

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die
Stadt Ochsenfurt

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die Stadt Ochsenfurt

Auftraggeber:

Stadt Ochsenfurt

Hauptstraße 42

97199 Ochsenfurt

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

Januar 2025 – März 2026

Projektleiter:

Julia Dotterweich

Bereich: Kommunalunternehmen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS.....	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	VI
TABELLENVERZEICHNIS.....	XIII
NOMENKLATUR.....	XIV
BEGRIFFSBESTIMMUNGEN.....	XVI
1 EINLEITUNG.....	1
1.1 Die Stadt Ochsenfurt.....	1
1.2 Erwartungshaltung an den kommunalen Wärmeplan.....	2
2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN.....	4
2.1 Wärmeplanungsgesetz.....	4
2.2 Gebäudeenergiegesetz.....	6
2.3 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften.....	8
3 FÖRDERKULISSE.....	9
3.1 Kommunalrichtlinie (KRL).....	9
3.2 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW).....	10
3.3 Bundesförderung für effiziente Gebäude.....	11
3.4 Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG).....	13
3.5 BioWärme Bayern.....	13
4 EIGNUNGSPRÜFUNG.....	14
5 BESTANDSANALYSE.....	18
5.1 Allgemeine Vorgehensweise.....	18
5.2 Gebäudebestand.....	20
5.3 Gebäudestruktur.....	20
5.3.1 Gebäudetypen.....	20

5.4 Gebäudealter	21
5.5 Wärmeerzeugerstruktur.....	23
5.6 Wärmenetzinfrastruktur.....	26
5.6.1 Wärmenetz Ochsenfurt.....	27
5.6.2 Wärmenetz Hopferstadt.....	28
5.7 Gasnetzinfrastruktur	29
5.8 Abwassernetzinfrastruktur.....	31
5.9 Wasserstoffinfrastruktur.....	32
5.10 Industrie und Gewerbe	37
5.11 Einteilung in Quartiere	38
5.12 Wärmeliniendichte.....	41
5.13 Wärmeverbrauch.....	42
5.13.1 Wärmeliniendichtenverteilung in den Quartieren	45
5.14 Schutzgebiete und Denkmäler	49
5.14.1 Trinkwasserschutzgebiete und Einzugsgebiete der Wasserversorgung	50
5.14.2 Biosphärenreservate	51
5.14.3 Flora-Fauna-Habitat-Gebiete.....	52
5.14.4 Landschaftsschutzgebiete	53
5.14.5 Nationalparke	55
5.14.6 Naturparke.....	55
5.14.7 Biotope.....	55
5.14.8 Vogelschutzgebiete	56
5.14.9 Vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete.....	57
5.14.10 Bodendenkmäler.....	58
5.14.11 Baudenkmäler.....	59

5.14.12 Heilquellenschutzgebiete	60
5.14.13 Festgesetzte Überschwemmungsgebiete	61
5.14.14 Naturschutzgebiete	62
5.15 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse	64
5.15.1 Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	64
5.15.2 Anteil Erneuerbarer Energien/unvermeidbarer Abwärme an der Wärmeerzeugung	67
5.15.3 Anteil leitungsgebundener Wärme an der Wärmeerzeugung	68
5.15.4 Struktur der dezentralen Wärmeerzeuger	69
6 POTENZIALANALYSE	71
6.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen	72
6.2 Potenzial aus Erneuerbaren Energien	74
6.2.1 Solarthermie	74
6.2.2 Umweltwärme	75
6.2.2.1 Umgebungsluft	75
6.2.2.2 Oberflächennahe Geothermie	75
6.2.2.3 Grundwasser	79
6.2.2.4 Fluss- und Seewasser	81
6.3 Uferfiltrat	87
6.3.1.1 Tiefe Geothermie	87
6.3.2 Biomasse	89
6.3.2.1 Feste Biomasse	89
6.3.2.2 Gasförmige Biomasse	93
6.3.3 Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien	95
6.3.3.1 PV-Aufdachanlagen	95

6.3.3.2	PV-Freiflächenanlagen.....	97
6.3.3.3	Windkraftanlagen	98
6.3.3.4	Wasserkraft.....	100
6.4	Abwärme.....	100
6.4.1	Industrielle Abwärme	100
6.4.2	Abwasserkanäle	101
6.4.3	Kläranlagen	104
6.5	Wasserstoff und grünes Gasnetz.....	104
6.6	Zwischenfazit Potenzialanalyse.....	106
7	ZIELSZENARIO.....	109
7.1	Methodik.....	110
7.1.1	Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien	110
7.1.2	Dimensionierung der Technologien.....	111
7.1.3	Kostenprognose.....	113
7.1.4	Akteursbeteiligung.....	113
7.2	Zielszenario 2045.....	114
7.2.1	Voraussetzungen und Annahmen.....	114
7.2.2	Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	114
7.2.3	Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.....	122
7.2.4	Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr	124
7.2.4.1	Gebiete für dezentrale Versorgung	124
7.2.4.2	Wärmenetzgebiete	126
	In Abbildung 71 sind die Eignungsstufen der Wärmenetzgebiete dargestellt.	126
7.2.4.3	Wasserstoffnetzgebiete.....	127
7.2.4.4	Grüne Methanetzgebiete.....	128

7.2.5	Optionen für die künftige Wärmeversorgung	129
	Fokusgebiet: Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.....	131
7.2.6	Versorgungsoptionen der nicht näher untersuchten Quartiere.....	134
7.2.6.1	Künftige Versorgung in den Wärmenetzgebieten.....	134
7.2.6.2	Künftige Versorgung in den dezentral versorgten Gebieten.....	135
7.2.7	Energiebilanz im Zielszenario	136
7.2.8	Treibhausgasbilanz im Zielszenario	145
7.3	Beispielhafter Quartierssteckbrief.....	146
8	WÄRMEWENDESTRATEGIE.....	148
8.1	Maßnahmen und Umsetzungsstrategie	150
8.1.1	Beispielhafter Maßnahmensteckbrief.....	150
8.1.2	Priorisierte nächste Schritte	152
8.1.3	Betreibermodelle und Beteiligungsmodelle eines Wärmenetzes.....	153
8.2	Verstetigungsstrategie	154
8.2.1	Verstetigung des Wärmeplanungsprozesses in der Kommune.....	154
8.2.2	Verstetigung des Wärmeplanungsprozesses mit Hilfe eines Wärmebeirats bzw. einer Steuerungsgruppe.....	155
8.2.3	Controlling-Konzept.....	156
8.2.4	Kommunikationsstrategie	160
9	ZUSAMMENFASSUNG	163
10	LITERATURVERZEICHNIS	165
A.	Anhang 1: Fragebogen zur Datenerhebung bei Unternehmen	173
B.	Anhang 2: Quartierssteckbriefe	176
C.	Anhang 3: Maßnahmensteckbriefe.....	200

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Stadt Ochsenfurt.....	2
Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG.....	5
Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude	12
Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung nach § 14 WPG	14
Abbildung 5: Eignungsprüfung für die Stadt Ochsenfurt.....	15
Abbildung 6: Digitaler Zwilling der Stadt Ochsenfurt.....	18
Abbildung 7: Einteilung der Quartiere nach überwiegendem Gebäudetyp (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	21
Abbildung 8: Einteilung der Quartiere nach überwiegendem Gebäudebaujahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	22
Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach eingesetztem Energieträger im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	24
Abbildung 10: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	26
Abbildung 11: Übersicht Wärmenetze in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	27
Abbildung 12: Wärmenetz Ochsenfurt	28
Abbildung 13: Wärmenetz Hopferstadt	29
Abbildung 14: Erdgasnetzgebiet in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	30
Abbildung 15: Abwassernetz der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	31
Abbildung 16: Plan des genehmigten Wasserstoff-Kernetzes im Jahr 2032	33
Abbildung 17: Ausschnitt Wasserstoff-Kernetz in Bayern mit Lage Ochsenfurt	34
Abbildung 18: Großverbraucher Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	38

Abbildung 19: Finale Quartierseinteilung der umliegenden Stadtteile der Stadt Ochsenfurt.....	39
Abbildung 20: Finale Quartierseinteilung der Stadt Ochsenfurt.....	40
Abbildung 21: Bewertung der Quartiere nach Wärmeflächendichte in MWh/ha (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	43
Abbildung 22: Heatmap Stadt Ochsenfurt in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs	44
Abbildung 23: Straßenbezogene Wärmelinienendichte auf Basis der finalen Quartiere (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	47
Abbildung 24: Einteilung der Straßenzüge im Hauptort Ochsenfurt in Wärmelinienendichteklassen.....	48
Abbildung 25: Trinkwasserschutzgebiete und Einzugsgebiete der Wasserversorgung in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	51
Abbildung 26: FFH-Gebiete in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	53
Abbildung 27: Landschaftsschutzgebiet in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.).....	54
Abbildung 28: Vogelschutzgebiet in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	57
Abbildung 29: Bodendenkmäler in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	59
Abbildung 30: Baudenkmäler in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	60
Abbildung 31: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	62
Abbildung 32: Naturschutzgebiete in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	63
Abbildung 33: Aufteilung des Endenergieverbrauchs für Wärme nach Energieträgern im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	65

Abbildung 34: Aufteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	65
Abbildung 35: Aufteilung Endenergieverbrauch für Wärme nach Sektoren im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	66
Abbildung 36: Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtendenergieverbrauch für Wärme im IST-Zustand (1) (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	67
Abbildung 37: Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtendenergieverbrauch für Wärme im IST-Zustand (2) (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	68
Abbildung 38: Anteil leitungsgebundener Wärme am Gesamtendenergieverbrauch für Wärme im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	68
Abbildung 39: Anteil der Energieträger am Gesamtendenergieverbrauch für leitungsgebundene Wärme im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	69
Abbildung 40: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach eingesetztem Energieträger im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	70
Abbildung 41: Übersicht über den Potenzialbegriff.....	71
Abbildung 42: Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen	74
Abbildung 43: Nutzungsmöglichkeiten von Erdwärmekollektoren	77
Abbildung 44: Nutzungsmöglichkeiten von Erdwärmesonden und Bestandsanlagen	78
Abbildung 45: Nutzungsmöglichkeiten von Grundwasserwärmepumpen.....	80
Abbildung 46: Geografische Lage Messstelle Main (Schweinfurt, Neuer Hafen)	82
Abbildung 47: Abfluss Main an der Messstelle Schweinfurt – Neuer Hafen 2020 – 2024.....	83
Abbildung 48: Temperatur Main Messstelle Schweinfurt Neuer Hafen.....	84
Abbildung 49: JDL Wassertemperatur Main Messstelle Schweinfurt – Neuer Hafen 2021	85

Abbildung 50: Umweltenergie pro Jahr in MWh/a in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher.....	86
Abbildung 51: Umweltleistung am Wärmetauscher in MW in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher	86
Abbildung 52: Temperaturverteilung in 1.000 m unter Gelände	88
Abbildung 53: Endenergiepotenzial fester Biomasse.....	90
Abbildung 54: Forstliche Übersichtskarte Waldbesitz in Ochsenfurt.....	91
Abbildung 55: Endenergiepotenzial gasförmige Biomasse.....	94
Abbildung 56: PV-Ausbaupotenzial auf Dachflächen.....	96
Abbildung 57: Anteile am PV-Dachflächenpotenzial nach Nutzungsart.....	96
Abbildung 58: Bestehende und geplante PV-Freiflächen-Anlagen.....	98
Abbildung 59: Vorranggebiete sowie Standort von bestehenden und potenziellen Windkraftanlagen.....	99
Abbildung 60: Kanalabschnitt in der Stadt Ochsenfurt ≥ 800 mm	102
Abbildung 61: Umweltenergie pro Jahr in kWh/a in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher, Kanalabschnitt Tückelhäuser Straße	103
Abbildung 62: Umweltenergie pro Jahr in kWh/a in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher, Kanalabschnitt Ochsenfurt - Goßmannsdorf.....	104
Abbildung 63: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für das beplante Gebiet im Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	116
Abbildung 64: Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete für den Hauptort Ochsenfurt im Stützjahr 2030.....	117
Abbildung 65: Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete für das beplante Gebiet im Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	118

Abbildung 66: Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete für den Hauptort Ochsenfurt im Stützjahr 2035.....	119
Abbildung 67: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2040 und Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)	120
Abbildung 68: Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete für den Hauptort Ochsenfurt im Stützjahr 2040 und Zieljahr 2045.....	121
Abbildung 69: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	123
Abbildung 70: Eignungsstufen der Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.).....	125
Abbildung 71: Eignungsstufen der Wärmenetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	126
Abbildung 72: Eignungsstufen der Wasserstoffnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	127
Abbildung 73: Eignungsstufen der grünen Methanetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	129
Abbildung 74: Fokusgebiet Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str. mit möglichem Trassenverlauf.....	131
Abbildung 75: Lastprofil Wärmeverbrauch Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str. inkl. Netzverluste.....	132
Abbildung 76: Geordnete th. JDL Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str. mit Variante Biomethan-SPL.....	132
Abbildung 77: Geordnete th. JDL Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str. mit Variante synthetisches Heizöl-SPL.....	133
Abbildung 78: Vergleich Variantenauslegung Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.....	133
Abbildung 79: Variantenvergleich JGK und WGK Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.....	134

Abbildung 80: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten.....	135
Abbildung 81: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	136
Abbildung 82: Endenergieverbrauch für Wärme nach Sektoren in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	137
Abbildung 83: Anteil leitungsgebundener Wärme am Gesamtendenergieverbrauch für Wärme in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	138
Abbildung 84: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	139
Abbildung 85: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	140
Abbildung 86: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	141
Abbildung 87: Anteil der gasförmigen Energieträger im Bestandsgasnetz in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	142
Abbildung 88: Anteil Erdgasverbrauch am Endenergieverbrauch für Wärme in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	143
Abbildung 89: Anteil der Gebäude mit einem Anschluss an das Gasnetz in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	144
Abbildung 90: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	145
Abbildung 91: Quartierssteckbrief Erlach.....	147
Abbildung 92: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung	148
Abbildung 93: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Maßnahme der Wärmeplanung.....	153

Abbildung 94: Beispiel für Wärme-Dashboard im Rahmen der Controlling Strategie159

ENTWURF

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ergebnisse der Eignungsprüfung für die Stadt Ochsenfurt.....	16
Tabelle 2: Bewertungsmatrix Wasserstoffnutzung in Ochsenfurt.....	36
Tabelle 3: Einteilung der einzelnen Wärmelinienrichtklassen.....	41
Tabelle 4: Einteilung der Quartiere in unterschiedliche Wärmelinienrichtklassen	45
Tabelle 6: Übersicht der Schutzgebiete und Denkmäler in der Stadt Ochsenfurt.....	49
Tabelle 7: Übersicht der Potenziale.....	106
Tabelle 8: Unterscheidung Wärmeversorgungsarten nach § 3 Abs. 1 Nr. 6, 10 und 18 WPG.....	109
Tabelle 9: Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete gemäß § 3 WPG.....	114
Tabelle 10: Einteilung der Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr	124
Tabelle 11: Beispielhafter Maßnahmensteckbrief für dezentrale Wärmeversorgungsgebiete.....	151

NOMENKLATUR

AELF	Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BayKlimaG	Bayerisches Klimaschutzgesetz
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EW	Einwohnerwert
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GHDI	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
GKD	Gewässerkundlicher Dienst
GWh	Gigawattstunde
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
JAZ	Jahresarbeitszahl
JDL	Jahresdauerlinie
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KRL	Kommunalrichtlinie
kWh	Kilowattstunde
kWP	Kommunale Wärmeplanung
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LoD2	Gebäudemodelle des Level of Detail 2
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MWh	Megawattstunde
SPL	Spitzenlast
VBH	Vollbenutzungsstunden

WBD	Wärmebelegungsdichte
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WWA	Wasserwirtschaftsamt

ENTWURF

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Endenergie: Die Energie, die nach Umwandlung und Übertragung der Primärenergie einem Verbraucher zur weiteren Verwendung zur Verfügung steht, z.B. in Form von Heizöl, Erdgas, Pellets, Scheitholz, etc.

Erneuerbare Energien: Energieformen, die im Vergleich zu fossilen Energieträgern wie Kohle, Erdöl oder Erdgas, „verhältnismäßig schnell erneuern oder praktisch unerschöpflich zur Verfügung stehen“ [1].

Gebäudenetz: Ein Gebäudenetz versorgt mindestens zwei, aber bis zu 16 Gebäude oder bis 100 Wohneinheiten mit Wärme (und/oder Kälte), vgl. § 3 Abs. 1 Satz 9a GEG [2]. Bei mehr angeschlossenen Gebäuden oder Wohneinheiten handelt es sich um ein Wärmenetz.

Heatmap: Eine kartographische Darstellung des Wärmebedarfs in der Kommune. Je wärmer die Farbgebung, desto höher ist der Wärmebedarf an dieser Stelle.

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

Klimaneutralität: Gleichgewicht zwischen Kohlenstoffemissionen und Kohlenstoffaufnahme aus der Atmosphäre durch sogenannte Kohlenstoffsinken. Dabei müssen die Emissionen aller Treibhausgase durch Kohlenstoffaufnahme ausgeglichen werden. [3]

Kohlenstoffsenke: Ein System, das mehr Kohlenstoff aufnimmt, als es abgibt, z.B. Wälder [3].

Level of Detail: Beschreibt die Detailstufe, mit der die Darstellung von 3D-Gebäudemodellen und Geländemodellen erfolgt [4].

Niedertemperaturnetz: Wärmenetz mit Vorlauftemperaturen von maximal 70 °C.

Nutzenergie: Die Energie, die nach Umwandlung der Endenergie direkt genutzt werden kann, z.B. Heizwärme, Licht, mechanische Energie, etc.

Primärenergie: Die Energie, die vor jeglicher Umwandlung und Übertragung in einem Energieträger natürlich vorkommt, z.B. Erdgas, Erdöl, Kohle.

Quartier: Ein beplantes Teilgebiet mit zusammengefassten Straßenzügen.

Schutzgüterabwägung: Ein Abwägungsprozess, bei dem verschiedene, aber miteinander kollidierende (Schutz-)güter gegeneinander abgewogen werden müssen und letztendlich einem Vorrang gewährt wird, beispielsweise der Bau einer Freiflächen-Photovoltaik-Anlage (nachhaltige Energieversorgung) und der Schutz eines Bodendenkmals (Denkmalschutz).

Unvermeidbare Abwärme: Abwärme, die sowieso in Industrie- oder Stromerzeugungsprozessen oder im tertiären Sektor anfällt und ohne Nutzung für ein Wärmenetz ungenutzt in die Umgebung abgeführt würde, vgl. § 3 Abs. 1 Nr. 13 WPG [5].

Wärmebedarf: Die erforderliche Wärmemenge. Anders als der Wärmeverbrauch wird diese Größe rechnerisch ermittelt, z.B. durch Hochrechnungen, und kann vom realen Wärmeverbrauch abweichen.

Wärmelinienichte: Das Verhältnis aus dem jährlichen Wärmeabsatz eines Leitungsabschnitts eines Wärmenetzes zur Länge des dazugehörigen Leitungsabschnitts [$\text{kWh}/(\text{m} \cdot \text{a})$].

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

Wärmeverbrauch: Die erforderliche Wärmemenge. Anders als der Wärmebedarf wird diese Größe messtechnisch ermittelt, z.B. mit Hilfe von Wärmemengenzählern, und stellt die tatsächlich benötigte Wärmemenge dar.

1 EINLEITUNG

Bis zum Jahr 2045 soll die Wärmeversorgung in Deutschland klimaneutral erfolgen. Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch im Wärmesektor lag im Jahr 2024 bei 18,1 % [6]. Im Vergleich zum Stromsektor, bei dem sich der EE-Anteil auf 54,4 % [6] belief, besteht in der Wärmeversorgung diesbezüglich großes Ausbaupotenzial.

Die bundesweite kommunalen Wärmeplanung soll im Rahmen der Energiewende den Ausbau und Einsatz von erneuerbaren Energien (Anmerkung: und/oder unvermeidbarere Abwärme – nachfolgend immer zusammengefasst als „Erneuerbare Energien“ (EE) bezeichnet) im Wärmesektor beschleunigen und erhöhen. Dazu ist am 01. Januar 2024 das Wärmeplanungsgesetz (WPG) in Kraft getreten, welches alle Kommunen in Deutschland zur Erstellung eines sogenannten Wärmeplans verpflichtet.

Dabei ist zu untersuchen, wie die Wärmeversorgung in einer Kommune unter den klimapolitischen Zielsetzungen erfolgen kann. Die Transformation des Wärmesektors ist im Vergleich zum Stromsektor komplexer, da für jede Region individuelle und bezahlbare Lösungen zu erarbeiten sind. Wärmenetze können dabei eine Option sein, denn mit ihnen werden viele Gebäude gleichzeitig mit Wärme versorgt. Der Aufbau solcher Wärmenetze in Bestandsgebieten stellt allerdings einen hohen infrastrukturellen Aufwand dar. Im Wärmeplan wird deshalb auch untersucht, ob und wo in einer Kommune die Wärmeversorgung mittels Wärmenetze unter verschiedenen Kriterien sinnvoll sein kann.

Die Stadt Ochsenfurt hat bereits vor Inkrafttreten des WPG die Durchführung einer Wärmeplanung als gefördertes Projekt im Rahmen der Kommunalrichtlinie beschlossen.

Der vorliegende Wärmeplan für die Stadt Ochsenfurt wurde gemeinsam mit dem Institut für Energietechnik IfE GmbH und der Stadt Ochsenfurt in Zusammenarbeit mit relevanten lokalen und regionalen Akteuren im Zeitraum vom Januar 2025 bis Januar 2026 bearbeitet.

1.1 Die Stadt Ochsenfurt

Die Stadt Ochsenfurt liegt ca. 17 km südlich von Würzburg im Regierungsbezirk Unterfranken. Neben der Stadt Ochsenfurt zählen weitere mittlere und kleine Stadtteile zur Kommune, welche im Rahmen der Wärmeplanung mitbetrachtet werden. Durch das Stadtgebiet führt

vom südlichsten Punkt der Kommune bis zum Hauptort Ochsenfurt die Bundesstraße 13. Zum Stand Dezember 2025 hatte Ochsenfurt ca. 11.252 Einwohner [7]. In nachfolgender Abbildung 1 ist die Verwaltungsgrenze und der Gebietsumgriff dargestellt.

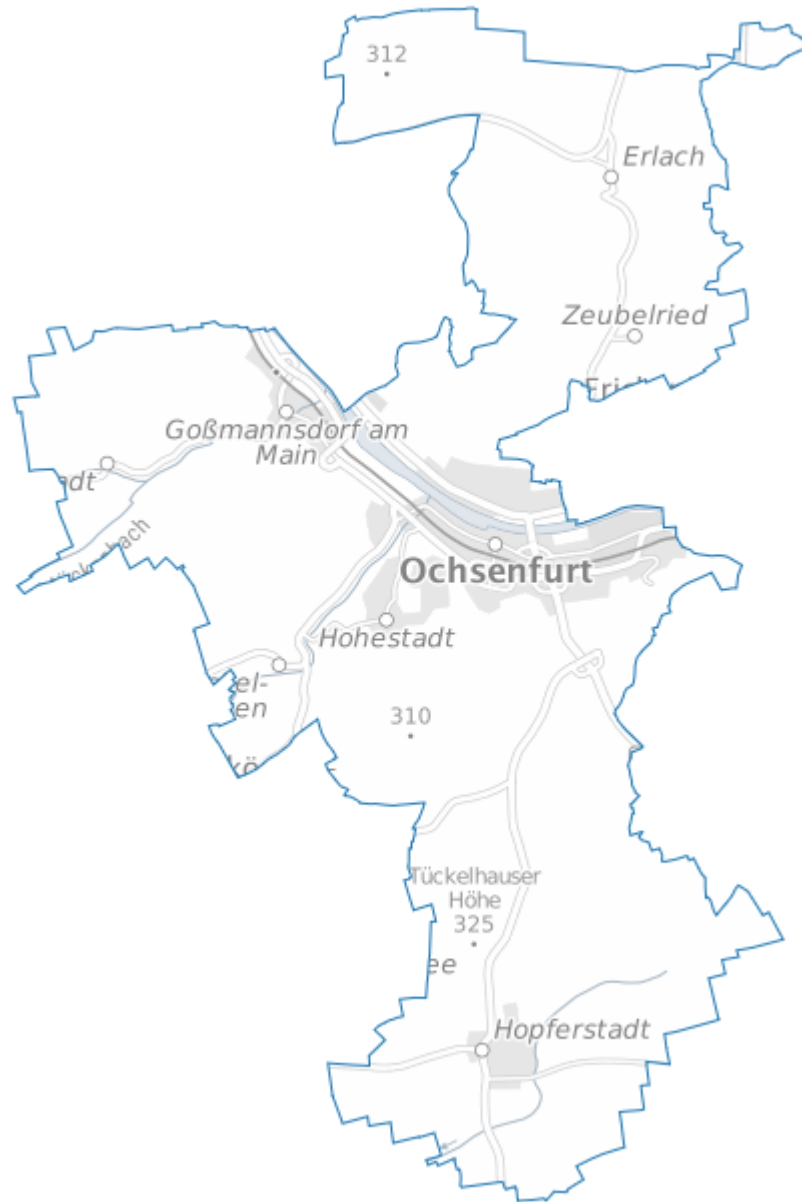


Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Stadt Ochsenfurt [8]

1.2 Erwartungshaltung an den kommunalen Wärmeplan

Die Erstellung des Wärmeplans ist der Beginn eines langfristigen, strategischen Prozesses hin zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Er stellt die Grundlage für ein mögliches Zielszenario mit einer nachhaltigen Wärmeversorgung dar und dient als Planungsinstrument.

Auf kommunaler Ebene vereint die Wärmeplanung regionale sowie überregionale Planungsvorgaben mit städtischen Konzepten, wie z.B. integrierte Stadtentwicklungskonzepte oder integrierte Energie- und Klimaschutzkonzepte, um als Datenbasis für Quartiers- und Netzplanungen zu dienen. Sie kann jedoch keine Garantie für die Realisierung geben und stellt keine rechtlich bindende Ausbauplanung dar. Für die Umsetzung müssen weitere kommunale Ausbauplanungen in Abstimmung mit den verschiedenen Akteuren erfolgen und finanzielle Mittel bereitgestellt werden.

Zusammenfassend soll die Wärmeplanung für die Stadt Ochsenfurt 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 geben
- Anschluss- und Termin Garantien an das Fernwärmenetz zusichern
- Beschluss und Durchführung aller vorgeschlagenen Maßnahmen garantieren
- Garantie für die grob geschätzten Kosten der Wärmeversorgung gewährleisten

2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

In nachfolgendem Kapitel werden die relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen dargestellt. Die Auflistung gibt lediglich einen Überblick, ersetzt keine individuelle juristische Beratung und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Hierbei wird auf das Wärmeplanungsgesetz (WPG) und das Gebäudeenergiegesetz (GEG) eingegangen, welche die gesetzlichen Grundlagen der Wärmeplanung bilden.

2.1 Wärmeplanungsgesetz

Das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (kurz Wärmeplanungsgesetz oder WPG) ist am 01.01.2024 in Kraft getreten. Zunächst haben darüber alle Bundesländer auf ihrem Hoheitsgebiet sicherzustellen, dass in ihren Kommunen die Wärmepläne fristgerecht erstellt werden [5]. Für Ochsenfurt bedeutet dies bei rund 10.000 Einwohnern, dass die Wärmeplanung bis spätestens 30. Juni 2028 erarbeitet sein muss.

In Bayern sind die jeweiligen Kommunen als planungsverantwortliche Stelle für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung verantwortlich. Über die Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (kurz AVEn) ergeben sich für die bayerischen Kommunen weitere relevante gesetzliche Vorgaben zur Erstellung der Wärmepläne.

Beim Wärmeplan für die Stadt Ochsenfurt handelt es sich um eine nach der Kommunalrichtlinie (kurz KRL) geförderte Wärmeplanung (vgl. Abschnitt 3.1). Der Beschluss zur Durchführung einer Wärmeplanung in Ochsenfurt wurde bereits im Jahr 2023 gefasst. Dies führt dazu, dass es sich bei dem vorliegenden Wärmeplan nach § 5 WPG um einen bestehenden Wärmeplan handelt. Die Pflicht zur Durchführung einer Wärmeplanung nach Maßgabe des WPG ist somit nicht gegeben. Der Wärmeplan für die Stadt Ochsenfurt enthält aber alle erforderlichen Inhalte, die für einen bestehenden Wärmeplan nach § 5 Abs. 2 WPG gelten.

In Abbildung 2 ist der Ablauf der Wärmeplanung gemäß § 13 WPG aufgeführt.



Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG

Wärmeplanungen nach dem WPG starten mit dem Beschluss oder der Entscheidung der planungsverantwortlichen Stelle zur Durchführung. Anschließend folgt mit § 14 die Eignungsprüfung (siehe Abbildung 4), nach welcher einzelne Gebiete und Ortsteile bereits für die leistungsgebundene Versorgung ausgeschlossen werden können. Danach werden mit den §§ 15 und 16 WPG die Bestandsanalyse und die Potenzialanalyse durchgeführt. Im weiteren Verlauf erfolgt zusammen mit der planungsverantwortlichen Stelle die Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarien nach § 17, sowie die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete nach § 18 und die Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr nach § 19 WPG. Zuletzt wird die Umsetzungsstrategie mit konkreten Maßnahmen nach § 20 WPG entwickelt

Neben den organisatorischen Grundlagen der Wärmeplanung werden im WPG auch konkreten Anforderungen an die Anteile erneuerbarer Energien in Wärmenetzen gestellt.

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.

2.2 Gebäudeenergiegesetz

Am 01. Januar 2024 ist das *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden* (kurz *Gebäudeenergiegesetz* oder GEG) zusammen mit dem Wärmeplanungsgesetz in Kraft getreten. Beide Gesetze sind eng miteinander verzahnt.

Grundsätzlich gilt, dass eine fossil betriebene Heizung repariert werden darf, wenn sie kaputt ist. Sollte diese aber irreparabel defekt oder über 30 Jahre alt¹, so muss sie ausgetauscht

¹ Gilt für Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden, ab dem 01. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind und weder Niedertemperatur-Heizkessel noch Brennwärtskessel sind, eine Nennleistung von 4 – 400 kW haben und keine Wärmepumpen- oder Solarthermie-Hybridheizung sind, vgl. § 72 GEG [2].

werden. Dabei gelten gewisse Austauschfristen und Bedingungen². So gibt § 71 Abs. 1 GEG vor, dass seit dem 01. Januar 2024 grundsätzlich jede neu eingebaute Heizung (sowohl im Neubau als auch in Bestandsgebäuden und sowohl in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden) mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen müssen [2]. Eigentümer können den Anteil an erneuerbaren Energien nachweisen, indem sie entweder eine individuelle Lösung umsetzen oder eine gesetzlich vorgesehene, pauschale Erfüllungsoption frei wählen, z.B. den Anschluss an ein Wärmenetz.

Damit Eigentümer von Bestandsgebäuden oder Neubauten, die sich nicht in Neubaugebieten befinden und der Schließung von Baulücken dienen, allerdings die Inhalte der Wärmepläne in ihrer Entscheidung über eine geeignete Heizungstechnologie mitberücksichtigen können, gelten die o.g. 65 %-EE-Regelung spätere Fristen. Dabei handelt es sich um die Erstellungsfristen der kommunalen Wärmeplanungen, vgl. Abschnitt 2.1. Für Ochsenfurt bedeutet dies, dass bis zum 30. Juni 2028 Heizungsanlagen ausgetauscht oder in Betrieb genommen werden dürfen, die nicht die oben genannte 65 %-EE-Vorgabe erfüllen.

Beim Einsatz fossil betriebener Anlagen ist allerdings sicherzustellen, dass die erzeugte Wärme künftig folgende EE-Anteile aufweist, vgl. § 71 GEG [2]:

- Ab 2029 mind. 15 %
- Ab 2035 mind. 30 %
- Ab 2040 mind. 60 %
- Ab 2045 zu 100 %

Unabhängig davon dürfen bestehende und funktionierende Heizungen grundsätzlich zunächst weiterbetrieben werden. Spätestens zum 31. Dezember 2044 sind fossil betriebene Heizungsanlagen außer Betrieb zu nehmen.

Aktuell erarbeitet die Bundesregierung eine Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) hin zum Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG). Veröffentlicht wurden bislang aus-

² Übergangsfristen, auch in Härtefällen, regelt das GEG.

schließlich die Eckpunkte des neuen Gesetzes. Als große Änderung ist ein Wegfall der pauschalen 65 %-EE-Vorgabe vorgesehen sowie die Einführung einer Bio-Treppe, wodurch der Betrieb und Einbau von fossil betriebenen Wärmeerzeugern weiterhin möglich ist. Eine Verabschiedung des Gesetzes ist für Ende Juni 2026 angedacht. Bis dahin kann es noch diverse Änderungen geben. [9]

Letztendlich informiert die kommunale Wärmeplanung (kWP) Bürger sowie Unternehmen über bestehende und zukünftige Optionen zur Wärmeversorgung vor Ort. Dabei unterstützt sie die Gebäudeeigentümer bei ihrer individuellen Entscheidung hinsichtlich ihrer zu wählenden Heizungsanlage.

2.3 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften

Die Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (kurz AVEn) konkretisiert neben dem GEG auch die Umsetzung des WPG auf Landesebene. Sie beinhaltet u.a. Informationen zu Zuständigkeiten und Anzeige des Wärmeplans [10]. Die erweiterte AVEn, die auch Regelungen zum WPG enthält, trat am 02. Januar 2025 in Kraft. Zu diesem Zeitpunkt war die Erstellung des Wärmeplans für die Stadt Ochsenfurt gestartet. Das Inkrafttreten der AVEn hat somit keinerlei Auswirkungen auf die Inhalte dieses Wärmeplans.

3 FÖRDERKULISSE

In diesem Kapitel werden verschiedene Förderprogramme vorgestellt. Zum einen solche, die für strategische Maßnahmen wie z.B. die Erstellung der kommunalen Wärmeplanungen oder Machbarkeitsstudien in Anspruch genommen werden können. Zum anderen solche, die für investive Maßnahmen, z.B. Errichtung von Wärmenetzen, zur Verfügung stehen. Hintergrund dazu ist, dass die kWP zum Ergebnis haben soll, dass in Eignungsgebieten der (Aus-)Bau und Betrieb von Wärmenetzen sinnvoll sein könnte. In diesem Fall ist es ratsam, die tatsächliche Machbarkeit weiter zu untersuchen. Die folgenden Förderprogramme können dabei fachlich und finanziell unterstützen. Die Auflistung gibt einen Überblick, ersetzt keine individuelle Beratung und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Grundsätzlich wird empfohlen, die entsprechenden Fördermittel unmittelbar vor der Umsetzung eines Projektes auf Aktualität und Gültigkeit zu überprüfen, da sich die Förderbedingungen ändern können.

3.1 Kommunalrichtlinie (KRL)

Bis Ende 2023 wurde die Erstellung kommunaler Wärmepläne durch fachkundige externe Dienstleister im Rahmen der *Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld* (auch bekannt als Kommunalrichtlinie (kurz KRL)) gefördert³. Förderfähige Maßnahmen waren dabei der Aufwand für die Planerstellung, für die Organisation und Durchführung der Akteursbeteiligung sowie für die begleitende Öffentlichkeitsarbeit. Nach der KRL geförderte Wärmepläne haben dabei folgende Arbeitspakete zu behandeln [11]:

- Bestandsanalyse sowie Energie- und Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) inkl. räumlicher Darstellung
- Potenzialanalyse zur Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen und lokalen Potenzialen erneuerbarer Energien
- Zielszenarien und Entwicklungspfade, mindestens unter Berücksichtigung der jeweils aktuell gültigen THG-Minderungsziele der Bundesregierung

³ Die Antragstellung war bis 31. Dezember 2023 möglich.

- Strategie und Maßnahmenkatalog zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung inkl. Identifikation von zwei bis drei Fokusgebieten
- Beteiligung sämtlicher betroffener Verwaltungseinheiten und aller weiteren relevanten Akteure, z.B. Energieversorger (Wärme, Gas, Strom)
- Verfestigungsstrategie inkl. Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten
- Controlling-Konzept für Top-down- und Bottom-up-Verfolgung der Zielerreichung inkl. Indikatoren und Rahmenbedingungen für Datenerfassung und -auswertung
- Kommunikationsstrategie für die konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen

Der Bewilligungszeitraum für im Rahmen der KRL geförderte Projekte beträgt in der Regel zwölf Monate. Gesetzlich verpflichtend durchzuführende Maßnahmen sind von der Förderung ausgeschlossen. Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) zum 01.01.2024 entstand eine solche gesetzliche Verpflichtung, weshalb die Förderung von Wärmeplänen im Rahmen der Kommunalrichtlinie zum Ende des Jahres 2023 auslief.

Bei der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Ochsenfurt handelt es sich um eine nach der KRL durchgeführte Wärmeplanung, weshalb die Struktur den Vorgaben der KRL entspricht. Gleichzeitig wird darauf geachtet, die gesetzlichen Anforderungen aus dem WPG zu erfüllen.

3.2 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Im September 2022 wurde vom *Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)* mit der *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)* das bisher umfangreichste Förderprogramm für leitungsgebundene Wärmeversorgung eingeführt [12]. Ziel ist es, durch Investitionsanreize in die Einbindung von EE und Abwärme in Wärmenetzen Treibhausgasemissionen zu mindern und einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele im Bereich der Energie- und Wärmeversorgung zu leisten. Die Förderung soll die Wirtschaftlichkeit und preisliche Wettbewerbsfähigkeit von Wärmenetzen auf Basis von EE und Abwärme gegenüber fossil betriebenen Wärmenetzen erhöhen. Das Förderprogramm zielt darauf ab, im Jahr 2030 die jährlichen Treibhausgasemissionen um etwa 4 Millionen Tonnen zu reduzieren, indem bis dahin

jährlich bis zu 681 MW an Wärmeerzeugerleistung auf Basis von EE und Abwärme subventioniert werden [12]. Dabei ist nicht nur eine investive Förderung von Wärmenetzen, sondern auch die Förderung von strategischen Maßnahmen, wie z.B. die Erstellung von Machbarkeitsstudien oder Transformationsplänen, möglich.

Aus Sicht der Wärmeplanung ist dieses Förderprogramm deshalb interessant, da es inhaltlich an die Ergebnisse der kWP anknüpft. Für den Fall, dass in einem Wärmeplan Wärmenetz-eignungsgebiete identifiziert werden, bietet die BEW vier große, z.T. nochmals unterteilte Module an, die größtenteils aufeinander aufbauen. Von der Erstellung einer Machbarkeitsstudie bzw. eines Transformationsplans⁴ über die systemische Förderung investiver Maßnahmen bis zur Betriebskostenförderung für Wärmepumpen und Solarthermieanlagen steht für Wärmenetze ein umfassendes Förderprogramm zur Verfügung, das Planung, Bau und Betrieb eines Wärmenetzes umfasst.

3.3 Bundesförderung für effiziente Gebäude

Das Förderprogramm *Bundesförderung für effiziente Gebäude* (kurz BEG) ersetzt das *CO₂-Gebäudesanierungsprogramm (Energieeffizient Bauen und Sanieren, kurz EBS-Programm)*, das *Programm zur Heizungsoptimierung (kurz HZO)*, das *Anreizprogramm Energieeffizienz (kurz APEE)* und das *Marktanreizprogramm zur Nutzung Erneuerbarer Energien am Wärmemarkt (kurz MAP)* und ist auf die drei Bereiche Wohngebäude (WG), Nichtwohngebäude (NWG) und Einzelmaßnahmen (EM) aufgeteilt [13]. Diese Unterteilung ist in Abbildung 3 dargestellt. Die neueste Fassung des Förderprogramms ist zum 01. Januar 2024 in Kraft getreten.

⁴ Machbarkeitsstudien bei neu zu errichtenden Wärmenetzen, Transformationspläne für bestehende Wärmenetze

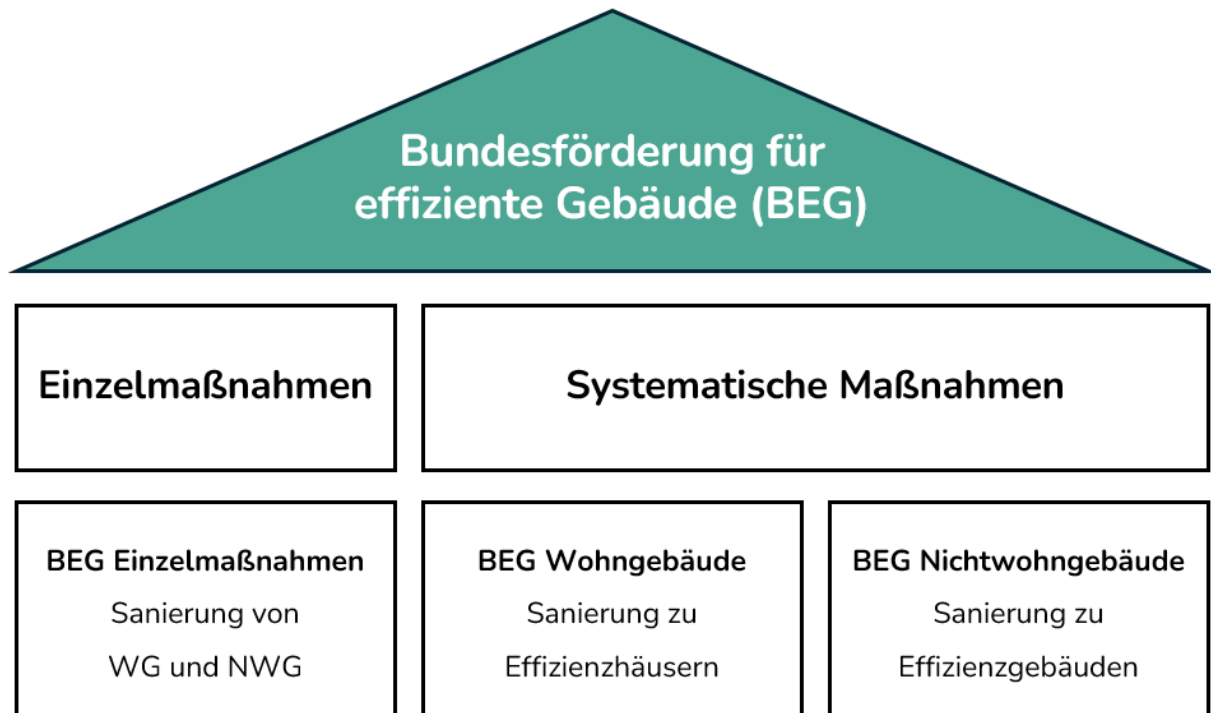


Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [14]

Die *Bundesförderung für effiziente Gebäude: Wohngebäude* (kurz *BEG WG*) und die *Bundesförderung für effiziente Gebäude: Nichtwohngebäude* (kurz *BEG NWG*) bieten eine Möglichkeit zur systemischen Förderung einer Gebäudesanierung. Somit lassen sich Wärmeerzeuger oder auch der Anschluss an ein Wärmenetz indirekt im Rahmen einer Sanierung fördern, sofern das gesamte zu betrachtende Gebäude gewisse Anforderungen hinsichtlich seines Primärenergiebedarfs erfüllt und einen Effizienzhausstandard erreicht.

Durch die *Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen* (kurz *BEG EM*) werden Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik) sowie die Errichtung von Gebäudenetzen⁵ bzw. der Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz direkt als Einzelmaßnahme gefördert. Bei der Errichtung eines Gebäudenetzes ist das Netz selbst sowie sämtliche seiner Komponenten und notwendigen Umfeldmaßnahmen förderfähig. Die Förderhöhe für die Errichtung eines Gebäudenetzes beträgt 30 %, wenn das Gebäudenetz einen Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Energien erreicht. Der Anschluss an ein Wärme- oder Gebäudenetz wird

⁵ Ein Gebäudenetz versorgt bis zu 16 Gebäude oder bis zu 100 Wohneinheiten mit Wärme. Bei mehr angeschlossenen Gebäuden oder Wohneinheiten handelt es sich um ein Wärmenetz.

ebenfalls mit 30 % gefördert. Eine Erhöhung der Förderquote ist möglich, wenn Effizienzbonus, Klimageschwindigkeitsbonus und/oder Einkommensbonus in Anspruch genommen werden dürfen. Für den Einbau von förderfähigen, dezentralen Wärmeerzeugern gelten die gleichen Förderquoten.

3.4 Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

Über das *Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung* (kurz *Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz* oder KWKG) können Wärmenetze und gewisse Umfeldmaßnahmen ebenfalls gefördert werden. Die Förderhöhe beträgt dabei bis zu 40 % der förderfähigen Kosten, vgl. § 19 KWKG [15]. Damit ein Wärmenetz über das KWKG gefördert werden kann, muss die Wärme zu verschiedenen Mindestanteilen aus EE, Abwärme oder KWK-Anlagen erzeugt werden, mindestens jedoch zu 75 %, vgl. § 18 Abs. 1 Satz 2 KWKG [15]. Im Gegensatz zu anderen Förderprogrammen ist bei einer Förderung nach KWKG die Maßnahme erst durchzuführen und im Nachhinein die Förderung zu beantragen, vgl. § 20 KWKG [15].

