichtigen.
- **Entwicklung** einer **Strategie** und eines **Maßnahmenkatalogs** zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung inkl. **Identifikation von zwei bis drei Fokus-**

gebieten, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung **kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln** sind. Für diese Fokusgebiete sind zusätzlich konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne zu erarbeiten.

- **Beteiligung sämtlicher betroffener Verwaltungseinheiten** und aller weiteren **relevanten Akteure**, insbesondere relevanter Energieversorger (Wärme, Gas, Strom), an der Entwicklung der Zielszenarien und Entwicklungspfade sowie der umzusetzenden Maßnahmen.
- **Verfestigungsstrategie** inkl. Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten
- **Controlling-Konzept** für Top-down- und Bottom-up-Verfolgung der Zielerreichung inkl. Indikatoren und Rahmenbedingungen für Datenerfassung und -auswertung
- **Kommunikationsstrategie** für die konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen

Der **Bewilligungszeitraum** beträgt i.d.R. zwölf Monate. **Gesetzlich verpflichtend durchzuführende Maßnahmen** sind von der Förderung **ausgeschlossen**. Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) zum 01.01.2024 entstand eine solche gesetzliche Verpflichtung, weshalb die **Förderung von Wärmeplänen im Rahmen der Kommunalrichtlinie zum Ende des Jahres 2023 auslief**. Dieses Projekt wurde noch im Rahmen eben jener Richtlinie durchgeführt.

3 BESTANDSANALYSE

Im nachfolgenden Kapitel werden die einzelnen Arbeitspakete zur **Bestandsanalyse** beschrieben. Diese gliedern sich u.a. in die Analyse des **Gebäudebestandes**, der vorhandenen **Infrastrukturen** sowie der **Umfrage** bei den Gebäudebesitzern.

3.1 Eignungsprüfung

Der in Abschnitt 2.1.1 beschriebene Prozess zur Durchführung der Eignungsprüfung (vgl. Abbildung 4) wird nachfolgend für zukünftige Wärmeplanungen erläutert.

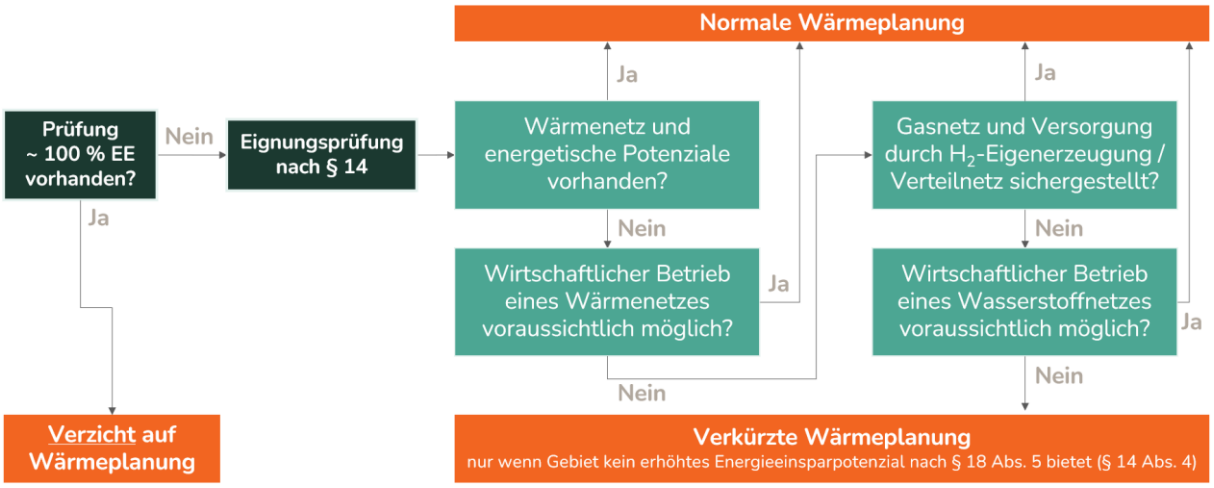
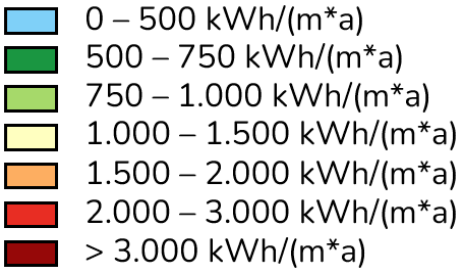


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung

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 in 3.3 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 gesamten Wärmebedarf eines Straßenzuges in Relation zur Summe aus Länge der Straße und der Hausanschlussleitungen gesetzt.

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



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 Wärmeplanung[1] oft niedriger angesetzt. Durch die erhöhte Trassenlange 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 heranzieht.

3.2 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand stellt die **maßgebliche Datenquelle** während der Bestandsanalyse dar. Im Betrachtungsgebiet ist dieser im Wesentlichen **ländlich und wohnbaulich** geprägt. Nach dem amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (**ALKIS®**) befinden sich insgesamt **2.798** Gebäude in der Gemeinde, wovon es sich bei **637** um Wohngebäude handelt (entspricht 22,77%). Die Gemeinde Dittenheim teilt sich zudem in die folgenden Gemeindeteile auf: Dittenheim, Sammenheim, Sausenhofen, Windsfeld und Ehlheim.

[1] Leitfaden Wärmeplanung

3.3 Einteilung in Quartiere

Als ein wesentlicher Schritt der Wärmeplanung erfolgt **zu Beginn** eine Einteilung des betrachteten Gebietes in vorläufige **Quartiere**. Damit wird die **Bewertung** eines zusammenhängenden Gebietes auf Basis verschiedener Kriterien und erhobener Daten **ermöglicht**. Die Einteilung (vgl. Abbildung 5) wurde in Zusammenarbeit mit der Kommune durchgeführt, wobei sich an Bebauungsplänen, ähnlichen Bebauungen, Baujahren und sonstige Strukturen und Gegebenheiten orientiert wurde.

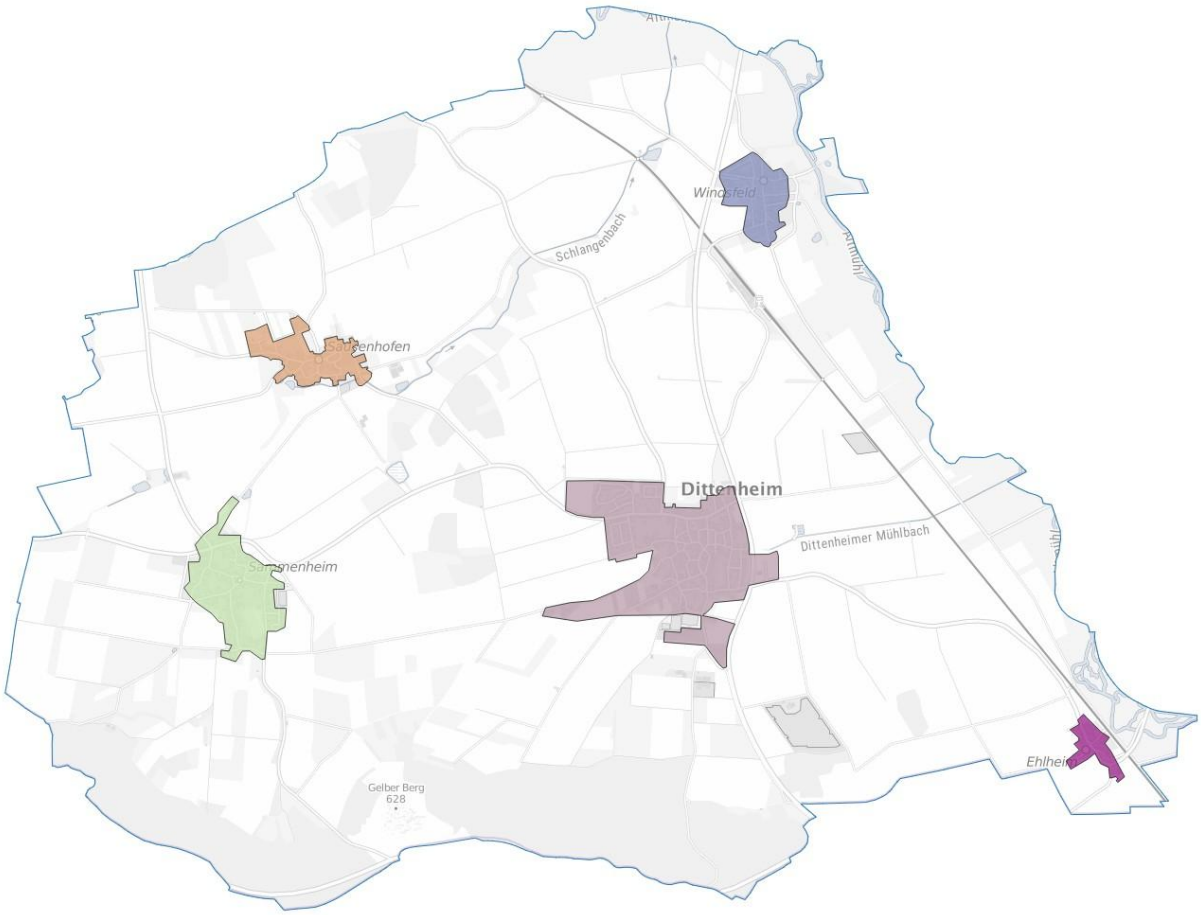


Abbildung 5: Einteilung der Kommune in vorläufige Quartiere

Auf Basis der definierten Quartiere kann somit eine Bewertung und Darstellung des Gebäudealters dargestellt werden. Dabei werden kommerziell zugekaufte Daten der Nexiga GmbH (©2024 Nexiga GmbH) verwendet. Die **Einteilung der Gebäudejahre** erfolgte dabei in Anlehnung an die Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE) und wird nachfolgend in Abbildung 6 dargestellt.

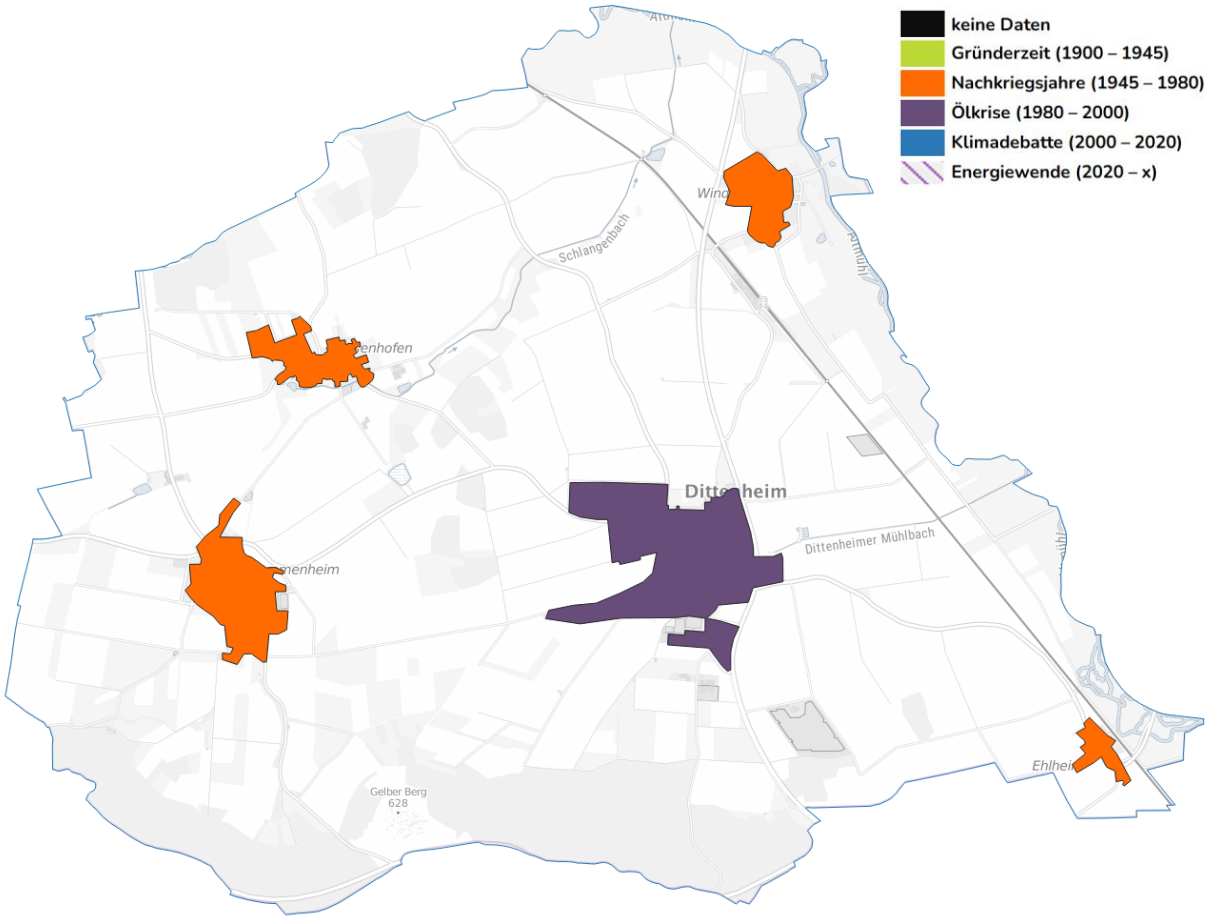


Abbildung 6: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [Quelle: Eigene Abbildung]

Zu sehen ist, dass die Mehrheit der Gebäude in den Ortsteilen in der Nachkriegszeit (1945 – 1980) erbaut wurden. In Dittenheim stehen überwiegend Gebäude aus der Zeit der Ölkrise (1980-2000).

Zusätzlich wird in Abbildung 7 der überwiegende Gebäudetyp dargestellt. Hier ist zu sehen, dass alle Quartiere überwiegend Wohngebäude beinhalten. Es ist anzumerken, dass in dieser Analyse ausschließlich Gebäude mit nachweisbarem Wärmeverbrauch berücksichtigt wurden. Gebäude ohne registrierten Wärmeverbrauch fanden in der Betrachtung keine Berücksichtigung.

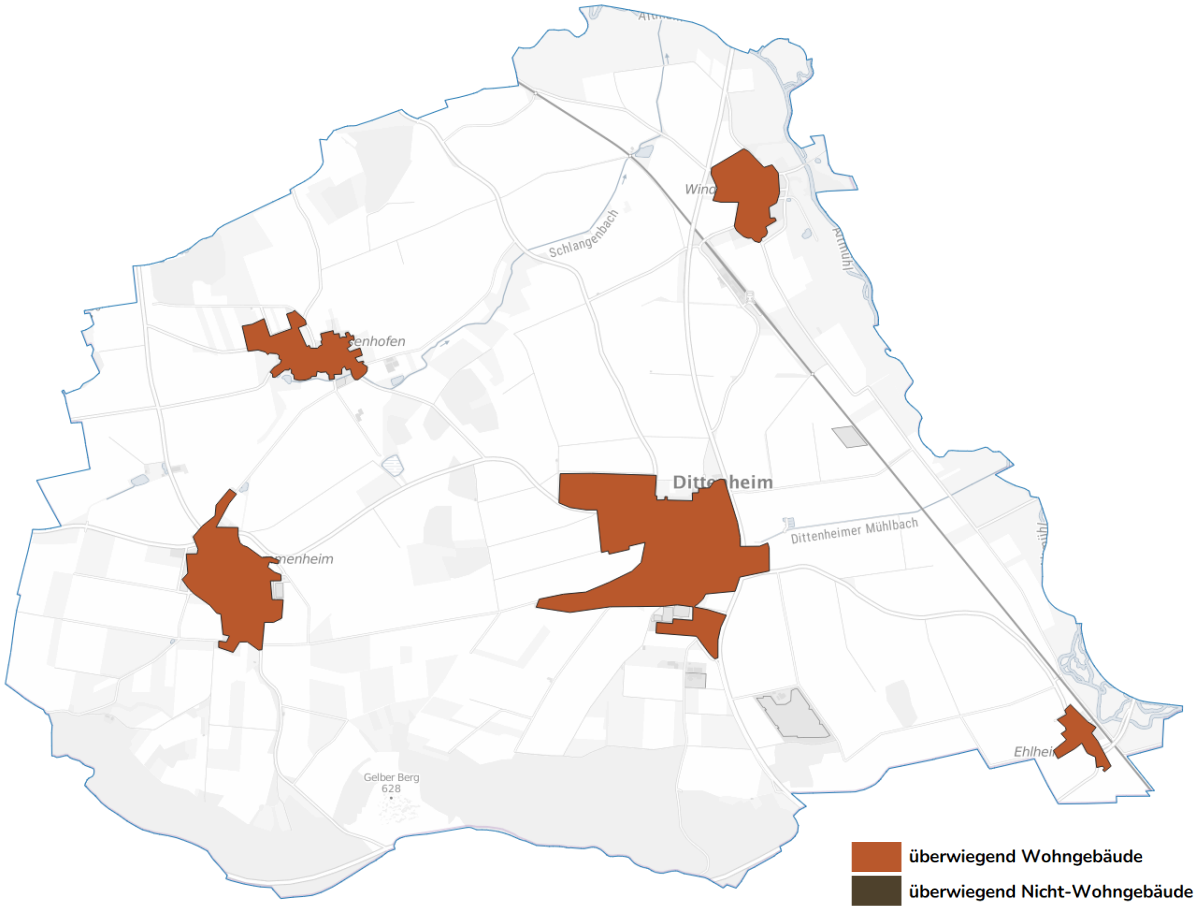


Abbildung 7: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

3.4 Wärmeerzeugerstruktur

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

Im Ist-Stand basieren **19 %** der installierten, dezentralen Wärmeerzeuger auf den Energieträgern **Heizöl** sowie **Flüssiggas** und sind somit **fossiler Herkunft**. Ein Anteil von **43 %** basiert auf **Biomasse** und **ca. 1 %** der Wärmeerzeuger nutzen den Energieträger **Strom**. **37 %** der Wärmeerzeuger sind als **Hausübergabestationen** dargestellt.

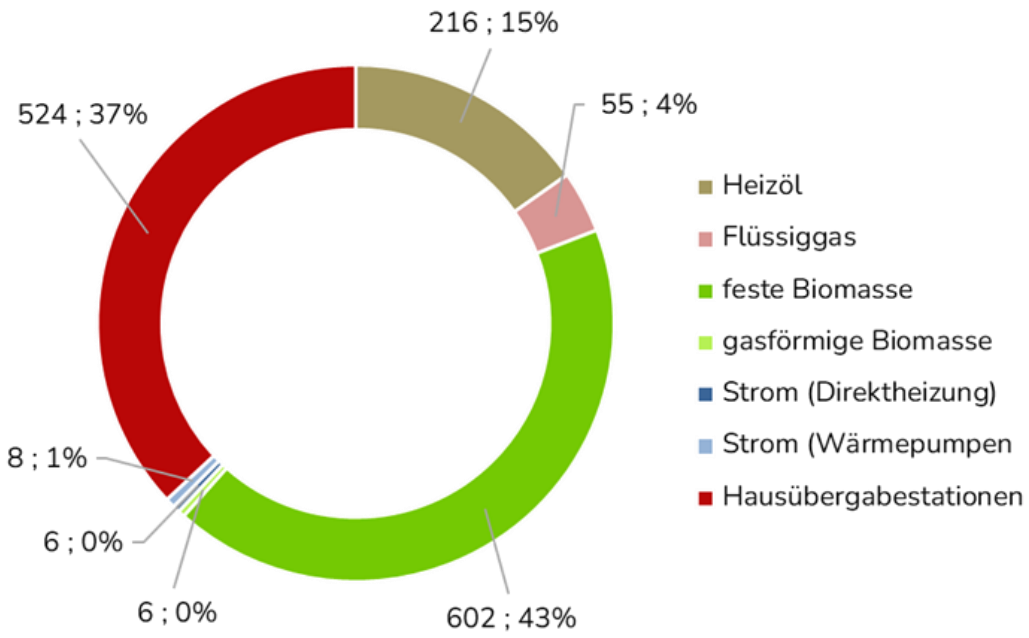


Abbildung 8: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Kehrbücher

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

Strombasierte Heizungen

Die Informationen zu Wärmeerzeugungsanlagen, die den Energieträger Strom nutzen, wurden vom **Stromnetzbetreiber** erhoben. Dabei liegen Informationen über die **Anzahl** der Stromheizanlagen und des **Stromverbrauchs**, der hierfür notwendig ist, **aggregiert nach Straßen** vor. Eine **Unterscheidung** zwischen **Stromdirektheizungen** und **Wärmepumpen** ist dabei jedoch **in der Regel möglich**. Verschnitten mit dem Datensatz aus den Kehrbüchern werden diese Daten ebenso zu Erstellung der Treibhausgasbilanz verwendet.

Geothermale Heizungen

Geothermische Heizsysteme nutzen die t**hermische 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. In diese Bohrungen werden Kunststoffrohre eingeführt, die am unteren Ende verbunden sind. Der Zwischenraum wird mit einem Beton-Ton-Gemisch verfüllt, um die Wärmeübertragung und Abdichtung zu optimieren. Ein Wärmeträgermittel, meist ein Wasser-Glykol-Gemisch, zirkuliert in den Rohren, nimmt die Wärme aus dem Erdreich auf und transportiert sie zur Wärmepumpe. Beide Systeme zeichnen sich durch hohe Effizienz, geringe CO_2-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 9 dargestellt.

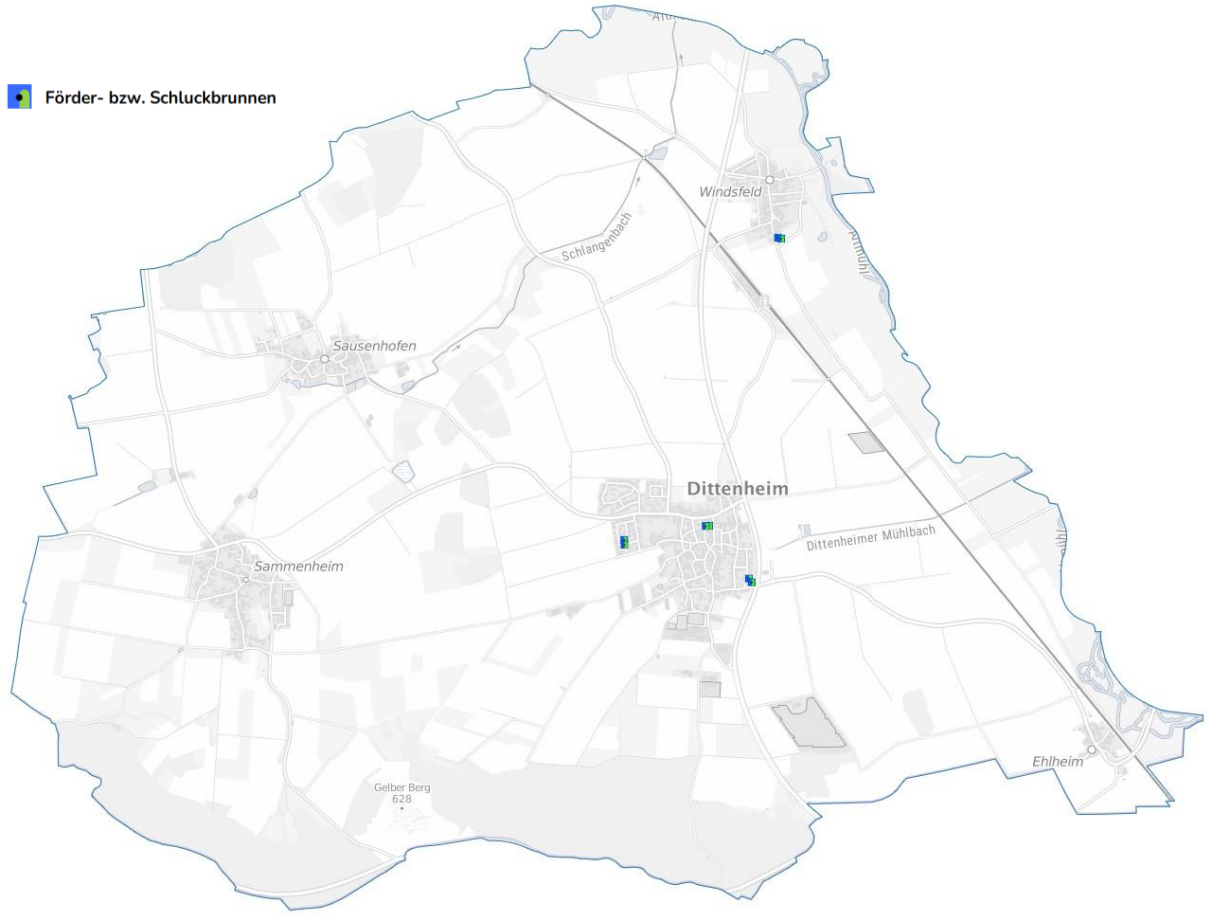


Abbildung 9: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen

3.5 Wärmenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Datenerhebung konnten vier Bestandswärmenetze identifiziert werden. Ein im Jahr 2015 in Betrieb genommenes Wärmenetz befindet sich in Dittenheim und umfasst ca. 375 Gebäude, was einer Anschlussquote von etwa 75 % entspricht. Dazu gehören neben dem Rathaus auch der Kindergarten. Außerdem ist das Evangelische Gemeindehaus an das Wärmenetz angeschlossen. Das wassergeführte Netz mit einer Länge von insgesamt ca. 13 km wird zum einen durch die ortsansässige Biogasanlage (500 kW) versorgt. Zusätzlich stellen vier Hackschnitzelkessel mit je 500 kW, die in zwei Heizzentralen untergebracht sind, die Wärme für das Netz bereit. Das Wärmenetz und der Standort der zugehörigen Heizzentralen sowie der Biogasanlage sind in Abbildung 10 dargestellt.

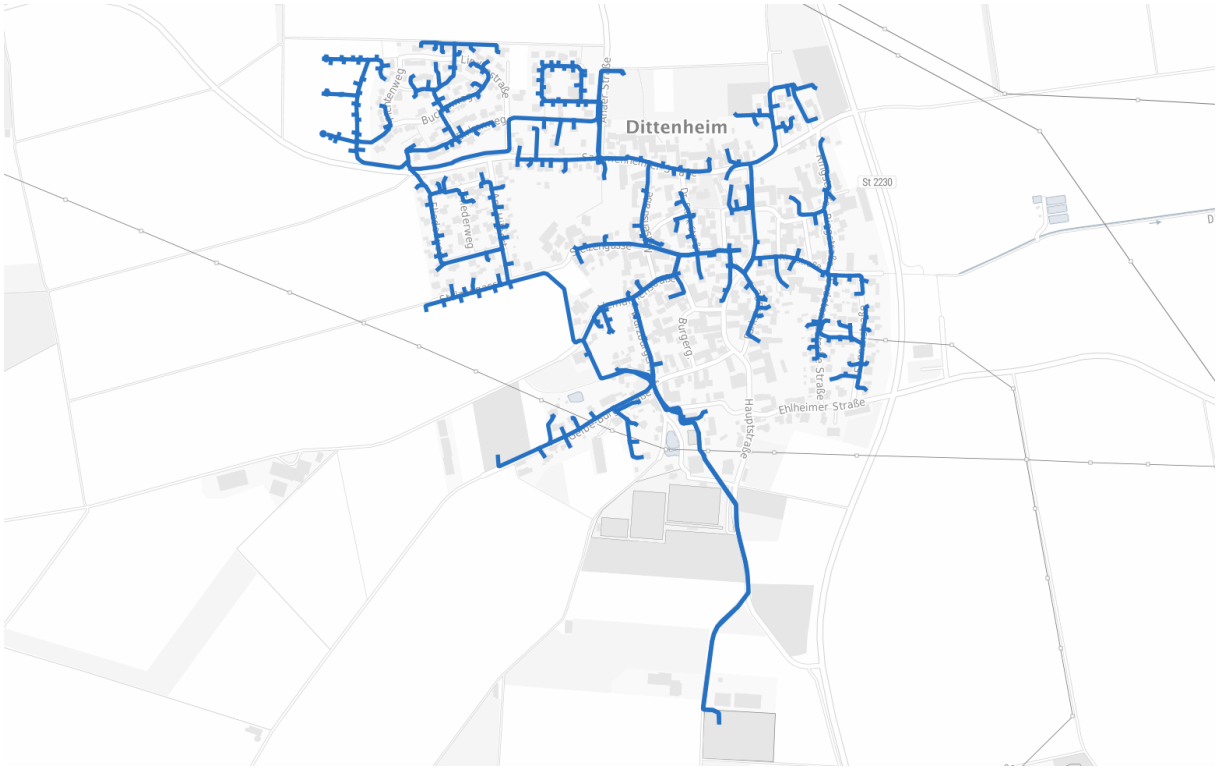


Abbildung 10: Wärmenetz Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der zweite Nahwärmeverbund besteht seit in Sausenhofen, welcher mit Abwärme der ortsansässigen Biogasanlage betrieben wird. Dieser versorgt fast alle Gebäude des Quartiers mit erneuerbaren Energien. Die Wärmenetzlänge liegt bei etwa 2 km. In Abbildung 11 ist das Nahwärmenetz und die zugehörige Biogasanlage dargestellt.

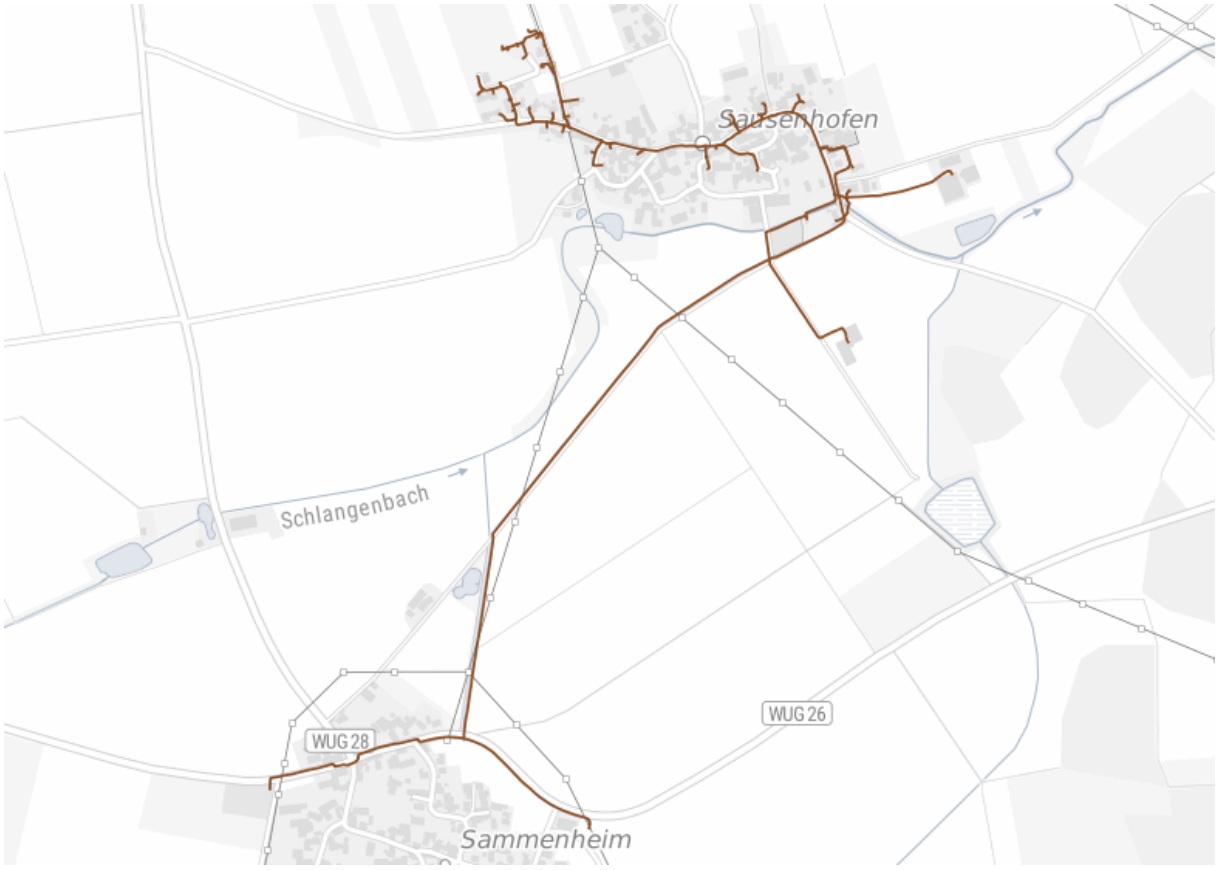


Abbildung 11: Wärmenetz Sausenhofen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Ein weiterer Nahwärmeverbund befindet sich in Sammenheim. Hierbei wird seit 2022 ein Wärmenetz mit zwei Hackschnitzelkessel à 400 kW betrieben. Zusätzlich wurde von der Biogasanlage in Sausenhofen eine Wärmeleitung nach Sammenheim gelegt. Abwärme von der dortigen Biogasanlage wird nach Sammenheim geschickt, wenn in Sausenhofen die Wärme nicht selbst benötigt wird. Vor allem im Sommer führt das zu Laufzeitreduktionen der Hackschnitzelkessel. Im Winter können die Hackschnitzelkessel in Sammenheim dem Netz in Sausenhofen als Notversorgung dienen. An das Wärmenetz sind etwa 70 % der Gebäude angeschlossen. Es ist möglich, Wärme für eine Anschlussquote von 100 % bereitzustellen. Die Wärmenetzlänge beträgt gut 4 km, wobei die Vorlauftemperatur bei 76 °C liegt. Abbildung 12 zeigt den Nahwärmeverbund.

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

Darüber hinaus existiert seit diesem Jahr ein Nahwärmeverbund in Windsfeld. Hier sind knapp 50 Häuser an das Wärmenetz angeschlossen (siehe Abbildung 13). Das etwa 2,7 km lange Netz wird durch Abwärme eines Biogas-BHKW, welches das Gas von der Biogasanlage in der Nachbargemeinde bezieht, versorgt. Zudem gibt es zwei Hackschnitzelkessel à 300 kW in der Heizzentrale zur Wärmebereitstellung. Von Seiten der Betreiber ist eine 100 %-ige Wärmeversorgung in Windsfeld möglich.

