ife

ZUKUNFT SCHAFFEN

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die

Stadt Iphofen

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die Stadt Iphofen

Auftraggeber:

Stadt Iphofen

Marktplatz 26

97346 Iphofen

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

September 2024 – Januar 2026

Stand: April 2026

Projektleiter:

Maximilian Siml

Bereich: Digitale Energiesysteme

Gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS I

ABBILDUNGSVERZEICHNIS VI

TABELLENVERZEICHNIS XI

NOMENKLATUR XII

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN XIII

ZUSAMMENFASSUNG IN EINFACHER SPRACHE 16

1 EINLEITUNG 18

1.1 Die Stadt Iphofen 18

1.2 Aufgabenstellung 20

2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE 21

2.1 Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung 21

2.2 Wärmeplanungsgesetz 23

2.2.1 Ablauf der Wärmeplanung 23

2.2.2 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG 25

2.2.3 Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG 25

2.2.4 Anteile erneuerbarer Energien in Wärmenetzen 26

2.3 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften 26

2.4 Gebäudeenergiegesetz 27

2.5 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze 29

2.6 Bundesförderung für effiziente Gebäude 31

3 EIGNUNGSPRÜFUNG 33

4 BESTANDSANALYSE 39

4.1 Gebäudebestand 39

4.2 Wärmeerzeugerstruktur 42

4.3 Wärme- und Gebäudenetzinfrastruktur 47
4.4 Gasnetzinfrastruktur 48
4.5 Abwassernetzinfrastruktur 49
4.6 Wasserstoffinfrastruktur 50
4.7 Wärmeverbrauch 56
4.8 Industrie und Gewerbe 60
4.9 Umfrage 61
4.9.1 Anschlussinteresse Wärmenetz 61
4.10 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse 64
5 POTENZIALANALYSE 70
5.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen 71
5.2 Schutzgebiete 73
5.2.1 Trinkwasserschutzgebiete 74
5.2.2 Heilquellenschutzgebiete 75
5.2.3 Biosphärenreservate 75
5.2.4 Flora-Fauna-Habitat-Gebiete 76
5.2.5 Vogelschutzgebiete 77
5.2.6 Naturschutzgebiete 78
5.2.7 Landschaftsschutzgebiete 79
5.2.8 Nationalparks 81
5.2.9 Naturparks 81
5.2.10 Hochwassergefahrenflächen HQ100 83
5.2.11 Biotope 83
5.2.12 Bodendenkmäler 84
5.3 Potenziale aus Solarenergie, Windenergie und Wasserkraft 86

5.3.1 PV-Anlagen (Dachanlagen) ... 86
5.3.2 PV-Anlagen (Freifläche) ... 88
5.3.3 Windkraftanlagen ... 90
5.3.4 Wasserkraft ... 91
5.4 Geothermische Potenziale ... 91
5.4.1 Erdsonden ... 91
5.4.2 Erdkollektoren ... 93
5.4.3 Grundwasserwärme ... 95
5.5 Fluss- oder Seewasser ... 96
5.6 Uferfiltrat ... 97
5.7 Abwärme ... 97
5.7.1 Industrie/ Großverbraucher ... 98
5.7.2 Industriebetrieb zur Rohstoffverarbeitung ... 98
5.7.3 Abwasserkanäle ... 100
5.7.4 Kläranlagen ... 102
5.8 Biomasse ... 105
5.8.1 Holzartige Biomasse ... 105
5.8.2 Biogas ... 108
5.9 Wasserstoff ... 111
5.10 Zwischenfazit Potenzialanalyse ... 113
6 ZIELSZENARIO UND WÄRMEVERSORGUNGSARTEN IM ZIELJAHR ... 116
6.1 Methodik ... 117
6.1.1 Bewertung der Quartiere nach Eignungsstufen ... 117
6.1.2 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien ... 118
6.1.3 Dimensionierung der Technologien ... 118

6.1.4 Kostenschätzung ... 119
6.1.5 Akteursbeteiligung – Runder Tisch ... 119
6.2 Zielszenario 2040 ... 123
6.2.1 Voraussetzungen und Annahmen ... 123
6.2.2 Energiebilanz im Zielszenario ... 123
6.2.3 Treibhausgasbilanz im Zielszenario ... 131
6.3 Wärmeversorgungsarten ... 131
6.3.1 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ... 132
6.3.2 Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren 2030 bis 2040 und im Zieljahr 2045 ... 137
6.3.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ... 141
6.3.4 Darstellung der Fokusgebiete ... 142
6.3.5 Quartierssteckbriefe der Fokusgebiete ... 145
6.3.6 Optionen für künftige Wärmeversorgung ... 149
7 WÄRMEWENDESTRATEGIE ... 151
7.1 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie ... 152
7.1.1 Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete ... 153
7.1.2 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief ... 154
7.1.3 Priorisierte nächste Schritte ... 156
7.2 Verstetigungsstrategie ... 156
7.2.1 Controlling-Konzept ... 159
7.2.2 Kommunikationsstrategie ... 163
7.2.3 Bürgerbeteiligung ... 166
8 ZUSAMMENFASSUNG ... 167
9 ANHANG ... 173

A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe 173

B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe 192

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Stadt Iphofen in Bayern 19

Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG 23

Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude 31

Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung 33

Abbildung 5: Quartiere im Rahmen der Eignungsprüfung 34

Abbildung 6: Straßenabschnittsbezogene Wärmeliniendichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 38

Abbildung 7: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 40

Abbildung 8: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 41

Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 43

Abbildung 10: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 44

Abbildung 11: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen 46

Abbildung 12: Wärmenetz in der Altstadt Iphofen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 47

Abbildung 13: Gasnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 48

Abbildung 14: Abwassernetz der Stadt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 49

Abbildung 15: Genehmigte Planung für Wasserstoff-Kernnetz 51

Abbildung 16: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz und Stadt Iphofen 52

Abbildung 17: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 57

Abbildung 18: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs 58

Abbildung 19: Anteil der Energieträger an der Endenergie im Wärmesektor 59

Abbildung 20: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 60

Abbildung 21: Ergebnisse der Umfrage zum Anschlussinteresse an Wärmenetz 62

Abbildung 22: Gründe gegen Wärmenetzanschluss 63

Abbildung 23: Wärmeverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 64

Abbildung 24: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 65

Abbildung 25: Wärmeverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 66

Abbildung 26: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 67

Abbildung 27: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 68

Abbildung 28: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) 69

Abbildung 29: Übersicht über den Potenzialbegriff 70

Abbildung 30: Entwicklung des Endenergieverbrauchs durch Sanierungen 72

Abbildung 31: FFH-Gebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 77

Abbildung 32: Vogelschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 78

Abbildung 33: Naturschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 79

Abbildung 34: Landschaftsschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 80

Abbildung 35: Naturparks (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 82

Abbildung 36: Biotope (Veröffentlichung nach WPG. Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt] 84

Abbildung 37: Bodendenkmäler (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt] 85

Abbildung 38: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart 87

Abbildung 39: Privilegierte PV-Freiflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 88

Abbildung 40: PV-Potenziale im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch 89

Abbildung 41: Potenziale durch Windkraftanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 90

Abbildung 42: Potenziale für Erdwärmesonden und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 93

Abbildung 43: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 94

Abbildung 44: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 96

Abbildung 45: Werk I und II der Firmengruppe Knauf 99

Abbildung 46: Abwassernetz der Stadt gefiltert nach Abschnitten mit Höhe und Breite größer 800 mm (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 101

Abbildung 47: Standort der Kläranlagen 102

Abbildung 48: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) 107

Abbildung 49: Gesamtpotenzial Holz im Vergleich zur aktuellen Biomassenutzung und dem gesamten Endenergieverbrauch für Wärme 108

Abbildung 50: Gegenüberstellung Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch 109

Abbildung 51: Bestehende Biogasanlagen in Iphofen 110

Abbildung 52: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 124

Abbildung 53: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 125

Abbildung 54: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 125

Abbildung 55: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 127

Abbildung 56: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 127

Abbildung 57: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 128

Abbildung 58: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 129

Abbildung 59: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 129

Abbildung 60: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 130

Abbildung 61: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) 131

Abbildung 62: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 133

Abbildung 63: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 134

Abbildung 64: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 136

Abbildung 65: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 138

Abbildung 66: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 139

Abbildung 67: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 140

Abbildung 68: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) 141

Abbildung 69: Darstellung der Fokusgebiete 142

Abbildung 70: Varianten zur Wärmeversorgung der Fokusgebiete inkl. Anteile der Energieträger 144

Abbildung 71: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten 149

Abbildung 72: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung 151

Abbildung 73: Geographische Lage der Maßnahmen 153

Abbildung 74: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie 162

Abbildung 75: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.) 170

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Angrenzende Wasserstoffleitungen aus der Kernnetzplanung 52

Tabelle 2: Übersicht Schutzgebiete 73

Tabelle 3: Technische Daten der Kläranlage Iphofen 103

Tabelle 4: Technische Daten der Kläranlage Iphofen OT Mönchsondheim 103

Tabelle 5: Technische Daten der Kläranlage Iphofen OT Possenheim 103

Tabelle 6: Technische Daten der Kläranlage Iphofen OT Birklingen 103

Tabelle 7: Biomassepotenzial 106

Tabelle 8: Theoretisches Biogaspotenzial 108

Tabelle 9: Übersicht der Potenziale 113

Tabelle 10: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios 145

Tabelle 11: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios 173

NOMENKLATUR

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

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ZUSAMMENFASSUNG IN EINFACHER SPRACHE

In Iphofen gibt es fast 5.400 Gebäude, davon sind etwa 1.700 Wohngebäude. Ziel dieser Wärmeplanung ist es zu zeigen, wie die Stadt in Zukunft klimafreundlich heizen kann. Die Wärmeplanung ist dabei eine Orientierung und keine verbindliche Ausbauplanung.

Heute wird in Iphofen noch überwiegend mit Öl und Gas geheizt. Rund 76 % der Wärme stammen aus fossilen Energieträgern (Heizöl, Erdgas und Flüssiggas). Etwa 21 % kommen aus fester Biomasse (z. B. Holz). Kleine Anteile entfallen auf Biogas, Strom und Umweltwärme. Durch die heutige Wärmeversorgung entstehen jährlich rund 16.120 Tonnen CO_2. Der gesamte Wärmeverbrauch liegt bei rund 70 GWh pro Jahr.

Es gibt bereits Wärmenetze: In der Altstadt besteht ein Wärmenetz mit etwa 2,4 km Länge und rund 60 Anschlüssen. Es liefert rund 3,2 GWh Wärme pro Jahr und wird überwiegend mit Holzhackschnitzeln sowie zu einem kleineren Anteil mit Erdgas betrieben. In Birklingen gibt es außerdem zwei kleinere Wärmenetze, die durch Biogasanlagen versorgt werden.

Für die Zukunft wurden verschiedene Möglichkeiten untersucht. Durch Gebäudesanierungen kann der Wärmebedarf sinken. Außerdem gibt es Potenziale für erneuerbare Energien, zum Beispiel durch Photovoltaik auf Dächern und Freiflächen. Auch Biomasse und Biogas können Beiträge leisten. Weitere Optionen sind Wärmepumpen (Umweltwärme), Geothermie sowie Abwärme aus Industrie und einzelnen Anlagen. Große Abwärmepotenziale bestehen vor allem im Bereich der ortsansässigen Industriebetriebe. Abwasserwärme und Wärme aus Kläranlagen sind grundsätzlich nutzbar, spielen aber insgesamt eine eher untergeordnete Rolle.

Das Ziel ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045. Dafür sollen fossile Energieträger schrittweise ersetzt werden. In dicht bebauten Bereichen sollen Wärmenetze ausgebaut oder neu aufgebaut werden. In weniger dicht bebauten Gebieten sind dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen oder Biomasseheizungen sinnvoll. Für die Altstadt sind Wärmenetze besonders wichtig, weil die Umstellung auf einzelne erneuerbare Heizungen dort aufgrund der baulichen Gegebenheiten oft schwieriger ist.

Viele Bürgerinnen und Bürger unterstützen den Ausbau von Wärmenetzen: In einer Umfrage gaben rund zwei Drittel der Rückmeldenden an, grundsätzlich Interesse an einem Wärmenetzanschluss zu haben. Als nächste Schritte sind vor allem genauere Machbarkeitsprüfungen und Planungen für die priorisierten Gebiete vorgesehen.

1 EINLEITUNG

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

Das nachfolgende Projekt der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Iphofen wurde gemeinsam mit dem Institut für Energietechnik IfE GmbH und der Stadt Iphofen im Zeitraum vom September 2024 bis Januar 2026 bearbeitet. Das Ziel des Projekts bestand in der Entwicklung des Wärmeplans für die Stadt Iphofen. Grundlage war das Wärmeplanungsgesetz, welches zum 01.01.2024 in Kraft trat.

1.1 Die Stadt Iphofen

Die Stadt Iphofen liegt südöstlich der Stadt Würzburg im Landkreis Kitzingen. Neben dem Kernort Iphofen zählen weitere mittlere bis kleine Stadtteile zur Kommune, welche im Rahmen der Wärmeplanung mitbetrachtet wurden. Durch das Gemeindegebiet verläuft die Bundesstraße B8. Zum Stand Dezember 2024 hatte Iphofen ca. 4.768 Einwohner[1]. In nachfolgender Abbildung 1 ist die Verwaltungsgrenze und der Gebietsumgriff dargestellt.

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

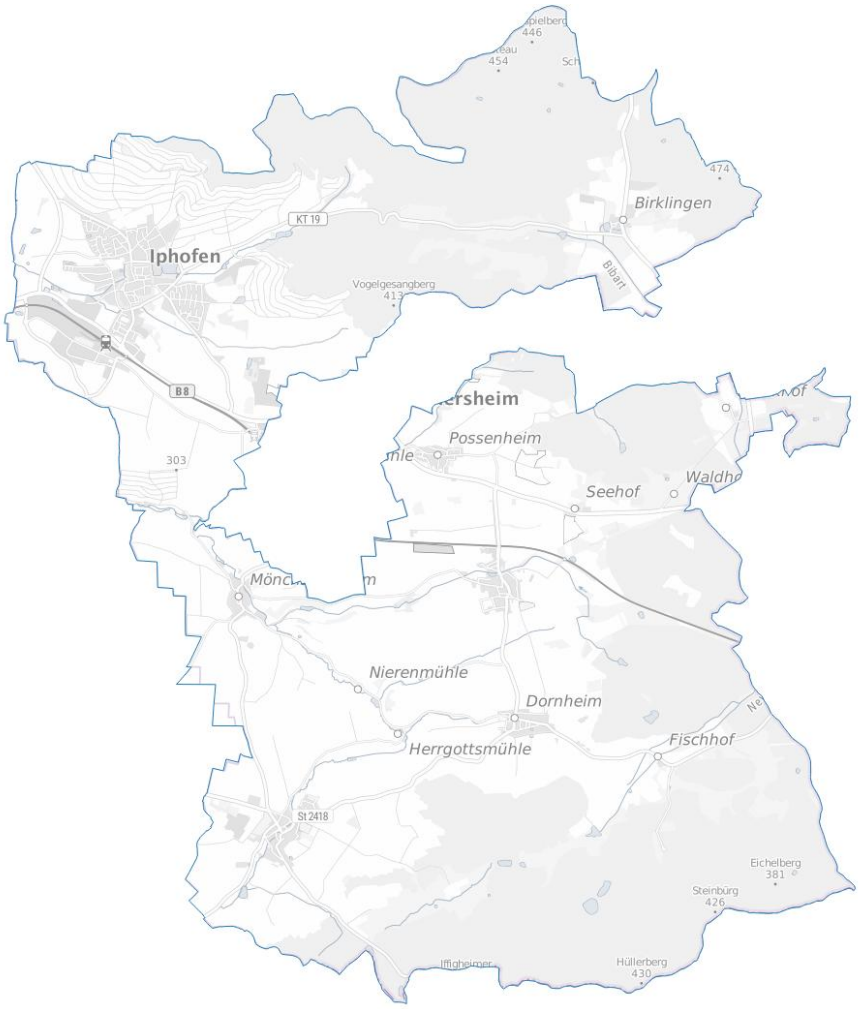


Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Stadt Iphofen in Bayern © Datenquelle Hintergrundkarte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), Datenlizenz: Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

1.2 Aufgabenstellung

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

Zusammenfassend soll die Wärmeplanung für die Stadt Iphofen folgendes leisten:

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

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

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

2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE

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

2.1 Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung

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

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

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

Förderfähig nach KRL sind nur Inhalte der kommunalen Wärmeplanung und folgende Aufgaben, die im Technischen Annex der Kommunalrichtlinie[2] dargestellt sind:

- **Bestandsanalyse** sowie **Energie- und Treibhausgasbilanz** inkl. räumlicher Darstellung
- **Potenzialanalyse** zur Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen und lokalen Potenzialen erneuerbarer Energien
- **Zielszenarien und Entwicklungspfade** müssen die aktuellen THG-Minderungsziele der Bundesregierung berücksichtigen. Dazu gehören die benötigten Energieeinsparungen, zukünftige Versorgungsstrukturen und Kostenprognosen in Form von Wärmevollkostenvergleichen für typische Versorgungsfälle in der Kommune, insbesondere für Fernwärmeversorgung.
- **Entwicklung** einer **Strategie** und eines **Maßnahmenkatalogs** zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung inkl. Identifikation von zwei bis drei Fokusgebieten, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind.
- **Beteiligung sämtlicher betroffener Verwaltungseinheiten** und aller weiteren relevanten Akteure, insbesondere relevanter Energieversorger (Wärme, Gas, Strom), an der Entwicklung der Zielszenarien und Entwicklungspfade sowie der umzusetzenden Maßnahmen.
- **Verfestigungsstrategie** inkl. Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten/Zuständigkeiten
- **Controlling-Konzept** für Top-down- und Bottom-up-Verfolgung der Zielerreichung inkl Indikatoren und Rahmenbedingungen für Datenerfassung und -auswertung
- **Kommunikationsstrategie** für die konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen

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

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

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

2.2 Wärmeplanungsgesetz

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

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

2.2.1 Ablauf der Wärmeplanung

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



Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG

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

2.2.2 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG

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

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

2.2.3 Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG

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

2.2.4 Anteile erneuerbarer Energien in Wärmenetzen

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

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

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

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

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

2.3 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften

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

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

2.4 Gebäudeenergiegesetz

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.5 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.6 Bundesförderung für effiziente Gebäude

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

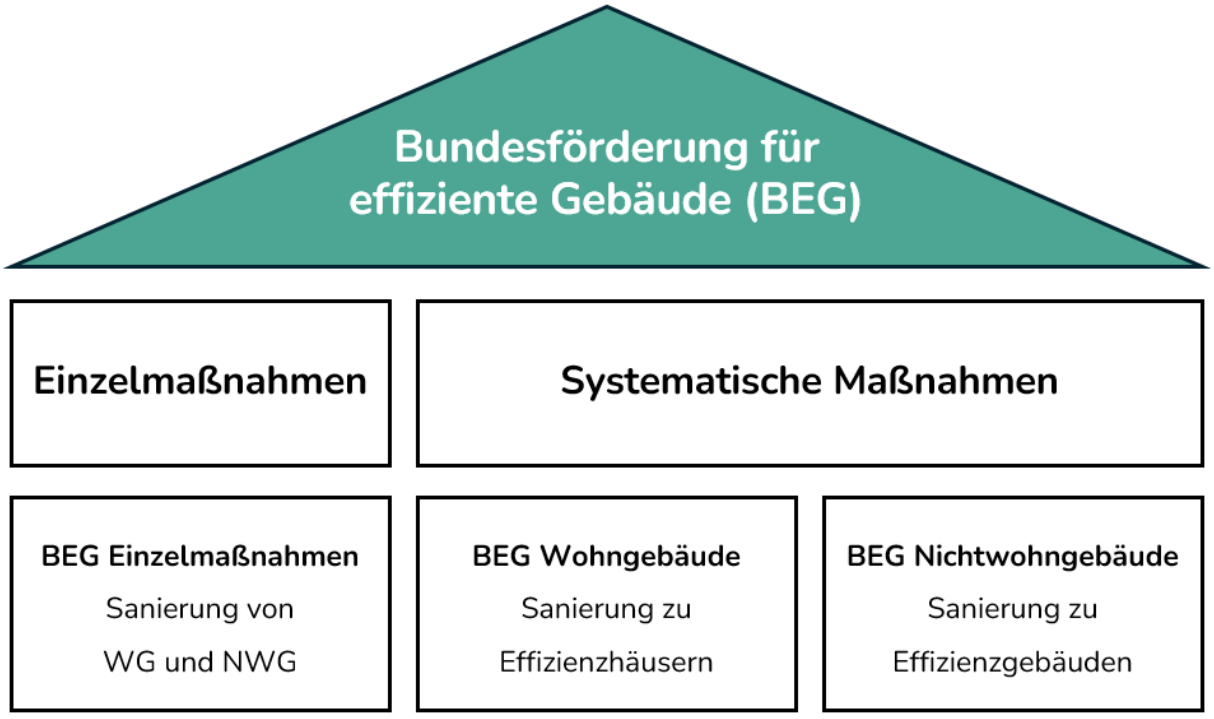


Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz]

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

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

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

3 EIGNUNGSPRÜFUNG

Der Prozess zur Durchführung der Eignungsprüfung (vgl. Abbildung 4) wird nachfolgend für zukünftige Wärmeplanungen erläutert. Die Pflicht zur Durchführung der Eignungsprüfung sowie dessen Veröffentlichung findet aufgrund des Bestandsschutzes bereits begonnener Wärmeplanungen keine Anwendung. Trotz dessen, dass die vorliegende Wärmeplanung vor Veröffentlichung und Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes beantragt wurde, ist im Rahmen des Projektes eine Eignungsprüfung durchgeführt worden. Zukünftige Fortschreibungen können sich am nachfolgend beschriebenen Vorgehen orientieren.

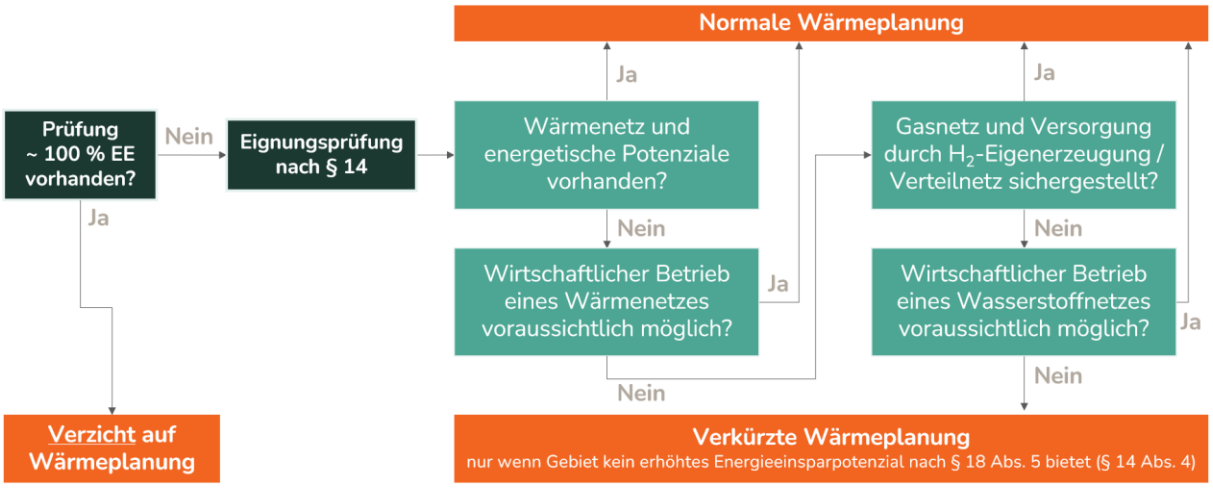


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung

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

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

das Quartier nach Absatz 3 nicht für ein Wasserstoffnetz geeignet ist. Auf Basis der Ergebnisse aus Absatz 2 und 3 wurden Gebiete für eine verkürzte Wärmeplanung ausgewiesen. Die nachfolgende Abbildung 5 stellt die Ergebnisse der Eignungsprüfung im beplanten Gebiet dar.

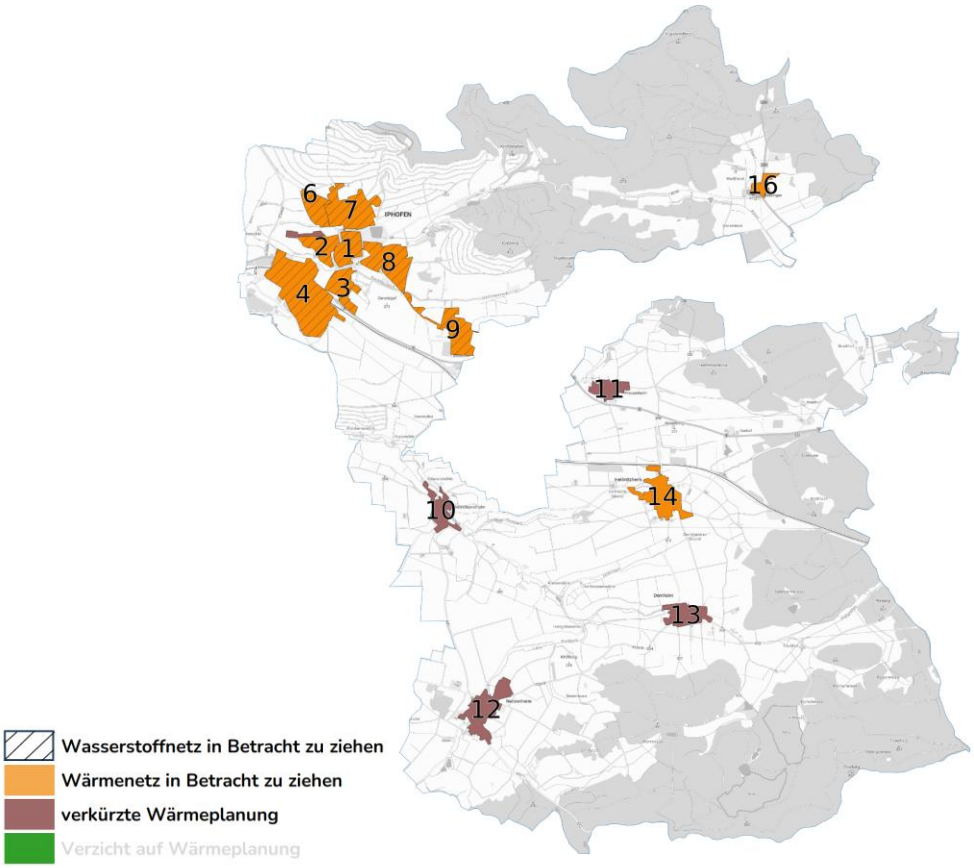


Abbildung 5: Quartiere im Rahmen der Eignungsprüfung

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

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

auch Wasserstoffnetzeignung nicht gegeben sind. Hieraus ergeben sich Gebiete mit voraussichtlich dezentraler Wärmeversorgung.

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

Quartiers-nummer	Quartiersbezeichnung	Wärmenetzeignung gem. § 14 Abs.2	Wasserstoffnetzeignung gem. § 14 Abs.3	Art der Wärme-planung gem. § 14 Abs. 4 bzw. § 14 Abs. 6
1	Altstadt	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp
2	Iphofen West	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp
3	Iphofen Süd	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp
4	Gewerbegebiet Alte Reichsstraße	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp
5	Iphofen West Rechenberg	nein	nein	verkürzte kWp
6	Iphofen Nordwest	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp
7	Iphofen Nord	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp
8	Iphofen Ost	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp
9	Industriegebiet östlich Iphofen	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWp
10	Mönchsondheim	nein	nein	verkürzte kWp
11	Possenheim	nein	nein	verkürzte kWp
12	Nenzenheim	nein	nein	verkürzte kWp
13	Dornheim	nein	nein	verkürzte kWp
14	Hellmitzheim	zu prüfen	nein	reguläre kWp
16	Birklingen	zu prüfen	nein	reguläre kWp

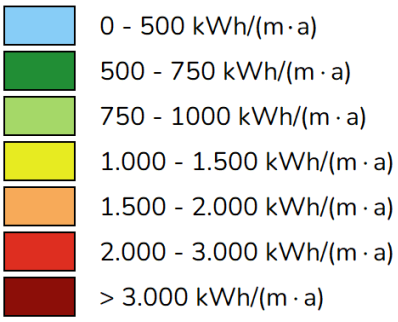
Bestehende Wärmenetze

Zur Betrachtung der obenstehenden Eignungsprüfung ist zu erwähnen, dass bereits ein Wärmenetz in Teilen der Quartiere Altstadt und Iphofen Nord erstreckt, welches durch Holzhackschnitzel und Erdgas versorgt wird. Außerdem befinden sich in Birklingen ebenfalls zwei Wärmenetze, welche jeweils mit Wärme aus Biogasanlagen versorgt werden. In diesen Quartieren kann Wärmenetzeignung bereits als positiv bewertet werden.

Wärmeliniendichte

Als eines der wesentlichen Bewertungskriterien für die Eignung eines Straßenzuges bzw. eines gesamten Quartiers wird die Wärmeliniendichte (WLD) definiert. Damit wird quantifiziert, welche Wärmemenge pro Trassenmeter Wärmenetz abgesetzt werden könnte. Grundlage hierfür sind die definierten Initialquartiere, die das Straßennetz in kleinere Straßenzüge teilt, um ein differenzierteres Bild des beplanten Gebietes zu erhalten. Dabei ist bereits ein Zuschlag der Wärmenetzlänge je 15 Meter pro Hausanschluss mit inbegriffen. Somit wird mit dieser Kenngröße der gesamten Wärmeverbrauch 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[7] oft niedriger angesetzt. Durch die erhöhte Trassenlänge reduziert sich der Quotient zur Einordnung in die eingeteilten Klassen, weshalb der Grenzwert zur Bewertung entsprechend angepasst werden muss. Somit ergibt sich für die mögliche Wärmenetzausweisung unter Berücksichtigung der Hausanschlussleitungen ein Grenzwert von etwa 750 kWh/m · a abweichend von dem Leitfaden, welcher 1.500 kWh/m · a als Grenzwert

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

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

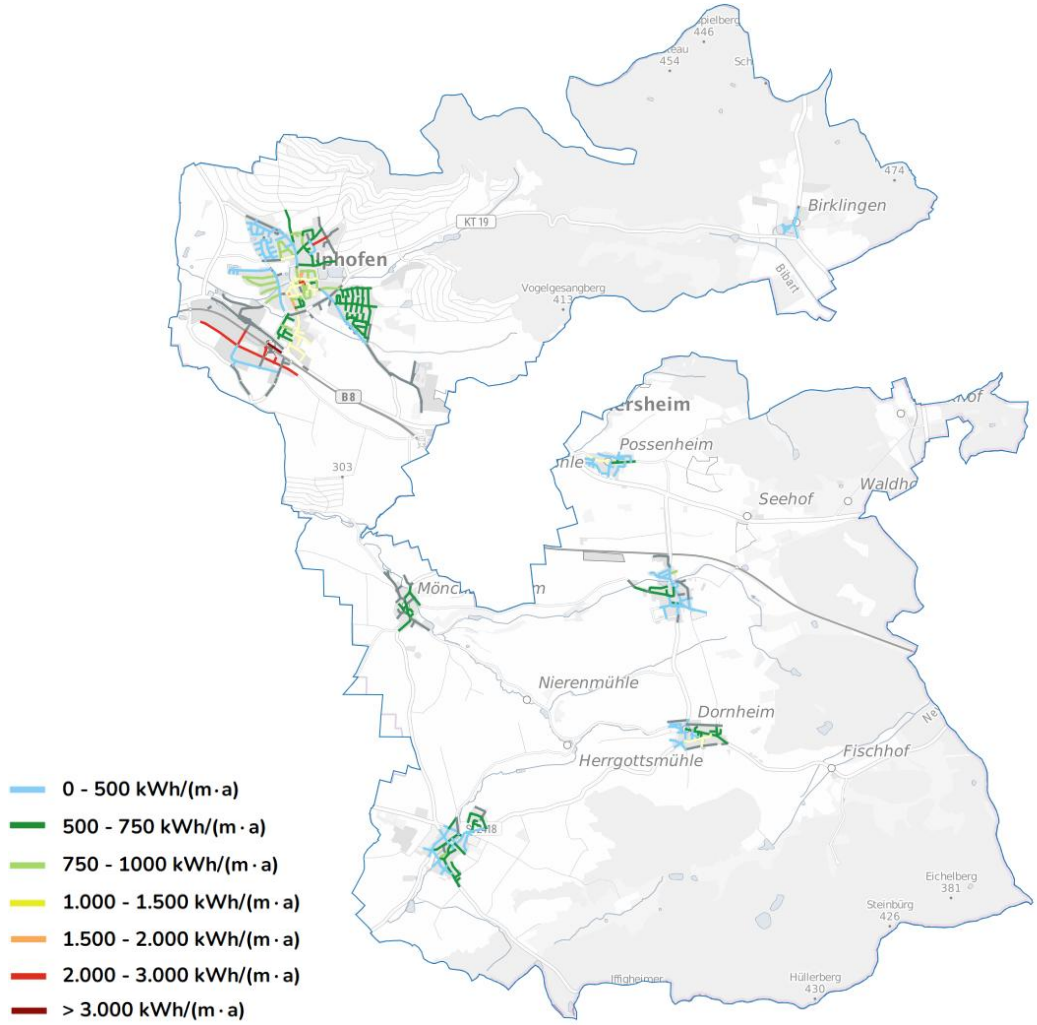


Abbildung 6: Straßenabschnittsbezogene Wärmeliniendichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4 BESTANDSANALYSE

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

4.1 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand stellt die maßgebliche Datenquelle während der Bestandsanalyse dar. Im Betrachtungsgebiet ist dieser im Wesentlichen städtisch und wohnbaulich geprägt. Nach dem amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®) befinden sich insgesamt 5.440 Gebäude in der Gemeinde, wovon es sich bei 1.675 um Wohngebäude handelt. Iphofen teilt sich zudem in die folgenden Stadtteile auf: Iphofen, Birklingen, Dornheim, Hellmitzheim, Mönchsondheim, Nenzenheim und Possenheim.[8]

Auf Basis der unter Kapitel 3 definierten Quartiere kann somit eine Bewertung und Darstellung des Gebäudealters dargestellt werden. Dabei werden kommerziell zugekaufte Daten der Nexiga GmbH (©2023 Nexiga GmbH) verwendet. Die Einteilung der Gebäudejahre erfolgte dabei in Anlehnung an die Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE) und wird nachfolgend in Abbildung 7 aufgezeigt. Die Einteilung nach dem Gebäudealter pro Quartier wird im gewichteten Mittel dargestellt.

[8] https://www.stadt-iphofen.de/wissenswertes/stadt/stadtteile.html

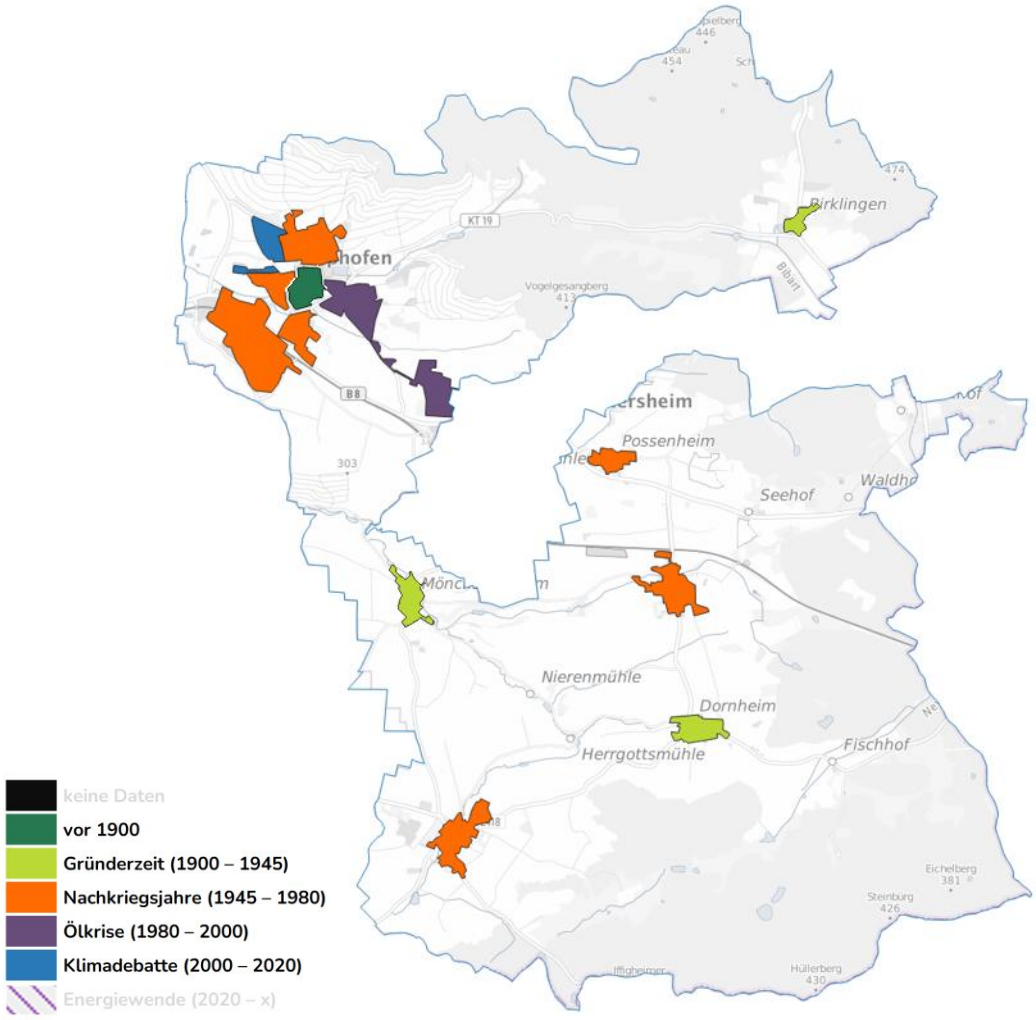


Abbildung 7: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Zu sehen ist, dass die Mehrheit der Gebäude in der Nachkriegszeit (1945–1980) erbaut wurde. Die Gebäude in der Altstadt sind überwiegend vor 1900 entstanden. Die Stadtteile Dornheim, Mönchsondheim und Birklingen stammen im Mittel aus der Gründerzeit (1900–1945). Die Quartiere Iphofen Ost und Industriebetrieb östlich Iphofen stammen im Mittel aus der Zeit der Ölkrise (1980–2000). Die Quartiere Iphofen Nordwest und Iphofen West Rechenberg stammen überwiegend aus der Zeit der Klimadebatte (2000–2020).

Zusätzlich wird in Abbildung 8 der überwiegende Gebäudetyp dargestellt. Hier ist zu sehen, dass die Mehrheit der Quartiere überwiegend Wohngebäude beinhaltet. Lediglich die Quartiere Gewerbegebiet Alte Reichsstraße und Industriebetrieb östlich Iphofen beinhalten überwiegend Nicht-Wohngebäude. Es ist anzumerken, dass in dieser Analyse ausschließlich Gebäude mit nachweisbarem Wärmeverbrauch berücksichtigt wurden. Gebäude ohne registrierten Wärmeverbrauch fanden in der Betrachtung keine Berücksichtigung.

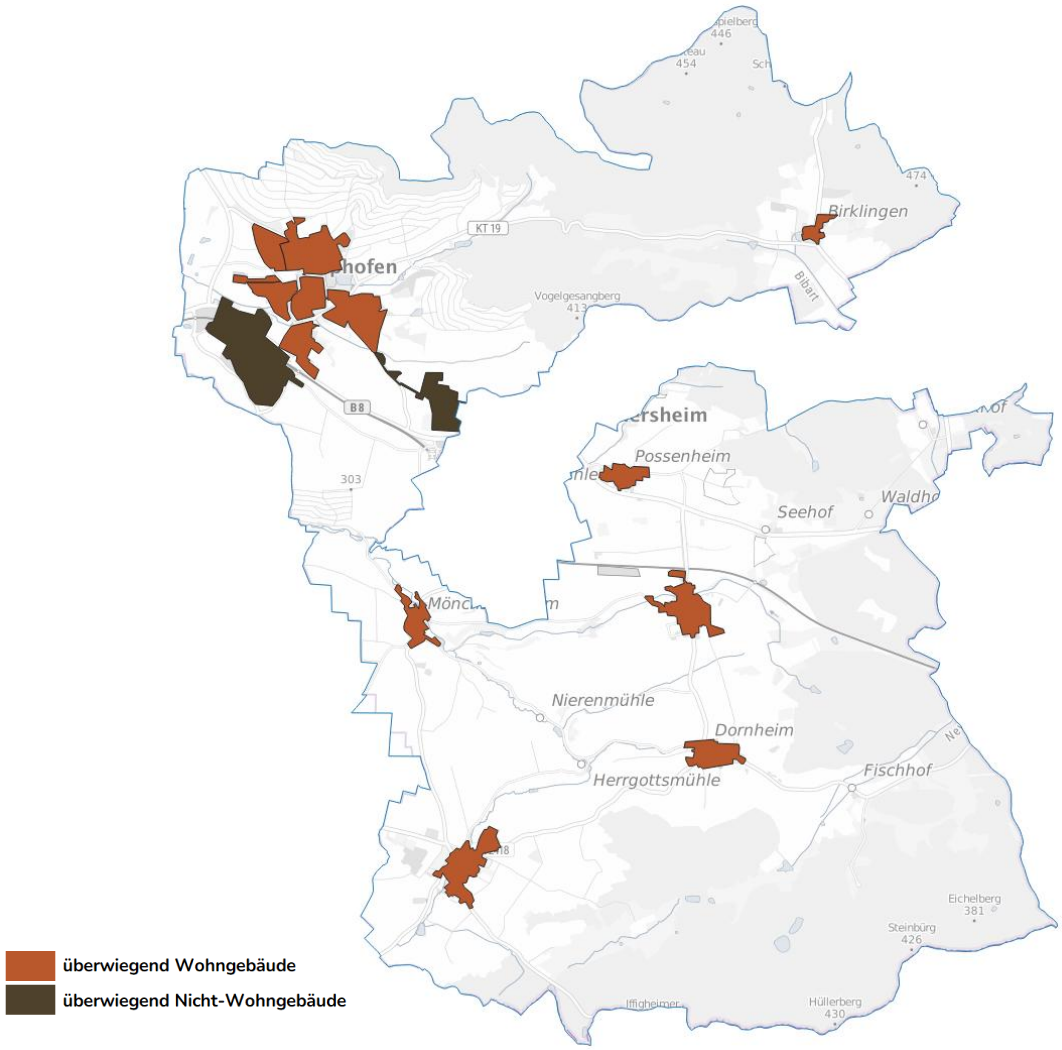


Abbildung 8: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4.2 Wärmeerzeugerstruktur

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

Bei dem Blick auf die installierten dezentralen Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen im Ist-Stand ist zu sehen, dass mit 52 % ein Großteil der Wärmeerzeuger auf Erdgas und Heizöl und Flüssiggas basiert. Ebenso ist mit 48 % ein großer Anteil an dezentralen Wärmeerzeugern mit dem Energieträger Biomasse zu erkennen. Aufgrund fehlender Angaben der Stromnetzbetreiber zur Anzahl, wurde die Anzahl der strombasierten Heizungen (Wärmepumpen und Stromdirektheizungen) hier nicht berücksichtigt. Angaben zum Stromverbrauch liegen wiederum vor und werden berücksichtigt. Zu berücksichtigen ist auch, dass in der nachfolgenden Abbildung 9 teilweise Einzelraumheizungen wie holzbefeuerte Kamine berücksichtigt wurden und sich daraus ein hoher Anteil an fester Biomasse ergibt. Dieser hohe Anteil nimmt jedoch keinen Einfluss auf den Wärmeverbrauch nach Energieträgern, welcher in Abbildung 23 dargestellt wird.