3.5 BioWärme Bayern

Das bayerische Förderprogramm *BioWärme Bayern* dient zur Förderung von Biomasseheizwerken in Kombination mit Wärmenetzen. Auch Solarthermieanlagen sowie Ab- und Umweltwärmequellen können mit eingebunden und gefördert werden. Die Förderhöhe ist dabei von der Anlagenkonstellation und der Art des Antragstellers abhängig. Generell werden 30 % der zuwendungsfähigen Kosten gefördert. Eine Erhöhung dieser um 25 Prozentpunkte ist je nach Anlagenkonstellation zusätzlich möglich. Es gilt allerdings eine Förderobergrenze für Energieerzeuger von maximal 350.000 €. Die Förderobergrenze für zugehörige Wärmenetze liegt bei 100.000 €. [16]

4 EIGNUNGSPRÜFUNG

Bei der Wärmeplanung für Ochsenfurt handelt es sich um eine nach der KRL geförderte Wärmeplanung. Die KRL erfordert keine Eignungsprüfung, wie sie in § 14 WPG beschrieben ist. In Abstimmung mit der Stadt Ochsenfurt wurde die Eignungsprüfung trotzdem durchgeführt, um möglichst alle Inhalte des WPG abzudecken. Abbildung 4 zeigt die schematische Vorgehensweise bei einer Eignungsprüfung nach § 14 WPG.

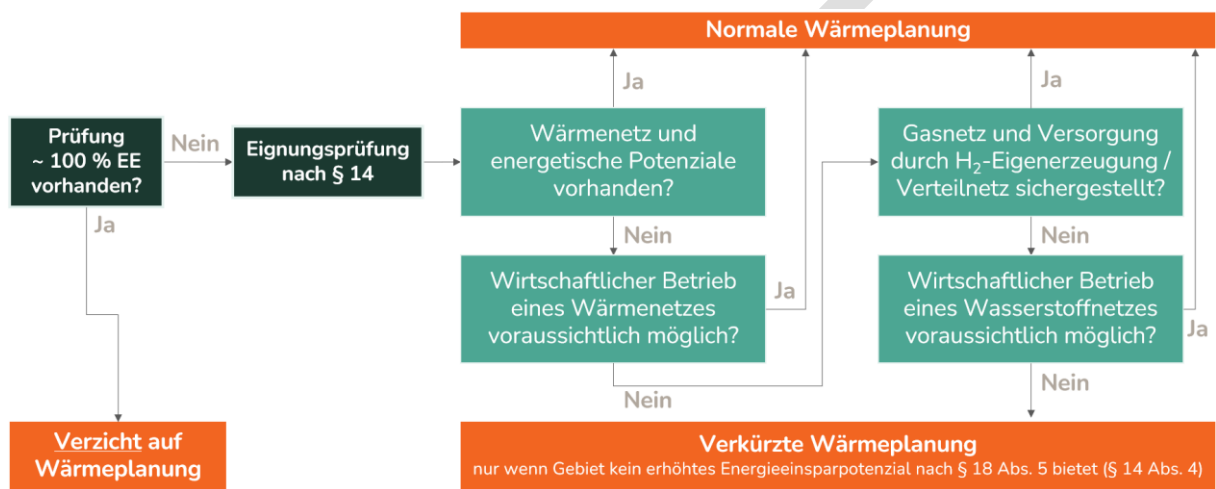


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung nach § 14 WPG

Für die Eignungsprüfung wurde das gesamte Stadtgebiet in vorläufige Quartiere unterteilt. Jeder Stadtteil wurde als ein eigenes Quartier berücksichtigt, der Hauptort selbst wurde aufgrund der Größe in mehrere Quartiere aufgeteilt. Gemäß § 14 Abs. 7 WPG wurde die Eignungsprüfung ohne die Erhebung von Daten durchgeführt. Sie beruht daher lediglich auf den Informationen, dass nur in Ochsenfurt und zu einem kleinen Teil in Goßmannsdorf a. Main ein Gasnetz vorhanden ist, in Ochsenfurt und Hopferstadt jeweils ein Wärmenetz betrieben wird sowie auf den Daten des berechneten Wärmekatasters, womit die Wärmelinien dichten eingeschätzt wurden. Aus diesen Informationen lässt sich eine erste Einschätzung ableiten, ob für ein Quartier grundsätzlich eine Wärme- oder Wasserstoffnetzeignung vorliegt oder ob eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden kann.

Die graphische Darstellung der Quartierseinordnung ist in

Abbildung 5 zu sehen. Hieraus wird ersichtlich, dass für nahezu alle kleinen Stadtteile eine verkürzte Wärmeplanung gemäß § 14 Abs. 4 WPG durchgeführt werden kann. In Abstimmung mit der Stadt Ochsenfurt wurde die Wärmeplanung für alle späteren Quartiere regulär durchgeführt, da es sich um ein nach der KRL gefördertes Projekt handelt.

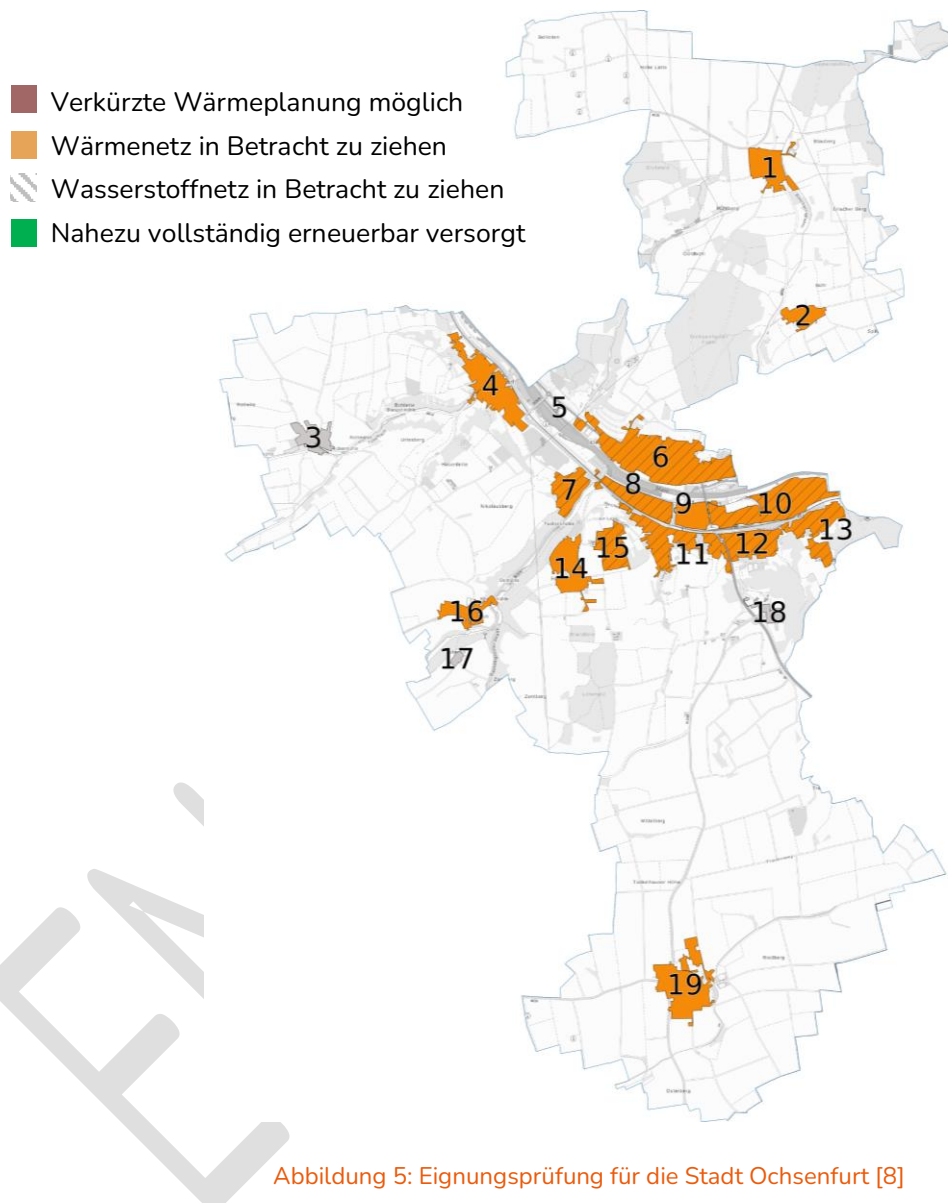


Abbildung 5: Eignungsprüfung für die Stadt Ochsenfurt [8]

In Tabelle 1 sind alle Ergebnisse der Eignungsprüfung für die vorläufigen Quartiere der Stadt Ochsenfurt zusammengefasst. Es handelt sich hierbei 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).

Tabelle 1: Ergebnisse der Eignungsprüfung für die Stadt Ochsenfurt

Quartier- nummer	Quartiersbezeich- nung	Wärmenetzeignung gem. §14 Abs.2 WPG	Wasserstoffnetzeig- nung gem. §14 Abs.3 WPG	Art der Wärmeplanung gem. §14 Abs. 4 bzw. §14 Abs. 6 WPG
1	Erlach	zu prüfen	nein	reguläre kWP
2	Zeubelried	zu prüfen	nein	reguläre kWP
3	Darstadt	nein	nein	Verkürzte kWP
4	Großmannsdorf a. Main	zu prüfen	nein	reguläre kWP
5	Staustufe	nein	nein	Verkürzte kWP
6	Kleinochsenfurt	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
7	Westsiedlung	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
8	Ochsenfurt - Tüchel- häuser Str.	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
9	Ochsenfurt - Kernort	zu prüfen	nein	reguläre kWP
10	Ochsenfurt - Fabrikstr.	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
11	Ochsenfurt - südl. Dr.-Martin-Luther-Str.	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
12	Ochsenfurt - Lind- hardstr.	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
13	Ochsenfurt - Bärental- siedlung	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
14	Hohestadt	zu prüfen	nein	reguläre kWP
15	Gewerbegebiet Hohestadt	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
16	Tüchelhausen	zu prüfen	nein	reguläre kWP
17	Kaltenhof	nein	nein	Verkürzte kWP
18	Industriegebiet Wolfgang	nein	nein	Verkürzte kWP
19	Hopferstadt	zu prüfen	nein	reguläre kWP

Die obige Nummerierung der Quartiere ist dabei vorläufig und hat nichts mit der späteren Nummerierung der Quartiere in Abschnitt 5.13 zu tun.

ENTWURF

5 BESTANDSANALYSE

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird untersucht, wie die Wärmeversorgung in der Stadt Ochsenfurt aktuell erfolgt. Dazu werden der Gebäudebestand und die vorhandene Infrastruktur analysiert. Die Ergebnisse aus einer Befragung der größten Industrieunternehmen bzw. Gewerbetreibenden hinsichtlich Raum- und Prozesswärmeverbrauch und -erzeugung als auch Abwärmepotenzial ergänzen dabei auf Basis statistischer Kennwerte berechnete Daten. Zusätzlich werden Schutzgebiete und Denkmäler aufgezeigt, die u.U. den Bau und Betrieb von Wärmenetzen bzw. die Erschließung von erneuerbaren Energiequellen erschweren können.

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Für die Bestandsanalyse wurde zu Beginn des Projekts ein sogenannter „digitaler Zwilling“ der Kommune in einem Geoinformationssystem (GIS) erstellt (vgl. Abbildung 6).

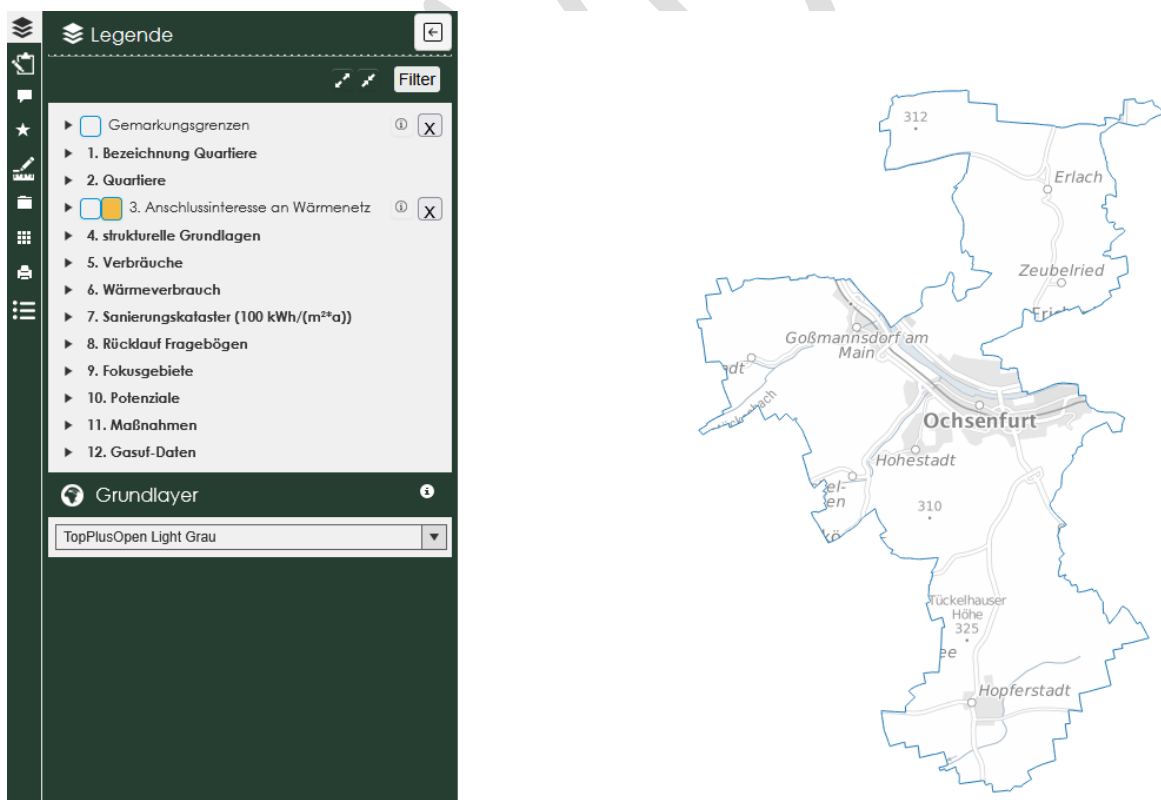


Abbildung 6: Digitaler Zwilling der Stadt Ochsenfurt [8]

Basis hierfür bilden u.a. Daten des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS®) mit Informationen zur Geometrie aller Gebäude (LoD2 – Level of Detail 2).

Durch zusätzliche, kommerziell erworbene Daten der Nexiga GmbH (©2024 Nexiga GmbH) stehen weitere Informationen zum Typ aller Gebäude (Wohn-/Nichtwohngedäude) zur Verfügung. Darüber hinaus beinhaltet der Datensatz auch die Nutzungsart von Nichtwohngedäuden (gewerbliche Nutzung, Schule, Garage, ...) und die Baualterklassen von Wohngedäuden.

Mit diesen Daten lässt sich unter Zuhilfenahme spezifischer Endenergieverbrauchskennwerte jedem Gebäude ein individueller Endenergieverbrauch für Wärme zuordnen und so ein gebäudescharfes Wärmekataster erstellen.

Hinsichtlich potenzieller Wärmenetzeignung spielt der Wärmeverbrauch („Erzeugernutzwärme“) eine maßgebende Rolle. Dazu lässt sich unter Berücksichtigung eines annahmebasierten Wirkungsgrads von Wärmeerzeugern ein zweites Wärmekataster für eine Analyse erstellen. Ohne vorliegende Daten der tatsächlichen Anlagen wird dieser Wirkungsgrad mit 85 % angenommen.

Mithilfe einer umfassenden Datenerhebung bei allen relevanten Akteuren lässt sich das berechnete Modell des Wärmekatasters sukzessive den realen Verhältnissen angleichen und mit zusätzlichen Informationen erweitern und präzisieren. Gleichzeitig dient dies als Teil der Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung. Dabei wurden folgende Akteure um ihre Unterstützung gebeten:

- Stadt mit Daten zu den kommunalen Liegenschaften (KLS)
- Unternehmen (Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie - GHDI)
- Energieversorgungsunternehmen (EVU)
- Landesamt für Statistik (LfStat)

Das Landesamt für Statistik (LfStat) als zentrale Anlaufstelle unterstützte mit datenschutzkonformen Kkehrbuchdaten. Seitens des Stromversorgers – der N-Ergie – wurde eine stadtteilscharfe Übersicht über die Menge an abgesetzten Heizstrom geliefert. Der Gasnetzbetreiber Bayernwerk lieferte kumulierte Verbrauchsdaten (mind. 5 Verbraucher zusammengefasst) der letzten drei Jahre sowie einen straßenzugsscharfen Gasnetzplan.

Die Kommune lieferte Informationen zu ihren Gebäuden und deren Energieverbräuchen für Wärme. Zur Nachschärfung der Daten zu den Gewerbetreibenden wurde eine Fragebogenaktion bei den neun größten Unternehmen gestartet.

5.2 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand stellt die maßgebliche Datenquelle während der Bestandsanalyse dar. Im Betrachtungsgebiet ist der Gebäudebestand im Wesentlichen ländlich und wohnbaulich geprägt. Nach dem amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®) befinden sich zum 31.12.2024 insgesamt rund 10.503 Gebäude im Gebiet der Stadt Ochsenfurt, wovon 3.271 Wohngebäude [17] sind (Anteil entspricht ca. 31 %). Die Stadt Ochsenfurt besteht aus insgesamt 9 Stadtteilen:

Ochsenfurt Kernstadt, Darstadt, Erlach, Goßmannsdorf, Hohestadt, Hopperstadt, Kleinochsenfurt, Tüchelhausen und Zeubelried

Die Liegenschaften entlang der Straße „Ochsental“, „ Am Viehtrieb“, „Am Wolfgang“ sowie die Weiler Scheckenmühle, Rothmühle, Blunzenmühle, Oelmühle und Fuchsenmühle wurden aus Datenschutzgründen (weniger als fünf beheizte Gebäude) nicht separat als eigenes Quartier betrachtet.

5.3 Gebäudestruktur

Kenntnisse über die Gebäudestruktur stellen eine essenzielle Grundlage zur Durchführung der kommunalen Wärmeplanung dar. Hierzu werden die in Kapitel 4 gezeigten Quartiere aus der Eignungsprüfung in den beiden folgenden Abschnitten nach dem überwiegenden Gebäudetyp und nach dem überwiegenden Gebäudealter bewertet.

5.3.1 Gebäudetypen

In Abbildung 7 wird der überwiegende Gebäudetyp je Quartier dargestellt. Hierbei ist zu sehen, dass ein Großteil der Quartiere überwiegend aus Wohngebäuden besteht. Ausschließlich die Quartiere „Ochsenfurt – Tüchelhäuser Str.“, „Ochsenfurt – Fabrikstraße“, „Gewerbegebiet Hohestadt“ und „Industriegebiet Wolfgang“ werden als überwiegend Nichtwohngebäude definiert.

In der Analyse wurden ausschließlich Gebäude mit nachweisbarem Wärmeverbrauch berücksichtigt. Gebäude ohne registrierten Wärmeverbrauch finden in dieser Betrachtung keine Berücksichtigung.

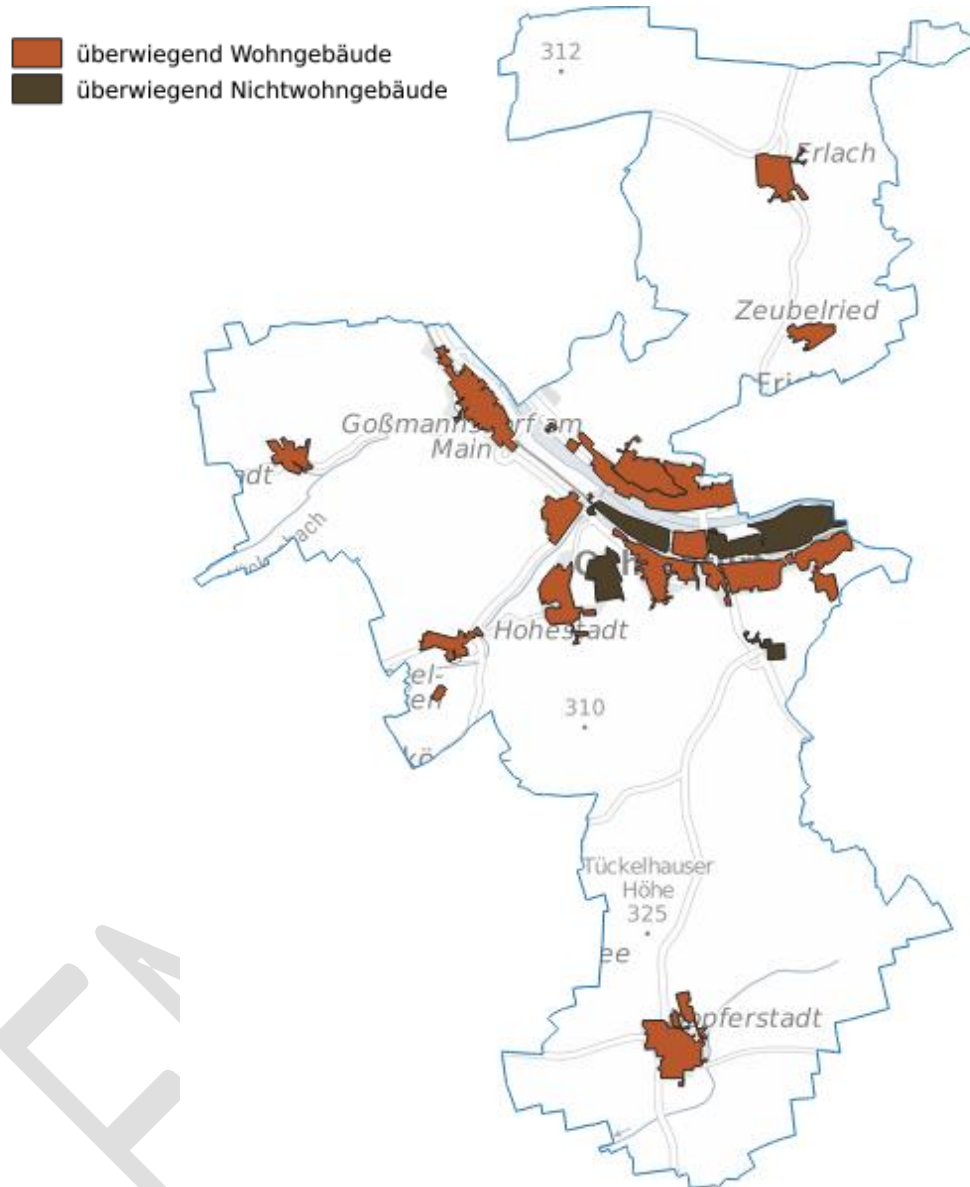


Abbildung 7: Einteilung der Quartiere nach überwiegendem Gebäudetyp (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [8] [18]

5.4 Gebäudealter

Auf Basis der definierten Quartiere kann im nächsten Schritt eine Bewertung und Darstellung des Gebäudealters dargestellt werden. Dabei werden kommerziell zugekaufte Daten der Nexiga GmbH (©2024 Nexiga GmbH) verwendet.

Die Einteilung der Quartiere nach Gebäudejahren erfolgt dabei in Anlehnung an die *Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE)* und wird nachfolgend in Abbildung 8 dargestellt.

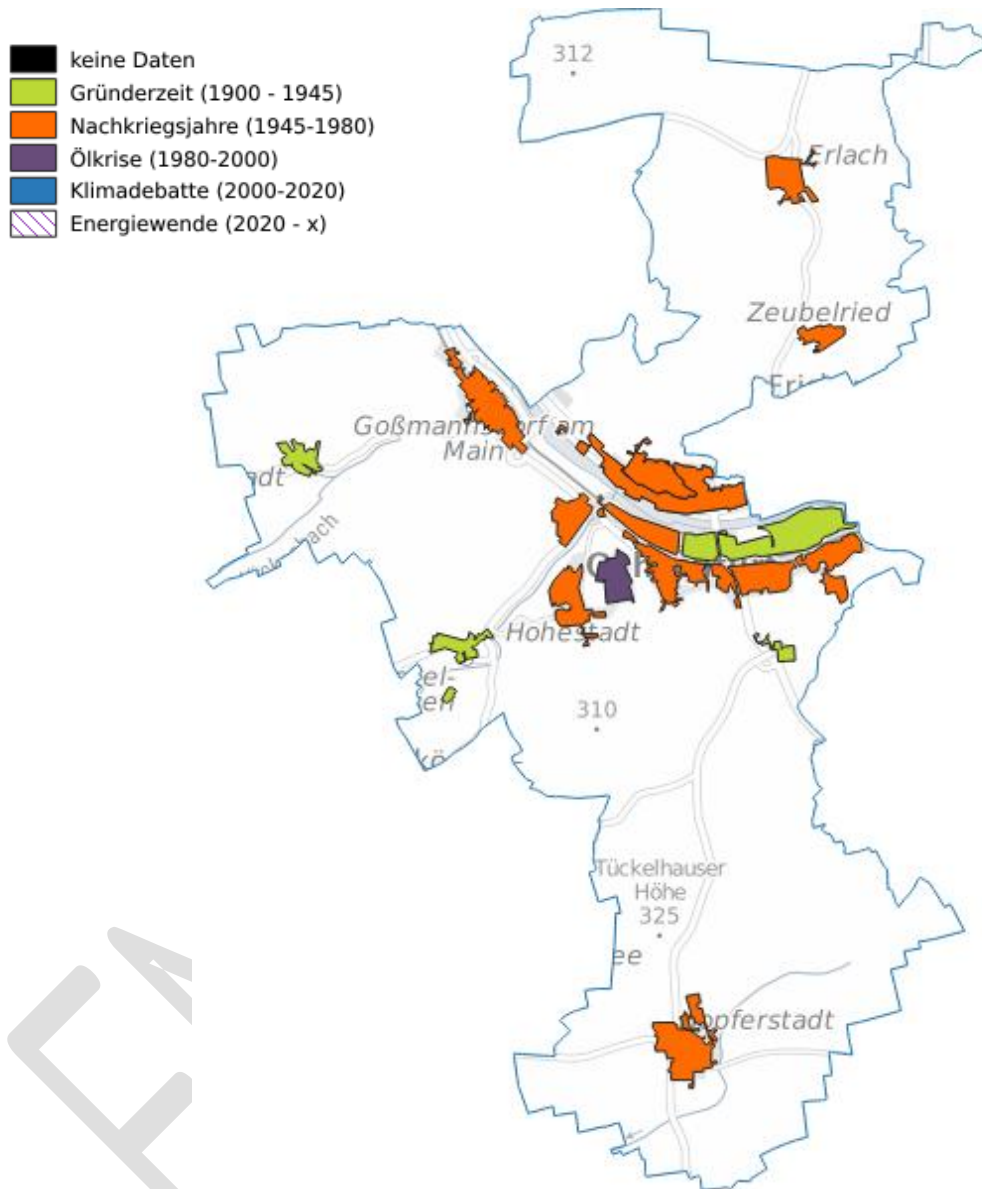


Abbildung 8: Einteilung der Quartiere nach überwiegenderem Gebäudebaujahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [8] [19]

Es ist erkennbar, dass die Gebäude in der Mehrheit der Quartiere den Nachkriegsjahren (1945 – 1980) zugeordnet sind. Ausnahmen bilden die Quartiere „Ochsenfurt - Kernort“, „Ochsenfurt - Fabrikstraße“, „Darstadt“, „Tüchelhausen“, „Kaltenhof“ und „Industriegebiet Wolfgang“, welche der Gründerzeit (1900 – 1945) zugeordnet werden. Die Liegenschaften im „Gewerbegebiet Hohestadt“ stammen laut den Daten aus der Zeit der Ölkrise (1980 – 2000).

Diese Datenlage stellt allerdings kein realistisches Bild dar, da zu Gebäuden mit dem Baujahr vor 1900 keinerlei Informationen vorliegen bzw. berücksichtigt werden, aber davon ausgegangen werden kann, dass vor allem die Bebauung in der Innenstadt teilweise deutlich älter ist. Hintergrund ist, dass es sich bei den Daten der Nexiga GmbH um statistische Daten handelt und es dadurch zu Abweichungen gegenüber der Realität kommen kann. Die statistischen Daten zum Gebäudebaujahr wurden mit einer Vielzahl weiterer Daten (Gebäudeart, Wärmeliniedichte, ...) nur zur Quartierseinteilung genutzt. Einen direkten Einfluss auf die Ergebnisse der Wärmeplanung haben diese dadurch nicht.

5.5 Wärmeerzeugerstruktur

Basierend auf den erhobenen Daten der Kaminkehrer für das Berichtsjahr 2022, den seitens N-Ergie bereitgestellten Stromverbräuchen, den von Bayernwerk zugesendeten straßenzugscharfen Verbräuchen zu Erdgas und der Befragung des Industriesektors sowie kommunaler Liegenschaften ist in Abbildung 9 die prozentuale Verteilung dezentraler Wärmeerzeuger, aufgeteilt nach eingesetzten Energieträgern, dargestellt. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass in dieser Zusammenstellung neben Ölkesseln, Erdgas-/Flüssiggasheizungen, strombasierte Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen z.B. auch Kaminöfen oder Kachelöfen als dezentrale Wärmeerzeuger sowie Wärmeerzeuger von Nichtwohngebäuden mit eingerechnet sind. Daher übersteigt die Summe dezentraler Wärmeerzeuger (ca. 5.631 Stück) die Summe der beheizten Wohngebäude (3.644 Stück) deutlich.

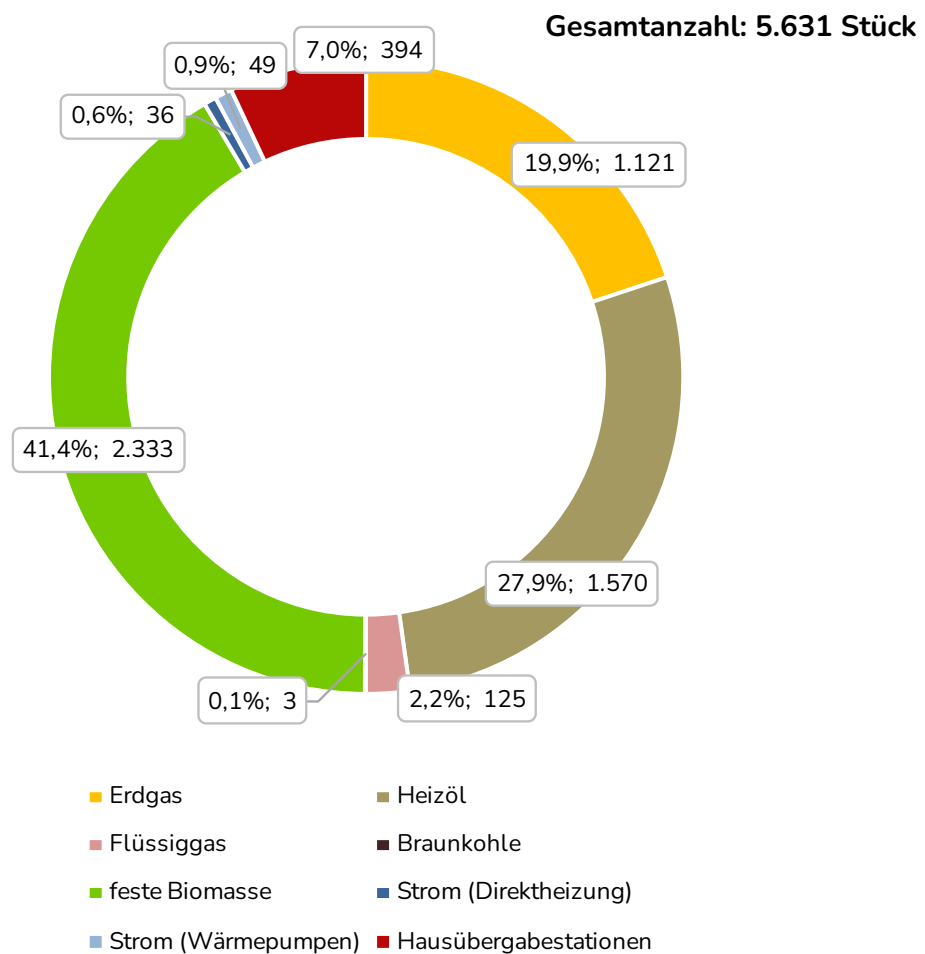


Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach eingesetztem Energieträger im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Im IST-Zustand basieren zusammengerechnet 50,1 % der installierten, dezentralen Wärmeerzeuger auf den Energieträgern Heizöl, Erdgas, Flüssiggas und Braunkohle und werden somit fossil betrieben. Ein Anteil von 41,4 % der dezentralen Wärmeerzeuger basiert auf dem Energieträger feste Biomasse, wobei hier auch Kamin- oder Kachelöfen mit eingerechnet sind.⁶

⁶ Die Datenerfassung der Wärmeerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik erfolgt standardisiert über das Landesamt für Statistik in Bayern. Dabei werden Daten über die Anzahl und die kumulierte installierte Leistung der Wärmeerzeuger je Energieträger erfasst, die aggregiert pro Straße vorliegen [43]. Ebenso fließen die Kaminkehrerdaten in die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz mit ein.

Nach einer ersten Hochrechnung auf Basis der Verbrauchsdaten des Stromnetzbetreibers nutzen etwa 1,5 % der Wärmeerzeuger Strom, davon 0,6 % in Stromdirektheizungen, als Energieträger.⁷ Der Anteil an Solarthermieanlagen ist nicht bekannt.

Basierend auf den Zensusdaten von 2022 werden folgend die Anteile der Energieträger in den einzelnen Quartieren dargestellt. Auch hier ist erkennbar, ähnlich zu Abbildung 10, dass überwiegend die Energieträger Erdgas, Heizöl und feste Biomasse vertreten sind.

⁷ Die Informationen zu Wärmeerzeugungsanlagen, die Strom als Energieträger nutzen, stammen vom zuständigen Stromnetzbetreiber N-Ergie [52]. Dabei liegen Informationen über die Höhe des Stromverbrauchs der Stromheizanlagen aufgeteilt auf die einzelnen Ortsteile vor. Zwischen Stromdirektheizungen und Wärmepumpen wird nicht unterschieden. Verschnitten mit dem Datensatz aus den Kherbüchern werden diese Daten ebenso zur Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz verwendet.

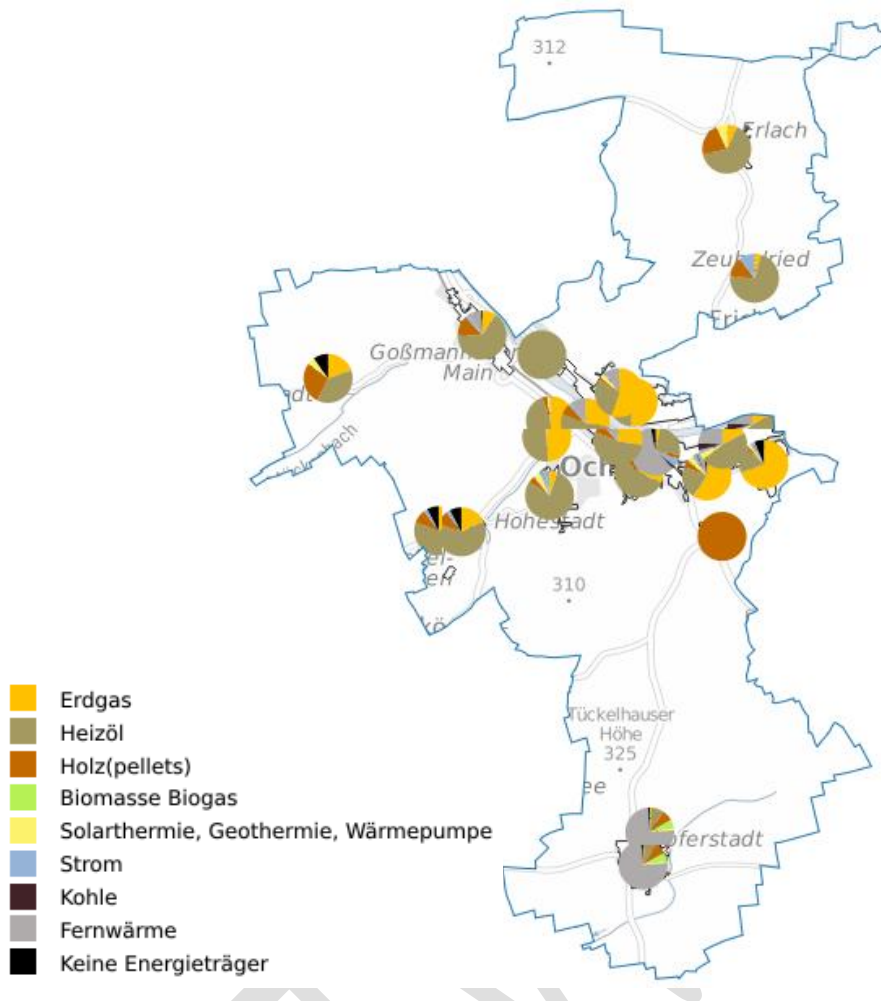


Abbildung 10: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [8] [20]

Bei diesen Daten handelt es sich um Statistikdaten, weshalb von einer gewissen Unschärfe ausgegangen werden kann.

5.6 Wärmenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Datenerhebung konnten im Stadtgebiet Ochsensfurt zwei Bestandswärmenetze identifiziert werden. Eines der beiden Wärmenetze wird seitens der Fernwärmeversorgung Ochsensfurt (FWO) betrieben, wobei sich nur das Netz im Eigentum der FWO befindet. Das zweite Wärmenetz befindet sich im Stadtteil Hopperstadt und wird von der Nahwärmegenossenschaft Hopperstadt betrieben. Im gesamten Stadtgebiet werden aktuell sicherlich auch einige Gebäudenetze betrieben, die geographische Lage und Ausdehnung dieser Netze sind allerdings nicht bekannt, da Gebäudenetze auch von Privatpersonen betrieben werden können und nicht gemeldet werden müssen.. Die genannten Wärmenetze sind in Abbildung

11 graphisch verortet, auf die einzelnen Wärmenetze wird in den nachfolgenden Unterkapiteln näher eingegangen.



Abbildung 11: Übersicht Wärmenetze in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [8]

[21] [22]

5.6.1 Wärmenetz Ochsenfurt

Die Fernwärmeversorgung Ochsenfurt betreiben im Kernort und entlang der Marktbreiter Straße sowie der Fabrikstraße ein Wärmenetz. Die Wärmebereitstellung erfolgt seit jeher über die Firma Südzucker. Auf deren Gelände befindet sich ein fossil betriebener Wärmeerzeuger, welcher ausschließlich zur Versorgung des Wärmenetzes betrieben wird.

Das vorhandene Netz wurde bereits vor mehr als 30 Jahren in Betrieb genommen, weist eine Trassenlänge von 6,5 km auf und versorgt aktuell 246 Liegenschaften mit einer Anschlussleistung von 9,6 MW. Das Wärmenetz wird mit gleitenden Betriebstemperaturen mit maximal 92 °C Vorlauf und einer Rücklauftemperatur von 65 °C gefahren. Im Jahr 2023 wurden 11,6 GWh ins Wärmenetz eingespeist und 9,0 GWh abgesetzt. Daraus ergibt sich ein Netzverlust von 2,5 GWh, respektive 22 %. [21]

Der Netzverlauf des Wärmenetzes ist in Abbildung 12 zu sehen.



Abbildung 12: Wärmenetz Ochsenfurt [8] [21]

Für das Wärmenetz in Ochsenfurt wurde im Zeitraum von Mai 2023 bis Mai 2024 ein nach BEW geförderter Transformationsplan ausgearbeitet.

5.6.2 Wärmenetz Hopferstadt

Im Süden des Stadtgebietes Ochsenfurt wird im Stadtteil Hopferstadt ein Wärmenetz von der Nahwärmegenossenschaft Hopferstadt betrieben. Das 7,2 km lange Netz wird von zwei Biogasanlagen gespeist. Zur Abpufferung sind in das Netz ein zentraler Speicher mit 20 m³ und diverse dezentrale Speicher eingebunden. Über das im Jahr 2010 in Betrieb gegangene Netz werden aktuell 149 Liegenschaften mit einer Anschlussleistung von insgesamt 4,5 MW versorgt. Im Jahr 2023 wurde im gesamten Wärmenetz eine Wärmemenge von 4,98 GWh abgesetzt. Die Vorlauftemperatur im Wärmenetz beträgt rund 83 °C, als Rücklauftemperatur werden 65 °C angestrebt. Die Netzverluste belaufen sich auf rund 24 %. [22]

Der Netzverlauf kann aus Abbildung 13 entnommen werden.

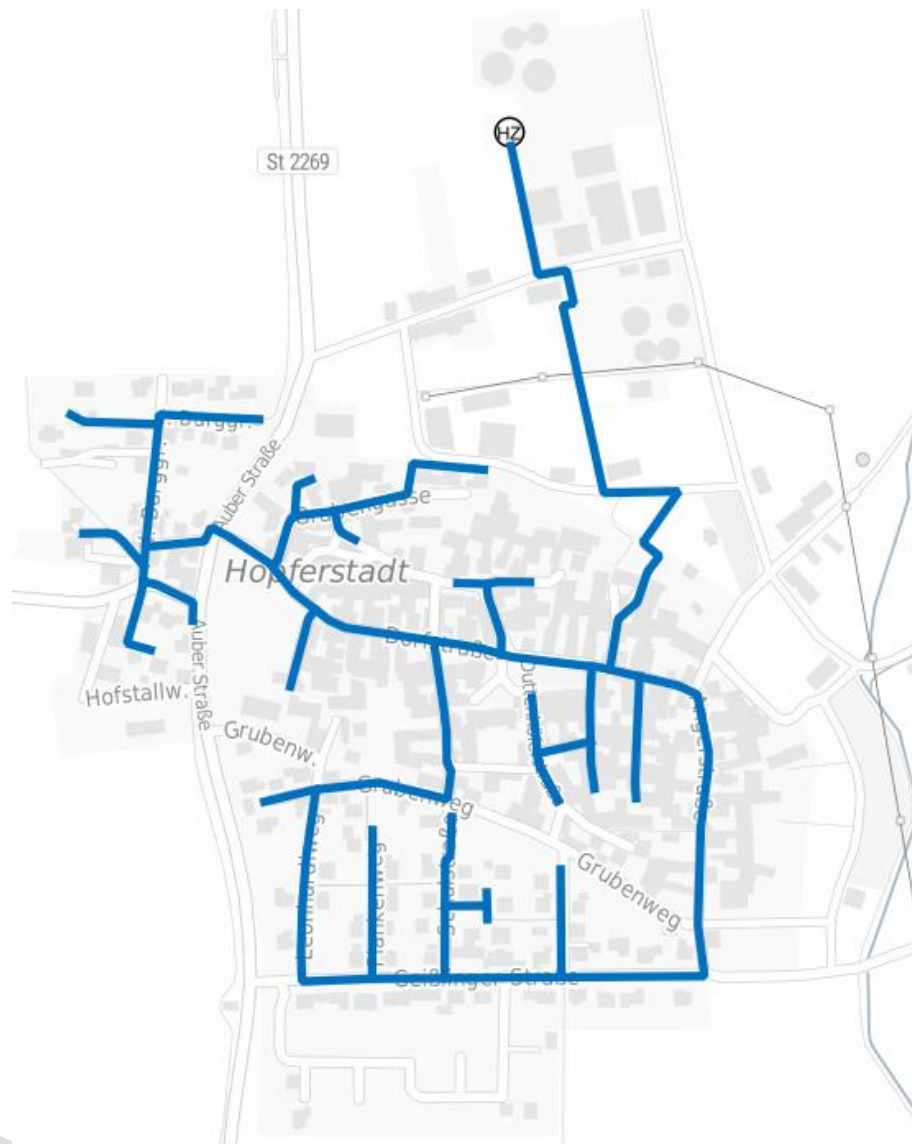


Abbildung 13: Wärmenetz Hopperstadt [8] [22]

5.7 Gasnetzinfrastruktur

Das lokale Gasnetz ist im Eigentum der Gasversorgung Unterfranken (gasuf), Netzbetreiber ist die Energienetze Bayern GmbH, ein Tochterunternehmen von Bayernwerk. Insgesamt erstreckt sich dieses über eine Gesamtlänge von etwa 26,0 km (exkl. Hausanschlussleitungen), wobei sich ausschließlich Mitteldruckleitungen im Gebiet befinden. Mit Erdgas sind die Stadtteile Ochsenfurt, Kleinochsenfurt sowie teilweise Hohestadt und Goßmannsdorf erschlossen (vgl. Abbildung 14). Insgesamt befinden sich im beplanten Gebiet 886 Gebäude mit einem Anschluss an das Gasnetz. Die ältesten Abschnitte des Gasnetzes in Ochsenfurt stammen aus dem Jahr 1984. [23]

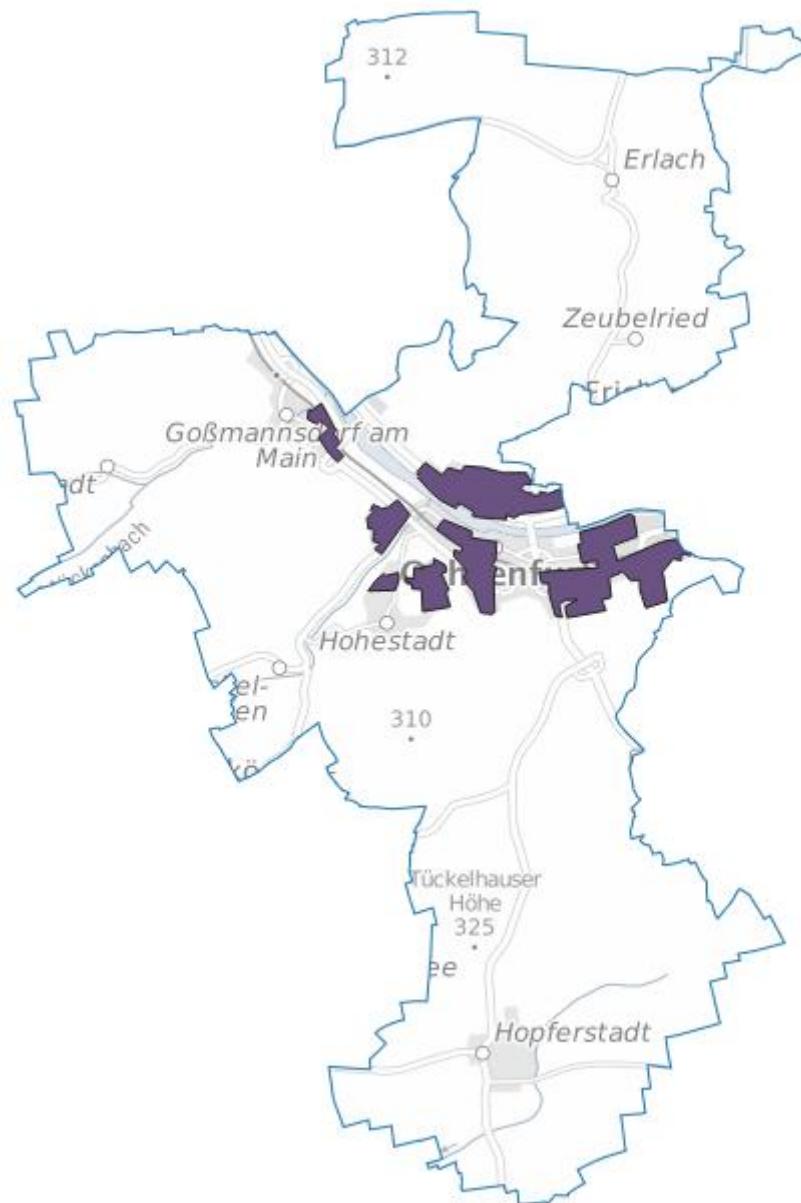


Abbildung 14: Erdgasnetzgebiet in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [8] [23]

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

Der gesamte Gasverbrauch belief sich basierend auf den Daten von Bayernwerk im Jahr 2023 auf ca. 36,63 GWh, wobei davon 21,73 GWh von Gewerbetreibenden bezogen wurden. Die übrigen 14,90 GWh bzw. 40,7 % des Gasverbrauchs sind dem Bereich Wohnen zuzuordnen.