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

3.6 Gasnetzinfrastruktur

Im beplanten Gebiet gibt es während des Betrachtungszeitraumes kein bestehendes Gasnetz.

3.7 Abwassernetzinfrastruktur

Das Abwassernetz der Gemeinde Dittenheim liegt nicht in digitaler Form vor. Es wurde im Projekt davon abgesehen, das Abwassernetz händisch zu digitalisieren, da der Aufwand zu groß wäre.

Aufgrund der ländlichen Struktur in der Gemeinde und der geringen Einwohnerzahl, ist das Abwärmepotenzial im Abwasserkanal gering bis nicht vorhanden, weshalb dieses nicht konkreter geprüft wurde.

3.8 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 2040 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 i.d.R. ein vorhandenes Gasnetz sowie ausreichende Bedarfe 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 Planungsstand**[2] zum Wasserstoff-Kernnetz dargestellt.

[2] FNB Gas Wasserstoffkernnetz

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

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

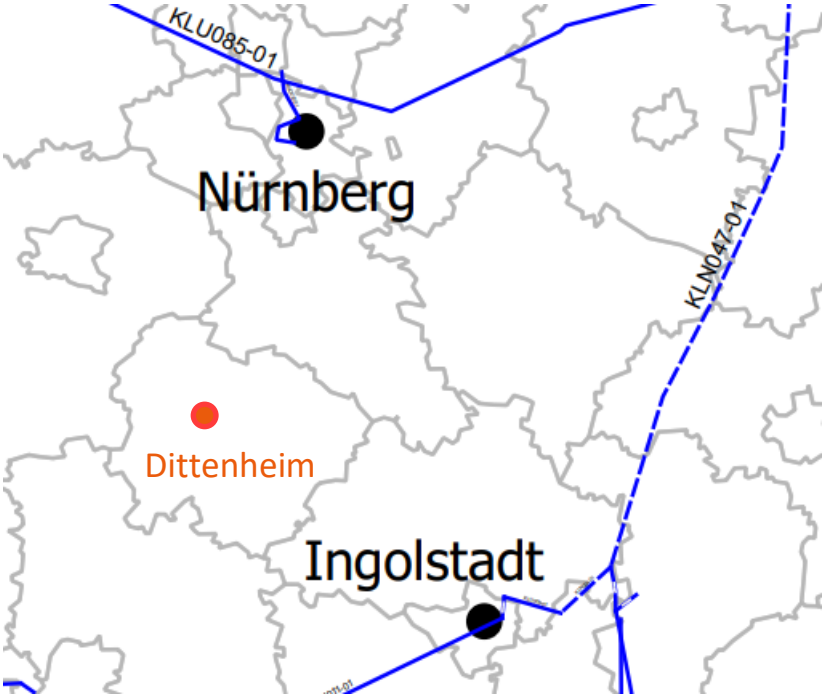


Abbildung 15: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz und Gemeinde Dittenheim [Quelle: FNB Gas 2024]

Dittenheim liegt nicht in der Nähe eines geplanten Wasserstoffkernnetzes. Zudem liegt in der Gemeinde Dittenheim keine Gasnetzinfrastruktur vor. Somit steht hier kein Wasserstoffpotenzial zur Verfügung.

3.9 Wärmeverbrauch

Der gesamte Wärmeverbrauch der Gemeinde beruht sowohl auf **erhobenen Daten** aus **Umfragen** als auch auf internen **Hochrechnungen**. Konkrete Verbräuche konnten dabei für folgende Verbrauchergruppen bzw. Gebäudearten erhoben werden:

- Kommunale Liegenschaften
- Privathaushalte (siehe Abschnitt 3.11)
- Industrie und Gewerbe (siehe Abschnitt 3.10)

Die Verbrauchsdaten der Gasnetzinfrastruktur wurden für das Wärmekataster nicht herangezogen, da diese keinen Aufschluss über mögliche andere Heizungssysteme im selben Gebäude liefern. So würde ein Gebäudeverbrauch fälschlicherweise zu gering eingestuft werden, wenn aus den Gasverbrauchsdaten nicht hervorgeht, dass im selben Gebäude auch noch mit einer Stromdirektheizung oder anderen Heizungssystemen geheizt würde.

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

Zur ersten Einordnung des Wärmebedarfs wird die **Wärmedichte** der definierten Quartiere in MWh/ha berechnet (siehe Abbildung 16).

Die Grenzwerte für eine Erstabschätzung zur Wärmenetzeignung wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen. Demnach würden alle Gebiete eine Eignung für Wärmenetze in Neubaugebieten aufweisen, wobei bereits in allen Gebieten außer Ehlheim Wärmenetze bestehen.

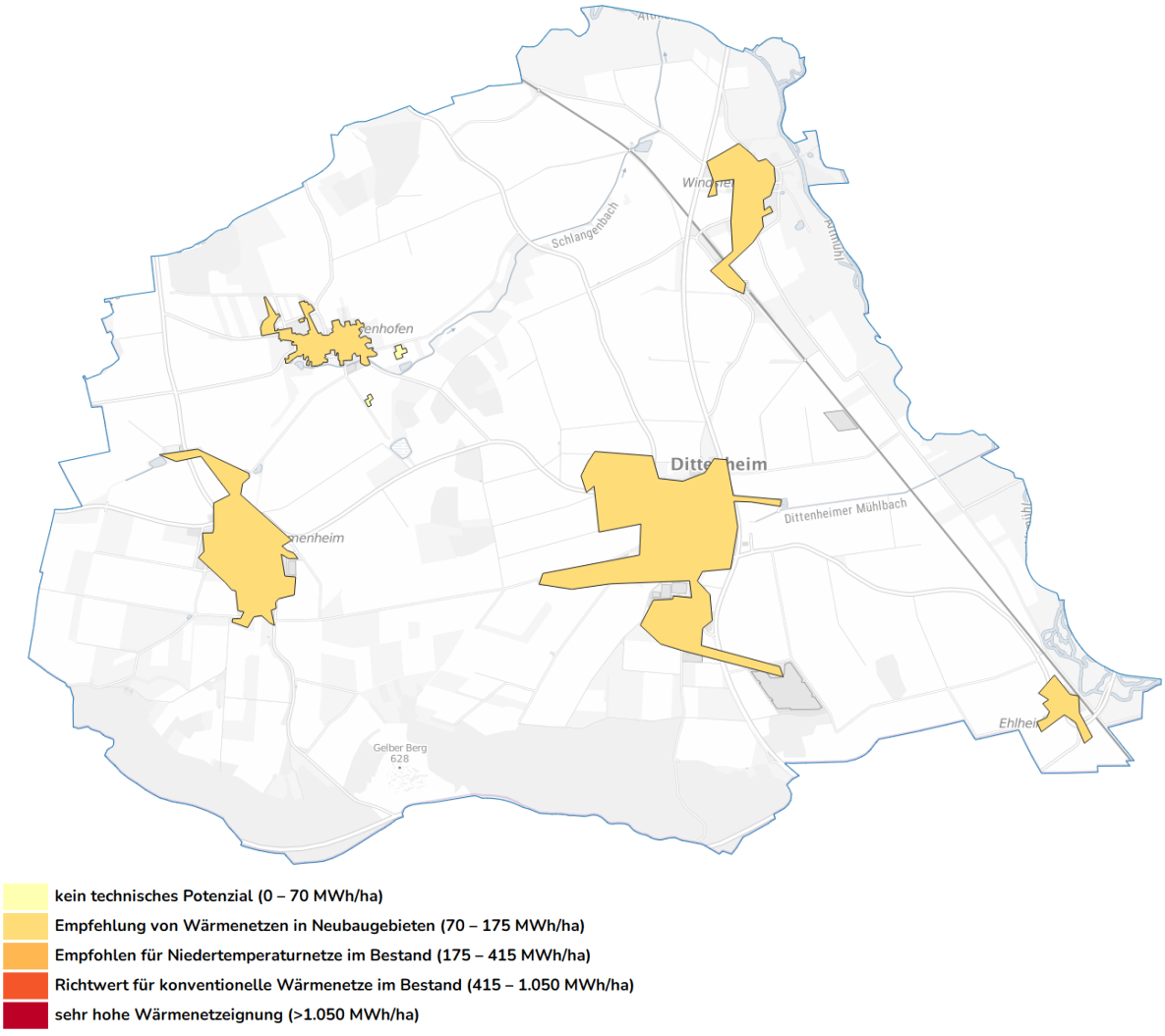


Abbildung 16: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Ein anderes Bild der Kommune entsteht, wenn der Wärmebedarf als **Heatmap** betrachtet wird (Abbildung 17). Hier ist zu erkennen, dass vor allem im Bereich des Ortskerns Wärmebedarfe in räumlich konzentrierter Form vorliegen, darüber hinaus gibt es einen erhöhten Wärmeverbrauch im Gewerbegebiet südlich vom Kernstadt.

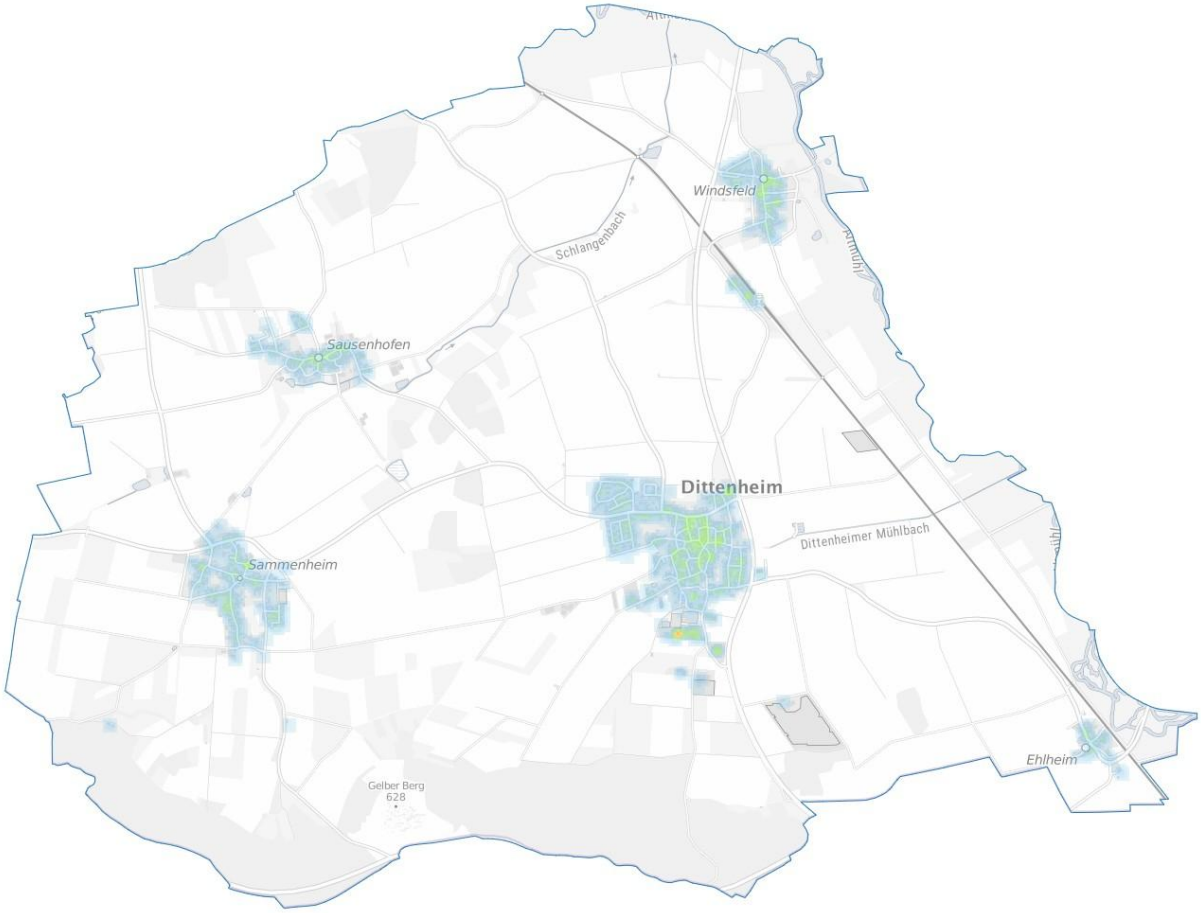


Abbildung 17: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs

Die Wärmeversorgung in der Gemeinde Dittenheim wird aktuell zum Großteil mit einem Anteil von **69 %** von der **festen sowie gasförmigen Biomasse** gedeckt, wie in Abbildung 18 ersichtlich. Daneben haben die fossilen Energieträgern **Heizöl** und **Flüssiggas** einen Anteil von insgesamt **30 %**. Der übrige Wärmebedarf wird über die Energieträger **Strom** mit **1 %** und **Umweltwärme** mit einem Anteil von **1 %** gedeckt.

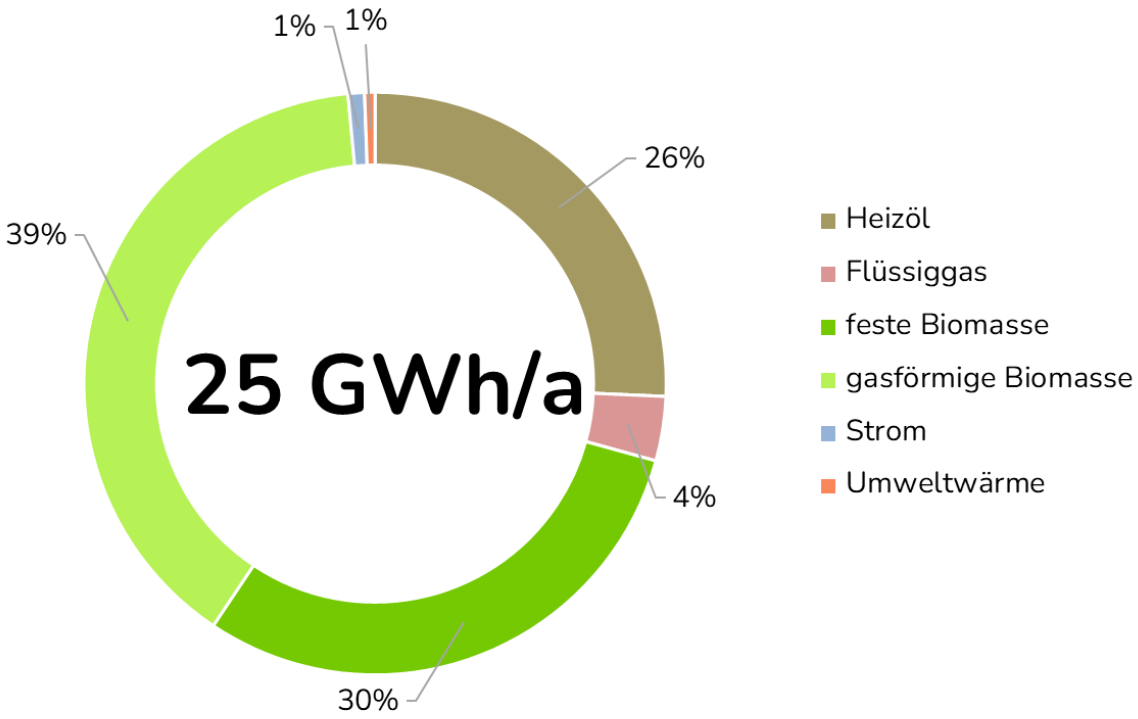


Abbildung 18: Endenergie im Wärmesektor

3.10 Industrie und Gewerbe

Da Unternehmen je nach Betrieb und Branche **sehr unterschiedlichen Nutzungen** unterliegen, ist für eine genaue Betrachtung und Abbildung der Ist-Situation eine gesonderte Datenerhebung notwendig. Im Rahmen der Bearbeitung wurden keine Gewerbe befragt, da es keine größeren Industrie- und Gewerbebetriebe im Gemeindegebiet Dittenheim gibt.

3.11 Umfrage

Im Rahmen des Projektes wurde keine Befragung der Gebäudeeigentümer durchgeführt, da bereits ein Großteil der Einwohner an ein Wärmenetz angeschlossen sind. Somit liegen keine Gebäude spezifischen Daten vor.

3.12 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,
5. die **aktuelle Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger**, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger einschließlich des eingesetzten Energieträgers.

Nachfolgend, in Abbildung 19, werden die Zwischenergebnisse der Bestandsanalyse dargestellt.

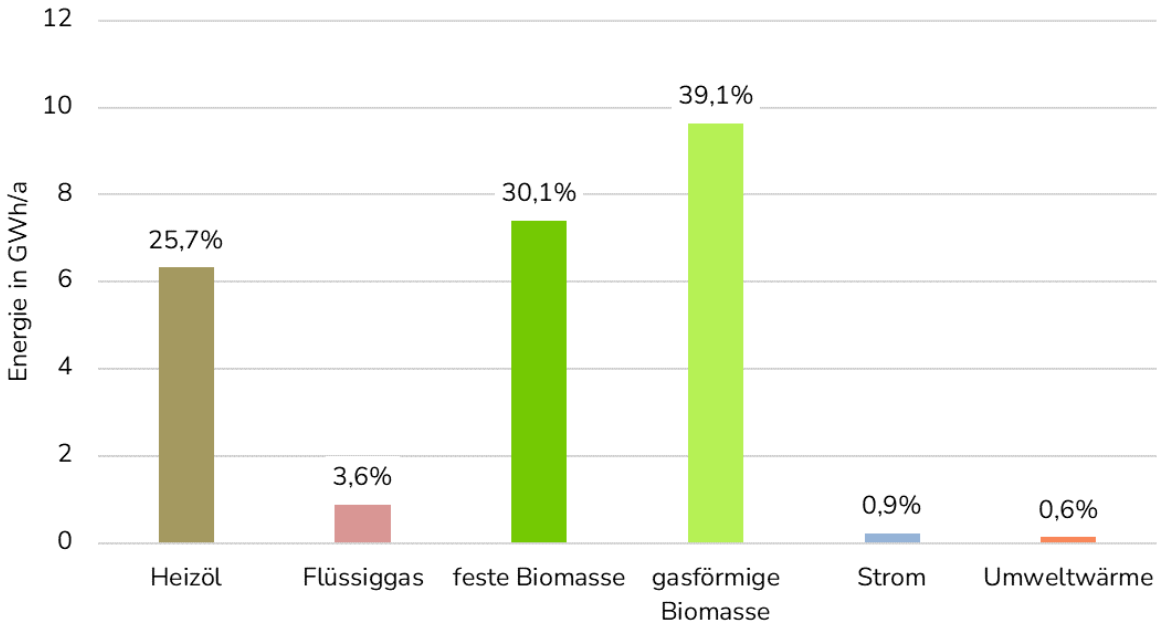


Abbildung 19: Endenergieverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der Endenergieverbrauch der Gemeinde beläuft sich auf über **25 GWh/a** im Ist-Stand. Dabei werden **25,7 %** über den Energieträger **Heizöl** und **3,6 %** über **Flüssiggas** erzeugt. **30,1 %** der jährlich benötigten Endenergie wird mittels **fester Biomasse** und **39,1 %** mit **gasförmiger**

Biomasse bereitgestellt. Der Anteil des Energieträgers **Strom** beläuft sich auf **0,9 %**. Durch die Nutzung von **Umweltwärme** können **0,6 %** der Endenergieerzeugung abgedeckt werden. Es ist zu beachten, dass diese Daten aus dem Jar 2022 stammen und hier der Anteil Heizöl noch hoch ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in diesem Jahr das Wärmenetz Sammenheim in Betrieb gegangen ist und das Wärmenetz Windsfeld noch nicht bestanden hat.

Mithilfe der Endenergieverbräuche nach Energieträger kann die Treibhausgasbilanz erstellt werden (Abbildung 20). Die hierfür angesetzten CO_2-Emissionsfaktoren wurden dem Gebäudeenergiegesetz[3] entnommen. Zu sehen ist, dass die Treibhausgasemissionen der Endenergieversorgung mit knapp **58-prozentigem Anteil** größtenteils auf die Energieträger **Heizöl** und **Flüssiggas** zurückzuführen sind.

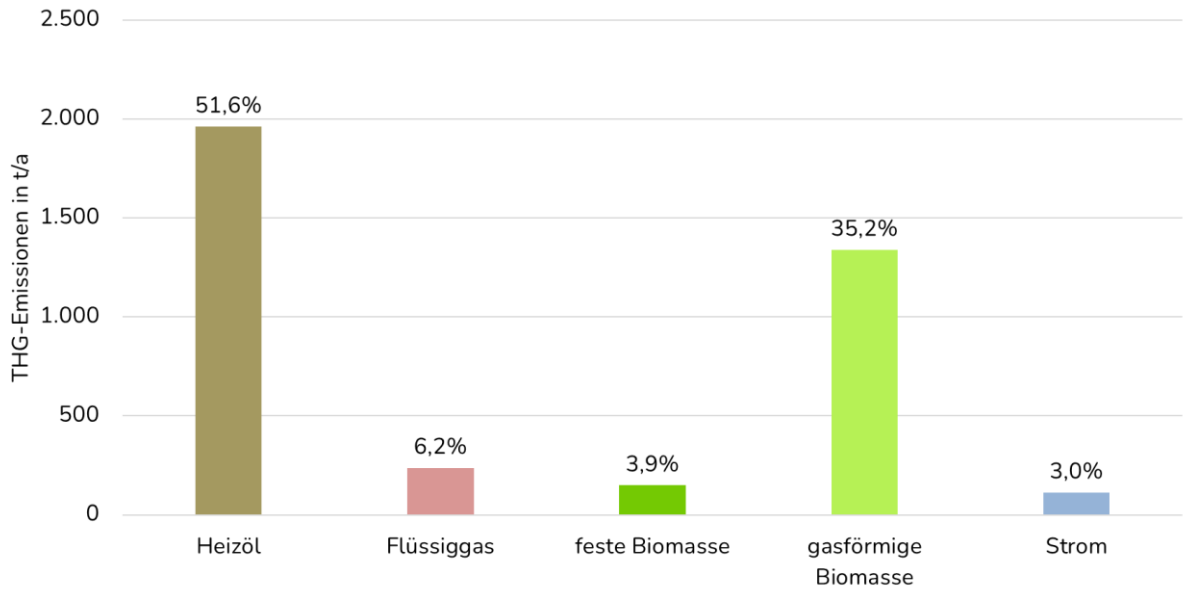


Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Zusätzlich wird der Endenergieverbrauch aufgeteilt nach Sektoren dargestellt (vgl. Abbildung 21). Der Großteil des Endenergieverbrauchs fällt im Ist-Stand mit **80,6 %** im Sektor **Wohngebäude** an. Der Endenergieverbrauch des Sektors **Gewerbe, Handel, Dienstleistung** nimmt anteilig **18,2 %** des jährlichen Verbrauchs ein. Der Endenergieverbrauch im Industriesektor beläuft sich auf 0 % des jährlichen Verbrauchs, was darauf zurückzuführen ist, dass im

[3] GEG-Anlage 9 - Umrechnung in Treibhausgasemissionen

Gemeindebereich Dittenheim keine Industrie ansässig ist. Der sonstige Endenergieverbrauch, der keinem der drei Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt 1,2 %. Als Beispiele dafür können Endenergieverbräuche genannt werden, die in Gebäuden anfallen, die auf Grundlage des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) keiner Gebäudeart zugeordnet werden können.

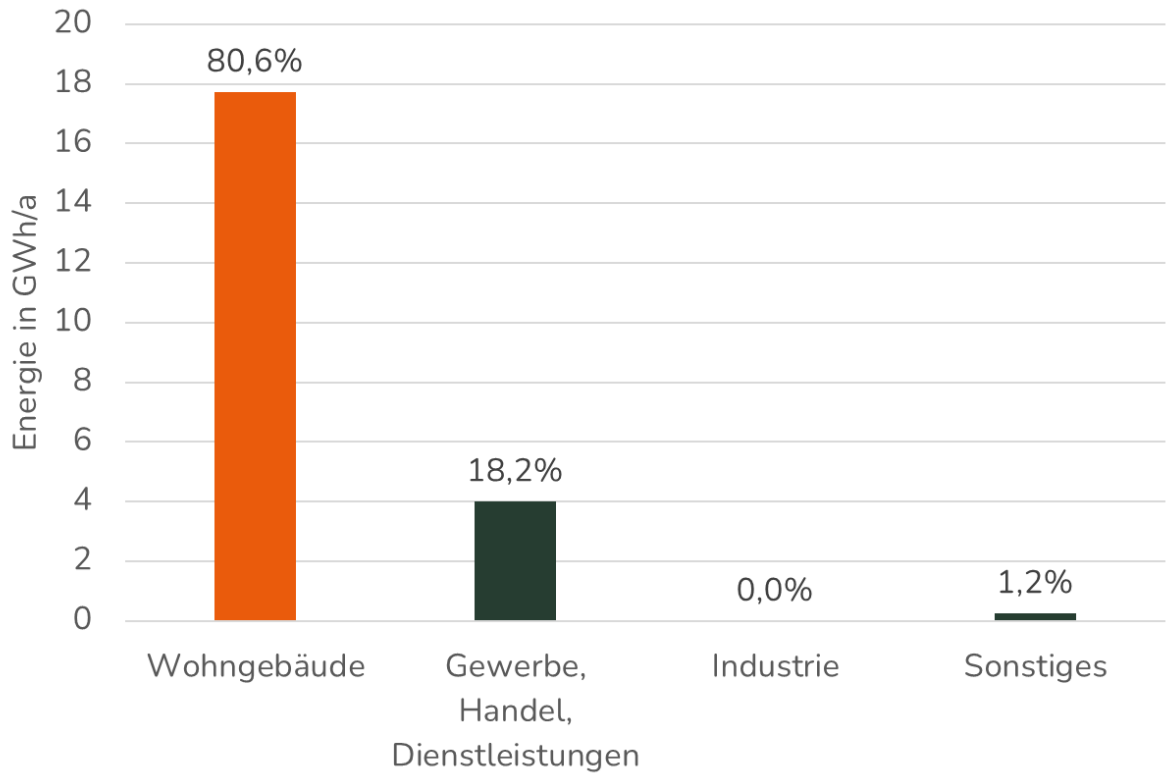


Abbildung 21: Endenergieverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Vom gesamten Endenergieverbrauch werden im Ist-Stand **71 %** auf Basis **erneuerbarer Energien** gedeckt, was über dem deutschen Durchschnitt (17,7 %)[4] liegt. Dabei nimmt die **Biomasse** als Energieträger den hauptsächlichen Anteil mit **69 %** ein, vergleiche Abbildung 22. Der erneuerbare Anteil **strombasierter Heizungen** liegt bei **1 %** und die **Umweltwärme** nimmt **1 %** des gesamten jährlichen Endenergieverbrauchs ein. Zur Ermittlung des erneuerbaren Stromanteils wurde der EE-Anteil am bundesweiten Stromverbrauch des Jahres 2023

[4] Tischvorlage_Erneuerbare-Energien-in-Deutschland (bmwk.de)

verwendet, welcher nach der Bundesnetzagentur bei 55 % liegt. Rundungsdifferenzen können dazu führen, dass die Summe der dargestellten Werte geringfügig von 100 % abweicht.

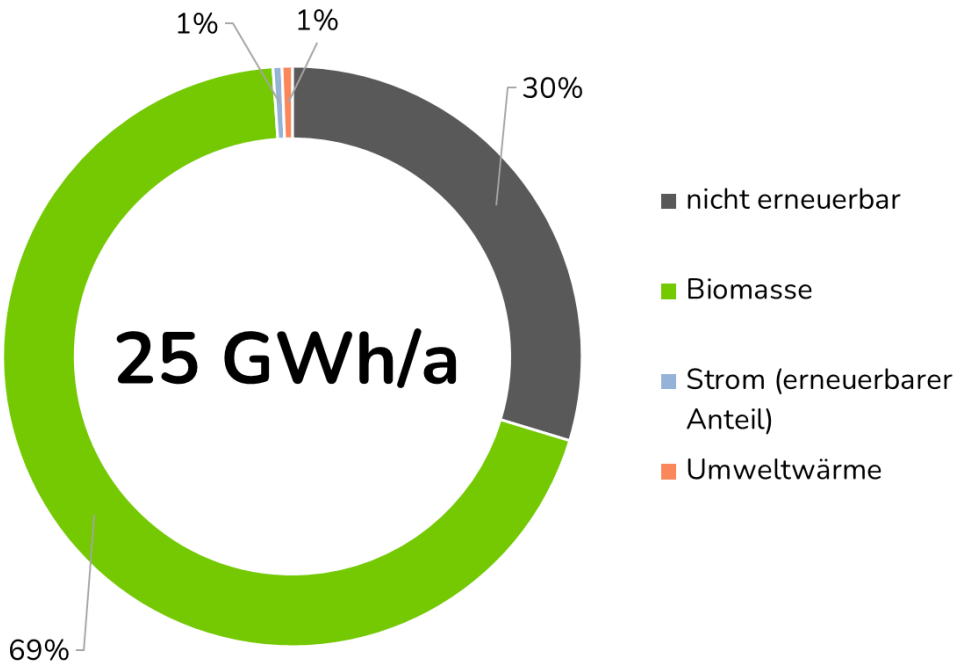


Abbildung 22: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Endenergieverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Bei dem Blick auf die installieren dezentralen Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen im Ist-Stand ist zu sehen, dass der Großteil der Wärmeerzeuger auf **feste** bzw. **gasförmige Biomasse** basiert. Ebenso ist ein größerer Anteil an dezentralen Wärmeerzeugern mit den Energieträgern **Heizöl** und **Flüssiggas** zu erkennen. Bei den ausgewiesenen **524 Hausübergabestationen** handelt es sich um diejenigen, die an den Nahwärmenetzen im Gemeindegebiet liegen. Zu berücksichtigen ist, dass in der nachfolgenden Abbildung 23 teilweise Einzelraumheizungen wie holzbefeuerte Kamine berücksichtigt wurden und sich daraus ein hoher Anteil an fester Biomasse ergibt. Dieser hohe Anteil nimmt jedoch keinen Einfluss auf den Wärmeverbrauch nach Energieträgern, welcher in Abbildung 23 dargestellt wird.

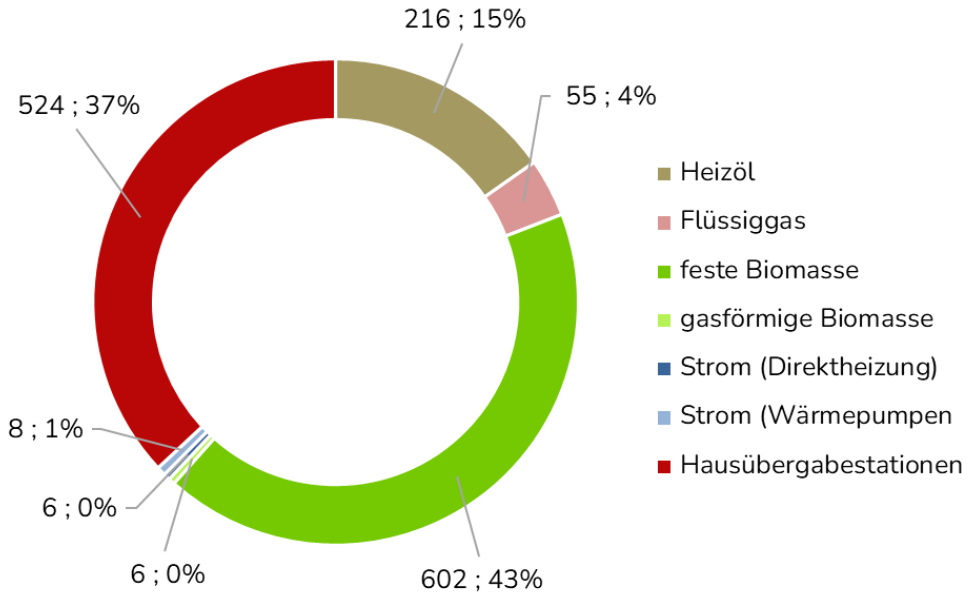


Abbildung 23: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der jährliche Endenergieverbrauch von 13,1 GWh/a, welcher über leitungsgebundene Wärme abgedeckt ist, wird in Abbildung 24 differenziert nach Energieträgern dargestellt. Dabei wird aktuell zum Großteil mit einem Anteil von **74 % gasförmige Biomasse** als Energieträger herangezogen. Weiter wird auch **feste Biomasse** mit einem Anteil von **26 %** für die leitungsgebundene Wärme eingesetzt.

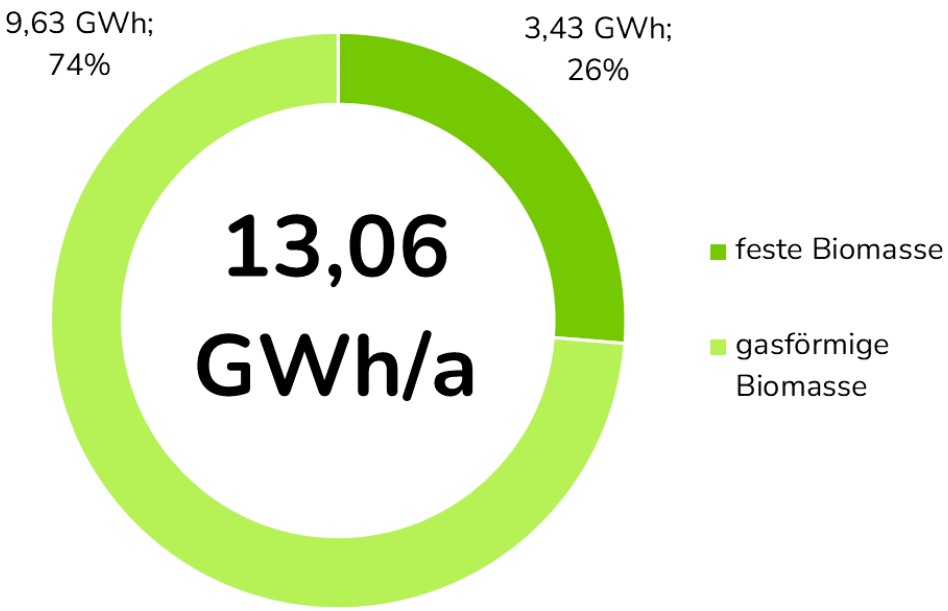


Abbildung 24: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der zugehörige Anteil an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme an leitungsgebundener Wärme werden in Abbildung 25 dargestellt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die leitungsgebundene Wärmeversorgung zu 100 % erneuerbar.