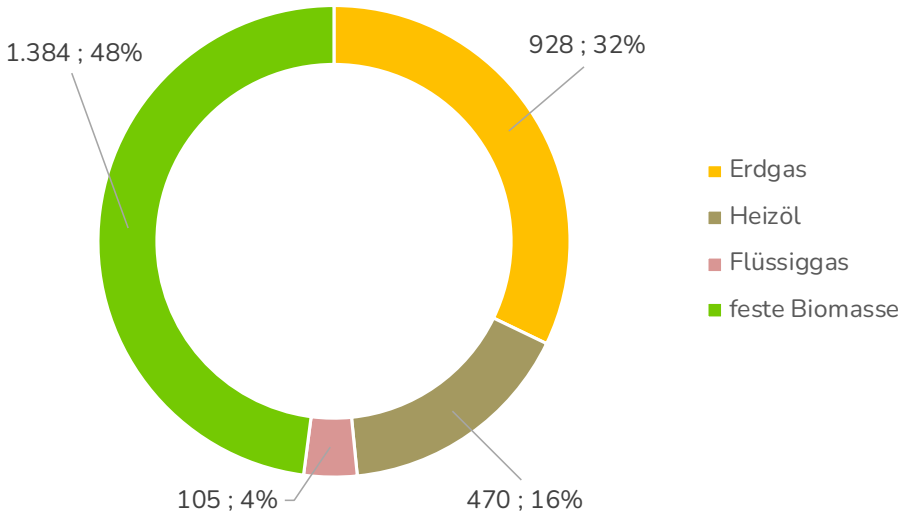


Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Basierend auf den Zensusdaten von 2022 werden folgend die Anteile der Energieträger in den einzelnen Quartieren in Abbildung 10 dargestellt. Aufgrund von Datenunschärfe können die dargestellten Werte von der Realität abweichen. Auch hier ist erkennbar, ähnlich zu Abbildung 9, dass überwiegend die Energieträger Erdgas, Heizöl und Biomasse/Pellets vertreten sind.

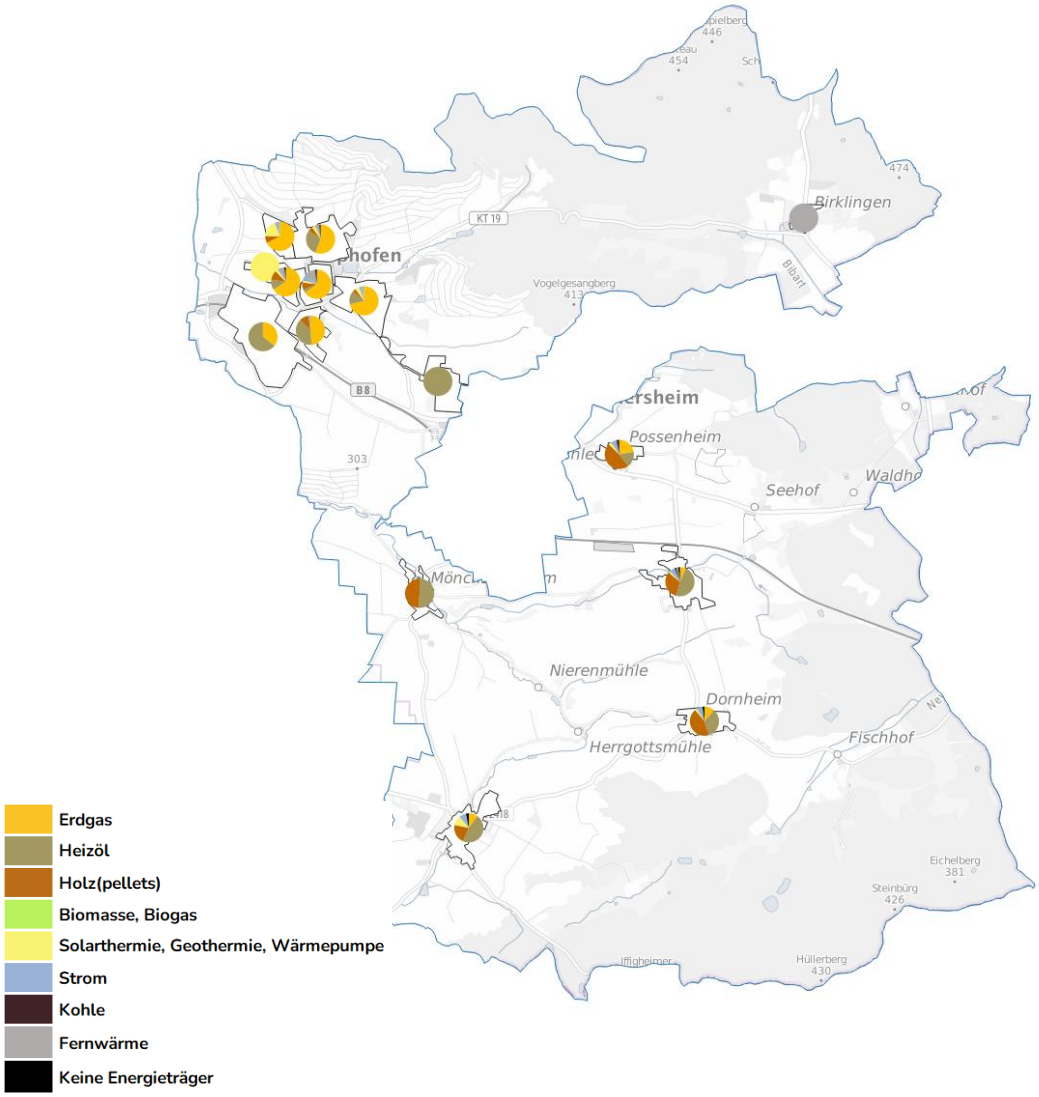


Abbildung 10: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Kehrbücher

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

Strombasierte Heizungen

Die Informationen zu Wärmeerzeugungsanlagen, die den Energieträger Strom nutzen, wurden vom Stromnetzbetreiber erhoben. Die Daten stammen dabei von dem Netzbetreibern N-ERGIE Netz AG sowie Bayernwerk Netz GmbH. Dabei liegen für das gesamte Gebiet nur Daten über den Stromverbrauch und nicht die Anzahl der Wärmeerzeuger vor. Verschnitten mit dem Datensatz aus den Kehrbüchern werden diese Daten ebenso zur Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz verwendet.

Geothermale Heizungen

Geothermische Heizsysteme nutzen die thermische Energie des Erdinneren als nachhaltige Wärmequelle. Grundwasserwärmepumpen entziehen thermische Energie aus dem Grundwasser, das durch seine ganzjährig nahezu konstanten Temperaturen als effiziente Energiequelle dient. Die Tiefe der Bohrungen richtet sich nach der Höhe des Grundwasserspiegels und sollte 15 m in der Regel nicht überschreiten, um die Effizienz zu maximieren. Nach dem Wärmeentzug wird das Wasser dem Grundwassersystem wieder zugeführt. Dabei müssen die gesetzlichen Vorgaben des Gewässerschutzes eingehalten und die Wasserqualität überwacht werden, um eine Verockerung der Brunnen zu vermeiden. Erdwärmesonden hingegen nutzen die geothermische Energie durch vertikale Bohrungen von durchschnittlich 40 bis 150 m Tiefe. Ein Wärmeträgermittel, meist ein Wasser-Glykol-Gemisch, befördert die Wärme aus dem Erdreich zu einer Wärmepumpe. Beide Systeme zeichnen sich durch hohe Effizienz, geringe 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 11 dargestellt.



Abbildung 11: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen

4.3 Wärme- und Gebäudenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Datenerhebung konnten insgesamt ein großes und zwei kleinere, bestehende Wärmenetze identifiziert werden. In Abbildung 12 ist das Wärmenetz in der Altstadt Iphofen dargestellt. Das Wärmenetz umfasst etwa 60 Anschlussnehmer die auf einer Trassenlänge von 2,4 km mit 3,2 GWh/a (Stand 2024) Wärme versorgt werden. Die Einspeisung von 3,6 GWh/a Wärme erfolgt über zu 80 % über Hackschnitzel und 20 % über Erdgas (BHKW oder Spitzenlastkessel).

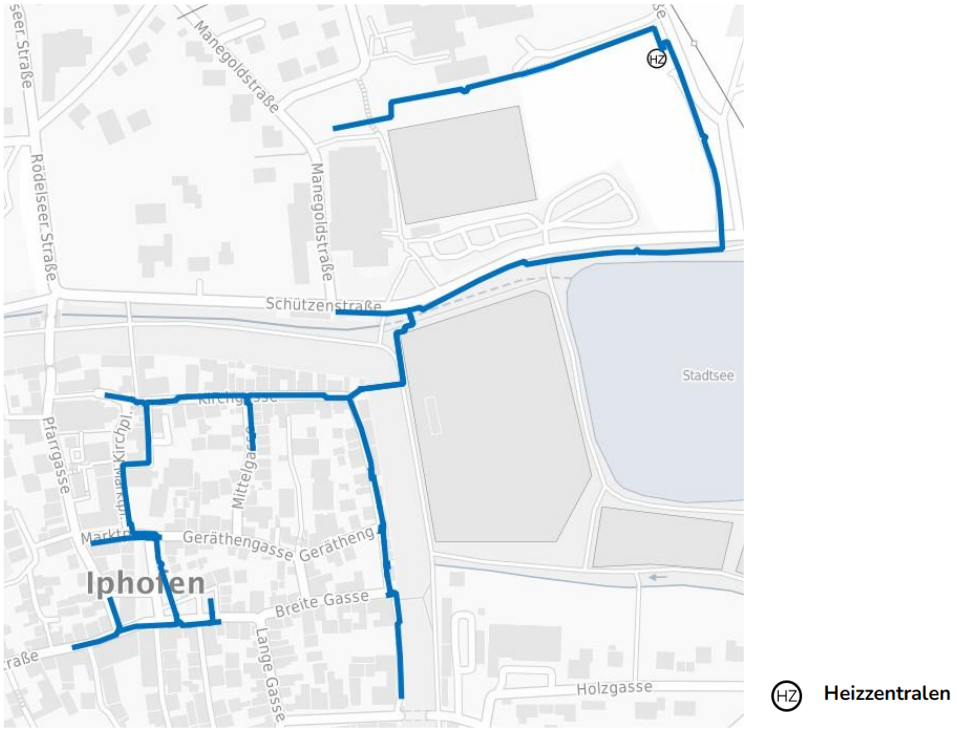


Abbildung 12: Wärmenetz in der Altstadt Iphofen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Im Stadtteil Birklingen befinden sich darüber hinaus zwei Wärmenetze, die jeweils durch die Abwärme aus Biogasanlagen versorgt werden und dadurch Teile des Ortes versorgen.

4.4 Gasnetzinfrastruktur

Das lokale Gasnetz wird von der Licht-, Kraft- und Wasserwerke Kitzingen (LKW Kitzingen) GmbH betrieben. Insgesamt erstreckt sich dieses über eine Gesamtlänge von etwa 34,4 km. Das Stadtgebiet Iphofen inklusive des Gewerbegebietes ist, mit Ausnahme des Baugebiets Ost IV, flächendeckend vom Gasnetz erschlossen (vgl. Abbildung 13). Die restlichen Quartiere der Stadt verfügen über kein Gasnetz. Insgesamt befinden sich im beplanten Gebiet 681 Gebäude mit einem Anschluss an das Gasnetz, mit einer Jahresabnahme von 15,6 GWh, wovon 10,5 GWh auf Wohnhäuser und 5,2 GWh auf Gewerbe, Handel und Dienstleistungen entfallen (Abweichung von 0,1 GWh durch Rundung). Das Gasnetz wird vollständig mit Erdgas versorgt.

Hinweis: Der Verbrauch der Industriebetriebe wurden hier nicht aufgeführt, da diese zu Prozesswärme und nicht zu Raumwärme zählen.

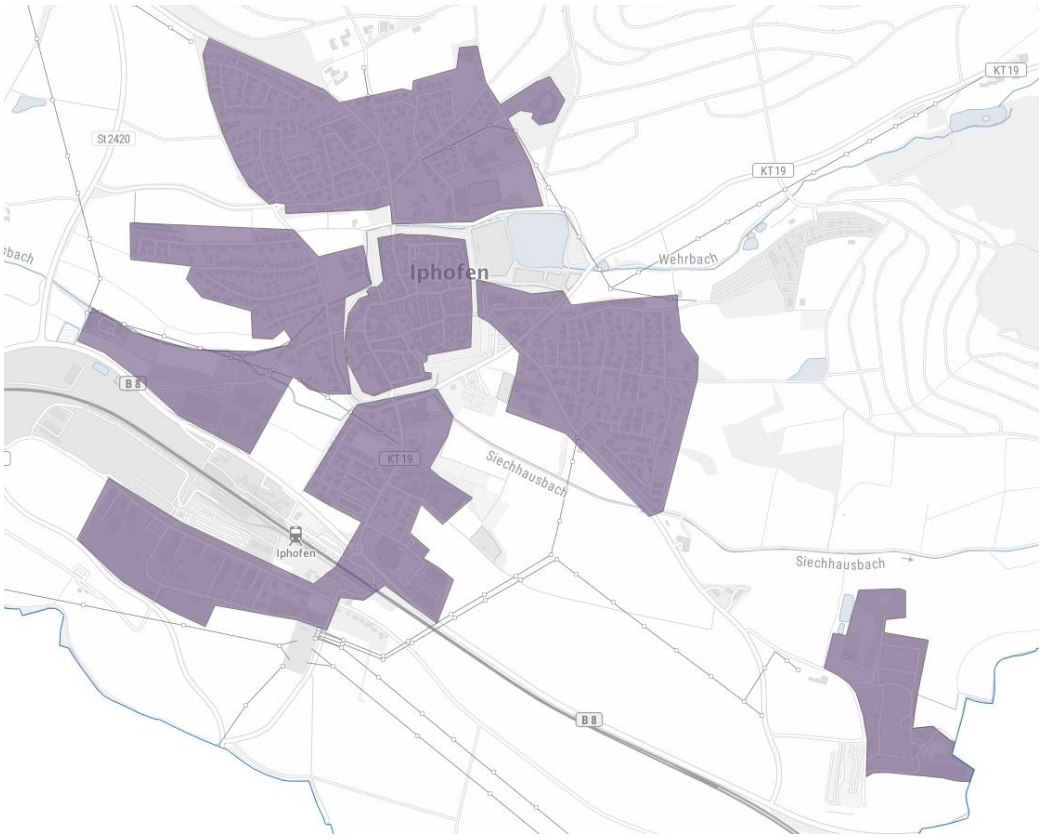


Abbildung 13: Gasnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Im Ist-Stand wird das Gasnetz vollständig mit H-Gas betrieben. Im Folgenden wird dabei Erdgas statt H-Gas analog zu der nach WPG definierten Gasnetzart „Methan“ verwendet.

4.5 Abwassernetzinfrastruktur

Die Abwasserinfrastruktur einer Kommune stellt neben der eigentlichen Funktion auch ein energetisches Potenzial für die Wärmeversorgung dar. Die im Abwasser enthaltene Restwärme kann mittels Wärmetauscher und Wärmepumpentechnologie nutzbar gemacht werden. Das Abwassernetz des Kernortes der Stadt ist in Abbildung 14 dargestellt.

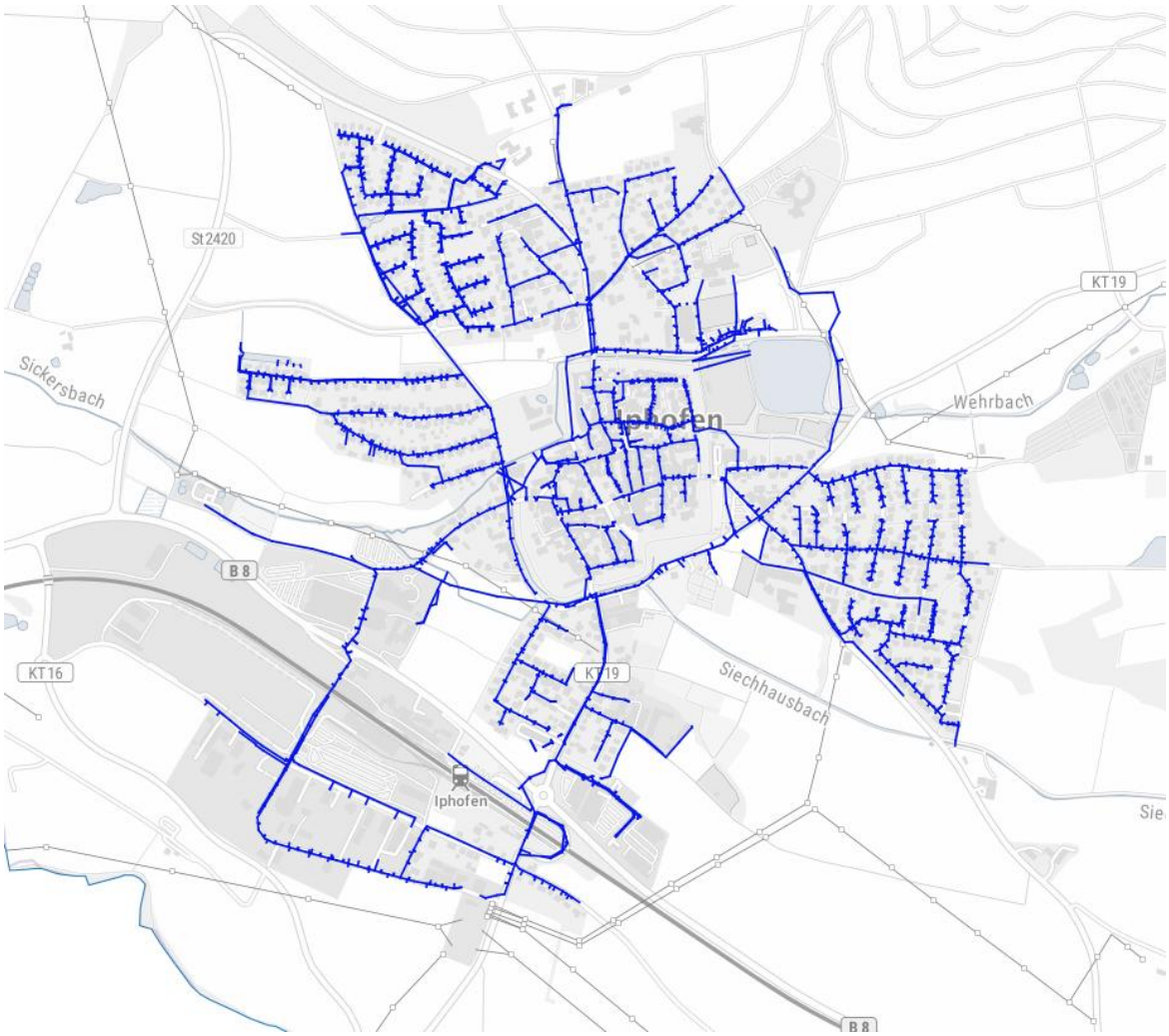


Abbildung 14: Abwassernetz der Stadt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

4.6 Wasserstoffinfrastruktur

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

1. **Top-Down**: Hierbei wird im Rahmen der Wärmeplanung untersucht, ob das betrachtete Planungsgebiet in der Nähe aktueller geplanter Gasnetze liegt, die zukünftig für ein Wasserstoff-Kernnetz (siehe Abbildung 15) umgestellt werden sollen.
   Konkrete Planungen für eine mögliche Umstellung des regionalen Verteilnetzes werden mit dem jeweiligen Gasnetzbetreiber abgestimmt. Sollte es auf dieser Ebene noch keine nutzbaren Planungen geben, wird vereinfachend angenommen, dass im Betrachtungsgebiet bis zum Zieljahr 2045 keine Wasserstoffmengen über das Kernnetz zur Verfügung stehen werden.
2. **Bottom-Up**: Hierbei wird im Rahmen der Wärmeplanung untersucht, ob im zu betrachtenden Planungsgebiet Potenziale für den Aufbau eines Wasserstoffnetzes als Insellösung vorhanden sind. Grundlage hierfür ist in der Regel ein vorhandenes Gasnetz sowie ausreichender Bedarf an Prozesswärme von Großverbrauchern. Ist dies nicht der Fall, wird vereinfachend angenommen, dass im Betrachtungsgebiet derzeit kein wirtschaftlicher Einsatz von Wasserstoff möglich ist.
   Wichtig: Die Wärmeplanung ist als iterativer Prozess zu verstehen (nach § 25 Abs. 1 WPG ist die Wärmeplanung alle fünf Jahre fortzuschreiben). Daher kann es zukünftig zu abweichenden Ergebnissen kommen, falls weitere/konkrete Planungen vorliegen.

Nachfolgend wird in Abbildung 15 der aktuelle Planungsstand[9] zum Wasserstoff-Kernnetz dargestellt.

[9] FNB Gas, "Wasserstoff Kernnetz", 2024



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

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



Abbildung 16: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz und Stadt Iphofen [Quelle: FNB Gas 2024]

Die Stadt Iphofen liegt ca. 7 km von einer geplanten Umstellungsleitung (KLU085-01) entfernt, welche bis Ende 2032 in Betrieb genommen werden soll. In der nachfolgenden Tabelle sind die Kerndaten der Leitung aus dem Antragsentwurf dargestellt.

Tabelle 1: Angrenzende Wasserstoffleitungen aus der Kernnetzplanung

Antrags-ID	Name	Netzbetreiber	Länge in km	Investitions-kosten in Mio. €	Inbetrieb-nahme
KLU085-01	H2ercules Rimpar-Rothenstadt	OGE/GRTD	183,0	141,9	12/2032

Einschätzung zur Nutzung von Wasserstoff

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

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

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

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

hierbei die größere Herausforderung dar. Viele verschiedene Gasnetzbetreiber mit unterschiedlichen Vorstellungen hinsichtlich Weiterbetrieb und Umstellungsfahrplan erschweren die Transformation. Mittelfristig wird die Anzahl der angeschlossenen Kunden sinken, während sich andere Technologien wie Biomasseheizungen und Wärmepumpen auf dem Markt etablieren. Demgegenüber steht ein erhöhter Investitionsbedarf durch die Umstellung auf Wasserstoff. Die Folge sind steigende Netzentgelte neben ohnehin ungewissen Entwicklungen bezüglich der Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff, schwer zu prognostizierenden Erdgaspreisen und damit verbundenen CO_2-Kosten.

Der zeitliche Horizont für die Umstellung auf Wasserstoff zeichnet sich derzeit auf das Jahr 2040 ab. Ab etwa 2030 werden größere Leitungsabschnitte des Transportnetzes umgestellt. Direkt angrenzende Verteilnetze können so bereits etwas früher beliefert werden. Daneben werden bis 2040 weitere Leitungen umgestellt oder neu gebaut. Vereinzelt werden auch Inselnetze mit dezentraler Wasserstofferzeugung eine Lösung darstellen. Hierfür müssen entsprechende EE-Potenziale sowie H_2-Abnehmer vorliegen.

Hinweise:

- In bestimmten Verteilnetzen kann aufgrund der räumlichen Nähe zum geplanten H_2-Kernnetz kostengünstiger Wasserstoff zur Wärmeversorgung zur Verfügung stehen.
- Die Kosten für Wasserstoff können derzeit nicht seriös prognostiziert werden.
- Wasserstoff wird für die Transformation des Energiesystems (Heizen, Strom und Industrie) voraussichtlich auch importiert werden müssen.

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

1. Abstand des Verteilnetzes zur Fernleitung
2. Zeitraum der Verfügbarkeit einer Fernleitung
3. Umrüstbarkeit des örtlichen Verteilnetzes
4. Prozesswärme oder Prozessgaseinsatz vor Ort
5. Vorhandene Pläne für die lokale H_2-Erzeugung
6. Bestehende H_2-Entwicklungsvorhaben (Reallabore, Hyland etc.)
7. Zusätzliche EE-Potenziale > 30 MW installierte Leistung
8. Wasserstoffpreis (falls vorhanden)
9. H_2-Art (grau, blau, grün) zur THG-Minderung (falls vorhanden)
10. Finanzierungsstatus des Gasnetzes

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

Die Bewertungsmatrix gibt Aufschluss über die grundsätzliche Eignung des Standorts Iphofen hinsichtlich des Einsatzes von Wasserstoff für dezentrale Wärmeanwendungen. Die Einschätzung für Iphofen ist ambivalent. Grundsätzlich liegt Iphofen nahe an einer Umstellungsleitung des Wasserstoffkernnetzes. Ebenso liegen auf dem Gebiet der Kommune mit den Standorten des Industriebetriebs zwei potenzielle Großabnehmer. Nach aktuellem Stand sind jedoch keine konkreten Planung bekannt, ob und wann Wasserstoff in der Kommune verfügbar sein wird.

Bezüglich des Bottom-up-Ansatzes ist zu erwähnen, dass die Energiepotenziale nur für einzelne Teile Iphofens ausreichen. In Bezug darauf wäre eine Versorgung von schwer zu elektrifizierenden Industrieprozessen denkbar. Darüber hinaus sind trotz der weitestgehend gegebenen Umstellbarkeit der Leitungen, Anpassungen an Armaturen und Messeinrichtungen zu vollziehen, die zu erhöhten Netznutzungsentgelten führen können. Der Bottom-up-Ansatz zur lokalen Erzeugung grünen Wasserstoffs kann demnach über die potenziellen Ressourcen an erneuerbaren Energien nicht verlässlich wirtschaftlich gedeckt werden.

Für die Stadt Iphofen wurde zusammen mit der planungsverantwortlichen Stelle beschlossen, sich zunächst auf die Erschließung zentraler Stadtteile durch Wärmenetze zu fokussieren. Sollten die Rahmenbedingungen konkrete Zielszenarien greifbar machen, findet dies selbstverständlich in der folgenden Planungsperiode der Wärmeplanung Berücksichtigung.

4.7 Wärmeverbrauch

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

- Kommunale Liegenschaften
- Privathaushalte (siehe Abschnitt 4.9)
- Industrie und Gewerbe (siehe Abschnitt 4.8)

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

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

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

Die Grenzwerte für eine Erstabschätzung zur Wärmenetzeignung wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen. Die Stadt Iphofen weist in zentralen und dicht bebauten Gebieten eine hohe Eignung für ein Wärmenetz auf, insbesondere in der historischen Altstadt. Ebenso können Teile der umliegenden Quartiere durch ein Wärmenetz erschlossen werden, jedoch womöglich mit potenziell höherem Aufwand.

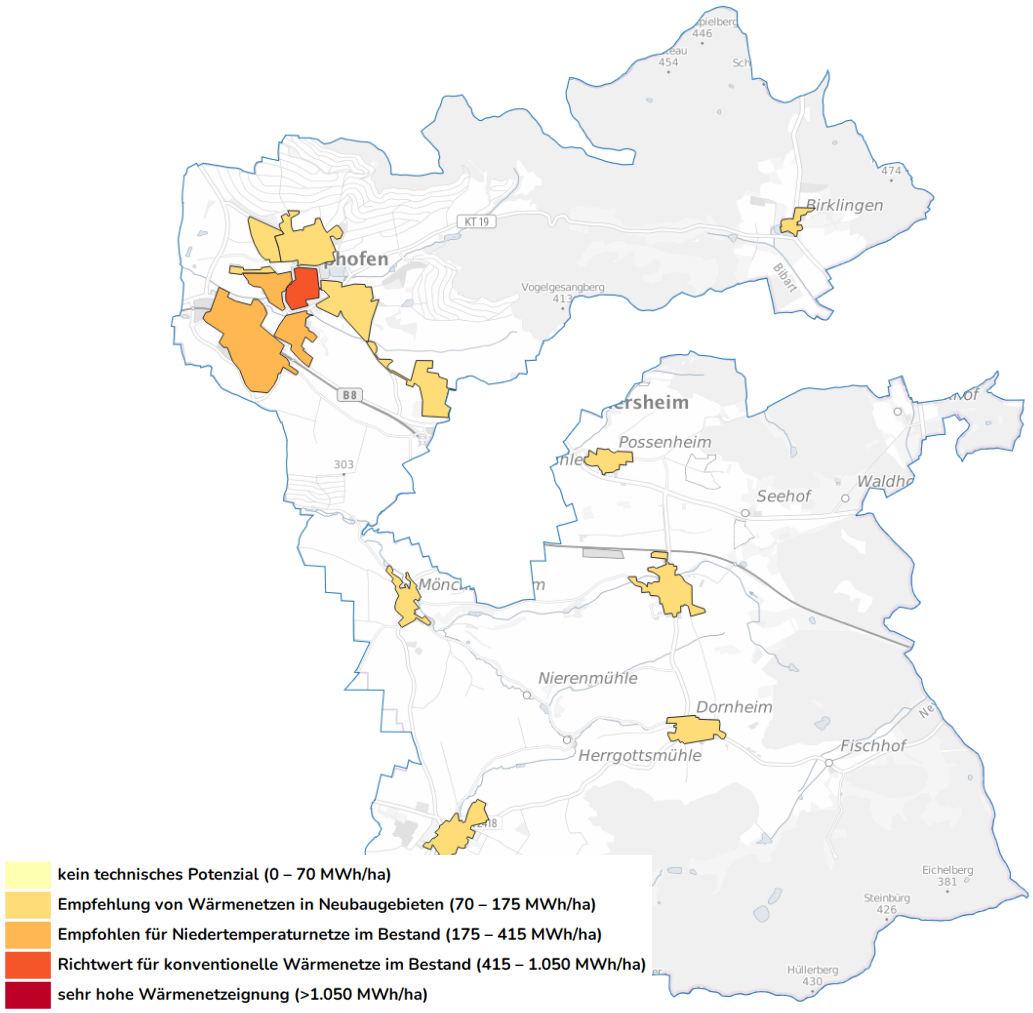


Abbildung 17: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Ein ähnliches Bild der Kommune entsteht, wenn der Wärmeverbrauch als Heatmap betrachtet wird (Abbildung 18). Je wärmer die Farbgebung, desto höher ist der Wärmeverbrauch an dieser Stelle. Hier ist zu erkennen, dass vor allem im Bereich des Ortskerns absolute Wärmeverbräuche in räumlich konzentrierter Form vorliegen. Ebenfalls ist südwestlich der Stadt ein erhöhte Wärmebedarf im Gewerbegebiet Alte Reichsstraße zu erkennen.

Hinweis. Die Betrachtung bezieht sich auf Raumwärme, Prozesswärme ist nicht mit enthalten.

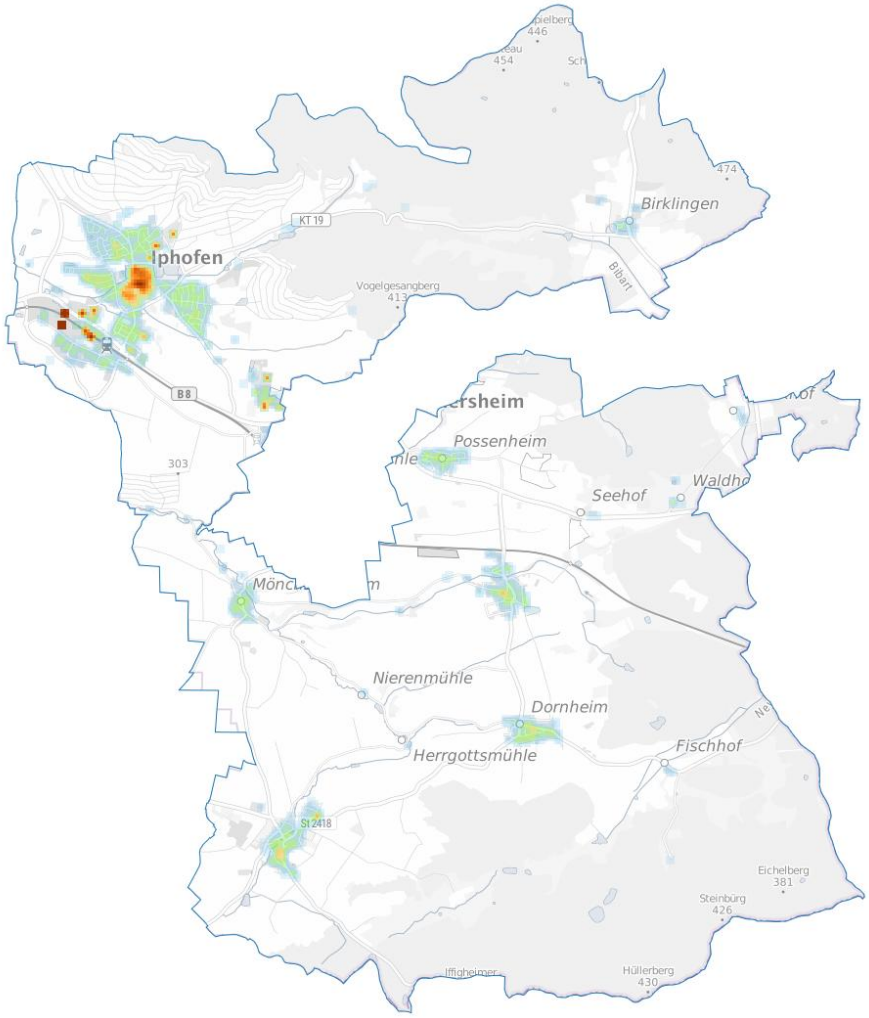


Abbildung 18: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs

Die Wärmeversorgung in der Stadt Iphofen wird aktuell zum einem großen Anteil von 76 % über die fossilen Energieträgern Heizöl und Erdgas und Flüssiggas gedeckt. Daneben hat die feste Biomasse einen Anteil von 21 %. Der übrige Wärmeverbrauch wird über die Energieträger gasförmige Biomasse, Strom und Umweltwärme zu jeweils 1 % gedeckt. In folgender Abbildung 19 ist der Prozesswärmeverbrauch nicht berücksichtigt, sondern bezieht sich nur auf Raumwärme.

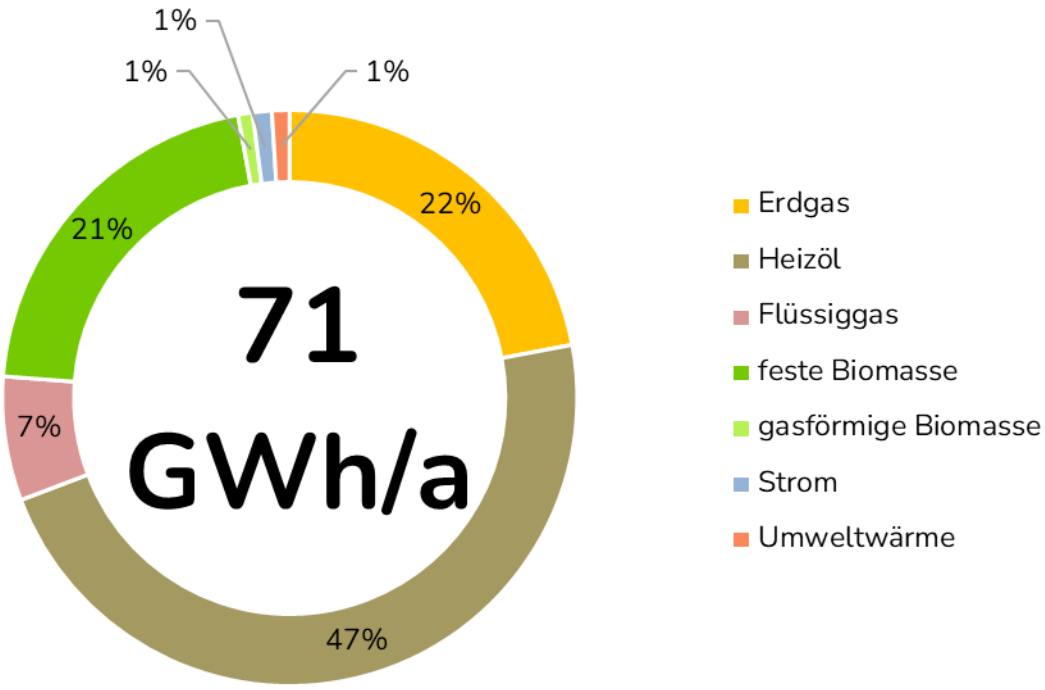


Abbildung 19: Anteil der Energieträger an der Endenergie im Wärmesektor

4.8 Industrie und Gewerbe

Da Unternehmen je nach Betrieb und Branche sehr unterschiedlichen Nutzungen unterliegen, ist für eine genaue Betrachtung und Abbildung der Ist-Situation eine gesonderte Datenerhebung notwendig. Im Zuge dessen wurde durch die Kommune eine Befragung der Unternehmen durchgeführt, sodass spezifische Aussagen zur aktuellen Wärmeerzeugungsstruktur und zum Prozesswärme- und Stromverbrauch getroffen werden können. In Rücksprache mit der planungsverantwortlichen Stelle wurden dabei die zu befragenden Akteure festgelegt. Insgesamt konnte eine Rückmeldung von 46 Liegenschaften erwirkt werden. Als wesentliche Energieverbraucher werden in nachfolgender Abbildung 20 die Liegenschaften mit einem Verbrauch von über 1 GWh dargestellt.



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

4.9 Umfrage

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

4.9.1 Anschlussinteresse Wärmenetz

Von den insgesamt 1.675 Wohngebäuden in Iphofen konnte eine Rückmeldung zu 524 Wohngebäuden erreicht werden. Dies entspricht einer Rückmeldequote von circa 31,3 %. Die Ergebnisse der beantworteten Fragebögen sind in folgender Abbildung 21 dargestellt.

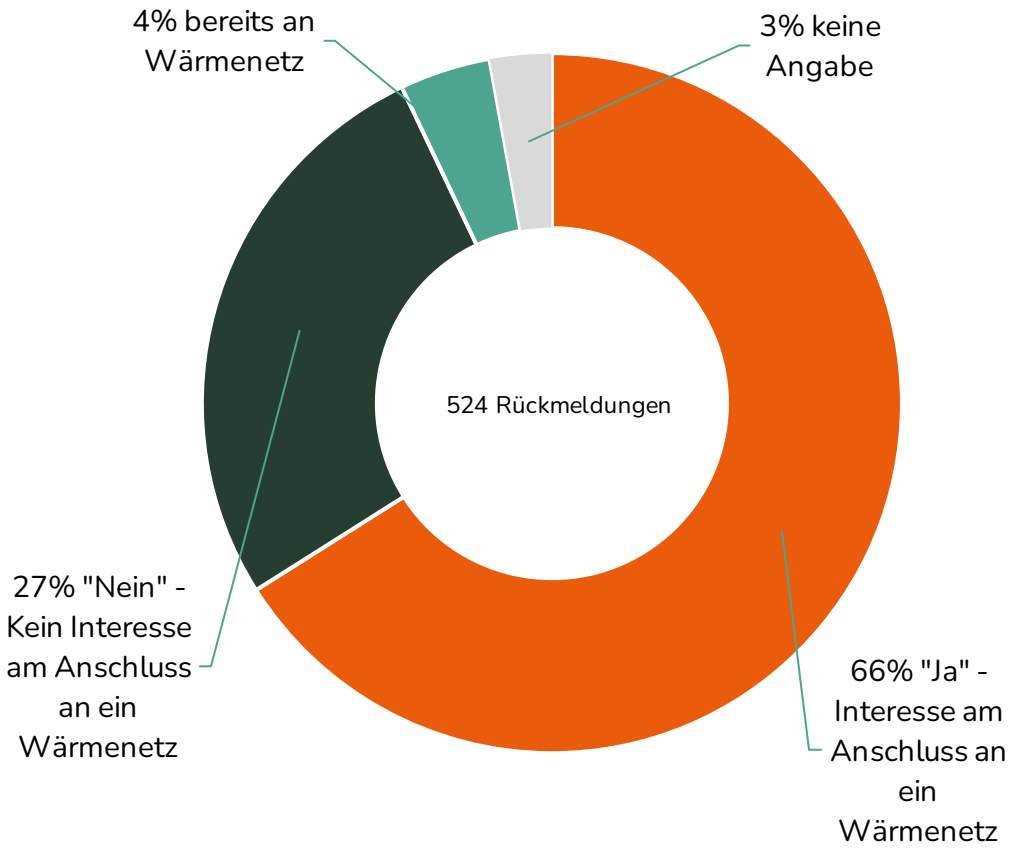


Abbildung 21: Ergebnisse der Umfrage zum Anschlussinteresse an Wärmenetz

Zur Auswertung der Ergebnisse sind folgende Punkte festzuhalten. Es ist zu erkennen, dass mit 66 % die Mehrheit der Rückmeldungen ihr Interesse an einem Wärmenetzanschluss angezeigt hat. Rund 27 % der Befragten gaben an, nicht an einem Wärmenetzanschluss interessiert zu sein. Rund 56 % der Personen, die kein Interesse an einem Wärmenetzanschluss angeben, nennen eine bereits erneuerte Heizung als Grund hierfür. Dies ist in der folgenden Abbildung 22 dargestellt.

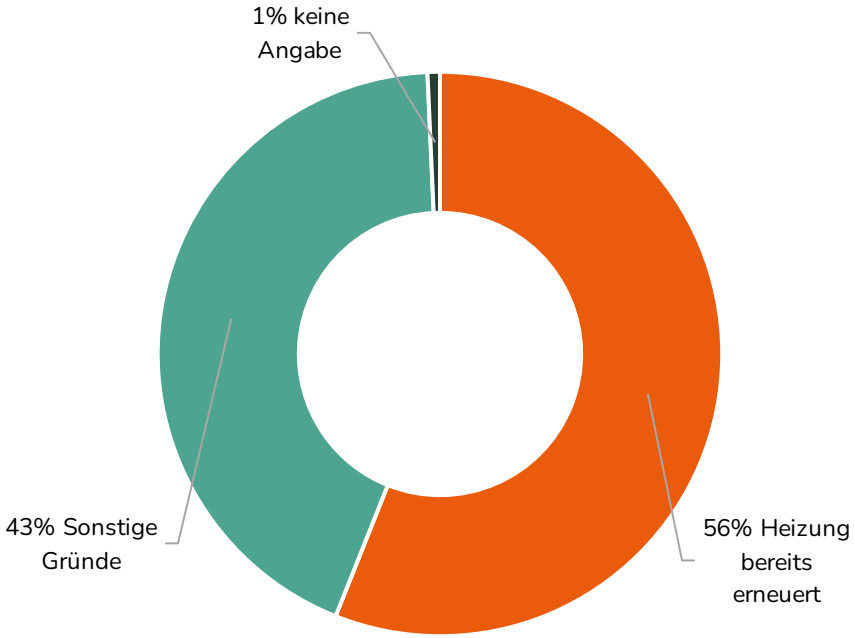


Abbildung 22: Gründe gegen Wärmenetzanschluss

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

4.10 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse

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

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

Nachfolgend werden die Zwischenergebnisse der Bestandsanalyse dargestellt.

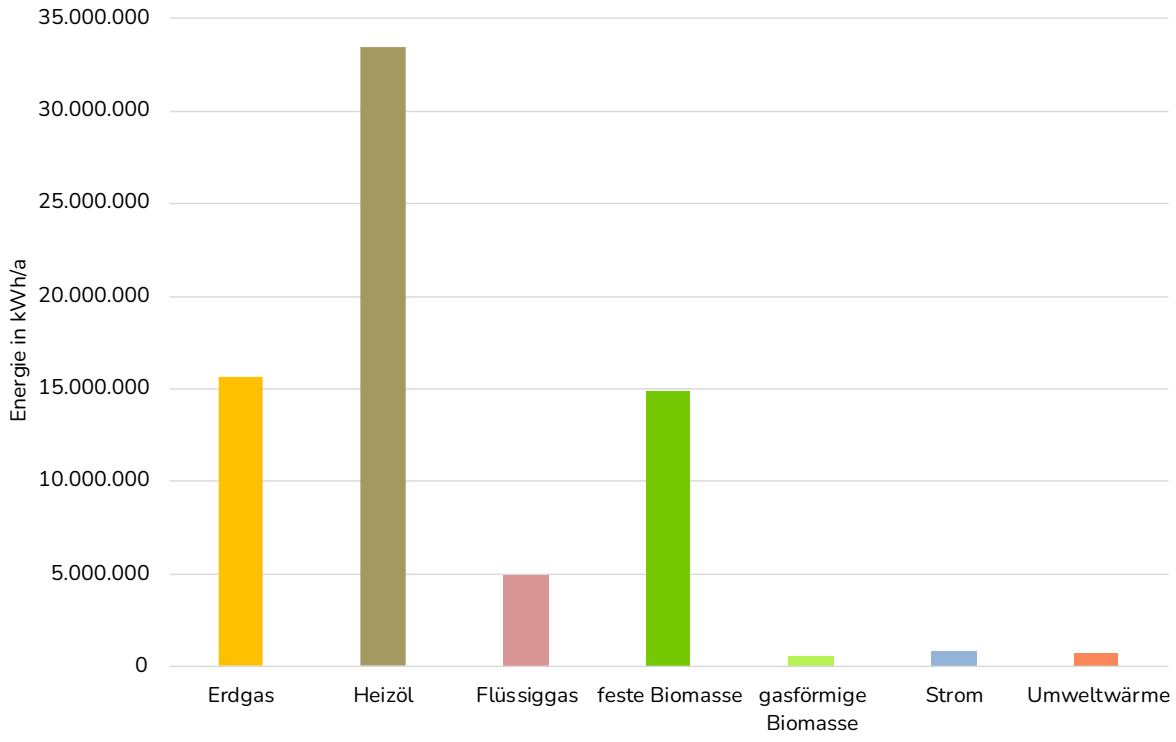


Abbildung 23: Wärmeverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der Gesamtwärmeverbrauch der Gemeinde beläuft sich auf über 71 GWh/a im Ist-Stand. Hier sind die Netzverluste der bestehenden Wärme- und Gebäudenetze integriert. Dabei werden 47 % über den Energieträger Heizöl, 22 % über Erdgas und 7 % über Flüssiggas erzeugt. 21 % der jährlich benötigten Wärme wird über fester Biomasse und 1 % mittels gasförmiger Biomasse bereitgestellt. Der Anteil der Energieträger Strom und Umweltwärme beläuft sich jeweils auf 1 %.