[23]

5.8 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 von Ochsenfurt ist in Abbildung 15 dargestellt.

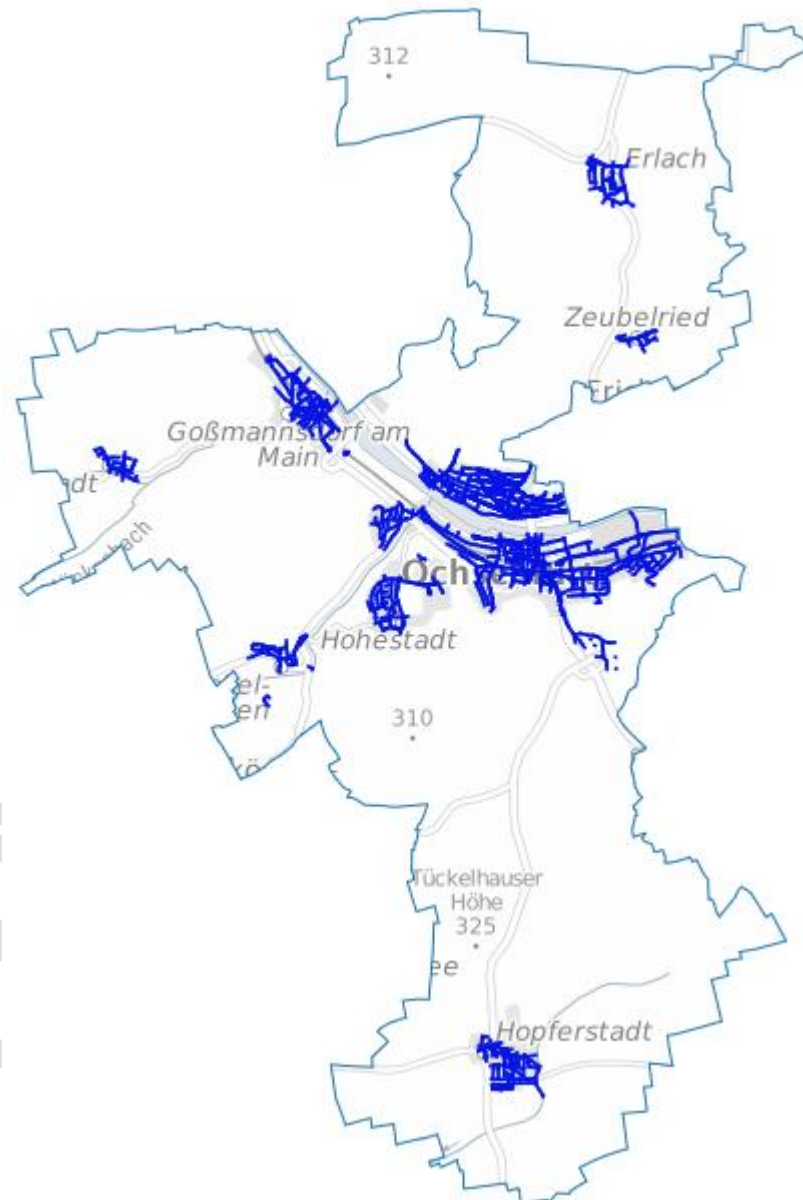


Abbildung 15: Abwassernetz der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [8] [24]

5.9 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 umgestellt werden sollen.
Konkrete Planungen für eine mögliche Umstellung des regionalen Verteilnetzes werden mit dem jeweiligen Gasnetzbetreiber – falls vorhanden – abgestimmt. Sollte es auf dieser Ebene noch keine nutzbaren Planungen geben, wird vereinfachend angenommen, dass im Betrachtungsgebiet bis zum Zieljahr 2040 keine Wasserstoffmengen über das Kernnetz zur Verfügung stehen werden.
2. **Bottom-Up:** Hierbei wird im Rahmen der Wärmeplanung untersucht, ob im zu betrachtenden Planungsgebiet Potenziale für den Aufbau eines Wasserstoffnetzes als Insellösung vorhanden sind. Grundlage hierfür ist i.d.R. ein vorhandenes Gasnetz sowie ausreichende Bedarfe an Prozesswärme von Großverbrauchern.

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.

Bezugnehmend auf den Top-Down-Ansatz ist in Abbildung 16 das am 22. Oktober 2024 von der Bundesnetzagentur genehmigte Wasserstoff-Kernnetz dargestellt, wie es im Jahr 2032 aussehen soll.



Abbildung 16: Plan des genehmigten Wasserstoff-Kernetzes im Jahr 2032 [25]

Gemäß einer Veröffentlichung der Bundesnetzagentur soll das Wasserstoff-Kernnetz im Jahr 2032 insgesamt eine Länge von ca. 9.040 km aufweisen. 60 % des Wasserstoff-Kernetzes sollen aus existierenden Erdgasleitungen bestehen und 40 % der Leitungen sollen neu gebaut werden. Die geschätzten Investitionskosten dafür betragen 18,9 Milliarden Euro. [26]

Abbildung 17 zeigt einen Ausschnitt des geplanten Wasserstoff-Kernnetzes für Bayern mit der Lage der Stadt Ochsenfurt. Der Abstand zwischen dem geplanten Wasserstoff-Kernnetz und Ochsenfurt beträgt rund 15 km.

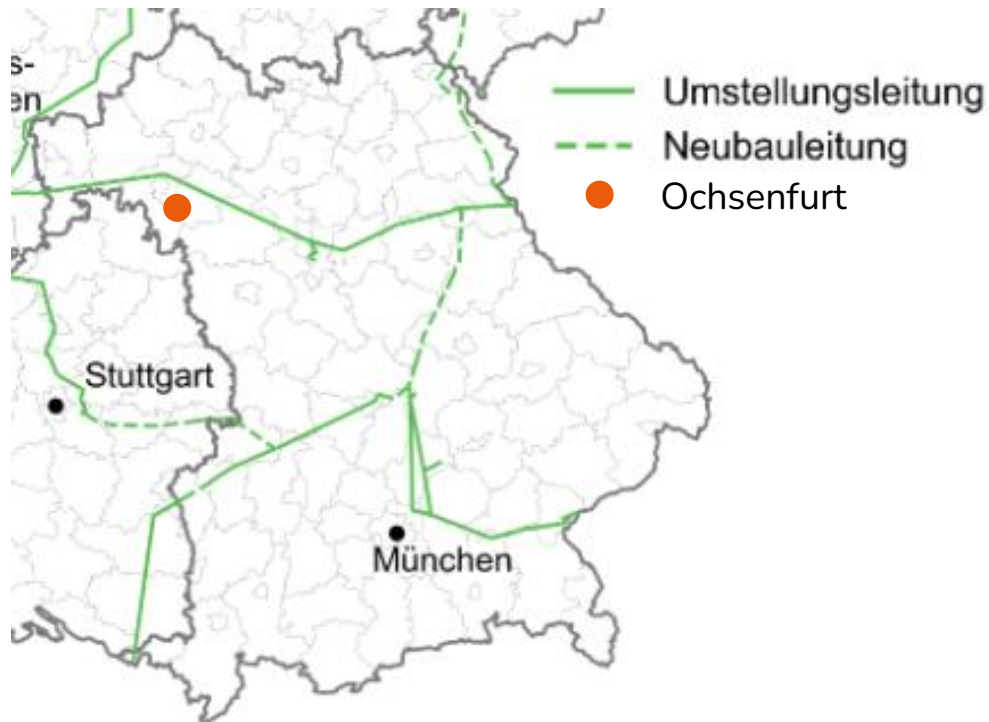


Abbildung 17: Ausschnitt Wasserstoff-Kernnetz in Bayern mit Lage Ochsenfurt [25]

Wie bereits in Kapitel 5.7 erläutert, ist neben Ochsenfurt auch Kleinochsenfurt, Hohestadt und Goßmannsdorf mit Erdgas erschlossen. Um für das Stadtgebiet eine grundsätzliche Eignung von Wasserstoff für dezentrale Wärmeanwendungen bewerten zu können, wurden mit Hilfe einer Matrix diverse Aspekte bezüglich einer Wasserstoffnutzung geprüft. Die finalen Ergebnisse der Bewertungsmatrix zeigt

Tabelle 2.

ENTWURF

Tabelle 2: Bewertungsmatrix Wasserstoffnutzung in Ochsenfurt

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

Die Einschätzung für Ochsenfurt bezüglich einer Wasserstoffnutzung ist als eher geeignet einzustufen. Insbesondere die Distanz zum Wasserstoffkernnetz, dem lokalen Prozesswärmeinsatz vor Ort und den vorhandenen erneuerbaren Energiepotenziale haben dabei einen entscheidenden Anteil. Als Hemmnis ist derzeit vor allem der hohe Wasserstoffpreis zu nennen.

Zusammen mit der planungsverantwortlichen Stelle wurde beschlossen, sich in einigen Quartieren auf eine Umstellung der Wärmeversorgung auf Wasserstoff zu fokussieren, da erhebliche Mengen an Prozessgas in Ochsenfurt benötigt werden.

5.10 Industrie und Gewerbe

Als Teil der Akteursbeteiligung, insbesondere zur Nachschärfung der Datengrundlage Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie (kurz GHDI) wurde eine Befragung der größten Industriebetriebe durchgeführt. Der im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung genutzte Fragebogen ist in Anhang A zu finden.

Das Ziel der Umfrage lag einerseits in der Schärfung der Datengrundlage bezüglich des Wärmebedarfs auf Basis der Energieverbräuche, der Generierung neuer Informationen sowie der Gewinnung von Erkenntnissen bezüglich möglicher Abwärmepotenziale und des grundsätzlichen Anschlussinteresses an ein Wärmenetz.

Insgesamt wurden 9 Betriebe angeschrieben, wovon sich sieben zurückgemeldet haben. Die Rückmeldungen sowie die Großverbraucher der Sektoren Gewerbe und Industrie im Stadtgebiet sind in Abbildung 18 dargestellt.

ENTWURF

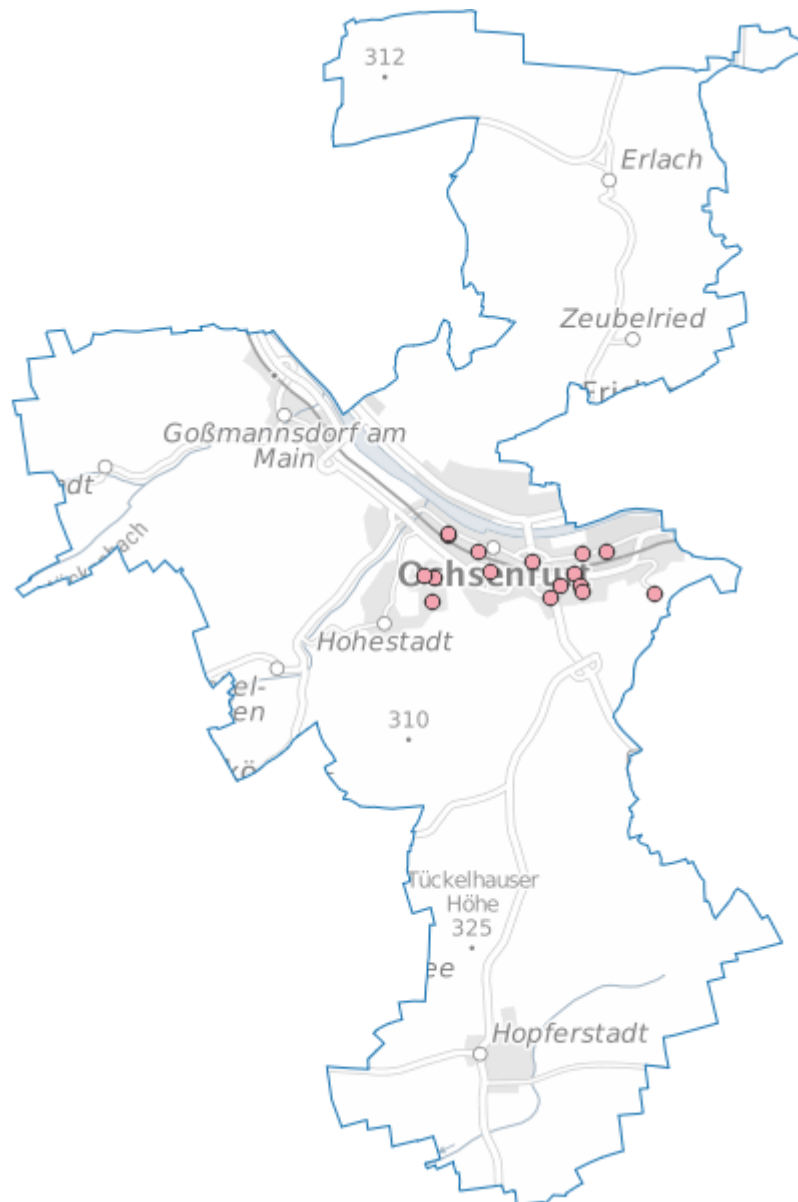
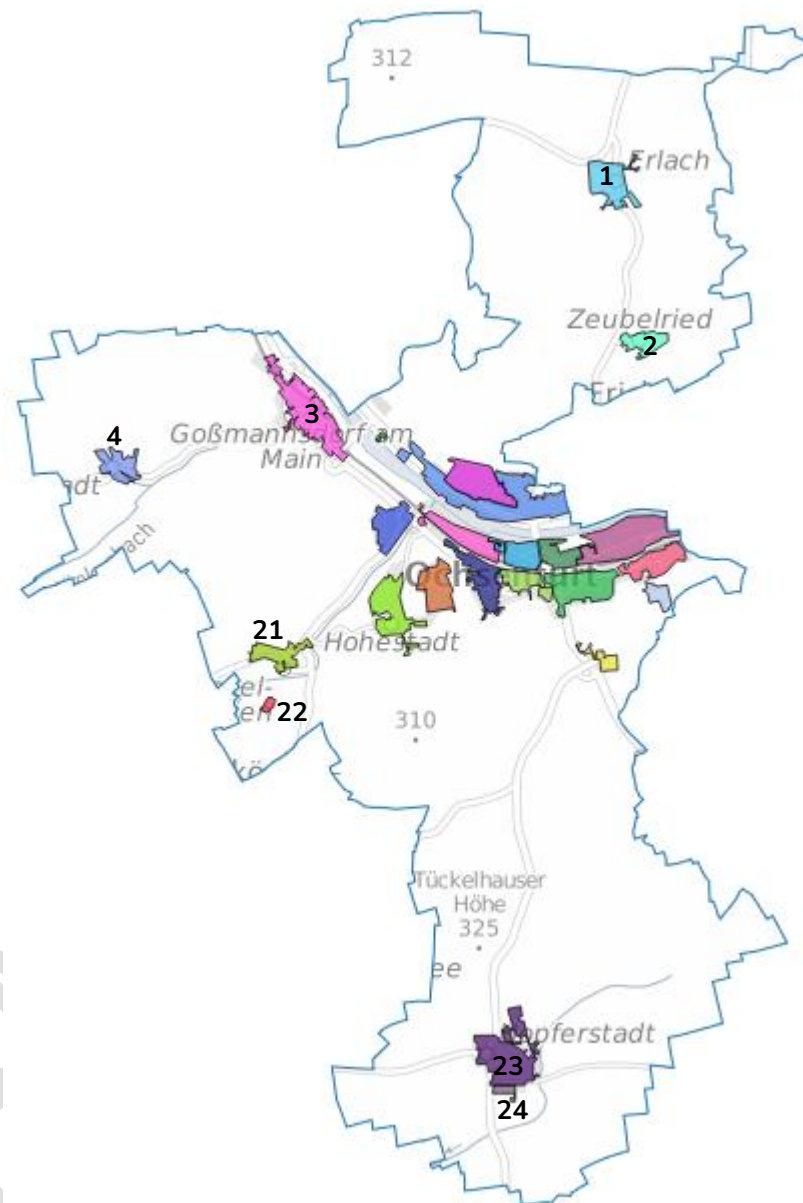


Abbildung 18: Großverbraucher Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [8]

5.11 Einteilung in Quartiere

Als ein wesentlicher Schritt der Wärmeplanung erfolgt zu Beginn eine Einteilung des betrachteten Gebietes in Quartiere für die Eignungsprüfung. Im weiteren Projektverlauf erfolgt eine Nachschärfung dieser initialen, meist noch sehr großen Quartiere. Dadurch wird die Bewertung eines zusammenhängenden Gebietes auf Basis verschiedener Kriterien und erhobener Daten ermöglicht. Der Begriff Quartier wird dabei für die beplanten Teilgebiete als Synonym für zusammenhängende Straßenzüge verwendet. Die genauere Einteilung wurde in Zusammenarbeit mit der Stadt Ochsenfurt als planungsverantwortliche Stelle durchgeführt,

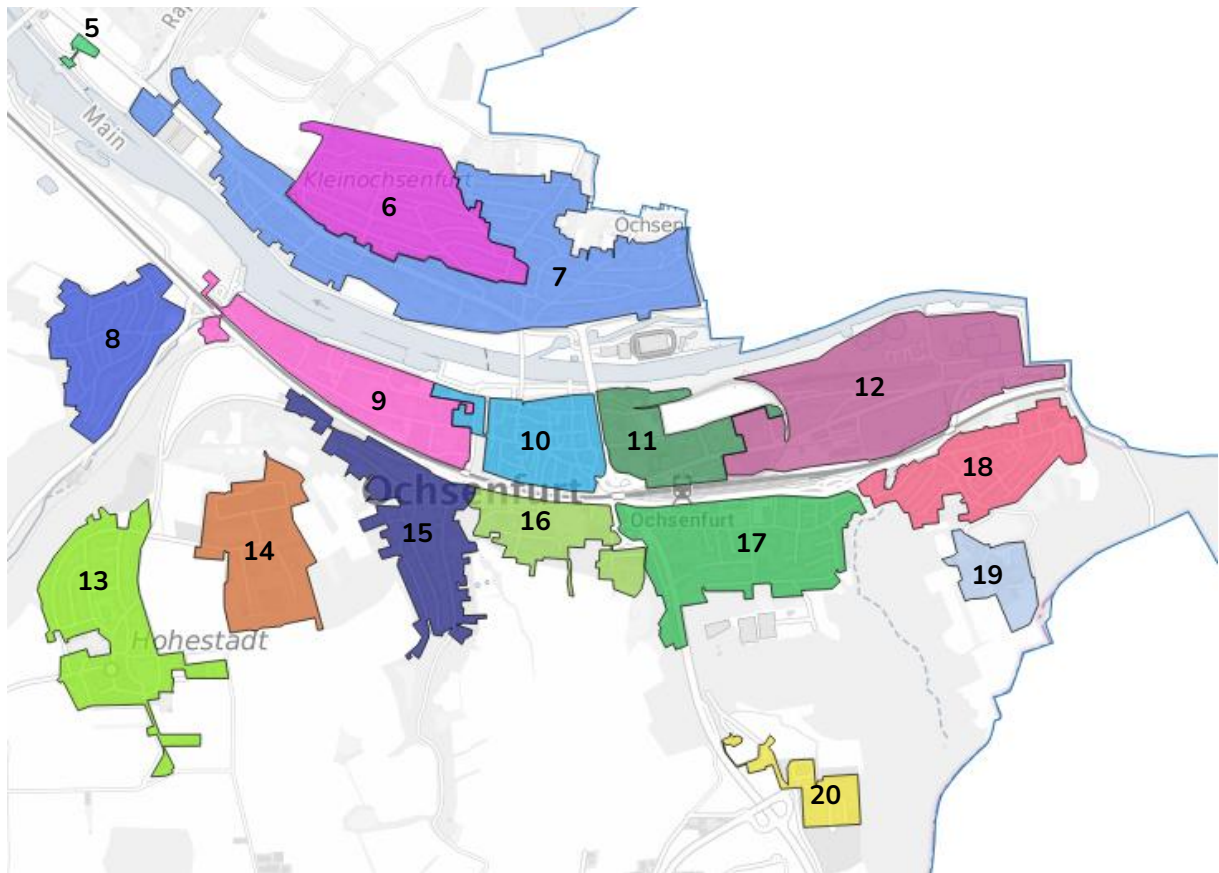
wobei sich an Bebauungsplänen, ähnlichen Bebauungen, Baujahren und sonstige Strukturen und Gegebenheiten orientiert wurde. Das finale Ergebnis der Quartierseinteilung für die umliegenden Stadtteile zeigt Abbildung 19.



- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1 – Erlach | 21 – Tüchelhausen |
| 2 – Zeubelried | 22 – Kaltenhof |
| 3 – Goßmannsdorf a. Main | 23 – Hopferstadt - Wärmenetz |
| 4 – Darstadt | 24 – Hopferstadt - Neubau |

Abbildung 19: Finale Quartierseinteilung der umliegenden Stadtteile der Stadt Ochsenfurt [8]

Für den Hauptort Ochsenfurt kann die Quartierseinteilung aus Abbildung 20 entnommen werden.



- | | |
|---|------------------------------------|
| 5 – Staufufe | 13 – Hohestadt |
| 6 – Ochsenfurt - nördlich der Würzburger Str. | 14 – Gewerbegebiet Hohestadt |
| 7 – Kleinochsenfurt | 15 – Ochsenfurt – Klinge |
| 8 – Westsiedlung | 16 – Ochsenfurt – Friedhof |
| 9 – Ochsenfurt - Tüchelhäuser Str. | 17 – Ochsenfurt – Lindhardstr. |
| 10 – Ochsenfurt – Kernort | 18 – Ochsenfurt – Bärentalsiedlung |
| 11 – Ochsenfurt – Fabrikstraße | 19 – Ochsenfurt – Main-Klinik |
| 12 – Ochsenfurt - Südzucker | 20 – Industriegebiet Wolfgang |

Abbildung 20:Finale Quartierseinteilung der Stadt Ochsenfurt [8]

Die Farbgebung der Quartiere in den beiden obigen Darstellungen ist willkürlich gewählt und hat keine Bedeutung. Zunächst geht es nur darum, die Quartiere visuell voneinander abgrenzen zu können. Die Nummerierung ist ebenfalls unabhängig von der Nummerierung in Abschnitt 4.

5.12 Wärmeliniendichte

Als eines der wesentlichen Bewertungskriterien für die Eignungsprüfung eines Straßenzuges bzw. eines gesamten Quartiers wird die Wärmeliniendichte definiert. Sie ist auch unter dem Begriff Wärmebelegungsichte (WBD) bekannt.

Diese Größe gibt an, welche Wärmemenge pro Trassenmeter Wärmenetz abgesetzt werden kann. Grundlage hierfür sind die in 5.13. definierten Quartiere, die die Kommune in kleinere Quartiere aufteilt, um ein differenzierteres Bild des beplanten Gebietes zu erhalten. Für die in einem Quartier vorhandenen Straßenzüge wird jeweils die Wärmeliniendichte ermittelt, wobei ein Zuschlag von jeweils 15 m pro Hausanschlussleitung mit inbegriffen ist.

Die Wärmeliniendichte setzt den gesamten Wärmebedarf eines Straßenzuges in Relation zur Summe aus Länge der Straße und der Hausanschlussleitungen. Je höher die Wärmeliniendichte in einem Quartier ist, desto wirtschaftlicher lässt sich ein Wärmenetz grundsätzlich darstellen. Allerdings haben auch eine Vielzahl anderer Faktoren Einfluss auf dessen Wirtschaftlichkeit.

Die einzelnen Wärmeliniendichteklassen in der Einheit kWh/(Trm*a) sind nachfolgend in Tabelle 3 aufgeführt:

Tabelle 3: Einteilung der einzelnen Wärmeliniendichteklassen

Farbe	Klassen [kWh/(Trm*a)]
	0 – 500
	501 – 750
	751 – 1.000
	1.001 – 1.500
	1.501 – 2.000
	2.001 – 3.000
	> 3.000

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 von 15 m

Leitungslänge je Hausanschluss werden die Grenzwerte zur Einordnung entgegen dem *Leitfaden Wärmeplanung* des BMWK und BMWSB 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 [27] als Grenzwert heranzieht.

Die Einteilung der finalen Quartiere in die verschiedenen Wärmeliniedichten ist in Kapitel 5.11 zu finden.

5.13 Wärmeverbrauch

Der gesamte Wärmeverbrauch der Stadt Ochsenfurt 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
- Industrie und Gewerbe (siehe Abschnitt 5.10)
- Gas-, Strom- und Wärmeverbrauchsdaten

Für die verbleibenden Gebäude, zu denen kein tatsächlicher Verbrauchswert vorliegt, wurden anhand von Daten zum Gebäudebestand und 3D-Gebäudemodellen des *Level of Detail 2* (LoD2)⁸ der Wärmeverbrauch über Berechnungsmodelle abgeschätzt, sodass der Betrachtung ein gebäudescharfes Wärmekataster zugrunde liegt.

Zur ersten Einordnung des Wärmebedarfs wird die Wärmeflächendichte der definierten Quartiere in MWh/ha berechnet (siehe Abbildung 21). Die Grenzwerte für eine Erstabschätzung zur Wärmenetzeignung wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur *kommunalen Wär-*

⁸ Dabei werden bei oberirdischen Gebäuden Dachformen, Ausrichtung und Gebäudegrundriss gemäß amtlicher Liegenschaftskarte übernommen [4].

meplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen. [28] Dabei ist zu erkennen, dass die Wärmeflächendichte in allen Quartieren so hoch ist, dass für alle Quartiere ein technisches Potenzial vorliegt.

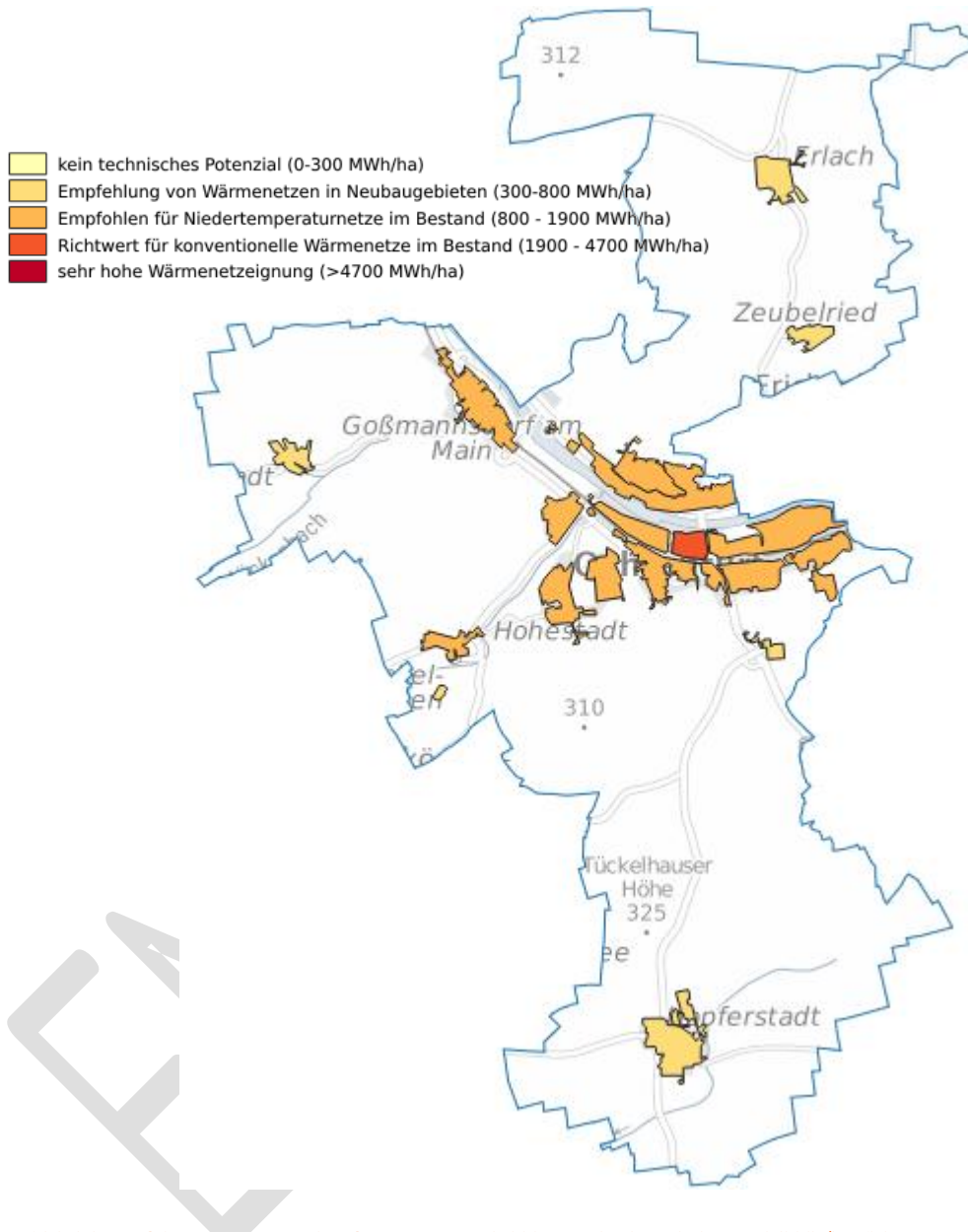


Abbildung 21: Bewertung der Quartiere nach Wärmeflächendichte in MWh/ha (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [8]

Gemäß der Einteilung dieses Leitfadens liegt in den Quartieren Erlach, Zeubelried, Darstadt, Kaltenhof, Industriegebiet Wolfgang und Hopferstadt ein Wärmenetzpotenzial ausschließlich für Neubaugebiete vor. In den Quartieren Goßmannsdorf a. Main, Ochsenfurt – Staustufe, Kleinochsenfurt, Nördlich der Würzburger Straße, Ochsenfurt – Tüchelhäuser Str., Ochsenfurt – Fabrikstr., Ochsenfurt – Südzucker, Westsiedlung, Ochsenfurt – südl. Dr.-Martin-Luther-

Str., Ochsenfurt – Lindhardstr., Ochsenfurt – Bärentalsiedlung, Gewerbegebiet Hohestadt und Hohestadt und Tüchelhausen ist ein wirtschaftlicher Einsatz von Wärmenetzen im Bestand nur zu erwarten, sofern es sich dabei um Niedertemperaturnetze handelt. In dem Quartiere Ochsenfurt - Kernort wird der Richtwert für den Aufbau von konventionellen Wärmenetzen im Bestand erreicht.



Abbildung 22: Heatmap Stadt Ochsenfurt in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs [8]

Ein etwas anderes Bild der Kommune entsteht, wenn der Wärmebedarf als sogenannte Heatmap betrachtet wird (vgl.

Abbildung 22). Hier ist erkennbar, dass vor allem im Bereich des Kernortes, den Gewerbetreibenden südlich des Mains, im Gewerbegebiet Hohestadt und rund um die Mainklinik Wärmebedarfe in räumlich konzentrierter Form vorliegen. In den anderen Stadtteilen gibt es nur teilweise kleinere Bereiche mit räumlich konzentrierten hohen Wärmebedarfen (s. Goßmannsdorf).

5.13.1 Wärmelinienichtenverteilung in den Quartieren

Die Analyse der Quartiere (vgl. Abschnitt 5.5) anhand der Wärmelinienichten (siehe dazu Abschnitt 5.2) zeigt die in Tabelle 4 dargestellten Ergebnisse. Sie zeigt für jedes Quartier die dort bestehenden Wärmelinienichten und verteilt sie nach deren Häufigkeit.

Anschließend gibt sie die durchschnittliche Wärmelinienichte für ein Quartier aus. Das Quartier Erlach besteht z.B. zu:

- 8 % aus Wärmelinienichten zwischen 0 - 500 kWh/(Trm*a)
- 36 % aus Wärmelinienichten zwischen 501 - 750 kWh/(Trm*a)
- 16 % aus Wärmelinienichten zwischen 751 - 1.000 kWh/(Trm*a)
- 41 % aus Wärmelinienichten zwischen 1.001 - 1.500 kWh/(Trm*a)

Die mittlere Wärmelinienichte für das gesamte Quartier Erlach. beläuft sich auf 715 kWh/(Trm*a).

Tabelle 4: Einteilung der Quartiere in unterschiedliche Wärmelinienichteklassen

Ochsenfurt	Klasseneinteilung der Wärmelinienichte in kWh/(Trm*a)							Gesamt je Quartier in kWh/(Trm*a)
	0 - 500	501 - 750	751 - 1.000	1.001 - 1.500	1.501 - 2.000	2.001 - 3.000	> 3.001	
Darstadt	2%	58%	40%	0%	0%	0%	0%	633
Erlach	8%	36%	16%	41%	0%	0%	0%	715
Gewerbegebiet Hohestadt	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	6.198
Goßmannsdorf a. Main	4%	30%	38%	1%	0%	0%	27%	960
Hohestadt	9%	43%	44%	4%	0%	0%	0%	699
Hopferstadt - Neubau	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	282
Hopferstadt - Wärmenetz	28%	29%	37%	0%	7%	0%	0%	698
Industriegebiet Wolfgang	25%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	1.162
Kaltenhof	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	759
Kleinochsenfurt	11%	29%	60%	1%	0%	0%	0%	725
Ochsenfurt - Bärensiedlung	2%	43%	36%	16%	4%	0%	0%	754
Ochsenfurt - Fabrikstraße	4%	20%	0%	76%	0%	0%	0%	973
Ochsenfurt - Friedhof	0%	17%	83%	0%	0%	0%	0%	798
Ochsenfurt - Kernort	1%	10%	16%	44%	29%	0%	0%	1.136
Ochsenfurt - Klinge	0%	71%	29%	0%	0%	0%	0%	725
Ochsenfurt - Lindhardstr.	2%	15%	13%	16%	0%	0%	64%	1.341
Ochsenfurt - Main-Klinik	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1.388
Ochsenfurt - nördlich der Würzburg	1%	13%	56%	30%	0%	0%	0%	890
Ochsenfurt - Südzucker	0%	0%	1%	11%	0%	0%	88%	1.133
Ochsenfurt - Tüchelhäuser Str.	2%	0%	0%	49%	32%	0%	17%	1.531
Staufufe	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	570
Tüchelhausen	8%	28%	0%	26%	17%	0%	21%	967
Westsiedlung	2%	15%	30%	53%	0%	0%	0%	961
Zeubelried	2%	49%	36%	13%	0%	0%	0%	764

Es sei darauf verwiesen, dass in der gewichteten Darstellung der Wärmebelegungsichten nur Straßenzüge einbezogen werden, die einen Wärmeverbrauch aufweisen. Deshalb sind Abweichungen zur Wärmebelegungsichte des gesamten Quartiers möglich, da hier unter Umständen auch Straßenlängen eingerechnet sind, denen kein Wärmeverbrauch zugeordnet werden kann.

In Abbildung 23 sind die straßenbezogenen Wärmelinienichten für das geplante Gebiet der Stadt Ochsenfurt auf Grundlage der finalen Quartiere (s. Abbildung 19) dargestellt.

ENTWURF

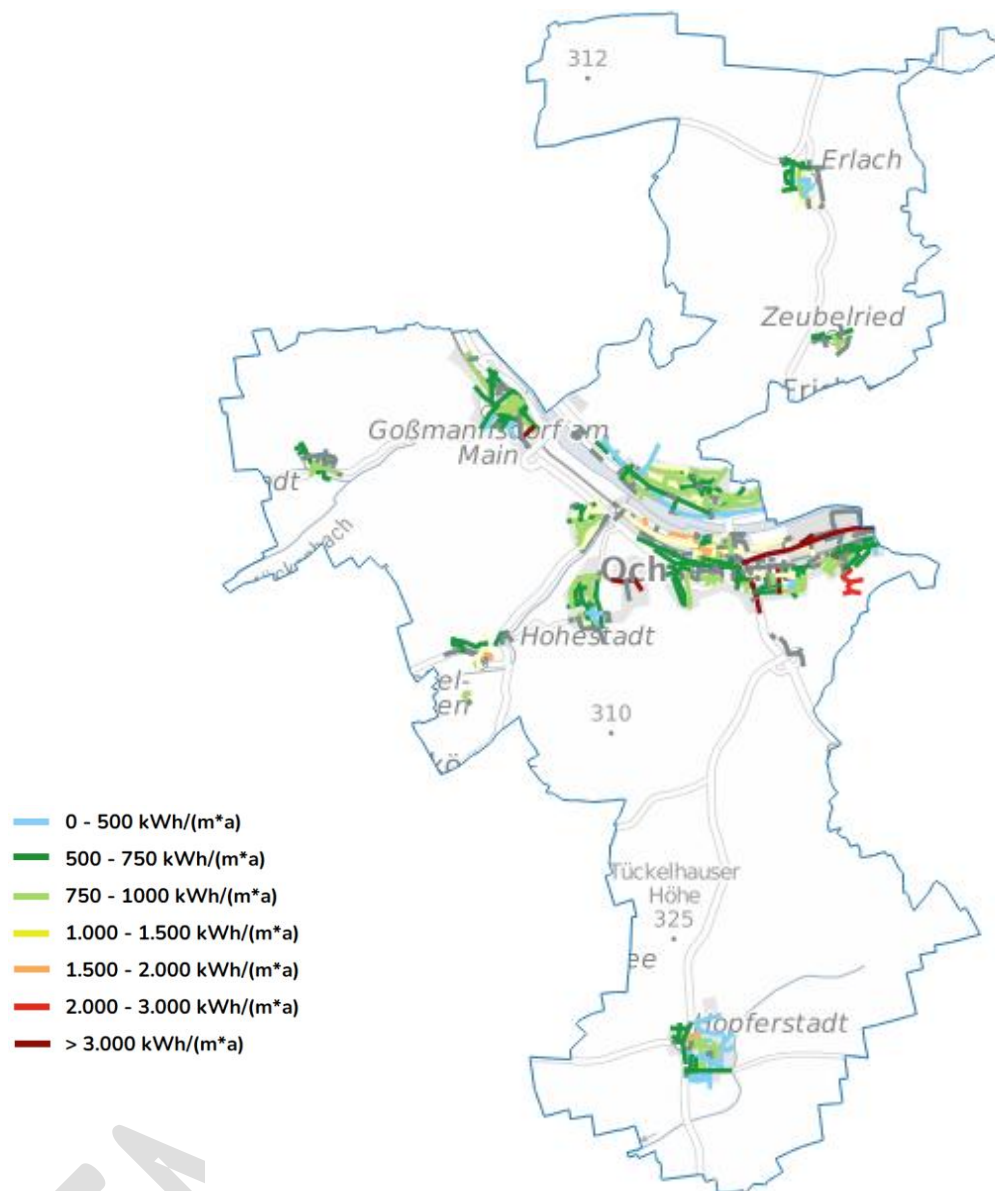


Abbildung 23: Straßenbezogene Wärmeliniedichten auf Basis der finalen Quartiere (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [8]

Aus der Darstellung in Abbildung 23 wird ersichtlich, dass die Straßenzüge in den um Ochsenfurt liegenden Stadtteilen größtenteils im Bereich zwischen 0 und 1.000 kWh/(Trm*a) liegen. Bei den Straßen mit hoher Wärmebelegungsichte handelt es sich jeweils um die Hauptstraßen durch die Orte bzw. die Bereiche mit dichter Besiedlung und älterem Gebäudebestand.

Ergänzend dazu sind straßenbezogenen Wärmeliniedichten für den Hauptort Ochsenfurt in Abbildung 24 zu sehen. Hier liegen die meisten Straßenzüge im Bereich zwischen 0 und 1.500 kWh/(Trm*a), was vor allem auf die dortige Wohnbebauung zurückzuführen ist. In den

Quartieren „Ochsenfurt – Tüchelhäuser Str.“, „Ochsenfurt – Kernort“, „Ochsenfurt – Fabrikstr.“, „Ochsenfurt – Südzucker“, „Ochsenfurt – Klinge“, „Ochsenfurt – Lindhardstr.“ und „Ochsenfurt – Main-Klinik“ erreichen die Wärmeliendichten Werte zwischen 1.501 und $> 3.001 \text{ kWh}/(\text{Trm} \cdot \text{a})$. Die Straßenzüge mit der höchsten Wärmeliendichte im Bereich $< 3.001 \text{ kWh}/(\text{Trm} \cdot \text{a})$ befindet sich in der „Marktbreiter Straße“, „Uffenheimer Straße“, „Pestalozzistraße“ und „Am Greinberg“.



Abbildung 24: Einteilung der Straßenzüge im Hauptort Ochsenfurt in Wärmeliendichteklassen

Anhand der Ergebnisse in Abbildung 24 erfolgt in einem späteren Schritt bei der Erstellung des Zielszenarios ein erster Ausschluss von Quartieren für mögliche Wärmenetzgebiete. Dabei werden unter anderem die Quartiere mit zu geringen Wärmeliendichten als voraussichtliche Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung definiert, vgl. Abschnitt 7.2.2.

5.14 Schutzgebiete und Denkmäler

Die örtlichen Schutzgebiete und Denkmäler sind für die Bestands- und Potenzialanalyse von großer Bedeutung. Im Rahmen der Wärmeplanung lenken sie in unterschiedlichster Weise die Ausgestaltung der Wärmewendestrategie. Schutzgebiete und Denkmäler sind in jeder Kommune individuell vorhanden, weshalb sich jede Wärmeplanung individuell damit befassen muss. Hinsichtlich der Wärmenetzeignung können Lösungsansätze durch Schutzgebiete und Denkmäler erschwert oder verhindert werden. Zugleich zeigen Schutzgebiete die Grenzen der umweltverträglichen Nutzung der regional vorkommenden Ressourcen auf.

Auf der anderen Seite ist im Rahmen einer Schutzgüterabwägung zu beachten, dass zum einen EE nach § 2 Satz 1 des Gesetzes für den Ausbau erneuerbarer Energien (kurz Erneuerbare-Energien-Gesetz oder EEG) bzw. nach Art. 2 Abs. 5 Satz 2 Bayerisches Klimaschutzgesetz (kurz BayKlimaG) und zum anderen Anlagen zur Erzeugung oder zum Transport von Wärme nach § 1 Abs. 3 GEG im überragenden öffentlichen Interesse liegen [2] [29] [30].

Eine Übersicht über die im Stadtgebiet vorliegenden Schutzgebiete gibt Tabelle 5.

Tabelle 5: Übersicht der Schutzgebiete und Denkmäler in der Stadt Ochsenfurt

Art des Schutzgebiets	vorhanden	nicht vorhanden
Trinkwasserschutzgebiete	x	
Biosphärenreservate		x
Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete)	x	
Landschaftsschutzgebiete	x	
Nationalparke		x
Naturparke		x
Biotope		x
Vogelschutzgebiete	x	
Vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete		x
Bodendenkmäler	x	
Baudenkmäler	x	
Heilquellenschutzgebiete		x
Festgesetzte Überschwemmungsgebiete	x	
Naturschutzgebiete	x	

5.14.1 Trinkwasserschutzgebiete und Einzugsgebiete der Wasserversorgung

Trinkwasser ist ein wichtiges Schutzgut, weshalb Trinkwasserschutzgebiete in der Wärmeplanung besonderer Beachtung bedürfen. Neben der grundsätzlich ausgeschlossenen Nutzung von geothermischen Potenzialen ist auch die Nutzung anderer erneuerbarer Energiequellen innerhalb der Trinkwasserschutzgebiete je nach Schutzzone erschwert. Dies gilt im Stadtgebiet neben den Trinkwasserschutzgebieten auch für die Einzugsgebiete der Wasserversorgung.

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.“ [31]

Nach einer kommunalen Wärmeplanung sollte im Falle einer Umsetzung von Wärmenetzprojekten deshalb eingehend geprüft werden, ob Schutzgebiete, insbesondere bei nicht ausreichend sichergestellter Energieversorgung im Gemeindegebiet, durch Berücksichtigung bestimmter Vorgaben dennoch energietechnisch erschlossen werden können.