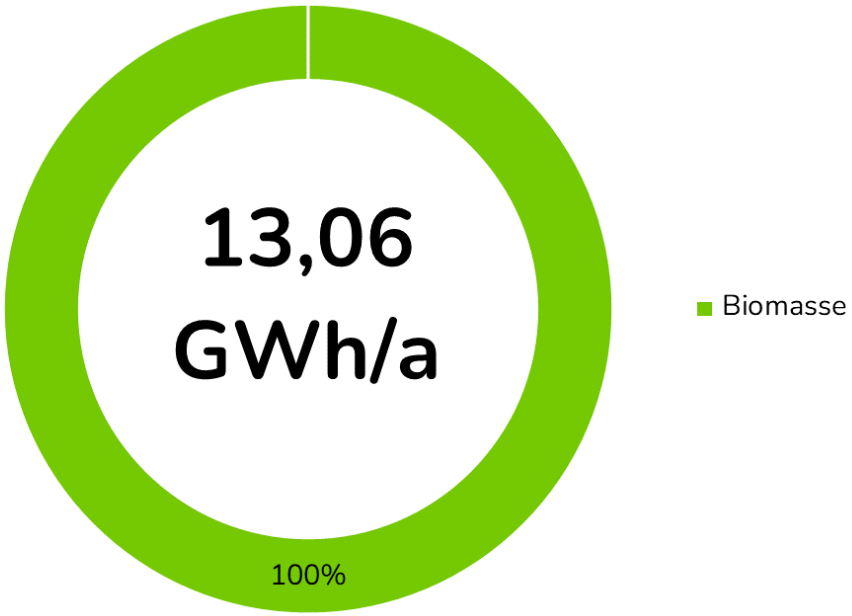


Abbildung 25: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4 POTENZIALANALYSE

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

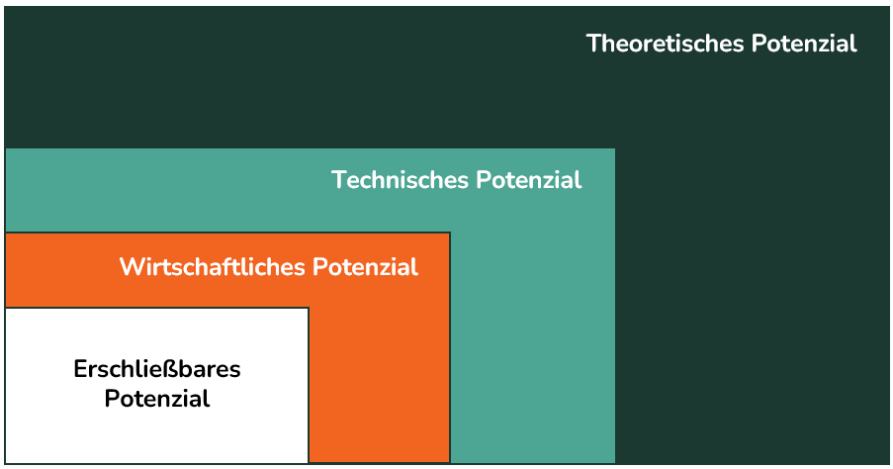


Abbildung 26: Übersicht über den Potenzialbegriff

Das theoretische Potenzial

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

Das technische Potenzial

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

Das wirtschaftliche Potenzial

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

Das erschließbare Potenzial

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

4.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen

Zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs wird ein **gebäudescharfes Sanierungskataster** erstellt. Für Wohngebäude wird die Berechnung mit der Maßgabe einer sehr ambitionierten Sanierungsrate der Wohngebäudefläche von **2 % pro Jahr** durchgeführt. Im Mittel soll in diesem Szenario durch Einsparmaßnahmen ein spezifischer Wärmebedarf von **rund 100 kWh/m²** erreicht werden. Der aktuelle mittlere spezifische Wärmebedarf für Wohngebäude liegt aktuell jährlich bei **111 kWh/m²**. Bis zum Jahr 2045 kann somit eine Reduktion des Wärmebedarfs um **15 %** auf **18,8 GWh/a** erreicht werden, was einer Einsparung von 3,2 GWh/a entspricht. Die hier angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe liegen deutlich über dem Bundesdurchschnitt im Jahr 2024 von ca. 0,69 %[5]. Zur Steigerung der Sanierungsquote in Richtung der 2 % sind diverse Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen zu ergreifen. Einerseits ist die Förderkulisse attraktiver zu gestalten, während der Fachkräftemangel in der Baubranche aktiv zu bekämpfen ist. Darüber hinaus müssen die Entscheidungsträger und damit im überwiegenden Maße die Eigentümer von Privathaushalten über die Vorteile energetischer Sanierungen aufgeklärt werden. Die Öffentlichkeitskommunikation ist in diesem Bereich deutlich zu intensivieren.

[5] Energetische Sanierungen bleiben auf geringem Niveau (geb-info.de)

4.2 Schutzgebiete

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

Tabelle 3: Übersicht Schutzgebiete

Schutzgebiet	Vorhanden	Nicht vorhanden
Trinkwasserschutzgebiete		X
Heilquellenschutzgebiete		X
Biosphärenreservate		X
Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete)	X	
Vogelschutzgebiete	X	
Landschaftsschutzgebiete	X	
Nationalparke		X
Naturparke	X	
Biotope	X	
Überschwemmungsgebiete	X	
Bodendenkmäler	X	

4.2.1 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 Freiflächensolaranalgen hat das Bayerische Landesamt für Umwelt jeweils Leitfäden veröffentlicht. Auf diese sei im Rahmen weitergehender Planungen verwiesen.[6,7]

Der Deutscher 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.“ [8]

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

[6] LfU-Merkblatt 1.2/8: Trinkwasserschutz bei Planung und Errichtung von Windkraftanlagen

[7] LfU-Merkblatt 1.2/9: Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten

[8] Positionspapier des DVGW vom 19. April 2023 zur Erzeugung erneuerbarer Energie in Grundwasserschutzgebieten

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

Da im beplanten Gebiet während des Betrachtungszeitraumes keine Trinkwasserschutzgebiete bekannt sind, ist dies jedoch hinfällig.

4.2.2 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.

4.2.3 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.

4.2.4 FFH-Gebiete

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

Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet dies, dass FFH-Gebiete möglichst von Maßnahmen der Wärmewendestrategie freizuhalten sind. Nur wenn das geplante Vorhaben keine räumlichen Alternativen besitzt, ist bei entsprechender Kompensation eine Umsetzung genehmigungsfähig. In nachfolgender Abbildung 27 sind die FFH-Gebiete für das beplante Gebiet dargestellt. Diese verlaufen entlang der Altmühl und um den Gelben Berg herum.

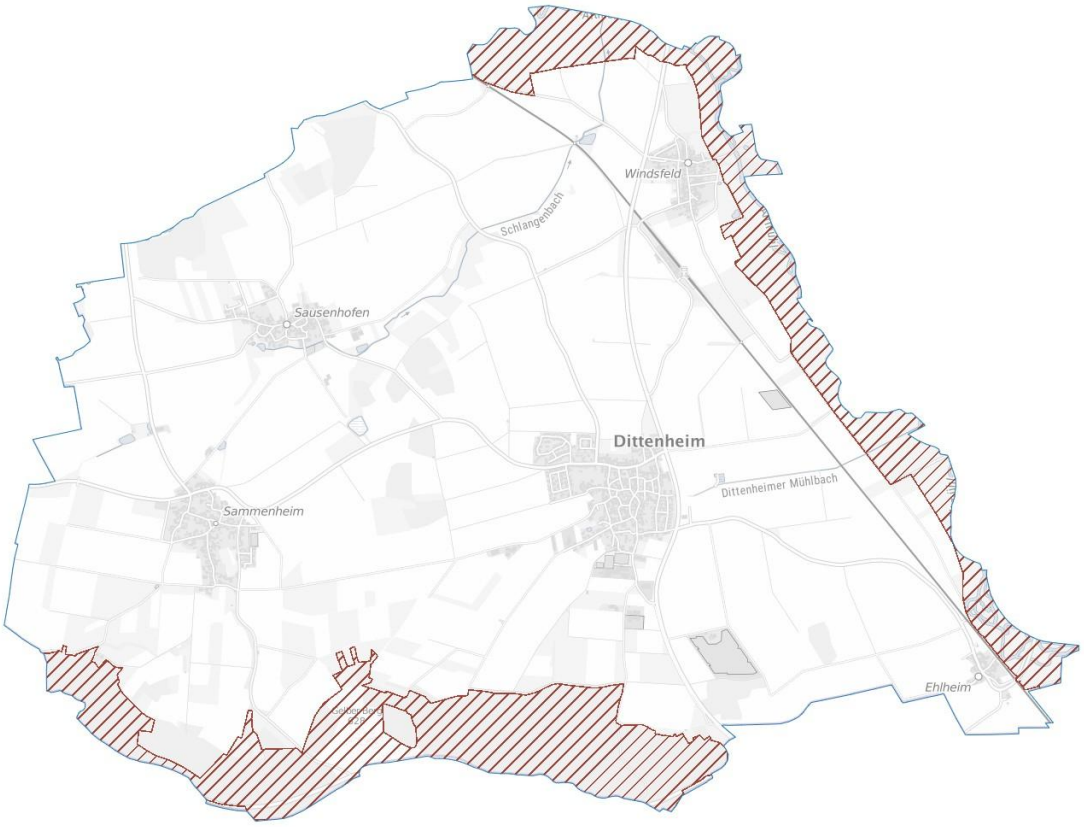


Abbildung 27: FFH-Gebiete in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.5 Vogelschutzgebiete

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

In nachfolgender Abbildung 28 sind die Vogelschutzgebiete für das beplante Gebiet dargestellt. Diese verlaufen entlang der Altmühl und deren Ufer.

Abbildung 28: Vogelschutzgebiete in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.6 Landschaftsschutzgebiete

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

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

In nachfolgender Abbildung 29 sind die Landschaftsschutzgebiete für das beplante Gebiet dargestellt. Diese verlaufen entlang der Altmühl und um den Gelben Berg herum.

Abbildung 29: Landschaftsschutzgebiete in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.7 Nationalparks

In den beiden Nationalparks Bayerns, dem Nationalpark Bayerischer Wald und dem Nationalpark Berchtesgaden ist es per Verordnung[9,10] 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.

4.2.8 Naturparks

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

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

[9] Verordnung über den Alpen- und den Nationalpark Berchtesgaden

[10] Verordnung über den Nationalpark Bayerischer Wald

In nachfolgender Abbildung 30 ist der Teil des Naturparks Altmühltal dargestellt, der sich mit dem Gemeindegebiet überschneidet.

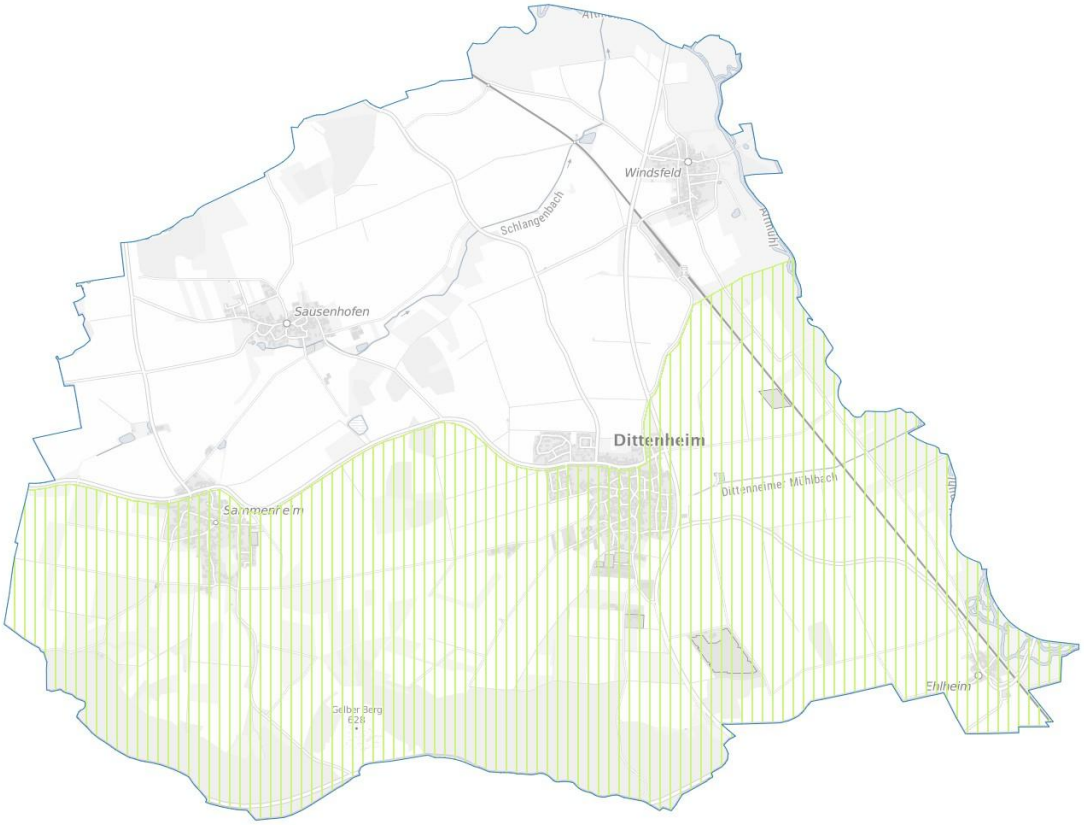


Abbildung 30: Naturparks in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.9 Biotope

Gesetzlich geschützte Biotope unterliegen dem Schutz des Bundesnaturschutzgesetzes (Siehe §§ 30, 39 Abs. 5 und 6 BNatSchG) und genießen dabei eine gleichwertige Schutzqualität wie Naturschutzgebiete. Im Zuge dessen sind die Beeinträchtigung dieses Schutzgebiets unzulässig und entsprechende Einschränkungen bei der Umsetzung von Wärmewendemaßnahmen zu berücksichtigen. Für die Wärmeplanung sind diese Gebietsumgriffe daher zunächst auszuschließen. Im Einzelfall kann eine Maßnahme unter Umständen trotz des Schutzbedürfnisses genehmigungsfähig sein, daher ist dies bei fehlenden Alternativen zu beachten. In nachfolgender Abbildung 31 sind die Biotope für das beplante Gebiet dargestellt.

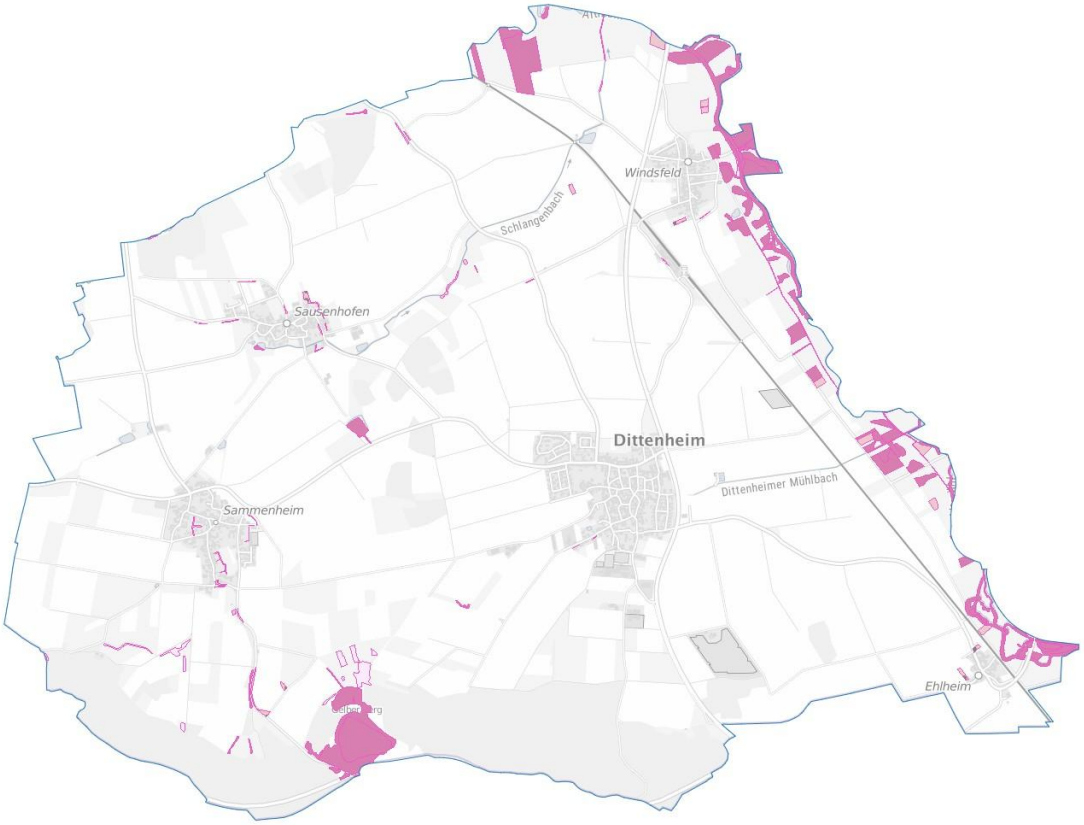


Abbildung 31: Biotope in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG. Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.10 Überschwemmungsgebiete

Überschwemmungsgebiete haben für die kommunale Wärmeplanung einen untergeordneten Leitungseffekt. Einerseits können solche Gebiete großflächige Bereiche einer Gemeinde überspannen, weswegen die Gebiete nicht von Beginn an ausgeschlossen werden sollten. Andererseits ist jedoch zu beachten, dass die Versorgungssicherheit in Hochwasserperioden durch die Errichtung relevanter Anlagen der Wärmeversorgung in Überschwemmungsgebieten gefährdet werden kann. Auch die Projektfinanzierung, die sogenannte Bankability, und die Versicherbarkeit der Anlagen stellt in Überschwemmungsgebieten ein Projektrisiko dar. Rechtlich gesehen gilt ein grundsätzliches Bauverbot in Überschwemmungsgebieten (vgl. § 78 Abs. 4 WHG), praktisch sind die wesentlichen Anlagen, die für die kommunale Wärmeversorgung errichtet werden müssen, durch die Ausnahmen in § 78 Abs. 5 WHG im Einzelfall genehmigungsfähig.

Da Grundwasser- und vor allem Flusswasserwärmepumpen aufgrund ihrer Art der Wärmequelle häufig in Überschwemmungsgebieten liegen können, werden Überschwemmungsgebiete in der Wärmeplanung gesondert betrachtet. In nachfolgender Abbildung 32 sind die Überschwemmungsgebiete dargestellt.

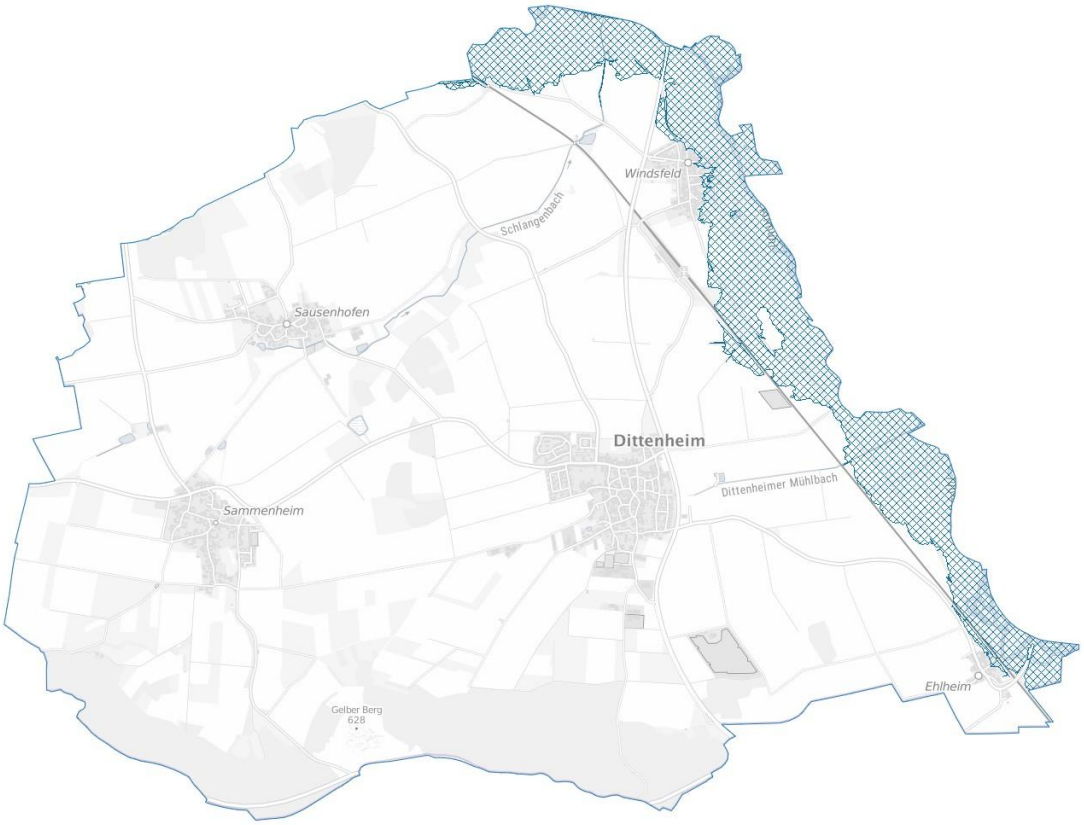


Abbildung 32: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG. Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.11 Bodendenkmäler

Bodendenkmäler können großflächig und weiträumig verstreut vorliegen. Sie sind bereits früh während der kommunalen Wärmeplanung aufgrund der von ihnen ausgehenden Projektrisiken zu berücksichtigen. Es ist von großer Bedeutung über die genaue Verortung der Bodendenkmäler Kenntnis zu besitzen, bevor die Planungen zur Wärmewendestrategie beginnen. Der wichtigste Anhaltspunkt ist hierfür der Bayerische Denkmal-Atlas.

Teilweise können Fundorte von archäologischen Gegenständen massive Verzögerungen im Bauablauf verursachen, weshalb die betroffenen Bereiche im Rahmen der Planung möglichst unberücksichtigt bleiben sollten. Nur im Falle fehlender Alternativen ist die Beplanung der

als Bodendenkmal belegten Gebiete zu erwägen. In nachfolgender Abbildung 33 sind die Bodendenkmäler für das beplante Gebiet dargestellt.

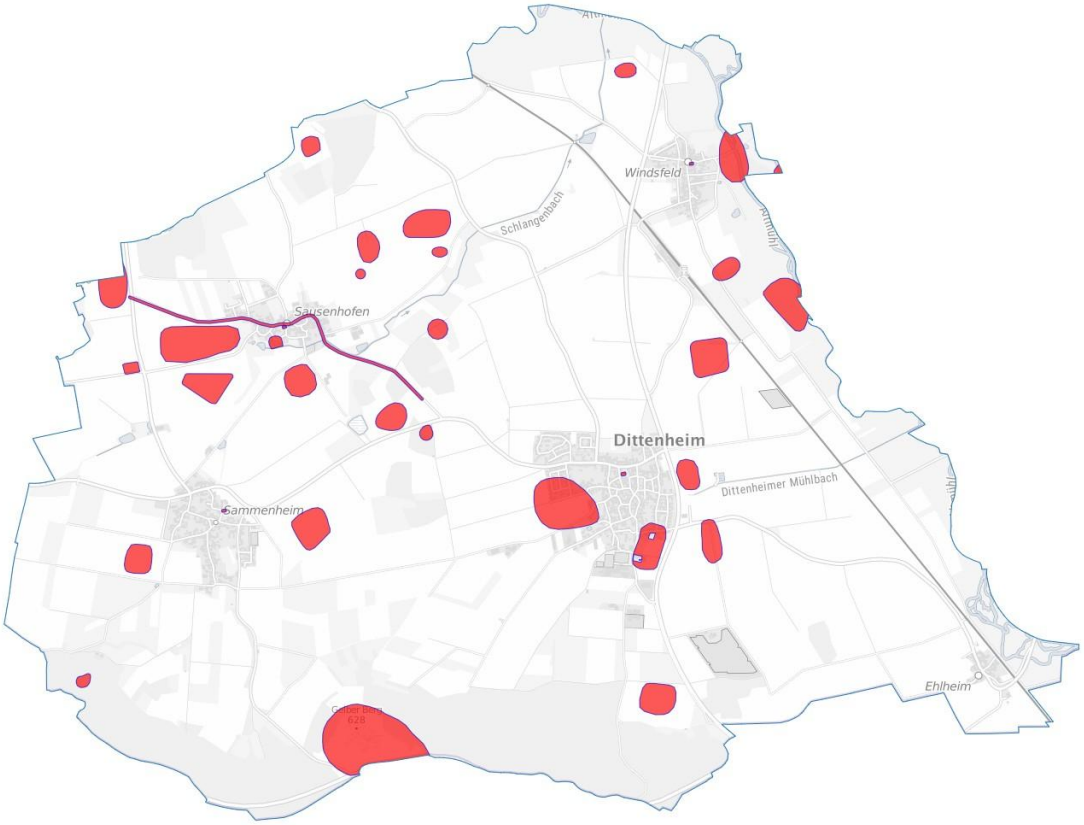


Abbildung 33: Bodendenkmäler in der Gemeinde Dittenheim (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.3 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**. Darüber hinaus wird das **Wasserkraft-potenzial** für das Gemeindegebiet betrachtet.

4.3.1 PV-Anlagen (Dachanlagen)

Zur Berechnung des Potenzials der Photovoltaik auf Dachflächen[11] werden nutzbare Dach-flächen einer Gemeinde analysiert. Grundlage sind Daten aus dem 3D-Gebäudemodell von

[11] Mischpult „Strom“ Information zur Berechnung

Bayern (Level of Detail 2)[12] 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 anderen Nutzungen auf denselben Flächen ausgeschlossen wird.

Für Dittenheim werden nach Angaben des Solarpotenzial-Katasters des Energieatlas Bayern noch etwa **20.670 MWh verbleibendes PV-Dachflächenpotenzial** bei **23,7 % Ausbaugrad** (6.431 MWh) angegeben. Das Dachflächenpotenzial aufgeteilt nach Gebäudenutzungsart wird in Abbildung 34 dargestellt. Die Verteilung des PV-Dachflächenpotenzials nach Nutzungsart zeigt, dass **Unbeheizte Gebäude** mit **61,1 %** den größten Anteil ausmachen. **Wohngebäude** zeigen ein Potenzial von **29,3 %** auf, während **Gebäude des Gewerbes, Handels und der Dienstleistungen 3,1 %** des Potenzials darstellen. **Industrielle Gebäude** steuern **6,4 %** bei, **sonstige Gebäude 6,2 %** und **öffentliche Gebäude 2,0 %**.

[12] 3D-Gebäudemodelle (LoD2) der bayerischen Vermessungsverwaltung

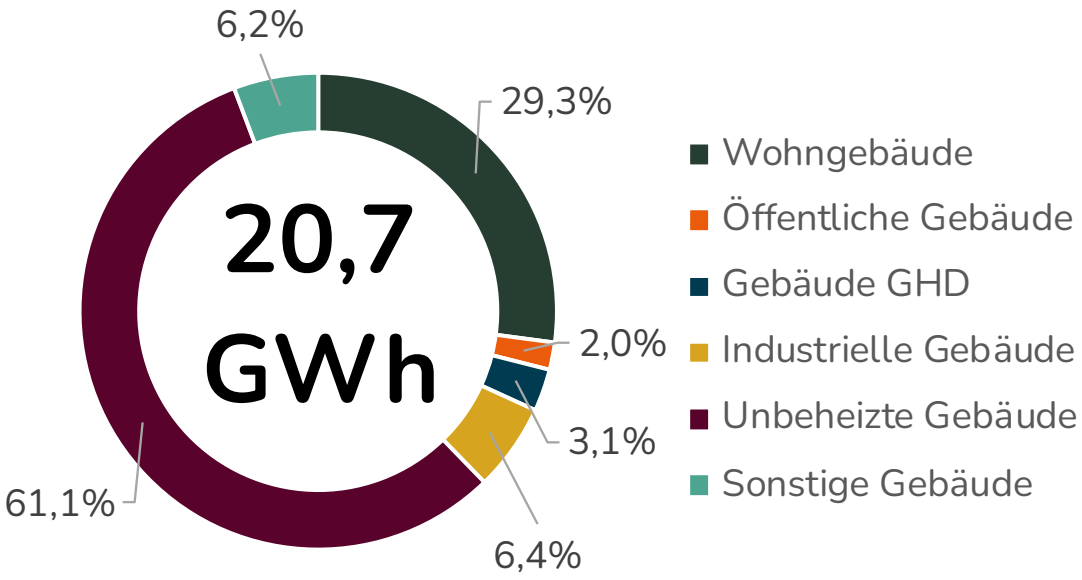


Abbildung 34: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart

Werden diese Energiemengen mittels Wärmepumpen zur Bereitstellung von thermischer Energie verwendet, so ergibt sich unter Annahme eines COP der Wärmepumpe von 3 eine bereitgestellte Wärmemenge von über 60 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.

4.3.2 PV-Anlagen (Freifläche)

Die Freiflächen innerhalb des Gemeindegebiets bieten ebenso theoretisch das Potenzial zur Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen.

In Abbildung 35 werden die priorisierten Flächen der Gemeinde für PV-Freiflächenanlagen dargestellt. Insgesamt handelt es sich dabei um eine Fläche von etwa 104 Hektar. Der Großteil davon liegt in einem Naturpark und ist daher für den Bau der neuen PV-Freiflächenanlagen nur unter entsprechenden Auflagen geeignet. Die übrigbleibenden 48 ha könnten theoretisch ca. 48 GWh/a Strom erzeugen.

Abbildung 35: Potenziale für Freiflächenanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Das gesamte PV-Potenzial von Frei- sowie Dachflächen im Gemeindegebiet im Vergleich zum Gesamtendenergieverbrauch der Gemeinde Dittenheim wird in Abbildung 36 dargestellt.

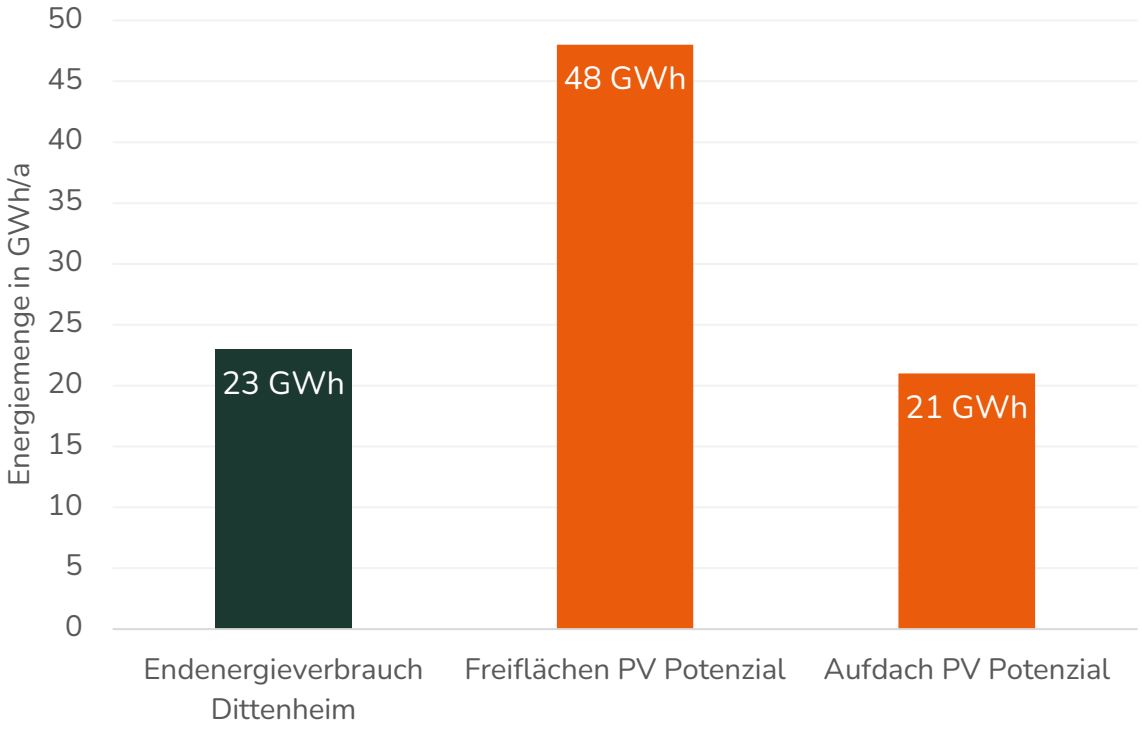


Abbildung 36: PV-Potenziale im Vergleich zum Gesamtendenergieverbrauch

4.3.3 Windkraftanlagen

Dittenheim verfügt über keine geeigneten Standorte für Windkraftanlagen. Die Gemeinde hat sich mit weiteren Kommunen über den Regionalplan zusammengeschlossen. Dieser wird in Polsingen einen Windpark errichten, an welchem diese Kommunen beteiligt sind.

4.3.4 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 befinden sich in der Gemeinde Dittenheim keine Wasser- bzw. Speicherkraftwerke.