Mithilfe der Wärmeverbräuche nach Energieträgern kann die Treibhausgasbilanz erstellt werden (Abbildung 24). Die hierfür angesetzten CO_2-Emissionsfaktoren wurden dem Gebäudeenergiegesetz[10] entnommen. In Summe werden im Gemeindegebiet jährlich 16.120,5 t Treibhausgasemissionen durch die Wärmeversorgung verursacht. Zu sehen ist, dass die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung mit 95,3 % fast ausschließlich auf die Energieträger Erdgas, Heizöl und Flüssiggas zurückzuführen sind.

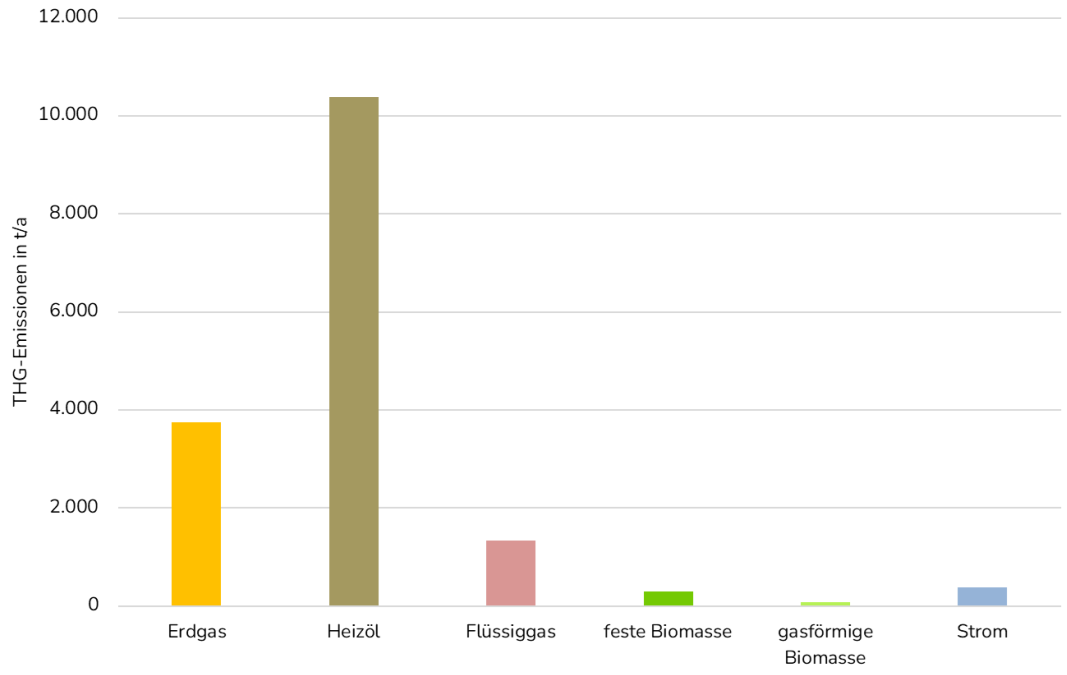


Abbildung 24: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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

Zusätzlich wird der Wärmeverbrauch aufgeteilt nach Sektoren dargestellt (vgl. Abbildung 25). Dabei ist zu erwähnen, dass die in Abbildung 23 berücksichtigen Wärmeverluste durch die bestehenden Wärmeverteilnetze in folgender Abbildung 25 nicht berücksichtigt wurden, da die Wärmeverluste den Sektoren nicht klar zugeordnet werden können. Der Großteil des Wärmeverbrauchs fällt im Ist-Stand mit 64,2 % im Sektor Wohngebäude an. Der Wärmeverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie nimmt anteilig 34,2 % des jährlichen Verbrauchs ein. Der sonstige Wärmeverbrauch, der keinem der drei Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt 1,6 %. Als Beispiele dafür können Wärmeverbräuche genannt werden, die in Gebäuden anfallen, die auf Grundlage des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) keiner Gebäudeart zugeordnet werden können.

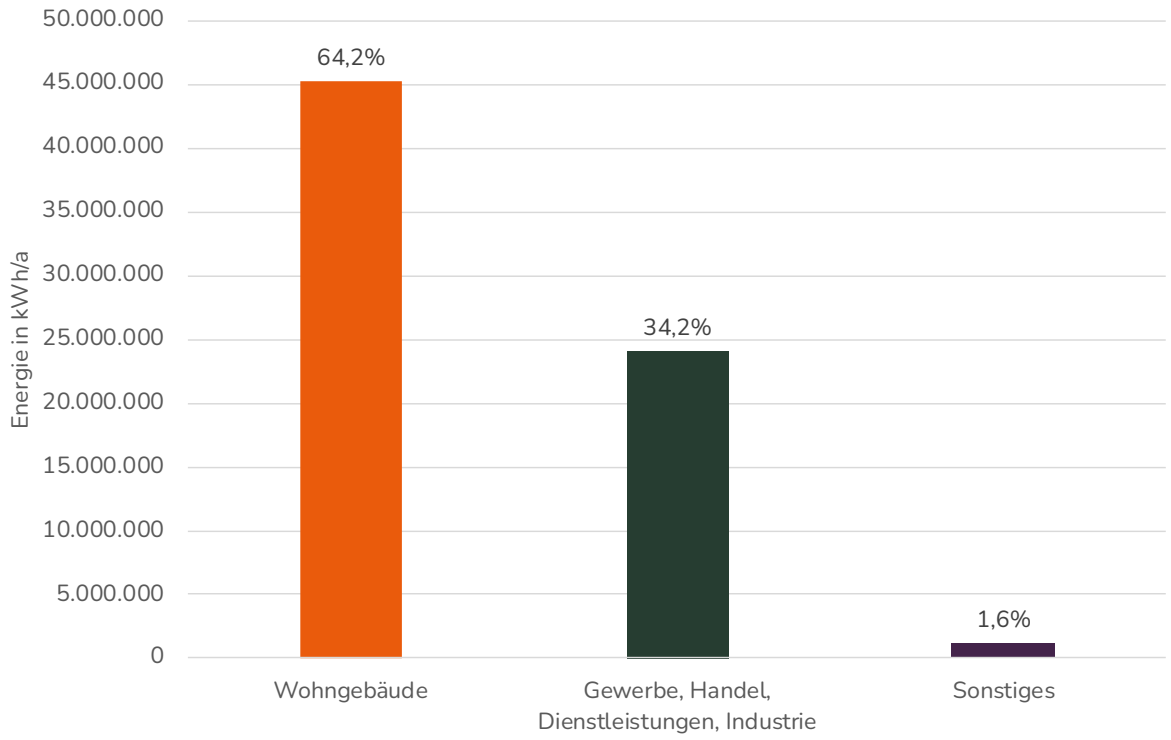


Abbildung 25: Wärmeverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Vom gesamten Wärmeverbrauch werden im Ist-Stand 24 % auf Basis erneuerbarer Energien gedeckt, was über dem deutschen Durchschnitt (18,1 %)[11] liegt. Dabei nimmt die Biomasse als Energieträger den überwiegenden Anteil mit 22 % ein. Der erneuerbare Anteil strombasierter Heizungen nimmt 1 % und die Umweltwärme 1 % des gesamten jährlichen Wärmeverbrauchs ein. Zur Ermittlung des erneuerbaren Stromanteils wurde der EE-Anteil am bundesweiten Stromverbrauch des Jahres 2024 verwendet, welcher nach der Bundesnetzagentur bei 59,4 % liegt.

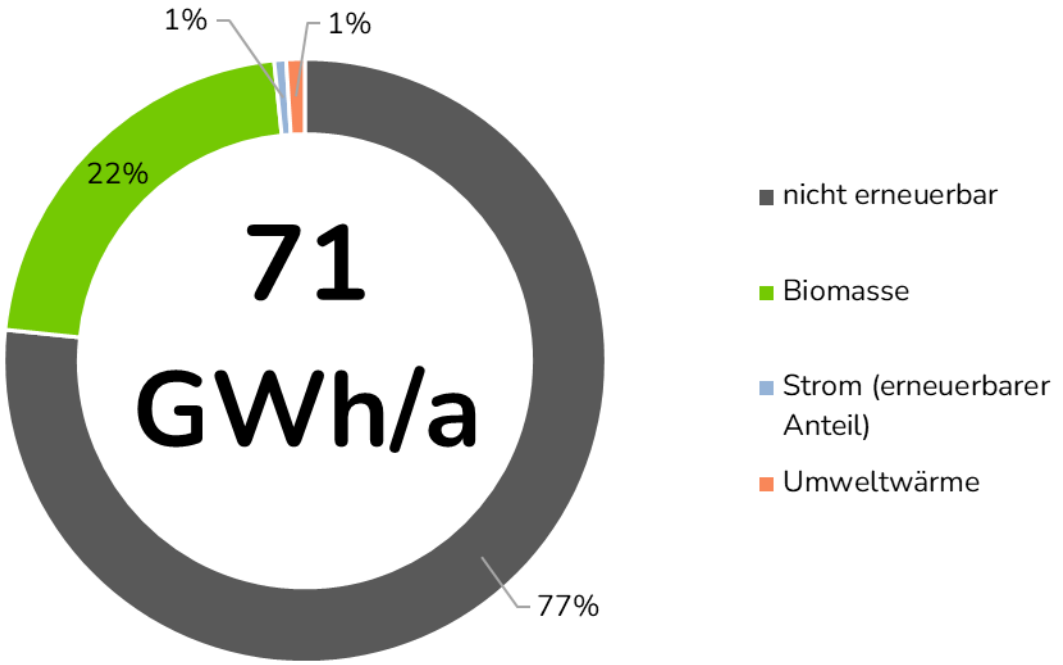


Abbildung 26: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der jährliche Endenergieverbrauch von 3,6 GWh/a, welcher über leitungsgebundene Wärme abgedeckt ist, wird in Abbildung 27 differenziert nach Energieträgern dargestellt. Dabei wird

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

aktuell zum Großteil mit einem Anteil von 80 % fester Biomasse als Energieträger herangezogen. Weiter wird auch Erdgas mit einem Anteil von 20 % für die leitungsgebundene Wärme eingesetzt.

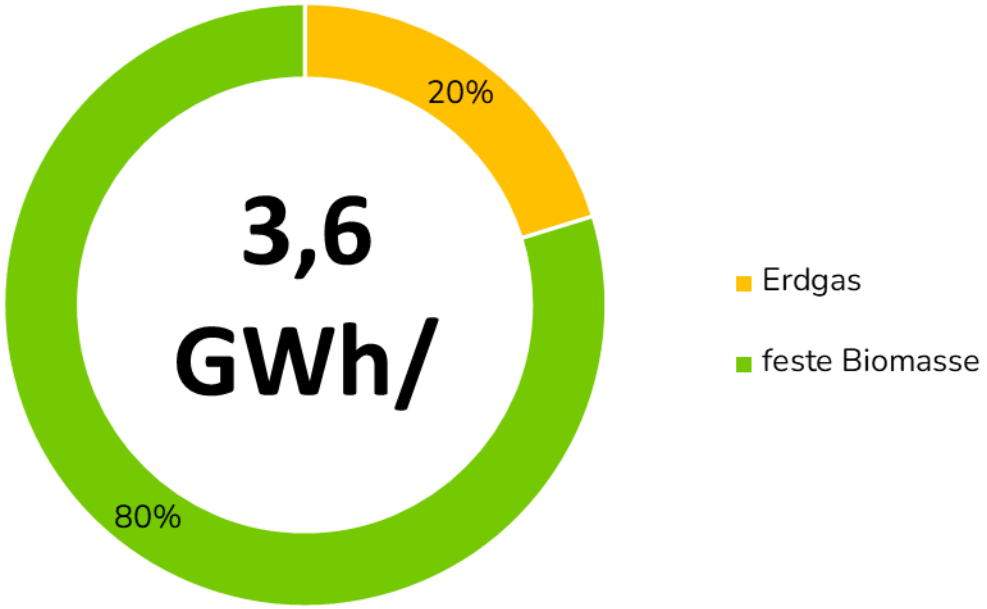


Abbildung 27: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der zugehörige Anteil an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme an leitungsgebundener Wärme werden in Abbildung 28 dargestellt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die leitungsgebundene Wärmeversorgung zu 80 % erneuerbar aufgrund des hohen Anteils an fester Biomasse.

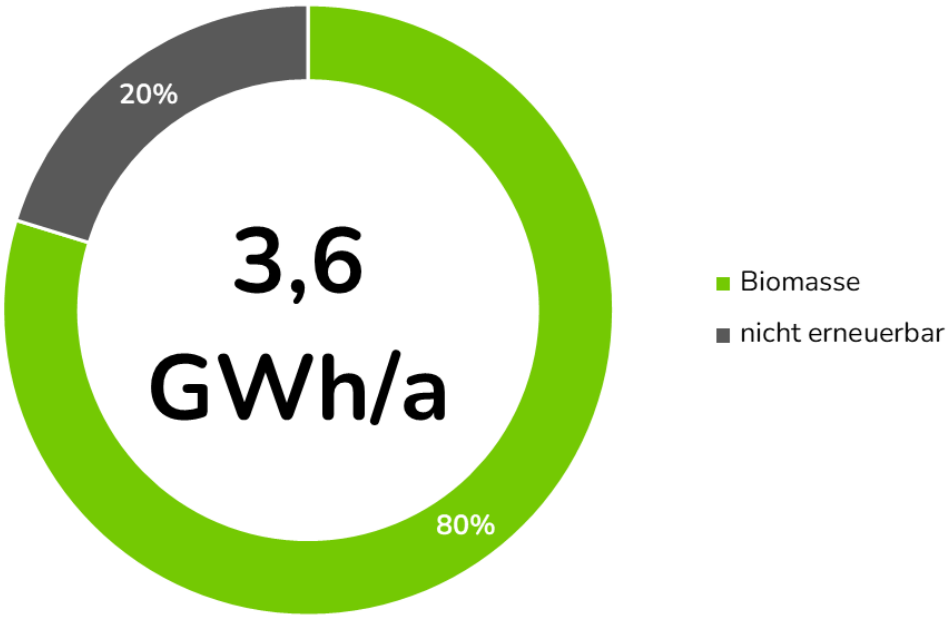


Abbildung 28: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

5 POTENZIALANALYSE

Im nachfolgenden Kapitel werden die Potenzialanalyse und deren Ergebnisse dargestellt und diskutiert. Im Rahmen dieser Untersuchung werden unter Beachtung vorhandener Schutzgebiete verschiedene Aspekte beleuchtet, darunter Energieeinsparpotenziale aufgrund von Sanierungsmaßnahmen, Grünstrompotenziale sowie erneuerbare Wärmepotenziale. Der Potenzialbegriff kann unterteilt werden in ein theoretisches Potenzial, ein technisches Potenzial, ein wirtschaftliches Potenzial sowie das realisierbare Potenzial. Die Unterschiede der einzelnen Potenzialbegriffe werden folgend erläutert.

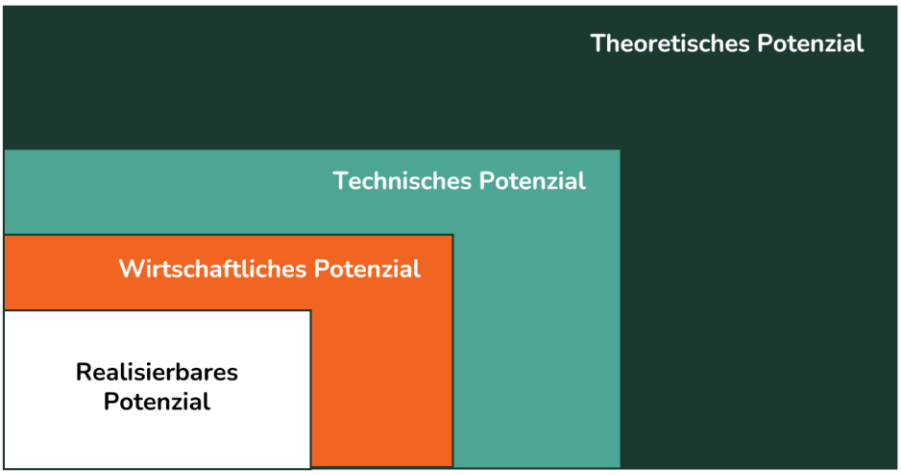


Abbildung 29: Übersicht über den Potenzialbegriff

Das theoretische Potenzial

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

Das technische Potenzial

Das technische Potenzial umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter den gegebenen Energieumwandlungstechnologien und unter Beachtung der aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen erschlossen werden kann. Im Gegensatz zum theoretischen Potenzial

ist das technische Potenzial veränderlich (z. B. durch Neu- und Weiterentwicklungen) und vom aktuellen Stand der Technik abhängig.

Das wirtschaftliche Potenzial

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

Das realisierbare Potenzial

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

5.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen

Neben der danach folgenden Potenzialabschätzung zur Erzeugung erneuerbarer Energien erfolgt zunächst die Prognose der zukünftigen Wärmeverbrauchsentwicklung auf Basis eines gebäudescharfen Sanierungskatasters. Dadurch kann die Reduktion des künftig benötigten Wärmeverbrauchs infolge von Sanierungsmaßnahmen am Gebäudebestand berücksichtigt werden. Für Wohngebäude wird die Berechnung mit der Maßgabe einer sehr ambitionierten Sanierungsrate der Wohngebäudefläche von 2 % pro Jahr durchgeführt. Im Mittel soll in diesem Szenario durch Einsparmaßnahmen ein spezifischer Wärmeverbrauch von rund 100 kWh/m² erreicht werden. Der aktuelle jährliche spezifische Wärmeverbrauch für Wohngebäude liegt derzeit bei 101,4 kWh/(m²*a), während er bei den beheizten Nicht-Wohngebäuden bei 44 kWh/(m² *a) liegt. Bis zum Jahr 2040 kann damit eine Reduktion des Wärmeverbrauchs ohne Netzverluste von derzeit 70,4 GWh um rund 14,6 % auf 61,0 GWh erreicht werden, was einer Einsparung von 9,4 GWh entspricht. Bei der Summe des Wärmeverbrauchs von 70,4 GWh handelt es sich nur um den Verbrauch der Gebäude ohne die Berücksichtigung von Netzverlusten, welche aber unter 4.10 berücksichtigt werden.

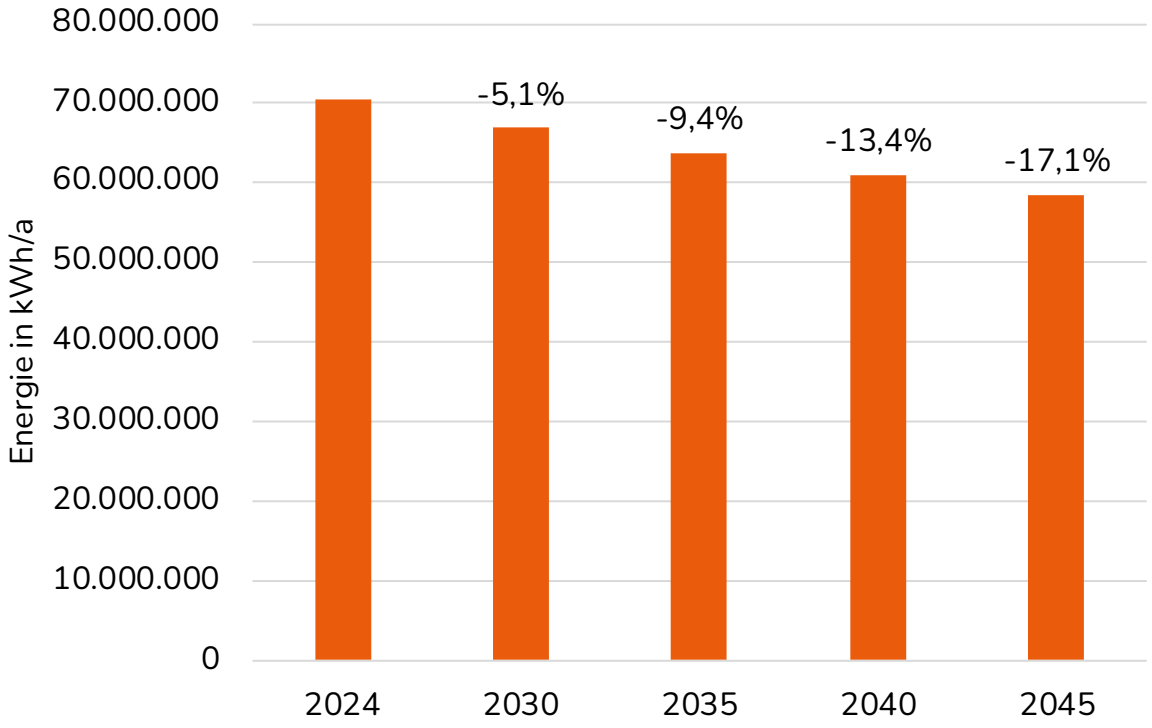


Abbildung 30: Entwicklung des Endenergieverbrauchs durch Sanierungen

Die hier angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe liegen deutlich über dem aktuellen Bundesdurchschnitt im Jahr 2024 von ca. 0,69 %[12]. Zur Steigerung der Sanierungsquote in Richtung der 2 % sind diverse Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen zu ergreifen. Einerseits ist die Förderkulisse attraktiver zu gestalten, während der Fachkräftemangel in der Baubranche aktiv zu bekämpfen ist. Darüber hinaus müssen die Entscheidungsträger und damit im überwiegenden Maße die Eigentümer von Privathaushalten über die Vorteile energetischer Sanierungen aufgeklärt werden. Die Öffentlichkeitskommunikation ist in diesem Bereich deutlich zu intensivieren.

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

5.2 Schutzgebiete

Die örtlichen Schutzgebiete sind für die Bestands- und Potenzialanalyse von hoher Bedeutung. Im Rahmen der Wärmeplanung lenken sie in unterschiedlichster Weise die Ausgestaltung der Wärmewendestrategie. Dabei spiegeln die vorkommenden Schutzgebiete in ihrer Größe und Struktur sowie des zu schützenden Gutes eine stets spezifische Ausprägung des 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 2: Übersicht Schutzgebiete

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

5.2.1 Trinkwasserschutzgebiete

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

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

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

Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) gibt an, dass die „Gefährdungsanalyse und Risikoabschätzung unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten im konkreten Einzelfall zu dem Ergebnis kommen [kann], dass die mit einem Vorhaben verbundenen Risiken aufgrund der örtlichen Begebenheiten, der besonderen Ausführung oder des besonderen Betriebsreglements sicher beherrscht werden können und somit eine Befreiung von Verboten im Grundsatz möglich ist.“ [15]

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

---

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

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

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

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

In Iphofen sind derzeit keine Trinkwasserschutzgebiete bekannt.

5.2.2 Heilquellenschutzgebiete

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

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Heilquellenschutzgebiete bekannt.

5.2.3 Biosphärenreservate

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

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

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

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Biosphärenreservate bekannt.

5.2.4 Flora-Fauna-Habitat-Gebiete

Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) bilden zusammen mit den Europäischen Vogelschutzgebieten das Schutzgebiet-Netzwerk „Natura 2000“.[16] Die Umsetzung von Bauvorhaben ist in FFH-Gebieten erheblich erschwert. Nicht nur die Gebiete selbst stehen unter besonderem Schutz. Wird eine im FFH-Gebiet unter Schutz stehende Art durch Bauvorhaben oder anderes menschliches Wirken auch außerhalb des Gebietsumrisses beeinträchtigt, ist eine Realisierung nahezu unmöglich. Anders als bei üblichen Kompensationsmaßnahmen muss im Falle einer Realisierung des beeinträchtigenden Vorhabens der Erfolg der Ausgleichsmaßnahme erwiesenermaßen erbracht und vor dem Eingriff in das Schutzgebiet wirksam sein.

Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet dies, dass Maßnahmen der Wärmewendestrategie möglichst von FFH-Gebieten freizuhalten sind. Nur wenn das geplante Vorhaben keine räumlichen Alternativen besitzt, ist bei entsprechender Kompensation eine Umsetzung genehmigungsfähig. In nachfolgender Abbildung 31 sind die FFH-Gebiete für das beplante Gebiet dargestellt.

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

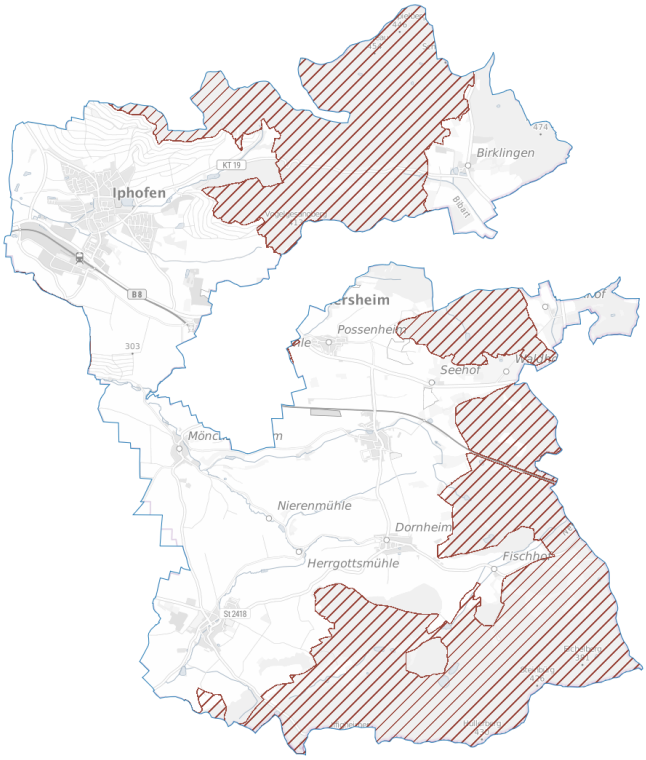


Abbildung 31: FFH-Gebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.5 Vogelschutzgebiete

Vogelschutzgebiete bilden zusammen mit den FFH-Gebieten das zusammenhängende Naturschutznetzwerk „Natura 2000“[17]. Analog zu FFH-Gebieten ist der Eingriff in Vogelschutzgebiete ebenfalls unzulässig. Projekte müssen vor der Zulassung und Durchführung eingehend auf die Verträglichkeit mit den Schutzzwecken des Schutzgebiets überprüft werden. Im 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).

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

In nachfolgender Abbildung 32 sind die Vogelschutzgebiete für das beplante Gebiet dargestellt.

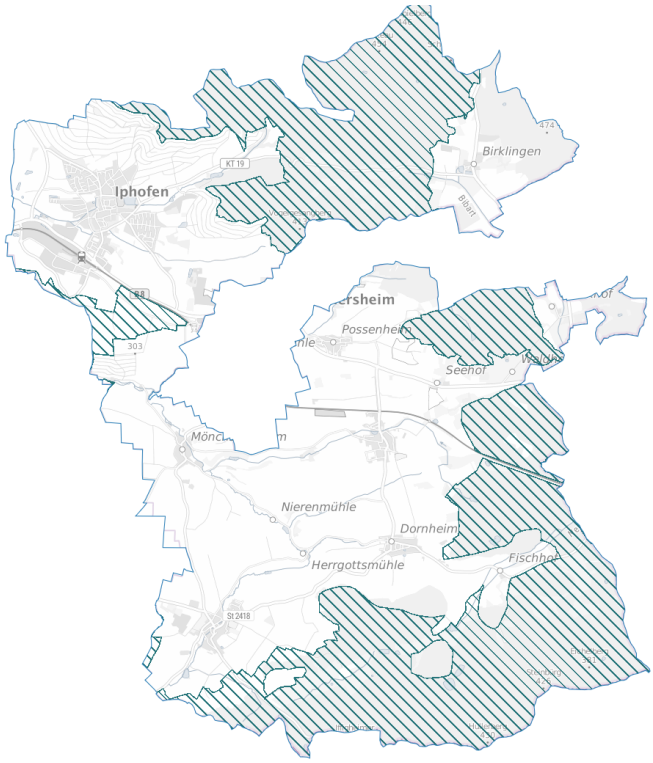


Abbildung 32: Vogelschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.6 Naturschutzgebiete

Naturschutzgebiete stellen rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete dar und dienen dem besonderen Schutz von Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit oder in einzelnen Teilen (§ 23 BNatSchG). Im Zentrum steht die Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung wertvoller Lebensräume sowie der Lebensgemeinschaft wild lebender Tier- und Pflanzenarten. Der biotische Ressourcenschutz bildet dabei den zentralen Schutzgedanken.[18] Naturschutzgebiete gehören zu den sehr streng geschützten Flächen in Deutschland. In folgender Abbildung 33 sind die Naturschutzgebiete für das beplante Gebiet dargestellt.

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

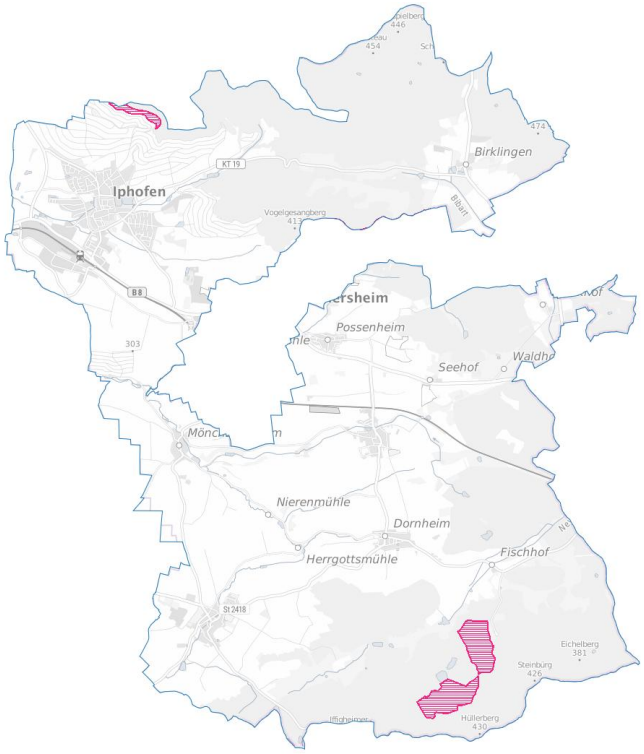


Abbildung 33: Naturschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.7 Landschaftsschutzgebiete

Landschaftsschutzgebiete dienen dem Schutz von Natur und Landschaft. Sie haben den Zweck, den Naturhaushalt wiederherzustellen, zu erhalten oder zu entwickeln. Sie unterscheiden sich von den Naturschutzgebieten insofern, dass Landschaftsschutzgebiete zumeist großflächiger sind und geringere Nutzungsauflagen einhergehen, welche eher die Landschaftsbilderhaltung zum Ziel haben.[19]

Da die kommunale Wärmeplanung keinen unmittelbaren Einfluss auf das Landschaftsbild hat, ist von keiner maßgeblichen Beeinträchtigung der Wärmewendestrategie durch Landschaftsschutzgebiete auszugehen. Die Erschließung erneuerbarer Energieressourcen, insbesondere die Windenergienutzung, beeinflusst das Landschaftsbild jedoch massiv. Aus die-

[19] Bundesamt für Naturschutz, "Landschaftsschutzgebiete", 2025

sem Grund sind vor Ort anliegende Landschaftsschutzgebiete im Rahmen der Potenzialanalyse zu berücksichtigen. In folgender Abbildung 34 sind die Landschaftsschutzgebiete des Naturparks Steigerwald für das beplante Gebiet dargestellt.

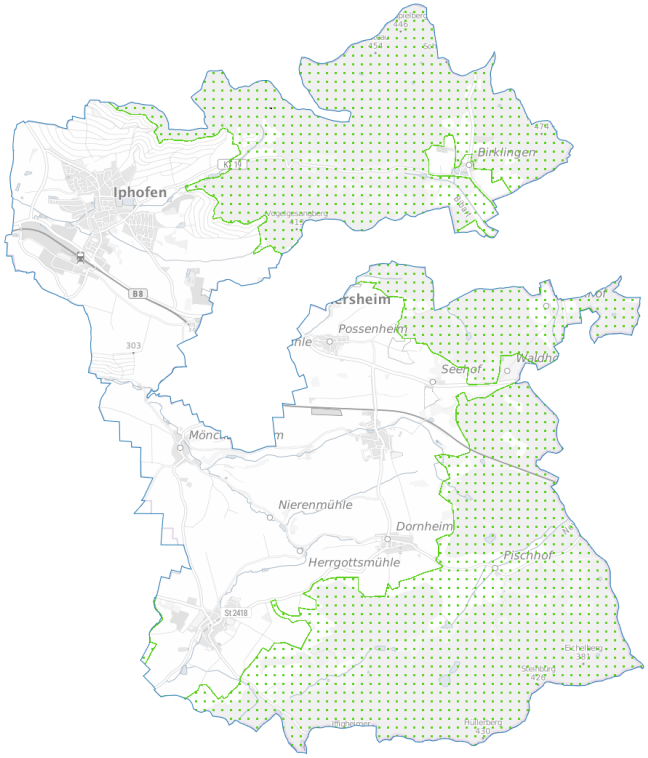


Abbildung 34: Landschaftsschutzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.8 Nationalparks

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

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

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

5.2.9 Naturparks

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

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

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

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

[22] Bundesamt für Naturschutz, "Naturparke", 2025

Gebiets verändern und dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen. Außerhalb dieser Gebiete gelten innerhalb der Grenzen des Naturparks die Vorgaben aus der entsprechenden Naturparkordnung, die eine Nutzung in der Regel nicht strikt ausschließt. Hierbei können Vorgaben zur Risikominimierung oder zur Schaffung von Ausgleichsflächen etc. existieren. In folgender Abbildung 35 ist die Fläche des Naturparks Steigerwald im beplanten Gebiet dargestellt.

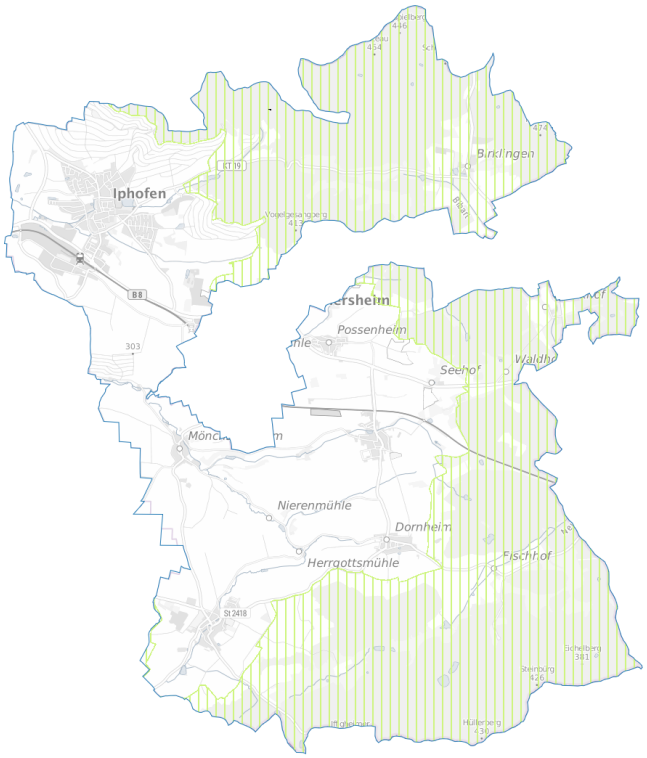


Abbildung 35: Naturparks (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.10 Hochwassergefahrenflächen HQ100

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

Da Grundwasser- und vor allem Flusswasserwärmepumpen aufgrund ihrer Art der Wärmequelle häufig in Hochwassergefahrenflächen liegen könne, muss ihr eine besondere Betrachtung erfolgen. In Iphofen sind derzeit keine HQ100 gebiete bekannt.

5.2.11 Biotope

Gesetzlich geschützte Biotope unterliegen dem Schutz des Bundesnaturschutzgesetzes (Siehe §§ 30, 39 Abs. 5 und 6 BNatSchG) und genießen dabei eine gleichwertige Schutzqualität wie Naturschutzgebiete.[23] Im Zuge dessen sind nach § 23 BNatschG die Beeinträchtigung dieses Schutzgebiets unzulässig und entsprechende Einschränkungen bei der Umsetzung von Wärmewendemaßnahmen zu berücksichtigen. Für die Wärmeplanung sind diese Gebietsumgriffe daher zunächst auszuschließen. Im Einzelfall kann eine Maßnahme unter Umständen trotz des Schutzbedürfnisses genehmigungsfähig sein, daher ist dies bei fehlenden Alternativen zu beachten. In nachfolgender Abbildung 36 sind die Biotope für das beplante Gebiet dargestellt.

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

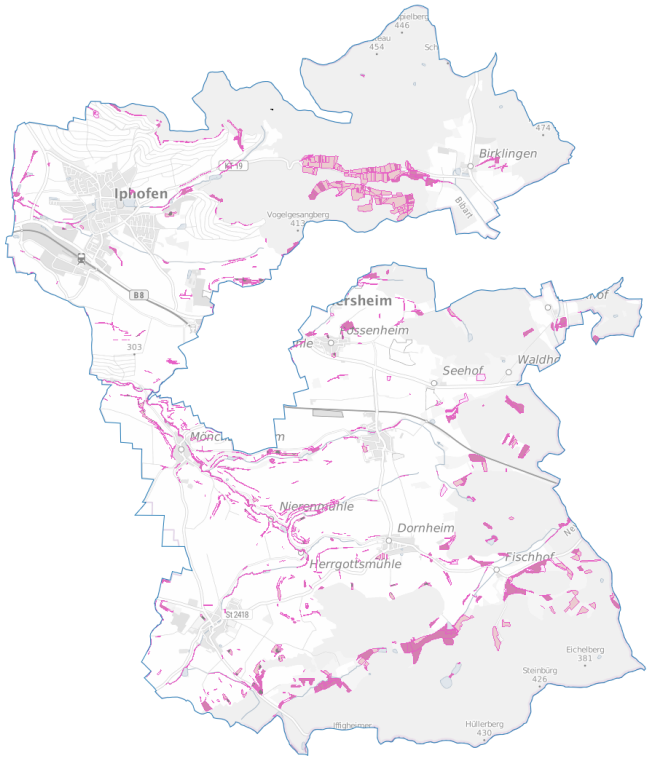


Abbildung 36: Biotope (Veröffentlichung nach WPG. Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.2.12 Bodendenkmäler

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

Teilweise können Fundorte von archäologischen Gegenständen massive Verzögerungen im Bauablauf verursachen, weshalb die betroffenen Bereiche im Rahmen der Planung möglichst unberücksichtigt bleiben sollten. Nur im Falle fehlender Alternativen ist die Beplanung der als Bodendenkmal belegten Gebiete zu erwägen. In nachfolgender Abbildung 37 sind die Bodendenkmäler für das beplante Gebiet dargestellt.

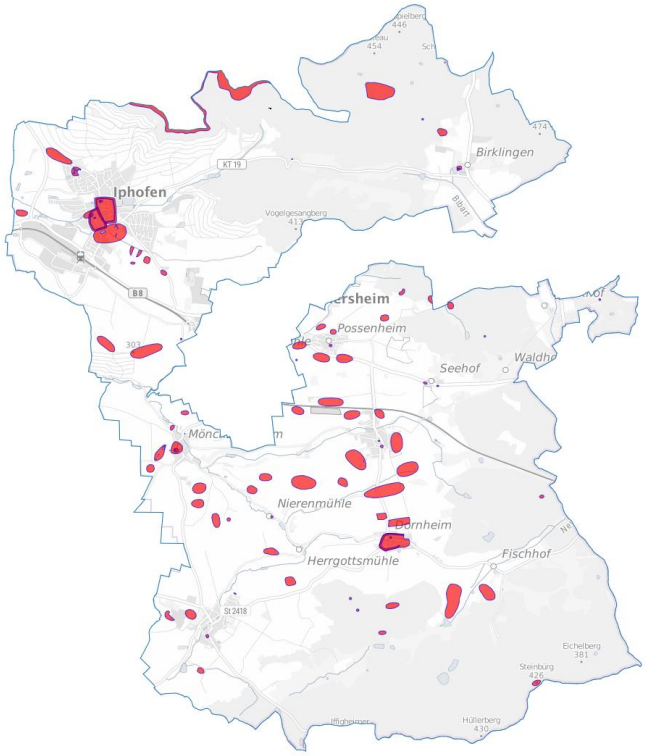


Abbildung 37: Bodendenkmäler (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.3 Potenziale aus Solarenergie, Windenergie und Wasserkraft

In diesem Abschnitt werden Potenziale zur Stromerzeugung mittels erneuerbarer Energien dargestellt. Der Abschnitt umfasst sowohl Photovoltaikanlagen (im Folgenden PV-Anlagen) auf Dächern als auch auf Freiflächen sowie das Potenzial mittels Windkraft.

5.3.1 PV-Anlagen (Dachanlagen)

Zur Berechnung des Potenzials der Photovoltaik auf Dachflächen[24] werden nutzbare Dachflächen der Gemeinde analysiert. Grundlage sind Daten aus dem 3D-Gebäudemodell von Bayern (Level of Detail 2)[25] der Bayerischen Vermessungsverwaltung sowie Wetterdaten von PVGIS (© European Communities, 2001-2021). Berücksichtigt werden die Neigung und Orientierung der Dächer sowie der standortspezifische Sonneneintrag, der mindestens 900 kWh/m² · a betragen muss. Zusätzliche Parameter wie der Wirkungsgrad marktüblicher Solarmodule (18 %) und eine Performance Ratio von 85 % fließen in die Berechnung ein.

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

Für Iphofen werden nach Angaben des Solarpotenzial-Katasters des Energieatlas Bayern nach Stand Ende 2023 noch etwa 38.964 MWh verbleibendes PV-Dachflächenpotenzial excl. denkmalgeschützter Gebäude. Der Ausbaustand liegt aktuell bei etwa 5.107 MWh (12 %). Das Dachflächenpotenzial aufgeteilt nach Gebäudenutzungsart wird in Abbildung 38 dargestellt. Die Verteilung des PV-Dachflächenpotenzials nach Nutzungsart zeigt, dass Wohngebäude mit 25,3 % den größten Anteil ausmachen. Unbeheizte Gebäude zeigen ein

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

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

Potenzial von 43,7 % auf, während Gebäude des Gewerbes, Handels und der Dienstleistungen 4,9 % des Potenzials darstellen. Industrielle Gebäude steuern 17,7 % bei, sonstige Gebäude 4,8 % und öffentliche Gebäude 3,6 %.