Die Trinkwasserschutzgebiete sowie Einzugsgebiete der Wasserversorgung sind in Abbildung 25 zu sehen.

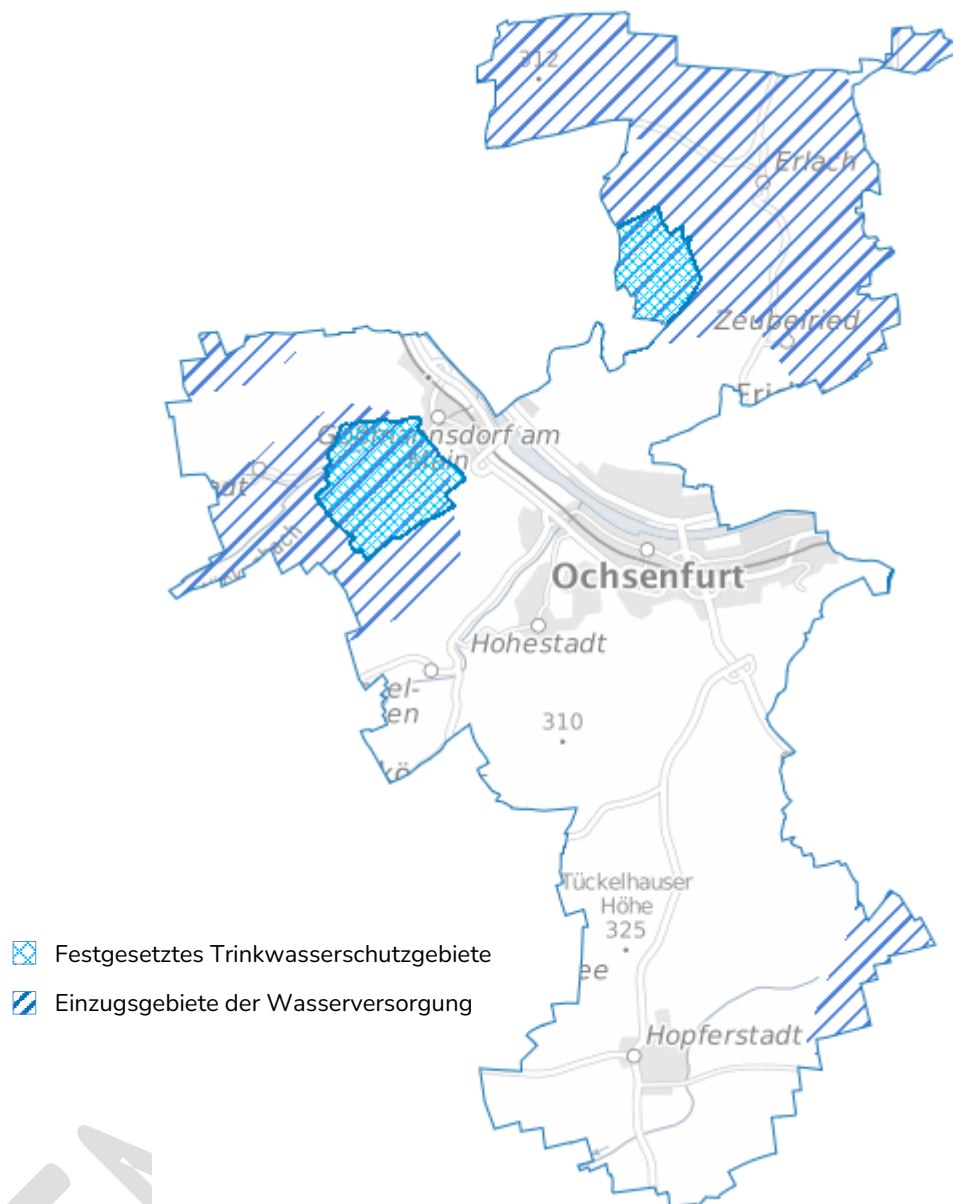


Abbildung 25: Trinkwasserschutzgebiete und Einzugsgebiete der Wasserversorgung in der Stadt Ochsenfurt
(Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [8] [18]

5.14.2 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. [18]

In Bayern existieren zwei UNESCO-Biosphärenreservate. Zum einen das gänzlich in Bayern liegende Biosphärenreservat Berchtesgadener Land sowie das jeweils zu Teilen 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 kommunalen Gebiet der Stadt Ochsenfurt gibt es keine Biosphärenreservate [18].

5.14.3 Flora-Fauna-Habitat-Gebiete

Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) bilden zusammen mit den Europäischen Vogelschutzgebieten das Schutzgebiet-Netzwerk Natura 2000 [32]. Die Umsetzung von Bauvorhaben ist in FFH-Gebieten erschwert. Nicht nur die Gebiete selbst stehen unter besonderem Schutz. Wird eine im FFH-Gebiet unter Schutz stehende Art durch Bauvorhaben oder anderes menschliches Wirken auch außerhalb des Gebietsumrisses beeinträchtigt, ist eine Realisierung nahezu unmöglich. Anders als bei üblichen Kompensationsmaßnahmen muss im Falle einer Realisierung des beeinträchtigenden Vorhabens der Erfolg der Ausgleichsmaßnahme erwiesenermaßen erbracht und vor dem Eingriff in das Schutzgebiet wirksam sein.

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

In nachfolgender Abbildung 26 ist das FFH-Gebiet für das kommunale Gebiet der Stadt Ochsenfurt dargestellt.



Abbildung 26: FFH-Gebiete in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [8] [18]

5.14.4 Landschaftsschutzgebiete

Landschaftsschutzgebiete dienen dem Schutz von Natur und Landschaft und haben den Zweck, den Naturhaushalt wiederherzustellen, zu erhalten oder zu entwickeln. Sie unterscheiden sich von den Naturschutzgebieten insofern, als dass Landschaftsschutzgebiete zu meist großflächiger sind und damit geringere Nutzungsaufgaben einhergehen, welche eher die Landschaftsbilderhaltung zum Ziel haben. [33]

Da die kommunale Wärmeplanung nicht zwingend einen unmittelbaren Einfluss auf das Landschaftsbild hat, ist von keiner maßgeblichen Beeinträchtigung der Wärmewendestrategie durch Landschaftsschutzgebiete auszugehen. Die Erschließung erneuerbarer Energieresourcen, insbesondere die Windenergienutzung oder PV-Freiflächenanlagen, beeinflusst das Landschaftsbild jedoch. Aus diesem Grund sind vor Ort bestehende Landschaftsschutzgebiete im Rahmen der Potenzialanalyse zu berücksichtigen.

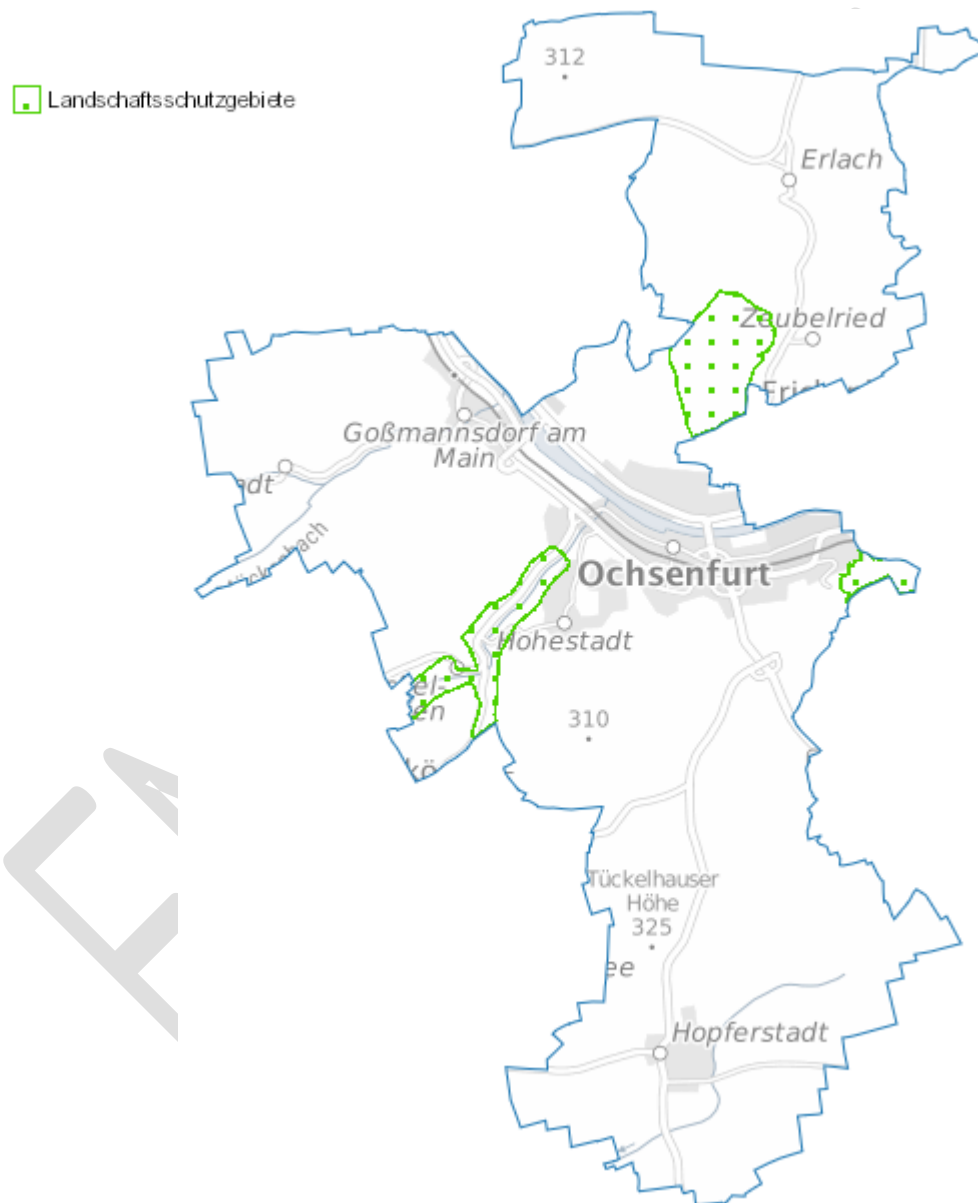


Abbildung 27: Landschaftsschutzgebiet in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [8]

[18]

In Abbildung 27 ist zu erkennen, dass im Stadtgebiet Ochsenfurt westlich von Zeubelried und südwestlich von Ochsenfurt zwei größere Landschaftsschutzgebiete bestehen.

5.14.5 Nationalparke

In den beiden Nationalparke Bayerns, dem Nationalpark Bayerischer Wald und dem Nationalpark Berchtesgaden, ist es per Verordnung 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. [34] [35]

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 beeinträchtigt, da die Erschließung von Wärmenetzgebieten meist in bereits bebautem Gebiet erfolgt und hier üblicherweise Aussparungen des Gebietsumgriffs der Nationalparks bestehen. Im Stadtgebiet Ochsenfurt sind keine Überschneidungen mit Nationalparks vorhanden. [18]

5.14.6 Naturparke

Naturparke sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz (kurz BNatSchG) einheitlich zu entwickelnde und zu pflegende Gebiete, die überwiegend aus Natur- oder Landschaftsschutzgebieten bestehen [36]. In den Natur- und Landschaftsschutzgebieten gelten die entsprechenden Schutzvorschriften und Einschränkungen. Außerhalb dieser Gebiete gelten innerhalb der Grenzen des Naturparks die Vorgaben aus der entsprechenden Naturparkordnung, die eine weitergehende Nutzung in der Regel nicht strikt ausschließt. Hierbei können Vorgaben zur Risikominimierung oder zur Schaffung von Ausgleichsflächen etc. existieren.

In Ochsenfurt gibt es keine Naturparke. [18]

5.14.7 Biotope

Gesetzlich geschützte Biotope unterliegen dem Schutz des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (kurz BNatSchG) (vgl. § 30 Abs. 5 und 6 BNatSchG) und genießen dabei eine gleichwertige Schutzqualität wie Naturschutzgebiete [37].

Im Zuge dessen ist die Beeinträchtigung eines solchen Schutzgebiets unzulässig (vgl. § 23 BNatSchG [38]) und entsprechende Einschränkungen bei der Umsetzung von Wärmewendemaßnahmen sind zu berücksichtigen. Für die Wärmeplanung sind diese Gebietsumgriffe daher zunächst auszuschließen. Im Einzelfall kann eine Maßnahme unter Umständen trotz des Schutzbedürfnisses genehmigungsfähig sein, daher ist dies bei fehlenden Alternativen zu beachten.

Im Stadtgebiet Ochsenfurt sind keine Biotope vorhanden. [18]

5.14.8 Vogelschutzgebiete

Vogelschutzgebiete bilden zusammen mit den FFH-Gebieten das Schutzgebiet-Netzwerk Natura 2000 [32]. Die Umsetzung von Bauvorhaben ist in Vogelschutzgebieten erschwert. 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, vgl. § 34 Abs. 3 BNatSchG [38].

Die Vogelschutzgebiete im Stadtgebiet Ochsenfurt können aus Abbildung 28 entnommen werden. Südlich von Hohestadt und nördlich von Hopperstadt befinden sich zwei ausge dehnte Schutzzonen. Auch nördlich von Ochsenfurt bei Zeubelried und Erlach sind drei Schutzgebiete ausgewiesen.

 Vogelschutzgebiete

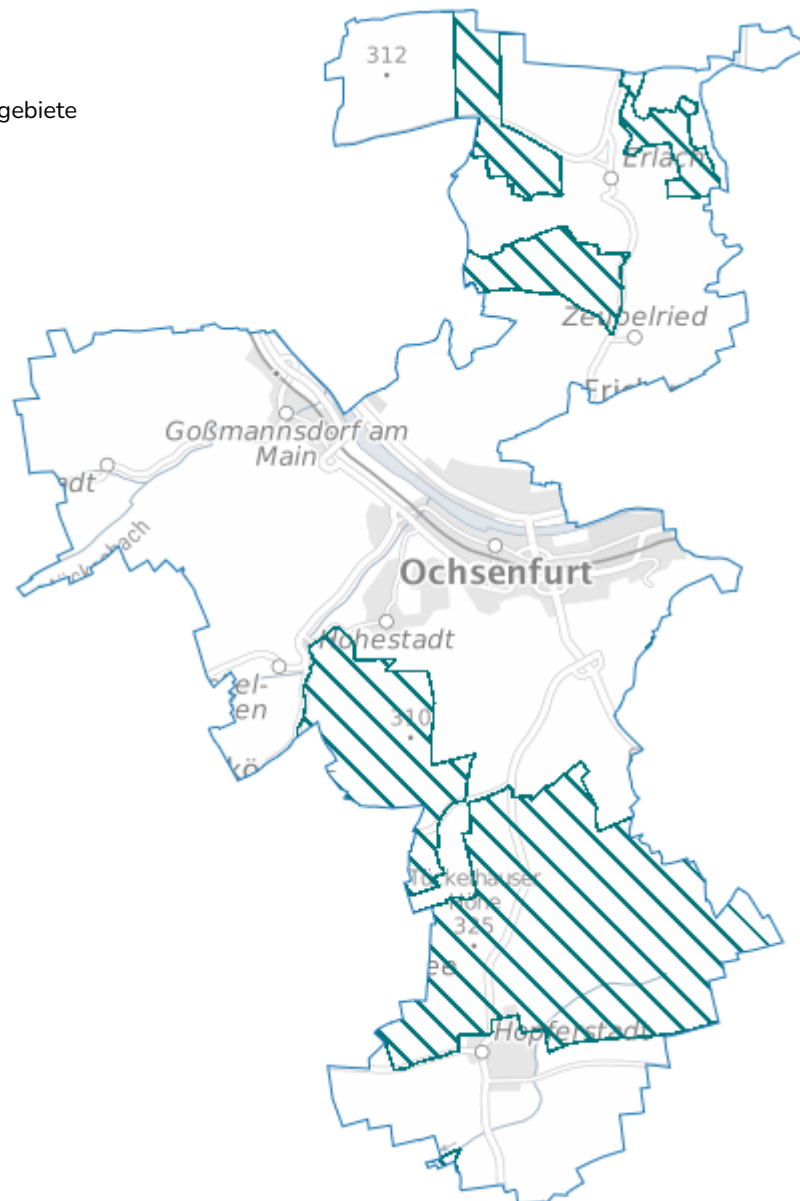


Abbildung 28: Vogelschutzgebiet in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [8] [18]

5.14.9 Vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete

Überschwemmungsgebiete werden in der Wärmeplanung aufgrund der potenziellen Wärmequelle Grund- bzw. Flusswasser für Wärmepumpen genauer bewertet. Vor allem die Versorgungssicherheit muss auch in Hochwasserperioden gegeben sein.

Vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten werden auf Basis von Hochwassergefahrenflächen für ein HQ100-Ereignis ermittelt und durch die jeweilige Kreisverwaltungsbe-

hörde veröffentlicht. Nach i.d.R. fünf Jahren werden diese Gebiete als Überschwemmungsgebiete festgesetzt. In der Übergangszeit sind die rechtlichen Einschränkungen bereits gültig. [39]

Im Gebiet der Stadt Ochsenfurt gibt es aktuell kein vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet.

5.14.10 Bodendenkmäler

Bodendenkmäler können großflächig und weiträumig verstreut vorliegen. Sie sind bereits früh während der kommunalen Wärmeplanung aufgrund der von ihnen ausgehenden Projektrisiken zu berücksichtigen. Teilweise können Fundorte von archäologischen Gegenständen massive Verzögerungen im Bauablauf verursachen, weshalb die betroffenen Bereiche im Rahmen der Wärmeplanung möglichst unberücksichtigt bleiben sollten. Nur im Falle fehlender Alternativen ist die Beplanung der als Bodendenkmal belegten Gebiete zu erwägen. Es ist daher 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.

In nachfolgender Abbildung 29 sind die 140 Bodendenkmäler für das Gebiet der Stadt Ochsenfurt dargestellt. [40]

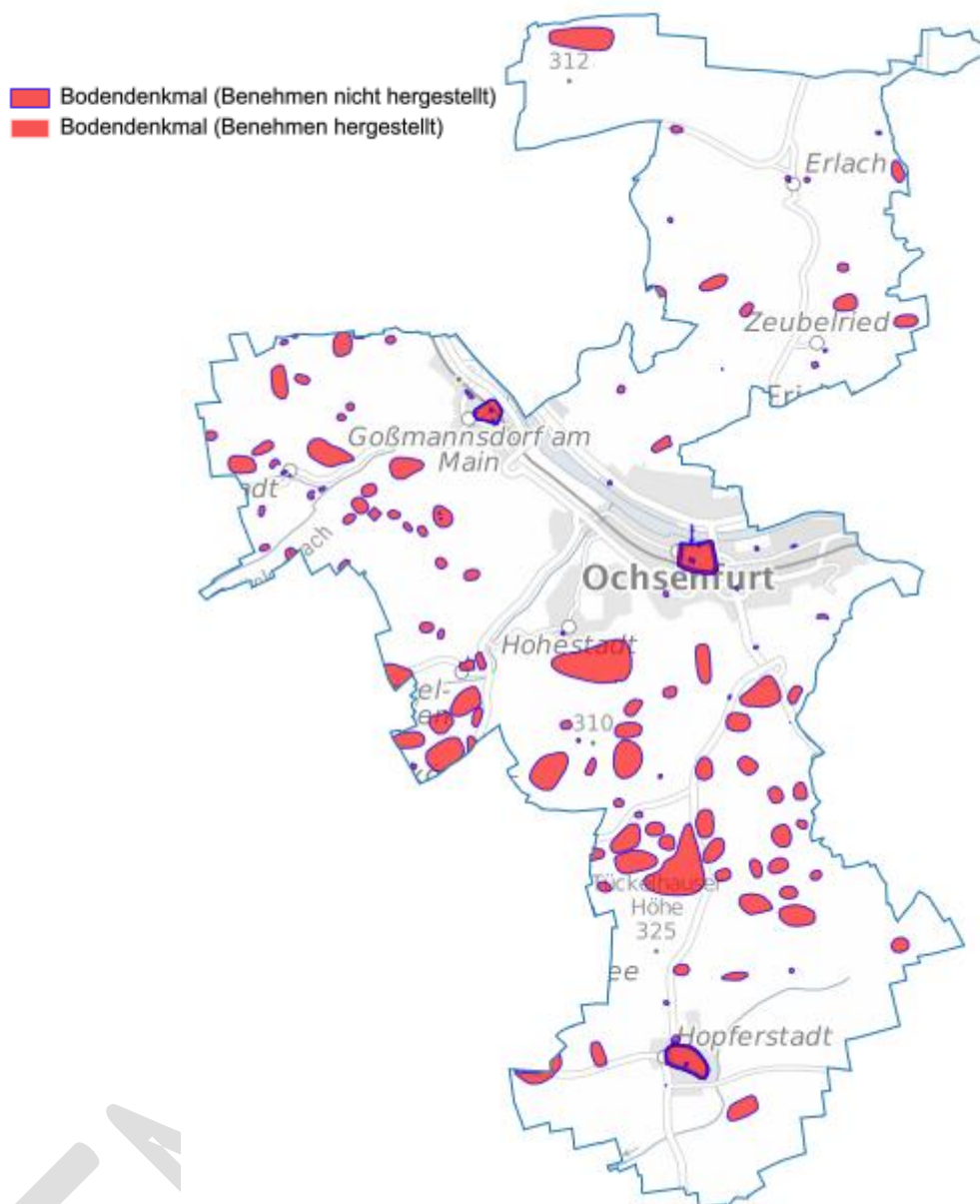


Abbildung 29: Bodendenkmäler in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [8] [18]

5.14.11 Baudenkmäler

Auf dem Gebiet der Stadt Ochsenfurt gibt es 370 Baudenkmäler [40], die aber aufgrund ihres Umfangs nicht einzeln aufgeführt werden. Der wichtigste Anhaltspunkt ist auch hierfür der Bayerische Denkmal-Atlas und die Bayerische Denkmalliste. Baudenkmäler, v.a. wenn es sich dabei um beheizte Gebäude handelt, können u.U. aufgrund des Denkmalschutzes geringe Energieeinsparpotenziale haben, was wiederum Einfluss auf die Wärmebedarfsentwicklung der gesamten Kommune Einfluss haben kann. Vor allem rund um das Kloster in

Tüchelhausen und den Kernort in Ochsenfurt wird der Einfluss auf mögliche Energieeinsparpotenziale als groß eingeschätzt. Die Baudenkmäler im Stadtgebiet sind in Abbildung 30 dargestellt, aufgrund der Größe allerdings sehr schwer zu erkennen.



Abbildung 30: Baudenkmäler in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [8] [18]

5.14.12 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.

Auf dem Gebiet der Stadt Ochsenfurt befindet sich kein Heilquellenschutzgebiet.

5.14.13 Festgesetzte Überschwemmungsgebiete

Da Grundwasser- aber vor allem auch Flusswasser-Wärmepumpen aufgrund der Art der Wärmequelle häufig in Überschwemmungsgebieten liegen können, werden Überschwemmungsgebiete in der Wärmeplanung gesondert betrachtet. Einerseits können solche Gebiete großflächige Ausdehnungen haben, weswegen die Gebiete nicht von Beginn an ausgeschlossen werden sollten. Andererseits ist zu beachten, dass die Versorgungssicherheit in Hochwasserperioden durch die Errichtung von Anlagen der Wärmeversorgung in Überschwemmungsgebieten gefährdet werden kann. Sowohl die Finanzierung als auch die Versicherbarkeit der Anlagen stellen hier ein Projektrisiko dar. Rechtlich gesehen gilt ein grundsätzliches Bauverbot in Überschwemmungsgebieten, vgl. § 78 Abs. 4 WHG. Praktisch sind die wesentlichen Anlagen, die für die kommunale Wärmeversorgung errichtet werden müssen, durch die Ausnahmen in § 78 Abs. 5 WHG im Einzelfall genehmigungsfähig [41].

Die festgesetzten Überschwemmungsgebiete in der Stadt Ochsenfurt entlang des Mains und des Thierbachs sind in Abbildung 31 dargestellt.



Abbildung 31: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [8] [18]

5.14.14 Naturschutzgebiete

Naturschutzgebiete sind besonders zu schützende Flächen um die Erhaltung, Entwicklung und ggf. Wiederherstellung von Lebensräumen für Tier- und Pflanzenarten sicherzustellen. Aus diesem Grund ist die Beeinträchtigung eines solchen Schutzgebiets unzulässig (vgl. § 23 BNatSchG [38]), weshalb solche Gebietsumgriffe im Rahmen der Wärmeplanung zunächst auszuschließen sind.

Die Naturschutzgebiete im Stadtgebiet von Ochsenfurt zeigt Abbildung 32.

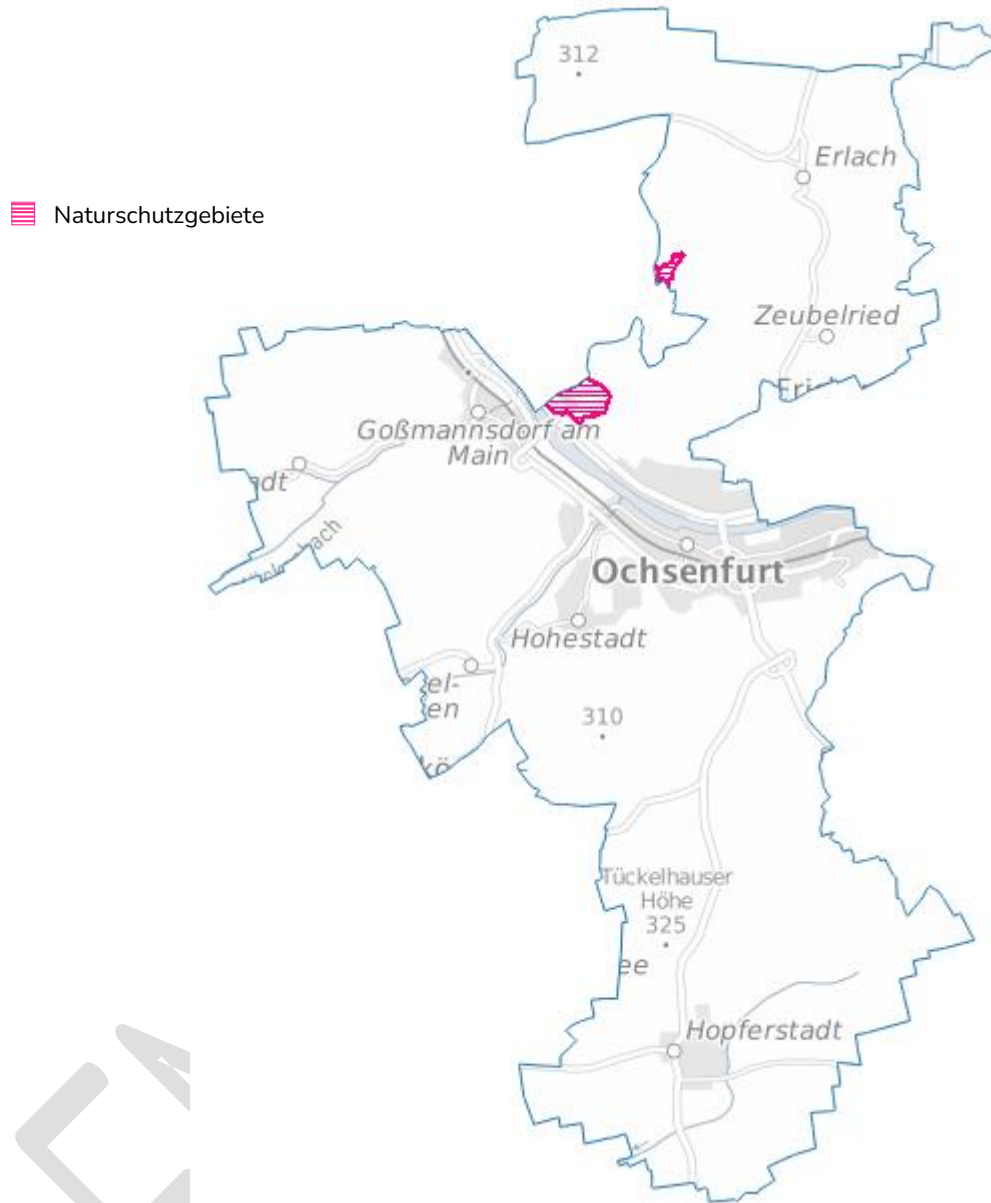


Abbildung 32: Naturschutzgebiete in der Stadt Ochsenfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [8] [18]

5.15 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse

Nach Anlage 2 WPG werden nachfolgende Ergebnisse der Bestandsanalyse dargestellt [5]:

1. der aktuelle jährliche Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern und Endenergiesektoren in kWh und daraus resultierende Treibhausgasemissionen in Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
2. der aktuelle Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern in Prozent
3. der aktuelle jährliche Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträgern in kWh
4. der aktuelle Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträgern in Prozent
5. die aktuelle Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger einschließlich des eingesetzten Energieträgers

5.15.1 Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Der Gesamtendenergieverbrauch in Ochsenfurt für Wärme beläuft sich im IST-Zustand auf ca. 156,3 GWh/a. Die Aufteilung auf verschiedene Energieträger zeigt Abbildung 33. Daraus wird ersichtlich, dass 29,8 % der Gesamtenergie für Wärme über den Energieträger Erdgas, 43,0 % über den Energieträger Heizöl, 8,7 % über den Energieträger Flüssiggas und 0,01 % über den Energieträger Braunkohle bereitgestellt wird. Somit erfolgt die Wärmebereitstellung gemessen an der Gesamtenergie in Summe zu 81,5 % aus fossilen Quellen. Einen weiteren großen Anteil am Endenergieverbrauch hat feste Biomasse mit 11,8 % sowie gasförmige Biomasse mit 5,8 %. Der Anteil des Energieträgers Strom am Gesamtendenergieverbrauch beläuft sich auf 0,6 % und teilt sich auf Stromdirektheizungen und Wärmepumpen auf. Umweltwärme macht 0,3 % des Endenergieverbrauchs für Wärme aus.

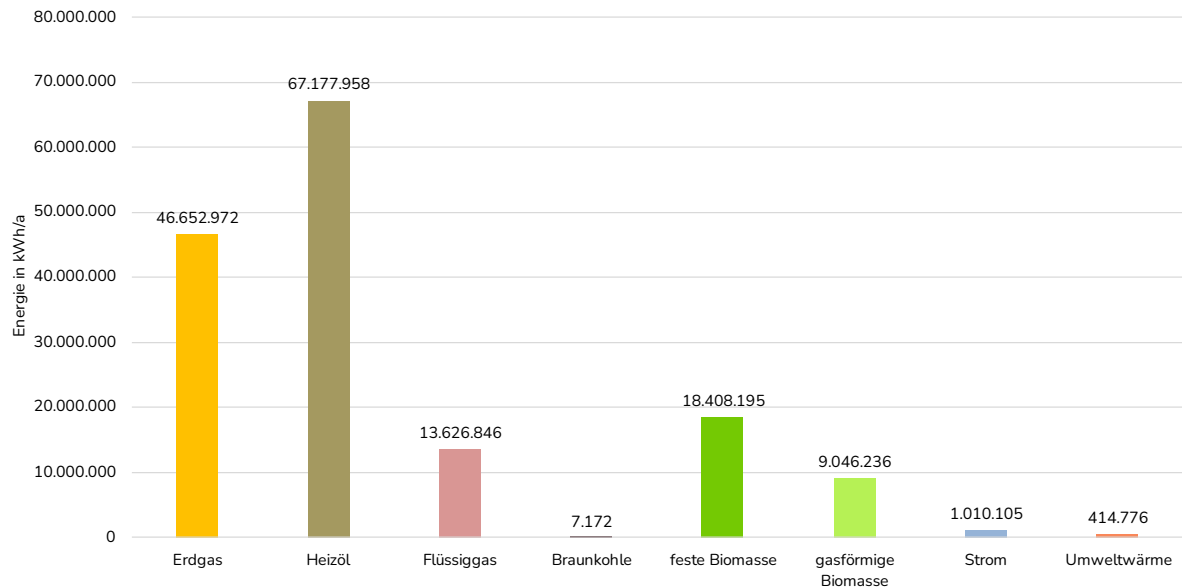


Abbildung 33: Aufteilung des Endenergieverbrauchs für Wärme nach Energieträgern im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Anhand der benötigten Endenergie nach Energieträger wird die Treibhausgasbilanz erstellt, siehe Abbildung 34. Die Treibhausgasemissionen summieren sich auf 37.834 t CO₂/a. Die hierfür angesetzten CO₂-Emissionsfaktoren sind der Anlage 9 des GEG [2] zu entnehmen.

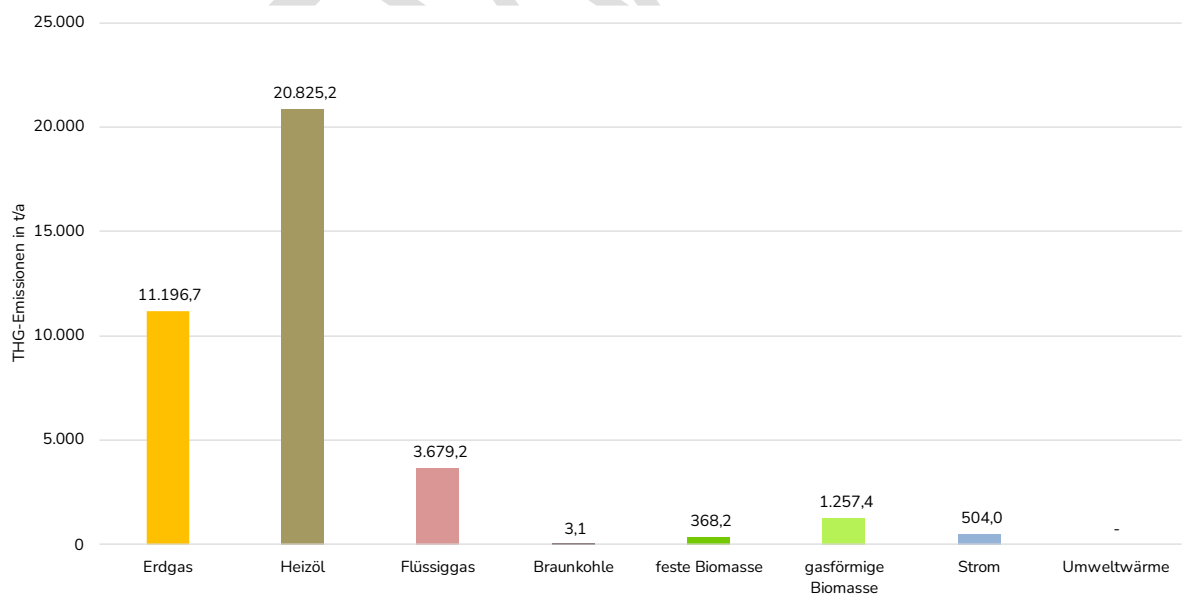


Abbildung 34: Aufteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Die Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung verteilen sich mit 94,4 % zu einem großen Teil auf die fossilen Energieträger Heizöl, Erdgas, Flüssiggas und Braunkohle. Feste Biomasse macht 1,0 % aus, gasförmige Biomasse 3,3 % und der Anteil für den Energieträger Strom beträgt 1,3 %.

Zusätzlich wird der Endenergieverbrauch für Wärme aufgeteilt nach Sektoren dargestellt, vgl. Abbildung 35. Der Großteil des Endenergieverbrauchs fällt im IST-Zustand mit 73,8 % im Sektor Wohngebäude an. Der Endenergieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen nimmt mit 23,7 % ebenfalls einen bedeutenden Anteil ein. Im Sektor Industrie fällt kein Endenergieverbrauch für Raumwärme an, da dieser vollständig der Prozesswärme zugeschrieben wird. Die freiwillig rückgemeldete Prozesswärmemenge aus der Industrie ist im Diagramm informativ mit aufgeführt. Der sonstige Endenergieverbrauch, der keinem der zuvor genannten Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt 2,5 %. Dabei handelt es sich um Wärmeverbräuche, die in Gebäuden anfallen, die aufgrund des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS®) keiner Gebäudeart zugeordnet sind.

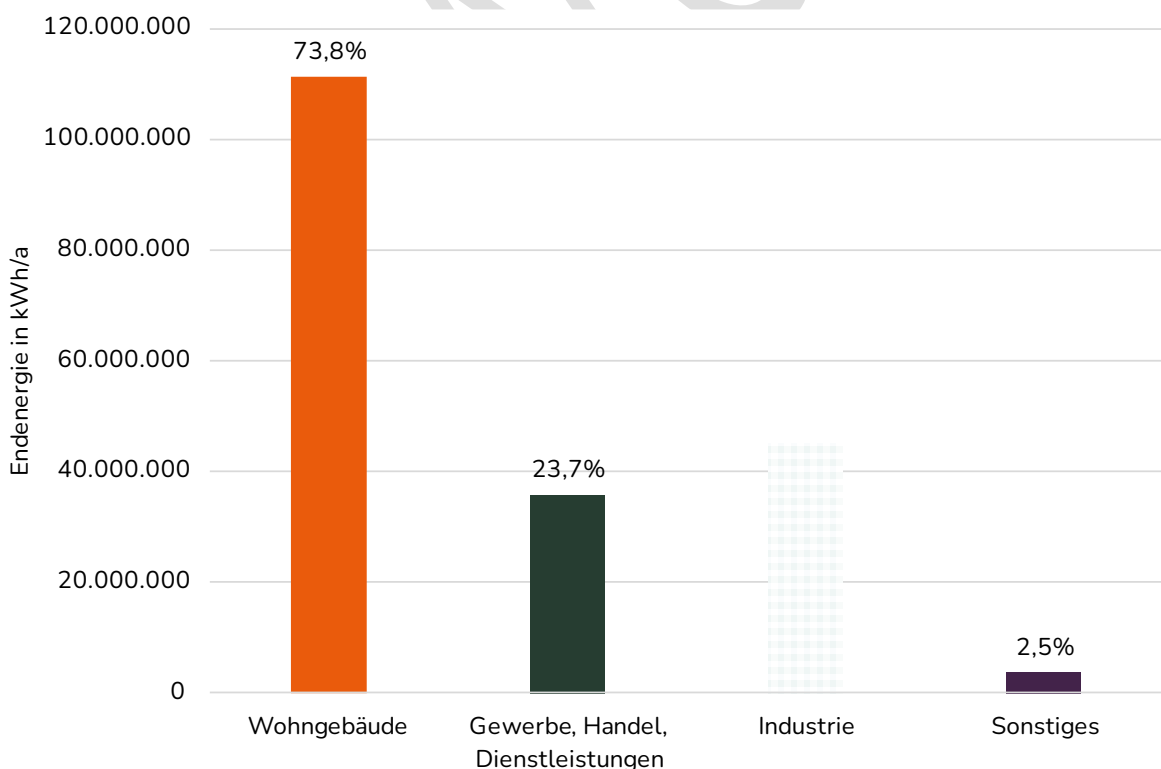


Abbildung 35: Aufteilung Endenergieverbrauch für Wärme nach Sektoren im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

5.15.2 Anteil Erneuerbarer Energien/unvermeidbarer Abwärme an der Wärmeerzeugung

Wie in Abbildung 36 ersichtlich, werden vom gesamten Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung im IST-Zustand 81,8 % über fossile Energieträger und rund 18,2 % aus erneuerbaren Energien erzeugt.

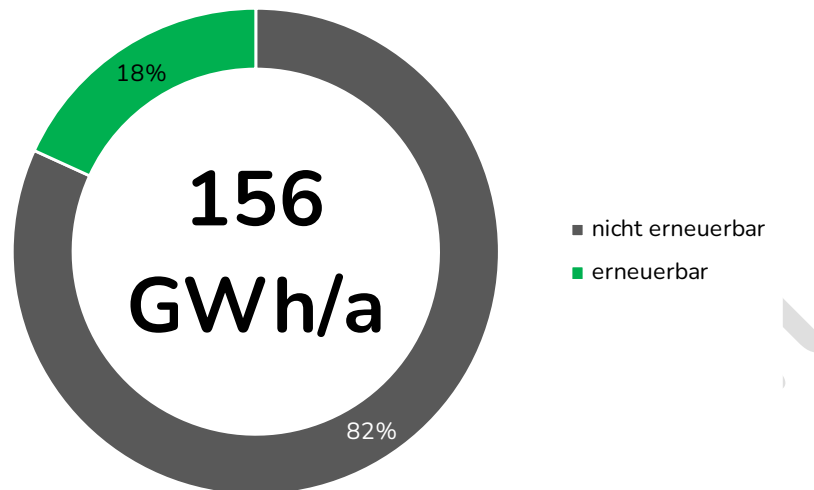


Abbildung 36: Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtendenergieverbrauch für Wärme im IST-Zustand (1)
(Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der größte Anteil der erneuerbaren Energien entfällt dabei mit 17,6 % am Gesamtendenergieverbrauch auf Biomasse. Die Anteile von erneuerbarem Strom und Umweltwärme machen jeweils 0,4 % und 0,3 % aus (s. Abbildung 37).

Zur Ermittlung des erneuerbaren Stromanteils wird der EE-Anteil an der bundesweiten Stromerzeugung des Jahres 2023 verwendet, welcher bei 55 % lag. [42]

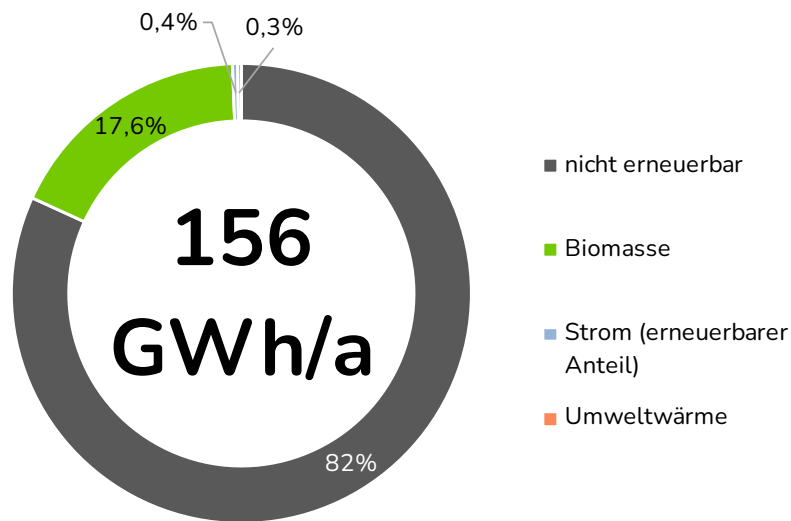


Abbildung 37: Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch für Wärme im IST-Zustand (2)
(Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

5.15.3 Anteil leitungsgebundener Wärme an der Wärmeerzeugung

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme an der gesamten Wärmeerzeugung im aktuellen Bestand beträgt 14,5 % und setzt sich aus dem Betrieb der beiden Wärmenetze in Ochsenfurt und Hopferstadt zusammen, siehe Abbildung 38.

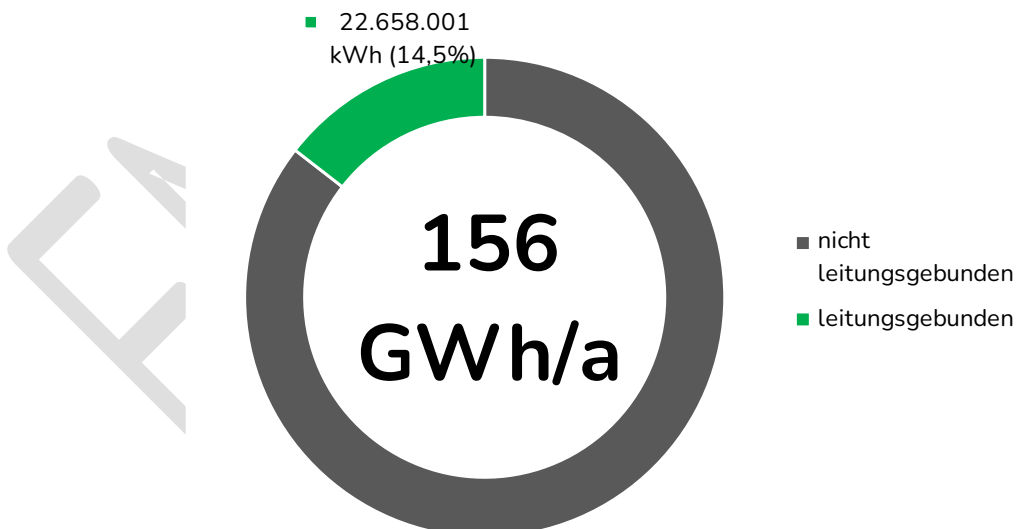


Abbildung 38: Anteil leitungsgebundener Wärme am Gesamtenergieverbrauch für Wärme im IST-Zustand
(Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

In beiden Wärmenetzen wird jeweils ein Energieträger eingesetzt. Im Wärmenetz Hopferstadt erfolgt die Wärmebereitstellung ausschließlich über die Abwärme aus den Biogasanlagen, in Ochsenfurt wird die Wärme über einen fossil betriebenen Kessel auf dem Gelände der Südzucker AG erzeugt. Die gesamte Menge an erzeugter Fernwärme beträgt 22,7 GWh/a bei einem tatsächlichen Absatz von rund 17,5 GWh/a. Die Anteile der Energieträger können aus Abbildung 39 entnommen werden.