4.4 Geothermische Potenziale

Geothermische Potenziale sind hinsichtlich ihrer **zeitlichen Verfügbarkeit** besonders attraktiv, wenngleich die **geografische Verfügbarkeit** umso komplexer ist. Zur direkten Wärmeerzeugung sollten Temperaturen von mindestens 60 °C, idealerweise mehr als 70 °C, vorliegen. Dies ist jedoch nur selten der Fall. Wenn entsprechend 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** (vgl. Luft-Wasser-Wärmepumpe). 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 3.4 in Abbildung 9 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.

4.4.1 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 **kapitalinten-**

sive 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.

In den nördlichen, östlichen und südlichen Teilen des Gemeindegebietes ist die Nutzung von **Erdwärmesonden überwiegend möglich**. Inmitten der Kommune und in deren westlichen Teil kann **keine Nutzung** von Erdwärmesonden wegen geologischer/hydrogeologischer Belange (orangene Bereiche) realisiert werden (vgl. Abbildung 37).

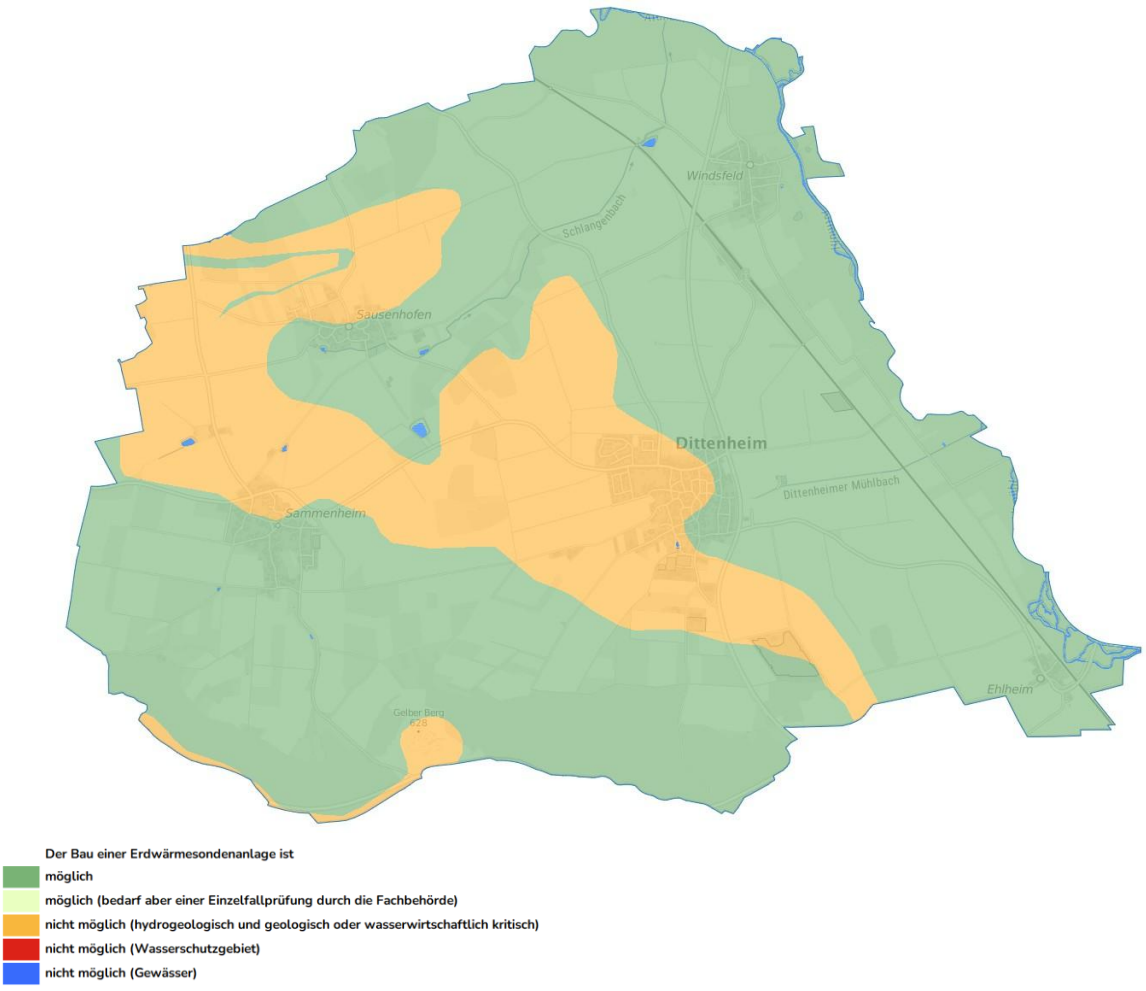


Abbildung 37: Potenziale für Erdwärmesonden (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de]

4.4.2 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 (Abbildung 38) zeigt, welche Bereiche im beplanten Gebiet für die Ausbeutung geothermischer Potenziale durch Erdkollektoren **ungeeignet** sind. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um **Flüsse** und **Teiche** (blaue Bereiche), die aus offensichtlichen Gründen kein Potenzial in dieser Kategorie ergeben. Die **grünen Flächen** weisen eine **uneingeschränkte** Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmekollektoranlagen auf.

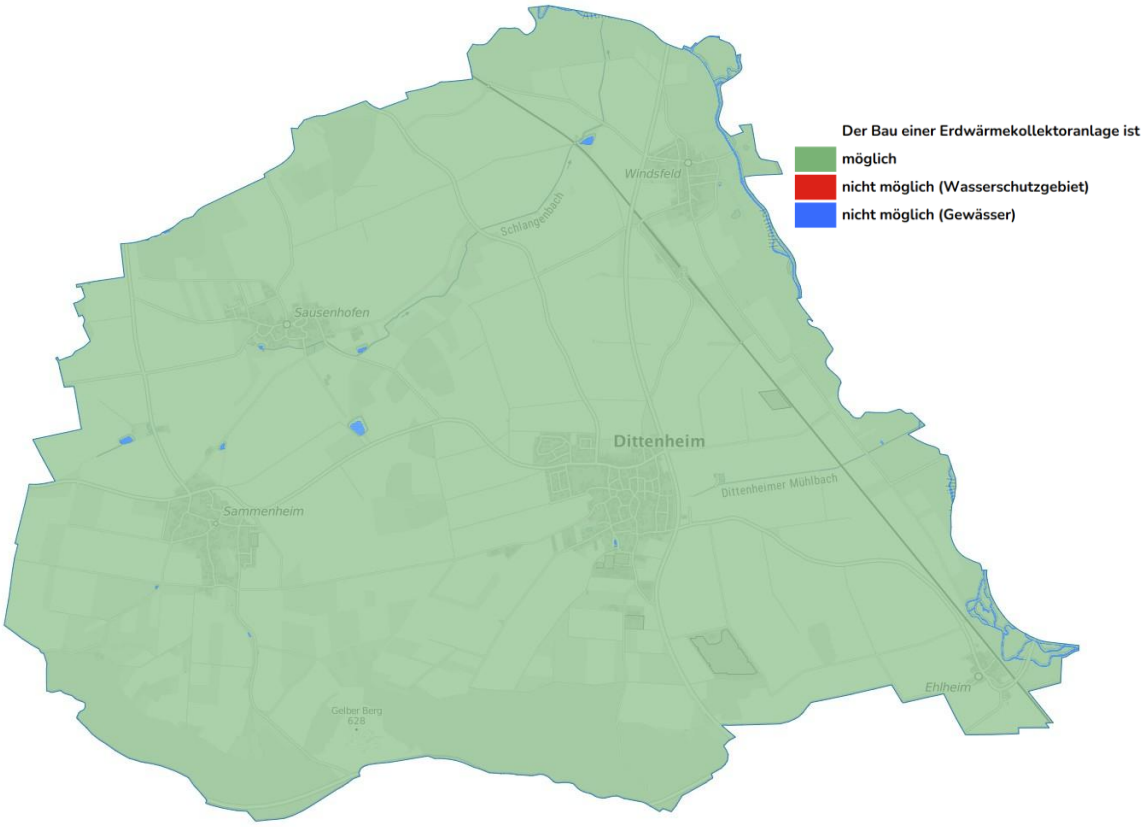


Abbildung 38: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de]

4.4.3 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 **Wasserschutzgebiete**, ist die Durchteufung mehrerer Grundwasserstockwerke wasserrechtlich unzulässig. Darüber hinaus ergeben sich Vorgaben an die Reinhaltung und Wiedereinleitung des Grundwassers in den Grundwasserleiter, aus dem das Wasser zuvor entnommen wurde.

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

Die folgende Karte (vgl. Abbildung 39) 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.

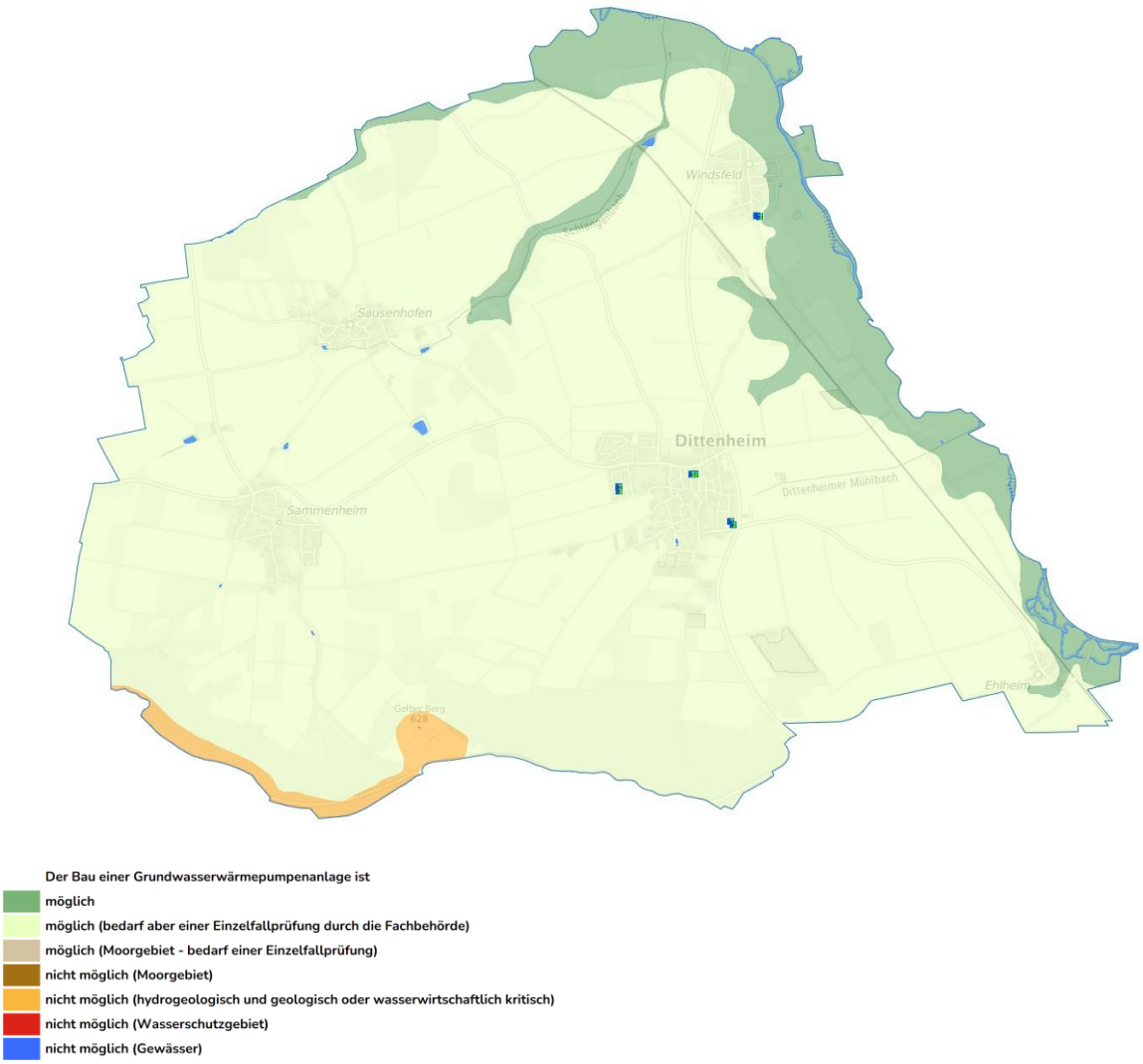


Abbildung 39: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de]

In den grün gekennzeichneten Bereichen ist die Grundwassernutzung potenziell möglich. Hier liegt das **oberflächennahe Grundwasser** an, dessen Aufschluss und geothermische Nutzung nahezu uneingeschränkt möglich ist. In den blau gekennzeichneten Gewässerflächen ist die Nutzung ausgeschlossen. Dem Vorhaben entgegenstehende Belange hydrogeologischer oder wasserwirtschaftlicher Natur sind durch die orangenen Flächen gekennzeichnet.

Auch wenn sich in großen Teilen der Gemeinde Dittenheim eine grundsätzliche Eignung zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie zeigt, ist dies vor einer Umsetzung immer mit dem Wasserwirtschaftsamt abzustimmen. Im Einzelfass können sich daraus andere Einschätzungen ergeben.

4.5 Fluss- oder Seewasser

Aufgrund der geografischen Nähe der zwei Ortsteile Windsfeld und Ehlheim zur Altmühl, wird nachfolgend das Wärmepotenzial aus oberflächennahen Gewässern näher untersucht. An der östlichen Grenze des Gemeindegebiets befinden sich einige Abschnitte der Altmühl von insgesamt ca. 3,5 km Länge (siehe Abbildung 40). Zur Abschätzung des Potenzials werden Daten des Gewässerkundlichen Dienstes Bayern (GKD) verwendet.

Abbildung 40: Verlauf der Fließgewässer auf dem Gebiet der Gemeinde Dittenheim

Aus Tabelle 4 geht hervor, dass mit einer Wasserentnahme von 2%, welches um 2 K abgekühlt wird, knapp 1.900 MWh/a Umweltenergie entnommen werden können. Hierbei ist der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) der Altmühl hinterlegt. Wie Tabelle 5 zeigt, würde diese Menge theoretisch reichen, um einen Großteil des Wärmebedarfes der Quartiere Windsfeld und Ehlheim zu decken.

Tabelle 4: Umweltenergie pro Jahr am Wärmetauscher in Abhängigkeit der prozentualen Entnahme und der Temperaturspreizung über den Wärmetauscher

$\Delta T \downarrow \backslash \dot{V} \rightarrow$	0,01%	0,05%	0,10%	0,50%	1,00%	2,00%
ΔT=1K	5 MWh	23 MWh	47 MWh	234 MWh	469 MWh	938 MWh
ΔT=2K	9 MWh	47 MWh	94 MWh	469 MWh	938 MWh	1.875 MWh
ΔT=3K	14 MWh	69 MWh	138 MWh	692 MWh	1.384 MWh	2.769 MWh
ΔT=4K	18 MWh	89 MWh	178 MWh	892 MWh	1.785 MWh	3.570 MWh
ΔT=5K	22 MWh	108 MWh	215 MWh	1.075 MWh	2.150 MWh	4.301 MWh

Tabelle 5: Energiebedarf möglicher Abnehmerquartiere in MWh pro Jahr

Name Quartier	Energiebedarf pro Jahr
Windsfeld	2.035 MWh
Ehlheim	587 MWh
∑ Summe gesamt	**2.622 MWh**

Nach Rückmeldung des Wasserwirtschatsamtes führt die Altmühl jedoch zeitweise sehr wenig Wasser, sodass das Potenzial zur tatsächlichen Flusswasserwärmenutzung als gering eingestuft wird.

4.6 Uferfiltrat

Zusätzlich zur direkten Nutzung des Flusswassers der Altmühl wurde eine erste Grobeinschätzung der Nutzbarkeit von sogenanntem Uferfiltrat durchgeführt. Unter Uferfiltrat versteht man Wasser, das in unmittelbarer Nähe zum Ufer eines fließenden Gewässers mittels Brunnen unterirdisch entnommen wird. Das hier entnommene Wasser stammt bei der Uferfiltratnutzung zu großen Teilen aus dem Fließgewässer. Aufgrund des zum Teil geringen Abflusses der Altmühl ist dabei jedoch davon auszugehen, dass ein entsprechender Entnahmebrunnen im Wesentlichen auf vorhandenes Grundwasser angewiesen wäre. Das Potenzial zur Uferfiltratnutzung wird daher als gering eingeschätzt.

4.7 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. Deren Integration in industrielle Prozesse oder externe Wärmenetze bietet ein signifikantes Einsparpotenzial. Ebenso birgt die kommunale Infrastruktur, insbesondere Abwasserkanäle und Kläranlagen, ein bisher unterschätztes Potenzial zur Wärmegewinnung. Die in Abwässern gespeicherte thermische Energie kann mithilfe von Wärmetauschern extrahiert und für Heizsysteme genutzt werden. In Kläranlagen entstehen zudem durch biologische Abbauprozesse zusätzliche Wärme sowie Klärgase, die ebenfalls thermisch genutzt werden können. Folgend werden die Abwärmepotenziale im Gemeindegebiet weiter quantifiziert, wenngleich zur Umsetzung tiefergehende Detailprüfungen notwendig sind.

4.7.1 Industrie/ Großverbrauchera

In der Gemeinde Dittenheim gibt es derzeit keine Industrie/ Großverbraucher. Es steht kein Potenzial aus Abwärme zur Verfügung.

4.7.2 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 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 in **etwa 10 l/s** betragen sollte, sodass bevorzugt Sammler in nähere Betrachtung kommen können. 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 Abwasserbetreiben in der Regel fest, dass die Temperatur des

Abwassers am Einlauf der Kläranlage einen Mindestwert von 10 °C nicht unterschreiten darf. Typischerweise erfolgt durch die Wärmerückgewinnung eine Temperaturabsenkung des Abwassers um 1 bis 2 Kelvin. Eine stärkere Abkühlung wäre aufgrund der damit einhergehenden Verlängerung der Wärmetauscherstrecke sowie des damit verbundenen Kostenanstiegs wirtschaftlich nicht vertretbar. Bei einer verbleibenden Kanalstrecke von etwa 2 bis 3 Kilometer kann die Einhaltung der genannten Temperaturgrenze in der Regel gewährleistet werden.

Das Abwassernetz der Gemeinde Dittenheim liegt nicht in digitaler Form vor. Aufgrund der ländlichen Struktur im beplanten Gebiet und der geringen Einwohnerzahl (knapp 1.900, Stand 31.12.2024), ist von einem geringen Durchfluss im Kanal auszugehen. Somit ergibt sich in der Kommune kein Wärme Potenzial aus dem Abwasserkanal.

4.7.3 Kläranlagen

Die lokale Kläranlage wurden ebenso näher betrachtet, wobei einige technische Parameter aufgenommen wurden, welche in Abbildung 41 dargestellt werden.

Abbildung 41: Standort der Kläranlage in Dittenheim [Quelle: BKG]

Die Kläranlage wurde im Jahr 1976 erbaut und wird derzeit erweitert. Sie verarbeitet aktuell das Abwasser der Gemeinde Dittenheim. Die Ausbaugröße liegt bei 2.500 EW und wird auf 3.100 EW ausgebaut, was jeweils der Größenklasse 2 entspricht. Aufgrund der geringen Ausbaugröße der Kläranlage ergibt sich kein Potenzial zur Abwärmenutzung aus Abwasser.

4.8 Biomasse

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

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

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

4.8.1 Holzartige Biomasse

Für die Ermittlung des holzartigen Biomassepotenzials im Gebietsumgriff der Kommune wird auf Daten der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (**LWF**) zurückgegriffen. Diese Daten geben Auskunft über die aus den Wäldern jährlich nutzbaren Energiepotenziale pro Kommune. Zusätzlich wird auf Daten des Bayerischen Landesamts für Umwelt (**LfU**) zurückgegriffen, welches die angefallene Altholzmenge der vergangenen Jahre pro Landkreis ausweist.

Die Potenziale des LWF beziehen sich zum einen auf **Derbholz**, damit wird die oberirdische Holzmasse über 7 cm Durchmesser mit Rinde bezeichnet.[13] Diese Daten beinhalten unter anderem Fernerkundungsdaten, Daten aus der dritten Bundeswaldinventur und aus einer Holzaufkommensmodellierung. Das bedeutet, dass der Waldumbau sowie die aktuelle Holznutzung nach Besitzart mitberücksichtigt wird. Es handelt sich dabei um wirtschaftliche Potenziale unter der Annahme einer zukünftig veränderten Baumartenzusammensetzung. Mit diesem Datensatz ist jedoch **keine Auskunft** darüber möglich, in welchem Umfang die Potenziale **bereits genutzt** werden oder in welchem Umfang sie **tatsächlich verfügbar gemacht** werden können.

Zudem gibt das LWF eine Auskunft über die Potenziale, die sich aufgrund **von Flur- und Siedlungsholz**[14] ergeben. Darunter fallen Gehölze, Hecken und Bäume im Offenland (beispielsweise Straßenränder, Parks, Gärten, etc.).

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

Basierend auf den vorhergehend beschriebenen Daten des LWF und des LfU konnte somit ein theoretisches Potenzial von insgesamt ca. **3.920 MWh** ermittelt werden. Dabei gehen 3.500 MWh auf Waldderbholznutzung und 306 MWh auf die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz zurück. Aus der Verwertung von Altholz kann ein Potenzial von etwa 110 MWh abgegriffen werden. Zusammenfassend sind die Potenziale in Tabelle 6 aufgelistet.

[13] Weitere Informationen: https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/fa366654-3716-43d8-9aad-ef9f44ad16ec

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

Tabelle 6: Biomassepotenzial

Art	*Potenzial in MWh*	*Quelle*
Waldderbholz	3.500	LWF
Flur- und Siedlungsholz	310	LWF
Altholz	110	LfU
Summe	**3.920**	

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

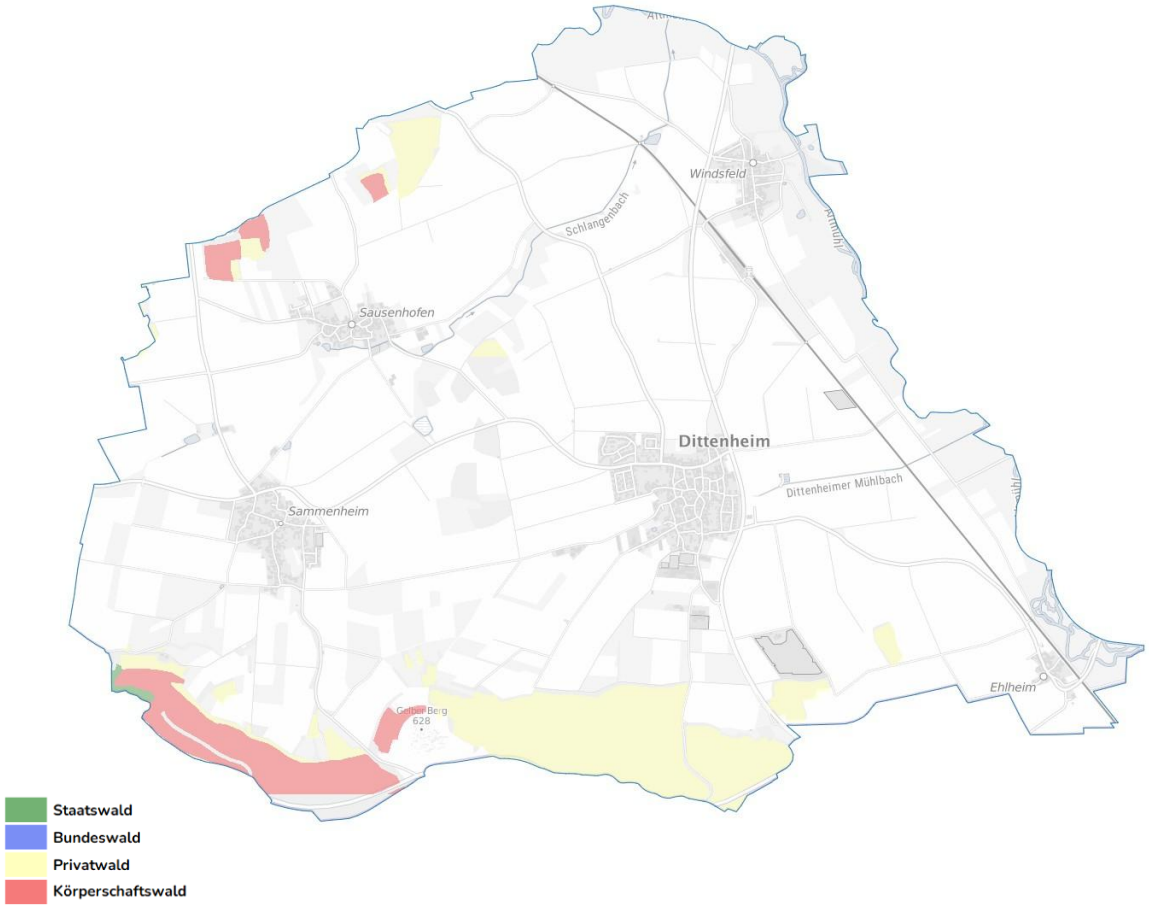


Abbildung 42: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

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

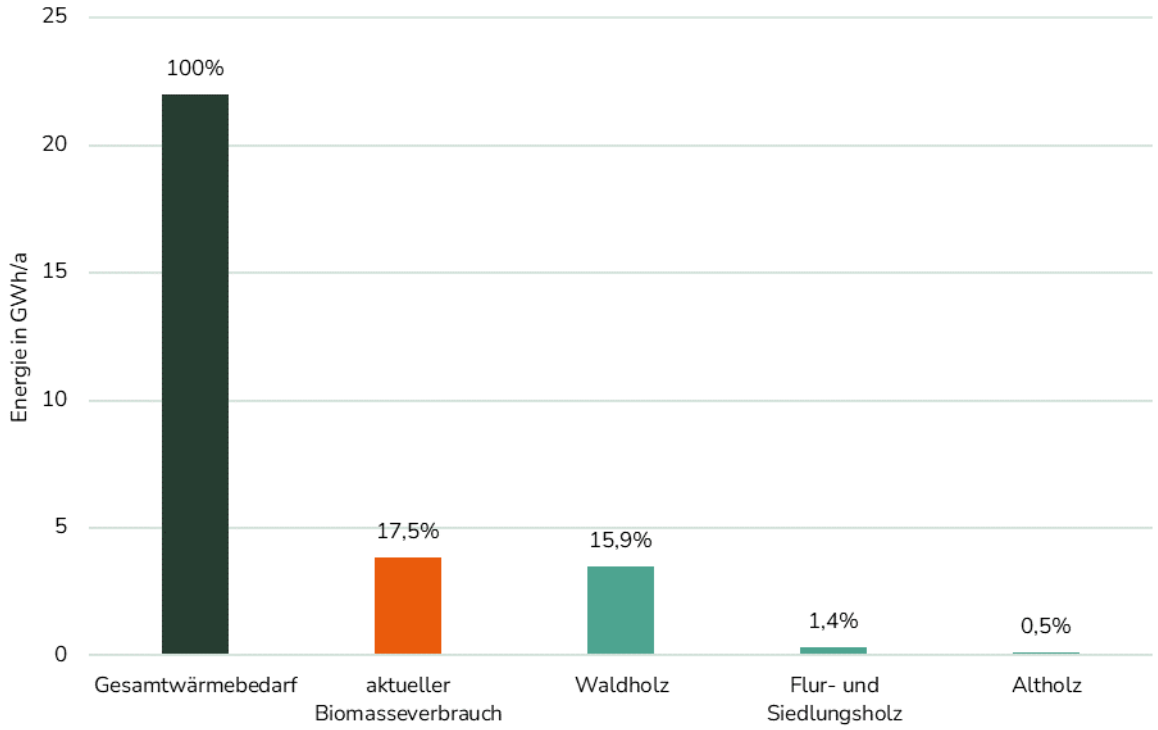


Abbildung 43: Statistisches Gesamtpotenzial Holz

Zu den ermittelten Biomassepotenzialen wurde ebenso die Meinung des zuständigen Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (**AELF**) Roth-Weißenburg i. Bay. eingeholt. Dabei wurde das Potenzial aus Waldderbholz von **3,5 GWh/a** bestätigt bzw. mit knapp 5,0 GWh/a angegeben.

Die Waldfläche im Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen wird auf ca. 32.000 ha geschätzt. Davon sind 24 % in Privatbesitz, 23 % Kommunalwald und 53 % Teil der Staatsforste bzw. Bundeswald. Die Waldfläche in der Gemeinde Dittenheim liegt bei knapp 300 ha. Die überwiegende Fläche befindet sich in Privatbesitz. Der weitere Anteil ist Körperschaftswald.

Vergleicht man den aktuellen Biomasseverbrauch von 3,84 GWh/a und das statistische Biomassepotenzial von 3,92 GWh/a, fällt auf, dass Dittenheim nur die im Gemeindegebiet vorhandene Biomasse nutzt bzw. unabhängig von Biomasseimporten ist.

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

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

Die Einbindung der Biomasse in die Wärmeversorgung bringt preisbedingt zunächst den Vorteil mit sich, dass hohe Anschlussquoten bedingt durch den vergleichsweise niedrigen Wärmepreis zum aktuellen Betrachtungszeitpunkt erreicht werden können. Bei der Errichtung einer Heizzentrale, die den Energieträger Biomasse verwendet, sind dennoch einige Punkte bereits im Vorfeld zur Berücksichtigung zu empfehlen. So sollte das Heizwerk von Beginn an bereits so geplant werden, dass auch eine Umrüstung auf andere Technologien, wie beispielsweise Großwärmepumpen, möglich sein sollte. Ebenso sollten bereits andere Energieträger beim Aufbau eines Wärmenetzes mit integriert werden. So kann beispielsweise ein Wärmeerzeugerpark so geplant werden, dass im Sommer der Wärmebedarf primär über Wärmepumpen oder Solarthermie gedeckt werden kann und damit die Biomasse nicht die alleinige Versorgung übernimmt. Bedingt durch die starke Abhängigkeit von den lokalen Verhältnissen können die Biomassepotenziale sehr stark schwanken. Eine Nutzung von Biomasse als Energieträger erfordert deshalb unter Umständen eine Einzelfallbetrachtung bzw. eine Entscheidung im Einzelfall. Das Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse werden darüber hinaus in der EU-Richtline 2018/2001 (RED II)[15] geregelt und sind für die Nutzung von Biomasse als erneuerbarer Energieträger zu berücksichtigen.

4.8.2 Biogas

Zur Ermittlung des theoretischen Biogaspotenzials wird auf Daten des Bayerischen Landesamtes für Statistik (**LfStat**) und des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (**LfU**) zurückgegriffen. Konkret werden für den Gebietsumgriff der Kommune Daten über die aktuelle **Gebietsflächenverteilung**, den **Viehbestand** und die jährlich anfallende Menge an **Bioabfällen** erhoben. Daraus lässt sich unter der Annahme, dass ein bestimmter Anteil der zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Nutzfläche für den Anbau von Energiepflanzen genutzt wird

[15] RED II Richtlinie

und diese anschließend zu Biogas verarbeitet werden, ein Potenzial bestimmen. Darüber hinaus wird, basierend auf den Daten zum Viehbestand, das Potenzial aus Gülle bestimmt. Ebenso wird der Potenzialberechnung zu Grunde gelegt, dass der jährlich anfallende Bioabfall vollständig zur Erzeugung von Biogas genutzt werden kann. Das hieraus ermittelte Potenzial versteht sich als theoretisches Potenzial zur Erzeugung von Biogas mittels lokaler Ressourcen und ist somit auch zunächst unabhängig davon zu betrachten, ob Biogasanlagen im Gemeindegebiet vorhanden sind.

Insgesamt kann ein theoretisches Biogaspotenzial von ca. **31 GWh** bestimmt werden. Die Potenziale, aufgegliedert nach der Herkunft, werden in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Theoretisches Biogaspotenzial

Herkunft	*Potenzial in MWh*	*Datenquellen*
Energiepflanzen	26.670	LfStat
Gülle	3.730	LfStat
Bioabfall	420	LfStat, LfU
Summe	**30.820**	

Wird das auf statistischen Datenquellen basierende Biomasse- und Biogaspotenzial bilanziert, erreicht Dittenheim mit dem Biogaspotenzial einen Wert von etwa 140 %. In der Praxis wird der Wert der tatsächlich aus Biogas bereitgestellter Wärme deutlich unter dem theoretischen Gesamtpotelzial liegen. Da aktuell keine Neuerrichtung einer Biogasanlage in der Gemeinde zu erwarten ist, liegt das Biogaspotenzial in der optimalen Nutzung der bestehenden Biogasanlagen. Im Gemeindegebiet von Dittenheim bestehen derzeit zwei Biogasanlagen. Diese lieferten insgesamt ca. 7,2 GWh/a Wärme für die Wärmenetze. Teilweise bestehen noch Kapazitäten, mehr Wärme für die Wärmenetze bereitzustellen. Insgesamt lag die Wärmeerzeugung durch Biogasanlagen laut Datenerfassung bei ca. 8 GWh im Jahr 2023. Setzt man die tatsächlichen 8 GWh/a an Biogaswärme mit dem Gesamtwärmebedarf ins Verhältnis, können knapp 40 % durch Biogas gedeckt werden.

4.9 Wasserstoff

Die Nutzung von Wassersoff ist an diverse Faktoren gekoppelt, diese sind insbesondere Verfügbarkeit, Emissionsfaktor und Preis. Die Verfügbarkeit von Wasserstoff mit einem geringen Emissionsfaktor (grüner Wasserstoff) ist derzeit nicht ausreichend gegeben. Daraus bedingt, werden wahrscheinlich hohe Preise abgerufen. Sofern ein Wasserstoffleitungsnetz dennoch in absehbarer Zeit günstige Wasserstoffkapazitäten liefert, eröffnet sich ein umfangreicheres Potenzial, auch für mögliche Wasserstoffeinspeisungen durch aufgebaute Erzeugungskapazitäten. Aufgrund der in Kapitel 3.7 dargestellten infrastrukturellen Unsicherheiten wird nur die Wasserstofferzeugung vor Ort im Rahmen der Potenzialanalyse betrachtet.