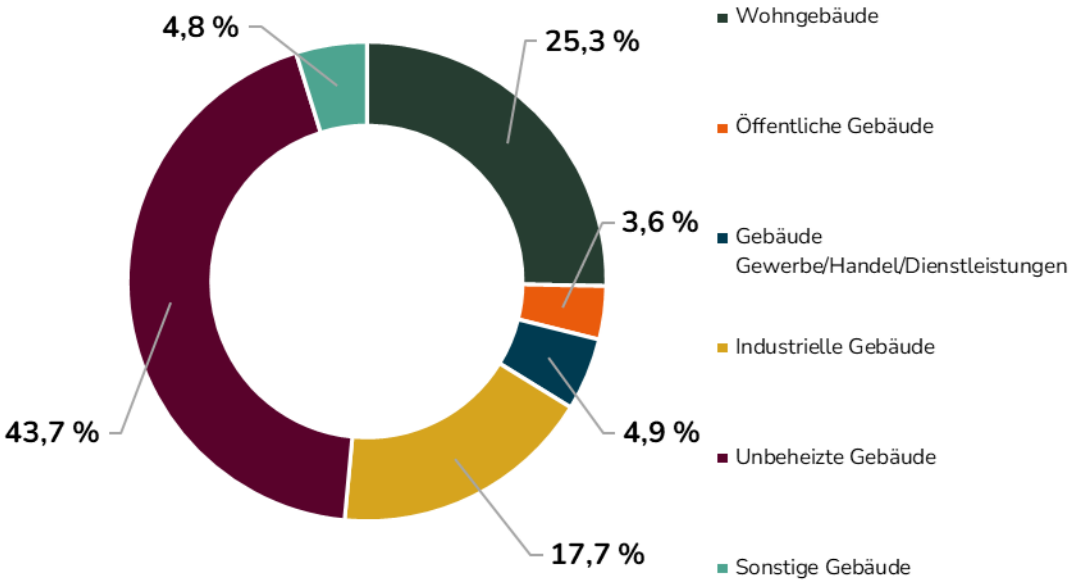


Abbildung 38: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart

Würde das gesamte Ausbaupotenzial mittels Wärmepumpen zur Bereitstellung von thermischer Energie verwendet, so ergibt sich unter Annahme eines COP der Wärmepumpe von 3 eine bereitgestellte Wärmemenge von über 130 GWh. Dabei ist zu beachten, dass die Verbrauchsschwerpunkte von Wärmeenergie im Winter nicht mit den Erzeugungsschwerpunkten der photovoltaik-basierten Energie korrelieren. Wenngleich Photovoltaik-Anlagen auch im Winter noch eine signifikante Menge Strom produzieren können, kann es vorkommen, dass durch starke Bewölkung über mehrere Tage hinweg nicht ausreichend elektrische Energie aus PV-Anlagen zur Verfügung steht. Dennoch ist die Bereitstellung elektrischer Energie durch andere Quellen nahezu immer gewährleistet, wodurch ein Heizungsausfall bei einem wärmepumpenbasierten Heizungssystem als nicht wahrscheinlich eingestuft wird.

5.3.2 PV-Anlagen (Freifläche)

Die Freiflächen innerhalb des Gemeindegebiets bieten ebenso theoretisch das Potenzial zur Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Im Rahmen der Potenzialanalyse ist zu berücksichtigen, dass die Errichtung neuer Photovoltaik-Freiflächenanlagen aufgrund der aktuell stark ausgelasteten Stromnetzkapazitäten nur noch eingeschränkt möglich ist. Nach aktuellem Stand sollen neue Anlagen vorrangig in privilegierten Flächen gemäß § 35 BauGB, wie beispielsweise entlang von Autobahnen oder auf Konversionsflächen, zugelassen werden. Dadurch reduziert sich das technisch verfügbare Potenzial für die solare Stromerzeugung auf Freiflächen erheblich, was sich unmittelbar auf die Bewertung möglicher zukünftiger Versorgungsszenarien mit erneuerbarem Strom auswirkt.

In Abbildung 39 werden die privilegierten Flächen der Gemeinde für PV-Freiflächenanlagen dargestellt. Insgesamt handelt es sich dabei um eine Fläche von etwa 111,5 Hektar, woraus ein PV-Freiflächenpotenzial von ca. 111,5 MW_p abgeleitet werden kann. Bei der Annahme von 1000 Vollaststunden pro Jahr ergibt sich somit ein Energieertrag von 111,5 GWh/a.



Abbildung 39: Privilegierte PV-Freiflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Das gesamte PV-Potenzial von Frei- sowie Dachflächen im Gemeindegebiet im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch der Stadt Iphofen wird in Abbildung 40 dargestellt.

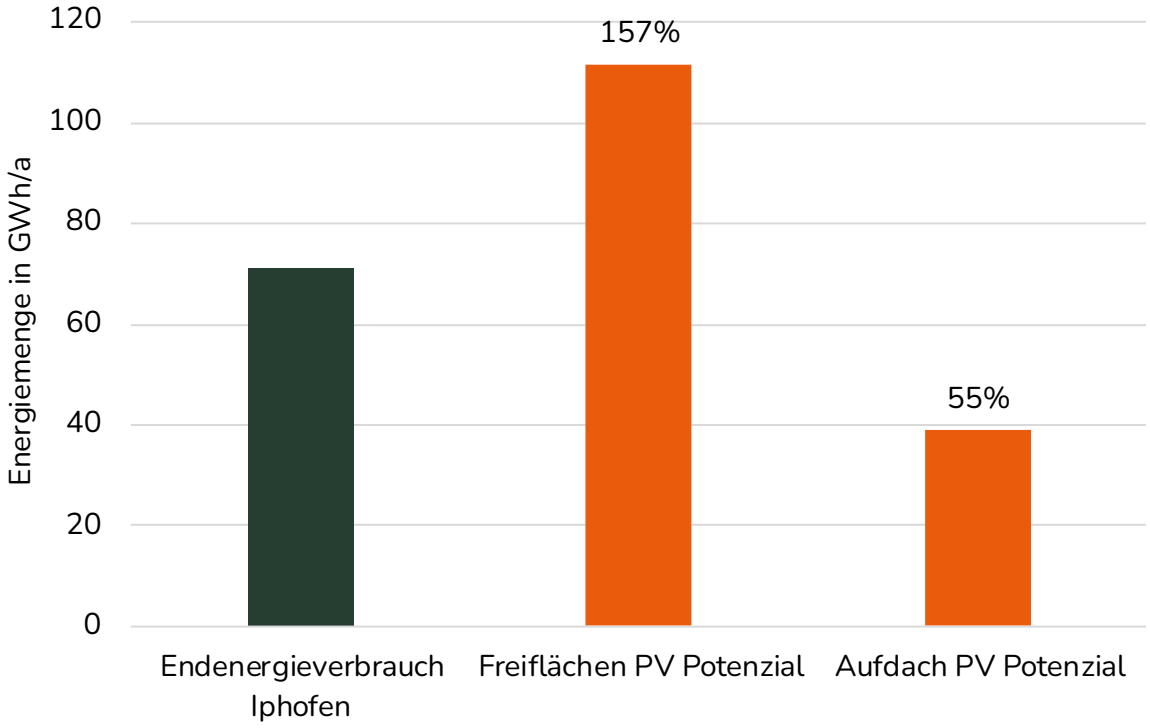


Abbildung 40: PV-Potenziale im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch

5.3.3 Windkraftanlagen

Im gesamten Gebiet der Kommune befinden sich aktuell keine Windkraftanlagen. In der Kommune befinden sich jedoch Potenzialflächen für Windkraft, die auch im Rahmen der Regionalplanung berücksichtigt werden. In nachfolgender Abbildung 41 werden diese dargestellt.

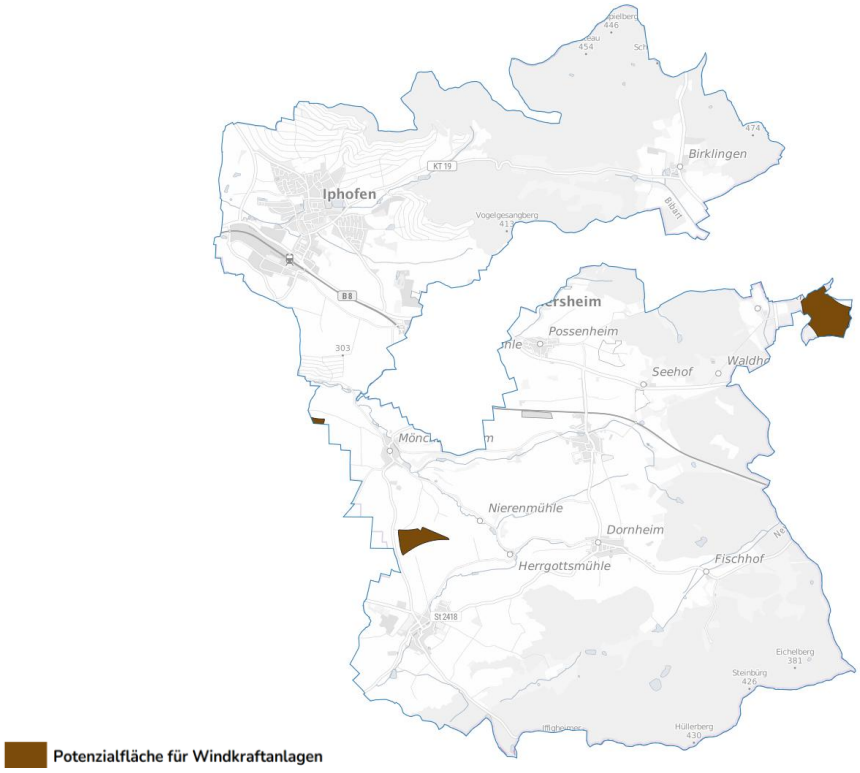


Abbildung 41: Potenziale durch Windkraftanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

5.3.4 Wasserkraft

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

In Iphofen befinden sich momentan keine Wasserkraftanlagen.

5.4 Geothermische Potenziale

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

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

Bestehende geothermische Heizungsanlagen im beplanten Gemeindegebiet sind bereits unter 4.2 in Abbildung 11 dargestellt.

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

5.4.1 Erdsonden

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

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

Als Herausforderung für die Nutzung tiefer Geothermie sind die hohe Standortabhängigkeit und die Investitionsintensität zu nennen. Liegen keine genauen Daten vor, sind kapitalintensive Explorationsbohrungen durchzuführen, die das Projekt bereits im Planungszeitraum belasten können. In der oberflächennahen Geothermie-Nutzung lassen sich geothermische Potenziale außerhalb von sogenannten Hochenthalpie-Feldern (= Zonen hoher Temperatur) nicht mehr ohne Zuschaltung einer Wärmepumpe nutzen. Dies gilt unabhängig davon, ob die Umweltwärme mittels Sonde oder Kollektor gesammelt wird.

Im westlichen Teil des Gemeindegebietes ist die Nutzung von Erdwärmesonden überwiegend möglich. Im restlichen Gemeindegebiet ist die Nutzung grundsätzlich nicht möglich. Größtenteils sprechen geologische/hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Belange (orangene Bereiche) dagegen.

Im Gemeindegebiet sind bereits wenige Erdwärmesonden in Betrieb. Die möglichen Bereiche sowie die bestehenden Erdwärmesondenanlagen sind in folgender Abbildung 42 dargestellt.

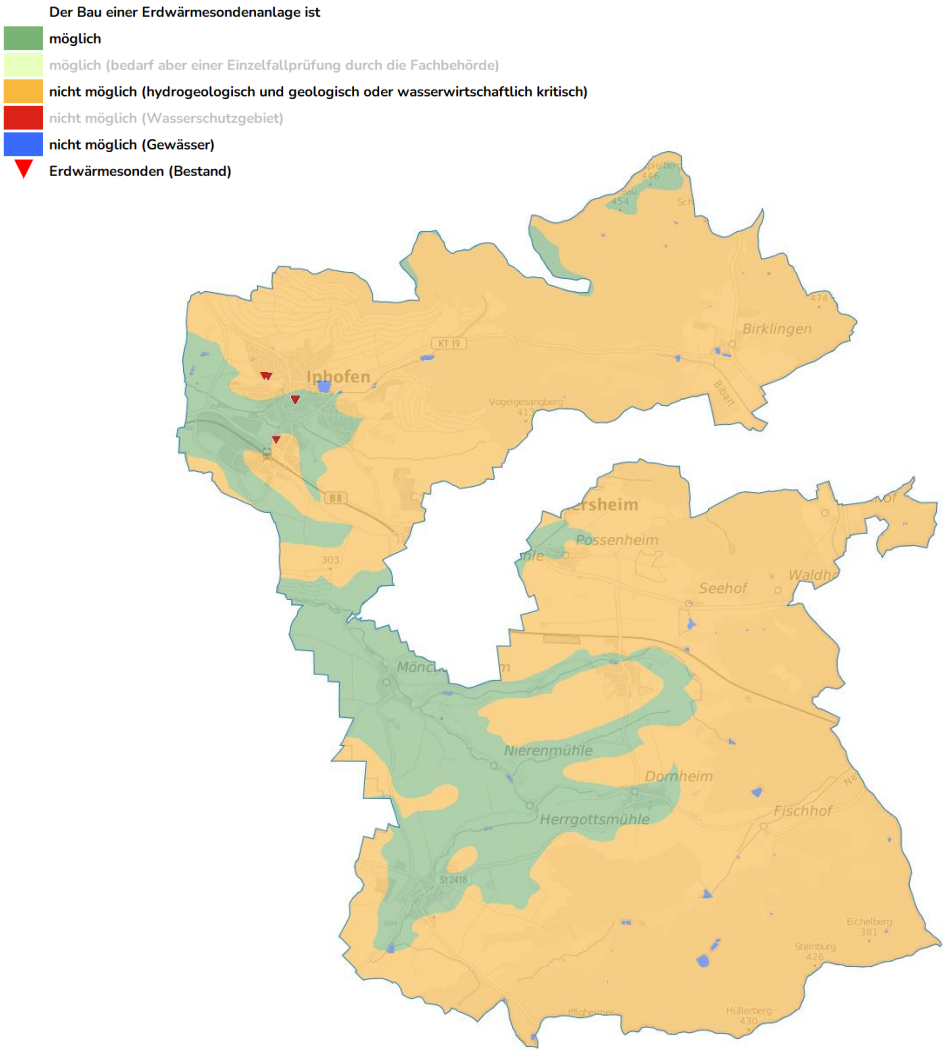


Abbildung 42: Potenziale für Erdwärmesonden und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.4.2 Erdkollektoren

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

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

Die nachfolgende Karte zeigt, welche Bereiche im beplanten Gebiet für die Nutzung geothermischer Potenziale durch Erdkollektoren ungeeignet sind. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um Wasserschutzgebiete (rote Bereiche) sowie Flüsse und Seen (blaue Bereiche), die aus offensichtlichen Gründen kein Potenzial in dieser Kategorie ergeben. Die grünen Flächen weisen eine uneingeschränkte Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmekollektoranlagen auf.

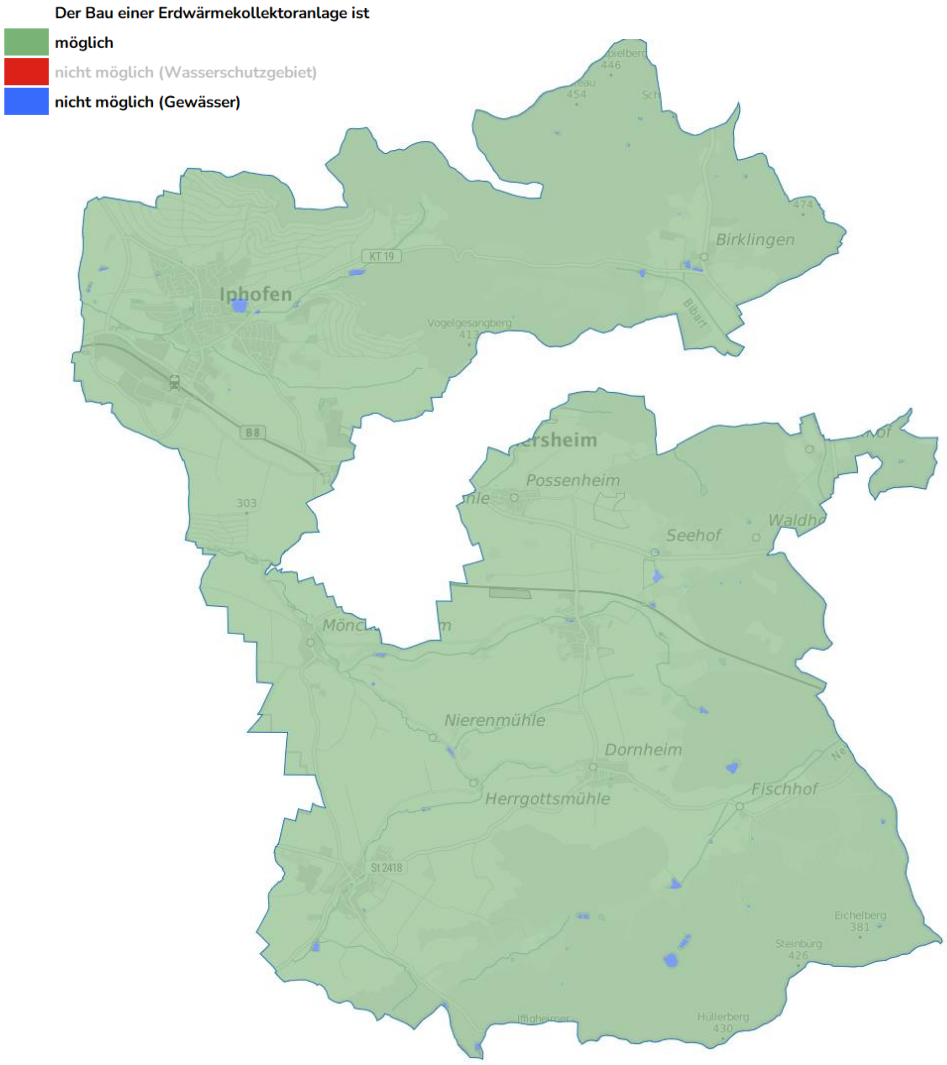


Abbildung 43: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.4.3 Grundwasserwärme

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

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

Abbildung 44 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.

In den grün gekennzeichneten Bereichen ist die Grundwassernutzung potenziell möglich. Hier liegt das oberflächennahe Grundwasser an, dessen Aufschluss und geothermische Nutzung nahezu uneingeschränkt oder nach Einzelfallprüfung möglich ist. In den blau gekennzeichneten Gewässerflächen ist die Nutzung ausgeschlossen. Dem Vorhaben entgegenstehende Belange hydrogeologischer oder wasserwirtschaftlicher Natur sind durch die orangenen Flächen gekennzeichnet. In den gelben Bereichen wird auf eine mögliche Nutzung nach einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde hingewiesen.

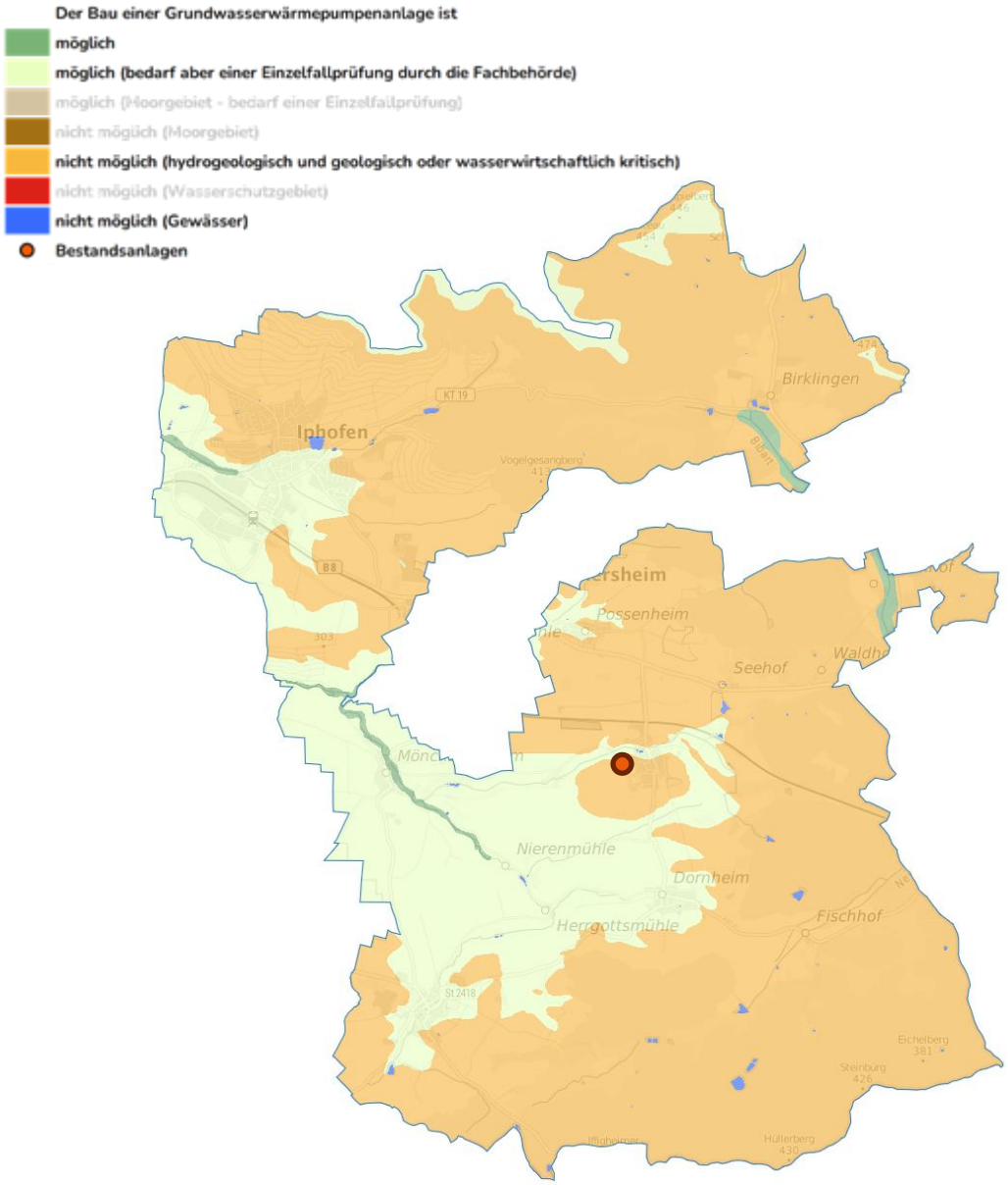


Abbildung 44: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen und Bestandsanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

5.5 Fluss- oder Seewasser

An größeren Flüssen oder Seen kann ein Teil des Wassers entnommen werden und über eine Wärmepumpe durch Absenken der Wassertemperatur um 2-3 K Wärme gewonnen werden. In Iphofen befindet sich jedoch kein Gewässer mit ausreichender Größe hierfür, sodass kein Potenzial ermittelt werden konnte.

5.6 Uferfiltrat

Zusätzlich zur direkten Nutzung des Flusswassers gibt es die Möglichkeit der Uferfiltratnutzung. Hierbei wird Grundwasser im Flussbett mit einem Förderbrunnen entnommen und mit einem Schluckbrunnen wieder rückgeführt. Die Voraussetzung hierfür ist ebenfalls ein Gewässer mit ausreichender Größe sowie eine vorteilhafte geologische Beschaffenheit. In Iphofen ist kein Gewässer, das diese Kriterien erfüllt.

5.7 Abwärme

Abwärme stellt eine wesentliche, oft ungenutzte Energiequelle dar, die durch gezielte Nutzung zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen kann. Insbesondere die beiden Werke der Firmengruppe Knauf stellen dabei ein großes Potenzial zur Abwärmenutzung dar.

5.7.1 Industrie/ Großverbraucher

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

Darüber hinaus wurden Datenerhebungsbögen von 46 Unternehmen rückgemeldet. Diese Rückmeldungen helfen in der Wärmeplanung dabei ein ganzheitliches Bild, ebenso von den industriellen Wärmeverbräuchen, zu erhalten, auch wenn der Fokus auf der haushaltsnahen Versorgung liegt.

5.7.2 Industriebetrieb zur Rohstoffverarbeitung

Als eines der größten Potenziale wurde die Abwärme eines ortsansässigen Industriebetriebs der Firmengruppe Knauf eruiert. Im Werk I der Firmengruppe befindet sich ein zentraler Produktions- und Verwaltungsstandort des Unternehmens, der südwestlich der Altstadt in relativer Nähe zu dieser liegt (siehe Abbildung 45). Im Industriebetrieb werden Rohstoffe, insbesondere Gips, aufbereitet sowie Produkte für den Baustoffbereich gefertigt. Neben den Produktionsanlagen befinden sich am Standort auch Verwaltungs- und Infrastruktureinrichtungen.

Im Rahmen der Rohstoffverarbeitung fällt an verschiedenen Stellen Abwärme an, insbesondere im Umfeld der eingesetzten Blockheizkraftwerke sowie in den Trocknungsstraßen der Weiterverarbeitung. Diese Abwärme liegt überwiegend auf mittlerem Temperaturniveau vor und stellt grundsätzlich ein nutzbares energetisches Potenzial dar. Die Firmengruppe strebt aktuell eine Eigennutzung der anfallenden Abwärme an, um die Energieeffizienz am Standort zu erhöhen. Gleichzeitig wären jedoch noch Restwärmemengen vorhanden, die nutzbar gemacht werden können. Zur Nutzung in einem Wärmeverbund kann ggf. die Erhöhung des Temperaturniveaus über eine Wärmepumpe notwendig sein, da die Abwärme bei etwa 65 °C anliegt. Da es sich jedoch nur um einen geringen Temperaturhub handeln würde, ist von einem effizienten Betrieb mit vergleichsweise hohen Leistungszahlen und einem entsprechend geringen zusätzlichen Strombedarf auszugehen.

Das östlich von Iphofen gelegene Werk II der Firmengruppe Knauf verfügt theoretisch ebenfalls über ein erhebliches Abwärmepotenzial im Bereich mehrerer Megawatt. Der überwiegende Anteil der anfallenden Wärme – etwa 75 % – steht dabei werktags von Montag bis Freitag zur Verfügung, was die zeitliche Verfügbarkeit im Vergleich zu einer ganzjährigen, kontinuierlichen Einspeisung einschränkt. Zudem liegt das Werk räumlich deutlich weiter von der Altstadt entfernt (siehe Abbildung 45), wodurch der Anschluss an ein zentrales Wärmenetz mit höheren infrastrukturellen Aufwänden verbunden wäre. Vor diesem Hintergrund hat die Nutzung der Abwärme dieses Standorts eine nachrangige Priorität gegenüber Werk I im Hinblick auf den Aufbau und die Versorgung eines Wärmenetzes, kann jedoch perspektivisch als ergänzende Quelle betrachtet werden.

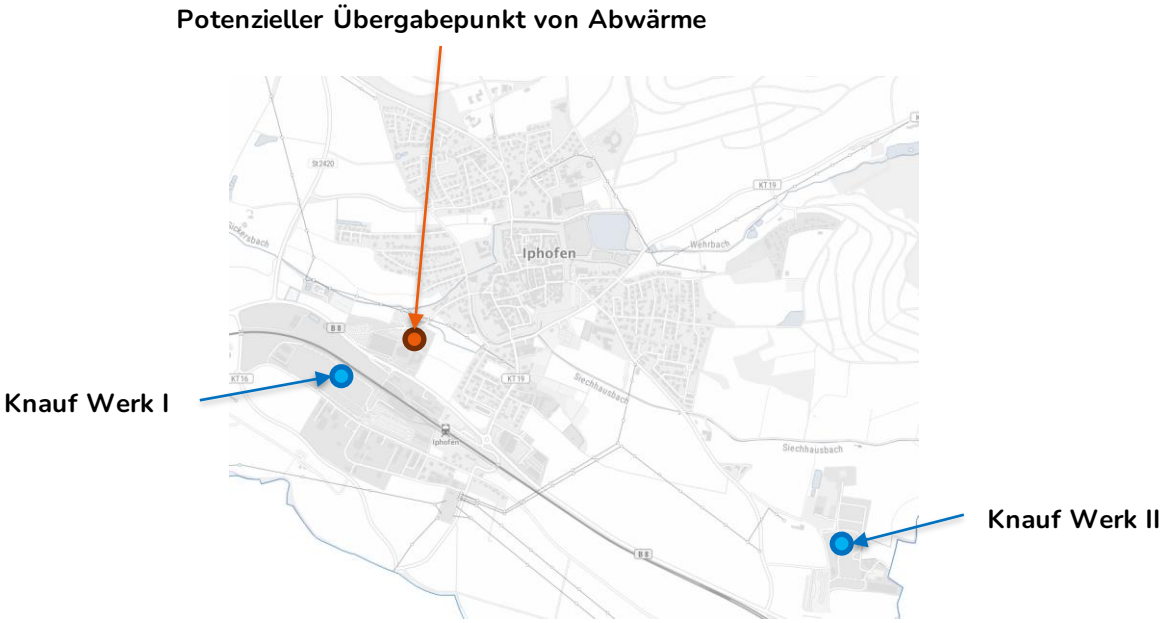


Abbildung 45: Werk I und II der Firmengruppe Knauf

5.7.3 Abwasserkanäle

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

Für einen technisch sinnvollen Betrieb sind gewisse Bedingungen zu erfüllen. Nach Rücksprache mit Systemherstellern sowie nach WPG ist eine Betrachtung von Kanalabschnitten ab einer Breite und Höhe von mindestens DN 800 sinnvoll. Andere Systemhersteller sehen auch ab Kanaldurchmessern von DN 400 bereits die Möglichkeit für eine Wärmeentnahme, aber allgemein lässt sich sagen, je größer der Kanaldurchmesser, desto wirtschaftlicher kann eine solche Anlage betrieben werden. Für eine ausreichende Wärmeentnahme ist ebenso ein gewisser Mindestdurchfluss im Kanal, auch Trockenwetterabfluss genannt, notwendig, der laut Umweltbundesamt in etwa 15 l/s [26] betragen sollte, sodass bevorzugt Sammler in nähere Betrachtung kommen können. Unter Sammlern versteht man große Sammelkanäle, die das Abwasser kleinerer Kanäle aufnehmen und zur Kläranlage transportieren.

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

Das nach der Mindestdimension gefilterte Abwassernetz wird in Abbildung 46 dargestellt. Zu sehen ist, dass nur ein Bruchteil des unter 4.5 aufgezeigten Kanalnetzes diese Bedingung erfüllt. Hieraus resultieren diverse längere, zusammenhängende Netzstränge.

[26] Umweltbundesamt, "Abwasserwärme", 2023



Abbildung 46: Abwassernetz der Stadt gefiltert nach Abschnitten mit Höhe und Breite größer 800 mm (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Nach Erhebungen des Statistischen Bundesamts entstehen pro Tag und Einwohner im Bundesdurchschnitt 128 Liter Abwasser.[27] Pro 1.000 Einwohner entspricht dies einem durchschnittlichen Abfluss von etwa 1,5 l/s. Unter der Annahme einer Abkühlung um 2,5 K (in Anlehnung an Aussagen eines Systemherstellers) entspricht dies einer Wärmeentzugsleistung von etwa 16 kW pro 1.000 Einwohner. Somit ergibt sich für die gesamte Kommune überschlägig ein Wärmeentzugspotenzial von etwa 75 kW aus dem Abwasserkanal.

[27] Destatis

5.7.4 Kläranlagen

Die lokalen Kläranlagen wurden ebenso näher betrachtet. In nachfolgender Abbildung 47 sind die Standorte der Kläranlagen dargestellt.

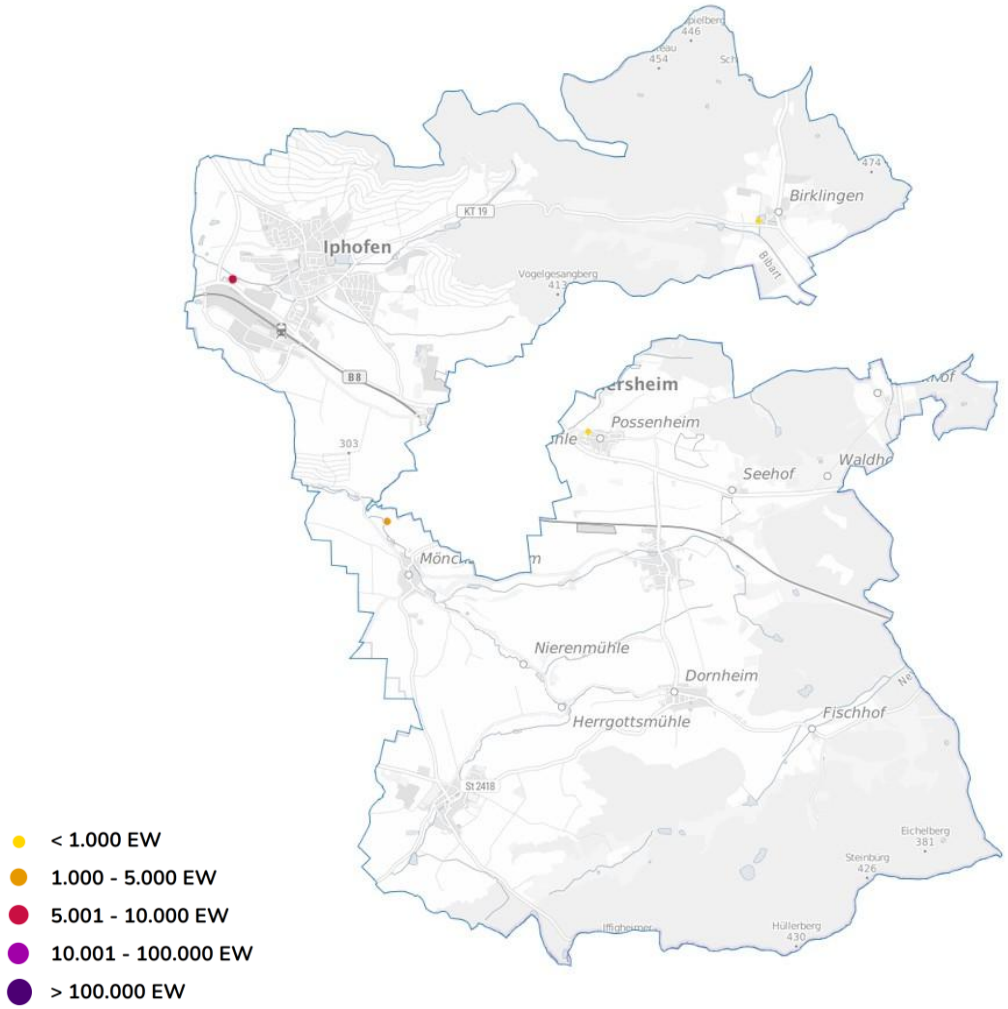


Abbildung 47: Standort der Kläranlagen [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt]

In Iphofen existieren insgesamt 4 Kläranlagen, eine davon Nahe der Altstadt, sowie jeweils eine in den Gemeindeteilen Birklingen, Mönchsondheim und Possenheim. Die Eckdaten zu den Kläranlagen sind in den folgenden Tabellen aufgeführt:

Tabelle 3: Technische Daten der Kläranlage Iphofen

Parameter	*Beschreibung*	*Quelle*
Baujahr	1999	BayernAtlas
Ausbaugröße in Einwohnerwerten	9.600 EW	BayernAtlas
Größenklasse	3	BayernAtlas

Tabelle 4: Technische Daten der Kläranlage Iphofen OT Mönchsondheim

Parameter	*Beschreibung*	*Quelle*
Baujahr	1995	BayernAtlas
Ausbaugröße in Einwohnerwerten	1.520 EW	BayernAtlas
Größenklasse	2	BayernAtlas

Tabelle 5: Technische Daten der Kläranlage Iphofen OT Possenheim

Parameter	*Beschreibung*	*Quelle*
Baujahr	2003	BayernAtlas
Ausbaugröße in Einwohnerwerten	250 EW	BayernAtlas
Größenklasse	2	BayernAtlas

Tabelle 6: Technische Daten der Kläranlage Iphofen OT Birklingen

Parameter	*Beschreibung*	*Quelle*
Baujahr	2004	BayernAtlas
Ausbaugröße in Einwohnerwerten	80 EW	BayernAtlas
Größenklasse	1	BayernAtlas

Aufgrund der Größe wurde vor allem die Kläranlage Iphofen genauer beleuchtet. Auf dem Gelände der Kläranlage befindet sich ein Faulturm, der den während der Abwasserreinigung

entstehenden Klärschlamm weiterverwertet. Dabei wird dieser durch Mikroorganismen zersetzt, wobei Klärgas entsteht, welches lokal in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) verwertet werden kann. Die dabei entstehende Abwärme wird nahezu vollständig auf der Anlage verwertet, sodass hier von keinem Potenzial für die Wärmeversorgung der Stadt ausgegangen wird.

Basierend auf den Zeitreihen der Durchflussmessung kann ein Trockenwetterabfluss der Kläranlage im Bereich von 10 l/s bestimmt werden. Unter der Annahme einer durchschnittlichen Abkühlung des Durchflusses um 3,5 K kann so eine Wärmeentzugsleistung von etwa 150 kW bestimmt werden. Im Vergleich zur dezentralen Wärmenutzung innerhalb des Abwasserkanalnetzes eignet sich die Kläranlage grundsätzlich besser als zentrale Sammelstelle für die Nutzung von Abwasserwärme, da hier das gesamte Abwasser an einem Ort zusammengeführt wird und das theoretische Wärmepotenzial gebündelt erschlossen werden kann. Aufgrund des im Verhältnis begrenzten Abwasserdurchflusses ist das insgesamt nutzbare Wärmepotenzial jedoch als gering einzustufen und im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung lediglich nachrangig zu bewerten.

5.8 Biomasse

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

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

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

5.8.1 Holzartige Biomasse

Für die Ermittlung des holzartigen Biomassepotenzials im Gebietsumgriff der Kommune wird zunächst 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.[28] Diese Daten beinhalten unter anderem Fernerkundungsdaten, Daten aus der dritten Bundeswaldinventur und aus einer Holzaufkommensmodellierung. Das bedeutet, dass der Waldumbau sowie die aktuelle Holznutzung nach Besitzart mitberücksichtigt wird. Mit diesem Datensatz ist jedoch keine Auskunft

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

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[29] 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 17.349 MWh ermittelt werden. Dabei gehen rund 15.083 MWh auf Waldderbholznutzung und rund 2.083 MWh auf die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz zurück. Aus der Verwertung von Altholz kann ein Potenzial von rund 182 MWh abgegriffen werden. Zusammenfassend sind die Potenziale in Tabelle 7 aufgelistet.

Tabelle 7: Biomassepotenzial

Art	*Potenzial in MWh*	*Quelle*
Waldderbholz	15.083,3	LWF
Flur- und Siedlungsholz	2.083,3	LWF
Altholz	182,3	LfU
Summe	**17.349,0**	

Die Verteilung der Waldflächen im beplanten Gemeindegebiet (in Summe etwa 3.100 ha) ist in folgender Abbildung 48 dargestellt.

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

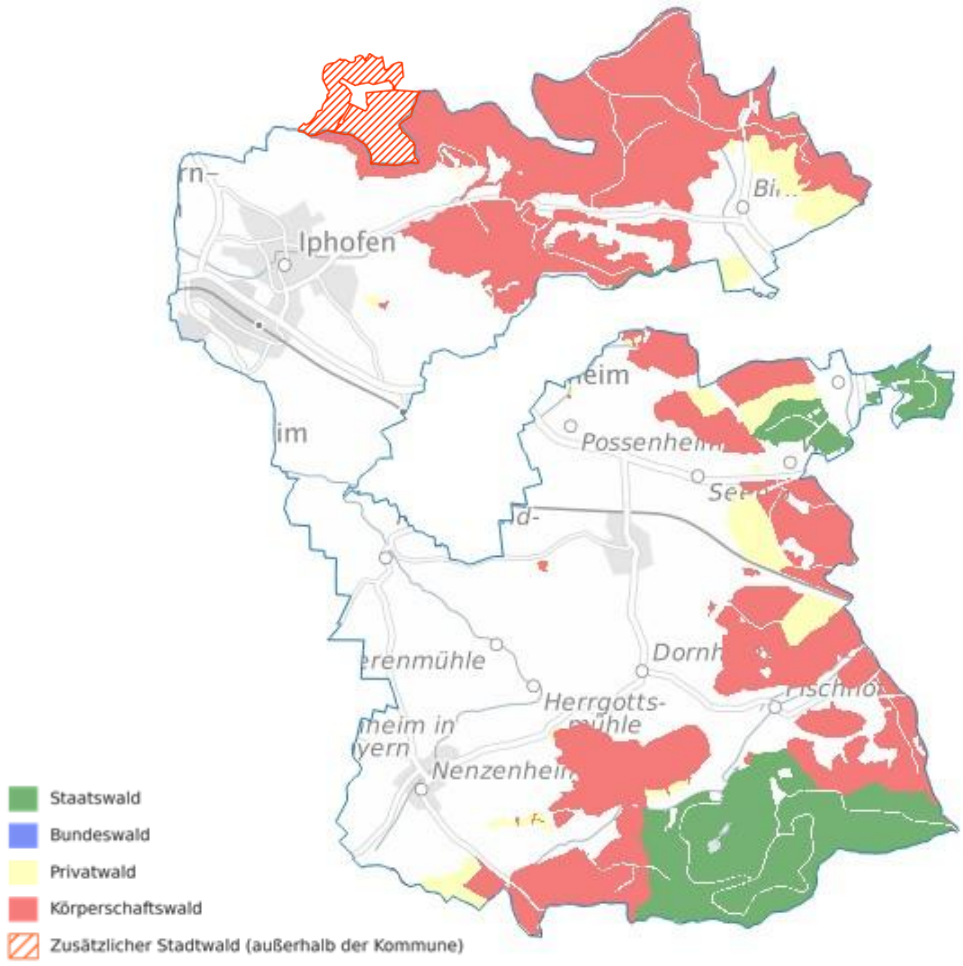


Abbildung 48: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Zusätzlich wurde die Einschätzung des Forstamts der Stadt eingeholt. Demnach fallen im Stadtwald aktuell etwa 4.600 fm/a Energieholz an. Ein Drittel hiervon wird im bestehenden Wärmenetz verbraucht, die restlichen zwei Drittel werden für private Biomasseheizungen verwendet. Ergänzend fallen etwa 300 fm/a im Mittelwald und etwa 1.000 fm/a in den Privatwäldern an. Daraus resultiert ein Biomassepotenzial von etwa 16.170.200 kWh pro Jahr. In Abbildung 49 wird der gesamte Endenergieverbrauch der Stadt, die aktuelle Biomassenutzung sowie das territoriale Gesamtpotenzial an Biomasse in Iphofen dargestellt.