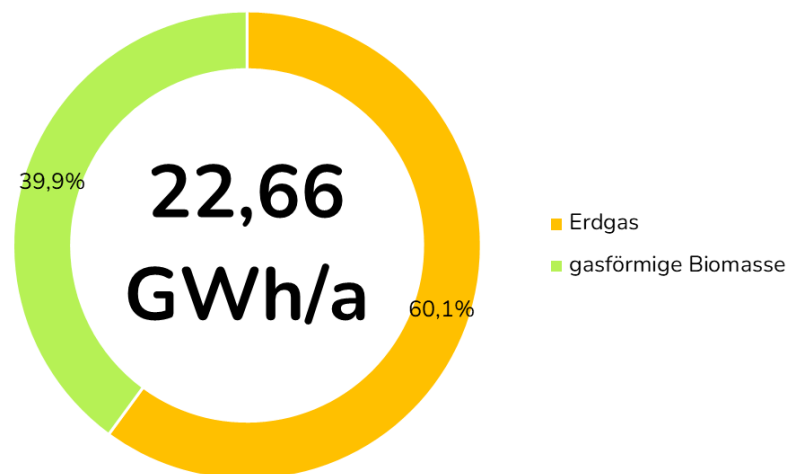


Abbildung 39: Anteil der Energieträger am Gesamtendenergieverbrauch für leitungsgebundene Wärme im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

5.15.4 Struktur der dezentralen Wärmeerzeuger

Beim Blick auf die installierten dezentralen Wärmeerzeuger im IST-Zustand (s. Abbildung 40) ist zu sehen, dass 2.333 und damit 41,4 % der Wärmeerzeuger auf Biomasse basieren. Die hohe Anzahl der Wärmeerzeuger mit Biomasse als Brennstoff beruht auch auf den Kamin- und Kachelöfen, die in vielen Gebäuden zusätzlich zur Hauptheizung installiert sind (vgl. 5.5). Im Übrigen besteht die Struktur der Wärmeerzeuger zu 27,9 % aus Heizölheizungen (1.570 Stück), zu 19,9 % aus Erdgasheizungen (1.121 Stück), zu 2,2 % aus Flüssiggasheizungen (125 Stück) und zu 0,1 % aus Braunkohleheizungen (3 Stück). Strombasierte Wärmeerzeuger (85 Stück) machen einen Anteil von 1,5 % aus und 7,0 % der Wärmeerzeuger beruhen auf einem Anschluss an einem der beiden vorhandenen Wärmenetzen (394 Stück).

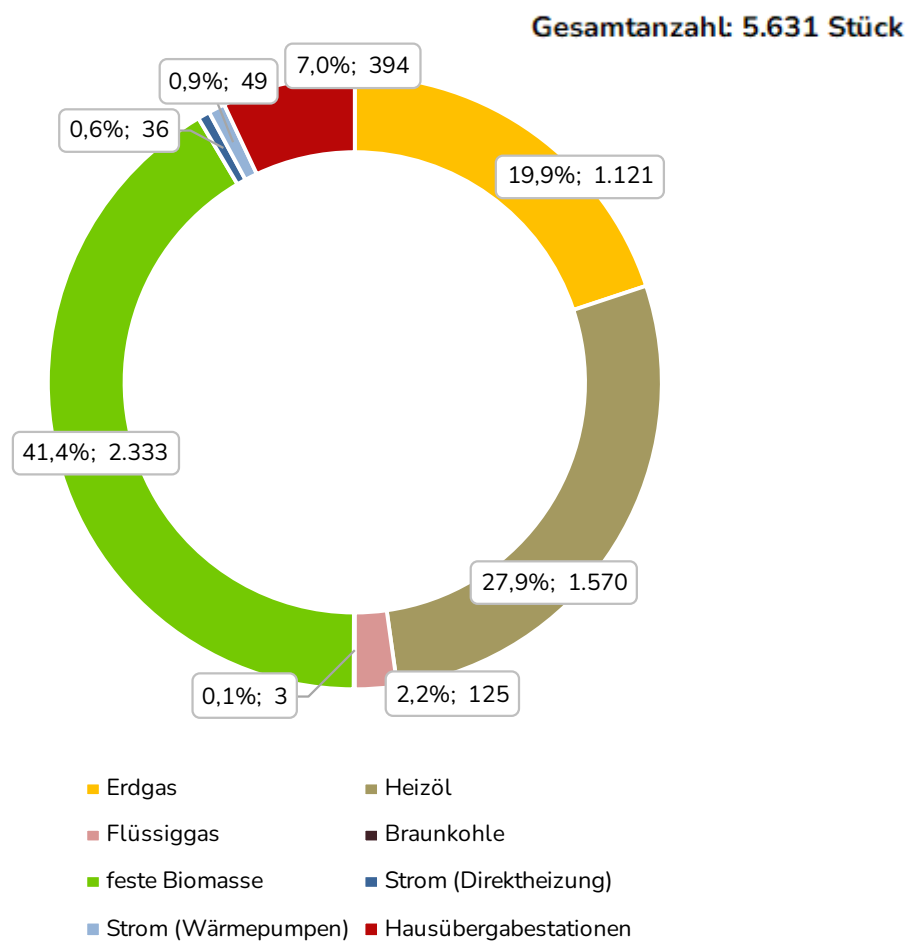


Abbildung 40: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach eingesetztem Energieträger im IST-Zustand (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [43]

Zu beachten ist an dieser Stelle, dass die tatsächliche Anzahl der Wärmeerzeuger geringfügig abweichen kann, da es sich auf Basis der Kaminkehrerdaten teilweise um Hochrechnungen handelt. In den Kaminkehrerdaten sind aus Datenschutzgründen zum Teil Unschärfen vorhanden, die nicht immer Rückschlüsse auf die exakte Anzahl der Wärmeerzeuger ziehen lassen.

6 POTENZIALANALYSE

Die Potenzialanalyse zeigt auf, welche Möglichkeiten in Ochsenfurt bestehen, erneuerbare Energien und Abwärme für die Wärmeversorgung zu nutzen. Darüber hinaus beleuchtet sie Einsparpotenziale durch Sanierungsmaßnahmen, um den Wärmebedarf innerhalb der Kommune zu senken. Eine Übersicht des Potenzialbegriffs bietet die nachfolgende Abbildung 41.

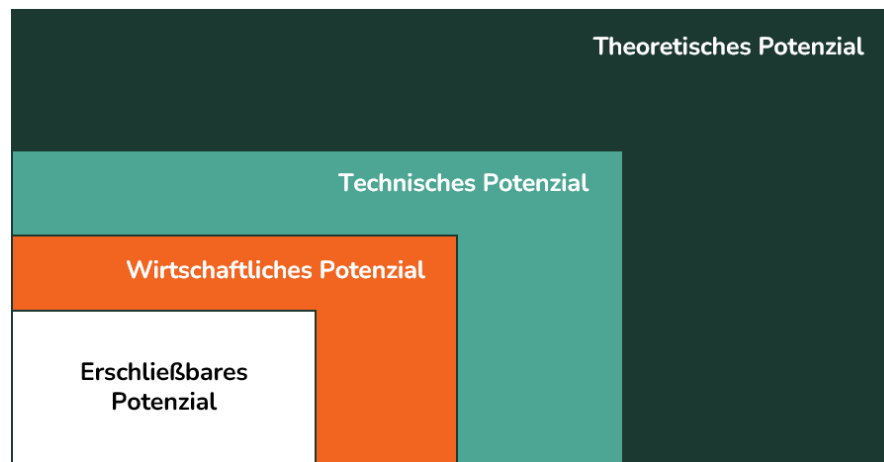


Abbildung 41: Übersicht über den Potenzialbegriff

Nachfolgend werden die einzelnen Potenzialbegriffe kurz erläutert.

Das theoretische Potenzial

Das theoretische Potenzial ist „das in einer gegebenen Region innerhalb eines bestimmten Zeitraums theoretisch physikalisch nutzbare Energieangebot“ [44, p. 12]. Es beschreibt das maximale Angebot, das für die Wärmeerzeugung zur Verfügung steht. Aufgrund von technischen, ökologischen oder sozialen Restriktionen kann es in der Realität nie gänzlich genutzt werden.

Das technische Potenzial

Das technische Potenzial stellt den „zeit- und ortsabhängigen primär aus technischer Sicht möglichen Beitrag (...) zur Deckung der Energienachfrage“ [44, p. 12] dar. Das bedeutet, dass beispielsweise technische, aber auch regulatorische Rahmenbedingungen das theoretische Potenzial eingrenzen. Das technische Potenzial ist daher (meistens) geringer als das theoretische.

Das wirtschaftliche Potenzial

Das wirtschaftliche Potenzial ist der Teil des technischen Potenzials, der unter Berücksichtigung verschiedener Rahmenbedingungen wirtschaftlich genutzt werden kann. Diese Rahmenbedingungen können sehr unterschiedlich sein und sind von den jeweiligen unternehmerischen Vorstellungen abhängig. [44, p. 13]

Das erschließbare Potenzial

Unter dem erschließbaren Potenzial versteht sich der Teil des wirtschaftlichen Potenzials, der aufgrund verschiedener, weiterer Rahmenbedingungen tatsächlich erschlossen werden kann. Einschränkend können dabei z.B. soziale und ökologische Rahmenbedingungen sein. [44, p. 13]

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Ochsenfurt werden theoretische Potenziale ermittelt, da die Wärmeplanung eine Bearbeitungstiefe mit sich bringt, bei der nicht alle technischen, wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Rahmenbedingungen bekannt sind. Diese sind bei Bedarf in weiterführenden Untersuchungen und Planungen zu erheben und berücksichtigen, z.B. im Rahmen von Machbarkeitsstudien.

6.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen

Zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Wärmeverbrauchs wird ein gebäudescharfes Sanierungskataster erstellt. Für Wohngebäude wird die Berechnung mit der Maßgabe einer Sanierungsrate der Wohngebäudefläche von 0,7 % pro Jahr durchgeführt, welcher sich an der aktuellen bundesweiten Sanierungsrate orientiert. Dieser Wert liegt unter den 2 %, der als notwendig erachtet wird, um die Klimaziele im Jahr 2030 zu erreichen [45]. Im Mittel soll in diesem Szenario durch Einsparmaßnahmen ein spezifischer Wärmeverbrauch von rund 100 kWh/(m²*a) erreicht werden.

Bis zum Jahr 2045 kann in Ochsenfurt auf Grundlage dieser Werte eine Reduktion des Wärmeverbrauchs⁹ von 128,5 GWh/a um 8,5% auf 117,6 GWh/a erreicht werden, was einer Einsparung von ca. 10,9 GWh/a gegenüber dem Jahr 2023 entspricht.

Die angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe liegt im Bereich des Bundesdurchschnitts, könnte jedoch über passende Informations-, Beratungs- und Fördermaßnahmen gesteigert werden. Im Bundesdurchschnitt lag die Sanierungsrate für das Jahr 2024 bei 0,69 % [45].

Zur Steigerung der Sanierungsquote in Richtung 2 %/a 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.

In Abbildung 42 sind die Wärmeenergieverbräuche sowie die prozentuale Einsparung bezogen auf das Jahr 2023 in den Stützjahren und im Zieljahr 2045 dargestellt. Im Vergleich zum Jahr 2023 lassen sich durch energetische Gebäudesanierung bis zum Jahr 2045 etwa 8,7 % des Wärmeenergieverbrauchs einsparen.

⁹ Niveau Nutzenergieverbrauch, nicht zu verwechseln mit Endenergieverbrauch

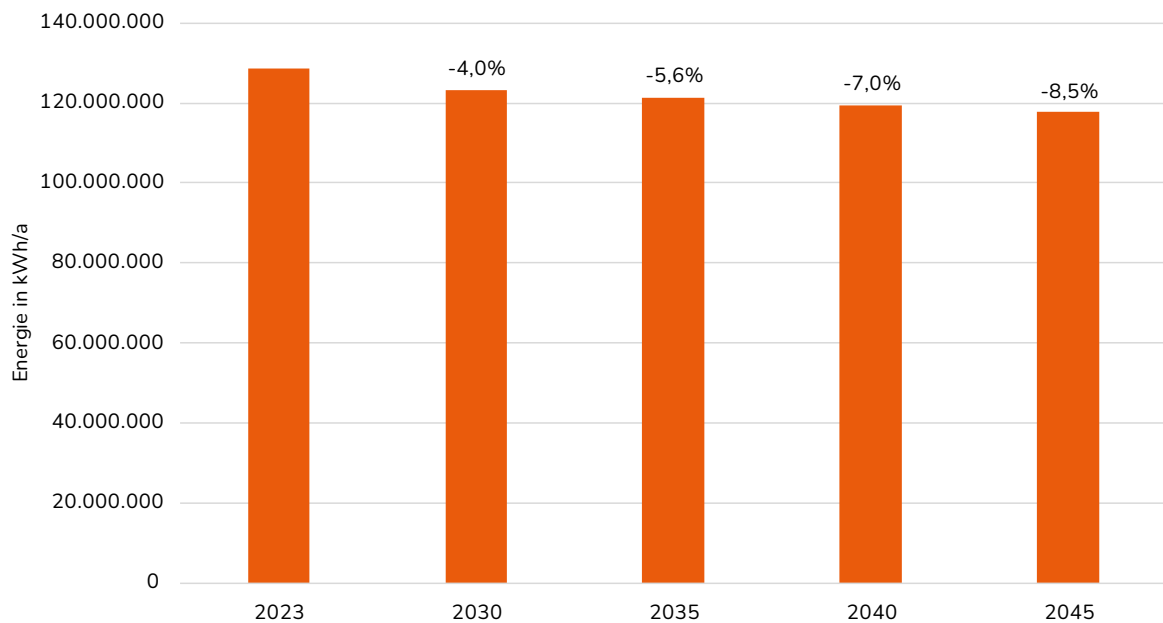


Abbildung 42: Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen

6.2 Potenzial aus Erneuerbaren Energien

In diesem Abschnitt werden Potenziale zur Wärmeerzeugung mittels erneuerbarer Energien dargestellt. Es werden sämtliche Potenziale wie Solarthermie, verschiedene Formen von Umweltwärme, Biomasse, sowie Stromerzeugung aus EE zur Nutzung für den Betrieb von Wärmepumpen untersucht.

6.2.1 Solarthermie

Für die Warmwasserbereitung besteht laut *EnergieAtlas Bayern* ein theoretisches Potenzial für Solarthermieanlagen auf Dachflächen in Höhe von 14.950 MWh/a [46]. Da aber auf Dachflächen auch Photovoltaik-Anlagen errichtet werden können, steht dieses Potenzial in Teilen oder gänzlich in Konkurrenz zum PV-Potenzial auf Dachflächen (mögliche Stromerzeugung: 82.341 MWh/a [46], siehe auch Kapitel 6.2.4.1). Des Weiteren ist zu beachten, dass dieser Wert auch Dachflächen von denkmalgeschützten Gebäuden berücksichtigt. Reduziert man das theoretische Potenzial um diese Flächen (rund 21,4 %), ergibt sich ein Potenzial von 11.751 MWh/a.

6.2.2 Umweltwärme

Ein zentraler Baustein hin zu einer nachhaltigen Wärmeversorgung in Ochsenfurt ist die Erschließung von Umweltwärmequellen. Im Rahmen der Potenzialanalyse werden insgesamt fünf Arten von Umweltwärmequellen geprüft: Umgebungsluft, oberflächennahe Erdwärme, tiefe Erdwärme, Grundwasser und Oberflächengewässer. Eine Ersteinschätzung zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie und Grundwasser erfolgt mit Hilfe des Umweltatlas Bayern. Die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten von Umweltwärmequellen sind in den Abschnitten 6.2.2.1 bis 6.2.2.1 dargestellt. Dabei wird auf geeignete Wärmepumpentechnologien eingegangen, die zur Nutzbarmachung dieses Potenzials erforderlich wären. Sofern Wärmepumpen zum Einsatz kommen, ist neben der thermischen Leistung auch die erforderliche elektrische Leistung zu beachten. Ein limitierender Faktor kann hierbei das örtliche Stromnetz sein, das unter Umständen nicht für die benötigte elektrische Leistung einer Wärmepumpe ausgelegt ist. Dem kann jedoch grundsätzlich durch netzverstärkende Maßnahmen Abhilfe geschaffen werden.

6.2.2.1 Umgebungsluft

Die thermische Nutzung der Umgebungsluft als Energiequelle mittels Wärmepumpe ist grundsätzlich ohne Beschränkung möglich. Beim Einsatz von Luft-/Wasser-Wärmepumpen ist lediglich zu beachten, die Schallemissionen möglichst gering zu halten, um die Anwendung dieser Art von Wärmepumpen so allgemeinverträglich wie möglich zu gestalten. Je nach Bundesland gelten für Wärmepumpen unterschiedliche Abstandsregelungen zu anderen Grundstücken und Gebäuden¹⁰.

6.2.2.2 Oberflächennahe Geothermie

Geothermische Potenziale sind hinsichtlich ihrer zeitlichen Verfügbarkeit besonders attraktiv, wenngleich die geografische Verfügbarkeit komplexer ist. Im Idealfall stehen für die direkte

¹⁰ Es gelten die *Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm* (TA Lärm), sowie die jeweilige Landesbauordnung.

Wärmeerzeugung Temperaturen von mindestens 60 °C, idealerweise mehr als 70 °C zur Verfügung. Dies ist jedoch nur selten der Fall¹¹.

Grundsätzlich stehen zwei verschiedene Technologien für die Nutzung oberflächennaher Geothermie zur Verfügung: Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden. In beiden Fällen besteht der Vorteil des Wärmeentzugs aus dem Boden im Gegensatz zur Umgebungsluft darin, dass die Bodentemperatur aufgrund der thermischen Trägheit des Mediums über den Jahresverlauf nahezu konstant ist. Aus den moderaten Temperaturschwankungen der Wärmequelle ergibt sich eine höhere Effizienz bei der Wärmeerzeugung.

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

Da in diesem Fall 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 und Regeneintrag wieder regeneriert.

Die nachfolgende Karte in Abbildung 43 zeigt die grundsätzliche Eignung für das gesamte geplante Gebiet der Kommune hinsichtlich einer Nutzung geothermischer Potenziale mittels Erdwärmekollektoren. Nur in den Bereichen von Gewässern (blaue Bereiche), die aus offensichtlichen Gründen kein Potenzial bieten ist eine Nutzung von Erdwärmekollektoren ausgeschlossen. Die grünen Flächen weisen prinzipiell eine uneingeschränkte Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmekollektoren auf. Zu berücksichtigen gilt, dass mögliche Restriktionsflächen im Bereich der Wasser-Einzugsgebiete ggf. nicht dargestellt werden.

Zu beachten ist, dass für die Versorgung von Wärmenetzen aufgrund der hohen Wärmebedarfsmengen oft sehr große Flächen mit Erdwärmekollektoren erforderlich sind. Ihre Nutzung eignet sich daher in erster Linie für Anwendungen im dezentralen Bereich.

¹¹ Abwärme und Wärme aus tiefen Erdschichten können solche Temperaturniveaus aufweisen.

Legende - Nutzungsmöglichkeiten Erdwärmekollektoren:

- möglich
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

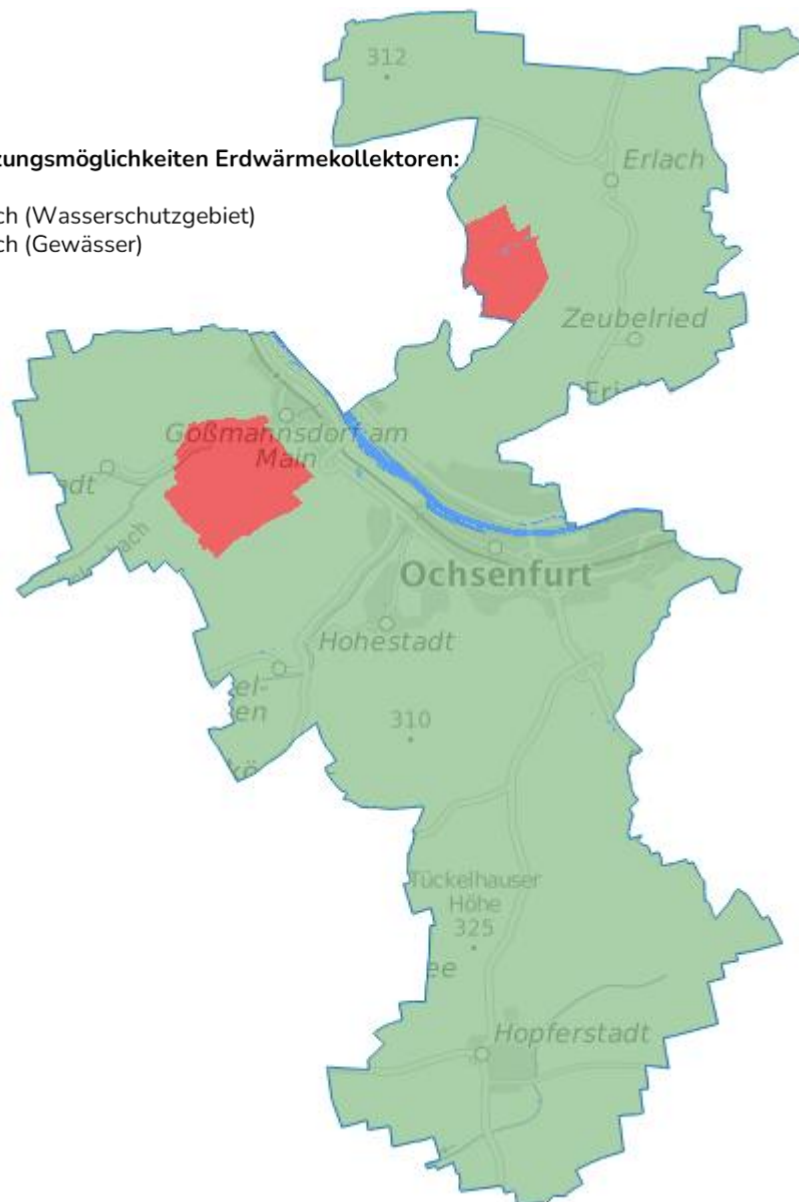


Abbildung 43: Nutzungsmöglichkeiten von Erdwärmekollektoren [8] [39]

Erdwärmesonden: Bei der vertikalen Nutzung oberflächennaher Geothermie mittels Bohrungen spricht man von Erdwärmesonden. Üblicherweise sind die Bohrungen für kleinere Anwendungen dabei auf eine Tiefe von 100 m begrenzt. Tiefergehende Bohrungen unterliegen dem Bergrecht, wodurch aufwändigere Genehmigungsverfahren zu erwarten sind.

Im Gebiet der Stadt Ochsenfurt ist gemäß Abbildung 44 ersichtlich, dass laut der Erstauskunft im Umweltatlas Bayern die Nutzung von Erdwärmesonden rund um den Hauptort Ochsenfurt nicht möglich ist. Aus hydrogeologischen, geologischen oder wasserwirtschaftlichen Gründen ist eine Nutzung in Ochsenfurt, Hohestadt und Goßmannsdorf nicht möglich (gelbe

Fläche). Auch in den Gewässergebieten (blau) und den Wasserschutzgebieten ist die Nutzung von Erdwärmesonden offensichtlich nicht möglich. Zusätzlich sind die Einzugsgebiete der Wasserversorgung (s. Abbildung 25) auszuschließen.

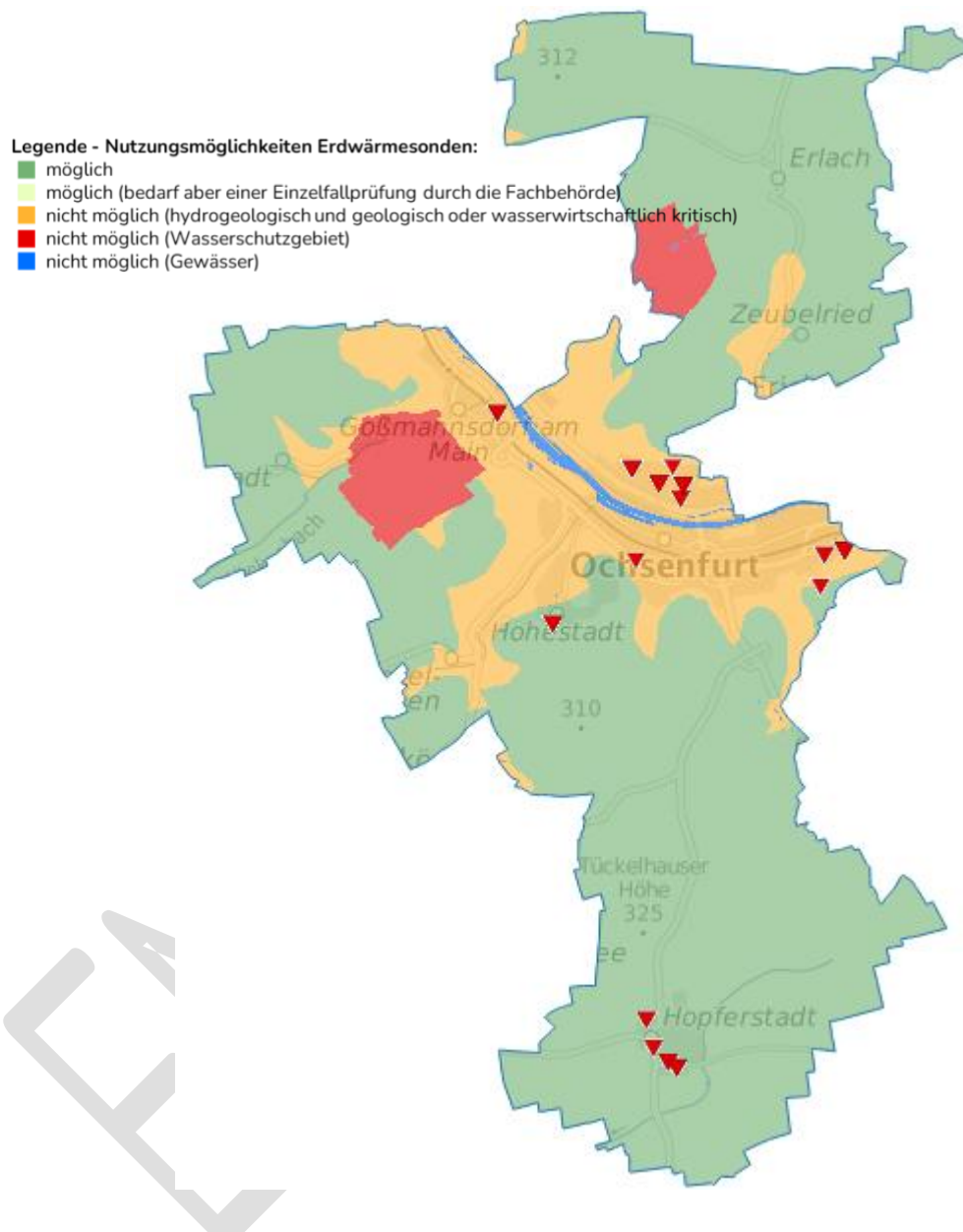


Abbildung 44: Nutzungsmöglichkeiten von Erdwärmesonden und Bestandsanlagen [8] [39]

Laut *Umweltatlas Bayern* gibt es jedoch bereits Erdwärmesondenbohrungen (siehe rote Dreiecke in Abbildung 44). Diese befinden sich teilweise innerhalb der Restriktionsflächen und wurden vermutlich vor Festlegung der Sperrgebiete durch das Landesamt für Umwelt (LfU) erstellt. Eine Probebohrung ist nach erfolgter Genehmigung in jedem Fall unbedingt zu empfehlen, auch um die genaue Sondeneinbautiefe zu ermitteln.

Auch gemäß Auskunft des WWA Aschaffenburg¹² variiert die Möglichkeit von Sondenbohrungen im Gemeindegebiet stark. Die zu erwartenden möglichen Bohrtiefen und -risiken hängen demnach von der Geologie und vor allem der Lage der ersten Grundwasserschicht am Bohrstandort ab.

6.2.2.3 Grundwasser

Eine weitere Möglichkeit der Umweltwärmenutzung ist der Entzug von Wärme aus dem Grundwasser. Hierbei ergeben sich besondere Herausforderungen aufgrund der hohen Schutzbedürftigkeit des Grundwassers. Neben grundsätzlich ausgeschlossenen Bereichen wie Wasserschutzgebieten ist die Durchteufung¹³ mehrerer Grundwasserstockwerke wasserrechtlich unzulässig. Darüber hinaus gibt es Vorgaben an Reinhaltung und Wiedereinleitung des Grundwassers in den Grundwasserleiter, aus dem das Wasser entnommen wurde. Die folgende Karte (siehe Abbildung 45) gibt Aufschluss über das wasserrechtlich mögliche Potenzial und zeigt bestehende Grundwasserwärmepumpen. Etwaige Grundwasserzusammensetzungen, die die Erschließung der geothermischen Quelle unter Umständen erschweren oder unwirtschaftlich machen, sind hierbei nicht Bestandteil der Betrachtung.

¹² Stand Auskunft: Juli 2025

¹³ Bergmännische Bezeichnung für „Durchbohren“ oder „Durchstoßen“ geologischer Schichten [59]

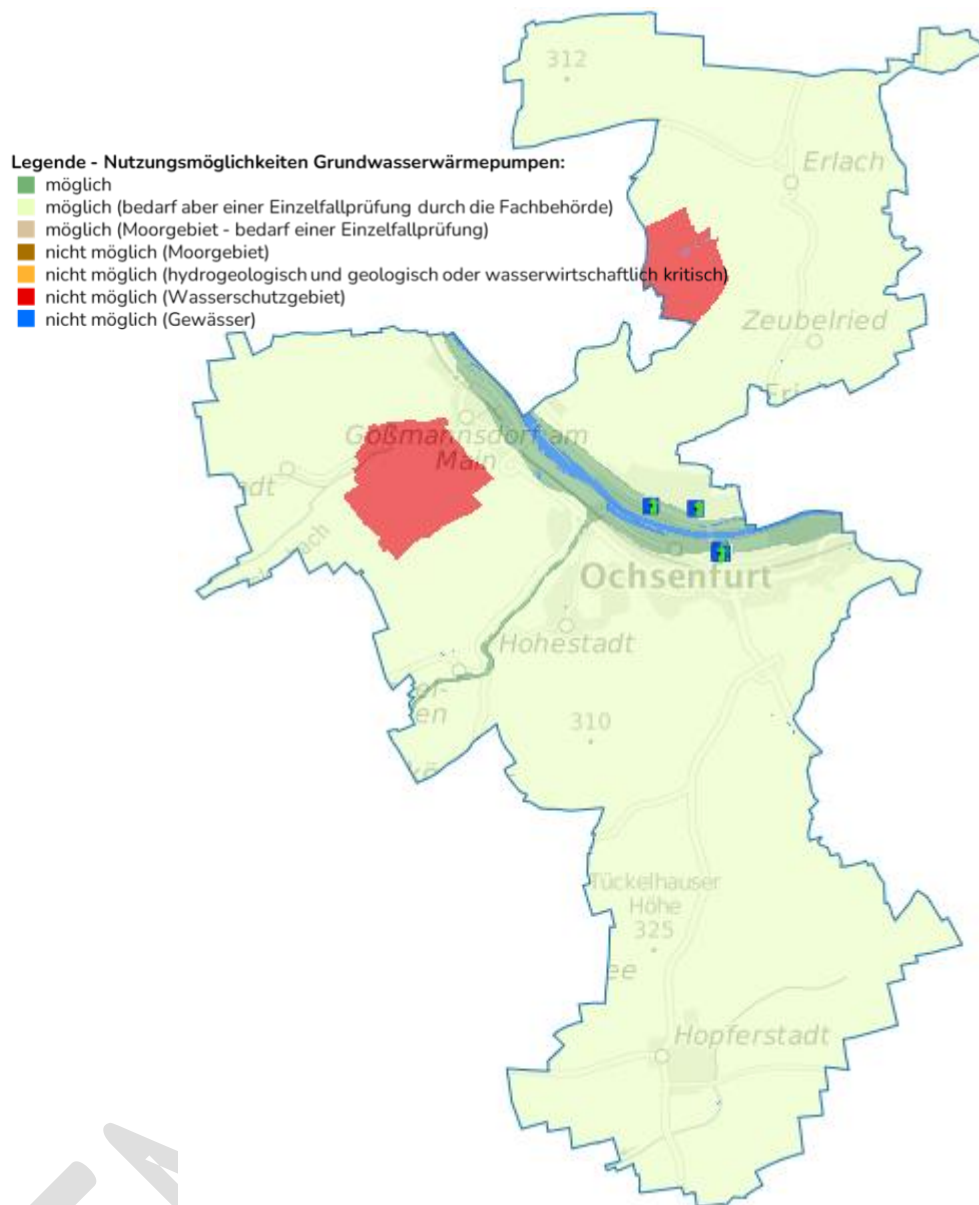


Abbildung 45: Nutzungsmöglichkeiten von Grundwasserwärmepumpen [8] [39]

Laut Umweltatlas Bayern ist eine Nutzung von Grundwasserwärmepumpen in Ochsenfurt außer in den Wasserschutzgebieten grundsätzlich möglich, siehe Abbildung 45. In den hellgrün markierten Gebieten ist die Nutzung von Grundwasserwärmepumpen nach einer Einzelfallprüfung grundsätzlich möglich. Am ehesten bietet sich die Nutzung gemäß Erstauskunft des Umweltatlas Bayern an den Ufern des Mains und des Thierbachs an. Dort kann z.B. auch über die Nutzung von Umweltwärme mittels Uferfiltratbrunnen nachgedacht werden. Grund dafür ist, dass in diesen Bereichen mit einer erhöhten Grundwasserergiebigkeit aufgrund des Uferbegleitstroms der Gewässer zu rechnen ist.

Auch hier gilt wieder zu beachten, dass die im Einzugsgebiet der Wasserversorgung liegenden Flächen (vgl. Abbildung 25) kein Potenzial für Grundwasserwärmepumpen bieten.

Nach aktuellem Stand gibt es drei installierten Grundwasserwärmepumpen im Stadtgebiet Ochsenfurt [39].

6.2.2.4 Fluss- und Seewasser

Generell bieten fließende Gewässer ein nutzbares Wärmepotenzial. Dem Wasser kann mittels Wärmepumpe Energie in Form von Wärme entzogen und das Wasser im Anschluss wieder in das fließende Gewässer eingeleitet werden. Ein großer Vorteil bei Flusswasserwärmenutzung ist der permanente Zufluss „warmen“ Wassers. Da es sich dabei um einen wasserrechtlichen Eingriff in den Flussverlauf handelt, sind bei einer Umsetzung regulatorische Rahmenbedingungen zu beachten. Ein unbegrenzter Entzug von Flusswasserwärme ist nicht erlaubt, da dies unter Umständen schwerwiegende Auswirkungen auf das Ökosystem haben kann.

Wird eine Nutzung von Flusswasser für thermische Zwecke angestrebt, unterliegt diese in jedem Fall gewissen Vorgaben. Wärmetauscher direkt im Gewässer sind in der Regel nicht genehmigungsfähig und Entnahmebauwerke auf naturnaher Strecke nicht zulässig. Die Gewässerökologie darf nicht nachteilig beeinflusst werden und ein besonderes Augenmerk ist auf Hochwasser zu legen, bei dem der Abfluss nicht durch Bauwerke behindert werden darf. Es ist prinzipiell eine Einzelfallprüfung der Wasserentnahme, der Zuleitung zum Wärmetauscher und der Wiedereinleitung notwendig. Zu beachten ist, dass die Wasserentnahme nicht zu Kühlzwecken im Sommer stattfinden darf, damit keine zusätzliche Erwärmung des Gewässers erfolgt. Eine Nutzung des Wassers zu Heizzwecken in Maßen ist grundsätzlich unkritisch, da die Gewässertemperaturen tendenziell eher zu hoch als zu niedrig sind und es für die Gewässerökologie nicht nachteilig ist, wenn die Wassertemperatur durch die Wärmenutzung leicht gesenkt wird. Grundsätzlich gilt für die thermische Wassernutzung, dass das wiederingeleitete Wasser eine gewisse Temperaturdifferenz im Vergleich zum Flusswasser nicht überschreiten darf. Statt auf direkte Flusswassernutzung zu setzen, besteht auch die Möglichkeit, den Grundwasserbegleitstrom mittels Uferfiltratbrunnen zu nutzen. Diese Variante der Flusswassernutzung ist im Allgemeinen umweltverträglicher als die direkte Nutzung des Wassers.

Durch das Stadtgebiet verlaufen die Fließgewässer Main und Thierbach, beim Main handelt es sich um ein Gewässer I. Ordnung, der Thierbach ist als Gewässer II. Ordnung klassifiziert [39]. Der Thierbach mündet westlich der Weststadt in den Main. Der Gewässerkundliche Dienst Bayern (GKD) betreibt in Schweinfurt am neuen Hafen eine Messstelle zur Ermittlung des Abflusses und der Wassertemperatur des Mains, im Thierbach sind keine Messstellen vorhanden.



Abbildung 46: Geografische Lage Messstelle Main (Schweinfurt, Neuer Hafen) [47]

Zur Abschätzung des Potenzials des Mains wurden die Abfluss- und Temperaturdaten des Gewässerkundlichen Diensts Bayern (GKD) von der Messstelle Schweinfurt – Neuer Hafen herangezogen.

In Abbildung 47 sind die gemessenen Viertelstundenwerte des Abflusses des Mains an der Messstelle Schweinfurt – Neuer Hafen über die Jahre 2020 bis 2024 dargestellt.

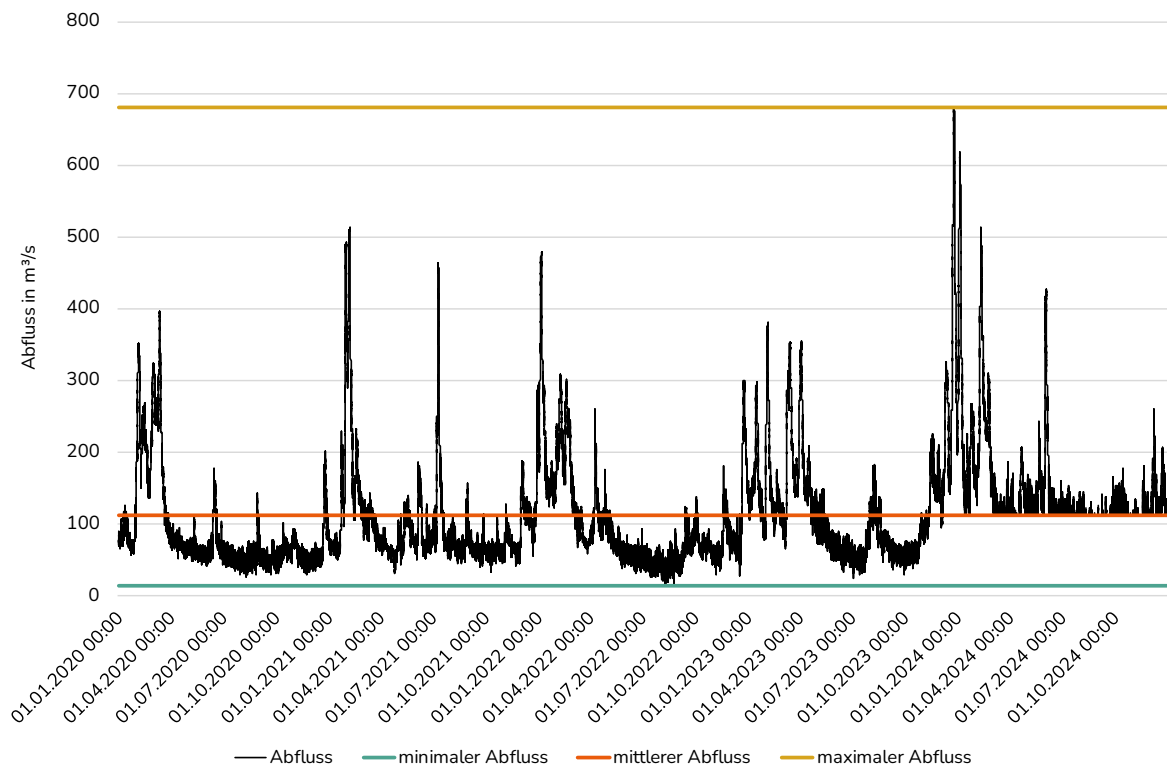


Abbildung 47: Abfluss Main an der Messstelle Schweinfurt – Neuer Hafen 2020 – 2024 [47]

Der geringste Abflusswert in den dargestellten fünf Jahren (nicht vorhandene Messwerte ausgenommen) betrug demnach $12,6 \text{ m}^3/\text{s}$ (gekennzeichnet mit der hellgrünen Linie). Im ungünstigen Fall eines Temperaturunterschieds von 1 K im Wärmepumpenkreislauf und einer Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe von $3,0$ lässt sich bei vollständiger Nutzung des minimal gemessenen Durchflusses theoretisch eine Nennwärmeleistung von ca. $79,2 \text{ MW}$ generieren. Vor allem während der Heizperiode liegt der Abfluss des Mains meist deutlich über dem Wert von $12,6 \text{ m}^3/\text{s}$. Somit wäre die tatsächlich nutzbare Leistung höher. Wie hoch der in der Praxis nutzbare Volumenstrom tatsächlich ist, muss mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg im Fall einer geplanten Umsetzung abgestimmt werden.

Da die Nutzung des Wassers unterhalb von Temperaturen von 4 bis $5 \text{ }^\circ\text{C}$ zu Problemen mit Vereisung des Wärmetauschers führen könnte, wurde ebenso der Temperaturverlauf betrachtet. Hierfür wurde ebenfalls die Messstelle Schweinfurt – Neuer Hafen ausgewertet. Abbildung 48 zeigt die stündlichen Werte des Temperaturverlaufs des Mains für die Jahre 2020 – 2024.

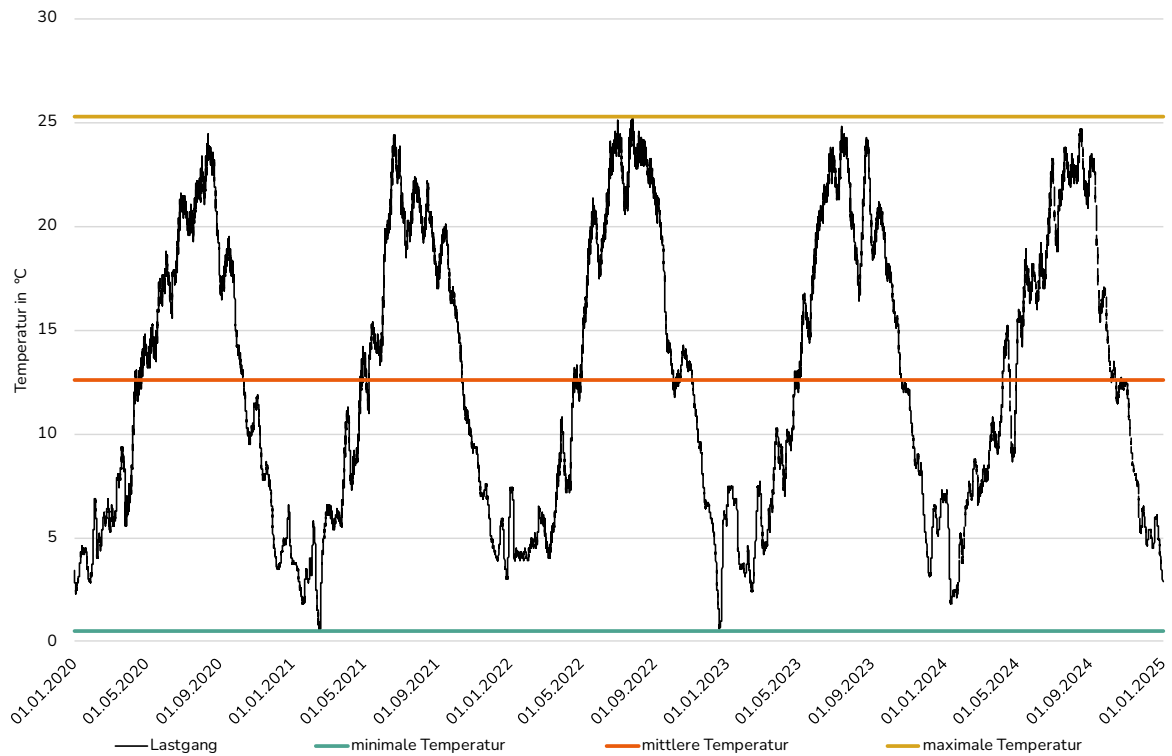


Abbildung 48: Temperatur Main Messstelle Schweinfurt Neuer Hafen [47]

Die niedrigste Temperatur betrug demnach 0,5 °C Mitte Februar 2021. Für das kälteste Jahr 2021 ist in Abbildung 49 die geordnete Jahresdauerlinie der Stundenwerte der Temperatur dargestellt.

Aus der Darstellung wird ersichtlich, dass die Wassertemperatur des Mains im Jahr 2021 zu etwa 8.710 h über 2 °C lag (grünes Rechteck). Für rund 7.620 h betrug die Wassertemperatur mehr als 5 °C (orangefarbenes Rechteck) und für etwa 5.880 h wurde eine Wassertemperatur von mehr als 10 °C erreicht (gelbes Rechteck).

Bei einer angenommenen Mindestwassertemperatur von über 5 °C wäre der Betrieb einer Wärmepumpe im Jahr 2024 somit für ca. 7.620 h/a möglich.