Das Wasserstoff Potenzial wurde im Rahmen dieses Konzeptes nicht genauer betrachtet. Dies rührt daher, dass in der Gemeinde Dittenheim zum einen kein Erdgasnetz vorhanden ist, welches zukünftig mit Wasserstoff versorgt werden könnte. Zum anderen ist das geplante Wasserstoffkernnetz zu weit entfern.

4.10 Zwischenfazit Potenzialanalyse

In Tabelle 8 werden die untersuchten Potenziale **zusammenfassend** dargestellt. Die Einteilung in --, -, +, ++ stellt die mit der jeweiligen Quelle bereitstellbaren Deckungsgrade im Sinne eines Ausbaupotenzials, bezogen auf den Gesamtwärmebedarf dar. Die Attribute werden wie folgt vergeben:

Deckungsgrad	0 – 10 %	--
Deckungsgrad	10 – 20 %	-
Deckungsgrad	20 – 50 %	+
Deckungsgrad	50 – 100 %	++

Tabelle 8: Übersicht der Potenziale

Biomasse	- -	Potenzial wird bereits vollständig genutzt
Biogas	-	Potenzial wird bereits genutzt
Geothermie	+	Tiefengeothermie nein, oberflächennah meist möglich
Flusswasser	- -	Kein Potenzial der Altmühl laut WWA
Uferfiltrat	- -	Laut WWA nicht möglich
Freiflächen (PV)	+ +	Hohes Potenzial
Dachflächen (PV)	+ +	Hohes Potenzial
Windkraft	- -	Keine geeigneten Flächen vorhanden
Grünes Gasnetz	- -	Kein Gasnetz vorhanden
Wasserstoff	- -	Kein Gasnetz und keine Industrie vorhanden
Abwärme	- -	Keine Industrie vorhanden
Kläranlage	- -	Ausbaugröße zu gering
Abwasserwärme	- -	Abwasser Abfluss zu gering

Die **Potenziale** aus **holzartiger Biomasse** in Dittenheim sind begrenzt. Die derzeitige Verbrauchssituation zeigt, dass das vorhandene Holzpotenzial bereits vollständig genutzt wird. Zugleich ist das theoretische **Biogaspotenzial** ausreichend hoch, um den gesamten Energieverbrauch für Wärme in der Gemeinde abzudecken.

Insbesondere durch die Nutzung des **Potenzials** zur Errichtung von Dachflächen- und Freiflächen-**Photovoltaik**-Anlagen kann der gesamte Wärmebedarf der Gemeinde Dittenheim gedeckt werden. Im Gemeindegebiet können keine potenziellen Windkraftgebiete ausgewiesen werden.

Potenziale zur Nutzung der **Geothermie** sind in Dittenheim vorhanden. Für die **dezentrale** Wärmeversorgung ist der Bau von Erdsonden **zu großen Teilen möglich** mit Ausnahmen der hydrogeologisch und geologisch oder wasserwirtschaftlich kritischen Gebiete. **Erdwärmekollektoren** sind mit Ausnahme von den Gewässerflächen **flächendeckend möglich**.

In bestimmten Bereichen in **Fließgewässernähe** zeigt sich, dass auch das **Grundwasser** bzw. **Uferfiltrat** zur Wärmeerzeugung genutzt werden kann. Die **Ergiebigkeit** in **Flussnähe** ist dabei vermutlich erhöht. Aber die thermische **Nutzung** der **Altmühl** stellt kein hohes Potenzial dar, da die Entnahmeleistung voraussichtlich als zu gering einzustufen ist.

In der Gemeinde Dittenheim ist keine Industrie vorhanden, weshalb hier **kein Abwärmepotenzial** zu verzeichnen ist.

Die Analyse des **Abwassernetzes** ergab keine Teilstränge, die bedingt durch ihren geringen **Abfluss** für die thermische Nutzung geeignet wären. Von den örtlichen Kläranlagen hat kein Abwasserwärmepotenzial abgegriffen werden können, da die Ausbaugröße mit 600 EW zu gering ist.

Da in der Gemeinde Dittenheim kein Gasnetz und keine Großverbraucher vorhanden sind, ist die Nutzung von grünem **Wasserstoff** ebenfalls nicht möglich.

5 ZIELSZENARIO

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

1. Wärmegestehungskosten[16]
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 WPG Abs. 3 erfolgt die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für die **Betrachtungszeitpunkte** der Jahre **2030**, **2035** und **2040**. Gemäß § 1 WPG ist das Zieljahr für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bundesweit auf 2045 festgelegt. In Bayern jedoch schreibt das Bayerische Klimaschutzgesetz vor, dass der Freistaat spätestens bis 2040 klimaneutral sein soll. Vor diesem Hintergrund wurde gemeinsam mit der Gemeinde beschlossen, die Wärmeplanung auf das Zieljahr 2040 auszurichten, um der Zielsetzung Bayerns gerecht zu werden. Dennoch decken die Prognosen weiterhin den Zeitraum bis 2045 ab, um eine umfassende und langfristige Perspektive sicherzustellen. Demnach sind die Diagramme im Rahmen des Zielszenarios auf 2045 ausgelegt.

[16] Die Wärmegestehungskosten umfassen sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die Lebensdauer.

5.1 Methodik

Um die in Kapitel 5.2 dargestellten Zielszenarien fundiert entwickeln zu können, wurden zunächst mittels Standardlastprofilen die Wärmebedarfe aller Quartiere zeitlich aufgeschlüsselt. Im Rahmen weiterer Betrachtungen wurden unter Berücksichtigung der Bestands- und Potenzialanalyse Wärmeerzeugungsansätze entwickelt. Nachfolgend ist die verwendetet Methodik skizziert.

5.1.1 Bewertung der Quartiere nach Eignungsstufen

Um eine einheitliche fundierte Bewertung der Quartiere zu ermöglichen, wurde der Leitfaden Wärmeplanung des BMWK zu Grunde gelegt. Im Leitfaden werden einheitliche Kriterien für die Ausweisung von Wärmenetzgebieten, Wasserstoffnetzgebieten und Gebieten zur Dezentralen Versorgung ausgewiesen. 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 zusammengefasste Eignung übergeordnet gruppiert werden.

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

Für Wasserstoffnetzgebiete sind der erwartete Anschlussgrad, ein langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °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 ändernder 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.

5.1.2 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien

Zur detaillierteren Betrachtung bestimmter Teilgebiete wird der zeitliche Wärmebedarf aus den vorliegenden Daten des Wärmekatasters abgeleitet. Dabei wird mittels des absoluten jährlichen Wärmebedarfs und **Standardlastprofilen**, die die Art des Gebäudes berücksichtigen, der Verlauf des Wärmebedarfs **gebäudescharf** abgebildet. Falls vorhanden, werden v.a. bei relevanten Großverbrauchern **gemessene Lastgänge** anstelle der Standardlastprofile verwendet. Zur Darstellung des Wärmebedarfs auf Quartiersebene werden alle in diesem befindlichen, zeitlich aufgelösten Wärmebedarfe **kumuliert**. Dabei wird zunächst keine 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.

5.1.3 Dimensionierung der Technologien

Auf Grundlage des zeitlich differenzierten Wärmebedarfs der Quartiere kann die **Dimensionierung** der Wärmeerzeuger durchgeführt werden. Zunächst werden potenzielle **Wärmeverluste** im Wärmenetz berücksichtigt, indem der Wärmebedarf in Abhängigkeit der Wärmeliniendichte des Quartiers erhöht wird. Falls gewünscht, wird über typische Erzeugungsprofile zeitlich aufgelöst ein möglicher Betrag der Wärmeerzeugung mittels **Solarthermie** ermittelt. Über das verbleibende Profil kann die Dimensionierung weiterer Wärmeerzeuger durchgeführt werden. Diese werden wiederum durch ihre **thermische Spitzenleistung** und die **Volllaststunden** definiert. Das Produkt aus beiden Parametern ergibt die jährliche Wärmeerzeugung, worüber sich der jährliche Anteil der jeweiligen Technologie an der Wärmeversorgung

des Wärmenetzes ermitteln lässt. Ziel dieser Betrachtung ist es, Wärmerzeuger mit möglichst hohen 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.

5.1.4 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.

5.1.5 Akteursbeteiligung – Runder Tisch

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden alle relevanten Akteure zur Vorstellung der Zwischenergebnisse, insbesondere des Zielszenarios eingeladen. Hierbei wurden am 28. Oktober 2025 neben Gemeinderatsmitgliedern, der Stromnetzbetreiber N-Ergie sowie ansässige Biogasanlagen- und Wärmenetzbetreiber ins Rathaus Dittenheim eingeladen.

Im Anschluss an die Vorstellung war Raum für offene Fragen und Diskussion. Darüber hinaus wurden die beteiligten Akteure über die nach §17 Abs. 2 WPG bestehende Möglichkeit aufgeklärt, eine Stellungnahme zu den vorgestellten Themen abzugeben.

Es ist bis zum Stichtag der Berichtserstellung keine Stellungnahme eingegangen.

5.2 Zielszenario 2040

Im nachfolgenden Abschnitt wird das Zielszenario im Jahr 2040 inklusive der Zwischenschritte in den Stützjahren dargestellt und näher erläutert.

5.2.1 Voraussetzungen und Annahmen

Die Betrachtungen basieren auf gewissen Annahmen, die bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurden. Unter anderem ist aufgrund der Analysen zum aktuellen Zeitpunkt mit **keiner Wasserstofflösung** im Gemeindegebiet zu rechnen (vgl. Abschnitt 3.7), da kein Gasnetz und kein Großverbraucher in der Gemeinde vorhanden sind.

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**.

5.2.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

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

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

Die nachfolgenden Betrachtungen wurden zusammen mit der Kommune erarbeitet. Im Jahr **2030** (vgl. Abbildung 44) ist zunächst das Quartier Ehlheim als **Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung** klassifiziert. Die weiteren Gebiete, in denen sich bereits ein Wärmenetz befindet, werden als **Wärmenetzverdichtungsgebiet** definiert.

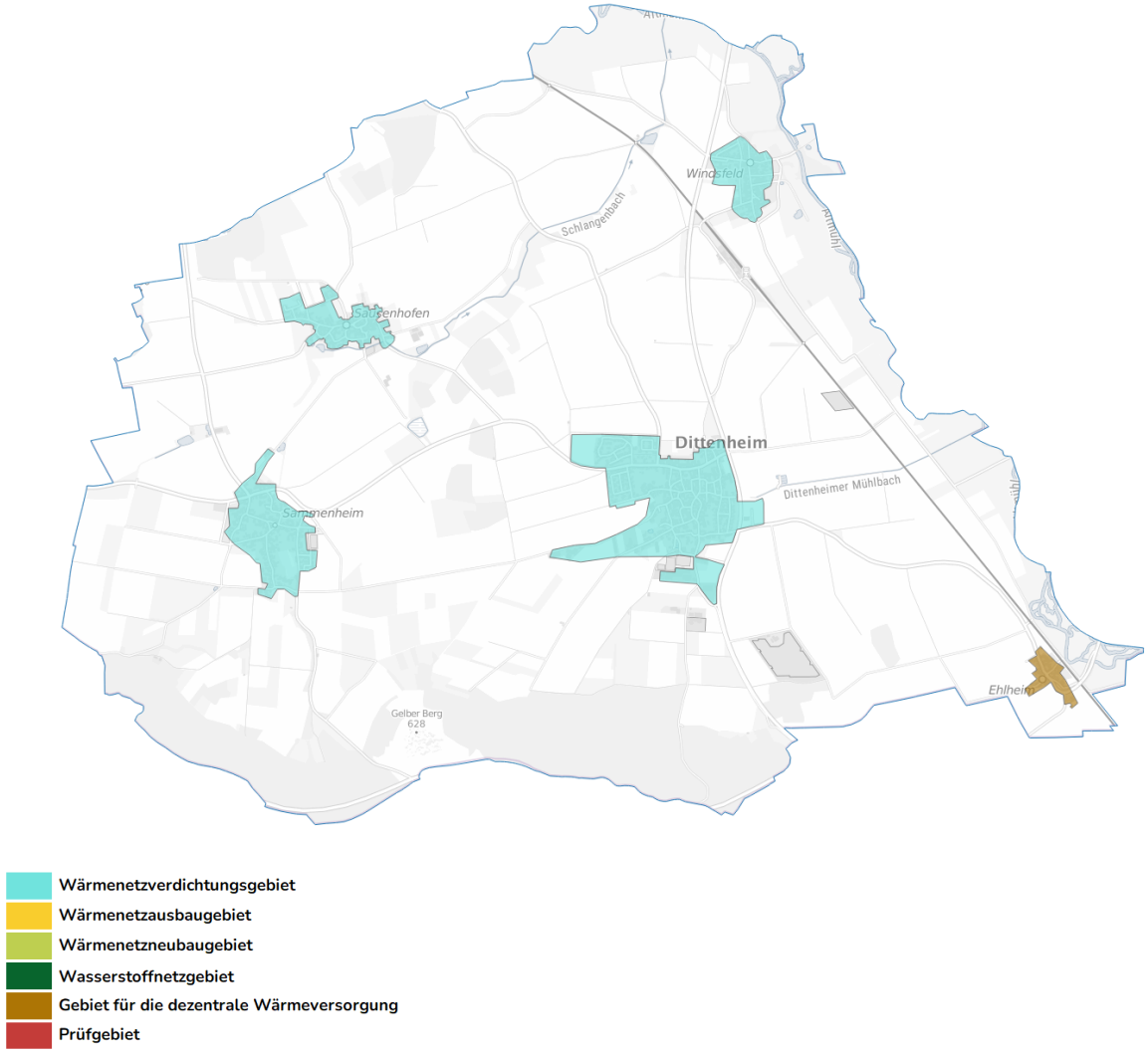


Abbildung 44: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Für das Stützjahr 2035 ergeben sich voraussichtlich keine Änderungen, im Vergleich zum Jahr 2030 (vgl. Abbildung 45).

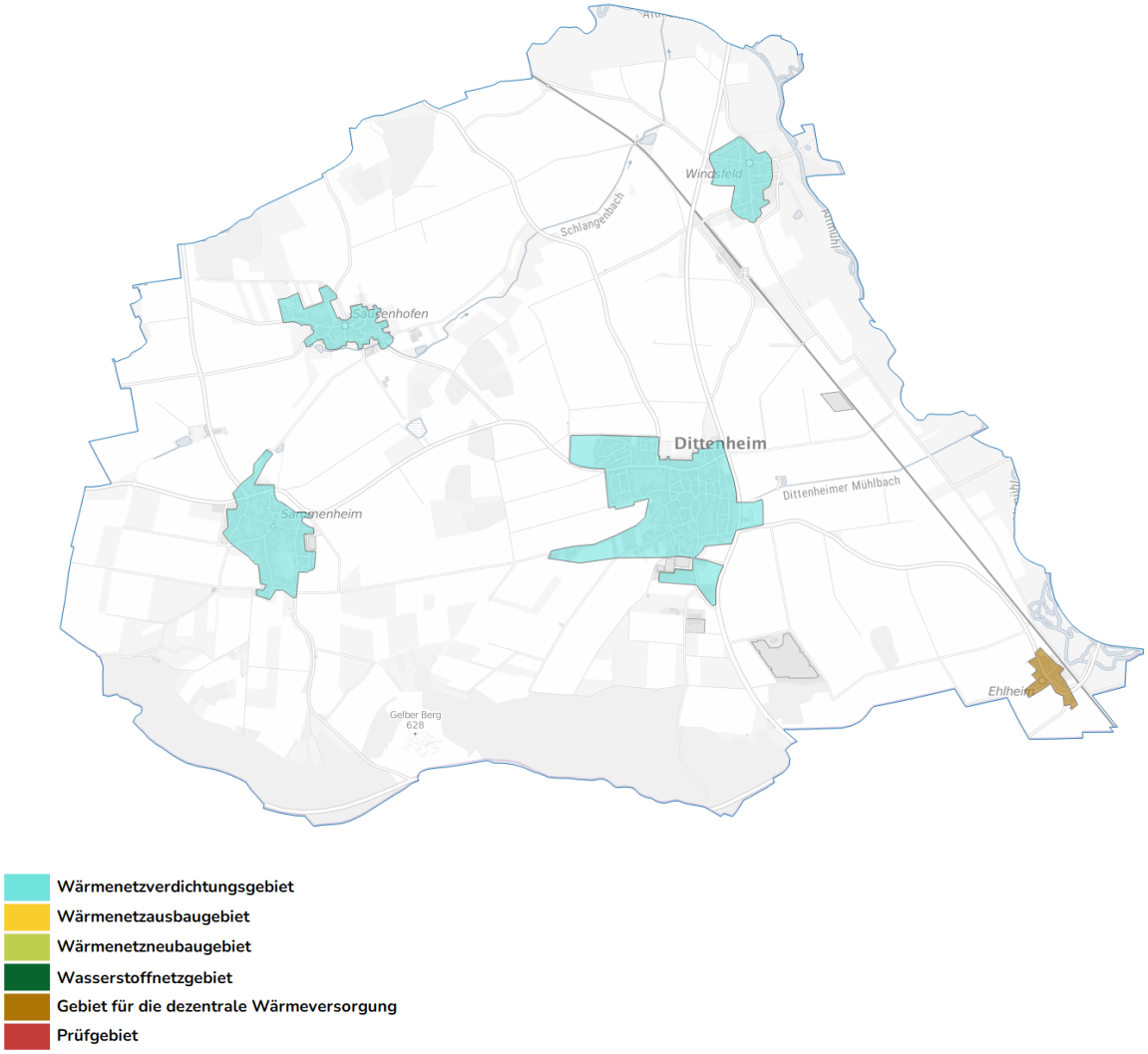


Abbildung 45: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Für das Zieljahr **2040** (Abbildung 46) ergeben sich voraussichtlich ebenfalls keine Änderungen, im Vergleich zum Stützjahr 2035.

Die Prüfung nach § 28 WPG hinsichtlich einer grünen Methanversorgung ist hier aufgrund der fehlenden Gasnetzstruktur negativ ausgefallen.

Die **verbleibenden Gebiete** werden als Gebiet für die **dezentrale Versorgung** klassifiziert. In diesen Gebieten wird es als unwahrscheinlich angesehen, dass diese großflächig mit einem Wärmenetz versorgt bzw. erschlossen werden. Gebäude in jenen Gebieten werden zukünftig mit hoher Wahrscheinlichkeit dezentral mittels Einzellösungen versorgt werden. Im Einzelfall können jedoch auch hier Wärmeverbundlösungen entstehen. Aufgrund der Abnahmestruktur

ist hier allerdings eher mit kleineren Lösungen, wie beispielsweise der gemeinsamen Versorgung nahegelegener Gebäude zu rechnen.

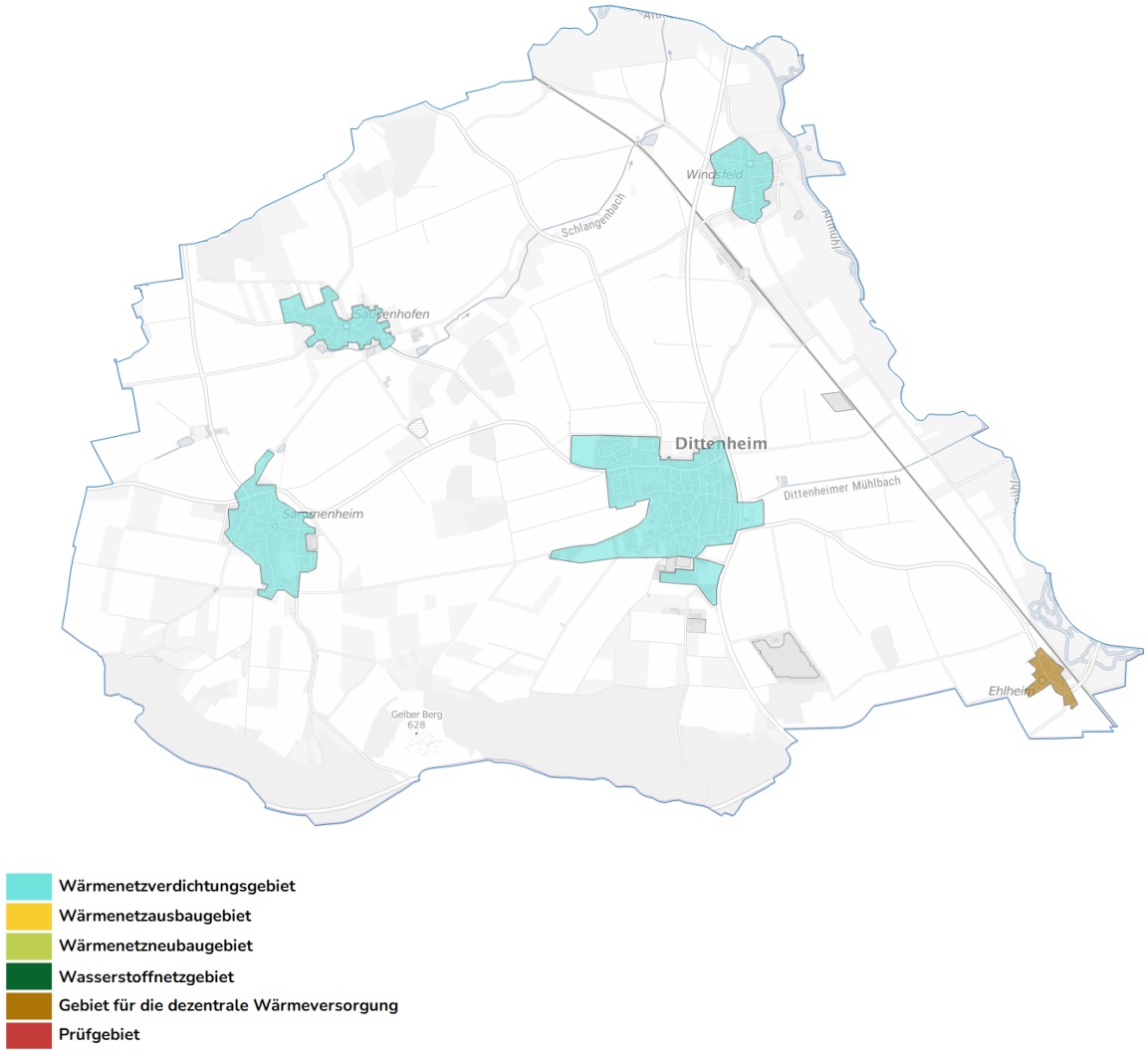


Abbildung 46: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 und 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

5.2.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach § 18 Abs. 5 WPG sind die beplanten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial darzustellen. Das Gebiet in Abbildung 47 zeigt 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 Dittenheim.

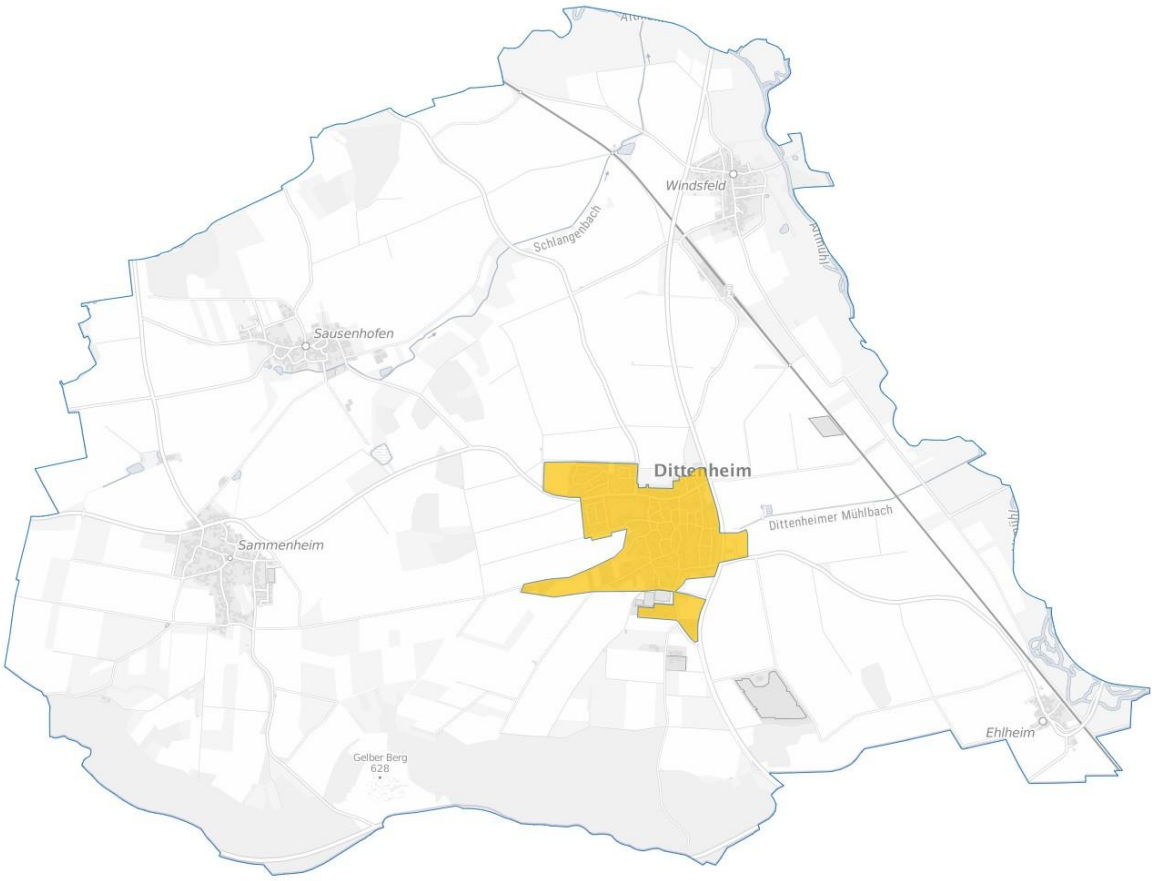


Abbildung 47: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

5.2.4 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr

Nach § 19 Abs. 2 sind die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 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 in Abbildung 50 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen ist hervorzuheben, dass es **zahlreiche Faktoren** für eine erfolgreiche Umsetzung gibt, die im Rahmen der Wärmeplanung **noch nicht abschließend** geklärt werden können. Diese umfassen u.a.:

1. Anschlussinteresse möglicher Abnehmer
2. Betreibermodelle
3. Finanzierbarkeit
4. Kostenentwicklung
5. Fördermittel (Bund und Länder)
6. Bundeshaushalt
7. Verfügbarkeit von Fachplanern und Fachfirmen
8. Verkehrsbeeinträchtigung
9. Wechselwirkungen mit anderen Infrastrukturmaßnahmen
10. Weitere

Alle Quartiere, die bereits über ein bestehendes Wärmenetz verfügen, sind als wahrscheinlich ungeeignet dargestellt. Lediglich im Quartier Ehlheim wurde eine dezentrale Wärmeversorgung als sehr wahrscheinlich eingestuft (siehe Abbildung 48).

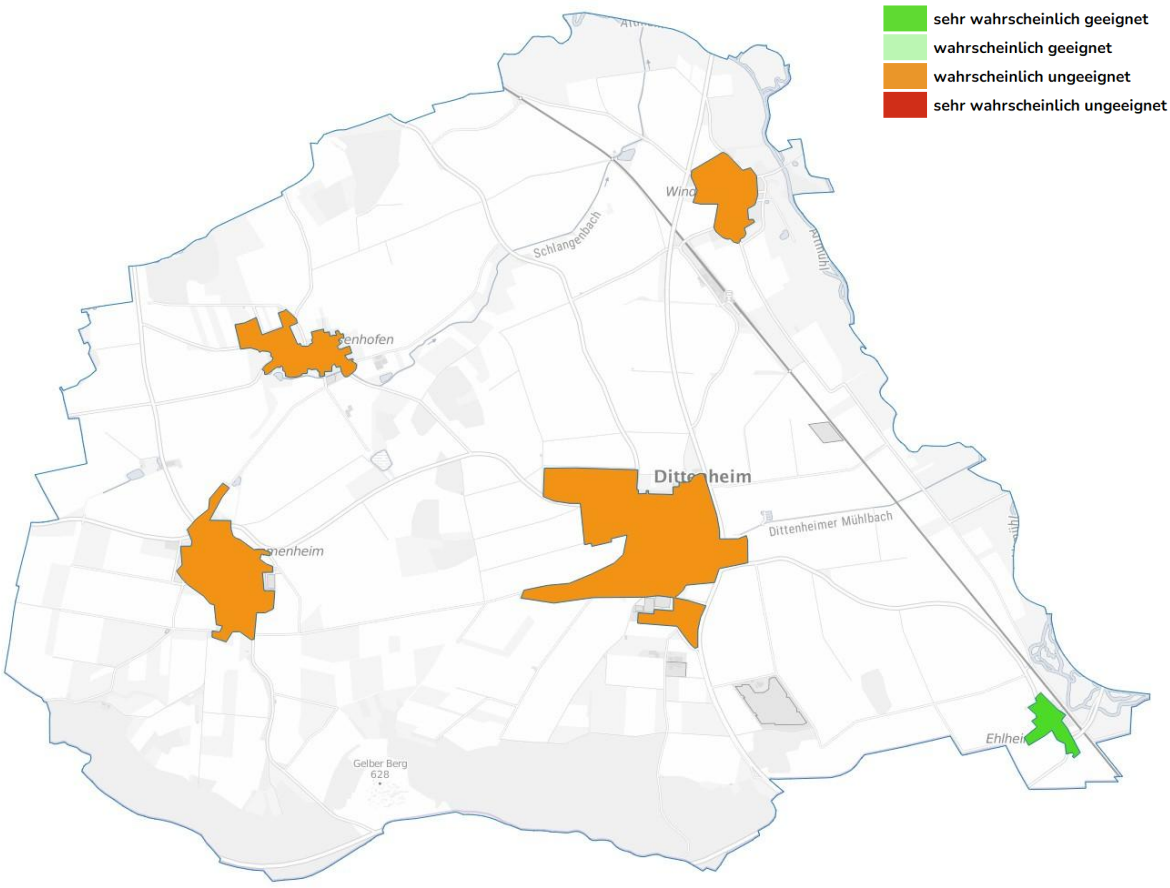


Abbildung 48: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Aufgrund der Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Energieversorgung durch Wasserstoff in der Kommune sowie fehlender Gasnetzinfrastruktur werden, wie in Abbildung 49 erkennbar, alle Quartiere in Bezug auf Wasserstoffnetzgebiete als sehr unwahrscheinlich geeignet eingestuft.

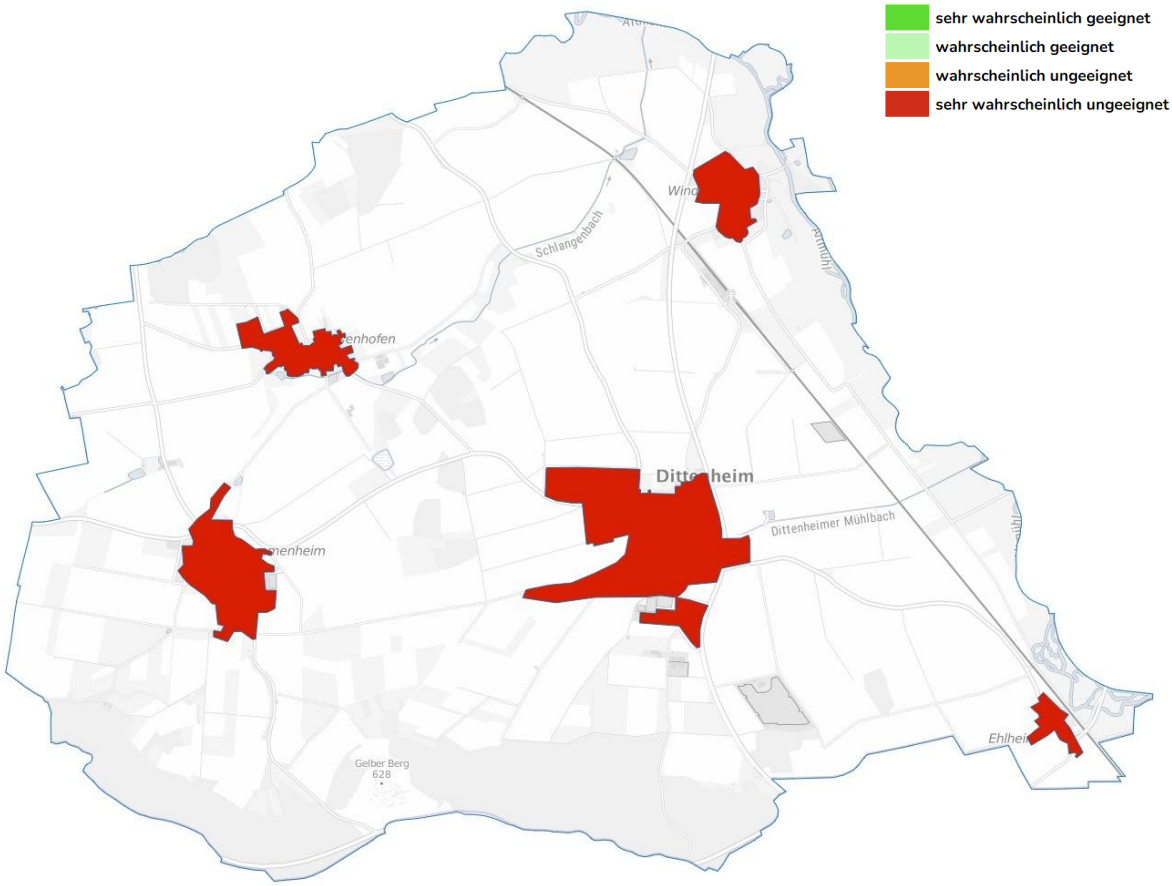


Abbildung 49: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Die in Abbildung 50 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen zur Eignung für ein Wärmenetzgebiet ergeben sich aus der Entfernung zu möglichen Abwärmequellen sowie aus der Abnehmerstruktur. Die Quartiere Dittenheim, Sammenheim, Sausenhofen und Windsfeld werden als sehr wahrscheinlich dargestellt, da die Wärmeversorgung hier bereits über Nahwärme erfolgt. Eine Einstufung als ungeeignetes Gebiet für ein Wärmenetz ist auf eine geringe Wärmeabnahme zurückzuführen.