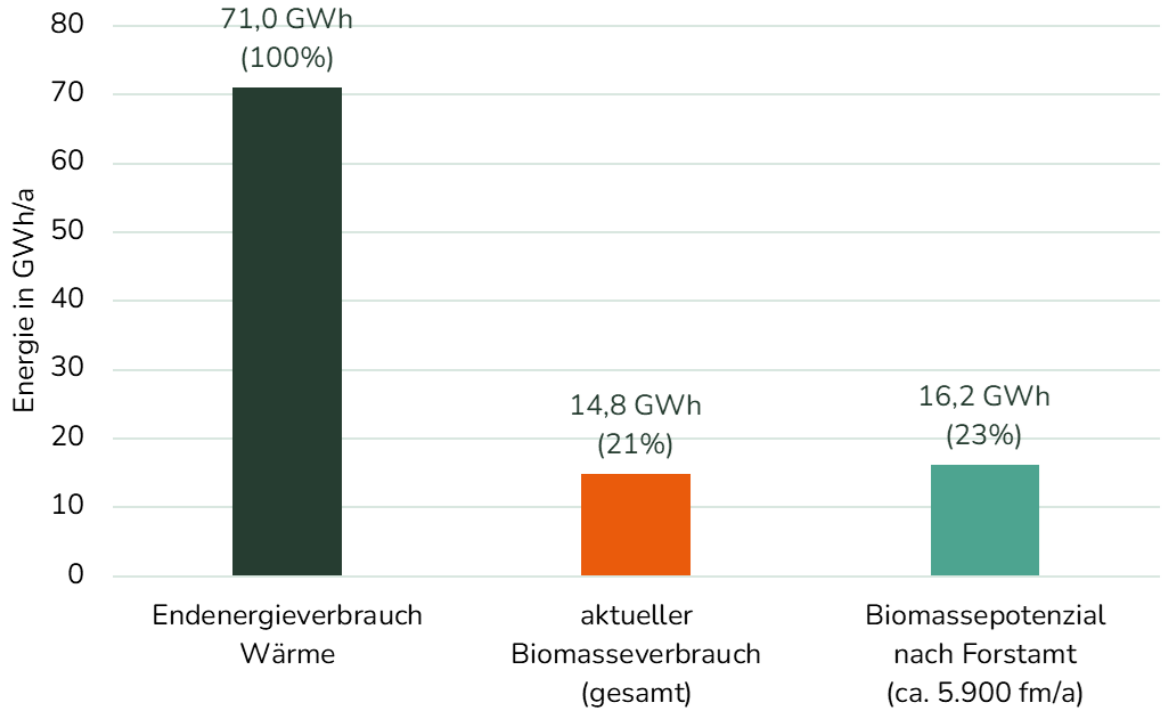


Abbildung 49: Gesamtpotenzial Holz im Vergleich zur aktuellen Biomassenutzung und dem gesamten Endenergieverbrauch für Wärme

5.8.2 Biogas

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

Insgesamt kann ein theoretisches Biogaspotenzial von ca. 21,7 GWh bestimmt werden. Die Potenziale, aufgegliedert nach der Herkunft, werden in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Theoretisches Biogaspotenzial

Herkunft	*Potenzial in MWh*	*Datenquellen*

Pflanzliche Biomasse - Erntehauptprodukte	4.258	LfU
Pflanzliche Biomasse - Erntenebenprodukte	6.798	LfU
Organischer Abfall	1.053	LfU
Gülle und Festmist	9.576	LfU
Summe	**21.685**	

Wird das auf statistischen Datenquellen basierende Biogaspotenzial vergleichen, könnte 31 % des Endenergieverbrauchs mittels Rohbiogas gedeckt werden. Bei Nutzung der Abwärme bei der Verstromung könnten etwa 8 % gedeckt werden (Abbildung 50).

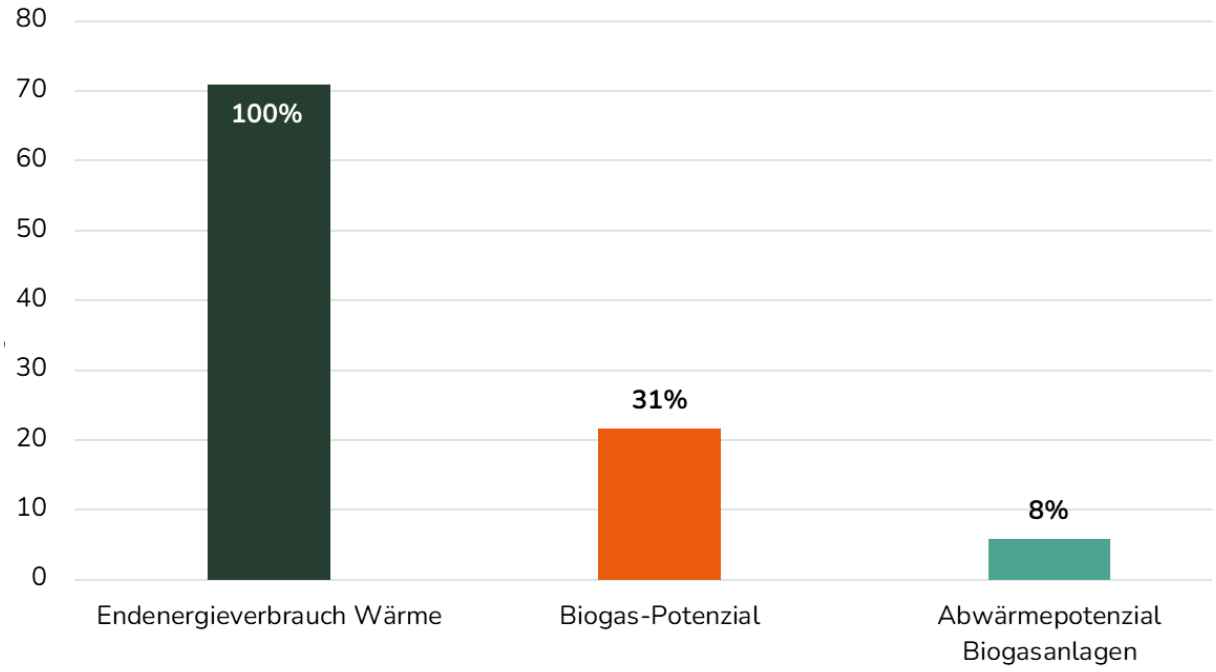


Abbildung 50: Gegenüberstellung Biogaspotenzial mit Gesamtwärmeverbrauch

Im Stadtgebiet befinden sich aktuell bereits drei Biogasanlagen (siehe Abbildung 51). Die zwei Biogasanlagen in Birklingen versorgen dabei bereits große Teile des Stadtteils mittels zweier Wärmenetze mit Wärme. Außerdem befindet sich eine Anlage im Stadtteil Hellmitzheim.

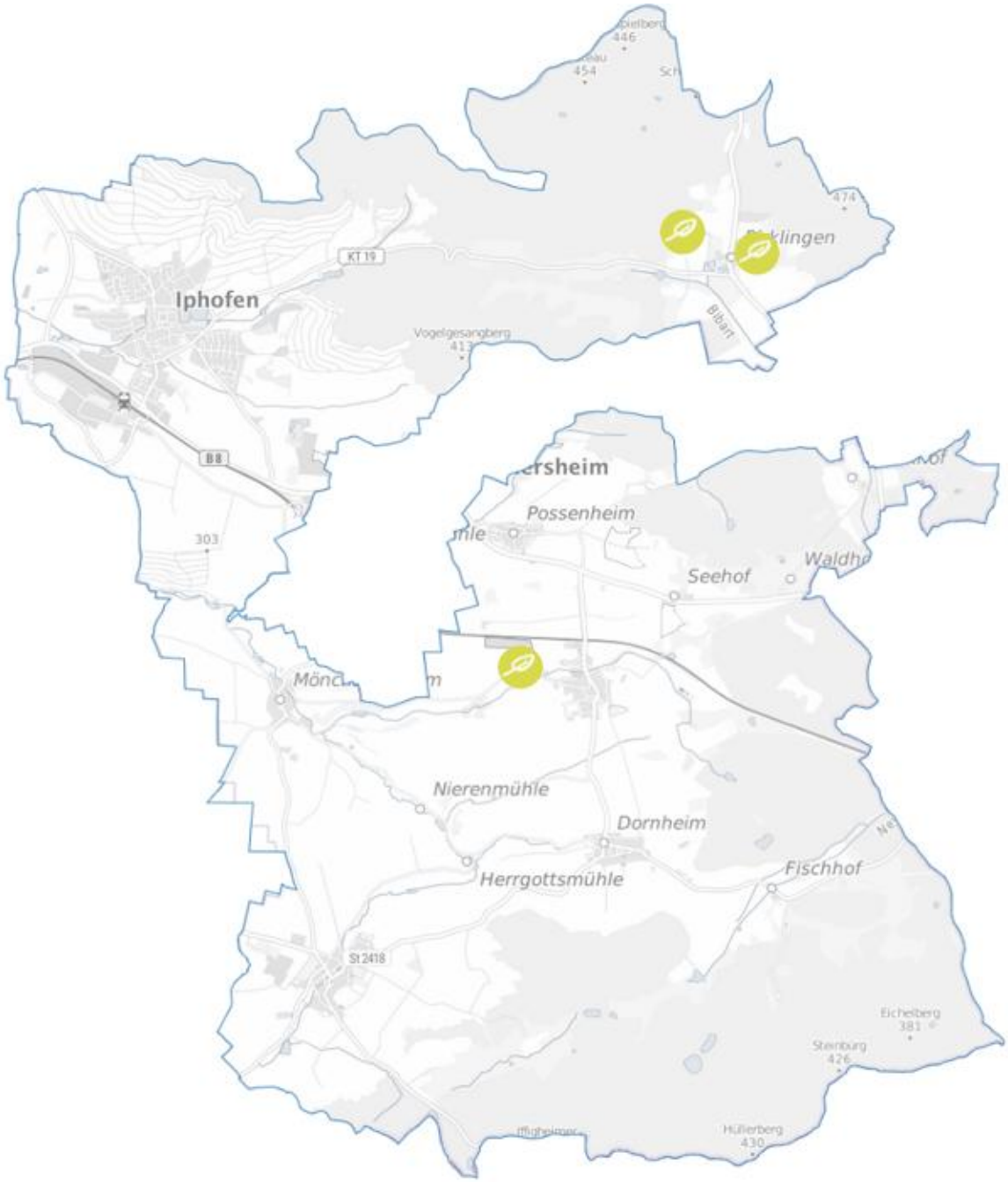


Abbildung 51: Bestehende Biogasanlagen in Iphofen

5.9 Wasserstoff

Die Nutzung von Wasserstoff ist an diverse Faktoren gekoppelt, diese sind insbesondere Verfügbarkeit, Emissionsfaktor und Preis. Die Verfügbarkeit von Wasserstoff mit einem geringen Emissionsfaktor (grüner Wasserstoff) ist derzeit nicht ausreichend gegeben. Daraus bedingt werden wahrscheinlich hohe Preise abgerufen. Sofern ein Wasserstoffleitungsnetz dennoch in absehbarer Zeit günstige Wasserstoffkapazitäten liefert, eröffnet sich ein umfangreicheres Potenzial, auch für mögliche Wasserstoffeinspeisungen durch aufgebaute Erzeugungskapazitäten. Aufgrund der in Kapitel 4.6 dargestellten infrastrukturellen Unsicherheiten wird nur die Wasserstofferzeugung vor Ort im Rahmen der Potenzialanalyse betrachtet.

Basierend auf den ermittelten Flächen zur erneuerbaren Stromerzeugung (vgl. Abschnitt 5.3) kann ein überschlägiges Potenzial zur lokalen Erzeugung von grünem Wasserstoff ermittelt werden.

Für die Betrachtung wurde angenommen, dass ein Mix aus Photovoltaik- und Windenergie genutzt werden kann. In Bezug auf die PV-Leistung werden in erster Näherung 50 % der privilegierten Freiflächenpotenziale herangezogen. Außerdem werden in ersten Näherung 3 Windkraftanlagen auf den Potenzialflächen angenommen.

Zusammengefasst zu einem kumulierten Lastgang wird dieser einem einfachen Optimierungsmodell zugeführt, durch das die optimale Elektrolyseurgröße von 2,8 MW ermittelt werden konnte. Unter Berücksichtigung der Anlageneffizienz und dem bereitgestellten Lastgang kann so ungefähr 8,3 GWh an Wasserstoff produziert werden, dies entspricht etwa 11,7 % des Endenergieverbrauchs für Wärme von Iphofen. Bei Realisierung der Anlage wäre es möglich, dass der dezentral hergestellte Wasserstoff von den ansässigen Industrieunternehmen zur Erdgassubstitution eingesetzt werden kann. Der Einsatz für Niedertemperaturanwendungen insbesondere die Bereitstellung von Raumwärme ist voraussichtlich nicht wirtschaftlich und auch nicht energetisch effizient.

Die bestimmten Potenziale basieren auf der Annahme eines Territorialprinzips. Werden nicht nur lokal verfügbare erneuerbare Energiepotenziale eingesetzt, sondern ebenso die bereits bestehenden Anlagen inkludiert (Rückspeisung Umspannwerk und kleinere PV-Anlagen) so-

wie signifikante Strommengen über das Netz überregional bezogen, ließe sich die Erzeugungsmenge steigern. Dies ginge mit Verdrängungseffekten einher, da die bislang für andere Zwecke genutzte Energie nun in einem potenziellen Elektrolyseur in Iphofen genutzt würde. Hier wären zudem regulatorische und marktwirtschaftliche Aspekte zu betrachten.

5.10 Zwischenfazit Potenzialanalyse

In Tabelle 9 werden die untersuchten Potenziale zusammenfassend dargestellt. Die Einteilung in --, -, +, ++ stellt die mit der jeweiligen Quelle bereitstellbaren Deckungsgrade im Sinne eines Ausbaupotenzials, bezogen auf den Gesamtwärmeverbrauch dar. Die Attribute werden wie folgt vergeben:

Deckungsgrad 0 - 10 %: --

Deckungsgrad 10 - 20 %: -

Deckungsgrad 20 - 50 %: +

Deckungsgrad 50 - 100 %: ++

Tabelle 9: Übersicht der Potenziale

Biomasse	- -	Lokal nachwachsendes Potenzial annähernd ausgeschöpft
Biogas	+	Ca. 21,7 GWh/a
Geothermie*	+	Tiefengeothermie nein, Oberflächennah teilweise möglich
Flusswasser*	- -	Kein großer Fluss vorhanden
Uferfiltrat*	- -	Kein großer Fluss vorhanden
PV-Freiflächen	+ +	Ca. 112 ha privilegierte Freifläche
PV-Dachflächen	+ +	39,0 GWh_{el}
Windkraft	+	2 Vorranggebiete für Windkraft
Wasserstoff*		Pot. Großverbraucher vorhanden
Abwärme	+ +	Hohes Potenzial von Knauf Werk I, Potenzial von Werk II

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

Ein zentrales Handlungsfeld ist die **Energieeinsparung durch Gebäudesanierungen**. Mit einer ambitionierten Sanierungsrate von 2 % pro Jahr kann der Wärmeverbrauch von derzeit 70,4 GWh ohne Wärmenetzverluste bis 2040 um etwa 13,4 % auf 61 GWh gesenkt werden. Dies entspricht einer Einsparung von 9,4 GWh Wärmeenergie jährlich.

Die Analyse berücksichtigt zudem **Schutzgebiete** wie Trinkwasserschutz-, Natur- oder Landschaftsschutzgebiete, die teilweise erhebliche Einschränkungen für den Ausbau erneuerbarer Energien darstellen. So sind beispielsweise Windkraftanlagen in FFH-Gebieten schwieriger oder nicht umsetzbar.

Im Bereich der **erneuerbaren Stromerzeugung** weist die Photovoltaik das größte Potenzial auf. Auf Dächern sind noch rund 39,0 GWh erschließbar, wobei Wohngebäude knapp 25,3 % dieses Potenzials stellen. Für Freiflächen-PV sind privilegierte Flächen von ca. 111,5 Hektar verfügbar. Ebenso sind Potenzialflächen für Windkraft innerhalb der Kommune vorhanden.

Auch **geothermische Potenziale** wurden untersucht. Erdsonden sind vor allem im Westen des Gebiets nutzbar, während weiter im Süden geologische Einschränkungen bestehen. Erdkollektoren gelten (mit Ausnahme von Wasserschutzgebieten) als breit einsetzbar. Grundwasserwärmepumpe sind ebenfalls vor allem im Westen des Gebiets nutzbar, bedürfen aber in den meisten Fällen einer Einzelfallprüfung durch das zuständige Wasserwirtschaftsamt.

Ein besonders relevanter Bereich ist die **Abwärmenutzung**, insbesondere bei den beiden Werken der Firmengruppe Knauf. Dort fällt prinzipiell in beiden Werken Abwärme im Megawatt-Bereich an. Bevor diese Abwärme jedoch potenziell in einem Wärmenetz genutzt werden kann, muss diese aber ggf. über eine Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau angehoben werden. Die Wirtschaftlichkeit einer Auskopplung dieser Abwärme hängt aber vor allem von der realisierbaren Wärmeabnahme, sowie der notwendigen Investitionen ab. Abwärme aus Abwasserkanälen, sowie aus der Kläranlage spielen hingegen eher eine untergeordnete Rolle.

Im Bereich der **Biomasse** ergibt sich nach Rücksprache mit dem Forstamt ein theoretisches Gesamtpotenzial von knapp 16,2 GWh pro Jahr. In der Gemeinde befinden sich bereits drei Biogasanlagen. Zwei Anlagen im Birklingen versorgen dabei bereits in zwei Wärmenetzen den Stadtteil mit Wärme.

Schließlich wurde auch **grüner Wasserstoff** betrachtet. Durch Nutzung lokaler PV- und Windpotenziale sowie Überschussstrom könnte ein Elektrolyseur mit 2,8 MW rund 8,3 GWh Wasserstoff pro Jahr erzeugen, was 11,7 % des Wärmebedarfs decken würde. Allerdings ist Wasserstoff eher für Industrieanwendungen sinnvoll als für Raumwärme.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass Iphofen über vielfältige Potenziale verfügt, die in Kombination aus Effizienzsteigerungen, Solar- und Windkraft, Abwärmenutzung und Biomasse eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 ermöglichen können.

6 ZIELSZENARIO UND WÄRMEVERSORGUNGSARTEN IM ZIELJAHR

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

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

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

Nach § 18 Abs. 3 WPG erfolgt die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für die Betrachtungszeitpunkte der Jahre 2030, 2035 und 2040 sowie nach § 19 Abs. 1 WPG für das Zieljahr. Gemäß § 1 WPG ist das Zieljahr für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bundesweit auf 2045 festgelegt. In Bayern jedoch schreibt das Bayerische Klimaschutzgesetz vor, dass der Freistaat spätestens bis 2040 klimaneutral sein soll. In Iphofen wurde in Abstimmung mit der Stadt das Zieljahr auf das Jahr 2040 gesetzt. Die Prognosen decken dennoch den Zeitraum bis 2045 ab, um eine umfassende und langfristige Perspektive sicherzustellen. Demnach sind die Diagramme im Rahmen des Zielszenarios auf 2045 ausgelegt. Um dem Fachkräftemangel mit realistischen Szenarien zu begegnen werden vereinzelt Quartiere und Quartiersteile auch noch zwischen 2040 und 2045 erschlossen.

6.1 Methodik

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

6.1.1 Bewertung der Quartiere nach Eignungsstufen

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

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

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

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

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

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

6.1.2 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien

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

6.1.3 Dimensionierung der Technologien

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

profile zeitlich aufgelöst ein möglicher Betrag der Wärmeerzeugung mittels Solarthermie ermittelt. Über das verbleibende Profil kann die Dimensionierung weiterer Wärmeerzeuger durchgeführt werden. Diese werden wiederum durch ihre thermische Spitzenleistung und die Volllaststunden definiert. Das Produkt aus beiden Parametern ergibt die jährliche Wärmeerzeugung, worüber sich der jährliche Anteil der jeweiligen Technologie an der Wärmeversorgung des Wärmenetzes ermitteln lässt. Ziel dieser Betrachtung ist es, 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.

6.1.4 Kostenschätzung

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

6.1.5 Akteursbeteiligung – Runder Tisch

Neben der Einteilung der einzelnen Quartiere in künftige Wärmeversorgungsgebiete und entsprechender weiteren Auslegung der künftigen Energieversorgung in den Gebieten wurden im Rahmen der Akteursbeteiligung alle relevanten Akteure zur Vorstellung der Zwischenergebnisse, insbesondere des Zielszenarios eingeladen. Hierbei wurden am 17. September 2025 neben der Verwaltung der Stadt, die Firmengruppe Knauf, der Gasnetzbetreiber LKW Kitzingen und der Stromnetzbetreiber N-ERGIE 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 eine Stellungnahme eingegangen, welche nachfolgend aufgeführt wird.

Stellungnahme der N-ERGIE Netz GmbH zur Kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Iphofen

Diese Stellungnahme basiert auf der aktuellen Situation der N-ERGIE Netz GmbH und berücksichtigt den Wissenstand zur gesetzlichen Lage im Dezember 2025.

Zum 1. Januar 2024 ist das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (*Wärmeplanungsgesetz*) in Kraft getreten. Das Gesetz verpflichtet die Länder sicherzustellen, dass auf ihrem Hoheitsgebiet bis zum 30.06.2026 für Kommunen mit über 100.000 Einwohnern bzw. bis zum 30.06.2028 für Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern Wärmepläne erstellt werden. Das Bundesland Bayern hat diese Verpflichtung an die Kommunen übertragen, die nun als planungsverantwortliche Stelle gelten.

Ausgangspunkt der Wärmeplanung ist eine Bestands- und Potenzialanalyse der lokalen Gegebenheiten, auf deren Basis ein Zielszenario, die Einteilung in voraussichtliche Wärme-versorgungsgebiete und eine Umsetzungsstrategie hin zu einer kosteneffizienten, nach-haltigen, sparsamen, bezahlbaren, resilienten sowie klimaneutralen Wärmeversorgung erstellt wird.

In dieser Stellungnahme liefert die N-ERGIE Antworten auf regelmäßig gestellte Fragestellungen im Kontext der Kommunalen Wärmeplanungen in ihren Konzessionskommunen. In der Regel handelt es sich dabei um Fragen zur Zukunft des Gasnetzes, zu Wasserstoff und der Umstellung von einer Gasversorgung auf ein Wärmenetz sowie Fragen zur Stromversorgung.

Die N-ERGIE betreibt in der Stadt Iphofen ausschließlich das Stromnetz, weshalb an dieser Stelle ausschließlich auf Fragen in Zusammenhang mit der Stromversorgung eingegangen werden soll.

Zu den häufig gestellten Fragen mit Bezug auf das Stromnetz kann für die Stadt Iphofen folgende Aussage getroffen werden.

1. **„Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung besteht die Möglichkeit, Gebiete als Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete auszuweisen. Dies würde einen vermehrten Zubau von Wärmepumpen bedeuten. Sind die Stromnetze in der Lage, Lasten durch den vermehrten Zubau von elektrischen Verbrauchern, wie Wärmepumpen oder auch Ladeeinrichtungen für die Elektromobilität, aufzunehmen?“**

   Seit einigen Jahren werden zahlreiche Anlagen für die Erzeugung von erneuerbarem Strom zugebaut. Dies erfordert eine massive Verstärkung der Stromnetzinfrastruktur durch die N-ERGIE. Insbesondere der vermehrte Zubau kleinerer Photovoltaik-Aufdachanlagen im Bereich der Niederspannung stellt das Stromnetz vor Herausforderungen, die wir in den nächsten Jahren weiterhin mit höchster Priorität bearbeiten werden. In der Folge werden potenzielle lastbedingte Netzengpässe, welche aus dem Zubau weiterer elektrischer Verbraucher resultieren würden, weitestgehend minimiert. Es ist davon auszugehen, dass das Stromnetz der N-ERGIE im Niederspannungsbereich im Zuge der Erneuerbare-Energien-Netzausbaumaßnahmen auch künftig eine Vielzahl zusätzlicher elektrischer Verbrauchseinrichtungen wie Wärmepumpen aufnehmen kann. Wir haben unsere technischen Richtlinien für die Dimensionierung der Niederspannungsnetze diesen neuen Anforderungen angepasst.
   Im Falle der Stadt Iphofen wurden im Rahmen der Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete sowohl Teile des Kernortes als auch mehrere Stadtteile als dezentrale Gebiete bestimmt. Zudem wurden das Gewerbegebiet „Alte Reichsstraße“, das Quartier „Industriebetrieb östlich Iphofen“ und Iphofen West als Prüfgebiete festgelegt. Die restlichen Gebiete sind entweder als Wärmenetzverdichtungs- oder Wärmenetzneubaugebiete bestimmt worden.
   Für den Fall, dass eine zukünftige Mit-/Versorgung der (möglichen) Wärmenetze über Großwärmepumpen in Frage kommen sollte, raten wir im Hinblick auf den Stromnetzanschluss solcher elektrischen Großverbraucher dazu, bei konkreten Plänen frühzeitig mit der N-ERGIE in Kontakt zu treten, um zu gewährleisten, dass die Netzsituation etwaige Anschlüsse zusätzlicher Lasten sicher ermöglicht.

2. **Welche Herausforderungen ergeben sich bei der Integration erneuerbarer Energien in die Wärmeversorgung, und welche Maßnahmen werden ergriffen, um diese zu bewältigen?**

Der rasche Zubau von Erneuerbare-Energien-Anlagen in den letzten Jahren hat unser Stromnetz erheblich beansprucht. Vielerorts gelangt besonders das Hochspannungsnetz (110 kV) zeitweise zunehmend an seine Kapazitätsgrenzen. Der Ausbau dieser Netze erfordert umfangreiche Investitionen und hat lange Realisierungszeiten. Bis 2030 investiert die N-ERGIE Netz GmbH über 1,3 Milliarden Euro in den Netzausbau, um die Netzkapazität langfristig zu erhöhen. Insbesondere der Ausbau des Hochspannungsnetzes und weiterer Netzkuppelstellen zum Übertragungsnetz sind notwendig, werden aber etliche Jahre dauern. In diesem Zusammenhang möchten wir ausdrücklich darauf hinweisen, dass es künftig in weiten Teilen unseres Netzgebiets erhebliche Einschränkungen geben wird, neue Einspeiseleistungen für Erneuerbare-Energien-Anlagen bereitzustellen. Dies betrifft insbesondere Regionen, in denen das Netz bereits an seinen Kapazitätsgrenzen arbeitet. In diesen Regionen wird der technisch-wirtschaftlich günstigste Verknüpfungspunkt weit entfernt liegen.

Um bei der Planung zukünftiger Netzanschlüsse oder Anschlusserweiterungen unnötige Aufwände zu vermeiden, empfehlen wir eine frühzeitige Prüfung des möglichen Netzverknüpfungspunktes über unseren Netzanschlussmonitor. Dies trägt dazu bei, Projekte auf eine solide Basis zu stellen und mögliche Hürden frühzeitig zu erkennen. https://www.n-ergie-netz.de/startseite/netzauskunft/netzanschlussmonitor

Um trotz der begrenzten Netzkapazität und weit entfernten Verknüpfungspunkten zusätzliche Erzeugungsanlagen an das Stromnetz der N-ERGIE Netz GmbH anschließen zu können, kann der Abschluss von flexiblen Netzanschlussvereinbarungen eine Option sein. Hier sind festgelegte Einspeisezeitfenster zu berücksichtigen. Nähere Informationen dazu sind auf der folgenden Internetseite zu finden: https://www.n-ergie-netz.de/unternehmen/erzeugungsanlagen/flexible-netzanschlussvereinbarungen

6.2 Zielszenario 2040

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

6.2.1 Voraussetzungen und Annahmen

Die Betrachtungen basieren auf gewissen Annahmen, die bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurden. Unter anderem ist aufgrund der Analysen zum aktuellen Zeitpunkt mit keiner Wasserstofflösung zur Raumwärmebereitstellung im Stadtgebiet zu rechnen (vgl. Abschnitt 5.9).

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

6.2.2 Energiebilanz im Zielszenario

In Abbildung 52 wird zunächst der Wärmeverbrauch je Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr dargestellt.

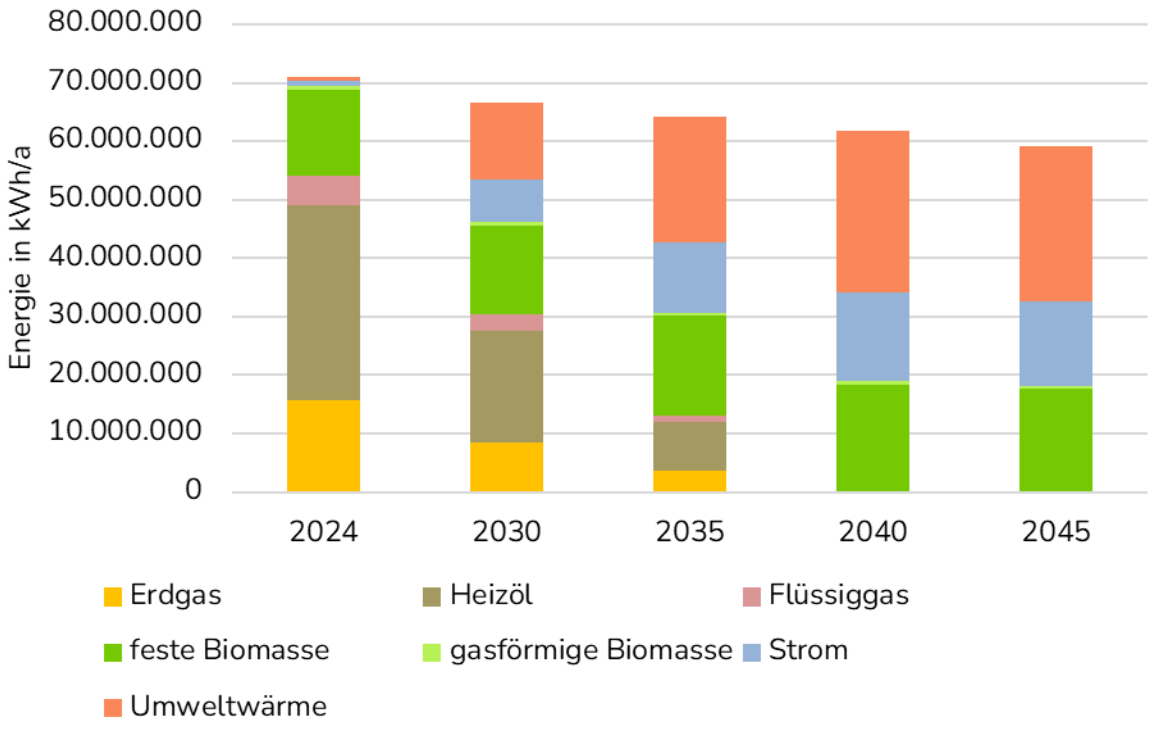


Abbildung 52: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Bei Betrachten des Diagramms fällt auf, dass die Reduktion der erforderlichen Energie bis zum Zieljahr 2040 stetig sinkt. Die Reduktion ist weniger stark ausgeprägt als die Reduktion des Wärmeverbrauchs durch die Sanierung (siehe Abbildung 30), da mit dem Zubau von Wärmenetzen zur Wärmeversorgung auch Netzverluste einhergehen. Im Verlauf wird ebenso ein starker Rückgang der fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas deutlich, welche größtenteils durch die Nutzung von Wärmepumpen durch die Energieträger Strom und Umweltwärme ersetzt werden. Zusätzlich wird in Abbildung 53 der Wärmeverbrauch gegliedert nach den Sektoren gezeigt.

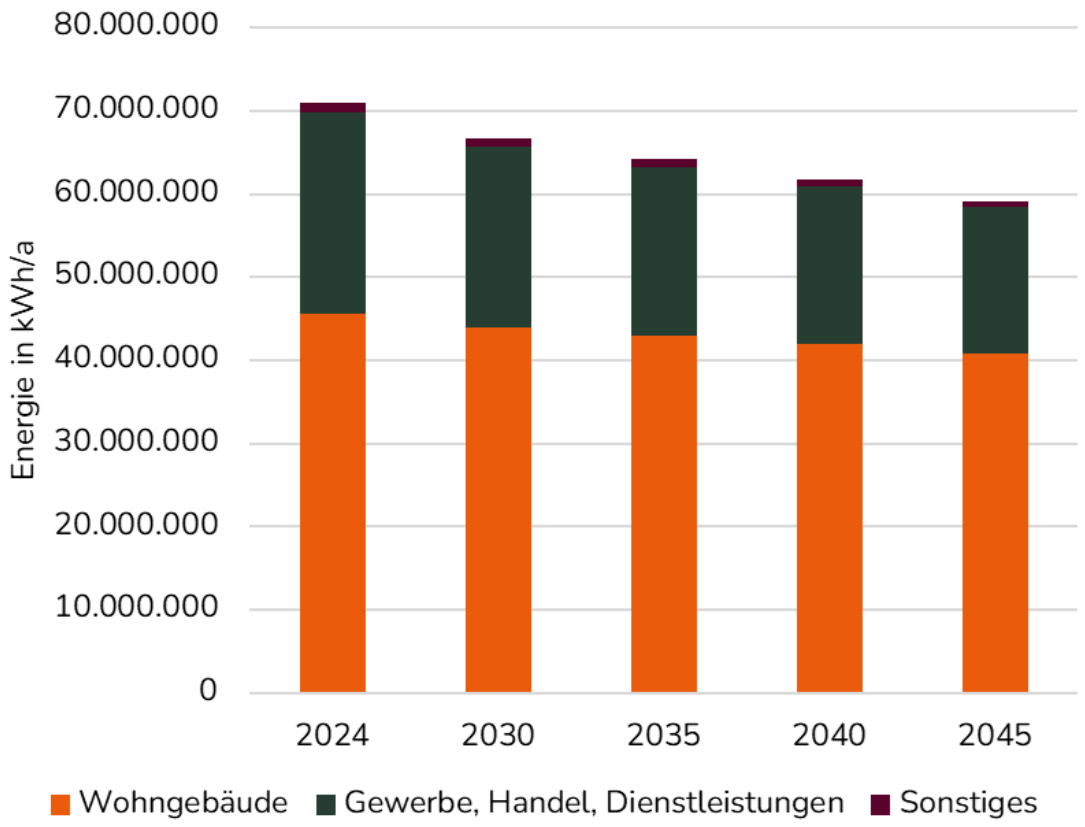


Abbildung 53: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

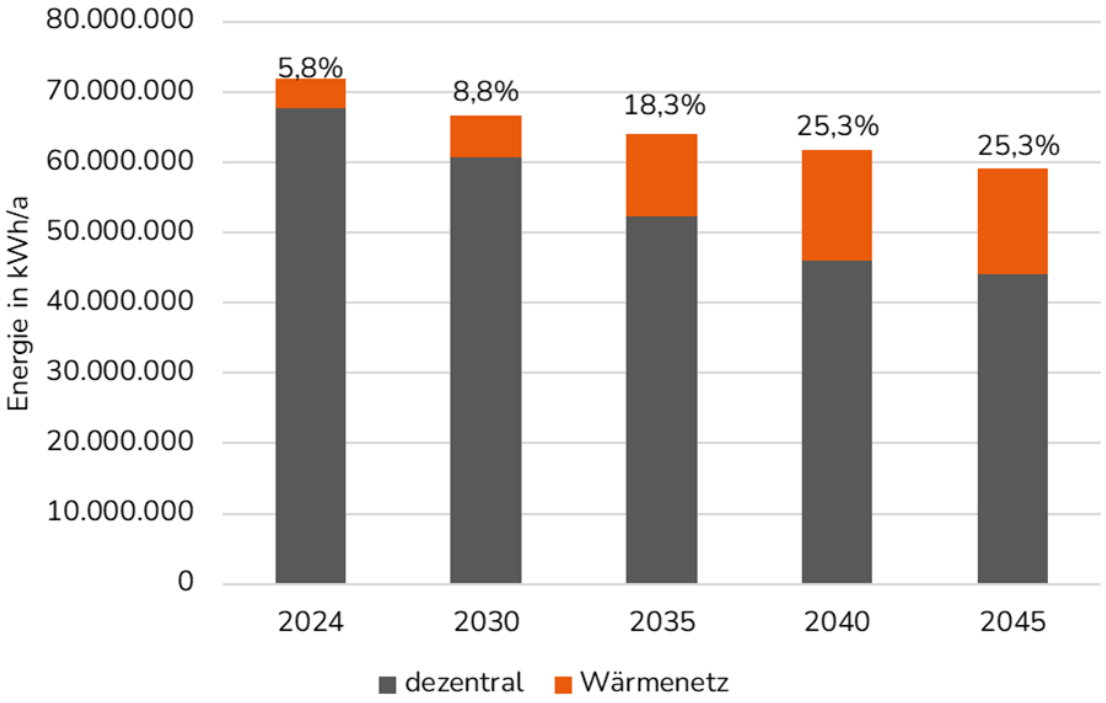


Abbildung 54: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme wird zusätzlich in Abbildung 54 dargestellt. Zu erkennen ist ein stetig steigender Anteil bis zum Jahr 2040.

In Abbildung 55 wird der Energiemix der Wärmenetze dargestellt. Zu erkennen ist, dass ab 2030 keine Anteile an Erdgas mehr vorhanden sind. Ebenso steigt die Energiemenge bis zum Jahr 2040 aufgrund des angenommenen Ausbaus an Wärmenetzen an. Für die Verdichtung des bestehenden Wärmenetzes, sowie der Erschließung der neuen Wärmenetzgebiete wird dabei zukünftig der gleiche Energiemix angenommen, der eine Mischung aus Wärmepumpe und Biomasse darstellt. Für die zwei Wärmenetze in Birklingen, die mit der Abwärme der Biogasanlagen versorgt werden, wird eine unveränderte Versorgung angenommen. Resultierend durch Sanierungen sinkt der Gesamtbedarf und somit die Mengen der Energieträger fester und gasförmiger Biomasse, sowie Strom und Umweltwärme darauffolgend zum Jahr 2045 wieder ab.

In der folgenden Abbildung 56 werden die prozentualen Anteile der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dargestellt. Es ist zu erkennen, dass der prozentuale Anteil an fester Biomasse zum Jahr 2030 aufgrund der Transformation des Wärmenetzes im angenommen Szenario abnimmt, sowie dass die Anteile an Strom und Umweltwärme steigen. Bei der darauffolgenden Erschließung der Wärmenetzneubaugebiete bleibt der resultierende Energiemix in der leitungsgebundenen Wärmeversorgung annähernd konstant.

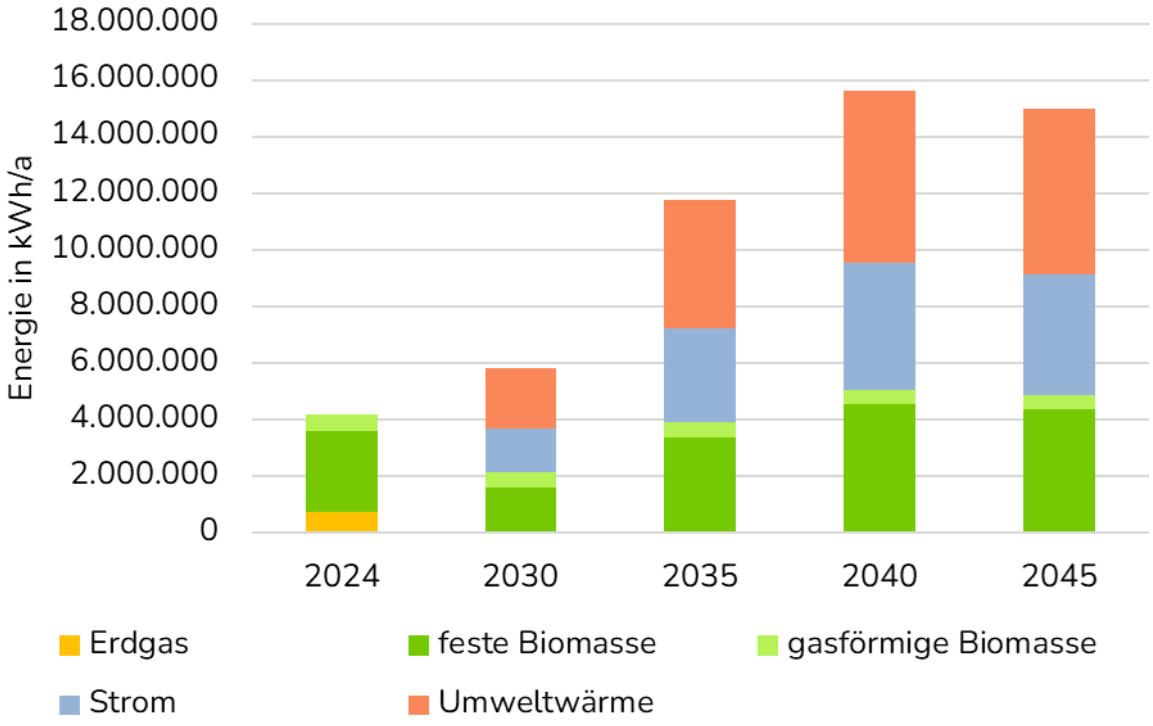


Abbildung 55: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

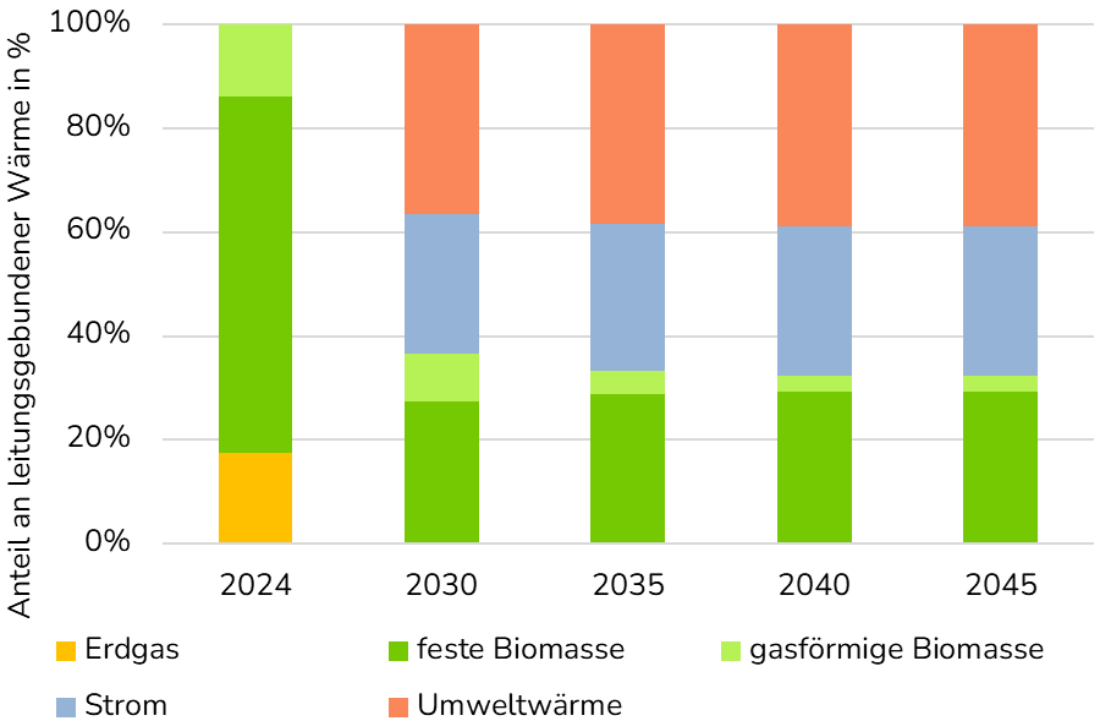


Abbildung 56: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Abnehmer der leitungsgebundenen Wärme und damit die Anzahl der Gebäude mit einem Anschluss an ein Wärmenetz werden in folgender Abbildung 57 dargestellt. Aktuell sind 74 Gebäude und damit 4 % aller 1.775 Gebäude im Gemeindegebiet an ein Wärmenetz angeschlossen. Durch die Verdichtung des bestehenden Wärmenetzgebietes zum Jahr 2030, sowie dem Ausbau der mittels Wärmenetz versorgten Gebiete zum Jahr 2035 bzw. 2040 steigt der Anteil auf 22 % an.

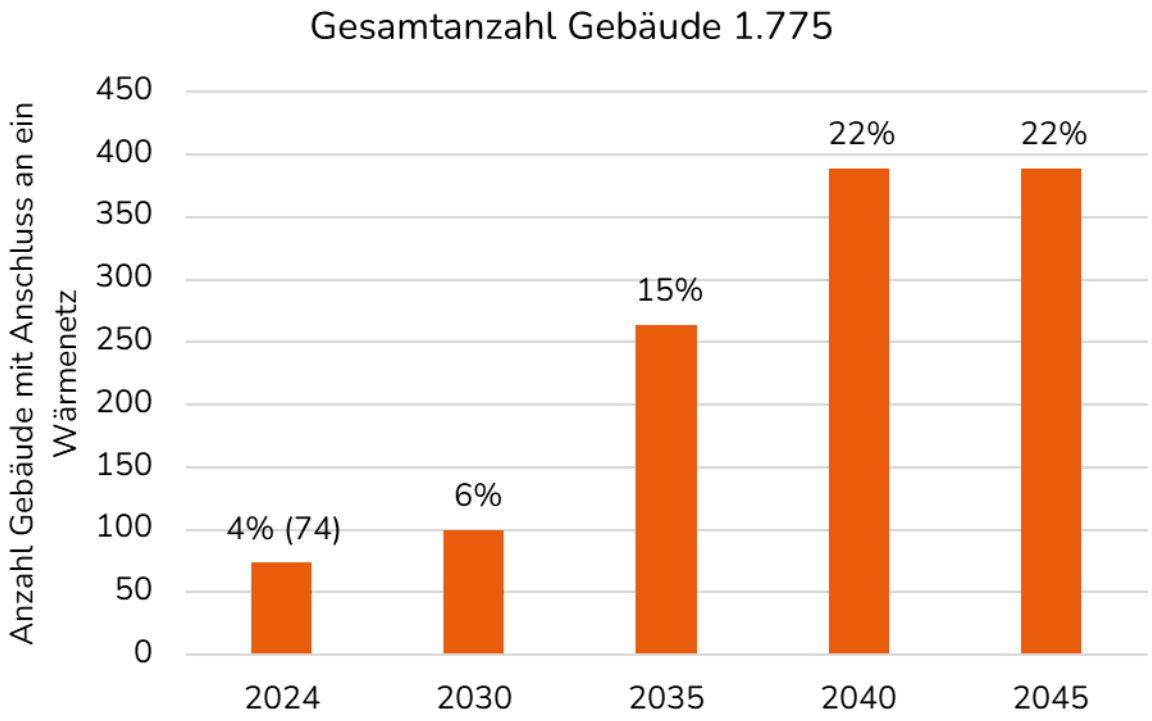


Abbildung 57: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 58 werden die Anteile der Energieträger des bestehenden Gasnetze aufgezeigt. Hierbei fällt auf, dass das Gasnetz derzeit vollständig über Erdgas versorgt wird. Zum aktuellen Zeitpunkt ist ebenso keine Umstellung des Energieträgers abzusehen.