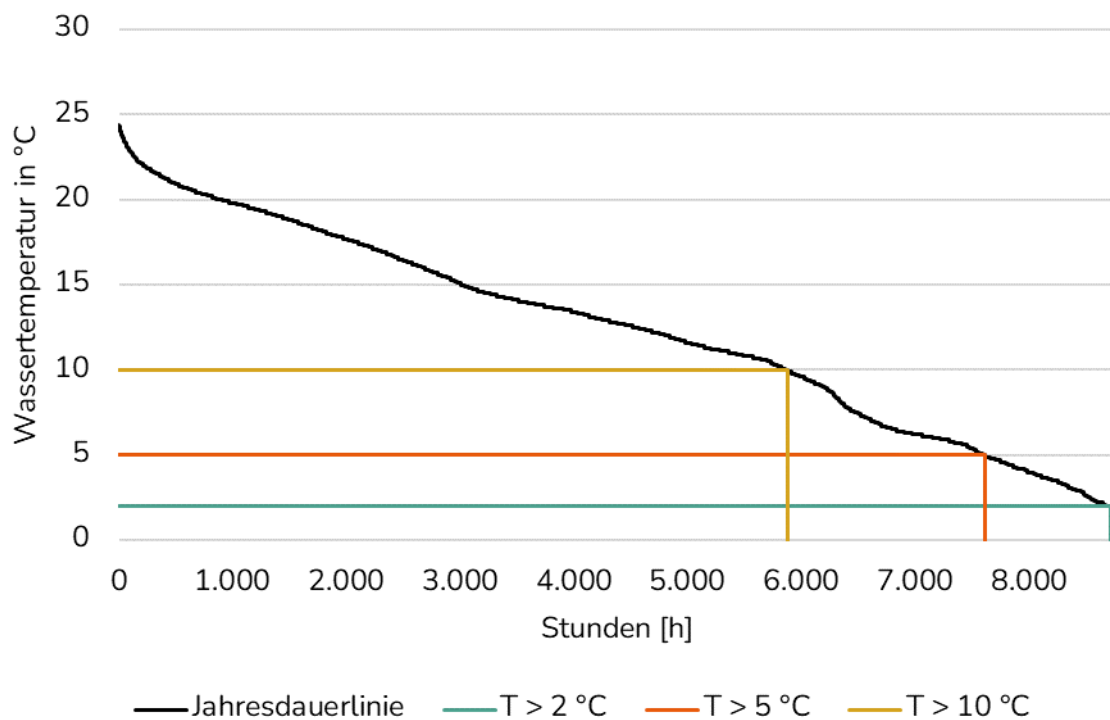


Abbildung 49: JDL Wassertemperatur Main Messstelle Schweinfurt – Neuer Hafen 2021 [47]

Laut Einschätzung des WWA Aschaffenburg ist eine Nutzung von Flusswasser in Ochsenfurt grundsätzlich möglich, allerdings sind gewisse Vorgaben einzuhalten¹⁴.

Vor allem die Gestaltung der Entnahme- und Einleitungsstellen ist hierbei zu beachten. Details zur Nutzung des Flusswassers für Heizzwecke sind vor einer eventuellen Umsetzung mit dem Wasserwirtschaftsamt abzustimmen und die entsprechenden Genehmigungen einzuholen.

Auf Basis dieser Daten und einigen getroffenen Annahmen wurde das theoretische Umweltwärmepotenzial des Mains sowie die zugehörige Umweltwärmeleistung in Abhängigkeit von dem entnommenen Wasseranteil des mittleren Niedrigwasserabflusses (MNQ) und der Temperaturspannung am Wärmetauscher ermittelt, zu sehen in nachfolgender Abbildung 50 und Abbildung 51.

¹⁴ Stand Auskunft: Juli 2025

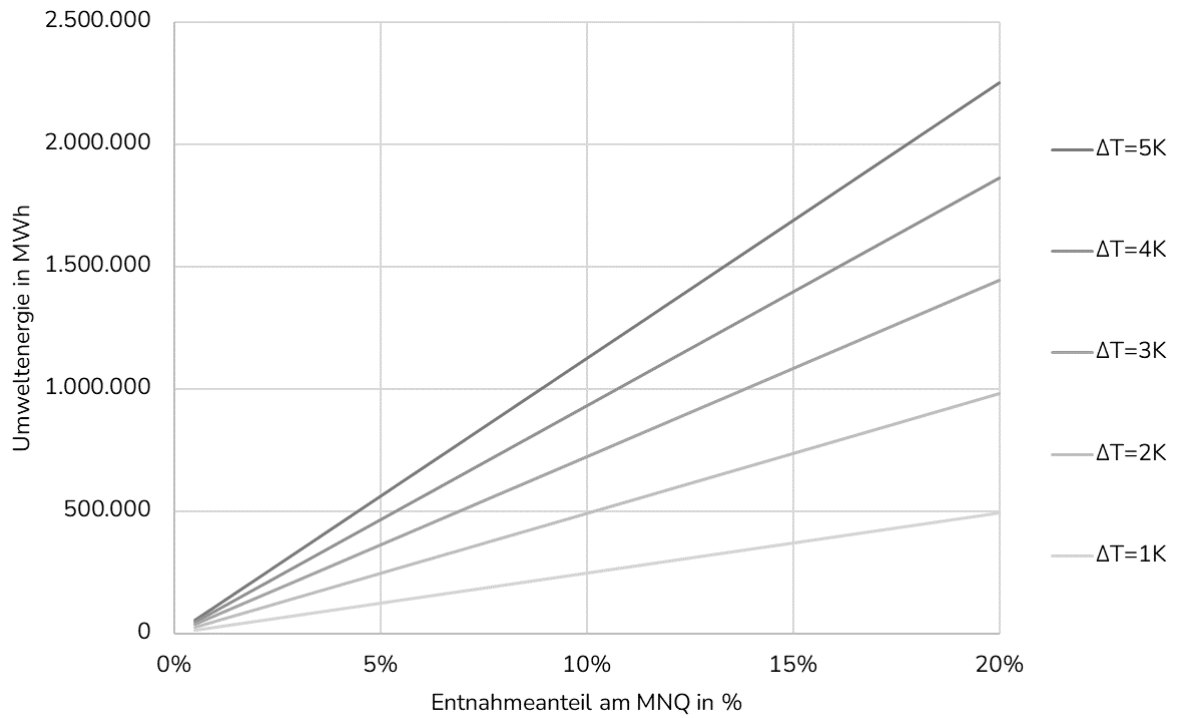


Abbildung 50: Umweltenergie pro Jahr in MWh/a in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher

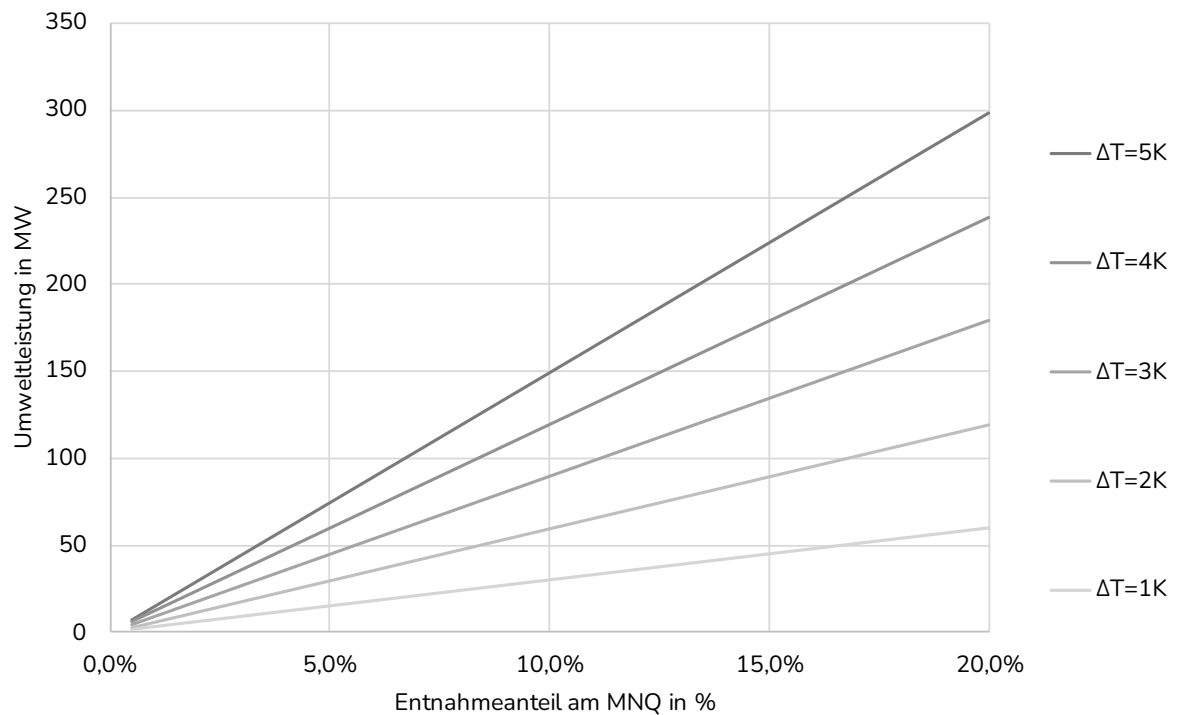


Abbildung 51: Umweltleistung am Wärmetauscher in MW in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher

Hier gilt zu beachten, dass der elektrische Wärmeanteil, welcher zur Nutzbarmachung der Umweltwärme zusätzlich über eine Wärmepumpe eingebracht werden muss nicht dargestellt wird. Somit fällt das theoretische Gesamtwärmepotenzial – in Abhängigkeit von der JAZ der notwendigen Wärmepumpe höher aus.

Setzt man das dargestellte theoretische Potenzial ins Verhältnis zum aktuellen Endenergieverbrauch für die Wärmebereitstellung in ganz Ochsenfurt, zeigt sich, dass bei einer JAZ von 3,0 eine Entnahme von 2 % des MNQ bei einer Abkühlung des entnommenen Wasserstroms um 2 K ausreicht, um den aktuellen Wärmebedarf von ganz Ochsenfurt abzudecken.

6.3 Uferfiltrat

Zusätzlich zur direkten Nutzung des Flusswassers des Mains wurde eine erste Grobeinschätzung der Nutzbarkeit von sogenanntem Uferfiltrat durchgeführt. Unter Uferfiltrat versteht man Wasser, das in unmittelbarer Nähe zum Ufer eines fließenden Gewässers mittels Brunnen unterirdisch entnommen wird. Das hier entnommene Wasser stammt dabei zu großen Teilen aus dem Fließgewässer. Die geologischen Verhältnisse vor Ort zeigen günstige Bedingungen für eine Uferfiltratnutzung [48], allerdings sind für eine fundierte Aussage Probebohrungen durchzuführen und auszuwerten.

Für die Entnahme von Uferfiltrat mittels Brunnen existieren bereits diverse Konzepte. So können entweder mehrere vertikale Bohrungen oder alternativ eine vertikale Bohrung mit mehreren horizontalen Bohrungen im Untergrund (sprich sternförmig) durchgeführt werden, wodurch sich an der Oberfläche ein geringerer Platzbedarf ergeben würde. Für die finale Bewertung der Umsetzbarkeit und einer möglichen Entzugsleistung sind jedoch konkrete Probebohrungen am Standort notwendig.

6.3.1.1 Tiefe Geothermie

Im Bereich der geothermalen Energienutzung wird ab einer Bohrtiefe von 400 m von „tiefer Geothermie“ gesprochen. Auch hier kommen Erdsonden zum Einsatz, für die Bohrungen erforderlich sind. Neben der direkten Nutzung der tiefen Erdwärme für Heizzwecke wird sie in einigen Anlagen auch zur Erzeugung von Elektrizität genutzt. Die dafür benötigte Temperatur liegt mit etwa 90 °C jedoch deutlich über dem Niveau der rein thermischen Nutzung.

Als Herausforderung für die Nutzung tiefer Geothermie gelten die hohe Standortabhängigkeit und die Investitionsintensität. Liegen keine genauen Daten vor, sind kostenintensive Probebohrungen durchzuführen, die ein Projekt bereits im Planungszeitraum belasten können.

In Bezug auf die Nutzung von Tiefengeothermie sind einer ersten Einschätzung des LfU zufolge die vorhandenen Temperaturen in tieferen Lagen in und um Ochsenfurt zu niedrig, um dieses Potenzial sinnvoll nutzen zu können [39]. Demgegenüber zeigen Ergebnisse aus einer von der Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH in Auftrag gegebener geothermischer Befliegung des Gebiets rund um Würzburg, dass in einer Tiefe von rund 5.000 m ein geothermisches Potenzial, die Erschließung des Potenzials aber selbst für Würzburg – trotz deutlich höherem Wärmebedarf als Ochsenfurt - nicht wirtschaftlich darstellbar ist. [49]

Die Temperaturverteilung in 1.000 m unter Gelände für ganz Bayern ist in Abbildung 52 dargestellt. Für Ochsenfurt liegen dort keine Messwerte vor.

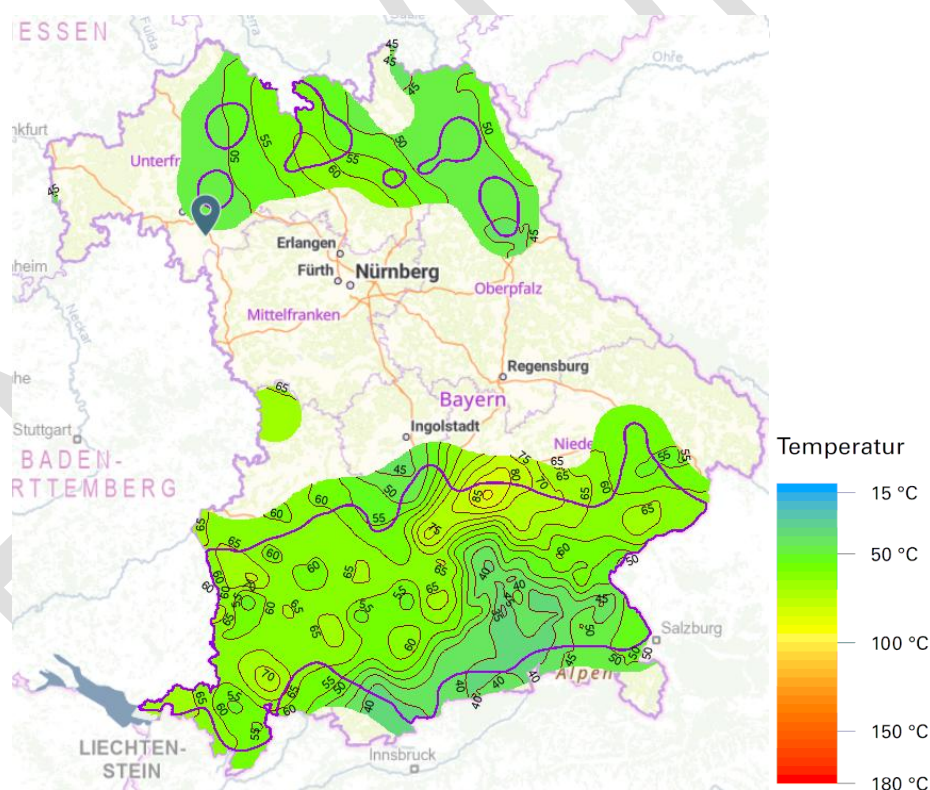


Abbildung 52: Temperaturverteilung in 1.000 m unter Gelände [39]

Die Nutzung von tiefer Geothermie zur Wärmeversorgung nur dann Sinn, wenn entsprechend große Wärmeleistungen und -mengen benötigt werden. Je kleiner die Wärmeabnahme und

die benötigte Wärmeleistung, desto höher liegen die spezifischen Investitionskosten für Tiefenbohrungen.

6.3.2 Biomasse

Bei den Biomassepotenzialen wird unterschieden zwischen fester Biomasse in Form von Waldderbholz, Flur- und Siedlungsholz und Altholz, sowie gasförmiger Biomasse in Form von Biogas. Die beiden Potenziale sind in den nachfolgenden Unterabschnitten beschrieben.

6.3.2.1 Feste Biomasse

Für die Potenzialermittlung fester Biomasse im Gebietsumgriff der Kommune wird auf Daten der *Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)* zurückgegriffen. Diese Daten geben Auskunft über die aus den Wäldern jährlich nutzbaren Energiepotenziale je Kommune [46]. Zusätzlich werden Daten des LfU verwendet, die die anfallende Altholzmenge der vergangenen Jahre pro Landkreis ausweisen [50].

Die Potenziale des LWF beziehen sich zum einen auf Waldderbholz¹⁵. Die Daten dazu beinhalten unter anderem Fernerkundungsdaten, Daten aus der vierten Bundeswaldinventur und aus einer Holzaufkommensmodellierung. Das bedeutet, dass der Waldumbau sowie die aktuelle Holznutzung nach Besitzart mitberücksichtigt werden. Mit diesem Datensatz ist jedoch keine Auskunft darüber möglich, in welchem Umfang die Potenziale bereits genutzt werden oder in welchem Umfang sie tatsächlich verfügbar gemacht werden können.

Zum anderen gibt das LWF eine Auskunft über die Potenziale, die sich aus Flur- und Siedlungsholz ergeben. Darunter fallen Gehölze, Hecken und Bäume im Offenland (beispielsweise Straßenränder, Parks, Gärten, etc.).

Die Daten der Abfallbilanz des LfU weisen zudem landkreisscharf das angefallene Altholz aus. Unter der Annahme einer anteiligen energetischen Nutzung des Altholzes kann hieraus ebenso ein Potenzial zur Wärmeerzeugung für die Kommune ermittelt werden.

¹⁵ Derbholz: oberirdische Holzmasse mit einem Durchmesser größer 7 cm und mit Rinde [58]

Basierend auf den vorhergehend beschriebenen Daten des LWF und des LfU konnte somit ein theoretisches Potenzial von insgesamt knapp 11,0 GWh/a ermittelt werden. Dabei gehen 6,5 GWh/a auf die Nutzung von Waldderbholz und 3,8 GWh/a auf die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz zurück. Das Potenzial für die Nutzung von Altholz liegt bei 0,8 GWh/a. Derzeit werden bereits etwa 13,8 % des Endenergieverbrauchs für Wärme durch feste Biomasse gedeckt. Insgesamt können 7,3 % des Endenergieverbrauchs für Wärme über feste Biomasse gedeckt werden. Somit übersteigt die aktuelle Nutzung bereits das lokale Biomasse-Potenzial. Zusammenfassend sind die Potenziale in Abbildung 53 aufgelistet. Die Werte sind dabei auf Endenergie bezogen.

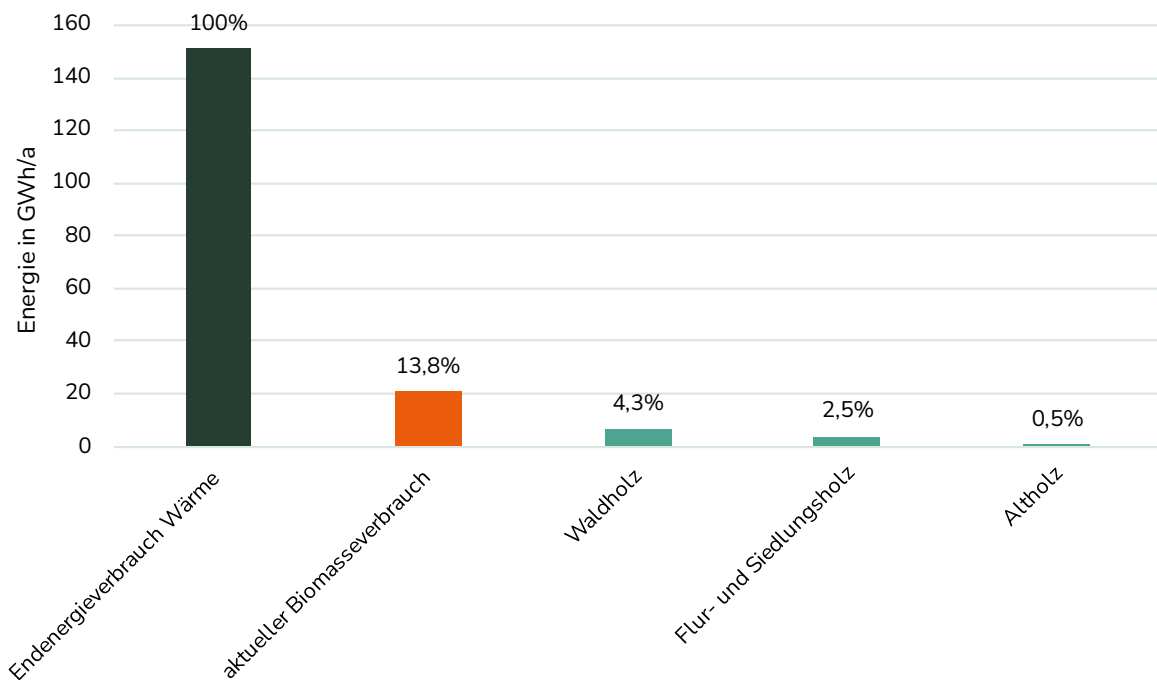


Abbildung 53: Endenergiepotenzial fester Biomasse

Um die tatsächliche Verfügbarkeit dieses Potenzials besser einschätzen zu können, werden zunächst die Besitzverhältnisse der Wälder in Ochsenfurt untersucht, vgl. Abbildung 54.

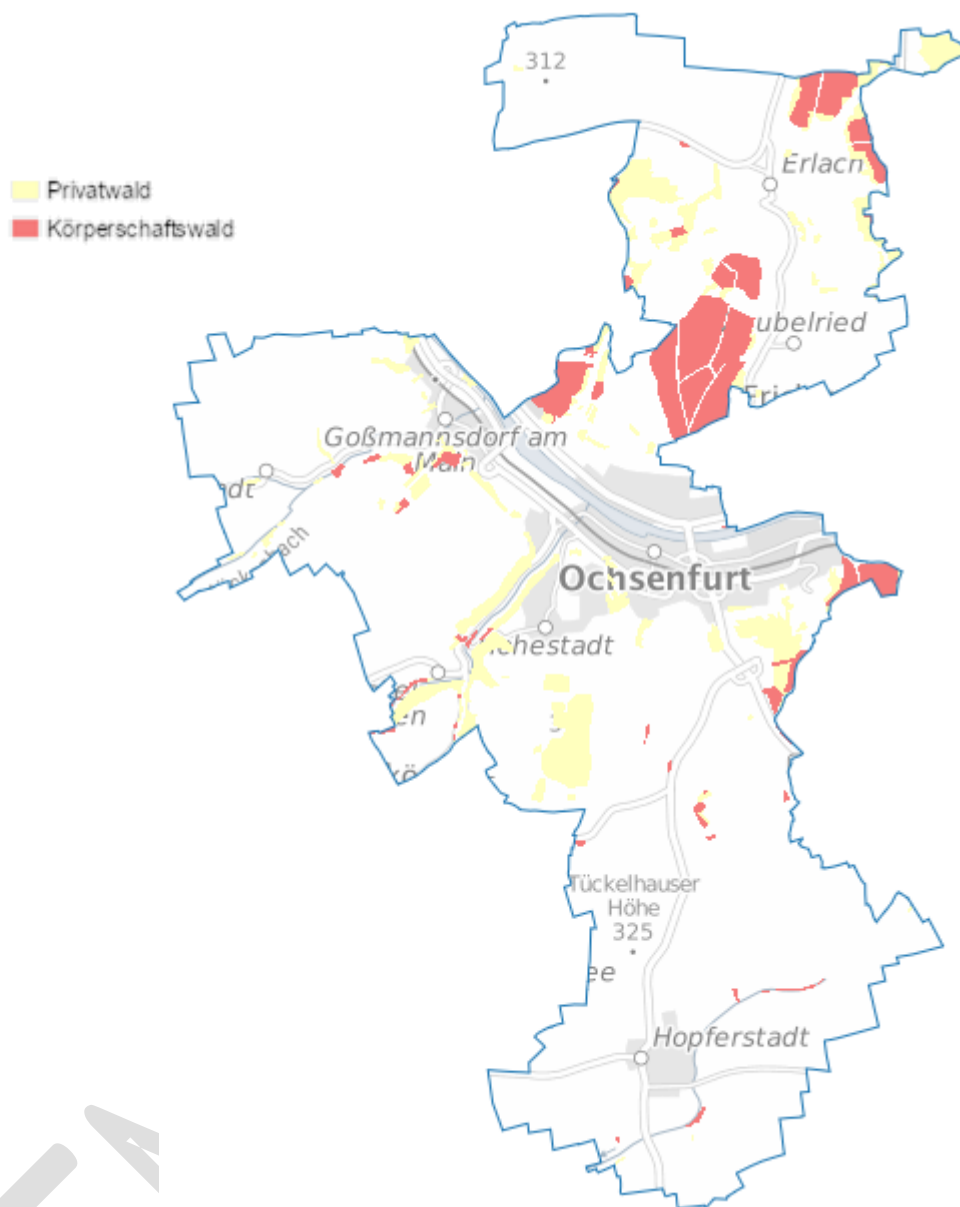


Abbildung 54: Forstliche Übersichtskarte Waldbesitz in Ochsenfurt [8] [46]

Aus der Darstellung wird ersichtlich, dass es im Stadtgebiet Ochsenfurt nur Privatwälder und Körperschaftswälder gibt. Mehr als die Hälfte des Waldes befindet sich im Besitz der Stadt (rote Flächen). Daneben gibt es einige kleinere Flächen an Privatwäldern (gelbe Flächen). Eine seriöse Einschätzung des tatsächlich nutzbaren Potenzials aus Waldderbholz aus privaten Wäldern ist aufgrund der Eigentumsverhältnisse nicht möglich. Generell führen unvorhersehbare Ereignisse wie Stürme oder Borkenkäferbefall sowie auch die volatile Nachfrage nach Holz für stoffliche Nutzung (z.B. Bauholz) teilweise zu starken Schwankungen in der tatsächlich nutzbaren Holzmenge für thermische Zwecke.

Zu den ermittelten Biomassepotenzialen wurde außerdem eine Stellungnahme des zuständigen AELF eingeholt¹⁶. Dabei wurde Auskunft bezüglich der Zusammensetzung des Waldes sowie der nutzbaren Holzmengen im Stadtgebiet gegeben. Die Waldfläche in Ochsenfurt wird auf ca. 700 ha geschätzt dies entspricht rund 22 % des gesamten Stadtgebiets und liegt unter dem bayerischen Mittel von 33 % Waldfläche je Gemeinde. Rund 50 % der jährlich geschlagenen Holzmenge, im Körperschaftswald beschränkt auf maximal 1.050 Fm/a, wird energetisch genutzt. Über die Menge des künftig anfallenden Energieholzes kann nur schwer eine Aussage getroffen werden, da diese von diversen Aspekten abhängig ist. Dominierende Baumart in den Waldflächen sind Eichen mit einem Anteil > 50 %. Edelhölzer wie Esche und Ahorn sowie sonstige Laubhölzer haben einen Anteil von 45 % am gesamten Waldbestand. Nadelhölzer mit Fichten, Douglasien und wenigen Fichten weisen den geringsten Anteil auf. Im Bereich der privaten Scheitholz- bzw. Biomassenutzung ist mit keinen großen Steigerungen für die nächsten Jahre zu rechnen, insgesamt ist die Nachfrage nach energetisch nutzbarem Holz in Ochsenfurt rückläufig. Der mittlere Holzzuwachs in der Stadt Ochsenfurt beträgt rund 5,4 Festmeter je Hektar und Jahr, aufgrund des Klimawandels wird sich dieser Wert auf weniger als 5 Fm/ha*a reduzieren.

Da im Rahmen der Wärmeplanung das theoretisch zur Verfügung stehende Potenzial zur Wärmeerzeugung berücksichtigt werden soll, wird im weiteren Verlauf des Projektes das Biomassepotenzial basierend auf den Daten des LWF und des LfU verwendet.

Die Nutzung von Biomasse in der Wärmeversorgung kann eine nachhaltige und bezahlbare Option darstellen. Aus ökologischer Sicht wird der Brennstoff aus der Region bezogen. Es ist bei der Nutzung von Biomasse darauf hinzuweisen, dass die mittel- und langfristigen Kosten für den Brennstoff je nach Szenario stark steigen können, wenn durch die fortschreitende Energiewende auch andere Sektoren vermehrt auf die Nutzung von Biomasse setzen (z.B. Prozesswärme in der Industrie). Im Zusammenhang mit dem Aufbau von Wärmenetzen kann die Nutzung von Biomasse u.U. eine sinnvolle Übergangstechnologie für den Aufbau der Netzinfrastuktur darstellen.

¹⁶ Stand Rückmeldung Förster: Juni 2025

Die Einbindung der Biomasse in die Wärmeversorgung bringt zunächst den Vorteil mit sich, dass bedingt durch den tendenziell niedrigeren Wärmepreis hohe Anschlussquoten im Vergleich zu anderen Varianten erreicht werden können. Bei der Errichtung einer Heizzentrale, die den Energieträger Biomasse verwendet, sind dennoch einige Punkte bereits im Vorfeld zur Berücksichtigung zu empfehlen. So sollte das Heizwerk von Beginn an bereits so geplant werden, dass auch eine Umrüstung auf andere Technologien, wie beispielsweise Großwärmepumpen, möglich ist. Ebenso sollten bereits andere Energieträger beim Aufbau eines Wärmenetzes mit integriert werden. So kann beispielsweise ein Wärmeerzeugerpark so geplant werden, dass im Sommer der Wärmebedarf primär über Wärmepumpen oder Solarthermie gedeckt werden kann, damit die Biomasse nicht die alleinige Versorgung übernimmt. Bedingt durch die starke Abhängigkeit von den lokalen Verhältnissen können die Biomassepotenziale sehr stark schwanken. Eine Nutzung von Biomasse als Energieträger erfordert deshalb unter Umständen eine Entscheidung im Einzelfall. Die Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse werden darüber hinaus in der EU-Richtlinie 2018/2001 (RED¹⁷ II) geregelt und sind für die Nutzung von Biomasse als erneuerbarer Energieträger zu berücksichtigen.

6.3.2.2 Gasförmige Biomasse

Zur Ermittlung des theoretischen Biogaspotenzials wird auf Daten des Bayerischen Landesamts für Statistik (LfStat) und des LfU zurückgegriffen. Konkret werden für den Gebietsumfang der gesamten Kommune Daten über die aktuelle Gebietsflächenverteilung, den Viehbestand und die jährlich anfallende Menge an Bioabfällen erhoben. Daraus lässt sich ein Potenzial bestimmen, unter der Annahme, dass ein bestimmter Anteil der zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Nutzfläche für den Anbau von Energiepflanzen genutzt wird und diese anschließend zu Biogas verarbeitet werden. Darüber hinaus wird, basierend auf den Daten zum Viehbestand, das Potenzial aus Gülle bestimmt. Ebenso wird der Potenzialberechnung zu Grunde gelegt, dass der jährlich anfallende Bioabfall vollständig zur Erzeugung von Biogas genutzt werden kann.

¹⁷ Renewable Energy Directive (RED) bzw. Erneuerbare-Energien-Richtlinie

Das ermittelte Potenzial versteht sich als theoretisches Potenzial zur Erzeugung von Biogas mittels lokaler Ressourcen und ist somit zunächst unabhängig davon zu betrachten, ob Biogasanlagen im Gemeindegebiet vorhanden sind. Insgesamt steht ein theoretisches Biogaspotenzial von ca. 53,4 GWh/a zur Verfügung. Abbildung 55 zeigt dieses aufgegliedert nach den verschiedenen Biomassefraktionen im Vergleich zum aktuellen Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung. Insgesamt können so rund 35,3 % des Endenergieverbrauchs für Wärme durch Biogas gedeckt werden. Somit besteht theoretisch ein großes Potenzial.

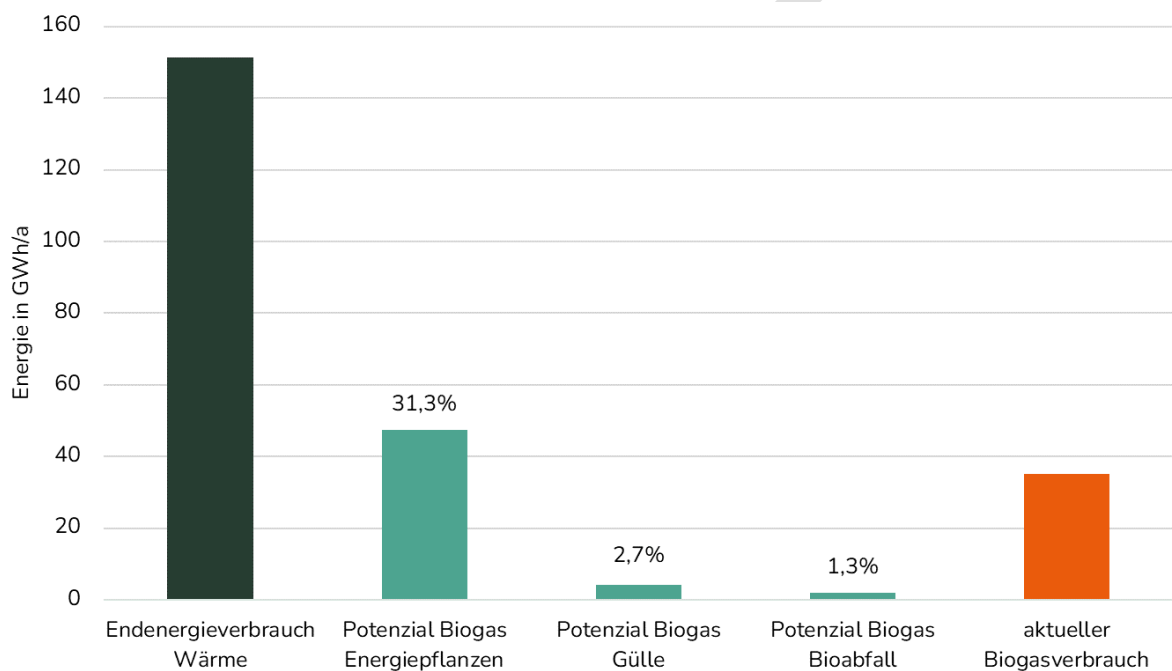


Abbildung 55: Endenergiepotenzial gasförmige Biomasse

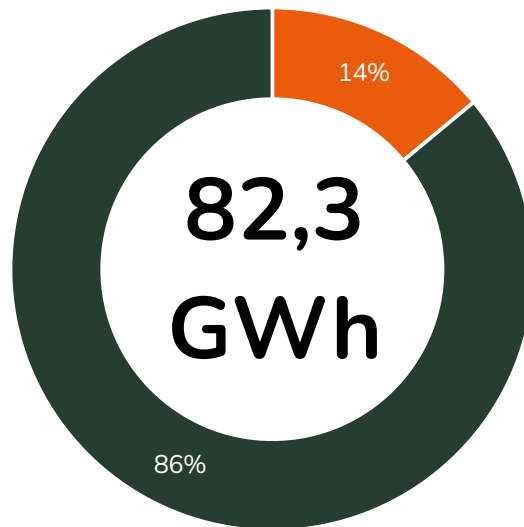
Das ausgewiesene theoretische Biogaspotenzial wird bereits teilweise in den im Stadtgebiet verteilten Biogasanlagen genutzt, ca. 35 GWh/a. Dadurch reduziert sich das noch nicht erschlossene, theoretische Potenzial auf 18,3 GWh/a.

6.3.3 Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien

Dieser Abschnitt umfasst sowohl PV-Freiflächenanlagen als auch PV-Anlagen auf Dächern sowie das Potenzial aus Windkraftanlagen und Wasserkraftanlagen. Die Stromerzeugung mit Hilfe von EE-Anlagen wird vor dem Hintergrund untersucht, dass mögliche Wärmepumpen für Wärmenetze weitgehend mit erneuerbarem Strom betrieben werden sollen.

6.3.3.1 PV-Aufdachanlagen

Die vorhandenen Dachflächen im Stadtgebiet Ochsenfurt bieten mit 82.341 MWh/a ein großes Potenzial für die Stromproduktion durch Photovoltaikanlagen. Bis zum 31.12.2023 konnte laut Energieatlas Bayern ein Ausbaustand von 11.507 MWh/a erreicht werden, was einem Ausbaugrad von 14 % entspricht. Das verbleibende PV-Potenzial auf den Dachflächen beläuft sich somit auf 70.834 MWh/a. Besondere Berücksichtigung findet dabei der Anteil von Wohngebäuden, der 40,2 % des gesamten PV-Dachflächenpotenzials ausmacht. Alternativ zur Nutzung für Photovoltaik besteht, wie bereits in Kapitel 6.2.1 beschrieben ein Solarthermie-Potenzial für die Warmwasserbereitung in Höhe von 14.950 MWh/a. [46] Allerdings gilt zu berücksichtigen, dass in den angegebenen Potenzialen auch die denkmalgeschützten Dachflächen hinzugerechnet werden. Ohne diese Flächen reduziert sich das PV-Potenzial auf insgesamt 64.720 MWh/a und das solarthermische Potenzial auf 11.751 MWh/a. Das Ausbaupotenzial für PV-Anlagen im Vergleich zum aktuellen Ausbaustand (bezogen auf die Stromproduktion) ist in Abbildung 56 dargestellt, hierbei sind die denkmalgeschützten Dachflächen nicht außen vorgelesen.



- PV-Ausbaustand auf Dachflächen (Stromproduktion)
- Verbleibendes PV-Potenzial auf Dachflächen (Stromproduktion)

Abbildung 56: PV-Ausbaupotenzial auf Dachflächen [46]

Abbildung 57 zeigt die Anteile am PV-Dachflächenpotenzial nach Nutzungsart der Gebäude.

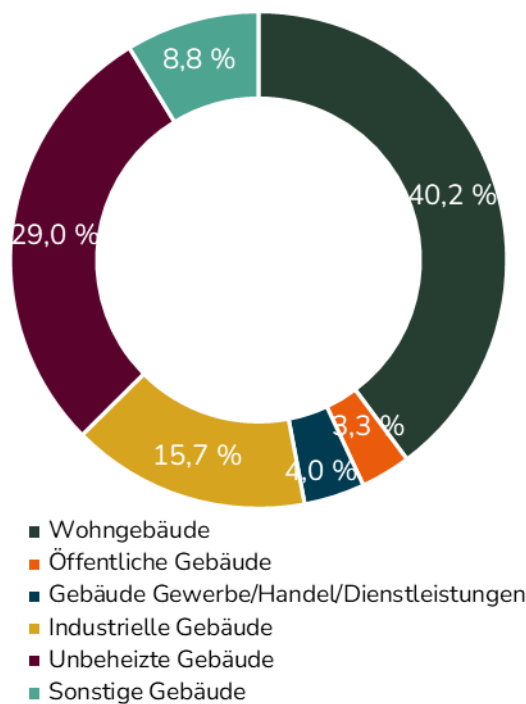


Abbildung 57: Anteile am PV-Dachflächenpotenzial nach Nutzungsart [46]

Die Verteilung des PV-Dachflächenpotenzials nach Nutzungsart der Gebäude in Abbildung 57 zeigt, dass Wohngebäude mit 40,2 % den größten Anteil ausmachen. Weitere große Anteile stellen mit 29,0 % die unbeheizten Gebäude. Einen geringen Anteil bilden industrielle Gebäude mit 15,7 %, sonstige Gebäude mit 8,8 % und Gebäude für Gewerbe/Handel/Dienstleistungen mit 4,0 %. Öffentliche Gebäude steuern einen Anteil von 3,3 % der Dachflächen bei. [46]

Eventuell notwendige netzverstärkende Maßnahmen bei einem verstärkten Ausbau von PV-Anlagen sind in dieser Potenzialanalyse ausdrücklich noch nicht berücksichtigt, aber bei Bedarf mit dem örtlichen Stromnetzbetreiber N-Ergie abzustimmen.

6.3.3.2 PV-Freiflächenanlagen

Die Freiflächen auf dem Gebiet der Stadt Ochsenfurt bieten ein großes theoretisches Potenzial zur Erzeugung von Strom aus EE mittels Photovoltaik-Freiflächenanlagen. In Abbildung 58 sind neben den bereits gebauten PV-Freiflächen (grüne Flächen) auch die geplanten Freiflächen (braune Gebiete) dargestellt. Insgesamt sind 61,7 ha mit PV-Anlagen bebaut bzw. 186,3 ha beplant, dies entspricht den seitens Stadtrats festgelegten Flächenanteil von 3 % PV-Freiflächen an der gesamten Stadtfläche. Unter der Annahme, dass 1 ha Fläche ca. 1 MWp PV-Leistung entspricht, könnte folglich überschlägig zusätzlich eine Leistung von ca. 184,5 MWp installiert werden, wodurch bei einer spezifischen Erzeugung von 1.000 kWh/kWp eine Strommenge von etwa 184,5 GWh/a generiert werden könnte. Im Bestand sind bereits PV-Freiflächenanlage rund um Darstadt, im Gewerbegebiet Hohestadt und in Erlach vorhanden (s. Abbildung 58, hellgrüne Flächen).

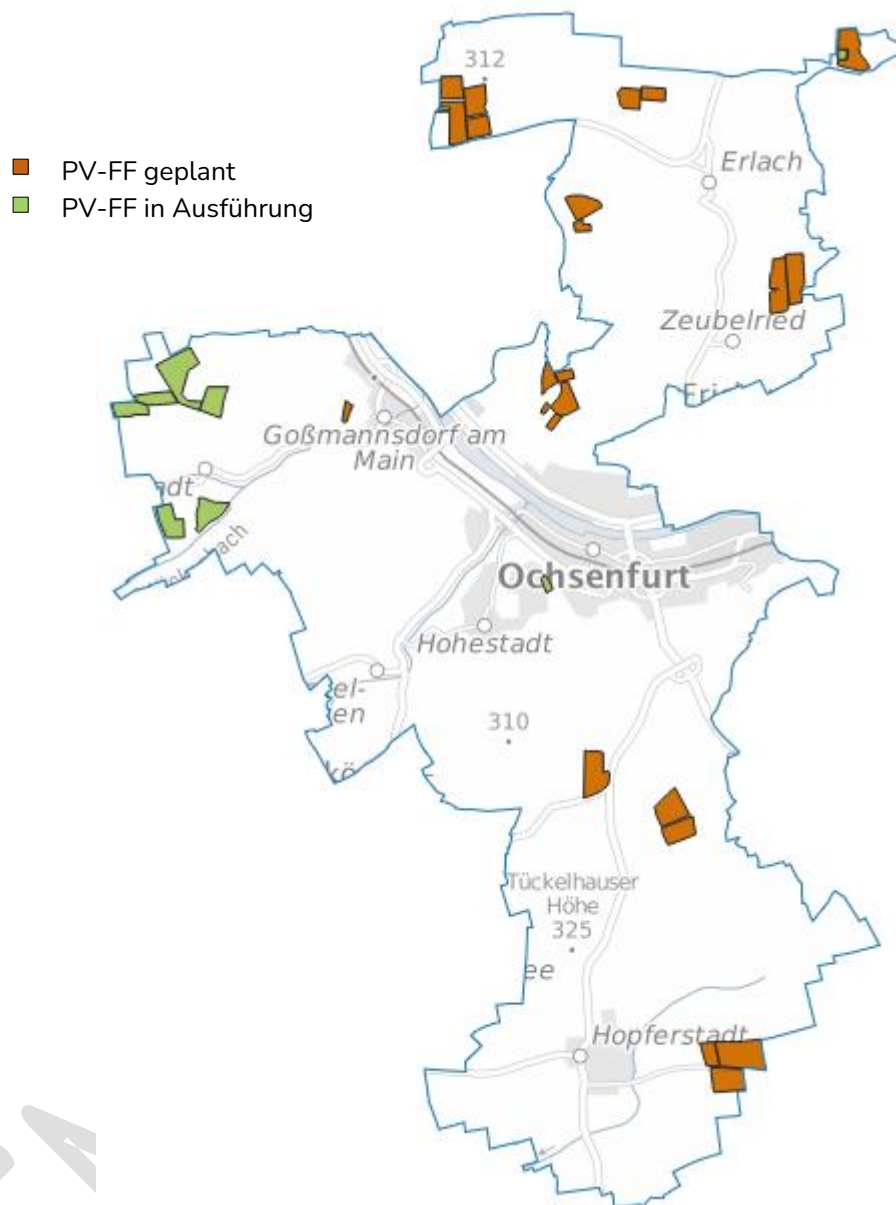


Abbildung 58: Bestehende und geplante PV-Freiflächen-Anlagen

6.3.3.3 Windkraftanlagen

Im Stadtgebiet Ochsenfurt sind zum Zeitpunkt der Berichtserstellung neun Windkraftanlagen im Betrieb. Vorranggebiete gibt es im Stadtgebiet nicht, allerdings sind mehrere Vorbehaltsgebiete ausgeschrieben.

Die bestehenden Windkraftanlagen befinden sich in den Vorranggebieten nordwestlich von Erlach und südwestlich von Hopferstadt. Zusätzlich besteht die Möglichkeit insgesamt 10

weitere Windräder zu errichten. Die Vorbehaltsgebiete, bestehenden Windkraftanlagen und die potenziell neuen Windkraftanlagen sind in Abbildung 59 dargestellt.



Abbildung 59: Vorranggebiete sowie Standort von bestehenden und potenziellen Windkraftanlagen

Berücksichtigt man die weiteren, potenziellen Flächen und sehen dort die maximal mögliche Anzahl, im Gegensatz zu Abbildung 59 wären das 5 Anlagen, der aktuell am Markt verfügbaren leistungsstärksten Windkraftanlagen mit einer Leistung von jeweils 7,2 MW vor, ergibt sich zusätzlich ein potenzieller elektrischer Ertrag von 112,5 GWh/a.

6.3.3.4 Wasserkraft

Die bayerische Staatsregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Stromerzeugung aus Wasserkraft bis 2025 auf 23-25 % zu erhöhen [51]. Die größten Potenziale liegen in der Nachrüstung und Modernisierung bestehender größerer Anlagen durch Änderung des Nutzungsumfangs, Erhöhung der Wirkungsgrade und optimierte Steuerung. Auch bei kleinen Wasserkraftwerken besteht teilweise ein Potenzial zur Optimierung.