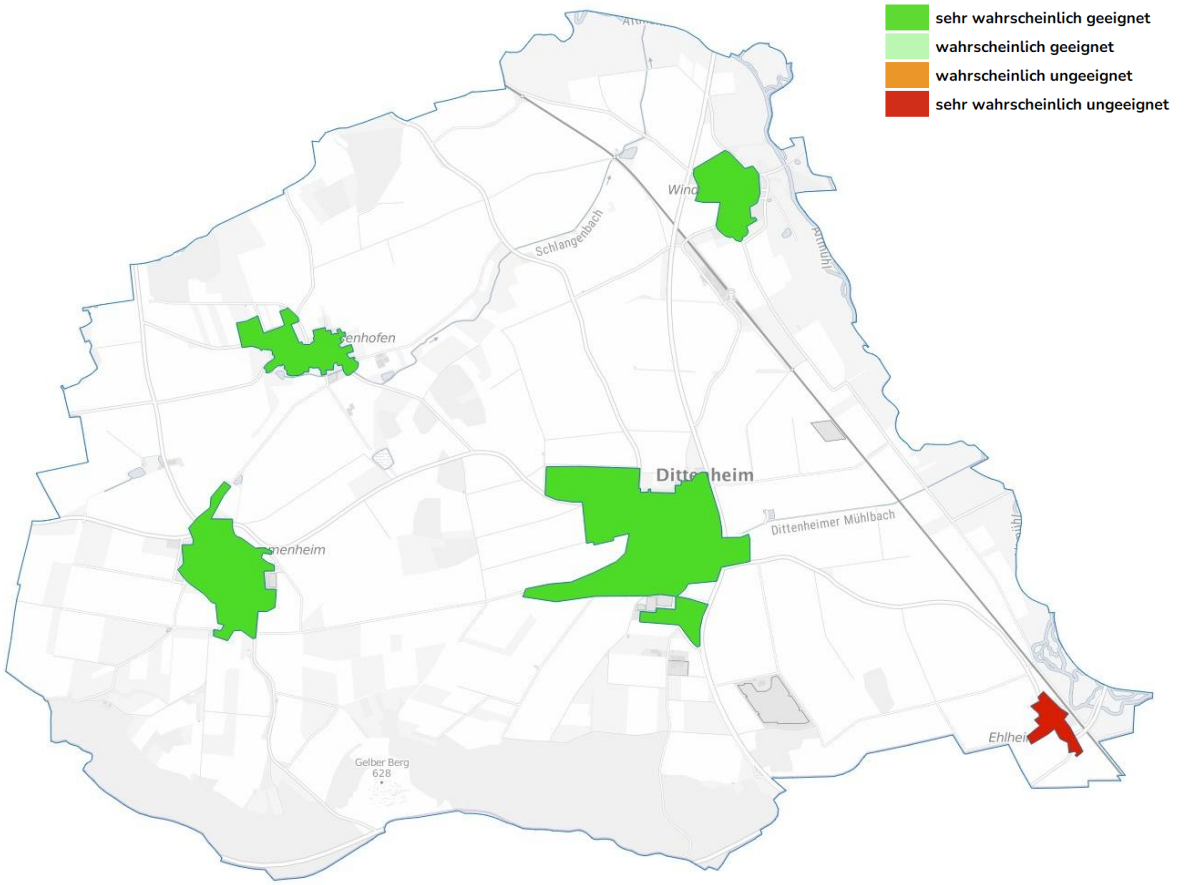


Abbildung 50: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

In folgender Abbildung 51 wird die Umsetzungswahrscheinlichkeit der im Zielszenario unter 5.2.2 festgelegten Wärmeversorgungsgebiete dargestellt. Das Quartier Ehlheim, das als dezentral eingestuft ist, wird im Zieljahr sehr wahrscheinlich diese Wärmeversorgungsart vorweisen. Aufgrund der bestehenden Wärmenetze sind die Zielszenarien der Quartiere Dittenheim, Sammenheim, Sausenhofen und Windsfeld ebenso als sehr wahrscheinlich einzustufen.

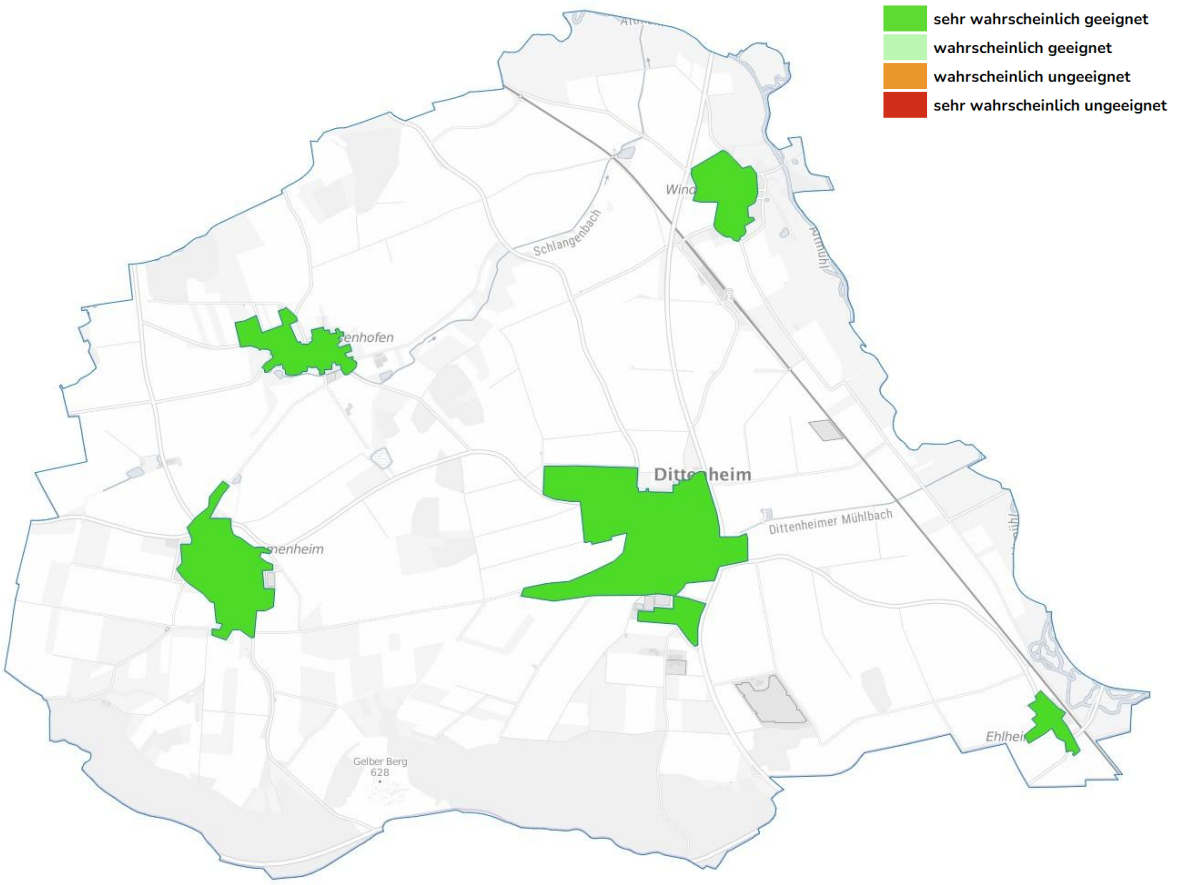


Abbildung 51: Umsetzungswahrscheinlichkeit der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

5.2.5 Optionen für künftige Wärmeversorgung

Auf Wunsch der Kommune wurden für die drei priorisierten Wärmenetzgebiete **unterschiedliche Varianten** für größere zentrale Versorgungslösungen untersucht. In den definierten Wärmenetzgebieten werden derzeit die Wärmenetze mit Wärme aus Biogasanlagen sowie Biomasseheizkessel versorgt.

Für den Fall, dass die Biogasanlagen zukünftig keine Wärme mehr liefern können, werden in Abstimmung mit der Kommune alternative Wärmebereitstellungsmöglichkeiten für die Bestandwärmenetze untersucht. Diese Varianten stellen keine Empfehlungen aus der Wärmeplanung dar, zeigen jedoch Möglichkeiten auf, falls sich aktuelle Rahmenbedingungen künftig ändern. Dabei kann die Einbindung verschiedener Energieträger in Betracht gezogen werden.

Aus den Erkenntnissen aus Kapitel 4 lässt sich ableiten, dass sich vor allem Potenziale zur Wärmeversorgung auf Basis von **PV-Dach- sowie Freiflächenanlagen** und **oberflächennaher Geothermie** ergeben. Vielerorts ist die Nutzung durch Erdwärmekollektoren und -sonden sowie die Nutzung von Luft-Wasser-Wärmepumpen zur Wärmeversorgung geeignet.

In Abstimmung mit der Gemeinde wurden aus den verschiedenen Varianten die endgültigen Optionen ausgewählt, die künftig als Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung dienen.

Wärmeversorgung Quartier Dittenheim

Das bestehende Wärmenetz wird derzeit mit Abwärme einer Biogasanlage sowie 4 Hackschnitzelkessel versorgt. Sollte die Biogasanlage irgendwann keine Wärme mehr liefern können, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Wärme mit anderen Energieträgern bereitzustellen (Abbildung 52).

So kann beispielsweise eine bestehende Heizzentrale mit den vorhandenen Hackschnitzelkesseln erweitert werden. Auch ein Neubau einer dritten Heizzentrale wäre denkbar. Zur Deckung des gesamten Wärmebedarfs im Quartier wären weitere 1 bis 2 Hackschnitzelkessel mit einer thermischen Leistung von insgesamt 500 kW notwendig (V1). Hierbei ist zu beachten, dass in Dittenheim bereits bilanziell ebenso viel holzartige Biomasse energetisch genutzt wird, wie im Gemeindegebiet als Potenzial vorhanden ist.

Alternativ könnten die vorhandenen Hackschnitzelkessel durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe bzw. mehrere Wärmepumpen (V2) mit einer Gesamtleistung von 2.000 kW unterstützt werden. Vor allem im Sommer können die Wärmepumpen die Grundlast decken und somit die Laufzeit der Hackschnitzelkessel reduzieren.

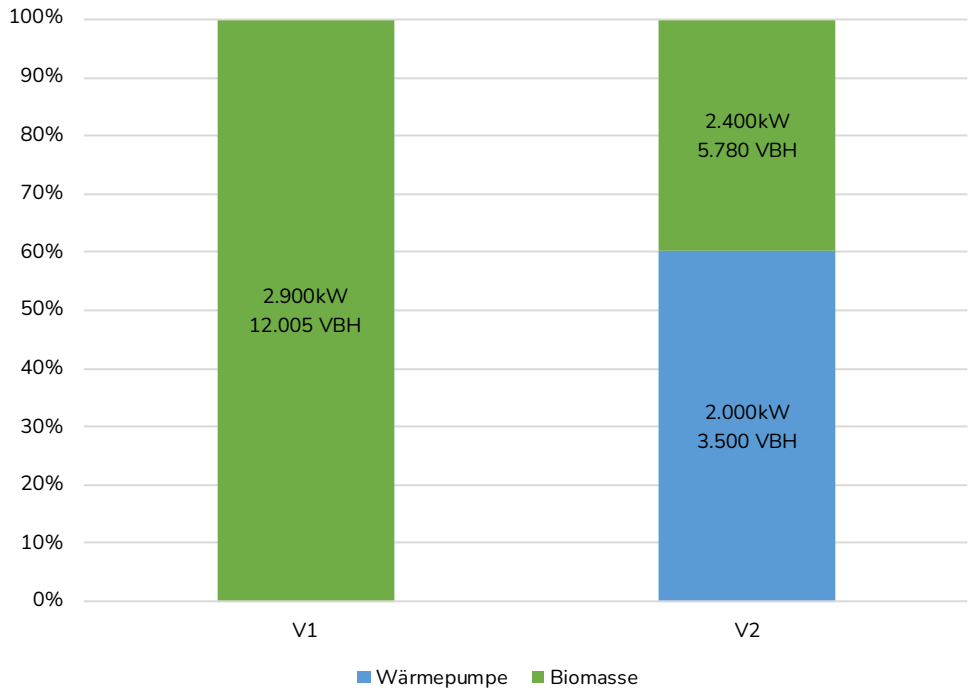


Abbildung 52: Auslegungsvarianten zur Wärmeversorgung im Quartier Dittenheim

Die derzeit schon bestehenden Netzverläufe bleiben bestehen und könnten ggf. noch erweitert werden.

Beispielhaft wurde für das Quartier Dittenheim die Bereitstellung von PV-Strom durch PV-Anlagen für den Betrieb von Wärmepumpen grafisch dargestellt (Abbildung 53). Hierbei wird der Wärmebedarf des Quartiers im Zeitverlauf über ein Jahr in orange dargestellt. Die blaue Linie zeigt die potenzielle Stromerzeugung durch PV-Anlagen. Die theoretisch Wärmebereitstellung einer Luft-Wasser-Wärmepumpe ist im Jahresverlauf in grün dargestellt.

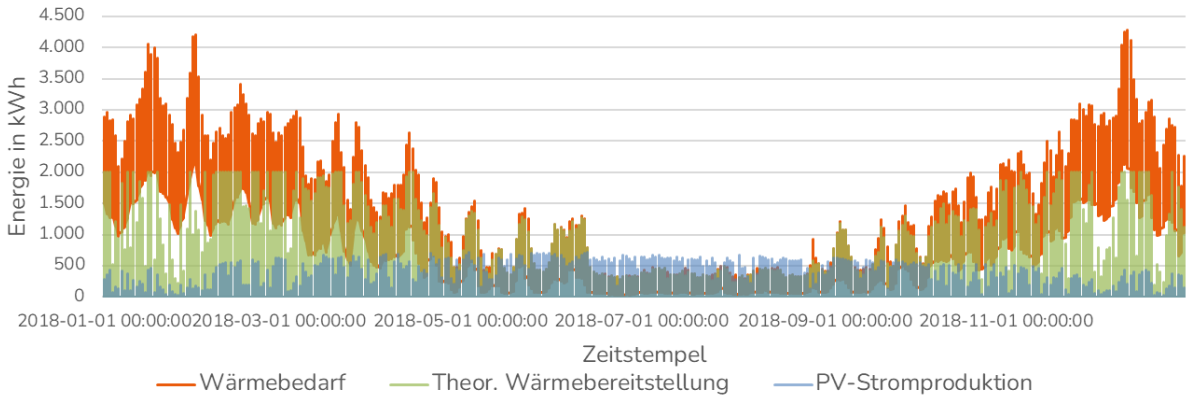


Abbildung 53: Wärmebedarf und Energiebereitstellung im Jahreszeitverlauf

Zur Berechnung wurde der Wärmebedarf im Quartier (ca. 10,11 GWh/a) herangezogen und eine Wärmepumpenleistung von 2.000 kW angenommen. Die Leistung der PV-Anlage liegt bei 2.500 kW_p. Daraus ergibt sich eine Wärmebereitstellung der Wärmepumpe von etwa 2,55 GWh/a, was etwa ein Viertel des Gesamtwärmebedarfs im Quartier entspricht. Die Wärmepumpe deckt vor allem in den Sommermonaten und den Übergangszeiten den Wärmebedarf. Zudem nutzt die Wärmepumpe knapp 35 % des erzeugten Stroms zur Wärmebereitstellung. Der Überschussstrom wird in das Stromnetz eingespeist.

Wärmeversorgung Quartier Sausenhofen

In Sausenhofen wird das Wärmenetz aktuell ebenfalls mit Abwärme der ortsansässigen Biogasanlage gespeist. Zur Bereitstellung der Wärmeenergie für das gesamte Quartier können alternativ auch andere Wärmeerzeuger infrage kommen, sollte die Biogasanlage irgendwann keine Wärme mehr liefern können, vgl. Abbildung 54.

Zur Substitution der Biogas-Wärme könnte die Heizzentrale in Sammenheim erweitert werden, um die Wärmeversorgung für Sausenhofen zu übernehmen. Somit könnte weiterhin die bestehende Wärmeleitung zwischen den beiden Orten genutzt werden (V1).

Alternativ kann eine Heizzentrale in Sausenhofen gebaut werden. Die Wärmeversorgung wäre über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe möglich. Die Gesamtleistung läge bei 400 kW. Unterstützt wird die Wärmepumpe vor allem im Winter durch zwei Hackschnitzelkessel mit einer Leistung von insgesamt 500 kW (V2).

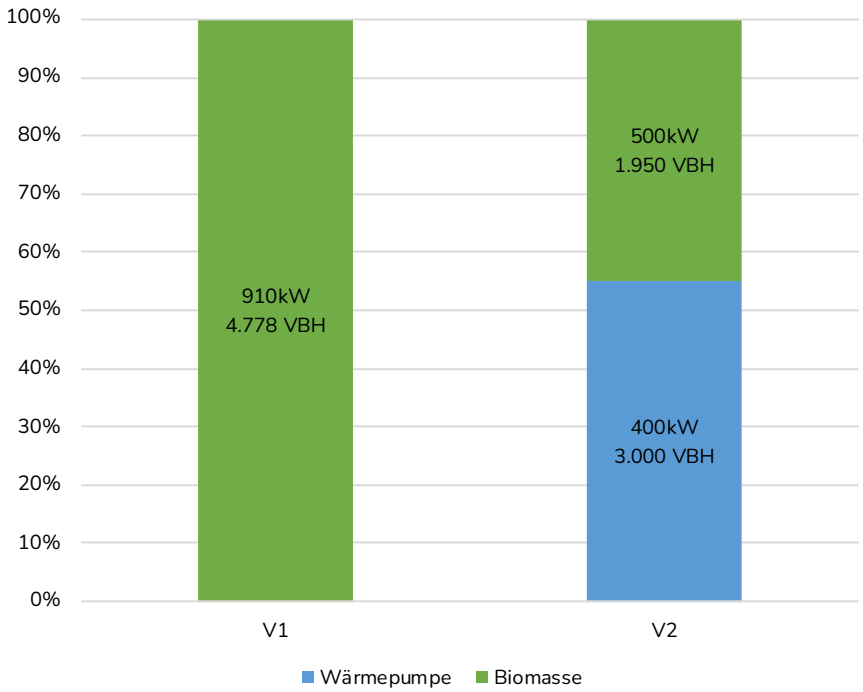


Abbildung 54: Auslegungsvarianten zur Wärmeversorgung im Quartier Sausenhofen

Die derzeit schon bestehenden Wärmenetzverläufe bleiben bestehen und können ggf. noch erweitert werden.

Wärmeversorgung Quartier Sammenheim

Das Nahwärmenetz in Sammenheim wir vorwiegend über Hackschnitzelkessel betrieben. Im Sommer wird es von der Abwärme der Biogasanlage in Sausenhofen unterstützt, um die Laufzeit der Hackschnitzelkessel zu reduzieren.

Sollte die Biogasanlage irgendwann keine Wärme mehr liefern können, wäre eine Erweiterung des Heizhauses mit den Hackschnitzelkesseln um eine bzw. mehrere Luft-Wasser-Wärmepumpen (V2) mit einer Gesamtleistung von ca. 700 kW möglich. Die Wärmepumpe kann vor allem im Sommer und den Übergangszeiten die Wärmeversorgung übernehmen und so die Laufzeit der Hackschnitzelkessel reduzieren, vgl. Abbildung 55. Alternativ wäre auch eine Erweiterung mit einem weiteren Hackschnitzelkessel (V1) möglich, um die Wärme bereitzustellen.

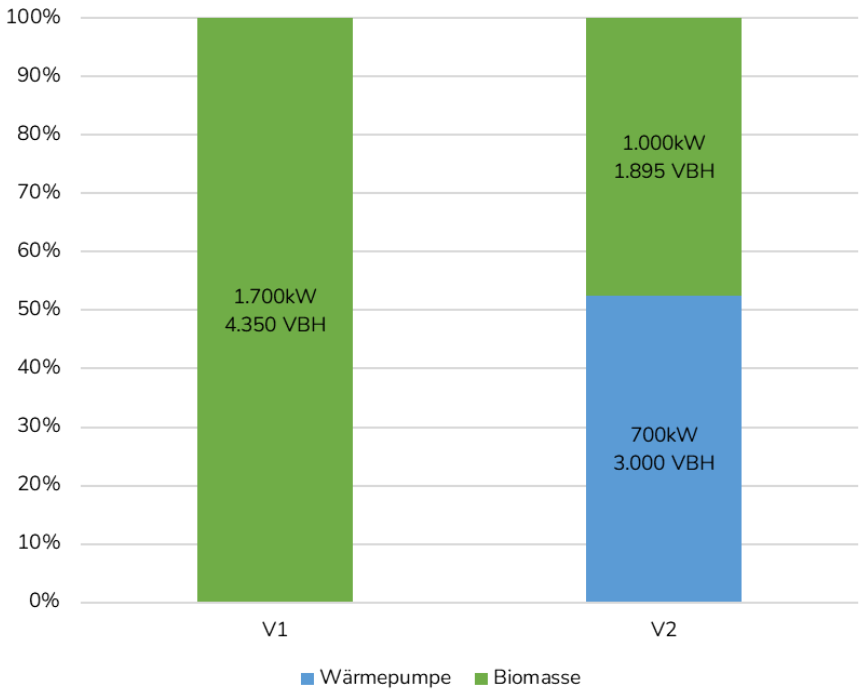


Abbildung 55: Auslegungsvarianten zur Wärmeversorgung im Quartier Sammenheim

Die derzeit schon bestehenden Wärmenetzverläufe bleiben bestehen und können ggf. noch erweitert werden.

Wärmeversorgung Quartier Windsfeld

Das in diesem Jahr in Betrieb gegangene Wärmenetz in Windsfeld wird über die Abwärme eines Biogas-BHKW sowie zwei Hackschnitzelkessel à 300 kW versorgt.

Würde zukünftig die Wärmebereitstellung mittels Biogas aus der benachbarten Biogasanlage nicht mehr bestehen, gibt es Alternativen zur Wärmeversorgung (vgl. Abbildung 56). Einerseits kann eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer Gesamtleistung von 360 kW eingesetzt werden (V2). Vorteilhaft hierbei ist die Deckung des Wärmebedarfes vor allem im Sommer und den Übergangszeiten, um die Laufzeit der Hackschnitzelkessel zu reduzieren.

Eine Erweiterung der Heizzentrale mit einem weiteren Hackschnitzelkessel (300 kW) wäre eine weitere Möglichkeit, die Wärme aus dem Biogas zu substituieren (V1).

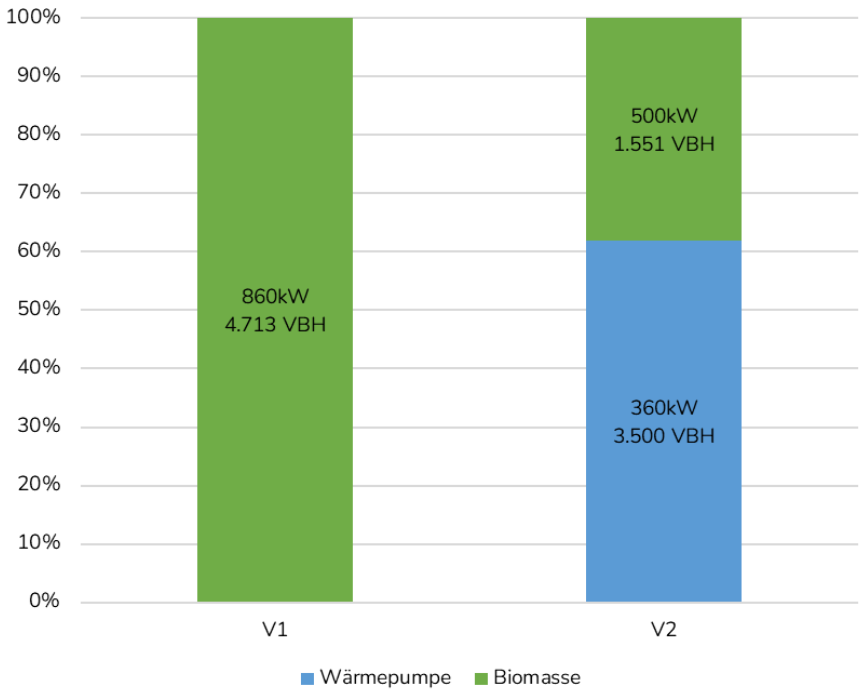


Abbildung 56: Auslegungsvarianten zur Wärmeversorgung im Quartier Windsfeld

Die derzeit schon bestehenden Wärmenetzverläufe bleiben bestehen und können ggf. noch erweitert werden.

Hinweis:

Die Kosten für neue Wärmeerzeuger, wie sie in den vorherigen Abbildung 54 bis Abbildung 56 aufgezeigt werden, liegen nach Abzug der potenziellen Förderung bei 8 – 11 ct/kWh Wärme. Hierbei ist nur die Anschaffung neuer Wärmeerzeuger inklusive Peripherie enthalten. Neue Wärmenetzleitungen oder Heizhäuser sind nicht inbegriffen.

Es ist zu beachten, dass diese Kostenangabe auf sehr ungenauen Schätzungen basieren, welche im Fall einer konkreten Umsetzung durch einen Fachplaner genau kalkuliert werden müssen.

Künftige Wärmeversorgung in den dezentral versorgten Gebieten

Aufgrund der schon heute ausgereizten Biomassenutzung wurde in Absprache mit der planungsverantwortlichen Stelle bei den prognostizierten Heizungstypen in dezentralen Gebieten eine Annahme getroffen. Für die kommenden Jahre eine Verteilung auf Wärmepumpen und Biomasseheizungen im Verhältnis 70 % / 30 % gewählt, wie in Abbildung 57 dargestellt.

Die genaue Zusammensetzung der Wärmequellen ergibt sich durch die hinzukommende Umweltwärme auf die nachfolgend dargestellten Verhältnisse.

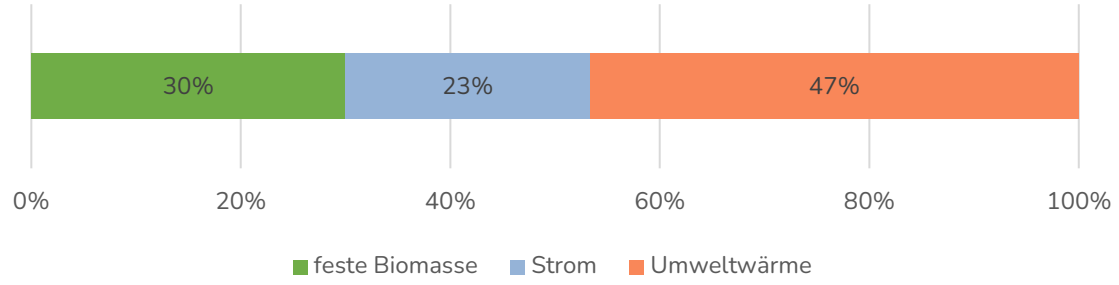


Abbildung 57: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten

5.2.6 Energiebilanz im Zielszenario

In Abbildung 58 wird zunächst der Wärmeverbrauch je Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr dargestellt.

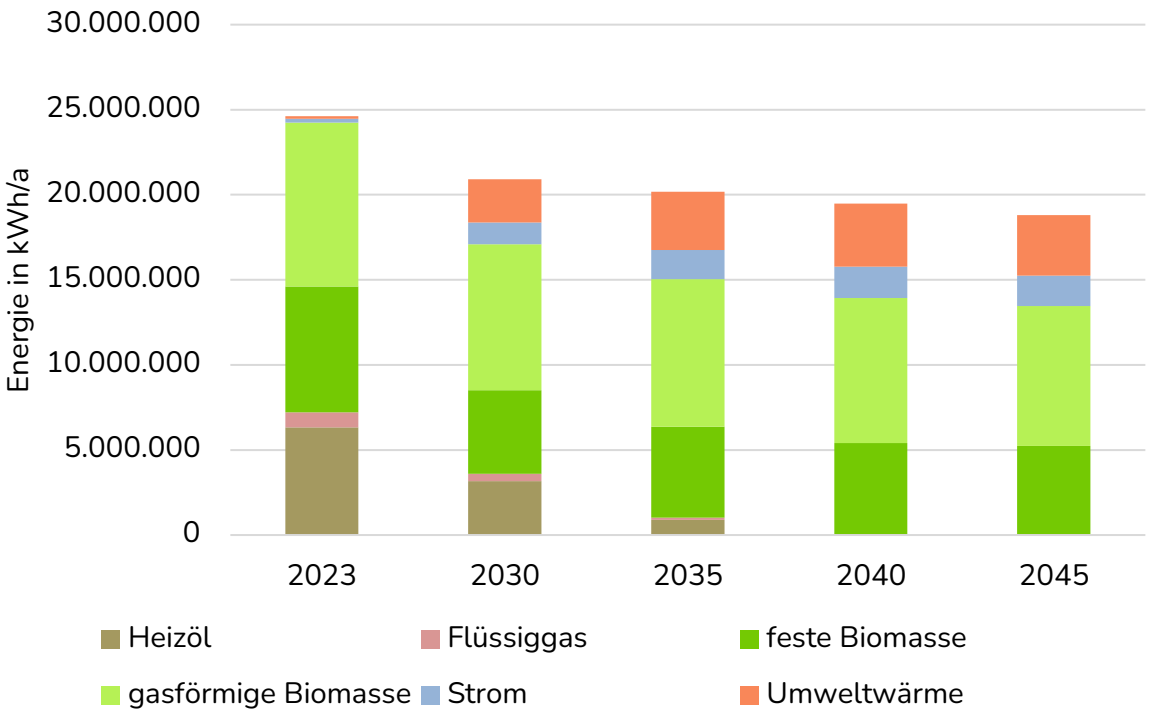


Abbildung 58: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Beim Betrachten des Diagramms fällt auf, dass die Reduktion der erforderlichen Energie bis 2045 sinkt. Dies ist damit zu begründen, dass über den Zeitverlauf Gebäude saniert werden und somit einen geringeren Energiebedarf aufweisen. Im Verlauf wird ebenso ein starker

Rückgang der fossilen Energieträger **Heizöl** und **Flüssiggas** deutlich. Dies kann im Jahr 2030 zunächst damit begründet werden, dass ein noch größerer Anteil des gesamten Wärmeverbrauchs per Wärmenetz mit erneuerbaren Energien gedeckt wird.

Zusätzlich wird in Abbildung 59 der Wärmeverbrauch gegliedert nach den Sektoren gezeigt. Die Abweichungen der Wärmemengen im Vergleich zur Sanierungsbetrachtung unter 4.1 entstehen durch die Berücksichtigung der Netzverluste. Die Sanierungsbetrachtung berücksichtigt ausschließlich **Wärmebedarfe** einzelner Gebäude während die Energiebilanz, die zur Deckung der genannten Bedarfe erforderlichen **Verbräuche** bilanziert.

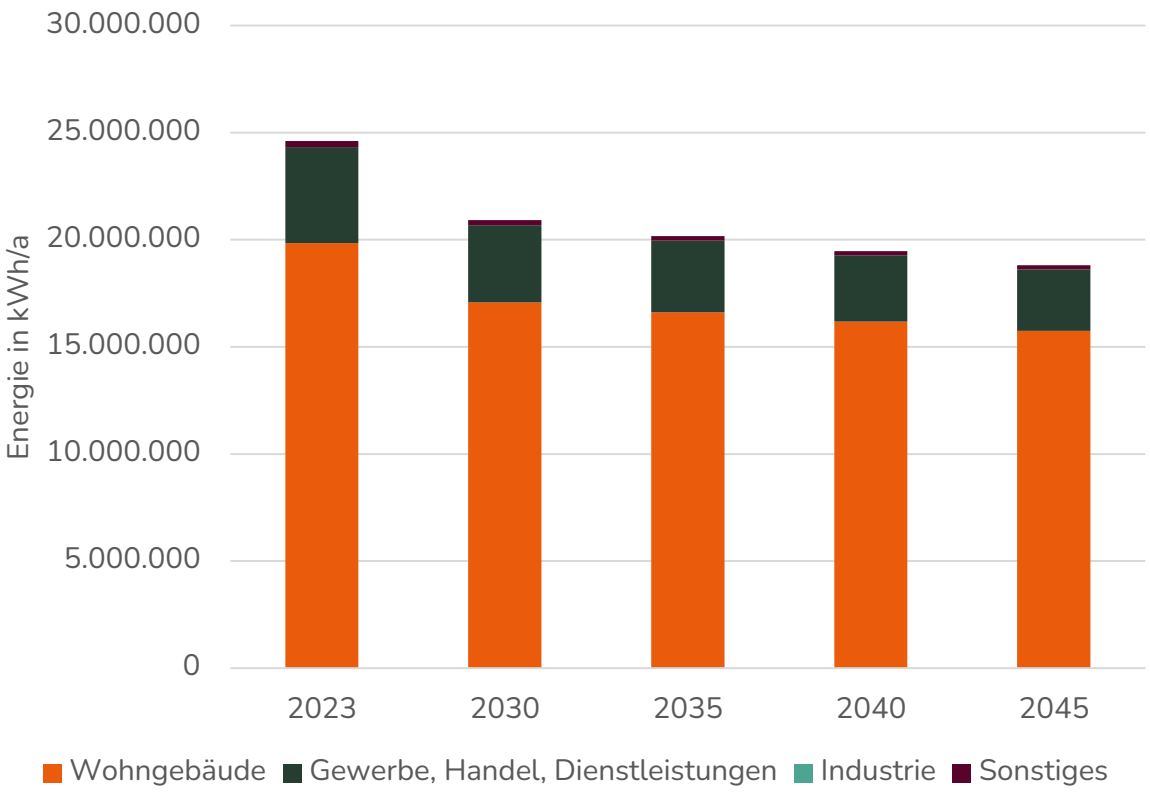


Abbildung 59: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme wird zusätzlich in Abbildung 60 dargestellt. Zu erkennen ist ein gleichbleibender Anteil bis zum Jahr 2045. Der leicht sinkende Energiebedarf von 2030 bis 2045 ist auf die angenommene Sanierungsrate der Gebäude zurückzuführen.