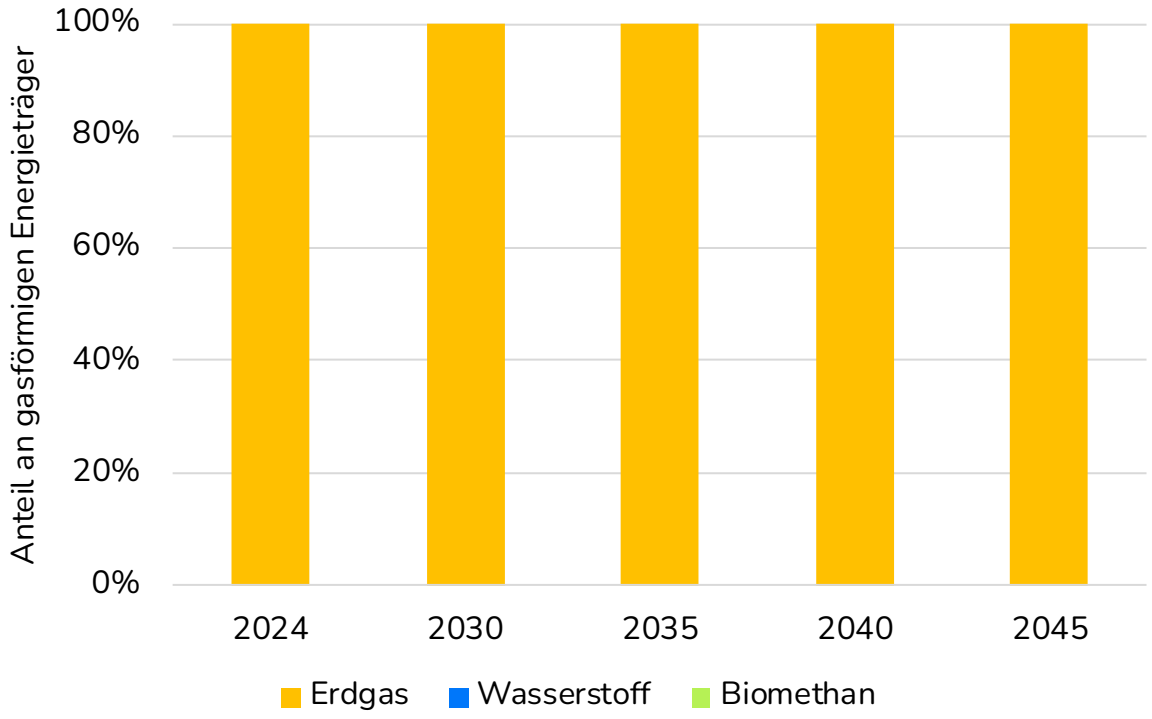


Abbildung 58: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

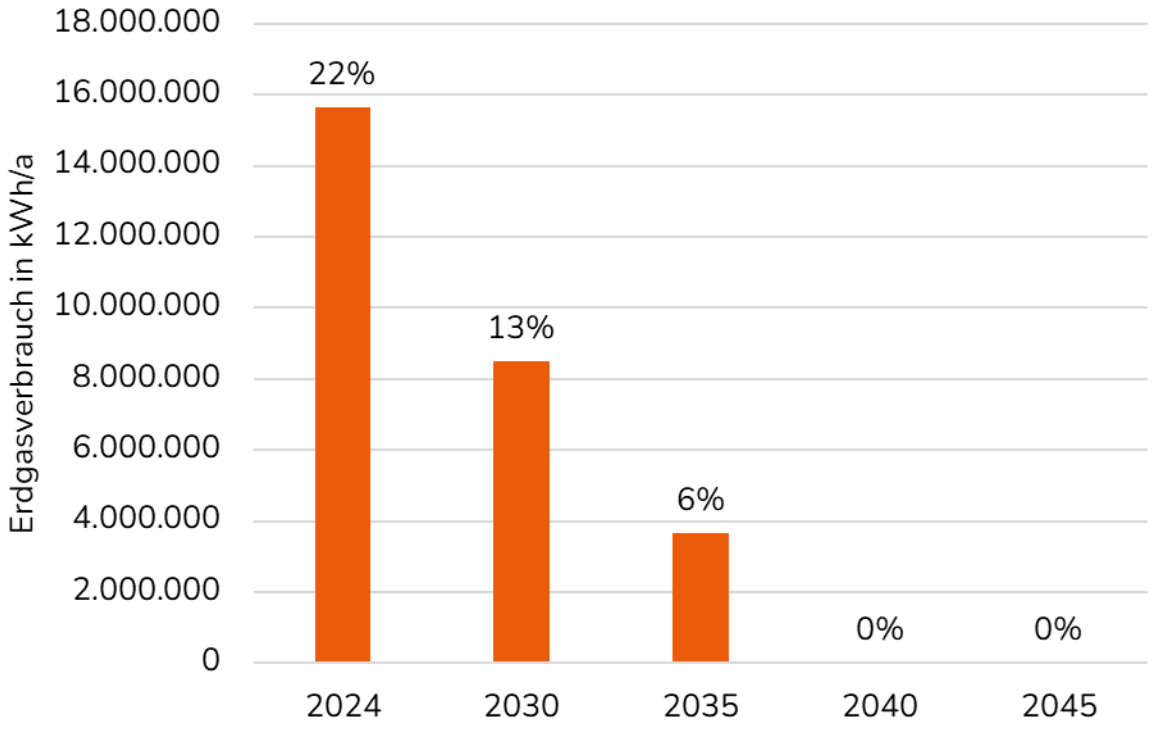


Abbildung 59: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Gegensätzlich zum Wärmenetzausbau werden mit zunehmenden Anschlussnehmern die Gasnetzanschlüsse reduziert und so der Anteil an Gasverbrauchern langfristig auf null reduziert sowie die Treibhausgasemissionen durch das Einsparen des fossilen Energieträgers Erdgas weitestgehend minimiert. Der Rückgang des Gasverbrauchs über die Stützjahre hin zum Zieljahr 2040 ist in Abbildung 59 dargestellt. Eine Umstellung auf Biomethan ist nicht geplant.

Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an das Gasnetz wird in Abbildung 60 dargestellt. Aktuell werden 38 % und damit 681 aller 1.775 Gebäude mit Erdgas versorgt. Das Ziel ist eine ganzheitliche Reduktion der Erdgasversorgung auf null bis zum Jahr 2040.

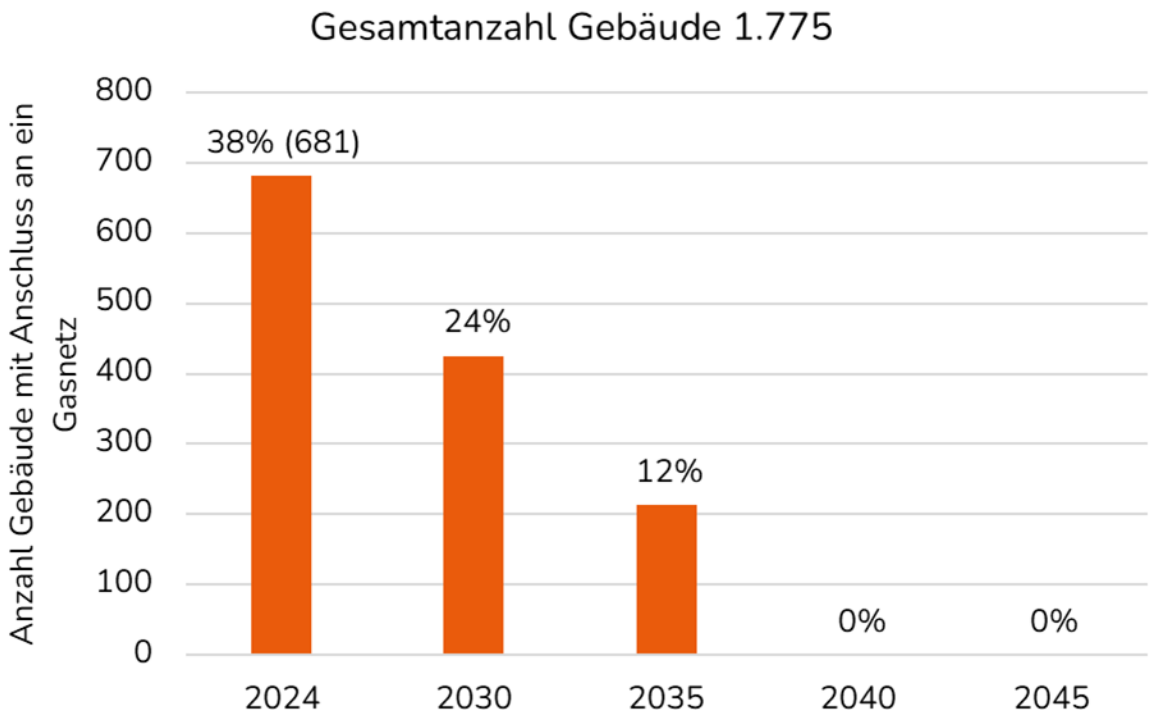


Abbildung 60: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

6.2.3 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Unter anderem auf Grundlage des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern in Abbildung 52 kann die Treibhausgasbilanz errechnet werden, welche in Abbildung 61 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.

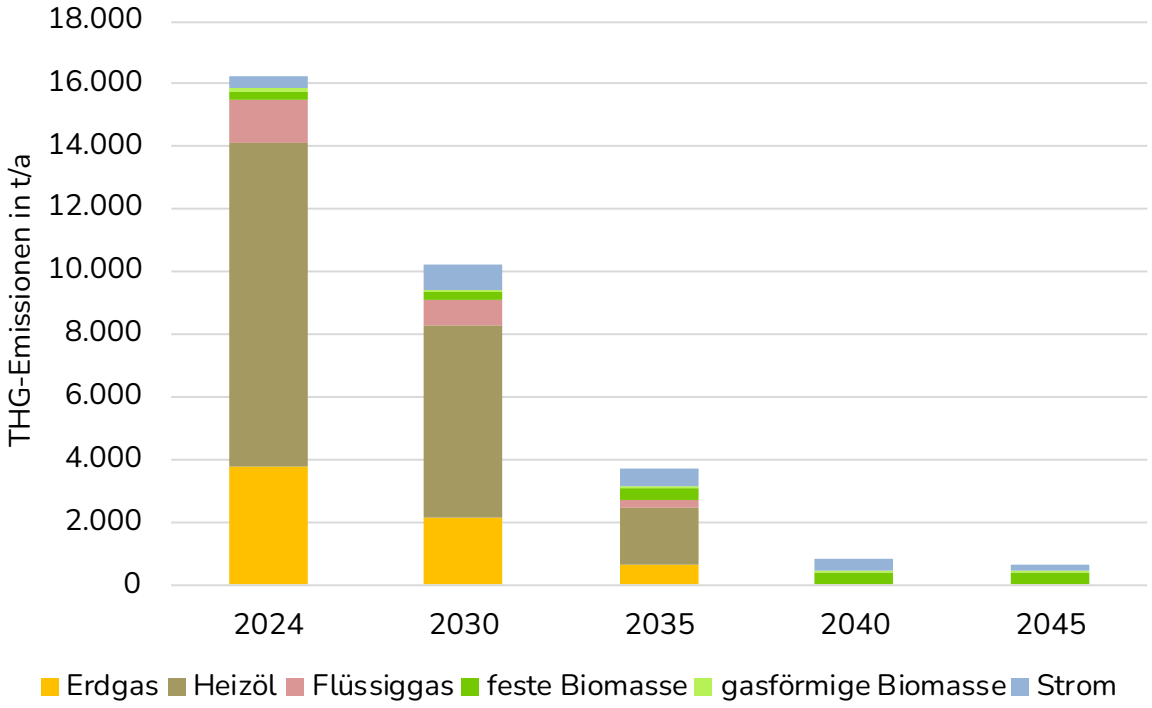


Abbildung 61: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

6.3 Wärmeversorgungsarten

Im Rahmen der Wärmeplanung wird folgend die Eignung der Quartiere für die dezentrale Versorgung sowie für Wärme- oder Wasserstoffnetzgebiete untersucht. Dazu werden die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete in den Stütz- und Zieljahren betrachtet, Quar-

tiere mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial identifiziert sowie Fokusgebiete detailliert betrachtet. Darauf aufbauend werden Optionen für die künftige Wärmeversorgung entwickelt, die den spezifischen örtlichen Gegebenheiten Rechnung tragen.

6.3.1 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

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

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

Nachfolgend werden die Wahrscheinlichkeitsstufen für die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete dargestellt.

Bei der Einordnung der folgend dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen ist hervorzuheben, dass es zahlreiche Faktoren für eine erfolgreiche Umsetzung gibt, die im Rahmen der Wärmeplanung noch nicht abschließend geklärt werden können. Diese umfassen unter anderem:

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

Grundsätzlich ist der überwiegende Anteil der Quartiere für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet (siehe Abbildung 62). Aufgrund des bestehenden Wärmenetzes sowie der dichten Bebauung des Altstadtkerns wird dort eine dezentrale Versorgung im Vergleich zu den übrigen Quartieren lediglich als wahrscheinlich geeignet eingestuft.

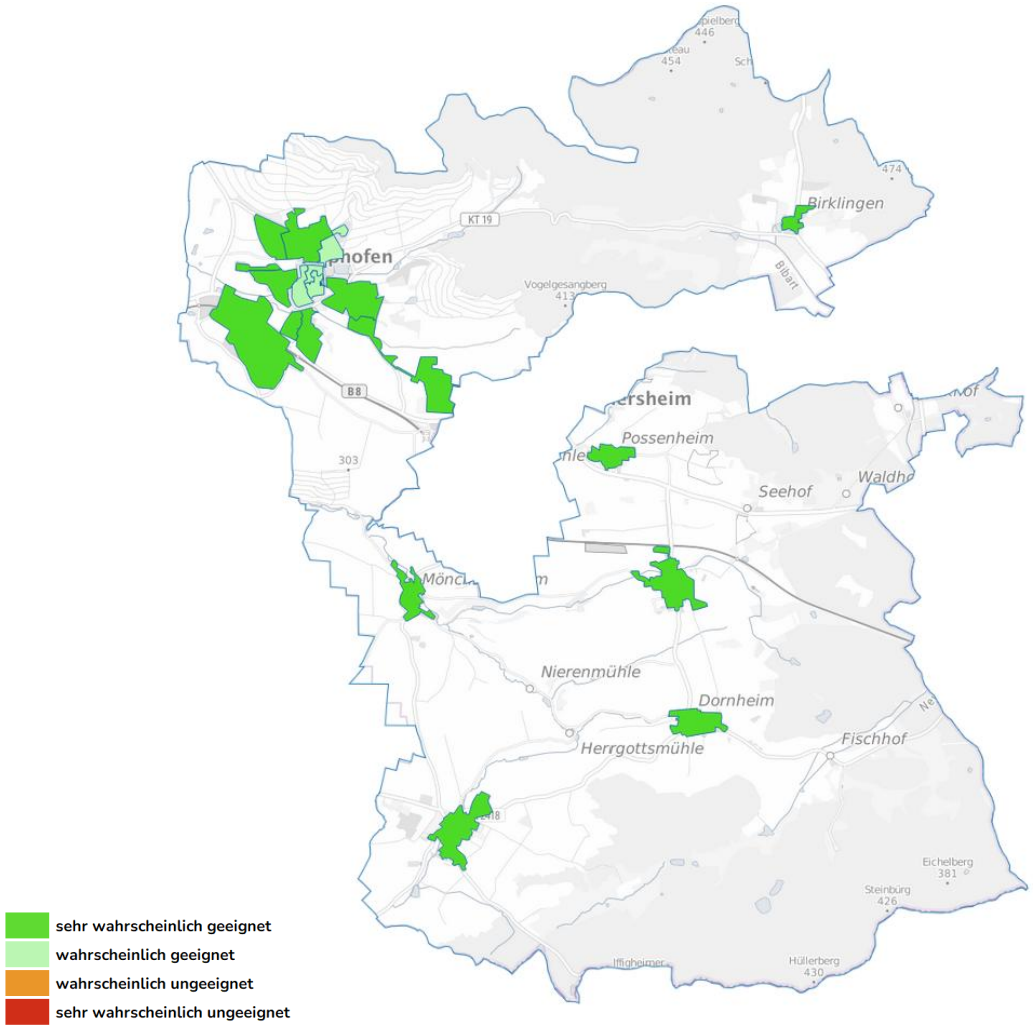


Abbildung 62: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Aufgrund der bestehenden Gasnetzinfrastruktur wurde ebenso Wasserstoff als Energieträger untersucht. Basierend auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse wird die Eignung für Wasserstoff in allen Quartieren als wahrscheinlich ungeeignet bewertet (siehe Abbildung 63). Grundsätzlich liegt die Stadt vergleichsweise nahe am geplanten Wasserstoffkernnetz. Zum aktuellen Zeitpunkt ist jedoch noch kein Anschluss der Stadt geplant oder in Aussicht. Für alle Quartiere ohne Gasverteilnetz ist die Versorgung über Wasserstoff und damit ein

Aufbau eines Wasserstoffverteilnetzes aufgrund des hohen Kostenaufwands sehr unwahrscheinlich. In wohnbaulich geprägten Arealen wird es in Zukunft durch das GEG unweigerlich zum Heizungsaustausch kommen, der nicht mehr auf Erdgas basiert, weshalb die Versorgungsmenge mit fortschreitenden Zeitverlauf abnimmt, was wiederum die Wirtschaftlichkeit eines Wasserstoffnetzes beeinträchtigt.

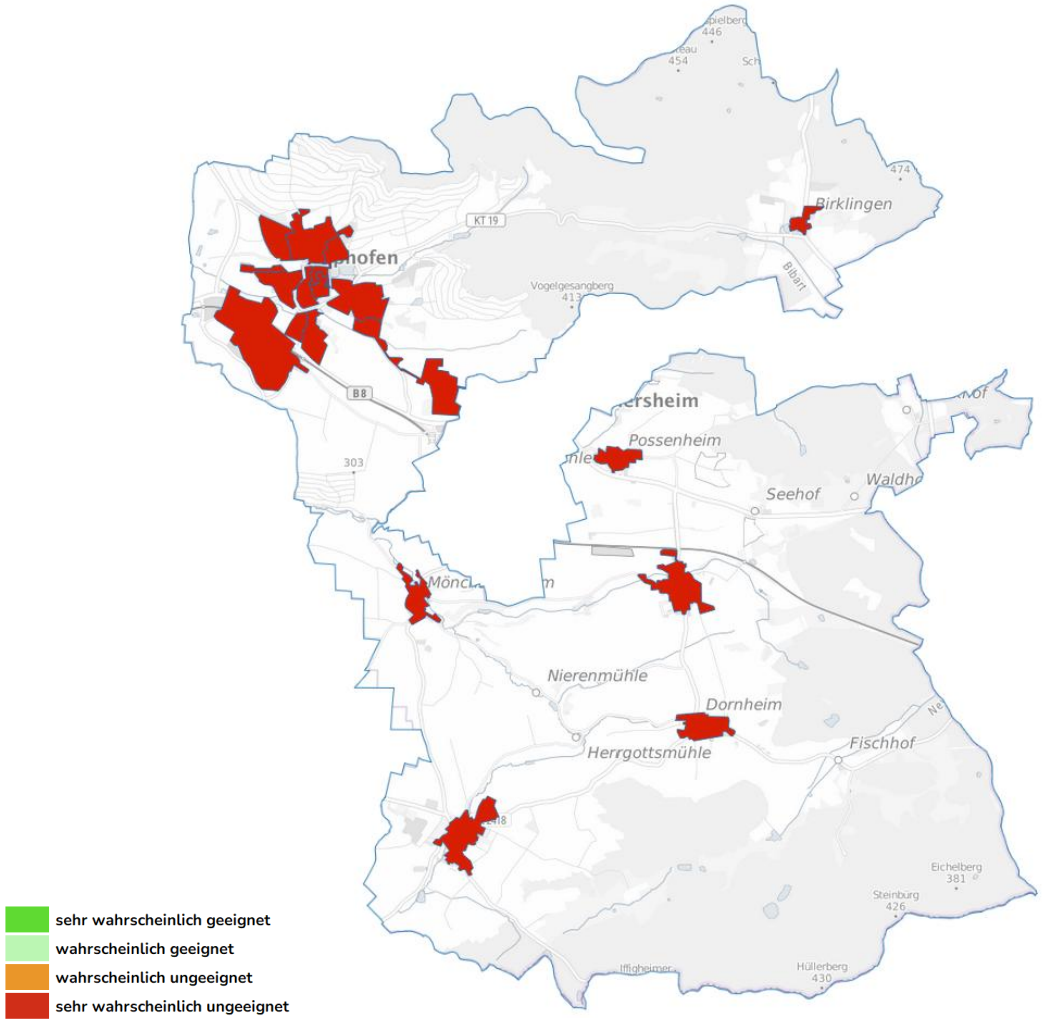


Abbildung 63: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Die in Abbildung 64 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen zur Eignung für ein Wärmenetzgebiet ergeben sich aus der Entfernung zu möglichen Abwärmequellen, der Nähe zu bestehenden Wärmenetzen, sowie aus der Abnehmerstruktur. Quartiere wie Birklingen, Altstadt West, Altstadt Ost und Bestandswärmenetz sind als sehr wahrscheinlich geeignet deklariert, da hier bereits Wärmenetze bestehen bzw. diese räumlich nahe der bestehenden

Infrastruktur gelegen sind und die Abnehmerstruktur die Wärmenetzeignung prinzipiell verbessert. Das Quartier der Bahnhofstraße ist, bei entsprechender Standortwahl für ein weiteres Heizwerk zur Versorgung der Altstadt, ebenfalls sehr wahrscheinlich geeignet. Konkrete Planungen bestehen derzeit noch nicht. Das Quartier Gewerbegebiet Alte Reichsstraße wird aufgrund der potenziellen Abwärme des Industriebetriebs ebenso als sehr wahrscheinlich geeignet eingestuft. Das Quartier Iphofen West ist, bei entsprechender Standortwahl für ein weiteres Heizwerk oder einen Übergabepunkt zur Abwärme, ebenfalls sehr wahrscheinlich geeignet. Das Quartier Industriebetrieb östlich Iphofen wird ebenso als wahrscheinlich geeignet eingestuft, da auch dort Abwärme anfällt. Prioritär soll jedoch die Abwärmenutzung von Werk I und nicht von Werk II ausgehend nach aktuellem Stand verfolgt werden. Die Quartiere Iphofen Süd, sowie Iphofen Ost werden als wahrscheinlich ungeeignet eingestuft. Diese befinden sich zwar prinzipiell entlang möglicher Wärmenetzachsen, weisen aber vergleichsweise geringere Wärmeliniendichten auf. Die verbleibenden Gebiete werden aufgrund zu geringer Wärmeliniendichte als wahrscheinlich ungeeignet eingeordnet.

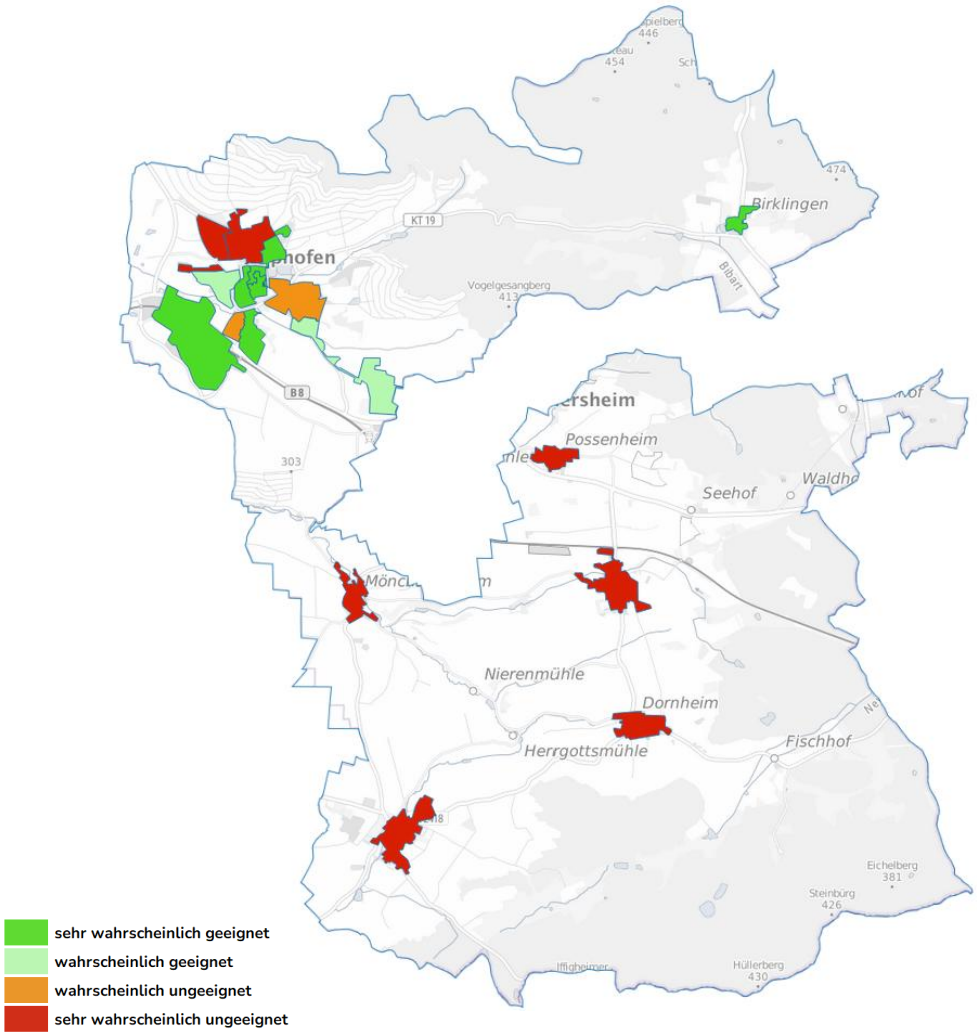


Abbildung 64: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

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

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

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

Die nachfolgenden Betrachtungen wurden zusammen mit der Kommune erarbeitet. Im Jahr 2030 (vgl. Abbildung 65) wird zunächst das Quartier Bestandswärmenetz als Wärmenetzverdichtungsgebiete klassifiziert. In diesem Bereich besteht bereits ein Wärmenetz, welches entlang der bestehenden Trasse perspektivisch verdichtet werden soll. Die Wärmenetze im Stadtteil Birklingen werden ebenso perspektivisch weiter verdichtet. Die Quartiere Gewerbegebiet Alte Reichsstraße, Industriebetrieb östlich Iphofen und Iphofen West werden zunächst als Prüfgebiet definiert, da dort prinzipiell die Möglichkeit zur Einbindung von Abwärme besteht. Da jedoch noch zentrale Fragestellungen, wie beispielsweise die Wirtschaftlichkeit der Abwärmeauskopplung, geklärt werden müssen, ist eine finale Einordung der Quartiere zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.

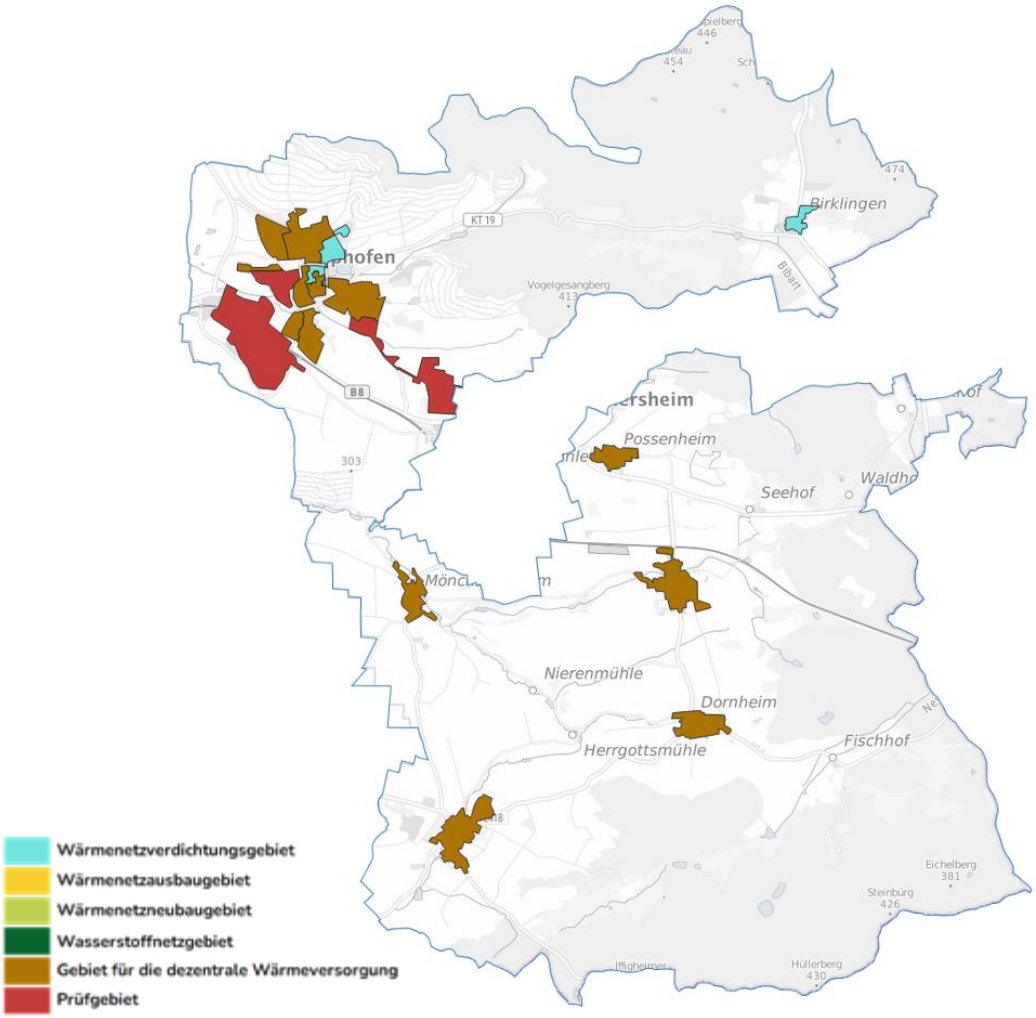


Abbildung 65: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Zum Jahr 2035 (vgl. Abbildung 66) wird aufbauend ein Wärmenetzneubau im Quartier Bahnhofstraße, sowie Altstadt Ost angenommen. Ausgehend von einer Heizzentrale im Bereich Bahnhofstraße können so neue Kapazitäten im bestehenden Wärmenetz geschaffen werden. Prinzipiell ist jedoch auch eine Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes im Bereich Altstadt Ost unabhängig von der Bahnhofstraße denkbar.

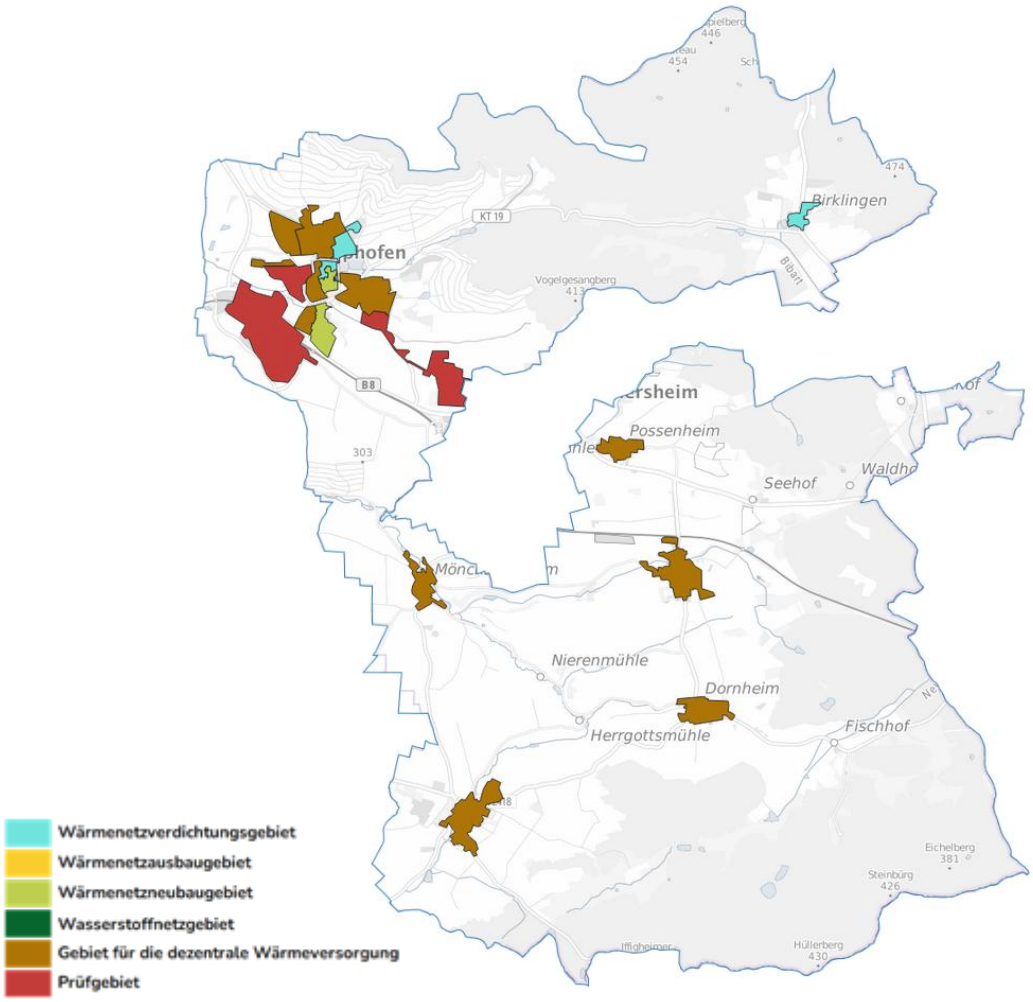


Abbildung 66: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Zum Zieljahr 2040 wird mit dem Quartier Altstadt West die vollständige Erschließung der Altstadt mittels Wärmenetz angenommen (vgl. Abbildung 67).

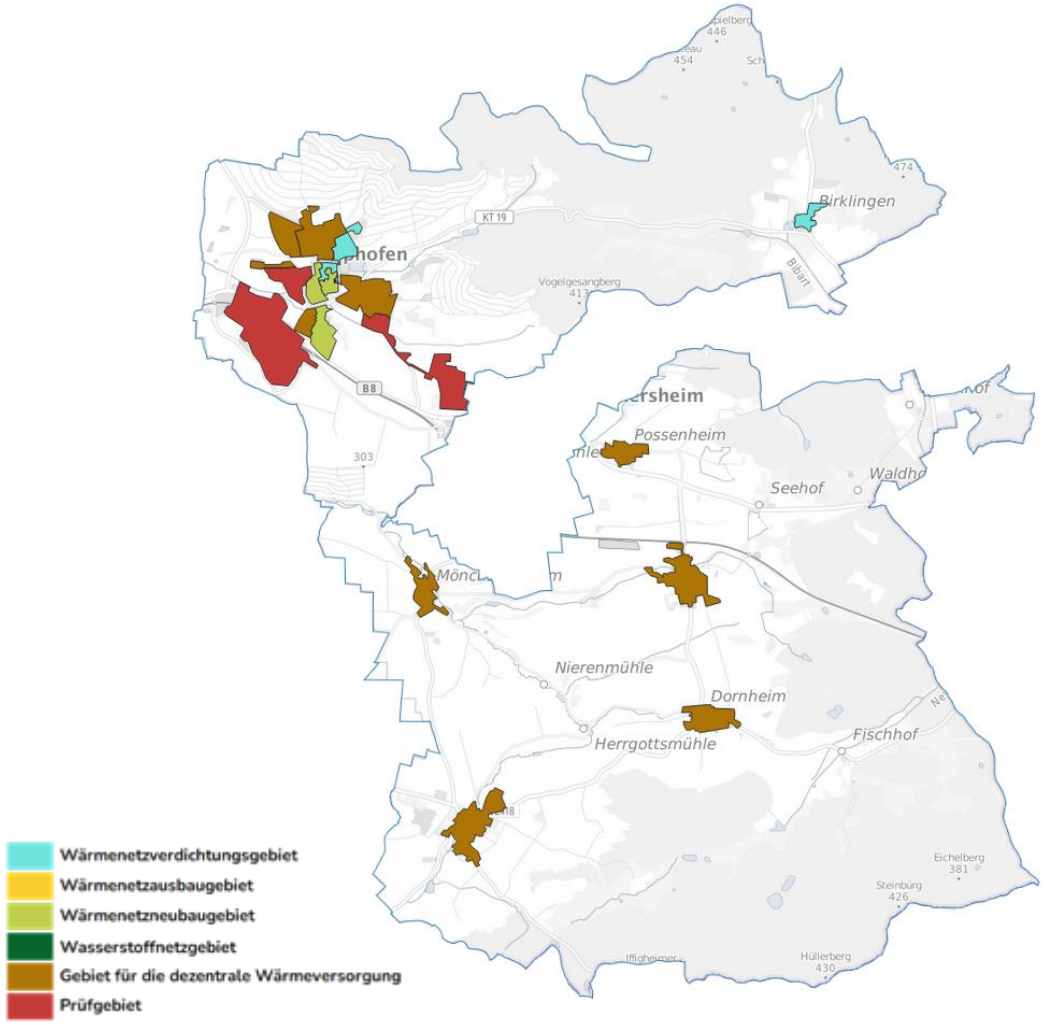


Abbildung 67: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

6.3.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach § 18 Abs. 5 WPG sind die beplanten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial darzustellen. Die Gebiete in Abbildung 68 zeigen einen hohen Anteil an Gebäuden mit einem hohen spezifischen Endenergieverbrauch für Raumwärme auf, die besonders für Maßnahmen zur Reduktion des Energiebedarfs geeignet sind. Hierbei handelt es sich um die Quartiere Altstadt West, Altstadt Ost und Bestandswärmenetz. Der bestehende Denkmalschutz führt jedoch zu erheblichen Einschränkungen hinsichtlich der Umsetzbarkeit baulicher Energieeinsparmaßnahmen, insbesondere im Bereich der Wärmedämmung.



Abbildung 68: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

6.3.4 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 Quartiere die Möglichkeiten zur Entwicklung der Wärmeversorgung mit zugehöriger Kostenschätzung dargestellt. In Abstimmung mit der Stadt Iphofen wurden gemeinsam die Fokusgebiete Bahnhofstraße sowie die Gebiete Altstadt West und Altstadt Ost definiert.

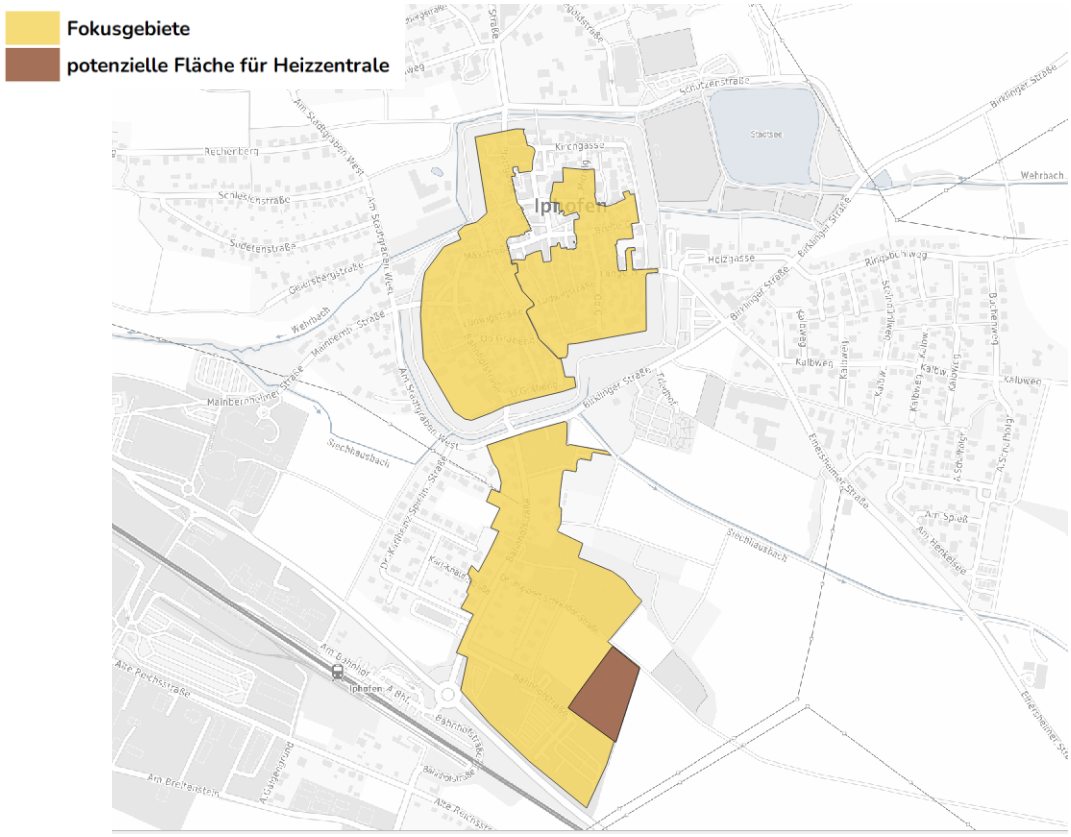


Abbildung 69: Darstellung der Fokusgebiete

Das **Fokusgebiet Bahnhofstraße** sowie die beiden Quartiere **Altstadt Ost** und **Altstadt West** zeichnen sich durch die zentrale Lage aus. Mit einer durchschnittlichen Wärmeliniendichte von 750-1.500 kWh/(m*a) eignen sich diese Gebiete grundsätzlich gut für die Versorgung über Wärmenetze. Darüber hinaus begünstigen die baulichen und strukturellen Gegebenheiten, insbesondere die dichte Bebauung und die eingeschränkte Möglichkeiten zur Umsetzung individueller erneuerbarer Wärmeerzeuger, den Einsatz von Wärmenetzen gegenüber dezentralen Heizlösungen. In der Betrachtung soll eine Heizzentrale im Süden des Quartiers Bahnhofstraße errichtet werden. Von der Heizzentrale soll sich Richtung Altstadtkern ein Wärmenetz erstrecken, welches perspektivisch auch mit dem bestehenden Wärmenetz verbunden werden kann.

Zur Auswahl einer geeigneten Energieversorgung für die Fokusgebiete wurden verschiedene Varianten mit unterschiedlichen Energieträgern ausgelegt und eine erste grobe Kostenschätzung durchgeführt. Nachfolgend werden die Varianten sowie die Kosten hierfür dargestellt.