Derzeit befindet sich auf Höhe von Goßmannsdorf ein Laufwasserkraftwerk mit einer elektrischen Leistung von insgesamt 2 MW. Die Anlage wurde 1952 in Betrieb genommen, beide Anlagen weisen jeweils 1 MW auf. Der hiermit produzierte Strom wird vollständig in das öffentliche Netz eingespeist. [46] [52]

Durch technische Optimierung der Anlagen ist eine Erhöhung des Potenzials möglich. Bei vielen älteren Anlagen ist allerdings keine ökologische Durchgängigkeit gegeben, welche bei einer umfassenden technischen Optimierung meist gewährleistet werden müsste und die Modernisierung von Wasserkraftwerken insgesamt erschwert.

6.4 Abwärme

Innerhalb einer Gemeinde fällt an unterschiedlichen Stellen Abwärme an, die grundsätzlich für die Wärmeversorgung genutzt werden kann. Im weiteren Verlauf werden die Abwärmepotenziale näher beleuchtet.

6.4.1 Industrielle Abwärme

Im Rahmen der Akteurseinbindung wurde, wie bereits erwähnt, eine Befragung der größten Gewerbetreibenden durchgeführt. Insgesamt haben sich sieben von den neun angeschriebenen Unternehmen zurückgemeldet, wobei vier Gewerbetreibende ein Abwärmepotenzial angegeben haben. Über die Abwärmemengen der Unternehmen liegen keinerlei Informationen vor. Als Abwärmequelle wurden Kühlkreise bzw. Abgasströme genannt.

Zusätzlich wurden die gemeldeten Daten auf der Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) [53] geprüft, wobei für Ochsenfurt ein Eintrag vorliegt. Bei diesem Eintrag handelt es sich um den Danone-Produktionsstandort in Goßmannsdorf a. Main. Der

Standort wird allerdings im Jahr 2026 geschlossen, wodurch auch das Abwärmepotenzial wegfällt.

6.4.2 Abwasserkanäle

Zur Potenzialermittlung der Abwärme aus kommunalen Abwasserkanälen wird zunächst der Netzplan des lokalen Kanalnetzes untersucht. Dieser kann aus Abbildung 15 (s. Kapitel 5.8) entnommen werden.

Für einen technisch sinnvollen Betrieb sind gewisse Bedingungen zu erfüllen. Nach Rücksprache mit Systemherstellern sowie nach Anlage 1 WPG werden im Folgenden nur Kanalabschnitte mit einer Breite und Höhe von mindestens DN 800 betrachtet [5]. Für eine ausreichende Wärmeentnahme und einen wirtschaftlichen Betrieb ist ebenso ein gewisser Mindestdurchfluss im Kanal, auch Trockenwetterabfluss genannt, notwendig, der in der Praxis in etwa 10 - 15 l/s [54] betragen sollte, sodass bevorzugt Sammler in die nähere Betrachtung kommen. Aufgrund der Wärmeentnahme muss auch berücksichtigt werden, dass eine gewisse Kanalreststrecke bis zur Einleitung in die Kläranlage verbleibt, damit sich die Abwassertemperatur im weiteren Verlauf regenerieren kann.

Das nach einer Mindestprofilbreite bzw. -höhe von 800 mm gefilterte Abwassernetz ist in Abbildung 60 dargestellt. Zu sehen ist, dass in Ochsenfurt einige Teilstücke diese Mindestgröße aufweisen.

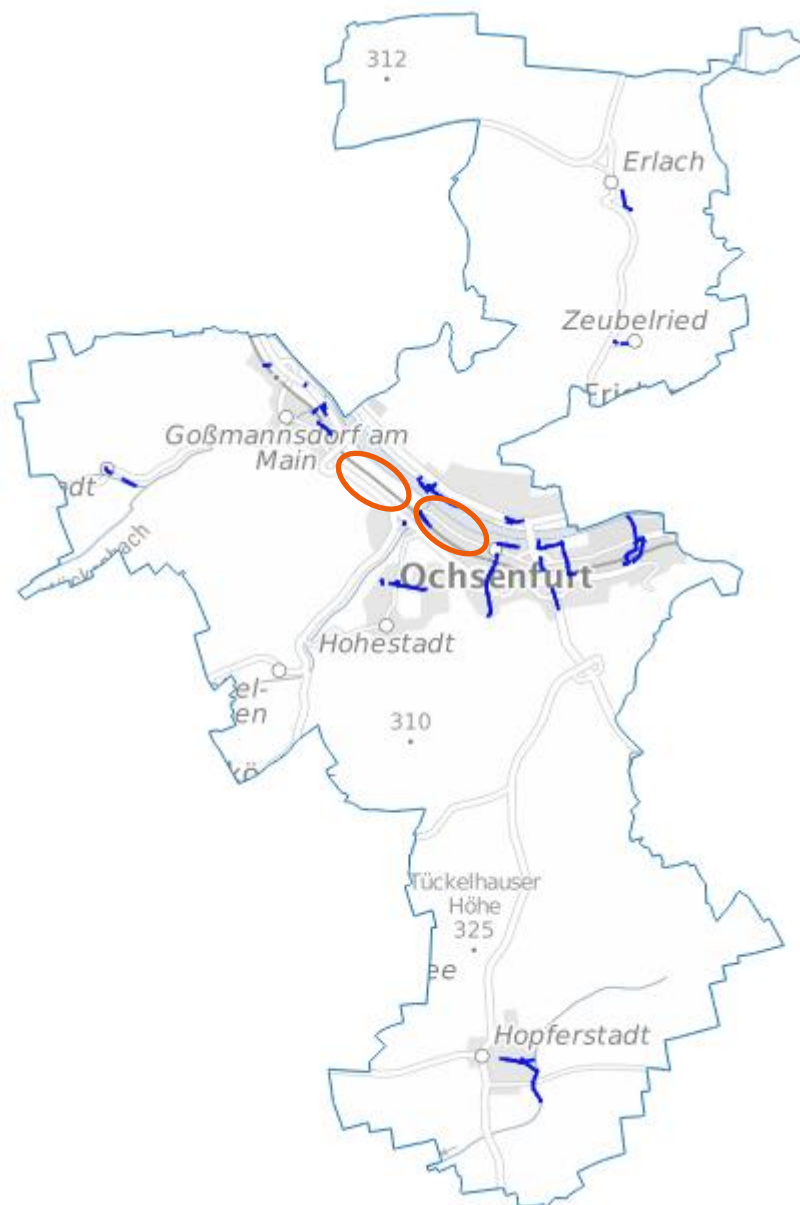


Abbildung 60: Kanalabschnitt in der Stadt Ochsenfurt ≥ 800 mm [8] [55]

Für die potenziell nutzbaren Kanalabschnitte liegen keine konkreten Messdaten zu Durchflüssen vor, allerdings kann aus mehreren Messdaten an kläranlagenferneren Abschnitten der Trockenwetterabfluss berechnet werden. Die beiden potenziellen Kanalabschnitte sind in Abbildung 60 markiert.

Der eine potenziell nutzbare Kanalabschnitt befindet sich in der Tückelhäuser Straße und weist einen täglichen Trockenwetterabfluss von $2.200 \text{ m}^3/\text{d}$ auf. Daraus ergibt sich ein stündlicher Trockenwetterabfluss von $91,7 \text{ m}^3/\text{h}$, wodurch in Abhängigkeit vom genutzten Volumenstrom und der Temperaturspreizung am Wärmetauscher bis zu $3,3 \text{ GWh/a}$ an Wärme

gewonnen werden könnte, siehe Abbildung 61. [56] Der Wert von 3,3 GWh/a bezieht sich ausschließlich auf die Umweltwärme, die zusätzliche Antriebsenergie der Wärmepumpe ist nicht berücksichtigt.

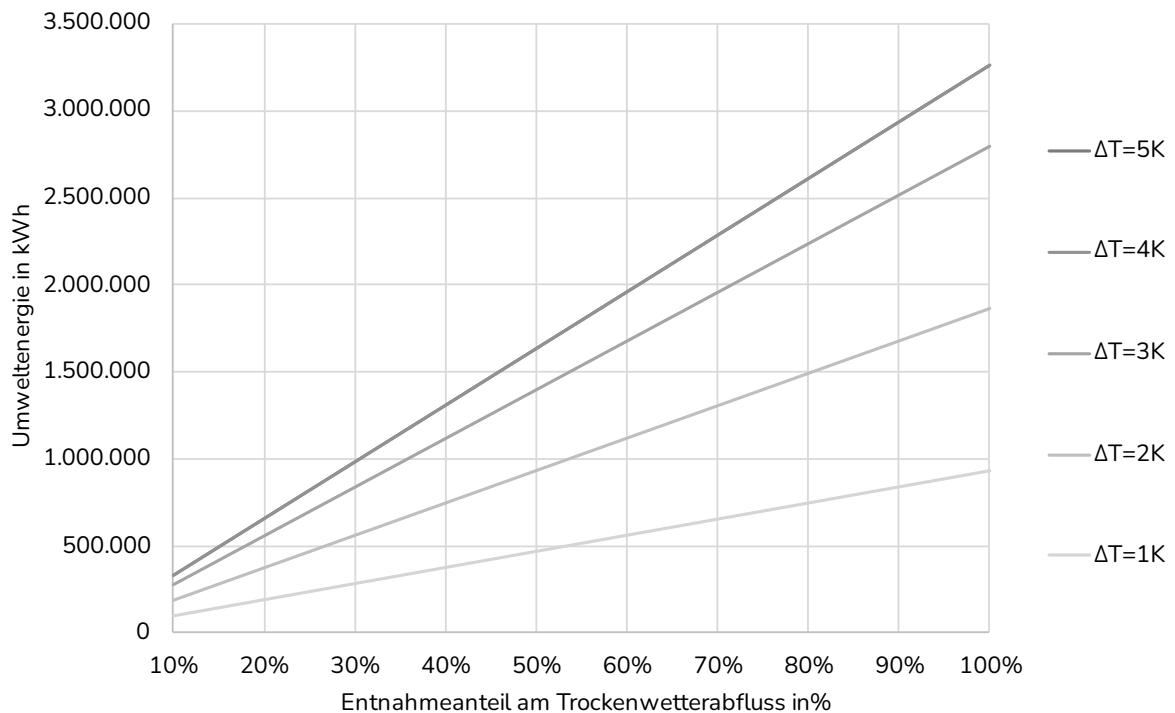


Abbildung 61: Umweltenergie pro Jahr in kWh/a in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher, Kanalabschnitt Tückelhäuser Straße

Ein zweiter möglicherweise nutzbarer Kanalabschnitt befindet sich zwischen Ochsenfurt und Goßmannsdorf. Für diesen Kanalabschnitt beträgt der tägliche Trockenwetterabfluss 6.000 m³/d, dies entspricht 250 m³/h. Abhängig vom genutzten Volumenstrom und der möglichen Temperaturspreizung am Wärmetauscher können bis zu 9,0 GWh/a an Wärme gewonnen werden. Auch hier handelt es sich um die reine Umweltwärme (Abbildung 62).

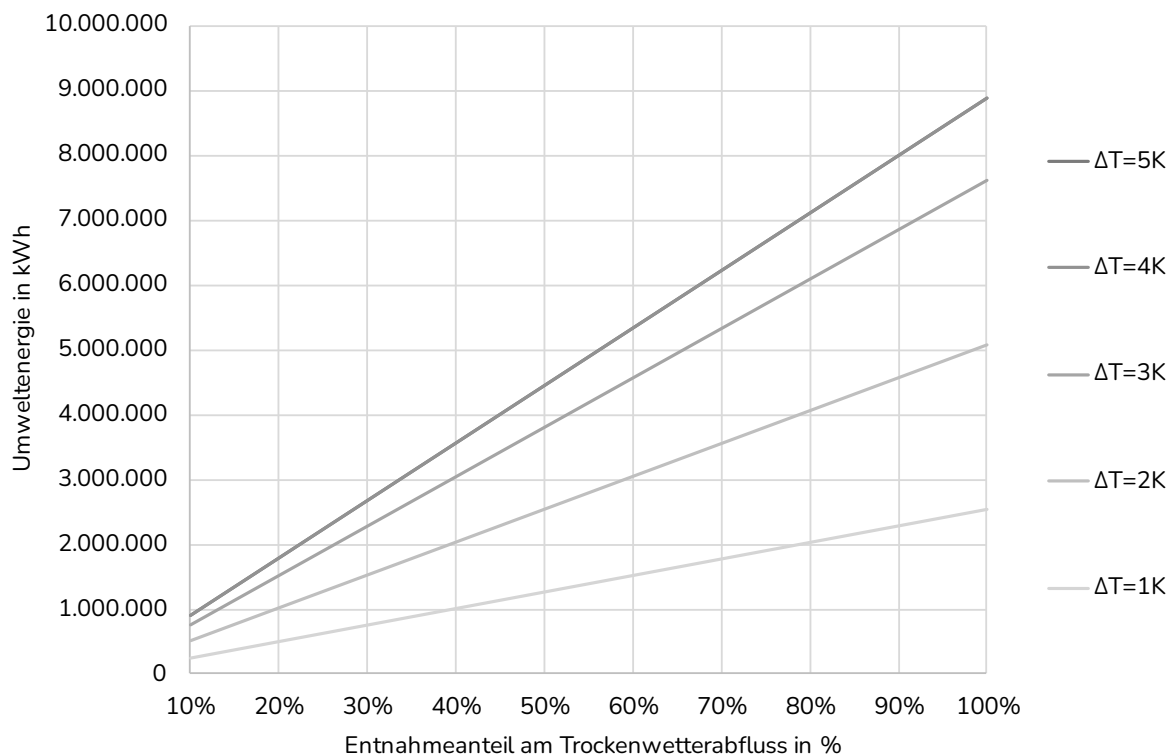


Abbildung 62: Umweltenergie pro Jahr in kWh/a in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher, Kanalabschnitt Ochsenfurt - Goßmannsdorf

Eine Nutzung der potenziell geeigneten Abschnitte ist aufgrund der Lage, Länge und dem Niedrigwasserabfluss nur für einzelne Quartiere zielführend.

6.4.3 Kläranlagen

In Ochsenfurt selbst befindet sich keine Kläranlage. Ein Potenzial zur Wärmenutzung aus Abwasser einer Kläranlage auf dem Gebiet der Kommune kann somit ausgeschlossen werden.

Das im Stadtgebiet anfallende Abwasser fließt in die Kläranlagen Sommerhausen in der Nachbarkommune. Aufgrund der Distanz zwischen den beiden Gemeinden kann eine thermische Nutzung des Kläranlagenabflusses nicht realisiert werden.

6.5 Wasserstoff und grünes Gasnetz

Die Nutzung von Wasserstoff für Zwecke der Wärmeversorgung wird in Fachkreisen bislang kontrovers diskutiert. Solange Wasserstoff nicht in ausreichendem Maß und zu konkurrenzfähigen Preisen zur Verfügung steht, sollte der Einsatz dort erfolgen, wo eine Dekarbonisierung anderweitig schwer zu erreichen ist. Hierzu zählen u. a. die Mineralölwirtschaft, die

Stahlherstellung und die Chemieindustrie. Für die Transformation des Energiesystems werden voraussichtlich bedeutende Mengen an Wasserstoff importiert werden müssen.

Wie im Abschnitt 6.3.3 bereits beschrieben, gibt es in Ochsenfurt theoretisch ein großes Potenzial für die Erzeugung von EE-Strom in Form von PV-Anlagen und Windkraftanlagen, der prinzipiell für den Betrieb eines Elektrolyseurs genutzt werden könnte. Es ist davon auszugehen, dass das verfügbare theoretischen Potentials für den PV-Ausbau Schritt für Schritt genutzt wird, allerdings kann die verfügbare Überschussstrommenge für den wirtschaftlichen Betrieb eines Elektrolyseurs nicht ausreichen bzw. nicht örtlich zusammenhängend genug ist, ohne das Stromnetz zusätzlich zu belasten. Gegebenenfalls können dezentral, in unmittelbarer Nähe zu den Windkraftanlagen, errichtete Elektrolyseure einen Teil des Windstroms in Wasserstoff umwandeln. Allerdings befinden sich die potenziellen Gasabnehmer zu weit von den geplanten Anlagenstandorten entfernt, um einen ökonomischen Betrieb zu erreichen. Aktuell sind keine Überlegungen zu einer dezentralen Wasserstofferzeugung, z.B. in Form eines Elektrolyseurs, bekannt.

Zum jetzigen Zeitpunkt scheint Wasserstoff trotz der oben genannten Gründe mittelfristig als Potenzial für die leitungsgebundene Wärmeversorgung zur Verfügung zu stehen, da vor allem die großen Gewerbetreibenden bzw. Industriellen weiterhin auf Prozessgas angewiesen sind.

6.6 Zwischenfazit Potenzialanalyse

In Tabelle 6 werden die untersuchten Potenziale zusammenfassend dargestellt.¹⁸

Tabelle 6: Übersicht der Potenziale

Biomasse	--	Aktuell genutzte Biomassemenge (20,9 GWh/a) übersteigt kommunales Potenzial (11,0 GWh/a)
Biogas	-	Biogasausbaupotenzial von 18,3 GWh/a (12 %)
Geothermie	+	Tiefengeothermie nein, Oberflächennah meist möglich
Flusswasser	++	Potenzial des Mains ca. 500 GWh/a (bei 5% des MNQ, dT von 2 K); gesamter Wärmebedarf bilanziell über Main deckbar, Entfernung der Quartiere teilweise zu groß
Uferfiltrat	+	Allg. möglich laut WWA
Freiflächen (PV)	++	72,9 MW _p in Umsetzung /Betrieb, 184 MW _p geplant
Dachflächen (PV)	+	Gesamtpotenzial ca. 64,7 GWh, davon 18 % realisiert
Windkraft	++	9 WKA in Betrieb, weiteres Potenzial von mind. 36 MW gegeben
Grünes Gasnetz	-	3 BGA im kommunalen Gebiet, alle erhalten aktuell EEG-Förderung
Wasserstoff	+	Kernnetz ca. 16 km entfernt, lokales Potenzial möglicherweise hoch, Prozessgasabnehmer vorhanden
Abwärme	-	Mehrere Industriebetriebe mit Abwärme im Stadtgebiet, Abwärmemengen unbekannt
Kläranlage	--	Keine Kläranlagen im Stadtgebiet
Abwasserwärme	--	Zwei nutzbare Kanalabschnitte, Umweltwärmepotenzial von ca. 12,3 GWh/a

Das statistische Gesamtpotenzial fester Biomasse beläuft sich auf 11,0 GWh/a (hauptsächlich Waldderbholz). Es kann theoretisch zu 7,3 % den Gesamtendenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung abdecken. Abbildung 53 zeigt aber auch, dass aktuell bereits 13,8 % des

¹⁸ Die darin genannten Energiemengen beziehen sich auf Endenergie, sofern nicht anders angegeben.

Gesamtenergieverbrauchs durch feste Biomasse bereitgestellt werden. Bilanziell betrachtet übersteigt somit bereits heute der jährliche Biomasseverbrauch das territorial gesehene vorhandene Potenzial. In der Realität wird feste Biomasse auch von Quellen außerhalb der kommunalen Grenzen für die Wärmeerzeugung bezogen. In welchem Ausmaß das aktuell, aber auch zukünftig erfolgt, kann im Rahmen der Wärmeplanung nicht ermittelt werden. Auch liegen keine Informationen zu den anfallenden Biomassemengen in den Privatwäldern vor. Die genannten Zahlen sind daher bilanziell zu verstehen.

Das statistische Gesamtpotenzial gasförmiger Biomasse beläuft sich auf ca. 53,5 GWh/a. Damit kann theoretisch ein Anteil von 35,3 % am Gesamtenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung gedeckt werden. Es ist allerdings anzumerken, dass dieses Potenzial teilweise schon durch die vorhandenen Biogasanlagen gehoben wird, wodurch sich das noch vorhandene, theoretische Potenzial auf 18,3 GWh/a reduziert.

Potenziale zur Nutzung oberflächennaher Geothermie sind in Ochsenfurt laut Umweltatlas Bayern grundsätzlich vorhanden. Erdwärmekollektoren sind außerhalb von Gewässern überall möglich, aber aufgrund ihres hohen Flächenbedarfs eher für die dezentrale Wärmeerzeugung als für die Versorgung von Wärmenetzen geeignet. Auch Erdwärmesonden können gemäß der Erstauskunft in Teilen des Gemeindegebiets genutzt werden. Die Nutzung von Grundwasser zur Wärmeerzeugung ist in erster Linie entlang der Fließgewässer möglich.

Die direkte thermische Nutzung des Mains wird vom WWA Aschaffenburg aufgrund des direkten Eingriffs in das Ökosystem Fluss als schwierig angesehen, da diverse Vorgaben eingehalten werden müssen. Alternativ kann eine thermische Nutzung ggf. über Uferfiltratbrunnen realisiert werden, über die der Grundwasserbegleitstrom des Gewässers genutzt werden kann. Der Main kann aufgrund seines Durchflusses und der in Abbildung 48 aufgezeigten Temperaturkurve als größtes Potenzial angesehen werden.

Durch die Flächenverteilung der Kommune ergeben sich sowohl auf Freiflächen als auch auf Dachflächen grundsätzlich große Potenziale zur Errichtung von Photovoltaikanlagen. Diese Stromerzeugungsanlagen können ebenso in die Wärmeversorgung zum Betrieb von Wärmepumpen mit eingebunden werden. Theoretisch können auf den vorhandenen und geplanten Freiflächen jährlich ca. 246,2 GWh_{el} Strom produziert werden, auf Dachflächen gut

64,7 GWh_{el}. Hierbei handelt es sich allerdings um das maximale, theoretische Potenzial an Dachflächen und dem aktuellen Ausbaustand an PV-Freiflächen.

Aktuell werden im Stadtgebiet bereits 9 Windkraftanlagen betrieben, ein Zubau von weiteren Anlagen ist möglich. Durch den Zubau weiterer Erzeugungsleistung ergibt sich ein noch nicht gehobenes Potenzial von mindestens 112,5 GWh_{el}/a.

Für die Erzeugung von Wasserstoff fehlen auf dezentraler Ebene (z.B. Elektrolyseur) aktuell die notwendigen Infrastrukturen, um dieses Potenzial nutzen zu können. Der Abstand zum geplanten Wasserstoff-Kernnetz ist mit ca. 15 km Luftlinie gering, auch der Bedarf von Prozessgas führt dazu, dass der aktuelle Gasnetzbetreiber eine direkte Nutzung von Wasserstoff ermöglichen möchte.

Aus der Umfrage der Industrie und der Großverbraucher konnten vier Akteure mit Abwärmepotenzial ermittelt werden, allerdings sind die vorhandenen Abwärmemengen nicht bekannt.

Die Nutzung von Wärme aus dem Abwasser einer Kläranlage ist nicht möglich, da in Ochsenfurt keine Kläranlage existiert. Die Analyse des Abwassernetzes ergab einige Teilstränge, die aufgrund ihres Durchmessers für die thermische Nutzung grundsätzlich geeignet sein könnten. Auf Basis der vorhandenen Messwerte ist davon auszugehen, dass das vorhandene Abwasserpotenzial nur für die Versorgung einzelner Quartiere in Betracht gezogen werden kann.

7 ZIELSZENARIO

Nach § 18 Abs. 1 WPG ist für alle Gebiete, die nicht der verkürzten Wärmeplanung unterliegen, eine Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete durchzuführen [5]. 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 am besten eignet. In nachfolgender Tabelle 7 sind die unterschiedlichen Kategorien von Wärmeversorgungsarten nach § 3 Abs. 1 Nr. 6, 10 und 18 WPG dargestellt. Ein Wärmenetzgebiet ist demnach ein beplantes Teilgebiet, in dem ein Wärmenetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wärmenetz versorgt werden soll.

Tabelle 7: Unterscheidung Wärmeversorgungsarten nach § 3 Abs. 1 Nr. 6, 10 und 18 WPG [5]

Bezeichnung	Beschreibung
Wärmenetzerdichtungsgebiet	Beplantes Teilgebiet, in dem Letztverbraucher, die sich in unmittelbarer Nähe zu einem bestehenden Wärmenetz befinden, mit diesem verbunden werden sollen, ohne dass hierfür der Ausbau des Wärmenetzes nach Buchstabe b) erforderlich würde.
Wärmenetzausbaugebiet	Beplantes Teilgebiet, in dem es bislang kein Wärmenetz gibt und das durch den Neubau von Wärmeleitungen erstmals an ein bestehendes Wärmenetz angeschlossen werden soll.
Wärmenetzneubaugebiet	Beplantes Teilgebiet, das an ein neues Wärmenetz nach § 3 Abs. 1 Nr. 7 WPG angeschlossen werden soll.
Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung	Beplantes Teilgebiet, das zum Großteil nicht über ein Wärmenetz oder ein Gasnetz versorgt werden soll.
Prüfgebiet	Beplantes Teilgebiet, das weder ein Wärmenetzzeignungsgebiet noch ein dezentrales Versorgungsgebiet noch ein Wasserstoffnetzgebiet sein soll. Zum Zeitpunkt der Wärmeplanung waren entweder nicht alle Umstände dafür bekannt oder ein Großteil der dortigen Letztverbraucher soll anderweitig mit Wärme versorgt werden, z.B. leitungsgebunden mit grünem Methan.

Die Auswahl der Wärmeversorgungsart erfolgt mithilfe der nachfolgenden Parameter:

1. Wärmegestehungskosten¹⁹
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 bereitstellen zu müssen.

Nach § 18 WPG Abs. 3 erfolgt die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für die Betrachtungszeitpunkte der Jahre 2030, 2035 und 2040 sowie das Zieljahr 2045.

7.1 Methodik

Die folgenden Unterabschnitte erläutern die Herangehensweise, wie das Zielszenario erarbeitet wird.

7.1.1 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien

Zur detaillierteren Betrachtung bestimmter Teilgebiete wird der zeitliche Wärmebedarf aus den vorliegenden Daten des Wärmekatasters²⁰ abgeleitet. Dabei wird mittels des absoluten jährlichen Wärmebedarfs und Standardlastprofilen, die die Art des Gebäudes berücksichtigen, der Verlauf des Wärmebedarfs gebäudescharf abgebildet. Falls vorhanden, werden v.a. bei relevanten Großverbrauchern gemessene Lastgänge anstelle der Standardlastprofile verwendet. Zur Darstellung des Wärmebedarfs auf Quartiersebene werden alle in einem Quartier befindlichen, zeitlich aufgelösten Wärmebedarfe kumuliert. Dabei wird zunächst keine

¹⁹ Die Wärmegestehungskosten umfassen sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten sowie Wartungs- und Instandhaltungskosten über die Lebensdauer.

²⁰ Ein Wärmekataster beinhaltet Informationen zu allen (beheizten) Gebäuden einer Kommune, z.B. Nutzungsart, Wärmeverbrauch, Baualter, uvm. Insgesamt lässt sich damit der Wärmeverbrauch einer Kommune ermitteln.

Gleichzeitigkeit²¹ berücksichtigt. Um die benötigte Wärmeleistung im Jahresverlauf besser beurteilen zu können, wird eine Jahresdauerlinie erstellt. Diese stellt die Wärmeleistung absteigend vom größten bis zum kleinsten Leistungswert über die Stunden eines Jahres dar und gibt somit Aufschluss darüber, welche Wärmeleistung zu wie vielen Stunden im Jahr benötigt wird.

7.1.2 Dimensionierung der Technologien

Auf Grundlage des zeitlich differenzierten Wärmebedarfs der Quartiere kann die Dimensionierung der Wärmeerzeuger durchgeführt werden. Zunächst werden potenzielle Wärmeverluste im Wärmenetz berücksichtigt, indem der Wärmebedarf in Abhängigkeit der Wärmebelegungsichte des Quartiers erhöht wird. Falls gewünscht, wird über typische Erzeugungsprofile zeitlich aufgelöst ein möglicher Betrag der Wärmeerzeugung mittels Solarthermie ermittelt. Über das verbleibende Profil kann die Dimensionierung weiterer Wärmeerzeuger durchgeführt werden. Diese werden wiederum durch ihre thermische Spitzenleistung und die Volllaststunden definiert. Das Produkt aus beiden Parametern ergibt die jährliche Wärmeerzeugung, worüber sich der jährliche Anteil der jeweiligen Technologie an der Wärmeversorgung des Wärmenetzes ermitteln lässt. Ziel dieser Betrachtung ist es, Wärmeerzeuger mit dazu passenden Volllaststunden zu ermitteln und den Anteil an (fossilen) Spitzenlasttechnologien möglichst gering zu halten. Mithilfe der ermittelten notwendigen thermischen Leistung und Laufzeit der Erzeuger kann anschließend eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsberechnung (Vollkostenrechnung) erfolgen.

Bei der Dimensionierung der Wärmeerzeugungstechnologien gilt es, neben den technischen und wirtschaftlichen, auch regulatorische Rahmenbedingungen zu erfüllen. Dabei muss zunächst unterschieden werden, ob ein Wärmenetz neu gebaut wird, oder ob ein bestehendes Netz verdichtet oder ausgebaut wird.

²¹Mithilfe des Gleichzeitigkeitsfaktors wird der Tatsache Rechnung getragen, dass in einem größeren Wärmeverbund praktisch zu keinem Zeitpunkt alle Verbraucher gleichzeitig die maximale Leistung beziehen.

Bestehende Wärmenetze: nach § 29 Abs. 1 WPG gilt für bestehende Wärmenetze, dass die jährliche Nettowärmeerzeugung ab den genannten Zeitpunkten²² aus den folgenden Wärmequellen bereitgestellt werden muss [5]:

1. ab dem 01. Januar 2030 zu einem Anteil von mindestens 30 % aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus
2. ab dem 01. Januar 2040 zu einem Anteil von mindestens 80 % aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus

Neu zu errichtende Wärmenetze: gemäß § 30 WPG muss sich die jährliche Nettowärmeerzeugung für neue Wärmenetze vor dem Jahr 2045 wie folgt gestalten:

1. Jedes neue Wärmenetz muss abweichend von § 29 Abs. 1 Nr. 1 WPG ab dem 01. März 2025 zu einem Anteil von mindestens 65 % der jährlichen Nettowärmeerzeugung mit Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist werden.
2. Der Anteil Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge ist in neuen Wärmenetzen mit einer Länge von mehr als 50 Kilometern ab dem 01. Januar 2024 auf maximal 25 % begrenzt.

Ab 2045 muss nach § 31 WPG die jährliche Nettowärmeerzeugung für jedes Wärmenetz wie folgt stattfinden:

1. Jedes Wärmenetz muss spätestens bis zum Ablauf des 31. Dezember 2044 vollständig mit Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist werden.
2. Der Anteil Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge ist in Wärmenetzen mit einer Länge von mehr als 50 Kilometern ab dem 01. Januar 2045 auf maximal 15 % begrenzt.

²² Eine Verlängerung der Frist kann unter bestimmten Voraussetzungen erfolgen.

Dabei gilt es zu beachten, dass unter Umständen, z.B. bei Inanspruchnahme von Fördermitteln, gemäß den Förderrichtlinien höhere Anforderungen an den einzuhaltenden Anteil aus EE gestellt werden, als dies durch das WPG gefordert ist.

7.1.3 Kostenprognose

Zur Quantifizierung der Wärmegestehungskosten, die ein wesentliches Bewertungskriterium zur Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete sind, werden Kostenprognosen aufgestellt. Auf Grundlage der ausgelegten Versorgungsvarianten wird eine überschlägige Vollkostenrechnung in Anlehnung an die VDI 2067 erstellt [57], die zugrundeliegenden Werte für Investitionskosten sowie Wartungs- und Instandhaltungskosten wurden dem Technikkatalog Wärmeplanung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) entnommen [27]. Das bedeutet, dass sämtliche einmalig anfallende sowie laufende Kosten zusammengefasst und auf einen bestimmten Zeitraum abgeschrieben werden. Dadurch wird eine geeignete und adäquate Entscheidungsgrundlage für Investitionen mit langfristigen Wirkungen geschaffen.

7.1.4 Akteursbeteiligung

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden alle relevanten Akteure zur Vorstellung der Zwischenergebnisse, insbesondere des Zielszenarios, eingeladen. Hierbei wurden am 03. Dezember 2025 der Bürgermeister von Ochsenfurt sowie die diversen Netzbetreiber N-Ergie AG, gasuf, FWO GmbH, Gewerbetreibende, ein Biogasanlagenbetreiber und ein Vertreter der Bürgerenergiegenossenschaft zu einem Termin ins Ochsenfurter Rathaus eingeladen.

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

Es sind keine Stellungnahmen eingegangen.

Neben der Akteursbeteiligung fand am 23.02.2026 eine Bürgerinformationsveranstaltung in den Räumen der Feuerwehr Ochsenfurt statt, um den Bürgerinnen und Bürgern die Ergebnisse der Wärmeplanung zu präsentieren sowie mögliche Fragestellungen zu beantworten.

7.2 Zielszenario 2045

In den folgenden Abschnitten wird das Zielszenario für das Jahr 2045 inklusive der Zwischenschritte in den Stützjahren dargestellt und näher erläutert.

7.2.1 Voraussetzungen und Annahmen

Die Betrachtungen basieren auf gewissen Annahmen, die bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurden. Eine Wasserstofflösung wurde im Zielszenario mitbetrachtet, da es in Ochsenfurt ein Gasnetz gibt und nach jetzigem Kenntnisstand eine Einspeisung von Wasserstoff ab dem Jahr 2032 möglich ist.

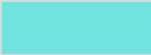

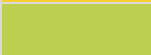
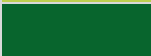


Darüber hinaus wurde die Einteilung in Wärmenetzgebiete zum einen auf Basis des gesamten Wärmeverbrauchs und der jeweiligen Wärmelinienichte der Straßenzüge durchgeführt.

Die tatsächliche Umsetzbarkeit von Wärmenetzen hängt ungeachtet dessen stark von der real zu erwartenden Anschlussquote ab.

7.2.2 Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Nachfolgend werden die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren, sowie im Zieljahr 2045 dargestellt. Alle unter 5.11 beschriebenen Quartiere auf dem Gebiet der Stadt Ochsenfurt wurden für diese Einteilung berücksichtigt. Die Einteilung nach dem WPG lautet wie folgt:

Tabelle 8: Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete gemäß § 3 WPG [5]

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

Die Einteilung der Quartiere in die verschiedenen Arten der Wärmeversorgungsgebiete gemäß Tabelle 8 erfolgte dabei in enger Abstimmung mit der Stadt Ochsenfurt.

Abbildung 63 zeigt die Einteilung der Quartiere in Wärmeversorgungsgebiete im Stützjahr 2030 für das gesamte Gebiet der Stadt Ochsenfurt. Nahezu alle Quartiere der umliegenden Stadtteile wurden zunächst als Gebiete für die dezentrale Versorgung eingeordnet. In diesen Gebieten wird es als sehr unwahrscheinlich angesehen, dass sie großflächig mit einem Wärmenetz versorgt bzw. erschlossen werden. Gebäude in diesen Quartieren werden auch künftig mit hoher Wahrscheinlichkeit dezentral mittels Einzellösungen versorgt werden. Im Einzelfall können jedoch auch hier in Eigeninitiative Wärmeverbundlösungen in Form von kleineren Gebäudenetzen entstehen. Aufgrund der Abnahmestruktur ist hier allerdings eher mit lokalen Lösungen, wie beispielsweise der gemeinsamen Versorgung weniger nahegelegener Gebäude zu rechnen. Ausnahme bilden das Quartier „Hopferstadt – Wärmenetz“, welches als Wärmenetzausbaugebiet deklariert ist und das Quartier „Goßmannsdorf“. Dort will man sich auf Basis der aktuell vorliegenden Informationen noch nicht festlegen, wie eine Wärmeversorgung künftig aussehen kann. Dieses Quartier wird aktuell als sog. Prüfquartier bezeichnet und wird im Rahmen der Fortschreibung der kWP erneut bewertet und als Wärmeversorgungsgebiet genauer spezifiziert.

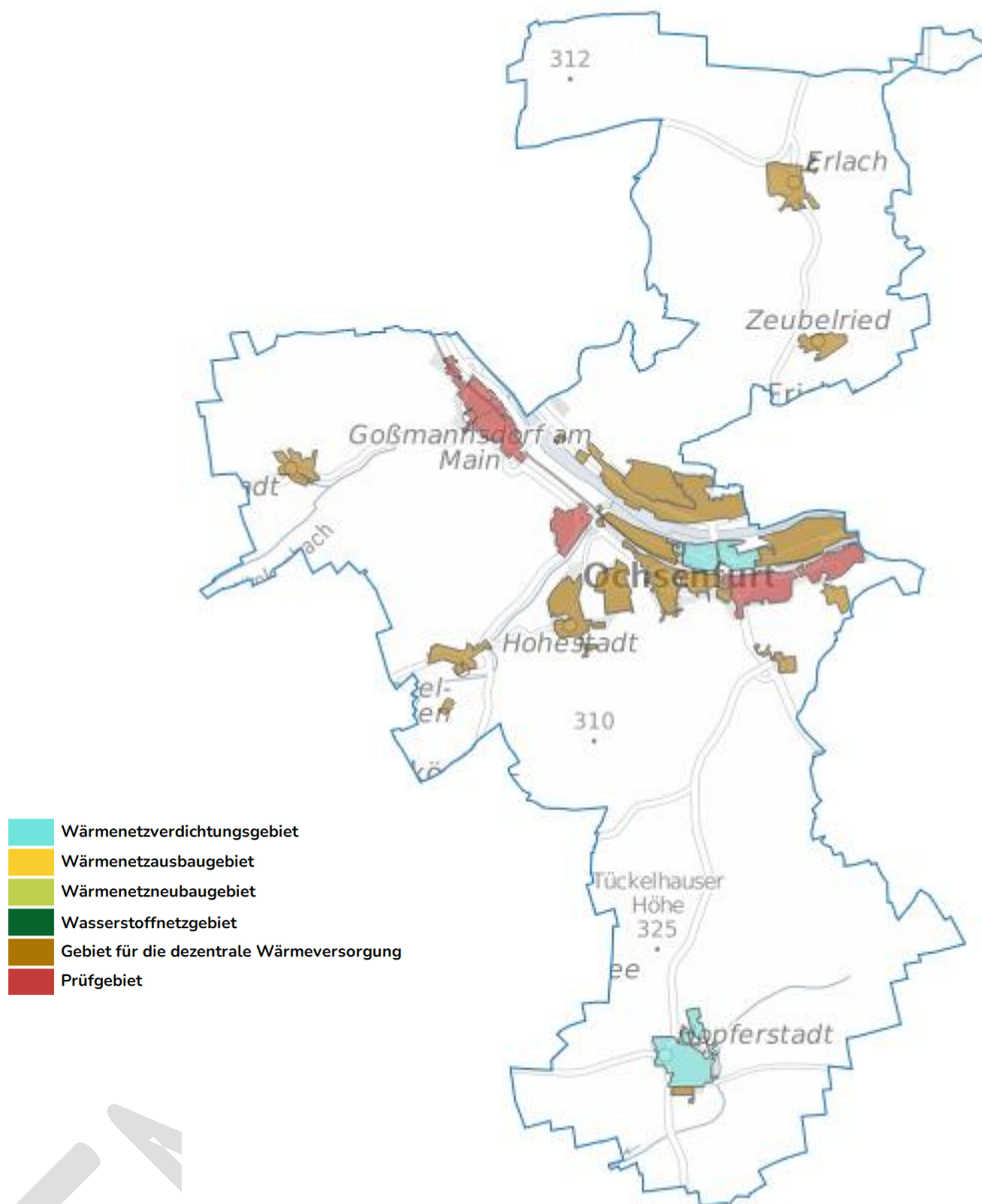


Abbildung 63: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für das geplante Gebiet im Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) [8]

In Abbildung 64 ist die Einteilung der Quartiere im Hauptort Ochsenfurt in Wärmeversorgungsgebiete im Stützjahr 2030 zu sehen. Daraus geht hervor, dass die Quartiere „Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.“, „Kleinochsenfurt“, „Ochsenfurt – Tüchelhäuser Str.“, „Ochsenfurt – Südzucker“, „Ochsenfurt – Klinge“, „Ochsenfurt – Friedhof“ und „Ochsenfurt – Main-Klinik“ als Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung eingestuft wurden. In diesen

Quartieren wird nicht damit gerechnet, dass ein Wärmenetz entstehen könnte. Diese Einteilung erfolgte aufgrund der geringen Wärmebelegungsdichte (vgl. Abbildung 23) und der Bauungsstruktur.

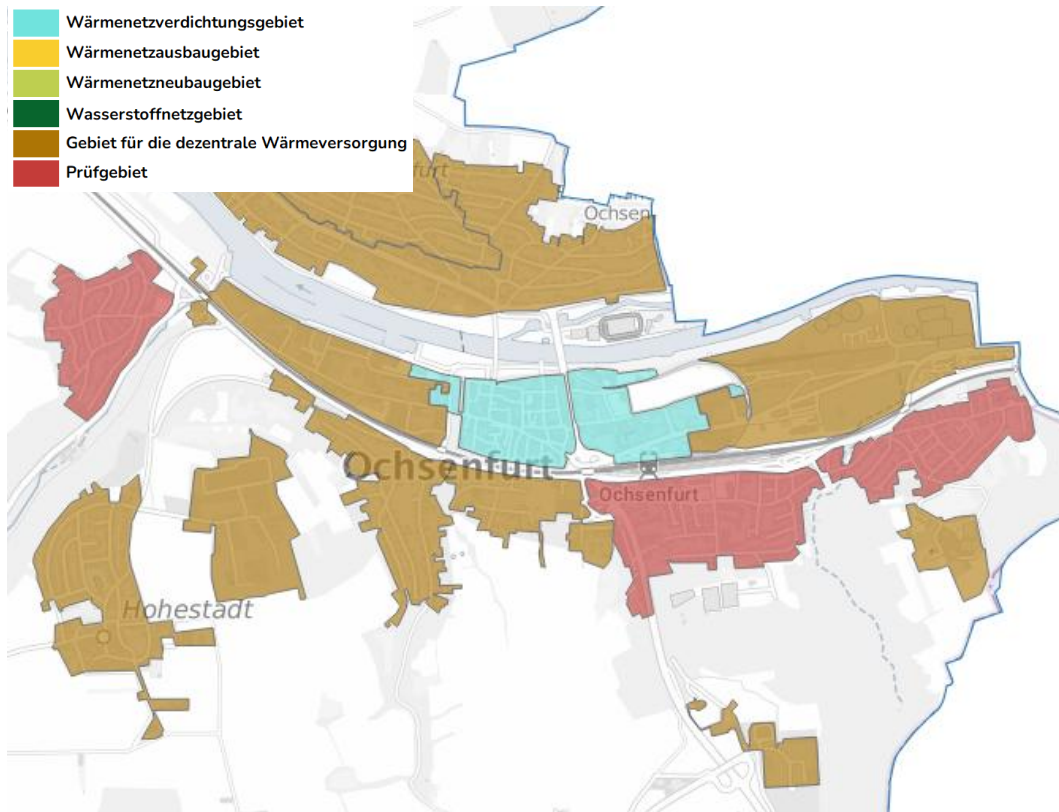


Abbildung 64: Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete für den Hauptort Ochsenfurt im Stützjahr 2030 [8]

Die Quartiere Ochsenfurt – Kernort sowie Ochsenfurt – Fabrikstraße sind aufgrund des Vorhandenseins eines Wärmenetzes als Wärmenetzverdichtungsgebiete definiert.

Alle verbleibenden Quartiere im Hauptort Ochsenfurt („Westsiedlung“, „Ochsenfurt – Lindhardstr.“, „Ochsenfurt – Bärentalsiedlung“) sind im Stützjahr 2030 als Prüfgebiete eingestuft, da zum jetzigen Zeitpunkt nicht seriös eingeschätzt werden kann, ob es in diesen Gebieten zu einer großflächigen leitungsgebundenen Versorgung über ein Wärmenetz kommen wird, ob die Gebiete künftig dezentral oder über Wasserstoff versorgt werden. Die Wärmebelegungsdichten in diesen Quartieren sind grundsätzlich für die Errichtung von Wärmenetzen geeignet, allerdings ist auch ein gewisses Anschlussinteresse für den Aufbau eines Wärmenetzes notwendig. Als unrealistisch wird aktuell der Aufbau bzw. Betrieb einer parallelen Versorgungsinfrastruktur bestehend aus Gasnetz (gespeist mit Wasserstoff) und Wärmenetz eingestuft.

Im Stützjahr 2035 ändert sich die Einordnung der Quartiere der umliegenden Stadtteile im Vergleich zum Stützjahr 2030 nicht. Abbildung 65 zeigt die Einteilung der außenliegenden Stadtteile Ochsenfurts.