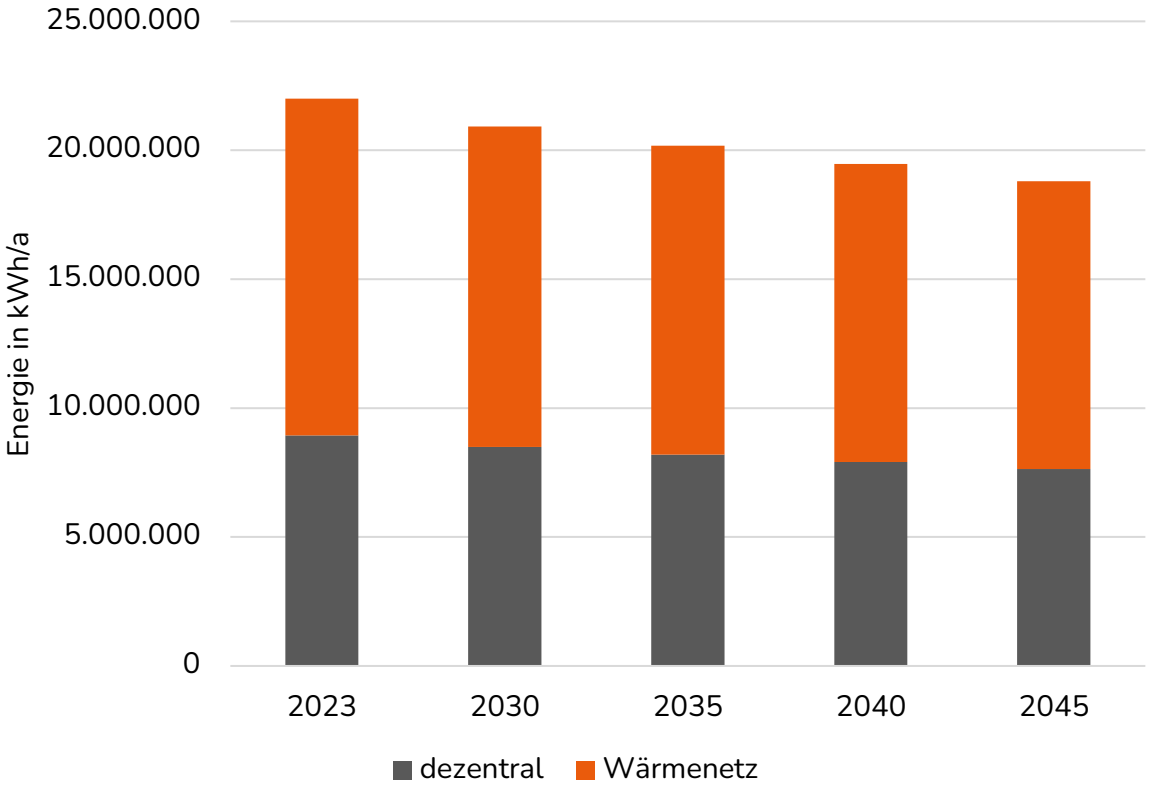


Abbildung 60: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 61 wird der Energiemix der Wärmenetze dargestellt. Zu erkennen ist, dass in den gewählten Wärmeversorgungsvarianten die Wärmenetze größtenteils durch feste sowie gasförmige Biomasse gedeckt sind. Der leicht sinkende Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung ab 2030 bis 2045 ist auf die angenommene Sanierungsrate der Gebäude zurückzuführen.

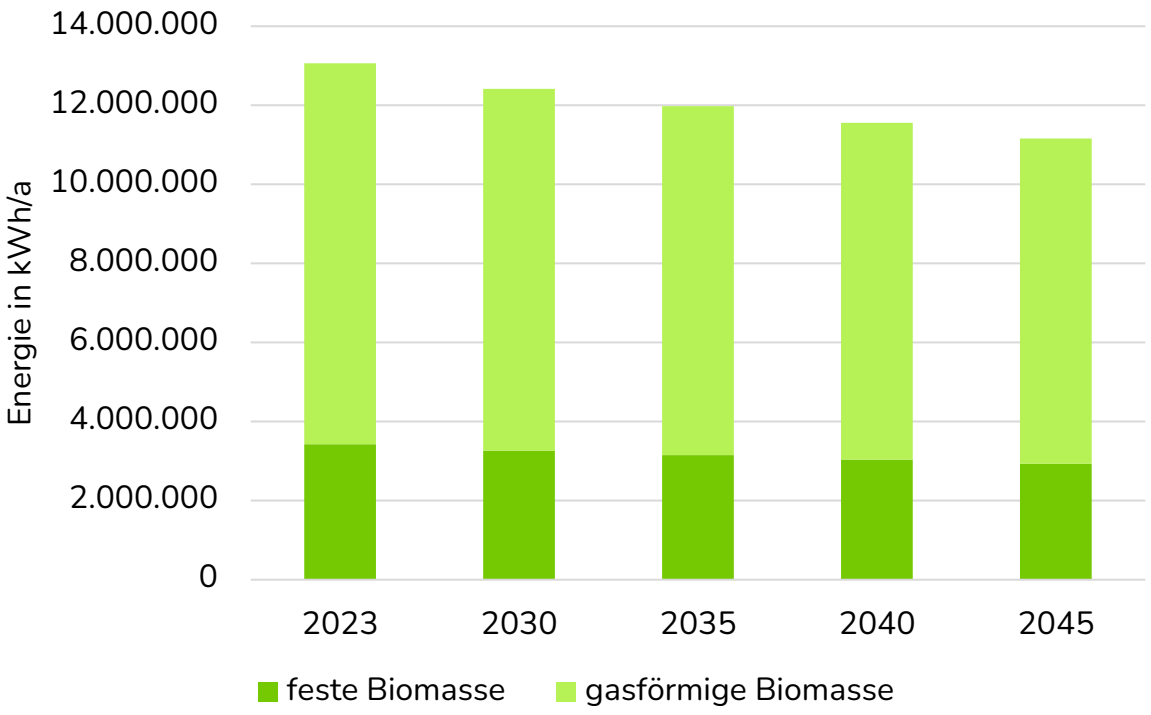


Abbildung 61: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In der folgenden Abbildung 62 werden die prozentualen Anteile der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dargestellt. Der Anteil an gasförmiger und fester Biomasse im Bilanzjahr 2023 ist begründet durch die Versorgung der Wärmenetze.

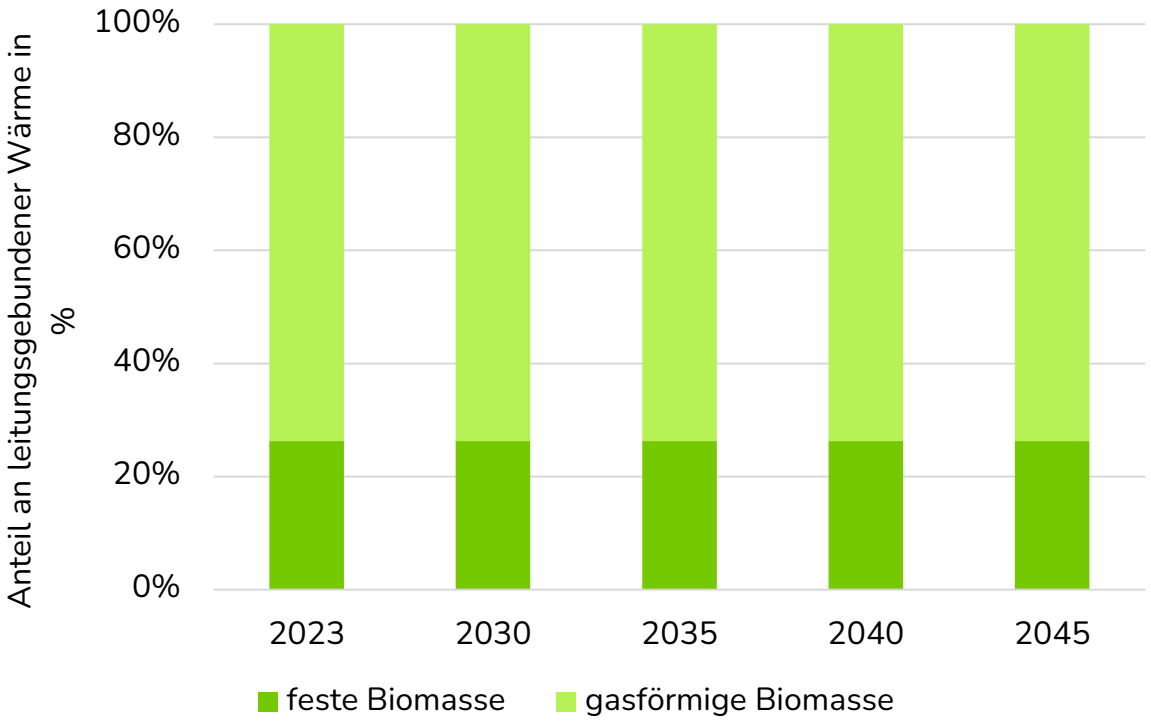


Abbildung 62: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Abnehmer der leitungsgebundenen Wärme und damit die Anzahl der Gebäude mit einem Anschluss an ein Wärmenetz werden in folgender Abbildung 63 dargestellt. Aktuell sind 526 Gebäude und damit 78 % aller 673 Gebäude im Gemeindegebiet an ein Wärmenetz angeschlossen und bis zum Jahr 2045 sollen 87 % der Gebäude über leitungsgebunden Wärme versorgt werden. Das entspricht einer Anzahl von insgesamt 587 Gebäuden.

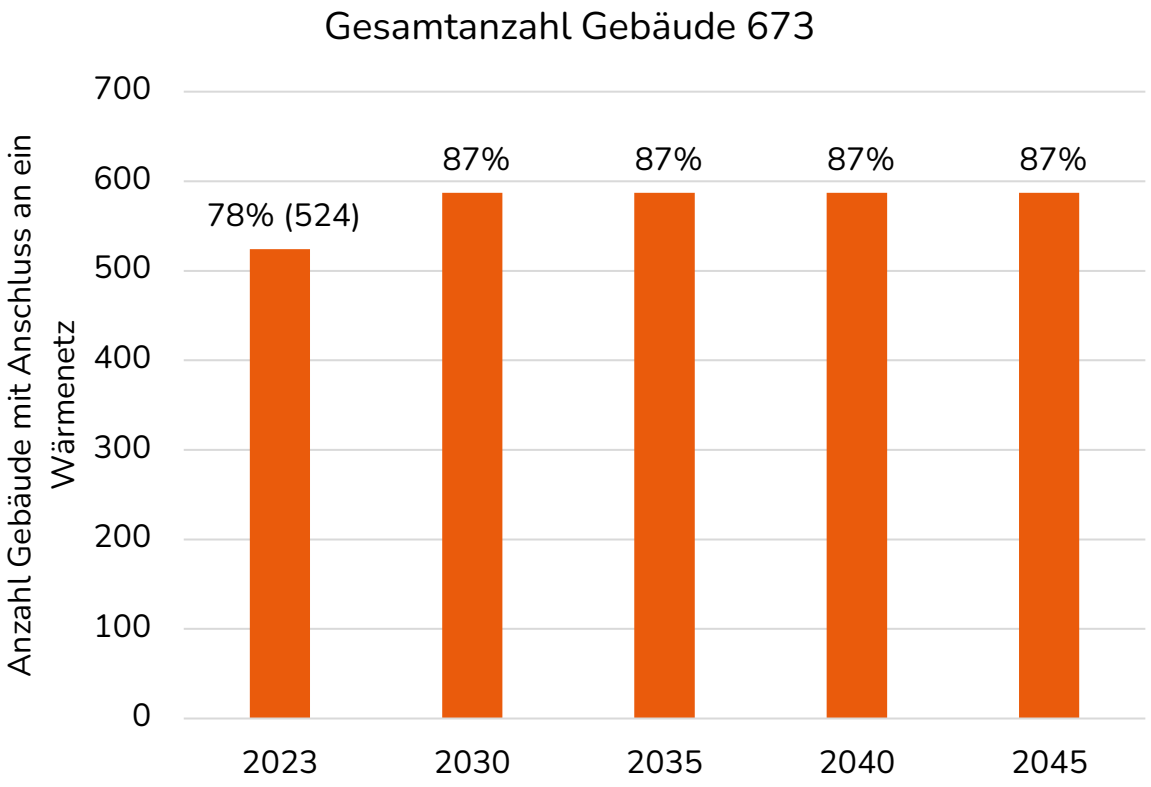


Abbildung 63: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

5.2.7 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Unter anderem auf Grundlage des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern in Abbildung 58 kann die Treibhausgasbilanz errechnet werden, welche in Abbildung 64 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.

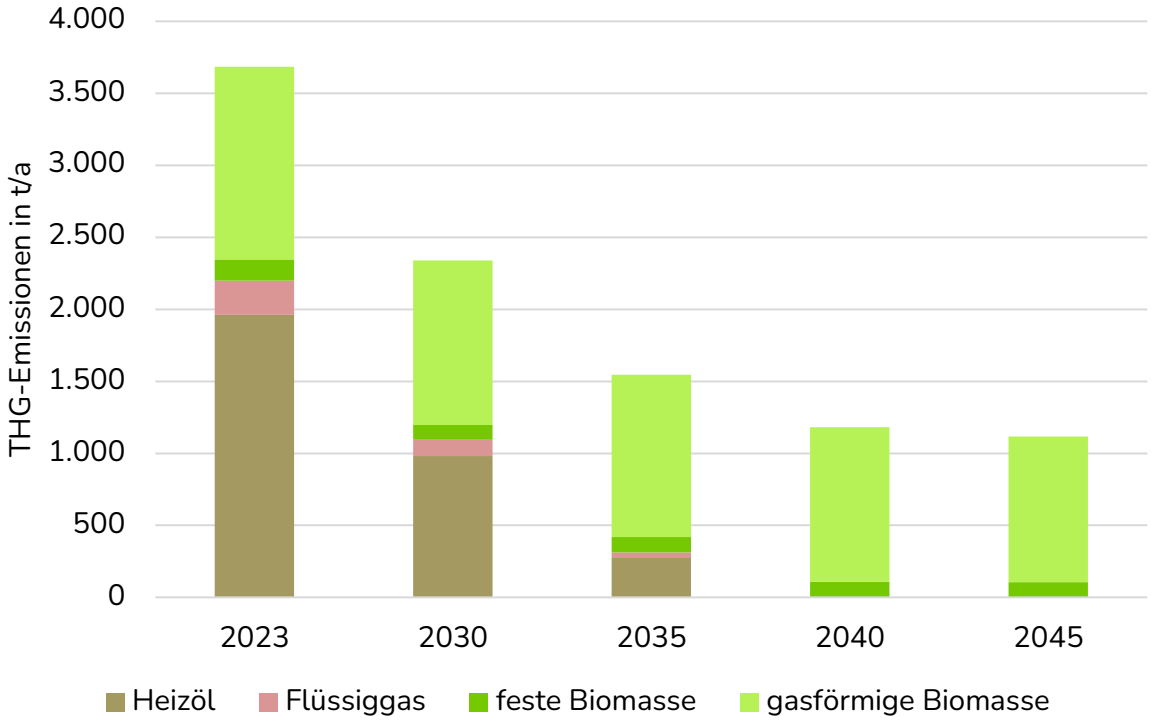


Abbildung 64: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

6 WÄRMEWENDESTRATEGIE

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

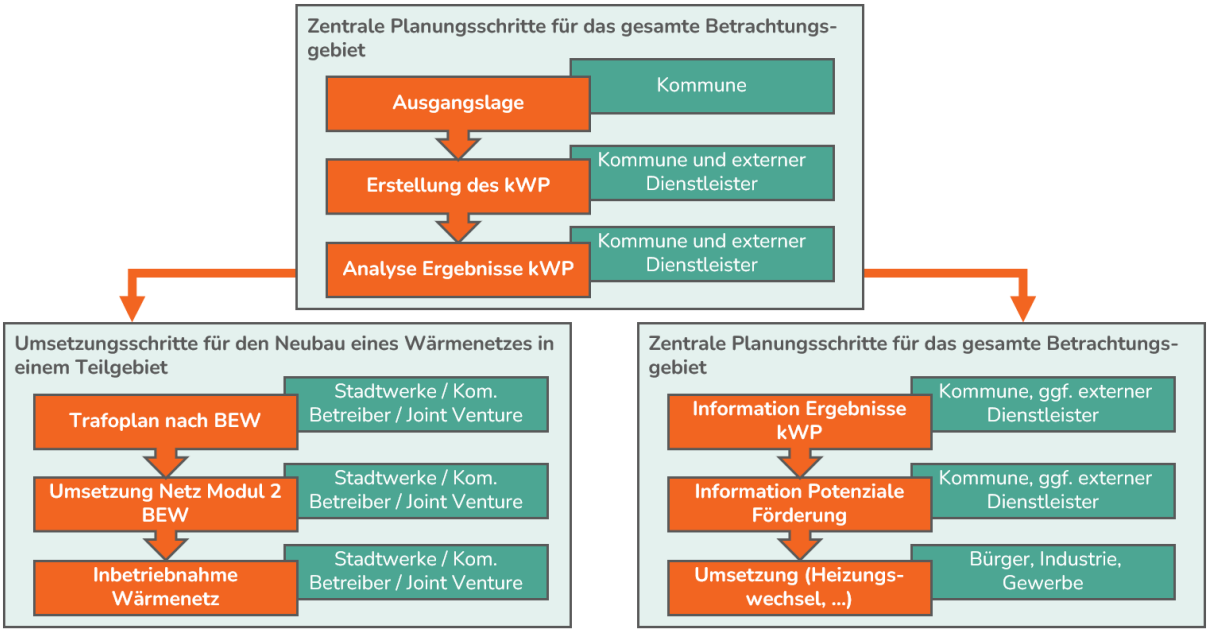


Abbildung 65: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 65 zeigt exemplarisch **mögliche Schritte nach** der Wärmeplanung. Dabei gibt es Maßnahmen für Gebiete, in denen ein Wärmenetz neu gebaut werden kann. Zunächst wird mit der Machbarkeitsstudie nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (**BEW**) begonnen, darauffolgend kann mit der Umsetzung inklusive Förderung nach Modul 2 BEW weitergemacht werden, ehe das Wärmenetz final in Betrieb genommen werden kann. Analog dazu wird die weitere Vorgehensweise in Gebieten dezentraler Versorgung aufgezeigt. Dazu sollen zunächst die Ergebnisse der Wärmeplanung, in diesem Fall konkret über die Gebiete für die dezentrale Versorgung, an den Bürger mitgeteilt werden. Darauffolgend können **Informationsveranstaltungen** über die Wärmepotenziale in den Gebieten, zu Sanierungsmaßnah-

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

6.1 Darstellung der Fokusgebiete

Neben der Betrachtung aller Quartiere werden drei Fokusgebiete in dem untersuchten Gebiet detaillierter analysiert. Die Fokusgebiete sind hinsichtlich ihrer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln. Im Folgenden werden für diese Bereiche konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne dargestellt, einschließlich eines ausführlichen Maßnahmenkatalogs sowie der Modellierung eines Energieträgermixes mit zugehöriger Kostenschätzung. In Abstimmung mit der Gemeinde Dittenheim wurden gemeinsam die Fokusgebiete Dittenheim, Sammenheim und Sausenhofen festgelegt (vgl. Abbildung 66)

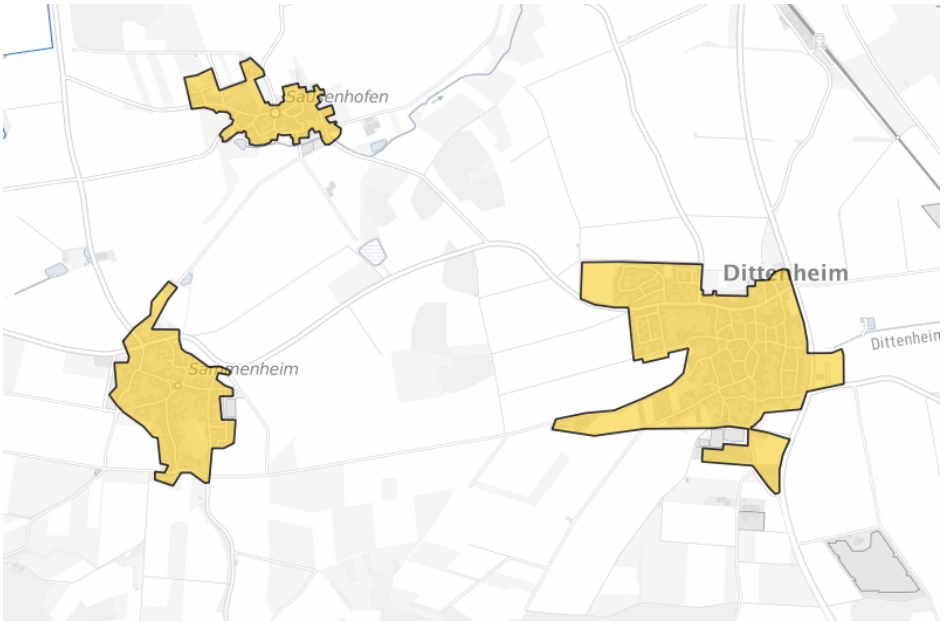


Abbildung 66: Fokusgebiete

6.1.1 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 A dargestellt.

Zur weiteren Einordnung wird ebenso in Tabelle 9 die Aufteilung der Wärmeliniendichte für die Gesamtheit der Quartiere dargestellt. Die Tabelle zeigt in jeder Zeile die Wärmeliniendichteverteilung für ein spezifisches Quartier an. Am Beispiel von Sammenheim lassen sich folgende Informationen ablesen: Die grauen Balken liegen überwiegend im dunkelgrünen Bereich. Demnach ist die Wärmebedarfsstruktur eher im niedrigen Segment angeordnet. Präziser formuliert besitzen 100 % der Gebäude im Quartier Sammenheim eine niedrige Wärmeliniendichte von 500 bis 750 kWh/m.

Tabelle 9: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios

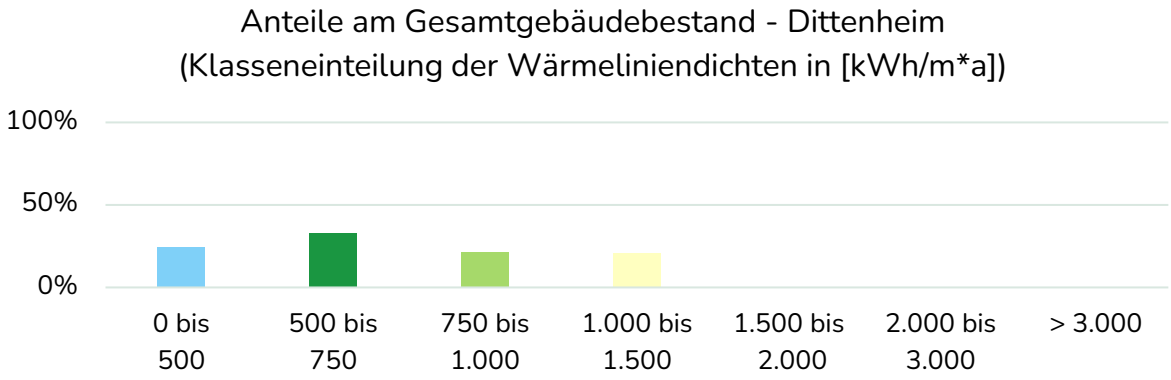
Dittenheim	Klasseneinteilung der Wärmeliniendichte in kWh/(m*a)							Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000	
Dittenheim	24%	33%	22%	21%	0%	0%	0%	643
Ehlheim	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	427
Sammenheim	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	595
Sausenhofen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	485
Windsfeld	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	526

Exemplarisch werden die Steckbriefe der drei bestimmten Fokusgebiete dargestellt. Zu sehen sind zunächst tabellarisch die relevanten Kennwerte wie beispielsweise der Wärmeverbrauch im Ist-Stand, sowie die Abnahme bis zum Zieljahr 2040. Die Wärmeliniendichte des gesamten Quartiers bei Annahme einer Anschlussquote von 100 % werden ebenso mit dargestellt. Im **Diagramm** wird die Verteilung der Wärmeliniendichte nach Klasse je Straßenzug dargestellt, wobei sich wiederum auf das **100 % Anschlussszenario**, sprich dem „Best Case“-Szenario bezogen wird. Zu sehen ist, dass der Großteil des Wärmebedarfs in Straßenzügen mit niedriger Wärmeliniendichte (kleiner 1.000 kWh/m) liegt.

Dittenheim

Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	373
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	11.891.914 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	9,5 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	10.757.795 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	643 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	Wärmenetz bereits vorhanden
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzverdichtungsgebiet

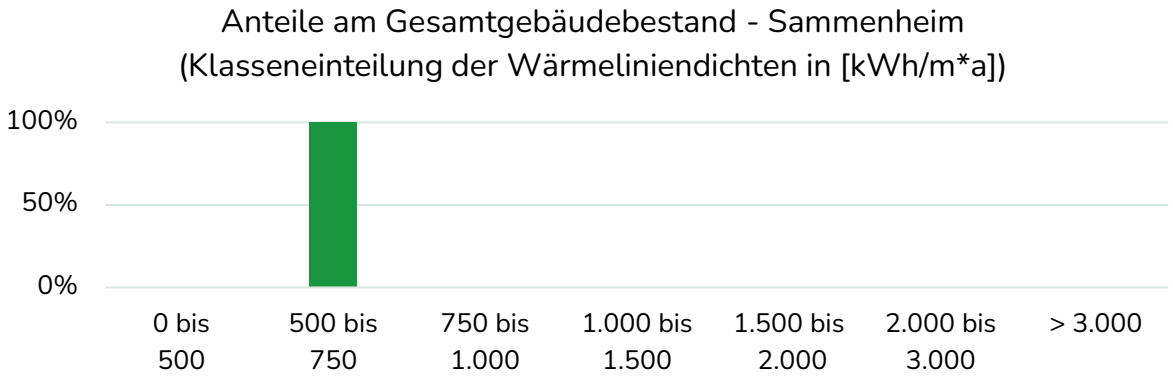
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich ungeeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Niedrig	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich geeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**wahrscheinlich ungeeignet**



Sammenheim

Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	121
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.086.905 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	15,2 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	3.466.745 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	595 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	Wärmenetz bereits vorhanden
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzverdichtungsgebiet

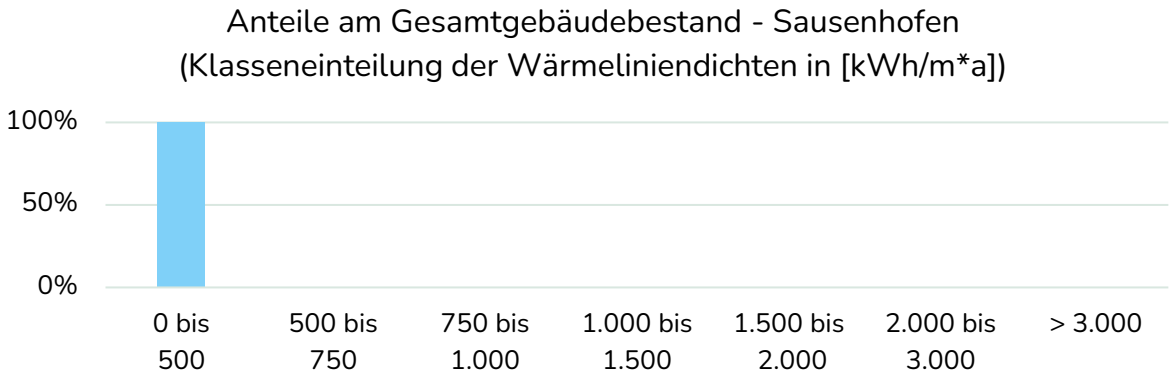
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich ungeeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Niedrig	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich geeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**wahrscheinlich ungeeignet**



Sausenhofen

Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	63
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.225.165 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	14,0 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.913.753 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	485 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	Wärmenetz bereits vorhanden
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzverdichtungsgebiet

Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich ungeeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Niedrig	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich geeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**wahrscheinlich ungeeignet**



6.1.2 Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete

Bei den priorisierten Maßnahmen für die Fokusgebiete Dittenheim, Sammenheim und Sausenhofen handelt es sich um Wärmenetzverdichtungsgebiete. Ziel sollte es sein, alle interessierten Anschlussnehmer, welche derzeit noch nicht an ein Wärmenetz angeschlossen sind, zu erreichen.

6.2 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.

6.2.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

Alle geplanten und erforderlichen Maßnahmen für die Erreichung der ermittelten Ziele für die Gemeinde Dittenheim 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.

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

Verdichtung der Bestandswärmenetze		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	**Technisch**	**Handlungsfeld:**	**Wärmenetzausbau**

Beschreibung und Ziel

Zur möglichst effizienten Ausnutzung der bestehenden Infrastruktur, ist es sinnvoll, falls möglich, Bestandswärmenetze zu erweitern. Aus diesen Gründen sollten Wärmenetze um weitere klimaneutrale Erzeuger erweitert werden, wodurch weitere Haushalte versorgt werden können.

Umsetzung:

- Erschließung neue Wärmequelle(n)
- Informationskampagne für Bürger
- Erweiterung Wärmenetz
- Anschluss neuer Kunden

Zeitraum:	ab sofort, fortlaufend
Beteiligte:	Bürger, Wärmenetzbetreiber
Betroffene Akteure:	Bürger, Wärmenetzbetreiber
Kosten:	Kosten für neue Wärmequelle, Kosten für neues Netz
Finanzierung/Träger der Kosten:	Wärmenetzbetreiber
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Zentrale Wärmeversorgung führt zu klimaneutraler Versorgung für viele Haushalte

6.2.2 Priorisierte nächste Schritte

Auf dem Weg zur Umsetzung der Wärmewende sind **mehrere Schritte** notwendig, die sich zum Teil gegenseitig bedingen. In Dittenheim bestehen bereits in fast allen Quartieren Wärmenetze. Für diese Quartiere wir empfohlen, die Wärmenetze weiter zu verdichten. Hauseigentümer, die noch nicht an ein Wärmenetz angeschlossen sind und künftig an ein Wärmenetz anschließen möchten, sollten sich bei den Wärmenetzbetreibern melden. Diese prüfen dann, ob das bestehende Wärmenetz noch Kapazitäten aufweist.

Eine weitere wichtige Maßnahme ist die Errichtung von Photovoltaik-Dachanlagen. Vor allem bei dezentraler Wärmeversorgung kann der dabei erzeugte Strom zur Wärmeversorgung, z.B. durch Wärmepumpen genutzt werden.

Für den Fall, dass die aktuellen Wärmequellen der Wärmenetzte, wie z.B. Biogasanlagen, künftig nicht mehr im gleichen Maß zur Verfügung stehen, wurden im Rahmen der Wärmeplanung Alternativen diskutiert. Falls beispielsweise die Wärme aus Biogas durch Wärmepumpen ersetzt werden soll, sollten ebenfalls PV-Anlagen errichtet werden, um einen möglichst hohen Anteil des Strombedarfes selbst decken zu können.

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

wende aufzuzeigen und ggf. korrigierende Handlungen rechtzeitig zu erkennen und durchzuführen, in den Aufgabenbereich der Person. Abbildung 67 zeigt dabei exemplarisch den Prozess zur Umsetzung einer Maßnahme. Weiterführende Informationen über das Controlling werden im Abschnitt 6.3 erläutert.

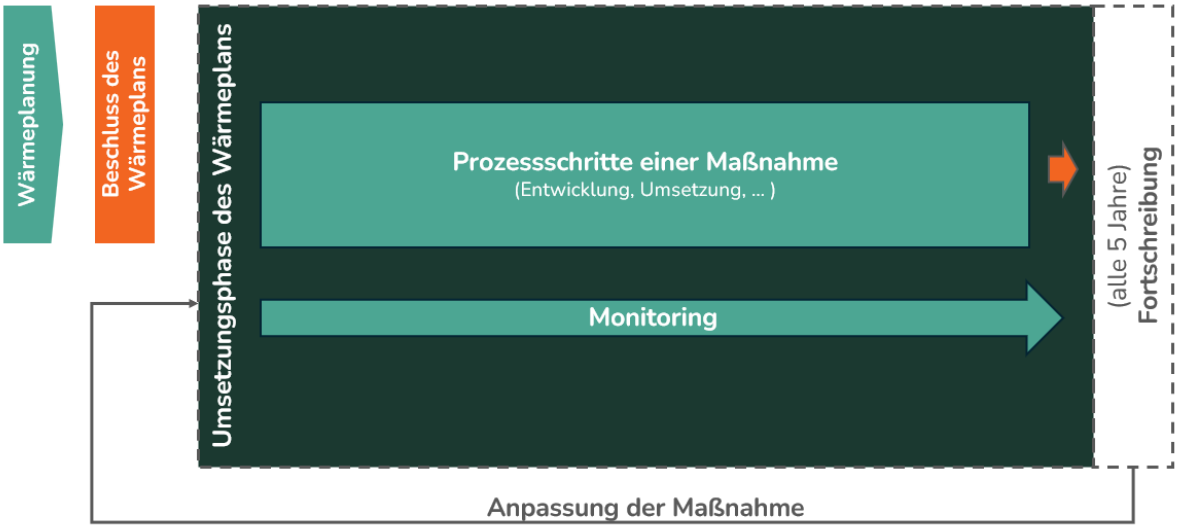


Abbildung 67: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung (in Anlehnung an adelphi)

6.3 Verstetigungsstrategie

Auf dem Weg zur effizienten und klimafreundlichen Wärmeversorgung der Zukunft müssen die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erarbeiteten Maßnahmen umgesetzt und stetig aktualisiert werden. Gesetzlich festgelegt ist, dass der Wärmeplan nach § 25 WPG spätestens alle fünf Jahre zu überarbeiten und aktualisieren ist. Um einen langfristigen Erfolg der kommunalen Wärmeplanung zu gewährleisten, folgt aus diesen Rahmenbedingungen das Thema Wärmeversorgung sowohl in der Kommune als auch bei anderen beteiligten Akteuren aktiv zu verfolgen.