Variante 1:

- 2.500 kW Holzhackschnitzel Heizung
- 4.164 kW Stromdirektheizung (Power to Heat)

Variante 2:

- 2.000 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe
- 1.000 kW Holzhackschnitzel Heizung
- 4.164 kW Stromdirektheizung (Power to Heat)

Variante 3:

- 2.500 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe Heizung
- 4.164 kW Stromdirektheizung (Power to Heat)

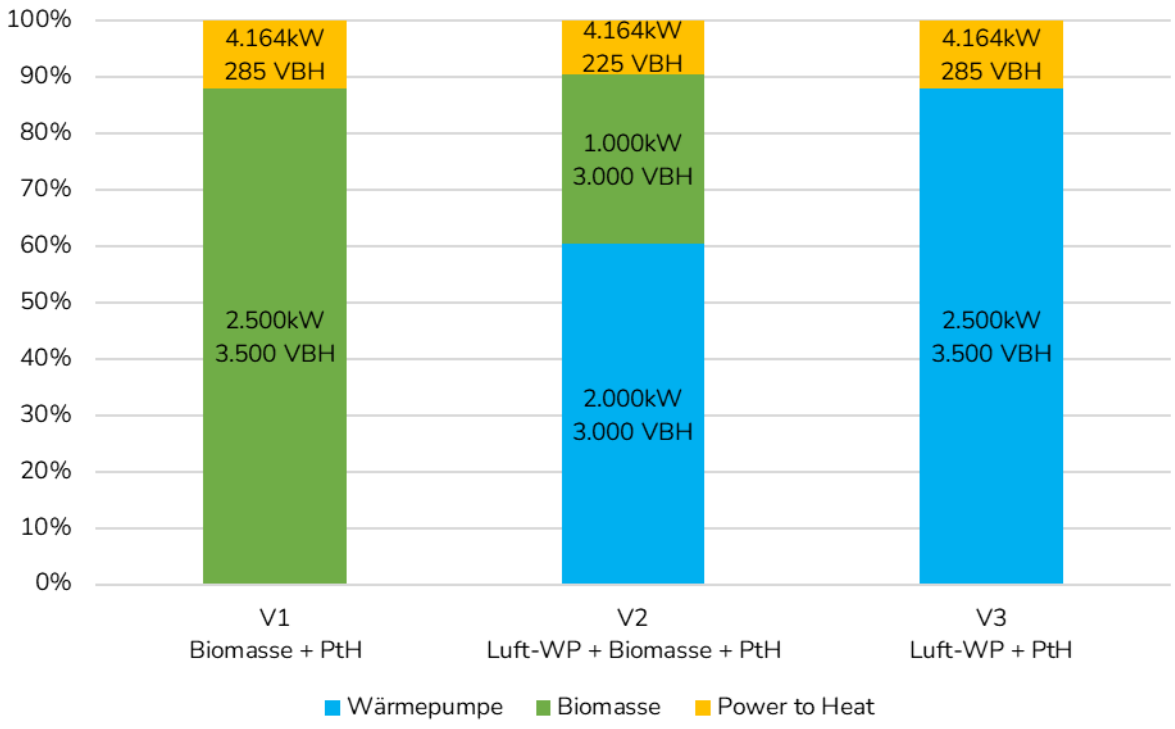


Abbildung 70: Varianten zur Wärmeversorgung der Fokusgebiete inkl. Anteile der Energieträger

In Abbildung 70 ist der Energieträgermix der einzelnen Varianten dargestellt. Aufbauend auf diese Varianten kann eine Kostenschätzung aufgestellt werden. Dabei ergeben sich je nach Variante und Förderung spezifische Vollkosten von 17 bis 26 ct/kWh.

Hinweis:

Der errechnete Preis pro Kilowattstunde Wärme berücksichtigt die gesamten anfallenden Kosten für die Errichtung und Betrieb des Wärmenetzes, d. h. unter anderem Investition-, Betriebs- und Energiekosten. Im weiteren Verlauf werden daraus jährliche Kosten abgeleitet und durch die jährlich abgenommene Wärme geteilt werden. Durch diese Herangehensweise ergeben sich gegebenenfalls höhere Preise pro kWh, da beispielsweise die anfallenden Kosten, die unmittelbar beim Anschluss an das Wärmenetz (z. B. durch die Hausanschlussleitung oder den Wärmetauscher) anfallen, bei der Berechnung der spezifischen Kosten vollständig enthalten sind. Zumeist fallen die Kosten, die rein durch den Hausanschluss entstehen, unmittelbar an. Zudem wird häufig zwischen Grund- und Arbeitspreis und damit zwischen Kosten pro vertraglich zugesicherter Leistung und tatsächlich abgenommener Wärmemenge unterschieden. Dementsprechend wird je nach Festlegungen des Wärmenetzbetreibers der tatsächlich anfallende Preis pro kWh von der errechneten Kostenschätzung abweichen.

6.3.5 Quartierssteckbriefe der Fokusgebiete

Jedes Quartier des Zielszenarios wird zusätzlich in Form eines Steckbriefes dargestellt, in welchem die relevanten Informationen gesammelt beschrieben werden. Alle Steckbriefe werden gesammelt in Anhang 1 dargestellt. Zur weiteren Einordnung wird ebenso in Tabelle 10 die Aufteilung der Wärmeliniendichte für ein spezifisches Quartier angegeben. Am Beispiel des Quartiers Altstadt Ost lassen sich folgende Informationen ablesen: Die grauen Balken liegen überwiegend im hellgrünen und gelben Bereich. Demnach ist die Wärmeverbrauchsstruktur eher im mittleren Segment angeordnet. Präziser formuliert besitzen 53 % der Gebäude im Quartier Altstadt Ost eine mittlere Wärmeliniendichte von 1.000 bis 1.500 kWh/(m*a). Für das gesamte Quartier ergibt sich eine Wärmeliniendichte von 953 kWh/(m*a).

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

Name des Quartiers	Klasseneinteilung der Wärmeliniendichte in kWh/(m*a)							Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000	
Altstadt Ost	1%	7%	40%	53%	0%	0%	0%	953
Altstadt West	0%	15%	13%	42%	21%	8%	0%	1.067
Bahnhofstraße	1%	0%	64%	35%	0%	0%	0%	1.030
Bestandswärmenetz	2%	23%	20%	5%	12%	39%	0%	1.041
Birklingen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	407
Dornheim	26%	47%	0%	28%	0%	0%	0%	584
Gewerbegebiet Alte Reichstraße	5%	0%	0%	0%	0%	50%	46%	3.323
Gewerbegebiet Knauf II	3%	20%	0%	77%	0%	0%	0%	953
Hellmitzheim	58%	36%	7%	0%	0%	0%	0%	495
Iphofen Nord	18%	38%	35%	9%	0%	0%	0%	644
Iphofen Nordwest	90%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	323
Iphofen Ost	9%	83%	8%	0%	0%	0%	0%	548
Iphofen Süd	1%	69%	20%	10%	0%	0%	0%	632
Iphofen West	11%	0%	89%	0%	0%	0%	0%	787
Iphofen West Rechenberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	274
Mönchsondheim	5%	82%	0%	12%	0%	0%	0%	461
Nenzenheim	31%	64%	6%	0%	0%	0%	0%	505
Possenheim	45%	23%	0%	32%	0%	0%	0%	552

Exemplarisch werden die Steckbriefe der drei bestimmten Fokusgebiete dargestellt. Zu sehen sind zunächst tabellarisch die relevanten Kennwerte wie beispielsweise der Raumwärmeverbrauch im Ist-Stand, sowie die Abnahme bis zum Zieljahr 2040. Die Wärmeliniendichte des gesamten Quartiers bei Annahme einer Anschlussquote von 100 % wird ebenso mit dargestellt. Weiter wird die Einteilung in die voraussichtliche Wärmeversorgung aufgeführt und die Kriterien zur Ermittlung der Eignungsstufen für die Wärmeversorgungsarten dargestellt. Im Diagramm wird die Verteilung der Wärmeliniendichte nach Klasse je Quartier dargestellt, wobei sich wiederum auf das 100 %-Anschlussszenario, sprich dem „Best Case"-Szenario bezogen wird.

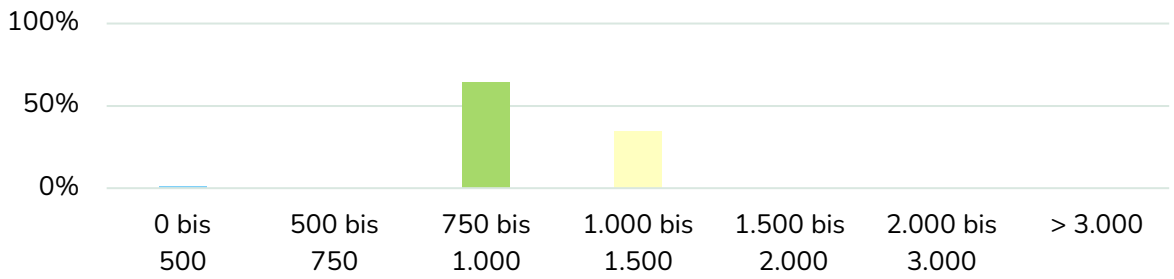
Bahnhofstraße



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	52
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.582.475 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	13,0 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.247.113 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.030 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	2035
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzneubaugebiet

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

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



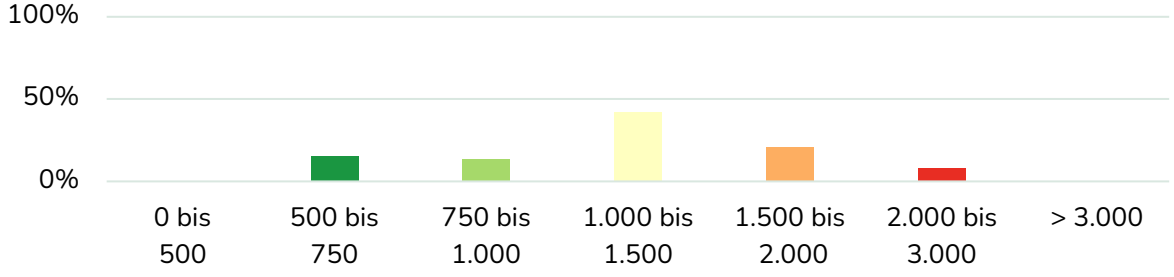
Altstadt West



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	125
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.684.280 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	15,0 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	3.980.327 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.067 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	2040
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzneubaugebiet

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

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



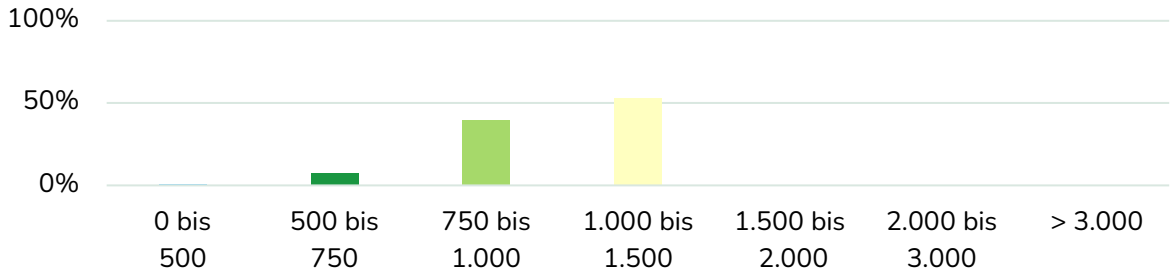
Altstadt Ost



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	112
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.709.656 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	19,4 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.989.212 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	953 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	2035
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzneubaugebiet

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

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



6.3.6 Optionen für künftige Wärmeversorgung

Für die **dezentral geprägten Gebiete**, in denen der Aufbau einer leitungsgebunden Wärmeversorgung nicht wirtschaftlich erscheint, kommen vor allem individuelle dezentrale Lösungen auf Basis erneuerbarer Energien in Betracht. Dazu zählen insbesondere der Einsatz von Wärmepumpen, sowohl luft- als auch erdgekoppelt, Biomasseheizungen (z. B. Pellets oder Hackschnitzel), Solarthermieanlagen sowie hybride Systeme (siehe 2.4). Während diese Technologien grundsätzlich eine CO_2-arme Wärmebereitstellung ermöglichen, sind sie nicht frei von Herausforderungen. So unterliegen die Preise für Strom ebenso wie die Preise für Holzpellets deutlichen Schwankungen und sind damit ähnlich volatil wie fossile Energieträger. Eine verlässliche wirtschaftliche Planung wird dadurch erschwert. Hinzu kommt, dass das regional verfügbare Biomassepotenzial bereits heute weitestgehend ausgeschöpft ist und daher künftig kaum zusätzliche Beiträge zur Wärmeversorgung leisten kann. Damit rücken Wärmepumpen, in Verbindung mit einem steigenden Anteil erneuerbaren Strom sowie die Nutzung von Solarthermie und Effizienzmaßnahmen in den Gebäuden in den Fokus der langfristig tragfähigen Wärmeversorgung. Nachfolgend ist die voraussichtliche Energieträgerverteilung der dezentralen versorgten Quartiere dargestellt. Dabei wurde der Fokus auf die Nutzung von Umweltwärme durch Wärmepumpen mithilfe von Strom gesetzt.

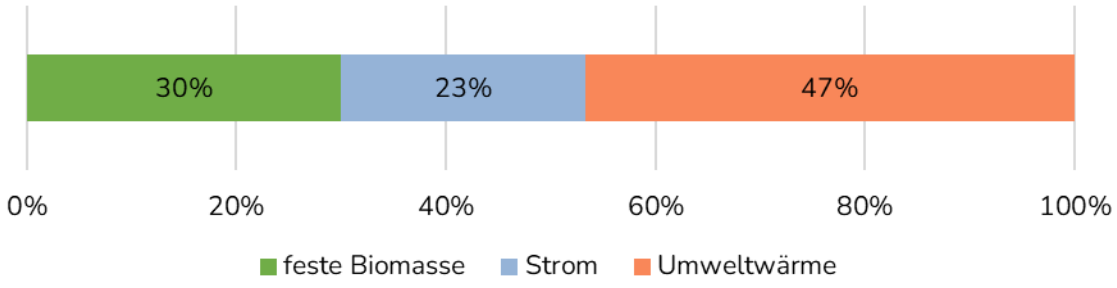


Abbildung 71: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten

Für die Wärmenetzneubaugebiete wird perspektivisch der Energiemix der Variantenauslegung verwendet, in der sowohl Hackschnitzel als auch Luft-Wasser-Wärmepumpen als Energieträger eingesetzt werden. Gleiches gilt für das bestehende Wärmenetzgebiet, in dem in erster Näherung ebenso eine Transformation der Wärmeerzeugung auf eine Kombination aus Hackschnitzel und Luft-Wasser-Wärmepumpe angenommen wird.

Perspektivisch ist ebenso eine Einbindung von Abwärme in das Wärmenetz im Bereich der Altstadt eine Option. Zum aktuellen Zeitpunkt ist jedoch noch keine Aussage möglich, ob und ab wann Abwärme für das Wärmenetz zur Verfügung stehen könnte.

Auch ist der Versorgungsbereich, sowie der Energiemix des bestehenden Wärmenetzes zum aktuellen Zeitpunkt noch final in Ausarbeitung. Eine Ausweitung ausgehend vom bestehenden Wärmenetz in die als Wärmenetzneubaugebiet klassifizierten Gebiete in der Altstadt ist ebenso möglich und nicht ausgeschlossen.

Wie bereits im Zielszenario unter 6.3.2 beschrieben, besteht weiterhin die Möglichkeit für alle als Gebiet für die dezentrale Versorgung klassifizierten Teile der Kommune, die Wärmeversorgung trotzdem über ein Wärmenetz zu realisieren. Tendenziell sind hier eher kleinere Lösungen denkbar. Dadurch bedingt ist jedoch im Vergleich zu größeren Wärmeverbundlösungen mit höheren Wärmegestehungskosten zu rechnen, was zu berücksichtigen ist.

7 WÄRMEWENDESTRATEGIE

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

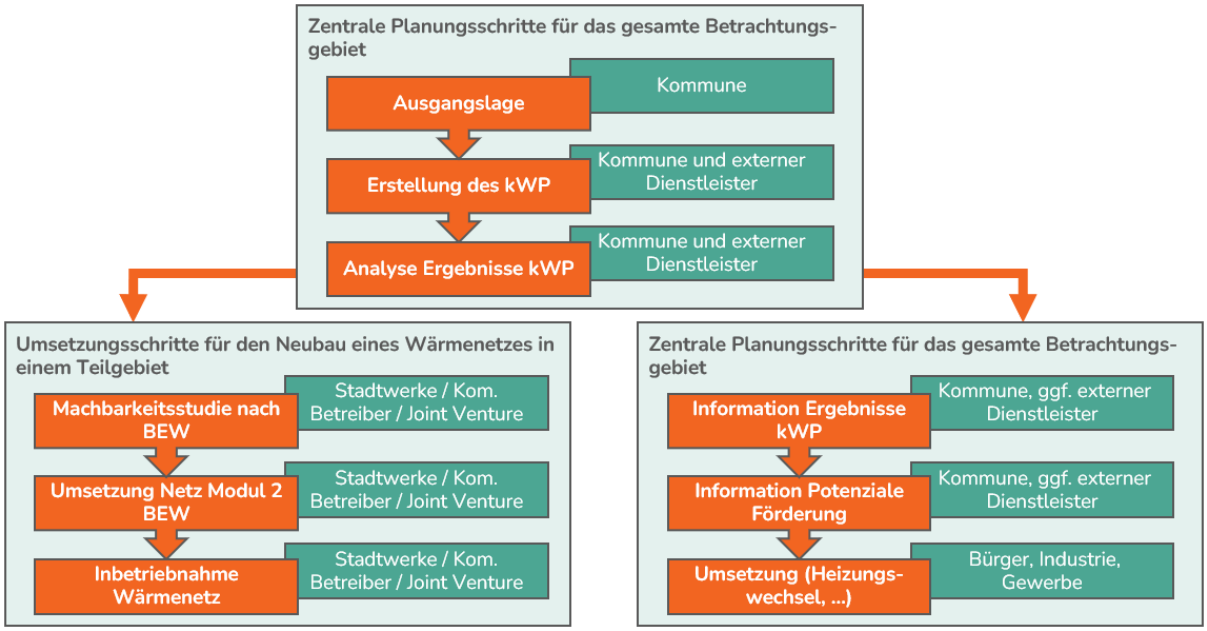


Abbildung 72: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 72 zeigt exemplarisch mögliche Schritte nach der Wärmeplanung. Dabei gibt es Maßnahmen für Gebiete, in denen ein Wärmenetz neu gebaut wird. Zunächst wird mit der Machbarkeitsstudie nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) begonnen, darauffolgend kann mit der Umsetzung inklusive Förderung nach Modul 2 BEW weitergemacht werden, ehe das Wärmenetz final in Betrieb genommen wird. Analog dazu wird die weitere Vorgehensweise in Gebieten dezentraler Versorgung aufgezeigt. Dazu werden zunächst die Ergebnisse der Wärmeplanung an den Bürger mitgeteilt. Darauffolgend werden Informationsveranstaltungen über die Wärmepotenziale in den Gebieten, zu Sanierungsmaßnahmen und der Förderkulisse für die Umsetzung der Wärmewende auf Gebäudeebene durchgeführt.

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

7.1 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie

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

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

Die geographische Lage der einzelnen durchzuführenden Maßnahmen ist in folgender Abbildung 73 nachzuvollziehen.

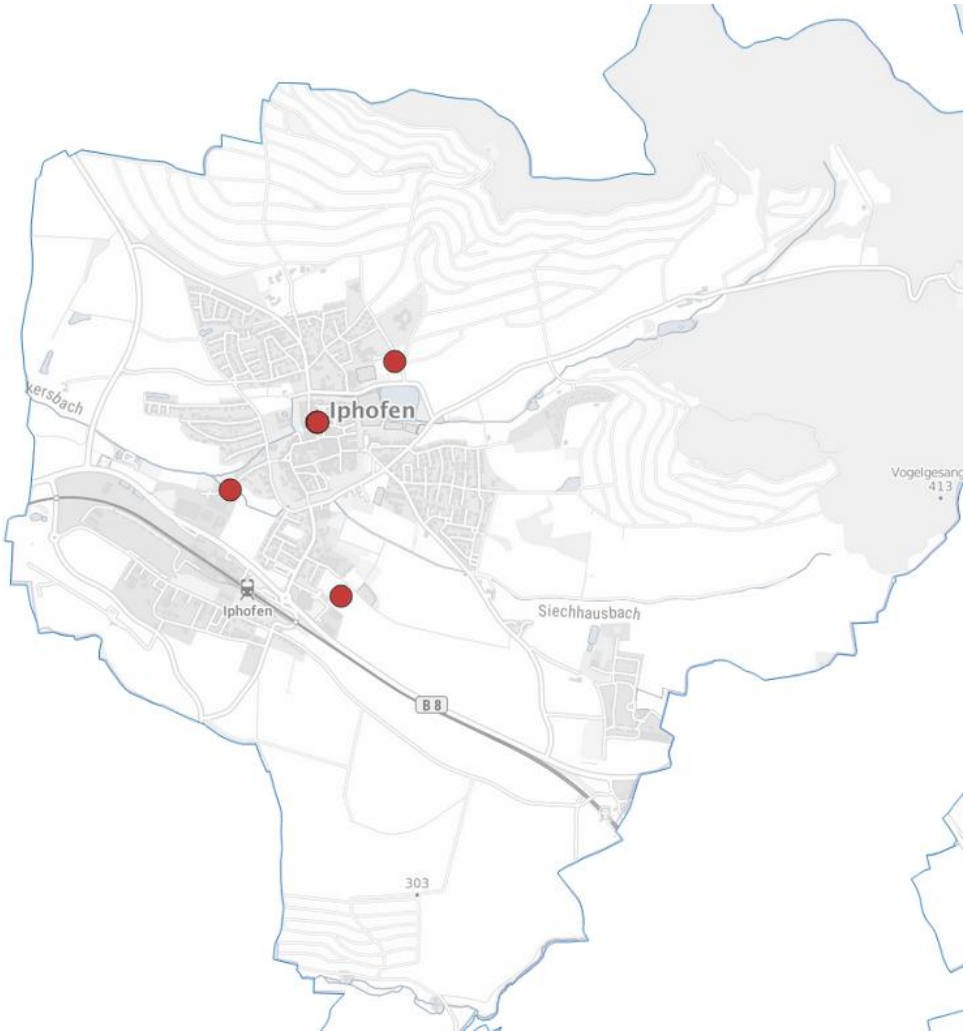


Abbildung 73: Geographische Lage der Maßnahmen

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

7.1.1 Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete

Bei der priorisierten Maßnahme handelt es sich zunächst um die Erstellung eines Transformationsplans nach BEW für das bestehende Wärmenetz in der Altstadt. Im Zuge dessen soll zunächst geprüft werden, wie die Wärmeversorgung des bestehenden Netzes auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden kann. Ebenso soll geprüft werden, inwieweit das bestehende Netz in der Altstadt erweitert werden kann. Hierfür eignen sich die im Wärmeplan definierten Wärmenetzneubaugebiete. Ebenso können nähere Betrachtungen in Verbindung

des Abwärmepotenzials bei Knauf Werk I durchgeführt werden. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, den Neubau eines separaten Wärmenetzes, beispielsweise über eine Machbarkeitsstudie nach BEW, zu konkretisieren und zu prüfen.

7.1.2 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

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

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

1 – Erstellung eines Transformationsplans nach BEW für das bestehende Wärmenetz Altstadt		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	**Strategisch**	**Handlungsfeld:**	**Wärmenetz-transformation**

Beschreibung und Ziel

Das in Abschnitt 4.3 beschriebene Wärmenetz Altstadt wird aktuell zu gewissen Teilen mit einem BHKW und einem Spitzenlastkessel auf Basis von Erdgas versorgt. Um die Umstellung auf erneuerbare Energieträger zu erreichen, soll ein Transformationsplan nach BEW erstellt werden, auf dessen Basis die Transformation zu einem klimafreundlichen Netz umgesetzt werden soll. Ebenso kann gleichzeitig eine Erweiterung des Wärmenetzes mit in Betracht gezogen werden.

Umsetzung

- Antragstellung zur Förderung
- Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros
- Erstellung eines Transformationsplans

Zeitraum:	Im Anschluss an die Wärmeplanung
Beteiligte:	Kommune
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger, Beauftragtes Unternehmen
Kosten:	Kosten für Transformationsplan
Finanzierung/Träger der Kosten:	Förderung durch BEW, Kommunalhaushalt, Kommune
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Transformation des Wärmenetzes auf erneuerbare Energien, Erweiterung des Wärmenetzes

7.1.3 Priorisierte nächste Schritte

Auf dem Weg zur Umsetzung der Wärmewende sind mehrere Schritte notwendig, die sich zum Teil gegenseitig bedingen. So sollte für die Transformation und den Ausbaus des bestehenden Wärmenetzes mit der Erstellung eines Transformationsplans nach BEW begonnen werden. Dabei soll auch in Verbindung mit den Wärmenetzneubaugebieten eine Vergrößerung des Wärmenetzes geprüft werden. Ebenso kann die Einbindung von Abwärme von Knauf Werk I geprüft werden. Alternativ kann ebenso über eine Machbarkeitsstudie nach BEW vorgegangen werden, um den Aufbau eines zunächst separaten Netzes zu prüfen, ggf. auch mit Einbindung von Abwärme. Parallel können sich die notwendigen Flächen für Heizzentralen oder der Übergabe von Abwärme gesichert werden. Zur Erreichung adäquater Anschlussquoten sollten ebenso rechtzeitig Bürgerinformationsveranstaltungen angedacht und durchgeführt werden. Ebenso sind Informationskampagnen für dezentral versorgte Quartiere vorteilig, um die Bürgerinnen und Bürger über die Möglichkeiten zur Sanierung und Transformation auf erneuerbare Heizsysteme zu informieren.

7.2 Verstetigungsstrategie

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

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

Kommune

Bei der Verstetigung der Wärmeplanung spielt die Kommune weiterhin die zentrale Rolle. Im Rahmen der Verstetigungsstrategie werden verschiedene Verwaltungsangestellte an der Wärmeplanung beteiligt sein. In größeren Kommunen ist insbesondere das Bauamt an der Verstetigung der Wärmeplanung beteiligt. Um die Wärmeplanung bei der Kommune zu verankern, sollte dort ggf. eine neue Stelle gegründet werden, die sich unter anderem mit dem Thema auseinandersetzt. Für diese Maßnahme ist es sinnvoll, vorhandenes Personal durch Workshops oder ähnliches für die Wärmeplanung zu schulen. In bestimmten Fällen ist es auch denkbar, lediglich einen Hauptansprechpartner festzulegen. Hierbei kann auf das bestehende Personal zurückgegriffen werden.

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

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

Abschreibungsmöglichkeit in Sanierungsgebieten

Im Rahmen der städtebaulichen Erneuerung bieten Sanierungsgebiete in Deutschland gemäß §§ 136 – 164 Baugesetzbuch (BauGB) sowie den §§ 7h, 10f und 11a Einkommensteuergesetz (EStG) besondere steuerliche Vorteile für Immobilieneigentümer. Werden Gebäude innerhalb eines förmlich festgelegten Sanierungsgebiets im Sinne des § 142 BauGB modernisiert oder instandgesetzt, können die hierdurch entstandenen Herstellungskosten für Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen im Sinne des § 177 BauGB steuerlich geltend gemacht werden. Für vermietete Objekte erlaubt § 7h Abs. 1 EStG die Abschreibung der begünstigten Sanierungskosten über einen Zeitraum von zwölf Jahren, acht Jahre lang zu je 9 % und weitere vier Jahre zu je 7 % der anerkannten Kosten. Eigentümer selbstgenutzter Immobilien können gemäß § 10f Abs. 1 EStG über neun Jahre hinweg je 9 % der Kosten von ihrer Steuerlast absetzen. Voraussetzung ist in beiden Fällen, dass die Maßnahmen mit der zuständigen Gemeinde abgestimmt und durch eine amtliche Bescheinigung gemäß § 7h Abs. 2 EStG nachgewiesen werden. Die steuerliche Förderung bezieht sich dabei ausschließlich auf den Teil der Aufwendungen, der auf Maßnahmen entfällt, die zur Erreichung der städtebaulichen Zielsetzungen erforderlich sind. Nicht begünstigt sind beispielsweise reine Luxussanierungen oder der Kaufpreis des Objekts an sich. Die steuerliche Begünstigung soll Investitionsanreize schaffen, um die städtebauliche Entwicklung zu fördern und gleichzeitig bestehende Bausubstanz zu erhalten.

Wärmebeirat bzw. Steuerungsgruppe

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

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

7.2.1 Controlling-Konzept

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

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

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

1. **Sanierungsmaßnahmen**

   Es sind verschiedene Fragen zu beantworten:

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

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

2. **Wärmenetze**

   Wärmenetze sind eine tragende Säule der kommunalen Wärmeplanung. Durch Wärmenetze ist es möglich, viele Verbraucher auf einmal CO_2-neutral mit Wärme zu versorgen. Im Rahmen des Controllings der Wärmenetzplanung ist es nötig Daten zu erheben und damit folgende Leitfragen zu beantworten:

   Neubau von Wärmenetzen:

   a) Wurde ein Wärmenetzkonzept entwickelt?
   b) Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?
   c) Wurde eine Betreibergesellschaft geschaffen?
   d) Erfolgt der geplante Betrieb des Wärmenetzes ausschließlich durch Dritte?
   e) Erfolgt der geplante Betrieb des Wärmenetzes zusammen mit Dritten?

f) Wurden Finanzierungsgespräche mit Banken geführt und ggf. Bürgerbeteiligungsmodelle ermöglicht?
g) Wurden Flächen für die notwendige Infrastruktur gesichert?
h) Wurden Fördermittel beantragt und verwendet? Gibt es neue Fördermittel?
i) Wurde ein Wärmenetz errichtet?

Verdichtung/ Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen:

j) Wie viele Haushalte sind angeschlossen/Anschlussquote?
k) Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?
l) Konnte der Anteil erneuerbarer Energie im Wärmenetz gesteigert werden (vgl. § 29 Abs. 1 WPG)?
m) Wie viel CO_2-Äquivalent wird durch das Wärmenetz eingespart?
n) Ist das bestehende Wärmenetz wirtschaftlich?
o) Wie haben sich die Verluste des Wärmenetzes entwickelt?
p) Ist es möglich, das Wärmenetz zu erweitern?
q) Wurden neue Baugebiete erschlossen und an ein Wärmenetz angebunden?

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

3. Wärmeverbrauch

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

a) Wie viel Wärme wurde leitungsgebunden geliefert? In welcher Form?
b) Wie viele Wärmeerzeuger wurden zwischenzeitlich durch erneuerbare Technologien ersetzt?

c) Welche Wärmequellen sind erschließbar und welche fallen weg?

d) Gab es Gespräche mit potenziellen Lieferanten von erneuerbaren Energien (z. B. Waldbauernverband)?

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

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

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

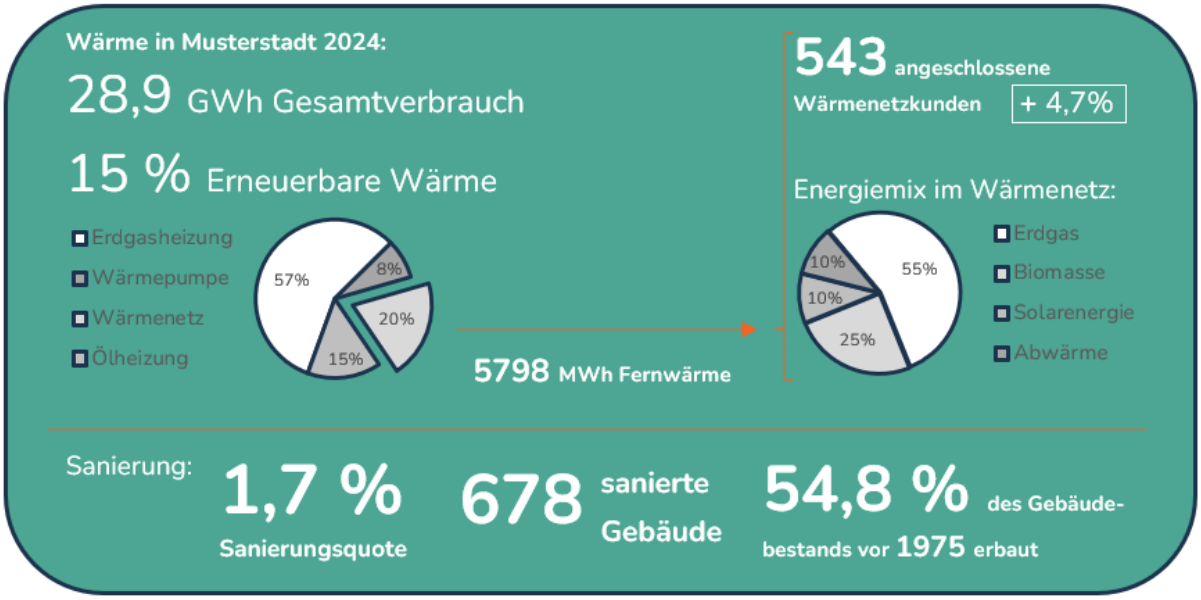


Abbildung 74: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie

Wie in Abbildung 74 dargestellt, lassen sich die wesentlichen Informationen des Controlling-Berichts einfach und übersichtlich für weitere Kommunikationszwecke nutzen. Im nachfolgenden Abschnitt wird die Kommunikationsstrategie inklusive Handlungsempfehlungen beschrieben.

7.2.2 Kommunikationsstrategie

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

Medienarbeit

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

Hierfür sollte die Webseite der Kommune auf dem neuesten Stand gehalten werden. Diese ist besonders gut geeignet, um verwaltungstechnische Informationen zu verbreiten z. B. „welche Förderprogramme gibt es für Bürger?“, „Wo kann ich mich beraten lassen?“ oder ähnliches. Außerdem kann es im Kontext der kommunalen Wärmeplanung nützlich sein, eine dedizierte Webseite für Informationen zum Thema zu erstellen. Diese kann zum Beispiel eine interaktive Karte (GIS) der Kommune enthalten, um den aktuellen Stand zu zeigen, aber auch, um zukünftige Pläne und Maßnahmen einzusehen. Hier könnten außerdem Informationsvideos und Aufnahmen von eventuellen Veranstaltungen hochgeladen werden. Weiterhin ist es sinnvoll, Präsenz in den Sozialen Medien, wie Instagram, Facebook oder ähnliche, aufzubauen. Diese sollten vorrangig für Kurzinformationen benutzt werden, z. B. eine Info über die CO_2-Einsparung durch bereits durchgeführte Maßnahmen oder ein kurzes Interview mit ei-

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

Veranstaltungen

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

Vorbildfunktion

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

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

Partizipation und Kooperation

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

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

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

7.2.3 Bürgerbeteiligung

Die eben beschriebene Kommunikationsstrategie wird in Iphofen bereits umgesetzt. Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung wurde eine umfangreiche Bürgerbeteiligung anhand von Umfragen durchgeführt. Ebenso fand eine öffentliche Sitzungen des Stadtrats zum Thema Wärmeplanung statt.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Bestandsanalyse

Im beplanten Gebiet befinden sich rund 5.440 Gebäude, davon etwa 1.675 Wohngebäude. Der jährliche Wärmeverbrauch beträgt rund 70 GWh. Die Wärmeversorgung ist im Ist-Zustand stark fossil geprägt: ca. 47 % entfallen auf Heizöl, 22 % auf Erdgas und 7 % auf Flüssiggas (insgesamt ca. 76 % fossil). Rund 21 % des Wärmeverbrauchs werden über feste Biomasse gedeckt. Kleinere Anteile entfallen auf gasförmige Biomasse, Strom und Umweltwärme. Die daraus resultierenden jährlichen Treibhausgasemissionen liegen bei etwa 16.120 t CO_2-Äquivalent, wobei der überwiegende Anteil durch die fossilen Energieträger verursacht wird.

Im Stadtgebiet bestehen bereits Wärmenetze. Das Wärmenetz in der Altstadt umfasst ca. 2,4 km und versorgt rund 60 Anschlussnehmende mit etwa 3,2 GWh/a. Die Einspeisung erfolgt überwiegend über Holzhackschnitzel und zu einem kleineren Anteil über Erdgas. Im Stadtteil Birklingen bestehen zwei kleinere Wärmenetze, die durch Abwärme aus Biogasanlagen gespeist werden. Das Gasnetz im Kerngebiet weist eine Länge von ca. 34,4 km auf. Rund 681 Gebäude sind daran angeschlossen, der Gasverbrauch liegt bei ca. 15,6 GWh/a.

Eine Befragung ergab eine Rückmeldequote von rund 31 %. Von den Rückmeldenden gaben ca. 66 % grundsätzliches Interesse an einem Wärmenetzanschluss an. Als häufigster Grund gegen einen Anschluss wurde genannt, dass die eigene Heizung bereits erneuert wurde.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse zeigt relevante Einsparpotenziale durch energetische Sanierungen. Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 2 % pro Jahr kann der Wärmeverbrauch bis 2040 von etwa 70,4 GWh auf 61,0 GWh/a sinken. Darüber hinaus bestehen lokale Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme. Besonders hervorzuheben sind die Potenziale der Photovoltaik (Dachflächenpotenzial ca. 39 GWh/a, Freiflächenpotenziale in der Größenordnung von ca. 112 GWh/a) sowie Biomasse und Biogas (Holzpotenzial ca. 16,2 GWh/a; theoretisches Biogaspotenzial ca. 21,7 GWh/a). Oberflächennahe Geothermie kann in geeigneten Teilbereichen eingesetzt werden. Für die Nutzung von Abwärme bestehen insbesondere im Umfeld der Industriebetriebe Potenziale in der Größenordnung mehrerer Megawatt. Werk I besitzt hierbei eine höhere Priorität für eine potenzielle Wärmenetzeinbindung als Werk II. Abwasserkanäle und Kläranlagen können grundsätzlich als Wärmequelle dienen, sind aufgrund der begrenzten Leistung bzw. Durchflussmengen jedoch insgesamt nachrangig einzuordnen.

Zielszenario

Das Zielszenario für die Wärmeversorgung der Stadt Iphofen für das Jahr 2040 zielt auf eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung ab, bei der fossile Energieträger schrittweise durch erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme ersetzt werden. Dies erfordert sowohl die Reduktion des Wärmebedarfs durch Sanierungen als auch den Ausbau bzw. die Transformation der Wärmeversorgung durch leitungsgebundene und dezentrale erneuerbare Lösungen. Für Iphofen wird dabei – unter der Annahme einer Sanierungsrate von ca. 2 % pro Jahr – eine Reduktion des Wärmeverbrauchs von rund 70,4 GWh/a auf etwa 61 GWh/a bis 2040 als grundsätzlich möglich angesetzt.

Im Rahmen des Zielszenarios wurden Quartiere für die Wärmenetzverdichtung bzw. den Netzausbau sowie Prüfgebiete definiert. Als vorrangige Ansatzpunkte gelten insbesondere bestehende Wärmenetze (u. a. im Bereich der Altstadt sowie in Birklingen), da dort die Net-

zinfrastruktur bereits vorhanden ist und perspektivisch weiterentwickelt werden kann. Zusätzlich werden zentrale, dichter bebaute Bereiche als grundsätzlich geeignet für eine schrittweise Erweiterung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung eingeordnet.

Als Prüfgebiete werden Quartiere bzw. Teilräume ausgewiesen, in denen prinzipiell die Möglichkeit zur Einbindung von unvermeidbarer Abwärme besteht, jedoch zum aktuellen Zeitpunkt noch keine belastbaren Aussagen zur technischen und insbesondere wirtschaftlichen Umsetzbarkeit vorliegen. Dies betrifft insbesondere Bereiche im Umfeld größerer Abwärmequellen (u. a. Knauf Werk I und Werk II), wobei Werk I im Hinblick auf eine potenzielle Wärmenetzeinbindung gegenüber Werk II vorrangig zu bewerten ist. Die Ergebnisse vertiefender Prüfungen dienen der Priorisierung der Ausbaureihenfolge, der Auslegung von Erzeugungs- und Speicherleistungen sowie der Abstimmung mit der dezentralen Transformation (insbesondere Wärmepumpen in geeigneten Gebieten).

Nachfolgend werden die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040 dargestellt. Hieraus lässt sich erkennen, in welchen Quartieren Wärmenetze verdichtet bzw. ausgebaut oder als Prüfgebiet betrachtet werden und für welche Quartiere vorrangig dezentrale Lösungen vorgesehen sind. Eine Einteilung als Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung schließt dabei nicht aus, dass sich kleinräumig auch Gebäudenetze oder Wärmenetze entwickeln können, sofern sich hierfür geeignete Rahmenbedingungen ergeben.

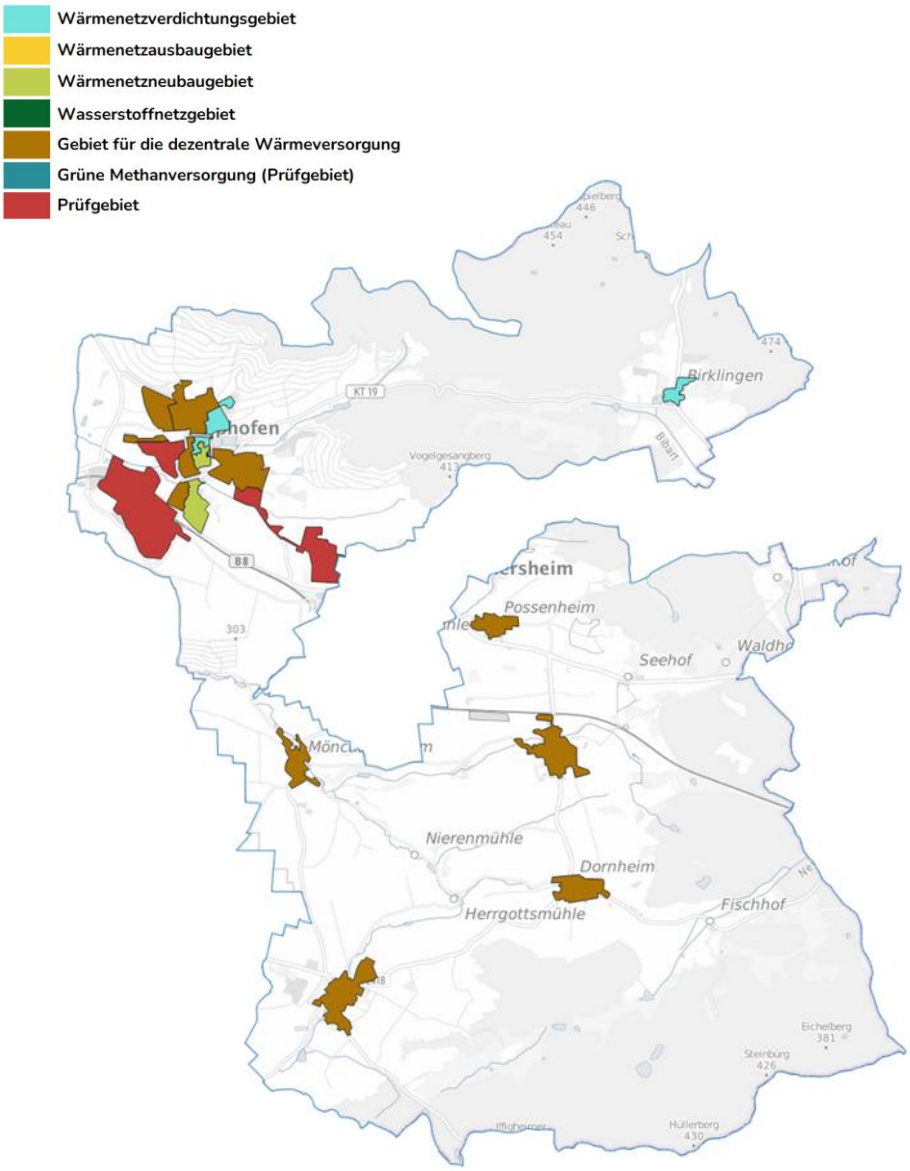


Abbildung 75: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

Im Folgenden die Kernaussagen der kommunalen Wärmeplanung Iphofen:

Bestandsanalyse

- **Gebäudebestand und Wärmeerzeugung:** In Iphofen gibt es rund 5.440 Gebäude, davon ca. 1.675 Wohngebäude. Die Wärmeversorgung erfolgt überwiegend dezentral Der aktuelle Wärmemix ist stark fossil geprägt: Heizöl (ca. 47 %), Erdgas (ca. 22 %) und Flüssiggas (ca. 7 %) decken zusammen rund 76 % des Wärmeverbrauchs; etwa 21 % entfallen auf feste Biomasse, kleinere Anteile auf gasförmige Biomasse, Strom und Umweltwärme
- **Wärmeverbrauch und Emissionen:** Der jährliche Wärmeverbrauch liegt bei > 71 GWh/a (bzw. Größenordnung ~70 GWh/a) und verursacht rund 16.120,5 t CO_2-Äquivalent pro Jahr, wobei der überwiegende Anteil fossil bedingt ist.
- **Bestehende Wärmenetze:** In der Altstadt besteht ein Wärmenetz mit ca. 2,4 km Trassenlänge, ca. 60 Anschlussnehmenden und einem Wärmeabsatz von ca. 3,2 GWh/a (Stand 2024). Die Wärmeerzeugung erfolgt dabei überwiegend über Holzhackschnitzel (ca. 80 %) und ergänzend über Erdgas (ca. 20 %). Zusätzlich bestehen in Birklingen zwei Wärmenetze, die durch die Abwärme aus Biogasanlagen versorgt werden.
- **Gasnetzinfrastruktur:** Das Gasnetz umfasst ca. 34,4 km; im Kerngebiet sind 681 Gebäude angeschlossen, mit einem jährlichen Gasverbrauch von ca. 15,6 GWh/a.
- **Umfrage:** Aus der Befragung (Rücklauf ca. 31,3 %) ergibt sich, dass rund 66 % der Rückmeldenden grundsätzlich Interesse an einem Wärmenetzanschluss haben.

Potenzialanalyse

- **Energieeinsparung durch Sanierungen:** Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 2 % pro Jahr kann der Wärmeverbrauch bis 2040 indikativ von rund 70,4 GWh/a auf etwa 61 GWh/a sinken (– ca. 13–15 %).
- **Erneuerbare Energien (Strom) – Photovoltaik:** Es wurden erhebliche Potenziale für PV-Dachanlagen (Größenordnung ~38.964 MWh/a, Ausbaustand ~5.107 MWh/a) sowie PV-Freiflächen identifiziert (privilegierte Flächen: ca. 111,5 MWp, bei 1.000 Vollaststunden ca. 111,5 GWh/a).
- **Windkraft:** Im Gebiet wurden ebenso Potenzialflächen für Windkraft definiert.

- **Biomasse und Biogas:** Für holzartige Biomasse wird ein Potenzial in der Größenordnung von ca. 16,2 GWh/a ausgewiesen; das theoretische Biogaspotenzial liegt bei ca. 21,7 GWh/a.
- **Geothermie und Umweltwärme:** Oberflächennahe Geothermie (Erdsonden/Erdkollektoren/Grundwasserwärme in geeigneten Bereichen) kann lokal zur Versorgung mit Wärmepumpen beitragen. Ein Fluss-/Seewasserpotenzial wird nicht angesetzt.
- **Abwärme:** Es bestehen signifikante Abwärmepotenziale im Bereich der Industriebetriebe. Das Gewerbegebiet Alte Reichsstraße wird dabei vorrangig betrachtet. Im Bereich des östlich gelegenen Industriebetriebs besteht ebenfalls Potenzial im MW-Bereich, dies ist jedoch nachrangiger einzuordnen. Abwasserkanäle und Kläranlagen sind grundsätzlich nutzbar, werden aber insgesamt als nachrangig bewertet.
- **Wasserstoff (Einordnung):** Iphofen liegt zwar nahe an einer geplanten Wasserstoff-Umstellungsleitung (KLU085-01, Inbetriebnahme 12/2032). Für die Raumwärme werden jedoch aufgrund fehlender gesicherter Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit zunächst Wärmenetze und Elektrifizierung fokussiert. Wasserstoff wird vorrangig im industriellen Kontext als Option betrachtet.

Zielszenario

- **Erneuerbare Wärmeversorgung und Wärmenetze:** Bis 2040 wird eine klimaneutrale Wärmeversorgung angestrebt. Der Fokus liegt auf dem Ausbau/der Transformation von Wärmenetzen in zentralen und dicht bebauten Bereichen sowie auf der Nutzung erneuerbarer Quellen (Biomasse, Umweltwärme/ Wärmepumpen, Abwärme).
- **Reduzierung fossiler Brennstoffe:** Fossile Energieträger sollen schrittweise zurückgedrängt und perspektivisch ersetzt werden. Parallel dazu wird ein sinkender Wärmebedarf durch Sanierungen unterstellt (bis 2040 indikativ auf ~61 GWh/a).
- **Dezentrale Lösungen:** In weniger dichten bzw. peripheren Quartieren werden dezentrale Lösungen – insbesondere Wärmepumpen, ergänzend Biomasse/Solarthermie in geeigneten Fällen – als voraussichtliche Versorgungsoption dargestellt.
- **Prüf- und Vertiefungsbedarf:** Für die Einbindung größerer Abwärmepotenziale sind vertiefende technische und wirtschaftliche Prüfungen erforderlich. Daraus ergibt sich die Priorisierung möglicher Wärmenetz-Ausbaupfade.

9 ANHANG

A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe

Tabelle 11: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios

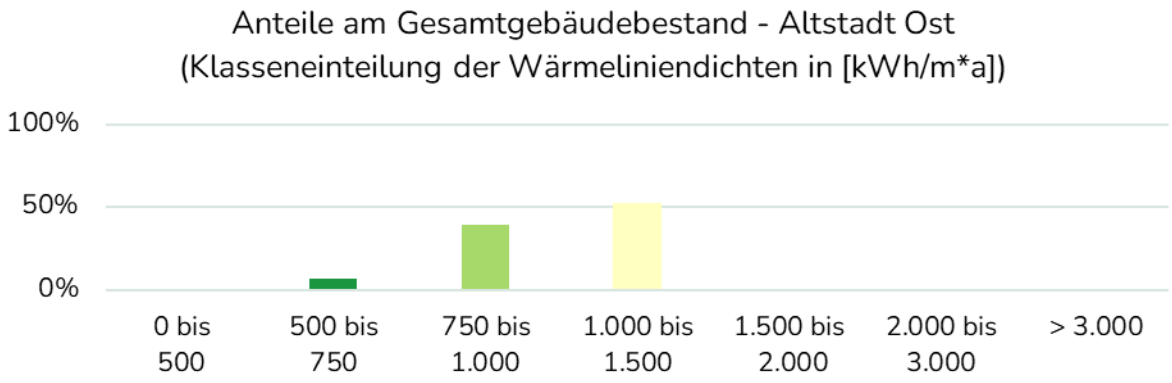
Iphofen	Klasseneinteilung der Wärmeliniendichte in kWh/(m*a)							Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000	
Altstadt Ost	1%	7%	40%	53%	0%	0%	0%	953
Altstadt West	0%	15%	13%	42%	21%	8%	0%	1.067
Bahnhofstraße	1%	0%	64%	35%	0%	0%	0%	1.030
Bestandswärmenetz	2%	23%	20%	5%	12%	39%	0%	1.041
Birklingen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	407
Dornheim	26%	47%	0%	28%	0%	0%	0%	584
Gewerbegebiet Alte Reichsstraße	5%	0%	0%	0%	0%	50%	46%	3.323
Hellmitzheim	58%	36%	7%	0%	0%	0%	0%	495
Industriebetrieb östlich Iphofen	3%	20%	0%	77%	0%	0%	0%	953
Iphofen Nord	18%	38%	35%	9%	0%	0%	0%	644
Iphofen Nordwest	90%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	323
Iphofen Ost	9%	83%	8%	0%	0%	0%	0%	548
Iphofen Süd	1%	69%	20%	10%	0%	0%	0%	632
Iphofen West	11%	0%	89%	0%	0%	0%	0%	787
Iphofen West Rechenberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	274
Mönchsondheim	5%	82%	0%	12%	0%	0%	0%	461
Nenzenheim	31%	64%	6%	0%	0%	0%	0%	505
Possenheim	45%	23%	0%	32%	0%	0%	0%	552

Altstadt Ost



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	112
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.709.656 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	19,4 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.989.212 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	953 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	2035
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzneubaugebiet

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

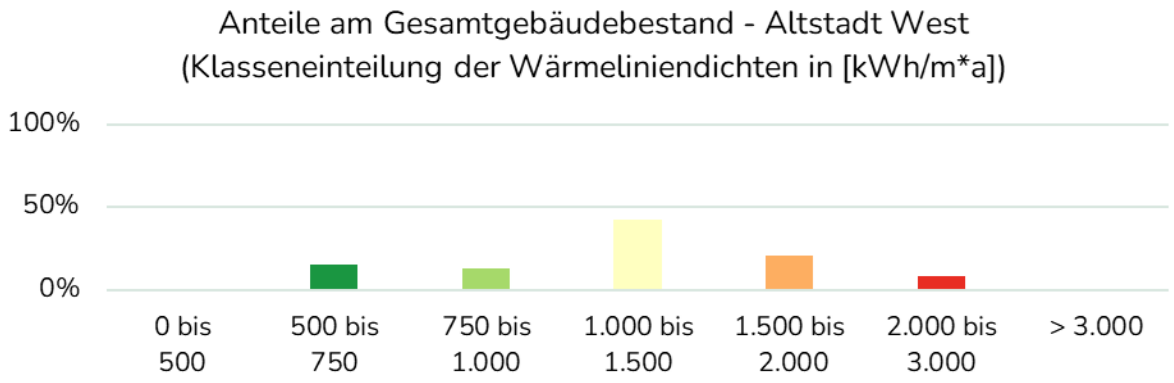


Altstadt West



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	125
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.684.280 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	15,0 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	3.980.327 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.067 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	2040
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzneubaugebiet

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

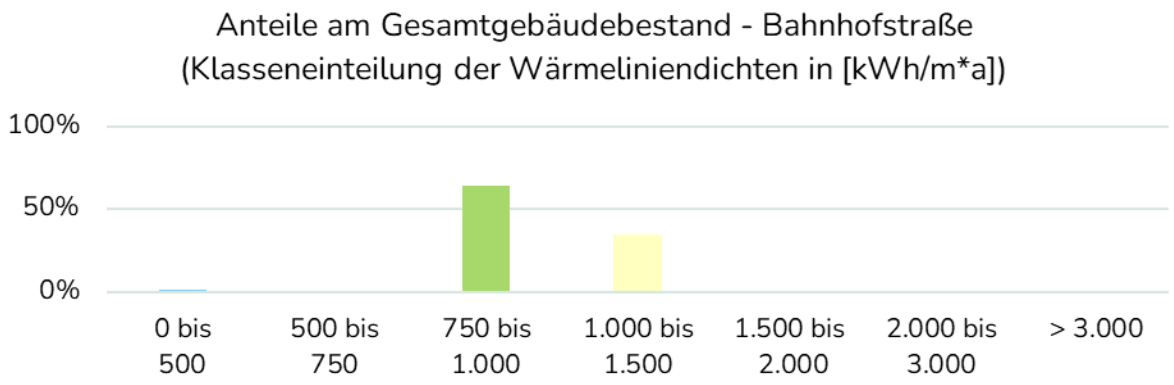


Bahnhofstraße



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	52
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.582.475 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	12,0 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.247.113 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.030 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	2035
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzneubaugebiet

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

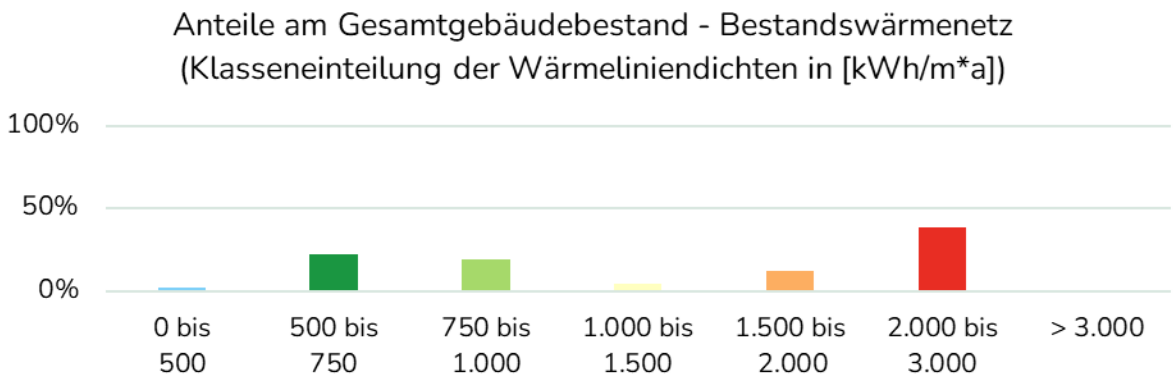


Bestandswärmenetz



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	86
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	5.008.136 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	17,6 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	4.127.169 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	1.041 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	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich geeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**Wahrscheinlich geeignet**

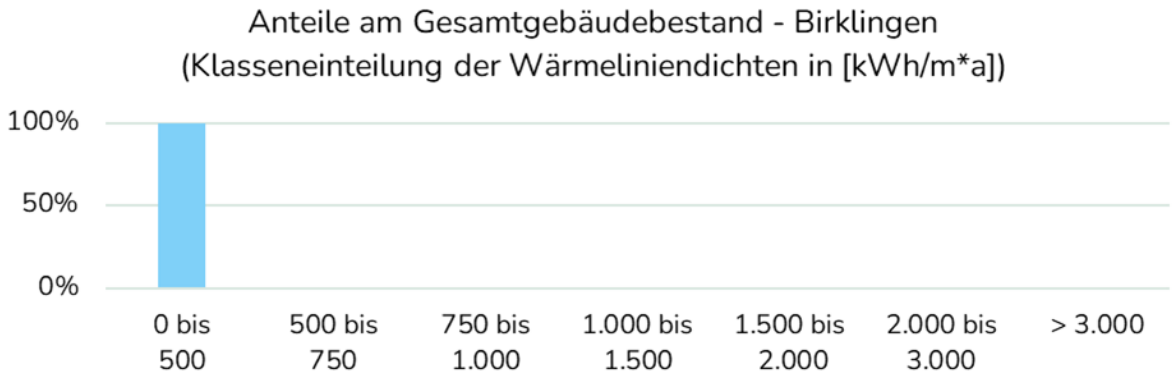


Birklingen

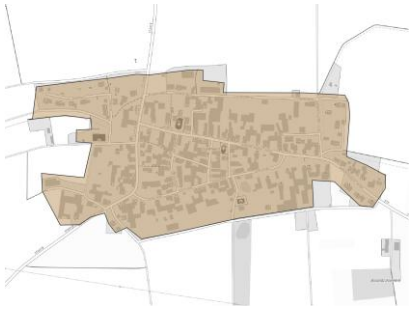


Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	28
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	574.278 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	6,1 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	539.358 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	407 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
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	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich geeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich geeignet**

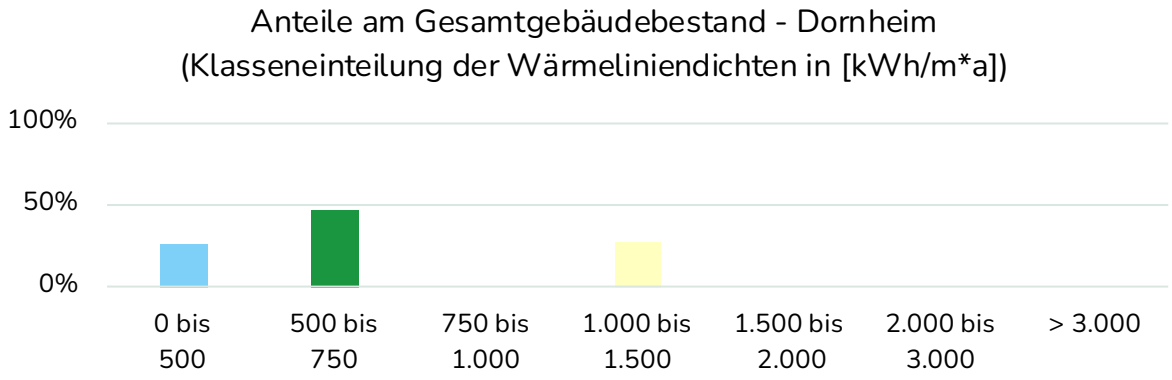


Dornheim



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	111
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.526.568 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	22,0 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.752.197 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	584 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
Verkürzte Wärmeplanung aufgrund fehlender Wärmenetz-/Wasserstoffeignung	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung

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

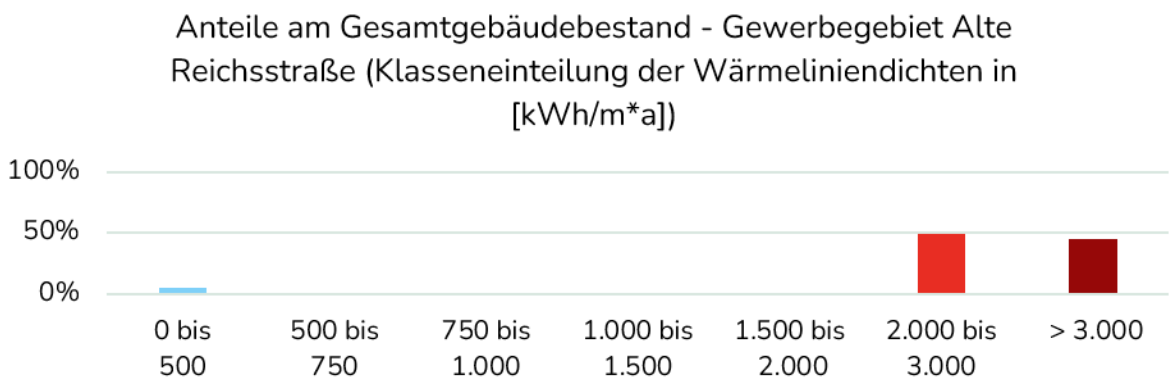


Gewerbegebiet Alte Reichsstraße



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	49
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	15.563.421 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	20,6 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	12.352.791 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	3.323 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet

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

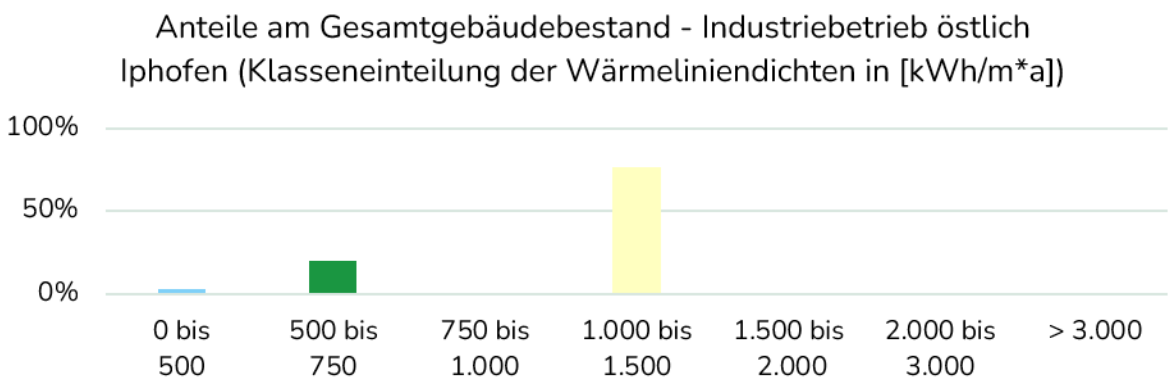


Industriegebiet östlich Iphofen



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	47
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.740.535 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	16,4 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	3.127.597 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	953 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet

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

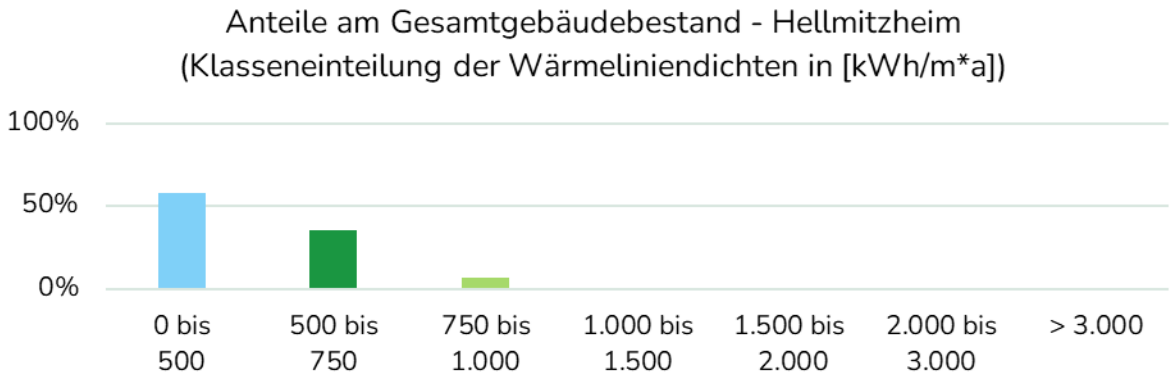


Hellmitzheim



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	131
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.835.385 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	15,8 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	3.228.650 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	495 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung

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

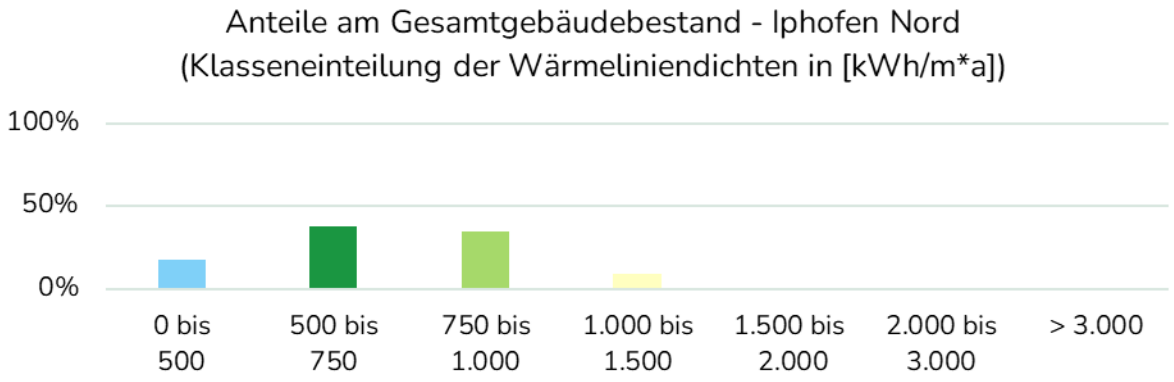


Iphofen Nord



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	150
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	5.132.990 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	13,1 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	4.460.340 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	644 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	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich geeignet**

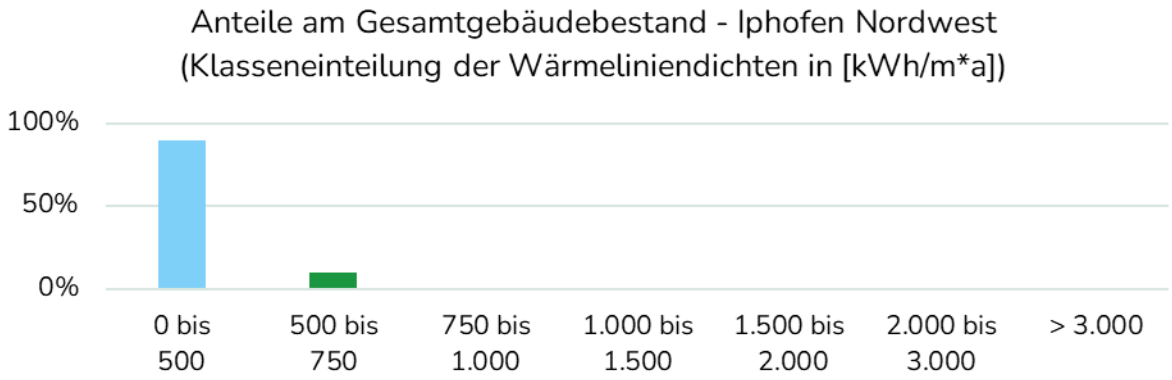


Iphofen Nordwest



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	139
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.767.466 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	0,0 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.767.466 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	323 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	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich geeignet**

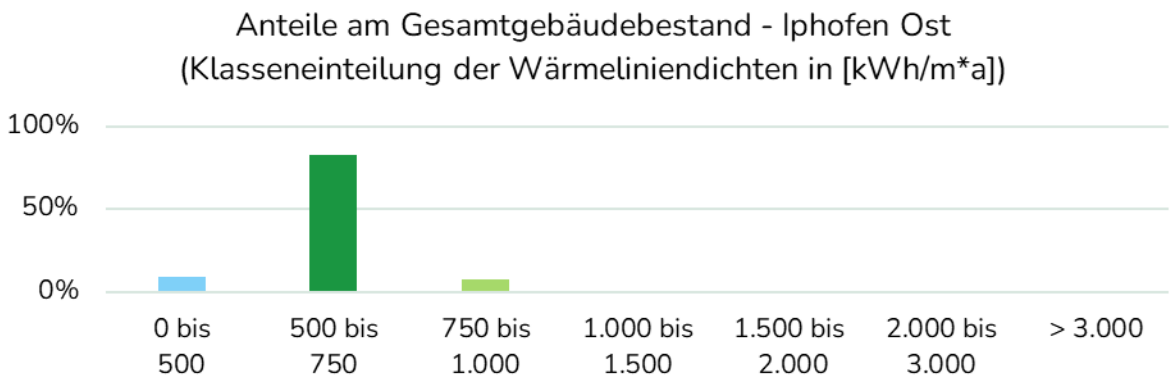


Iphofen Ost



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	196
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	5.033.520 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	4,4 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	4.811.609 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	548 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	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**Wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich geeignet**

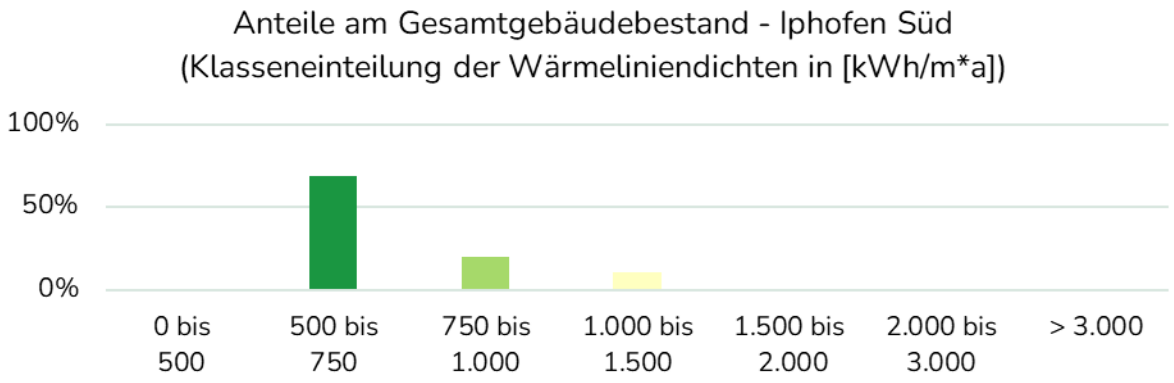


Iphofen Süd

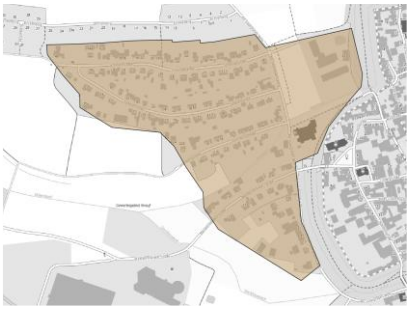


Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	47
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.365.306 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	4,6 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.302.811 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	632 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre 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	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**Wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich geeignet**

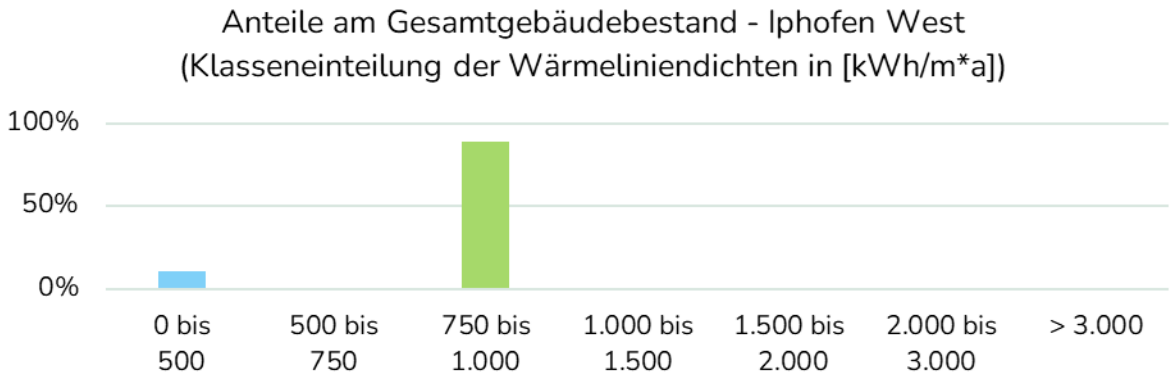


Iphofen West

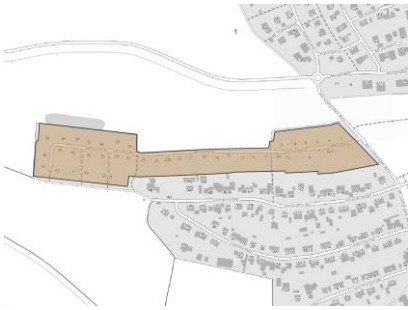


Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	120
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.382.422 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	11,7 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.988.302 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	787 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
reguläre kWp	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet

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

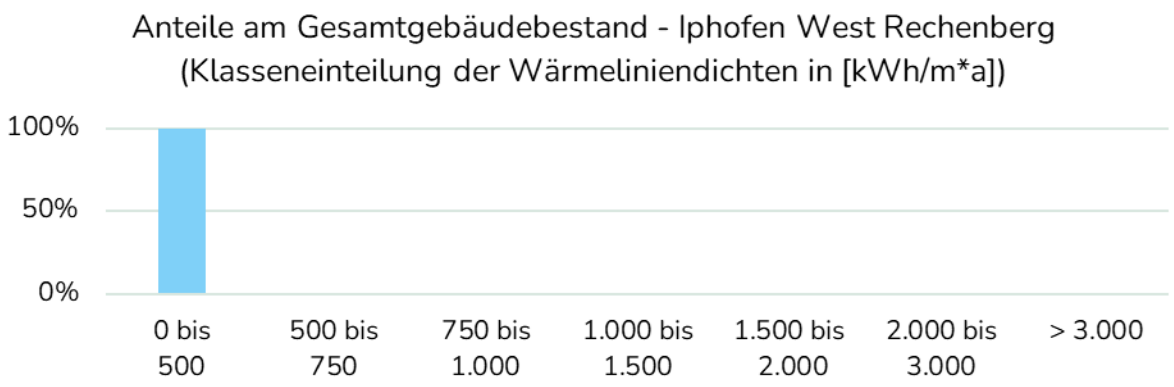


Iphofen West Rechenberg



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	40
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	404.557 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	0,0 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	404.557 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	274 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
Verkürzte Wärmeplanung aufgrund fehlender Wärmenetz-/Wasserstoffeignung	
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 ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich ungeeignet**	**sehr wahrscheinlich geeignet**

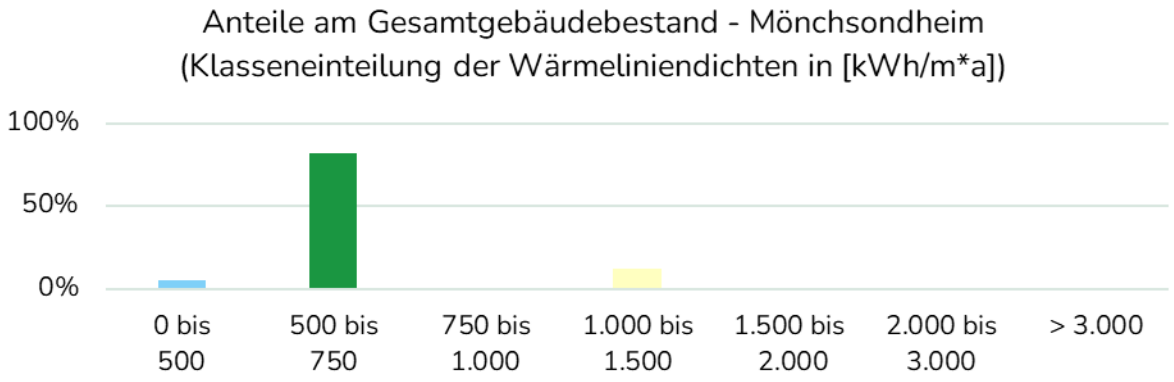


Mönchsondheim



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	71
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.022.887 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	14,1 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.737.315 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	461 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
Verkürzte Wärmeplanung aufgrund fehlender Wärmenetz-/Wasserstoffeignung	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung

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

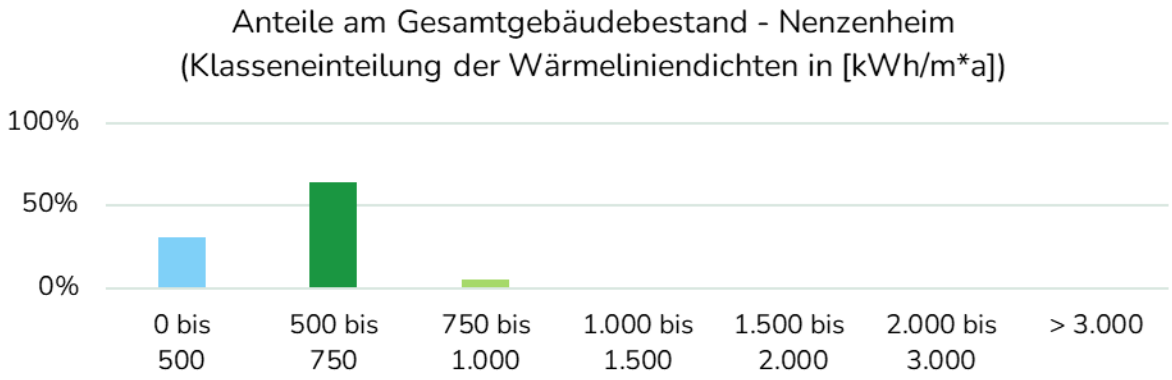


Nenzenheim



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	205
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	5.396.267 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	20,8 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	4.275.558 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	505 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
Verkürzte Wärmeplanung aufgrund fehlender Wärmenetz-/Wasserstoffeignung	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung

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

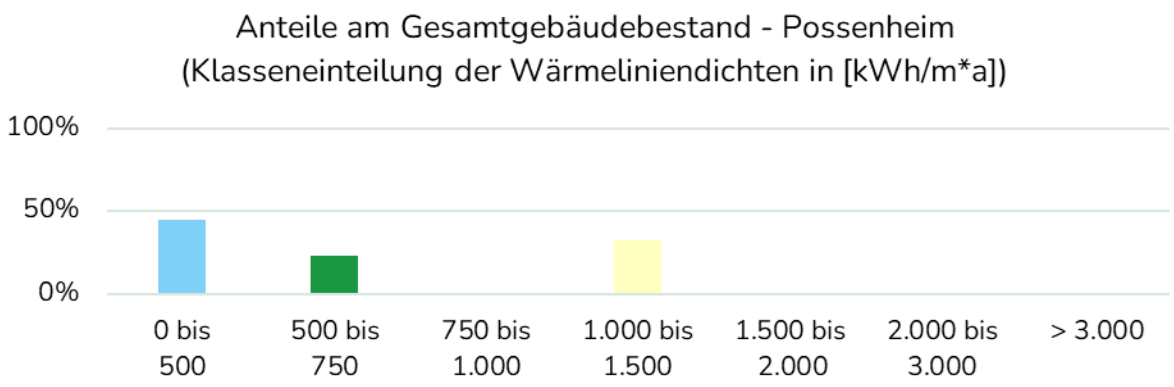


Possenheim



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	93
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.505.926 kWh/a
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	19,2 % bis 2040
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.025.542 kWh/a
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	552 kWh/m*a
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	
Verkürzte Wärmeplanung aufgrund fehlender Wärmenetz-/Wasserstoffeignung	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung

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



B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

	Maßnahme	Maßnahmentyp	Handlungsfeld	Priorität
1	Erstellung eines Transformationsplans nach BEW für das bestehende Wärmenetz Altstadt	Strategisch	Wärmenetz-transformation	Hoch
2	Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1: Schritt 1 für die Wärmenetzneubaugebiete	Strategisch	Wärmenetzneubau	Mittel
3	Durchführung von Informationsveranstaltungen zum geplanten Wärmenetz	Kommunikativ	Wärmenetzneubau	Mittel
4	Flächensicherung für Heizzentrale / Übergabepunkt Abwärme	Organisatorisch	Flächensicherung	Mittel
5	Informationskampagne für dezentral versorgte Quartiere	Kommunikativ	Dezentrale Versorgung	Mittel
6	Klimaneutrale kommunale Liegenschaften	Technisch	Effizienz	Mittel

1 – Erstellung eines Transformationsplans nach BEW für das bestehende Wärmenetz Altstadt		Priorität:	Hoch
Maßnahmentyp:	**Strategisch**	**Handlungsfeld:**	**Wärmenetz-transformation**

Beschreibung und Ziel

Das in Abschnitt 4.3 beschriebene Wärmenetz Altstadt wird aktuell zu gewissen Teilen mit einem BHKW und einem Spitzenlastkessel auf Basis von Erdgas versorgt. Um die Umstellung auf erneuerbare Energieträger zu erreichen, soll ein Transformationsplan nach BEW erstellt werden, auf dessen Basis die Transformation zu einem klimafreundlichen Netz umgesetzt werden soll. Ebenso kann gleichzeitig eine Erweiterung des Wärmenetzes mit in Betracht gezogen werden.

Umsetzung

- Antragstellung zur Förderung
- Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros
- Erstellung eines Transformationsplans

Zeitraum:	Im Anschluss an die Wärmeplanung
Beteiligte:	Kommune
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger, Beauftragtes Unternehmen
Kosten:	Kosten für Transformationsplan
Finanzierung/Träger der Kosten:	Förderung durch BEW, Kommunalhaushalt, Kommune
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Transformation des Wärmenetzes auf erneuerbare Energien, Erweiterung des Wärmenetzes

2 – Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1: Schritt 1 für die Wärmenetzneubaugebiete		Priorität:	Mittel
Maßnahmentyp:	**Strategisch**	**Handlungsfeld:**	**Wärmenetzneubau**

Beschreibung und Ziel

Für die im Wärmeplan ausgewiesenen Wärmenetzneubaugebiete kann zur Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht. Ebenso soll dabei die Auskopplung der Abwärme der Industriebetriebe näher untersucht werden.

Umsetzung

- Antragstellung zur Förderung
- ggf. Ausschreibung
- Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros
- Erstellung eines Transformationsplans

Zeitraum:	Im Anschluss an die Wärmeplanung
Beteiligte:	Kommune
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger, Firmengruppe Knauf, Beauftragtes Unternehmen
Kosten:	Kosten für Machbarkeitsstudie
Finanzierung/Träger der Kosten:	Förderung durch BEW, Kommunalhaushalt, Kommune
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter des Wärmenetzes und der Wärmeerzeuger

3 – Durchführung von Informationsveranstaltungen zum geplanten Wärmenetz		Priorität:	Mittel
Maßnahmentyp:	**Kommunikativ**	**Handlungsfeld:**	**Wärmenetzneubau**

Beschreibung und Ziel

Um eine Diskussionsgrundlage zu schaffen, sowie Meinungen der Bürger einzuholen, bietet es sich an, Informationsveranstaltungen zu geplanten Wärmenetzen durchzuführen. Gegebenenfalls können im Rahmen einer solchen Veranstaltung Sachverhalte geklärt werden, die Bürger von einem Anschluss an ein Wärmenetz abhalten. Ebenso können dabei allgemeine Punkte zu einer Wärmeverbundlösung beschrieben und so sachlich neutral Vor- und Nachteile aufgezeigt werden. Weiter soll der zeitliche Rahmen kommuniziert werden, um Planungssicherheit zu geben.

Umsetzung

- Antragstellung zur Förderung
- Abstimmung über Inhalte, Ablauf und Ort der Veranstaltung
- Durchführung der Veranstaltung

Zeitraum:	Während der Ausplanung der Wärmenetzgebiete
Beteiligte:	Kommune
Betroffene Akteure:	Kommune, Abnehmer des Wärmnetzes
Kosten:	Verwaltungskosten
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Akzeptanz und der Anschlussquote an das Wärmenetz

4 – Flächensicherung für Heizzentrale / Übergabepunkt Abwärme		Priorität:	Mittel
Maßnahmentyp:	**Organisatorisch**	**Handlungsfeld:**	**Flächensicherung**

Beschreibung und Ziel

Um den Ausbau der Wärmenetze zu forcieren und die Planungssicherheit zu erhöhen, sollen Flächen für die Bauwerke des Wärmenetzes ermittelt und durch Bebauungs- und Flächensicherungspläne ausgewiesen werden, damit die spätere Umsetzung ermöglicht werden kann

Umsetzung

- Prüfung der beschriebenen Flächen im Wärmeplan
- Ggf. Erweiterung um zusätzliche Flächen
- Rechtliche Sicherung der Flächen

Zeitraum:	Im Anschluss an die Wärmeplanung
Beteiligte:	Kommune, Landbesitzer
Betroffene Akteure:	Kommune, Landbesitzer
Kosten:	Erwerb von Flächen
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Flächensicherung für Heizzentralen/Übergabepunkte von Abwärme, Umsetzung Wärmenetze

5 – Informationskampagne für dezentral versorgte Quartiere	Priorität: Mittel
Maßnahmentyp: Kommunikativ	**Handlungsfeld:** Dezentrale Versorgung

Beschreibung und Ziel

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden neben den für Wärmenetze geeigneten Gebieten auch Gebiete für die dezentrale Versorgung identifiziert. Um die Immobilieneigentümer in diesen Quartieren zu unterstützen, soll eine Informationskampagne gestartet werden, die über Möglichkeiten zur umweltfreundlichen und klimaneutralen Wärmeversorgung informiert.

Umsetzung

- Informationsveranstaltung zu Wärmetechnologien, aufzeigen verschiedener Möglichkeiten und Darstellung der wirtschaftlichen Vor-/Nachteile
- Partnerschaft mit Energieberatern
- Informationsveranstaltung zu technischer Umsetzung eines Heizungstausches in Zusammenarbeit mit Handwerksunternehmen
- Informationsveranstaltung zu Sanierungsmöglichkeiten
- Informationsveranstaltung zu Förderprogrammen zu Heizungstausch und Sanierung

Zeitraum:	Im Anschluss an die Wärmeplanung
Beteiligte:	Kommune
Betroffene Akteure:	Bürger, Immobilienbesitzer
Kosten:	Kosten für Organisation, Kosten für Redner
Finanzierung/Träger der Kosten:	Fördermittel, Kommunalhaushalt, Kommune
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Erhöhung der Sanierungsquote, Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an Wärmeerzeugung

6 – Klimaneutrale kommunale Liegenschaften	Priorität: Mittel
Maßnahmentyp: Technisch	**Handlungsfeld:** Effizienz

Beschreibung und Ziel

Die Kommune hat eine Vorbildfunktion im Rahmen der Wärmeplanung, deshalb ist es wichtig kommunale Liegenschaften möglichst zeitnah klimaneutral zu betreiben. Hierfür sollten sowohl Bestandsgebäude saniert werden als auch Neubauten nach aktuellen Standards gebaut werden. Dies wirkt authentisch nach außen, schafft dadurch Vertrauen in die Wärmeplanung und ist gut für das Klima. 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:	Im Anschluss an die Wärmeplanung
Beteiligte:	Kommune
Betroffene Akteure:	Kommune, Beratungsunternehmen, Planer
Kosten:	Investitionskosten
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Verringerung CO2-Ausstoß