Neben den allgemeinen Aspekten zur Verstetigung der Umsetzungsmaßnahmen und eines ganzheitlichen Wärmeplanungsprozesses gehören die Ausarbeitung eines **Controlling-Konzeptes** und die Entwicklung einer **Kommunikationsstrategie** zu den wichtigsten Aufgaben. Diese Aspekte werden in den nachfolgenden Abschnitten vertieft. Zunächst wird die Verstetigung des Wärmeplanungsprozesses in der Kommune und dem sogenannten Wärmebeirat skizziert.

Kommune

Bei der Verstetigung der Wärmeplanung spielt die Kommune weiterhin die zentrale Rolle. Im Rahmen der Verstetigungsstrategie werden verschiedene Ämter an der Wärmeplanung beteiligt sein, insbesondere das Bauamt, das Stadtplanungsamt und das Umweltamt. Um die Wärmeplanung bei der Kommune zu verankern, sollte in einem der genannten Ämter eine **neue Abteilung eröffnet werden** oder je nach Größe der Kommune **eine neue Stelle gegründet werden**, die sich unter anderem mit dem Thema auseinandersetzt. Für diese Maßnahme ist es sinnvoll vorhandenes Personal durch Workshops o.ä. für die Wärmeplanung zu schulen. In bestimmten Fällen ist es auch denkbar, lediglich einen Hauptansprechpartner festzulegen. Hierbei kann auf das bestehende Personal zurückgegriffen werden.

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

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

Abschreibungsmöglichkeit in Sanierungsgebieten

Im Rahmen der städtebaulichen Erneuerung bieten Sanierungsgebiete in Deutschlang 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.

Kommunales Energiemanagementsystem

In kommunalen Haushalten zählen die Energiekosten zu den größten Ausgabeposten. Der Einsatz eines strukturierten Energiemanagements kann dabei helfen, Transparenz zu schaffen, Energieeinsparpotenziale zu identifizieren und gesetzliche Anforderungen zu erfüllen. Dabei werden Energieverbräuche strukturiert erfasst und analysiert. Auf Basis der Datenauswertung können Maßnahmen identifiziert und gezielt umgesetzt werden. Somit wird Wirtschaftlichkeit mit aktivem Klimaschutz verbunden. Der Fortschritt wird durch ein Monitoring messbar und sichtbar gemacht.

6.3.1 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, regelmäßig (ggf. 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 CO_2-neutral mit Wärme zu versorgen.

   Die bestehenden Wärmenetze werden derzeit über Biogasanlagen und Hackschnitzelkessel versorgt. Zukünftig sind die Biogasanlagenbetreiber aufgrund neuer Vorgaben gezwungen, neue Betriebsstrategien zu betrachten (z.B. Regelenergievermarktung). Dies

kann Auswirkungen auf den Wärmenetzbetrieb haben. Deshalb sollten Biogasanlagenbetreiber in Abstimmung mit den Wärmenetzbetreibern langfristige Strategien zum Weiterbetrieb der Wärmenetze entwickeln.

Derzeit besteht keine 100 %ige Anschlussquote an Wärmenetze in der Gemeinde. Zukünftig ist es sinnvoll, falls umsetzbar, die bestehende Infrastruktur zu erweitern. Dies ermöglicht eine effiziente Auslastung. Zudem kann die Heizzentrale um weitere klimaneutrale Wärmeerzeuger erweitert werden, was ebenfalls dazu beitragen kann, weitere Haushalte versorgen zu können.

Im Rahmen des Controllings der Wärmenetzplanung ist es nötig Daten zu erheben und damit folgende Leitfragen zu beantworten:

Verdichtung/ Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen:

a) Wie viele Haushalte sind angeschlossen/Anschlussquote?
b) Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?
c) Konnte der Anteil erneuerbarer Energie im Wärmenetz gesteigert werden (vgl. § 29 Abs. 1 WPG)?
d) Wie viel CO_2-Äquivalent wird durch das Wärmenetz eingespart?
e) Ist das bestehende Wärmenetz wirtschaftlich?
f) Wie haben sich die Verluste des Wärmenetzes entwickelt?
g) Ist es möglich, das Wärmenetz zu erweitern?
h) Wurden neue Baugebiete erschlossen und an ein Wärmenetz angebunden?

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

3. Wärmeverbrauch

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

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

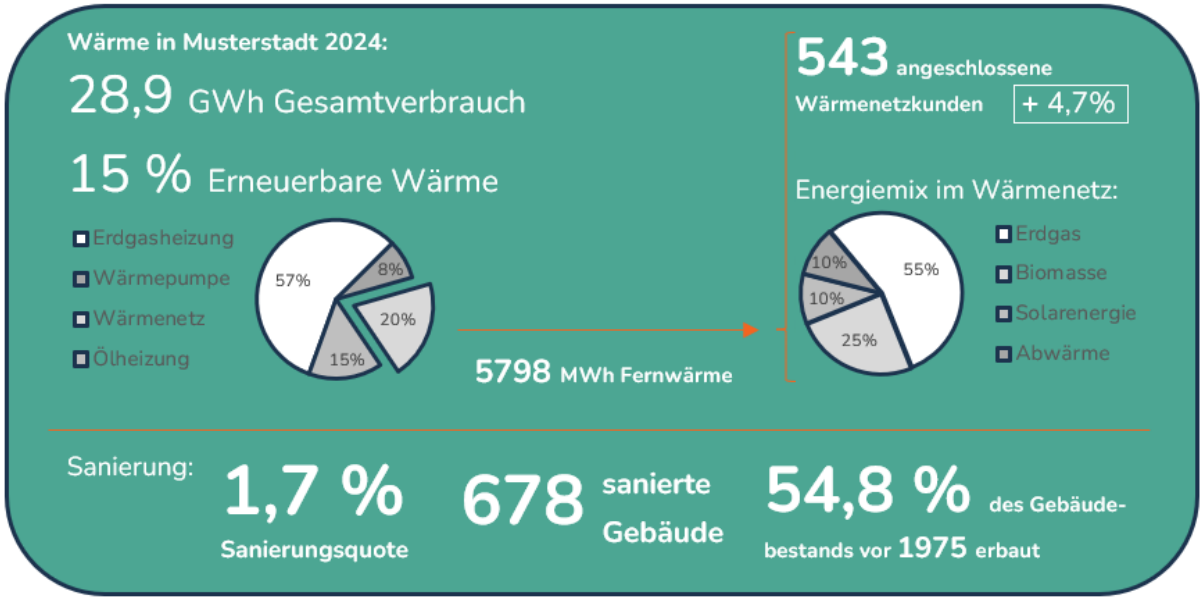


Abbildung 68: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie

Wie in Abbildung 68 dargestellt, lassen sich die wesentlichen Informationen des Controlling-Berichts einfach und übersichtlich für weitere Kommunikationszwecke nutzen. Im nachfolgenden Abschnitt wird die Kommunikationsstrategie inklusive Handlungsempfehlungen beschrieben.

6.3.2 Kommunikationsstrategie

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

Medienarbeit

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

Hierfür sollte die **Webseite der Kommune** auf dem neuesten Stand gehalten werden. Diese ist besonders gut geeignet, um verwaltungstechnische Informationen zu verbreiten z.B. „welche Förderprogramme gibt es für Bürger?“, „Wo kann ich mich beraten lassen?“ o.ä. 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 o.ä., aufzubauen. Diese sollten vorrangig für Kurzinformationen benutzt werden, z.B. eine Info über die CO_2-Einsparung durch bereits durchgeführte Maßnahmen oder ein kurzes Interview mit einem 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** einnimmt, 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 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.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in Dittenheim zeigen einen überwiegend ländlich geprägten Gebäudebestand – insgesamt gibt es 2.798 Gebäude, von denen 635 Wohngebäude sind. Die hauptsächlich zentrale Wärmeerzeugungsstruktur basiert auf rund 70 % feste und gasförmige Biomasse. Heizungssysteme mit fossilen Energieträgern (Heizöl, Flüssiggas) machen knapp 30 % aus, Während nur etwa 1 % auf strombasierte Lösungen setzt. Der aktuelle Gesamtwärmeverbrauch liegt bei über 24,5 GWh/a.

In der **Bestandsanalyse** wurden zudem vier bestehende Wärmenetze identifiziert, die überwiegend Wohngebäude und kommunale Liegenschaften versorgen. Die Wärmenetze werden mit Abwärme aus Biogasanlagen gespeist. Zusätzlich sind Hackschnitzelkessel in der Heizzentrale installiert, um den gesamten Wärmebedarf zu decken.

Die **Potenzialanalyse** kommt zu dem Ergebnis, dass durch energetische Sanierungsmaßnahmen basierend auf einer ambitionierten Sanierungsrate von 2 % pro Jahr der spezifische Wärmebedarf der Wohngebäude von derzeit jährlich rund 116 kWh/m² auf ca. 100 kWh/m² gesenkt werden könnte. Dies entspricht einem jährlichen **Einsparpotenzial** von gut 1,0 GWh bis zum Jahr 2045. Weiterhin zeigt die Analyse, dass sowohl Dachflächen als auch ausgewiesene Freiflächen in Dittenheim ein erhebliches Potenzial für den Ausbau von **Photovoltaikanlagen** bieten. Wird der erzeugte Strom unter Annahme eines Leistungskoeffizienten (COP) von ca. 3 bei Wärmepumpen in thermische Energie umgewandelt lässt sich eine jährlich bereitgestellte Wärmemenge von über 360 GWh abschätzen. Auch **geothermische Potenziale**, etwa durch den Einsatz von Erdwärmekollektoren sowie Grundwasserwärmepumpen, wurden betrachtet. Der Ausbau von **Windkraftanlagen** ist hingegen nicht vorgesehen. Der Regionalplan sieht keine Vorranggebiete zur Windkraftnutzung vor.

Darüber hinaus zeigt die **Potenzialanalyse**, dass keine Abwärme von Groß-/Industrieverbrauchern im Gebiet vorhanden ist.

Ein weiterer Ansatz betrifft die thermische Nutzung des **Flusswassers** der Altmühl. In der Nähe von Flüssen bietet sich oft die Möglichkeit, Umweltwärme durch den Einsatz von Uferfiltratbrunnen oder direkt mittels Entnahmebauwerke zu gewinnen. Laut Wasserwirtschafts-

amt ist das vorhandene Gestein nicht prädestiniert für die Nutzung von Uferfiltrat. Die Nutzung des Flusswassers ist ebenfalls negativ zu bewerten, da die Abflüsse der Altmühl im Sommer sowie die Temperaturen im Winter keine Wärmegewinnung zulassen.

Etwas anders sieht es bei der **Biomasse** aus. Es bestehen zwei Biogasanlagen in Dittenheim, welche aktuell bereits Wärmenetze mit Wärme versorgen. Eine Anlage hat noch Potenzial zur Lieferung einer größeren Energiemenge als bisher bereits. In der Potenzialanalyse konnte aber festgestellt werden, dass das reale Biogaspotenzial nicht so hoch ist, wie das statistische Potenzial vermuten lässt. Auch hat sich gezeigt, dass das Holzpotenzial (feste Biomasse) in der Gemeinde derzeit bereits komplett ausgeschöpft wird.

Die **Zielszenarien** skizzieren in den verschiedenen Quartieren differenzierte Lösungen basierend auf der jeweiligen Ausgangslage und den vorhandenen Potenzialen. Für die einzelnen Quartiere wird eine verstärkte Einbindung von erneuerbaren Energiequellen geplant. Es wird angestrebt, **Wärmenetze wo möglich auszubauen**, insbesondere in Bereichen mit hoher Wärmeliniendichte. Dabei wird auch gezielt auf regionale Potenziale wie das Biogas der örtlichen Biogasanlage zurückgegriffen. Diese Potenziale sollen zusammen mit erneuerbaren Stromquellen, insbesondere durch Photovoltaik in Kombination mit Wärmepumpen, die zukünftige Wärmeversorgung maßgeblich prägen.

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

In den Quartieren, die aktuell bereits mit einem Wärmenetz versorgt werden, soll dies so beibehalten werden. Dabei sollte in Zukunft die Wärmebereitstellung durch Wärmepumpen unterstützt werden. Diese sollen idealerweise mit Strom aus PV-Anlagen betrieben werden.

Während in den urbanen Quartieren die Netzlösung im Fokus steht, werden in weniger dicht besiedelten Gebieten auch dezentrale, individuelle Versorgungslösungen vorgesehen. Dadurch soll sichergestellt werden, dass jeweils die kosteneffizienteste und technisch realisierbare Lösung zum Einsatz kommt.

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

- Der gezielte Ausbau neuer Wärmenetze sowie die Ausgestaltung dezentraler Versorgungskonzepte.
- Maßnahmen zur Bürgerbeteiligung und Informationsveranstaltungen, die dazu beitragen, Anschlussinteressen zu ermitteln und Akzeptanz zu schaffen.
- Strategien zur Verstetigung der Wärmeplanung, etwa durch regelmäßige (jährliche) Treffen im Rahmen eines interkommunalen Klimaschutznetzwerks sowie die Erstellung von Controllingberichten zur Überwachung des Fortschritts.

Im Folgenden die Kernaussagen der kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Dittenheim:

Bestandsanalyse:

- Insgesamt 2.798 Gebäude, davon 635 Wohngebäude.
- Dominanz fester und gasförmiger Biomassefossiler Brennstoffe (Heizöl/Erdgas) bei dezentralen Wärmeerzeugern (43 %), gefolgt von Hausübergabestationen (37 %), ergänzt durch fossile Brennstoffe (Heizöl/Flüssiggas) mit 43 % und strombasiert (1 %).
- Bestehende Wärmenetze in vier Quartieren

Potenzialanalyse:

- Sanierungspotenzial: Mit 2 % Sanierungsrate kann der spezifische Wärmebedarf deutlich gesenkt werden -> Einsparungspotenzial ca. gut 1,0 GWh/abis 2045.
- Großes Potenzial für Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen.
- Umfangreiche geothermische Potenziale durch Erdkollektoren und Grundwasserwärmepumpen.
- Windkraftanlagen sind auf Basis des Regionalplans nicht vorgesehen.
- Keine Abwärmepotenziale, da keine Großverbraucher vor Ort.

- Die Altmühl wird nicht als Wärmequelle mittels Uferfiltratbrunnen bzw. Entnahmebauwerk identifiziert.

Zielszenario:

- Bewertung verschiedener Versorgungsstrategien für die Jahre 2030, 2035 und 2040.
- Fokus in den Wärmenetzgebieten: Einbindung von Wärmepumpen.
- Differenzierte Versorgungskonzepte: Netzlösung in dicht bebauten Quartieren, dezentrale Ansätze in weniger dichten Gebieten.
- Bewertung der Wärmeversorgungsgebiete anhand von Kriterien wie Wärmegestehungskosten, Anschlussinteresse und Netzverluste.

Wärmewendestrategie:

- Konkrete Maßnahmen zur Umsetzung: Verdichtung bestehender Wärmnetze und Errichtung von PV-Dachanlagen
- Maßnahmensteckbriefe im Anhang liefern Handlungsanleitungen (Langfristige Betriebsstrategien für bestehende Wärmenetze Ausarbeiten, Sanierungsziele, etc.)

Zusammenfassung in einfacher Sprache:

In Dittenheimgibt es fast 2.800 Gebäude, davon rund 6300 Wohnhäuser. Heute werden viele Häuser schon mit Biomasse beheizt, Öl und Gas machen aber noch etwa 20 % aus. Es gibt bereits vier Wärmenetze, die vier Ortsteile zum Großteil versorgen.

Auf den Dächern und freien Flächen von Dittenheim könnte man viel Strom mit Photovoltaik-Anlagen erzeugen. Wird dieser Strom mit Wärmepumpen in Wärme umgewandelt, könnte damit ein großer Teil des Wärmebedarfs gedeckt werden. Auch die Nutzung der Erdwärme bietet Chancen – zum Beispiel mit Erdwärmekollektoren. Windkraft ist in Dittenheim nicht vorgesehen, da der Regionalplan keine Vorranggebiete für Windkraft festgelegt hat.

Die Pläne für die Zukunft sehen vor, die Wärmenetze weiter zu betreiben und noch mehr Leute anzuschließen. Dabei sollen zusätzlich besondere Wärmequellen genutzt werden: Zum einen die Wärme aus dem Boden, und zum anderen die Wärme, die aus der Luft gewonnen werden kann. In dicht besiedelten Gemeindeteilen solenl die Netze die Häuser mit Wärme

versorgen, während in weniger dicht bewohnten Gegenden auch andere Heizlösungen geprüft werden.

Das Ziel ist, weniger Öl und Gas zu verbrauchen und die Heizung umweltfreundlicher zu machen. Die Maßnahmen werden schrittweise umgesetzt und regelmäßig überprüft, damit der Wandel gut verläuft und die Bürger immer informiert bleiben.

8 ANHANG

A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe

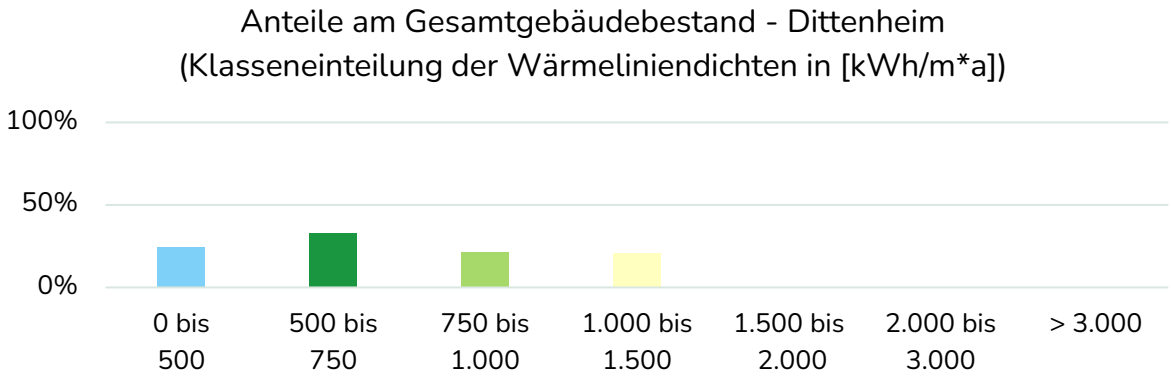
Tabelle 10: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios

Dittenheim	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	
Dittenheim	24%	33%	22%	21%	0%	0%	0%	643
Ehlheim	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	427
Sammenheim	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	595
Sausenhofen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	485
Windsfeld	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	526

Dittenheim

Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	373
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	11.891.914 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	9,5 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	10.757.795 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	643 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	Wärmenetz bereits vorhanden
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzverdichtungsgebiet

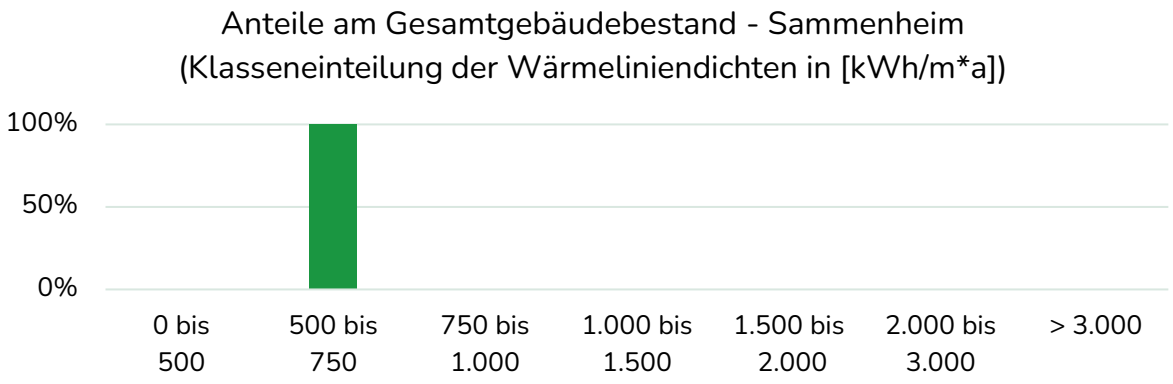
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich ungeeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Niedrig	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich geeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**wahrscheinlich ungeeignet**



Sammenheim

Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	121
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.086.905 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	15,2 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	3.466.745 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	595 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	Wärmenetz bereits vorhanden
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzverdichtungsgebiet

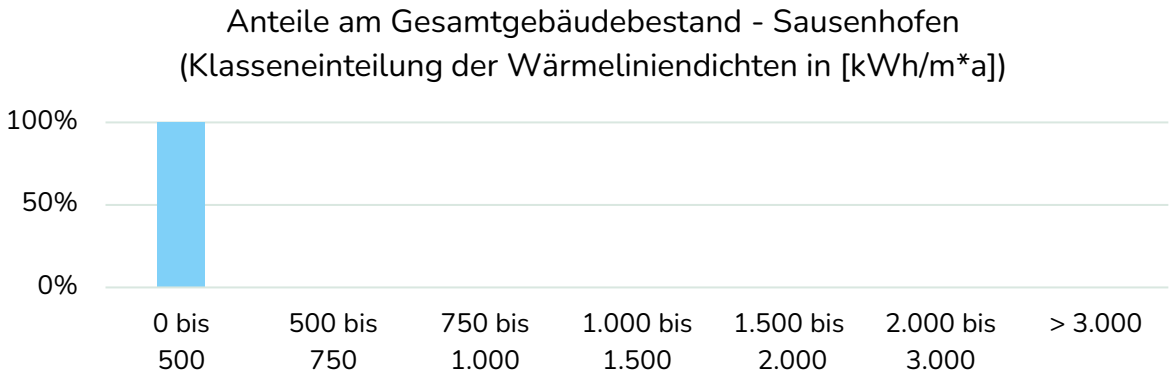
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich ungeeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Niedrig	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich geeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**wahrscheinlich ungeeignet**



Sausenhofen

Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	63
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.225.165 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	14,0 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.913.753 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	485 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	Wärmenetz bereits vorhanden
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzverdichtungsgebiet

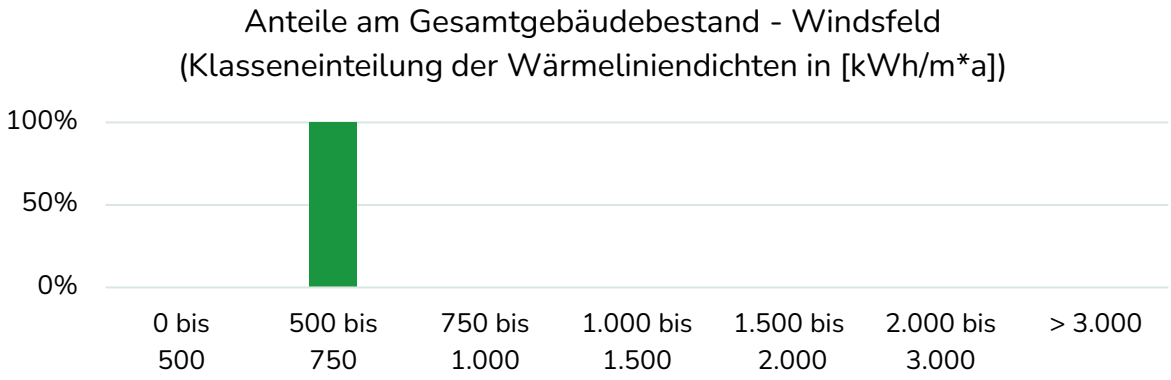
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich ungeeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Niedrig	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich geeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**wahrscheinlich ungeeignet**



Windsfeld

Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	85
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.394.551 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	7,3 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.220.149 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	526 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	Wärmenetz bereits vorhanden
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzverdichtungsgebiet

Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich ungeeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Niedrig	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich geeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**wahrscheinlich ungeeignet**

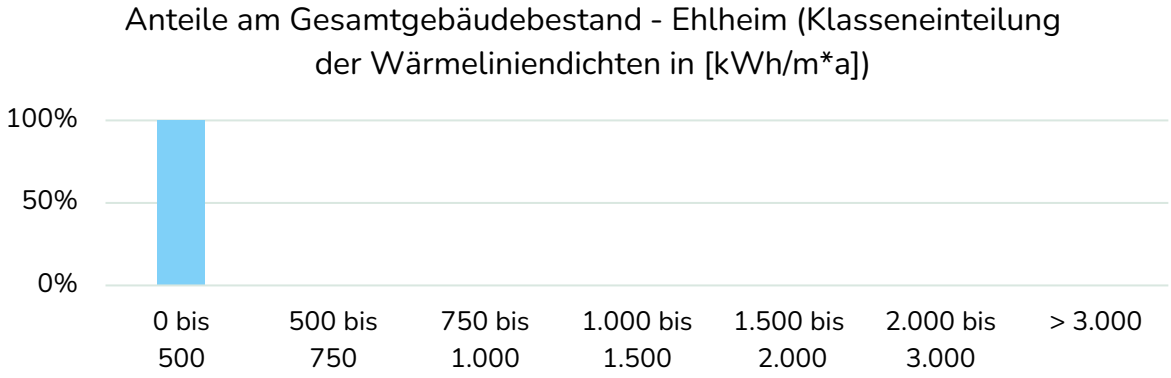


Ehlheim

Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	23
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	690.455 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	19,2 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	558.037 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	427 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung

Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG

Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Niedrig	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich geeignet**



B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

Energetische Sanierungsziele festsetzen		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	**Strategisch**	**Handlungsfeld:**	**Effizienz**

Beschreibung und Ziel

Um die Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 zu erreichen ist es neben dem Ausbau Erneuerbarer Energien nötig die Effizienz der vorhandenen Strukturen zu erhöhen. Dafür ist es sinnvoll energetische Sanierungsziele festzulegen, worunter beispielsweise eine bestimmte Sanierungsquote, welche erreicht werden soll, fällt. Diese kann in den ermittelten Gebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial festgesetzt werden. Weiterhin können bei Bedarf Sanierungsgebiete nach §142 BauGB ausgewiesen werden, wenn nach §136 BauGB sog. Städtebauliche Missstände vorliegen. Dies kann u.a. auch Maßnahmen für das Wohl der Allgemeinheit sein, die den Erfordernissen des Umweltschutzes entsprechen.

Umsetzung:

- Sanierungsziele einführen
- Sanierungsgebiete ausweisen und Sanierungsquote festlegen
- Ausarbeitung einer kommunalen Sanierungsförderung

Zeitraum:	im Anschluss an die Wärmeplanung
Beteiligte:	Kommune
Betroffene Akteure:	Gebäudeeigentümer, Handwerksbetriebe
Kosten:	Verwaltungskosten, Sanierungskosten
Finanzierung/Träger der Kosten:	Gebäudeeigentümer, kommunale Förderprogramme, KfW-Förderung
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Effizienz, Verringerung des CO2 Ausstoßes, Verringerung des Wärmeverbrauchs

Errichtung von PV-Anlagen			Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	**Organisatorisch**	**Handlungsfeld:**	**Rahmenbedingungen**

Beschreibung und Ziel

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden große Potenziale in der Errichtung von PV-Anlagen festgestellt. Diese beziehen sich vor allem auf Dachflächen, die mit PV-Anlagen belegt werden können.
Darüber hinaus gibt es privilegierte PV-Freiflächen in der Kommune. Diese können entweder von Eigentümern selbst zur Errichtung von PV-Anlagen genutzt oder an Investoren verpachtet werden.

Umsetzung:

- Sichern der benötigten Flächen
- Planung und Auslegung der Anlage
- Inbetriebnahme der Anlage

Zeitraum:	Nach Beginn Umsetzung
Beteiligte:	Kommune, Grundstücksbesitzer, Investor
Betroffene Akteure:	Grundstücksbesitzer, Investor
Kosten:	Investitionskosten, Pachtkosten
Finanzierung/Träger der Kosten:	Eigenfinanzierung durch Investor
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Erneuerbaren Energieerzeugung

Regelmäßige Erstellung eines Controlling-berichts		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	**Strategisch**	**Handlungsfeld:**	**Rahmenbedingungen**

Beschreibung und Ziel

Durch die regelmäßige Erstellung eines Controllingberichts kann der Fortschritt der einzelnen Maßnahmen überwacht und mit dem geplanten Fortschritt verglichen werden. Dadurch können im Prozess frühzeitig Abweichungen festgestellt werden, wodurch eine frühzeitige Gegensteuerung ermöglicht wird.

Umsetzung:

- Verantwortlichkeit für die Erstellung festlegen
- Regelmäßiges Abhalten einer Veranstaltung mit den relevanten Akteuren zum aktuellen Stand und Fortschritt der Umsetzung

Zeitraum:	stetig
Beteiligte:	Kommune
Betroffene Akteure:	Alle an den Maßnahmen beteiligten Akteure
Kosten:	Verwaltungskosten und Personalkosten
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Erhöhung der Umsetzungswahrscheinlichkeit der einzelnen Maßnahmen

Klimaneutrale kommunale Liegenschaften			Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	**Technisch**	**Handlungsfeld:**	**Effizienz**

Beschreibung und Ziel

Die Kommune hat eine Vorbildfunktion im Rahmen der Wärmeplanung, deshalb ist es wichtig kommunale Liegenschaften möglichst zeitnah klimaneutral zu betreiben. Hierfür sollten sowohl Bestandsgebäude saniert als auch Neubauten nach aktuellen Standards gebaut werden. Dies wirkt authentisch nach außen, schafft dadurch Vertrauen in die Wärmeplanung und ist gut für das Klima. Einen konkreten Plan für die Transformation der eigenen kommunalen Liegenschaften zu entwickeln und abzuarbeiten ist zentraler Teil dieser Maßnahme. Die Unterstützung durch externe Dienstleister wird hierbei empfohlen.

Umsetzung:

- Potenziale identifizieren
- PV-Flächen nutzen
- Anschluss an Wärmenetz
- Versorgung mit Wärmepumpe

Zeitraum:	Ab Beginn Umsetzung
Beteiligte:	Kommune
Betroffene Akteure:	Kommune, Beratungsunternehmen, Planer
Kosten:	Investitionskosten
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Verringerung CO2 Ausstoß, Vertrauen in Wärmeplanung steigt

Verdichtung der Bestandswärmenetze			Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	**Technisch**	**Handlungsfeld:**	**Wärmenetzausbau**

Beschreibung und Ziel

Zur möglichst effizienten Ausnutzung der bestehenden Infrastruktur, ist es sinnvoll, falls möglich, Bestandswärmenetze zu erweitern. Aus diesen Gründen sollten Wärmenetze um weitere klimaneutrale Erzeuger erweitert werden, wodurch weitere Haushalte versorgt werden können.

Umsetzung:

- Erschließung neue Wärmequelle(n)
- Informationskampagne für Bürger
- Erweiterung Wärmenetz
- Anschluss neuer Kunden

Zeitraum:	ab sofort, fortlaufend
Beteiligte:	Bürger, Wärmenetzbetreiber
Betroffene Akteure:	Bürger, Wärmenetzbetreiber
Kosten:	Kosten für neue Wärmequelle, Kosten für neues Netz
Finanzierung/Träger der Kosten:	Wärmenetzbetreiber
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Zentrale Wärmeversorgung führt zu klimaneutraler Versorgung für viele Haushalte

Einführung und Etablierung eines Kommunalen Energiemanagementsystems		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	**Strategisch**	**Handlungsfeld:**	**Effizienz**

Beschreibung und Ziel

Die Energiekosten zählen zu den größten Ausgabenposten in kommunalen Haushalten. Ein strukturiertes Energiemanagement hilft dabei, Transparenz zu schaffen, Einsparpotenziale zu identifizieren und gesetzliche Anforderungen zu erfüllen. So wird Wirtschaftlichkeit mit aktivem Klimaschutz verbunden – messbar, dauerhaft und nachvollziehbar.

Umsetzung

- Energieverbräuche strukturiert erfassen und analysieren schafft Transparenz
- Maßnahmen identifizieren und gezielt umsetzen
- Fortschritte messbar und sichtbar machen durch Monitoring

Zeitraum:	Beginn Umsetzungsphase
Beteiligte:	Kommune
Betroffene Akteure:	Kommune, Beratungsunternehmen
Kosten:	Kosten für den externen Coach, Kosten für die Energiecontrollingsoftware, internes Personal
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalhaushalt, BAFA Förderung Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247; Kommune
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Verringerung CO2 Ausstoß, Berücksichtigung der erzielten Endenergieeinsparungen

Langfristige Betriebsstrategien für Biogas-anlagen und Wärmenetze		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	**Strategisch**	**Handlungsfeld:**	**Wärmenetztransfor-mation**

Beschreibung und Ziel

Die beschriebenen Wärmenetze werden aktuell über Biogasanlagen und Hackschnitzel-kessel versorgt. Aufgrund aktueller Vorgaben sind insbesondere Biogasanlagenbetreiber dazu gezwungen neue Betriebsstrategien zu betrachten (z.B. Regelenergievermarktung). Da dies auch Auswirkungen auf den Betreib der Wärmenetze haben kann, sollten sowohl Biogasanlagenbetreiber als auch Wärmenetzbetreiber in Abstimmung miteinander lang-fristige Strategien zum Weiterbetrieb der Wärmenetze entwickeln.

Umsetzung

- Abstimmung der einzelnen Akteure
- Ggf. Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros

Zeitraum:	Beginn Umsetzungsphase
Beteiligte:	Wärmenetzbetreiber, Anlagenbetreiber
Betroffene Akteure:	Beauftragtes Unternehmen
Kosten:	Personalkosten, ggf. Kosten für Studie
Finanzierung/Träger der Kosten:	Wärmenetzbetreiber, Anlagenbetreiber
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Bereitet die Umstellung eines Wärmenetzes vor