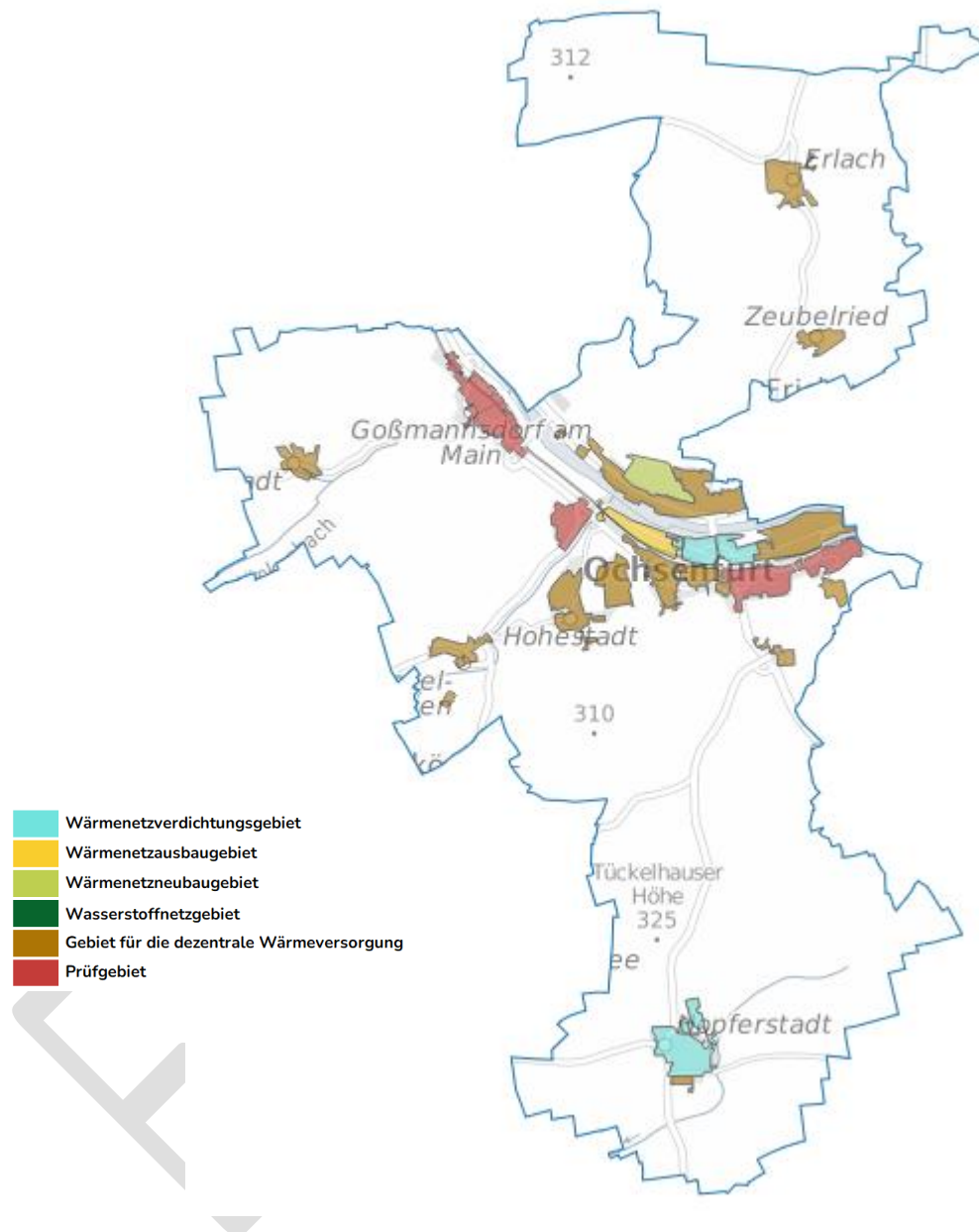


Abbildung 65: Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete für das geplante Gebiet im Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) [8]

Bei der Versorgung des Hauptorts Ochsenfurt ändert sich für das Stützjahr 2035 die Versorgung von zwei Quartieren (s. Abbildung 66). Aufgrund der guten Wärmeliniedichte und den

in diesem Quartier vorhandenen, potenziellen Heizzentralstandorten bietet sich eine Anbindung des Quartiers „Ochsenfurt – Tückelhäuser Str.“ an das bereits bestehende Wärmenetz rund um den Kernort und die Fabrikstraße. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, dass das Quartier „Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.“ mit einem biogasgespeisten Wärmenetz erschlossen wird.

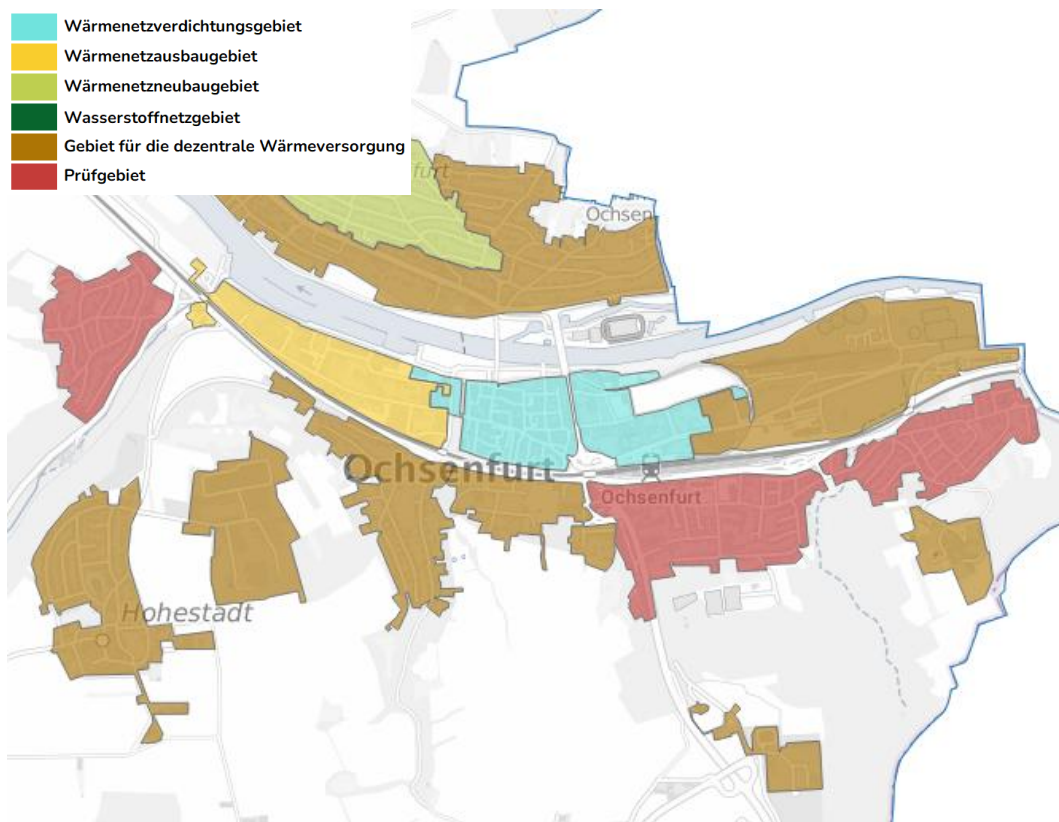


Abbildung 66: Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete für den Hauptort Ochsenfurt im Stützjahr 2035 [8]

Für das Stützjahr 2040 ändert sich die Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete in einem Quartier der umliegenden Stadtteile (s. Abbildung 67). Aufgrund des bestehenden Wärmenetzes in Hopperstadt kann das Quartier „Hopperstadt – Neubau“ als potenzielles Wärmenetzausbaubereich angesehen werden. Da keine weiteren Änderungen von Quartieren angedacht sind, gilt das Szenario für 2040 (s. Abbildung 67) auch für das Zieljahr 2045.

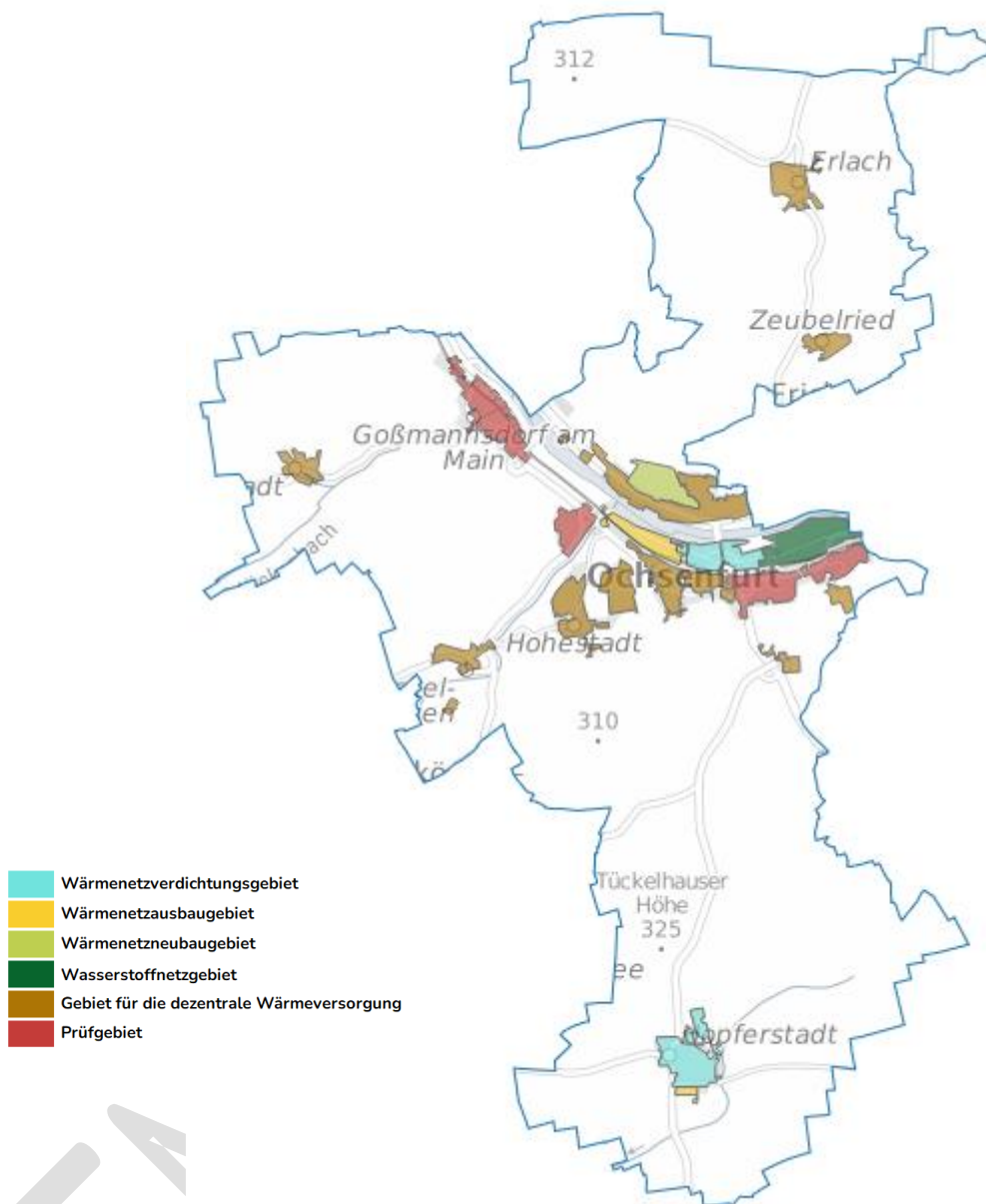


Abbildung 67: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2040 und Zieljahr 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.) [8]

Im Hauptort Ochsenfurt ändert sich ab dem Stützjahr 2040 die Versorgung des Quartiers „Ochsenfurt – Fabrikstr.“. Aufgrund der bis 2032 geplanten Fertigstellung des Wasserstoffkennetzes in der Nähe von Ochsenfurt, wird davon ausgegangen, dass ab 2040 eine Versorgung des Quartiers über Wasserstoff erfolgen kann.

Alle übrigen Quartiere werden nicht in andere Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt.

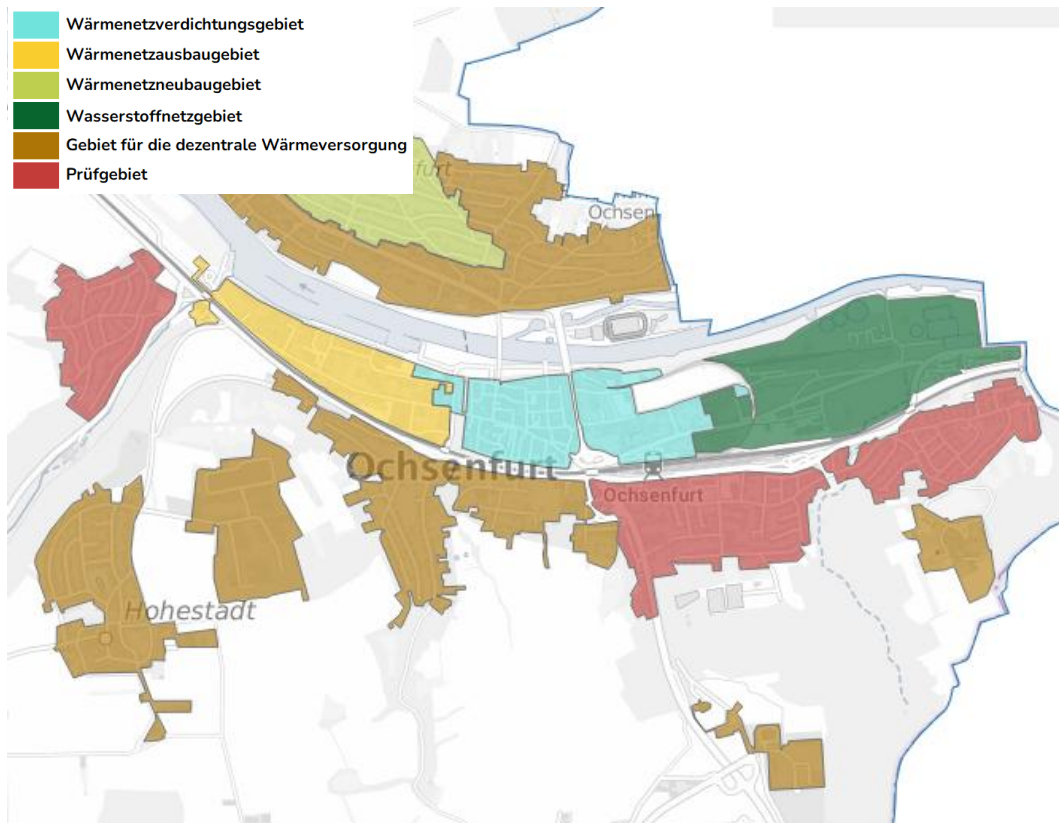


Abbildung 68: Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete für den Hauptort Ochsenfurt im Stützjahr 2040 und Zieljahr 2045 [8]

Für das Zieljahr 2045²³ ist eine weitere Entwicklung der Wärmeversorgungsarten in den Quartieren sehr unwahrscheinlich. Es ist daher davon auszugehen, dass der Großteil der umliegenden Ortschaften in Ochsenfurt nach wie vor dezentral mittels Einzellösungen heizen wird, auch im Zieljahr 2045. Im Einzelfall können jedoch auch hier Wärmeverbundlösungen in Form von kleineren Gebäudenetzen entstehen. Aufgrund der Abnahmestruktur ist hier wie bereits beschrieben allerdings eher mit lokalen Lösungen zu rechnen.

Im Gegensatz dazu lässt sich bei den als Prüfgebieten eingestuften Quartieren derzeit nicht abschätzen, welche Versorgungsart künftig dominieren wird. In diesen Quartieren kommt grundsätzlich eine Wärmeverbundlösung wie auch eine dezentrale Versorgung bzw. eine Wasserstoffversorgung in Frage. Hier wird eine Überprüfung der Rahmenbedingungen im

²³Weshalb auf eine weitere kartografische Darstellung des Zieljahres 2045 verzichtet wird. Für das Zieljahr ist Abbildung 67 heranzuziehen.

Zuge der Fortschreibung der Wärmeplanung in fünf Jahren empfohlen, um danach eine eindeutige Zuweisung vornehmen zu können.

7.2.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach § 18 Abs. 5 WPG werden zusätzlich zu den voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten auch beplante Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial dargestellt [5]. Die gelb markierten Gebiete in Abbildung 69 zeigen einen großen Anteil an Gebäuden mit einem hohen spezifischen Endenergieverbrauch, welche besonders für Maßnahmen zur Reduktion des Endenergieverbrauchs geeignet sind. Hierbei handelt es sich um die Quartiere „Ochsenfurt – Tückelhäuser Str.“, „Ochsenfurt – Fabrikstr.“, „Ochsenfurt – Südzucker“, „Gewerbegebiet Hohestadt“, „Ochsenfurt – Lindhardstr.“, „Ochsenfurt – Main-Klinik“, „Industriegebiet Wolfgang“ und „Kaltenhof“. In diesen Quartieren lässt sich bei einer angenommenen Sanierungsrate von 0,7 % pro Jahr (vgl. Abschnitt 6.1) bis zum Zieljahr 2045 eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um etwa 12 % bis 18 % erreichen.

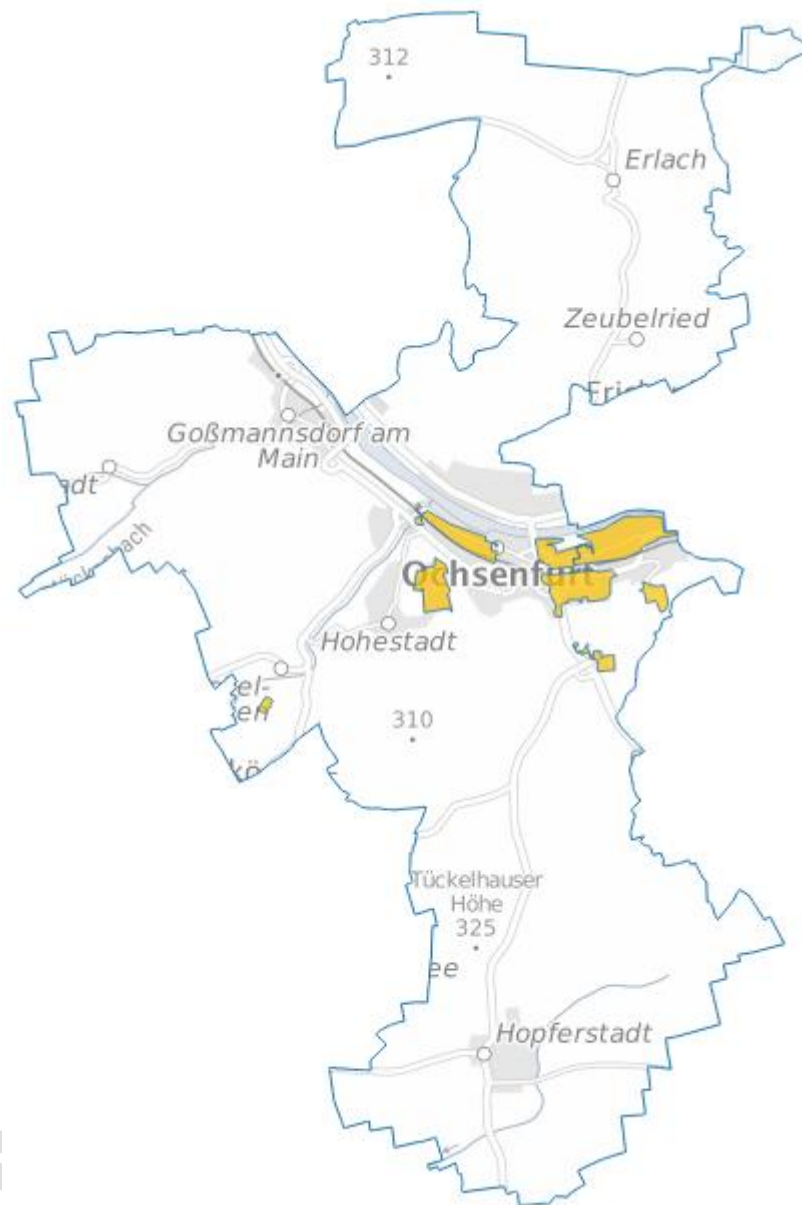


Abbildung 69: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) [8]

In allen übrigen Quartieren wird das Energieeinsparpotenzial aufgrund des Baualters und der Bebauungsstruktur als geringer angesehen.

7.2.4 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr

Nach § 19 Abs. 2 sind die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr anhand ihrer Eignung gemäß folgender Tabelle einzustufen:

Tabelle 9: Einteilung der Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr [5]

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

Bei der Einordnung der in Tabelle 9 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen ist hervorzuheben, dass es zahlreiche Faktoren für eine erfolgreiche Umsetzung gibt, die im Rahmen der Wärmeplanung noch nicht abschließend geklärt werden können. Diese umfassen u.a.:

1. Verbindliches Anschlussinteresse möglicher Abnehmer an ein Wärmenetz
2. Betreibermodelle
3. Finanzierbarkeit
4. Kostenentwicklung
5. Fördermittel (Bund und Länder)
6. Bundeshaushalt
7. Verfügbarkeit von Fachplanern und ausführenden Fachfirmen
8. Verkehrsbeeinträchtigungen durch Baumaßnahmen
9. Wechselwirkungen mit anderen Infrastrukturmaßnahmen

Nachfolgend werden die Eignungsstufen der Wärmeversorgungsarten der einzelnen Quartiere dargestellt.

7.2.4.1 Gebiete für dezentrale Versorgung

Abbildung 70 zeigt die Eignungsstufen der Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung. Grundsätzlich ist jedes Quartier für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet (siehe Abbildung 70). Eine wahrscheinliche oder sehr wahrscheinliche Eignung als Gebiet zur dezentralen Wärmeversorgung kann für jedes Quartier, außer „Ochsenfurt – Kernort“, attestiert werden. Das Quartier „Ochsenfurt -Kernort“ ist, wegen der sehr engen Bebauung und dem

vorhandenen Wärmenetz als wahrscheinlich ungeeignet für dezentrale Wärmeversorgung eingestuft.

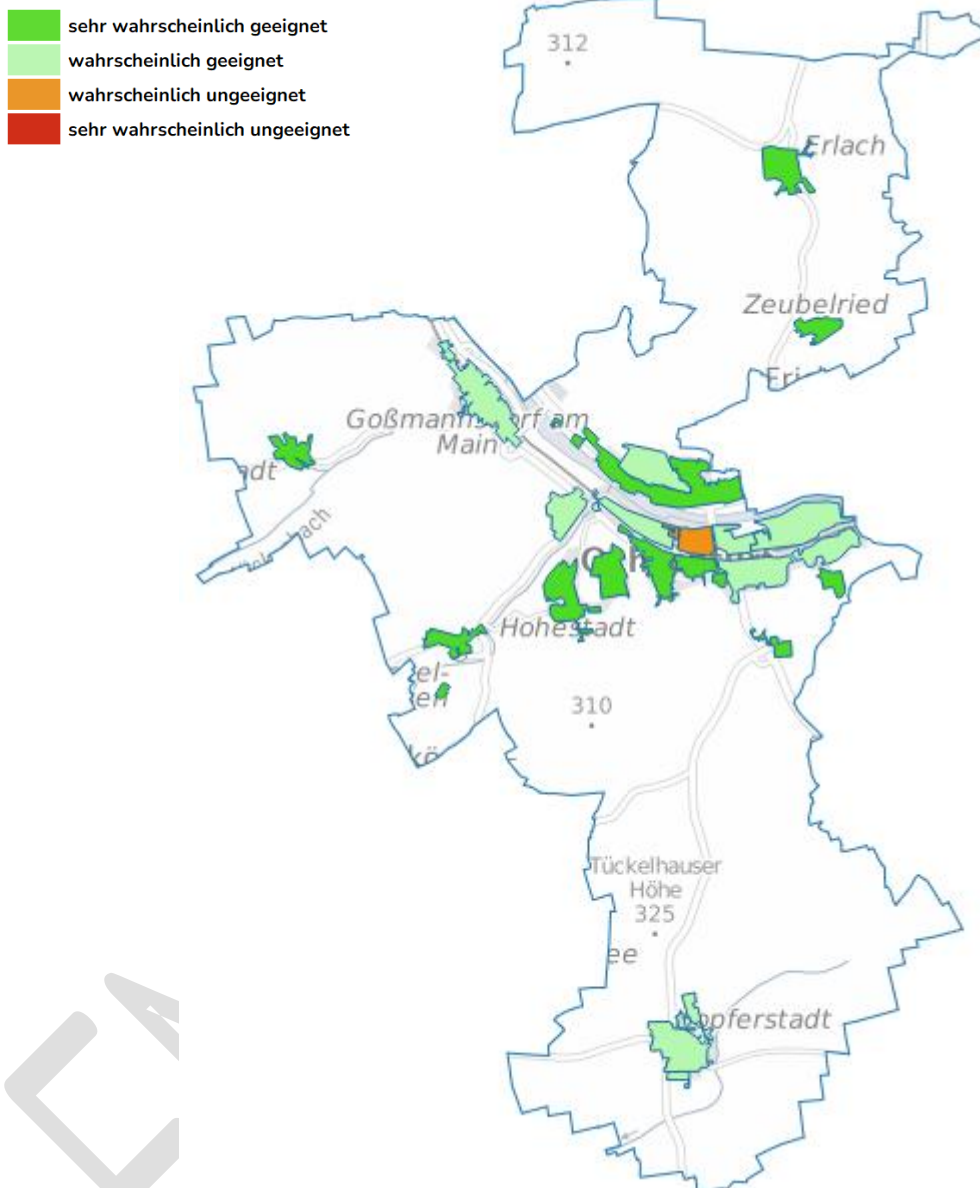


Abbildung 70: Eignungsstufen der Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) [8]

Die Quartiere „Goßmannsdorf a. Main“, „Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.“, „West-siedlung“, „Ochsenfurt – Tüchelhäuser Str.“, „Ochsenfurt – Fabrikstr.“, „Ochsenfurt – Südzucker“, „Ochsenfurt – Lindhardstr.“, „Ochsenfurt – Bärentalsiedlung“, „Hopperstadt – Wärmenetz“ und „Hopperstadt – Neubau“ sind als wahrscheinlich geeignet für die dezentrale Versorgung eingestuft, alle anderen Quartiere als sehr wahrscheinlich.

7.2.4.2 Wärmenetzgebiete

In Abbildung 71 sind die Eignungsstufen der Wärmenetzgebiete dargestellt.

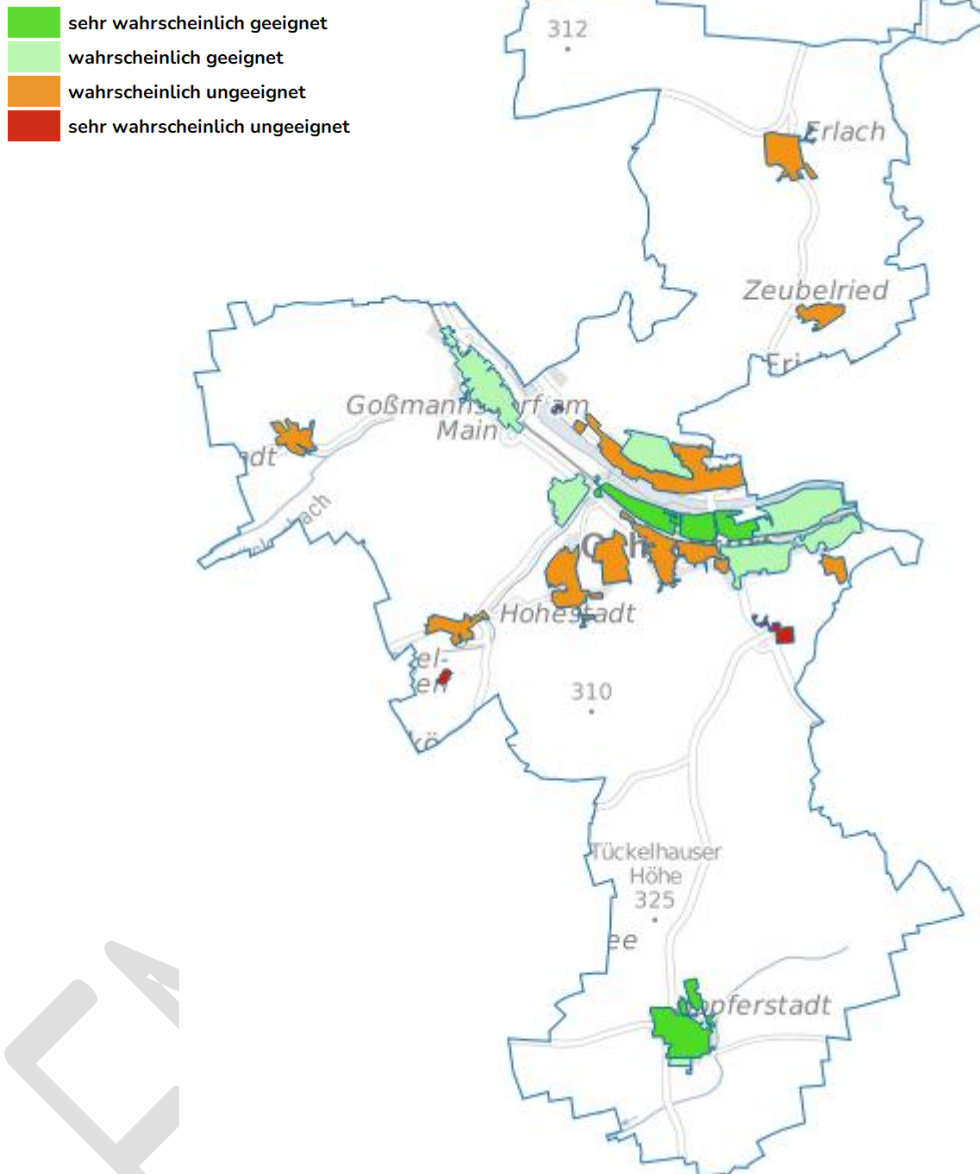


Abbildung 71: Eignungsstufen der Wärmenetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) [8]

Die Quartiere „Ochsenfurt – Tüchelhäuser Str.“, „Ochsenfurt – Kernort“, „Ochsenfurt – Fabrikstr.“ und „Hopferstadt – Wärmenetz“ sind aufgrund der Bebauungsstruktur, der vorliegenden Wärmebelegungsdichte sowie teilweise auch dem Vorhandensein eines Wärmenetzes für eine Versorgung über ein Wärmenetz sehr geeignet. Die Quartiere „Goßmannsdorf a. Main“, „Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.“, „Westsiedlung“, „Ochsenfurt – Südz-

cker“, „Ochsenfurt – Lindhardstr.“, „Ochsenfurt – Bärentalsiedlung“ und „Hopferstadt – Neubau“ sind wahrscheinlich für die Versorgung über ein Wärmenetz geeignet. In den übrigen Quartieren ist die Wärmeversorgung über ein Wärmenetz aufgrund diverser Gründe als unwahrscheinlich oder sehr unwahrscheinlich einzustufen.

7.2.4.3 Wasserstoffnetzgebiete

Die Eignungsstufen der Wasserstoffnetzgebiete sind in Abbildung 72 zu sehen.

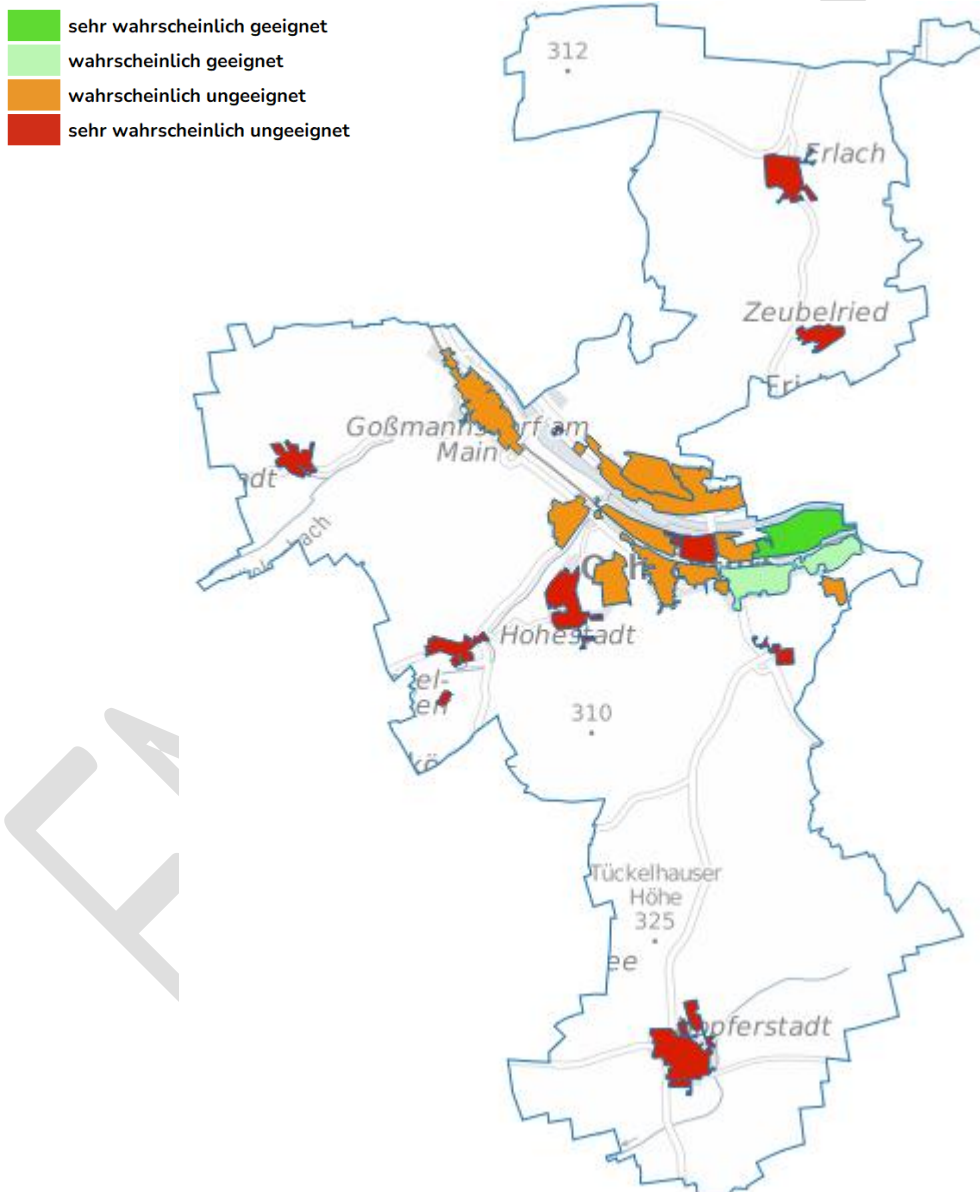


Abbildung 72: Eignungsstufen der Wasserstoffnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) [8]

Alle Quartiere mit einem bestehenden Gasnetz sind für eine leitungsgebundene Versorgung mit Wasserstoff als wahrscheinlich ungeeignet eingestuft. Ausnahme bildet das Quartier

„Ochsenfurt – Südzucker“, in welchem aufgrund des benötigten Prozessgaseinsatzes eine Wärmeversorgung über Wasserstoff als sehr wahrscheinlich gilt sowie die Quartiere „Ochsenfurt – Lindhardstr.“ und „Ochsenfurt – Bärensiedlung“, welche wegen der Nähe zu Südzucker und dem Vorhandensein eines Erdgasnetzes als wahrscheinlich geeignet für die Versorgung über Wasserstoff eingestuft werden.

Die übrigen Quartiere werden als sehr unwahrscheinlich geeignet eingestuft, da dort kein Gasnetz vorhanden ist.

7.2.4.4 Grüne Methanetzgebiete

Aufgrund der Kenntnisse über den Standort der Biogasanlagen in Hopperstadt und nördlich von Kleinochsenfurt sowie den Informationen über das Erdgasnetz, ergibt sich für die Quartiere „Kleinochsenfurt“, „Hopperstadt – Wärmenetz“ und „Hopperstadt – Neubau“ eine Einstufung wahrscheinlich ungeeignet (s. Abbildung 73). Das sich in direkter Nachbarschaft zur Biogasanlage Kleinochsenfurt befindende Quartier „Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.“ kann als wahrscheinlich geeignet für eine Versorgung über grünes Methan eingestuft werden. Alle übrigen Quartiere sind wegen der Entfernung zu den Biogasanlagenstandorten und dem teilweise nicht vorhandenen Gasnetzen als sehr wahrscheinlich nicht geeignet eingestuft.

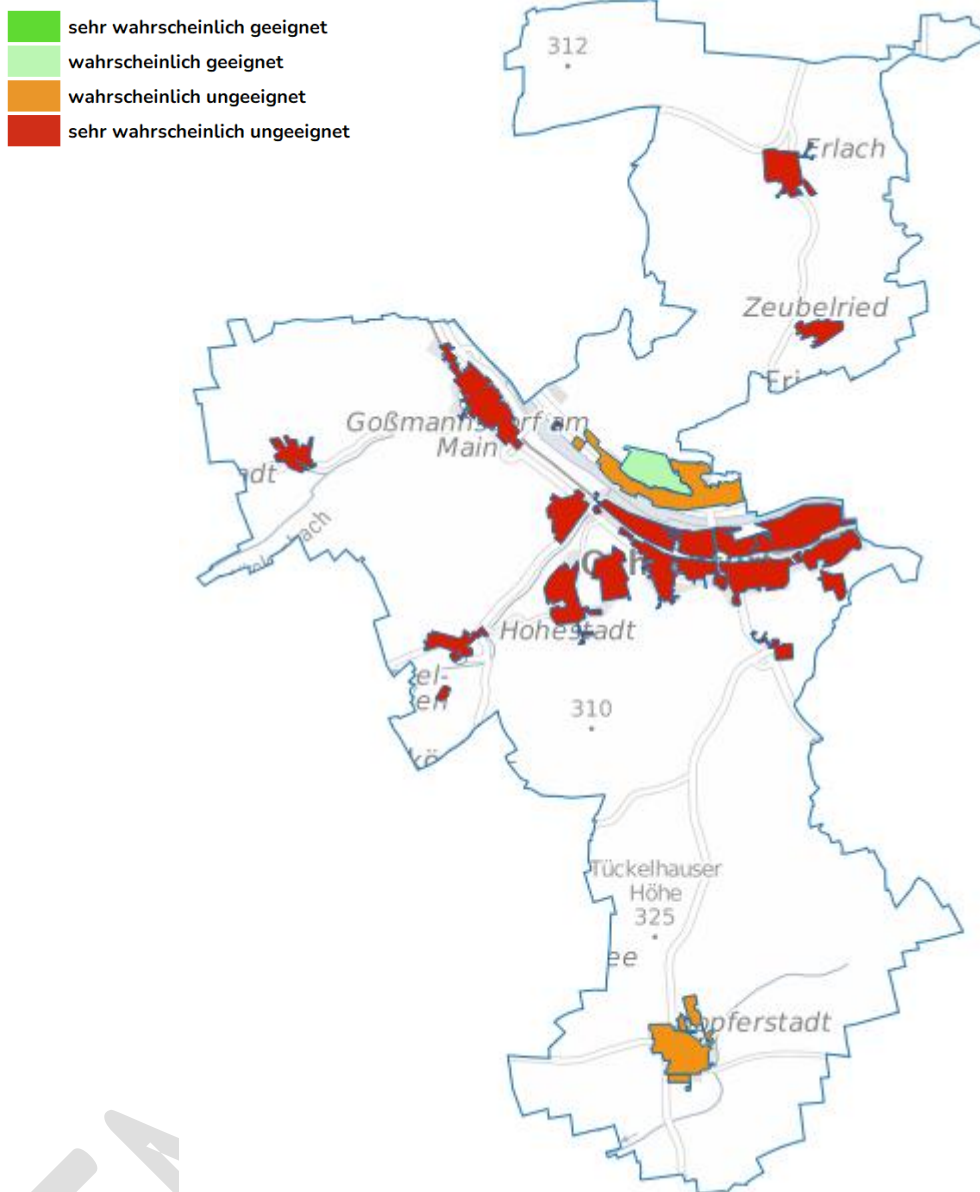


Abbildung 73: Eignungsstufen der grünen Methannetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.) [8]

7.2.5 Optionen für die künftige Wärmeversorgung

In diesem Abschnitt wird in Abstimmung mit der Kommune ein Fokusgebiet beleuchtet, in dem die Umsetzungswahrscheinlichkeit eines Wärmenetzes am höchsten ist.

In der Untersuchung ist jeweils eine Variantenauslegung anhand der thermischen Jahresdauerlinie enthalten. Anhand des Technikkatalogs des BMWK und des BMWSB wurden außerdem erste Kosten für die Umsetzung veranschlagt. Anhand der überschlägig berechneten Wärmegestehungskosten wurden zwei Wärmeversorgungsvarianten für das Fokusgebiet hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit miteinander verglichen.

Aus den Erkenntnissen der Potenzialanalyse in Kapitel 6 lässt sich ableiten, dass zur Wärmeversorgung in erster Linie Potenziale auf Basis des Energieträgers Biogas vorhanden sind. Eine Einbindung verschiedener Umweltwärmequellen wie Umgebungsluft oder oberflächennahe Erdwärme (Erdwärmekollektoren oder -sonden) ist ebenso denkbar. Zusätzlich ist eine Einbindung von Wärme aus Solarthermieanlagen z.B. auf den Dächern der Heizzentralen möglich. Da allerdings der Flächenbedarf für Erdwärmekollektoren v.a. in größeren Quartierslösungen sehr hoch ist und noch keine konkreten Größenangaben zu den Dachflächen potenzieller Heizzentralen bekannt sind, werden nur Varianten auf Basis von gasförmiger Biomasse untersucht. Alle Versorgungsvarianten sind von Beginn an auf eine Wärmeversorgung aus 100 % EE hin ausgelegt.

Der errechnete Preis pro Kilowattstunde Wärme berücksichtigt die gesamten anfallenden Kosten für die Errichtung und den Betrieb des Wärmenetzes, d.h. unter anderem Investitions-, Betriebs- und Energiekosten sowie Wartungs- und Instandhaltungskosten. Im weiteren Verlauf werden daraus jährliche Kosten abgeleitet, die durch die jährlich abgenommene Wärmemenge geteilt werden. Durch diese Herangehensweise ergeben sich höhere Preise pro kWh als die reinen Brennstoffkosten, 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. Zudem wird der Wärmepreis häufig in Grund- und Arbeitspreis und damit in Kosten pro kW vertraglich zugesicherter Leistung und tatsächlich abgenommener Wärmemenge aufgeteilt. Dementsprechend wird je nach Festlegungen des Wärmenetzbetreibers der tatsächlich anfallende Preis pro kWh von der errechneten Kostenprognose abweichen. Außerdem werden die Berechnungen für den fiktiven Fall durchgeführt, dass alle Gebäude in einem Quartier an das Wärmenetz angeschlossen werden. Dies entspricht einer Anschlussquote von 100 %, was sich in der Praxis kaum umsetzen lässt. Wie bereits im Zielszenario unter 7.2 beschrieben, besteht weiterhin die Möglichkeit für alle als Gebiet für dezentrale Versorgung klassifizierten Quartiere, die Wärmeversorgung über ein Wärmenetz zu realisieren. Tendenziell sind hier kleinere Lösungen denkbar.

Im nachfolgenden Abschnitt wird das Fokusgebiete Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str. genauer untersucht.

Fokusgebiet: Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.

Im Rahmen der Bearbeitung wurde das Quartier „Ochsenfurt – nördlich der Nürnberger Str.“ als Fokusgebiet näher betrachtet. Bei einem Anschluss aller Gebäude beträgt der Wärmeverbrauch inkl. Netzverlusten ca. 8,2 GWh/a. Abbildung 74 zeigt das Quartier mit einem möglichen Trassenverlauf.



Abbildung 74: Fokusgebiet Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str. mit möglichem Trassenverlauf

Für dieses Quartier wird für die weitere Bearbeitung eine Anschlussquote von 50 % sowie ein sich daraus ergebender Wärmebedarf von 4,1 GWh/a berücksichtigt.

Wie bereits unter 7.1.1 beschrieben, wurde für das Fokusgebiet das Lastprofil des Wärmeverbrauchs für das ganze Quartier erstellt.

Abbildung 75 zeigt den zeitlichen Verlauf des Wärmeverbrauchs für das Quartier.

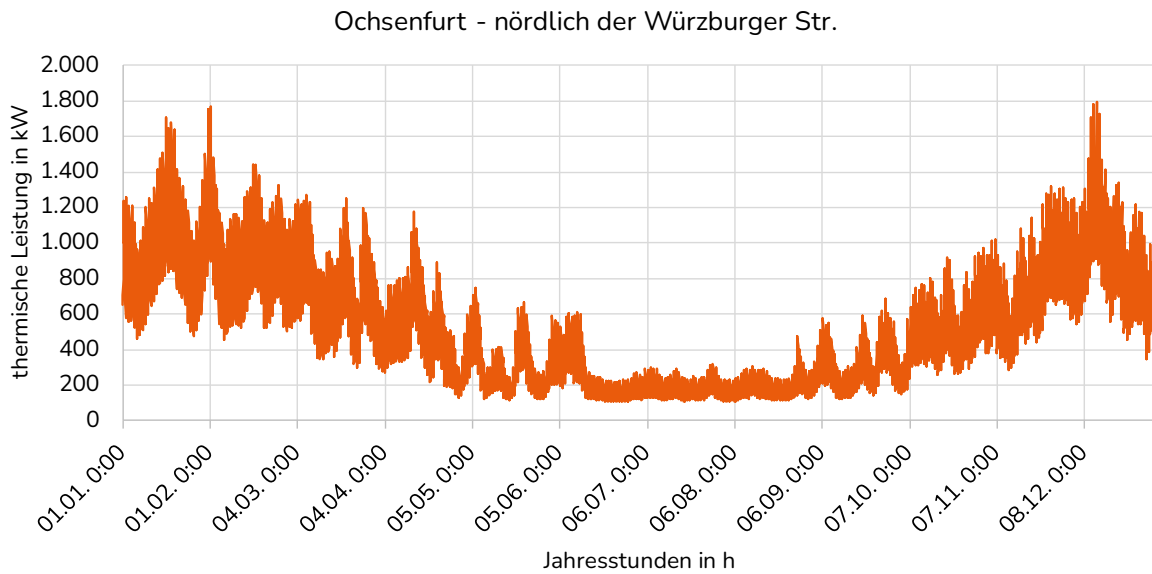


Abbildung 75: Lastprofil Wärmeverbrauch Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str. inkl. Netzverluste

Die geordnete thermische Jahresdauerlinie (JDL) mit Auslegung der Wärmeversorgungsvariante 1 für das Quartier „Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.“ ist in Abbildung 76 dargestellt.

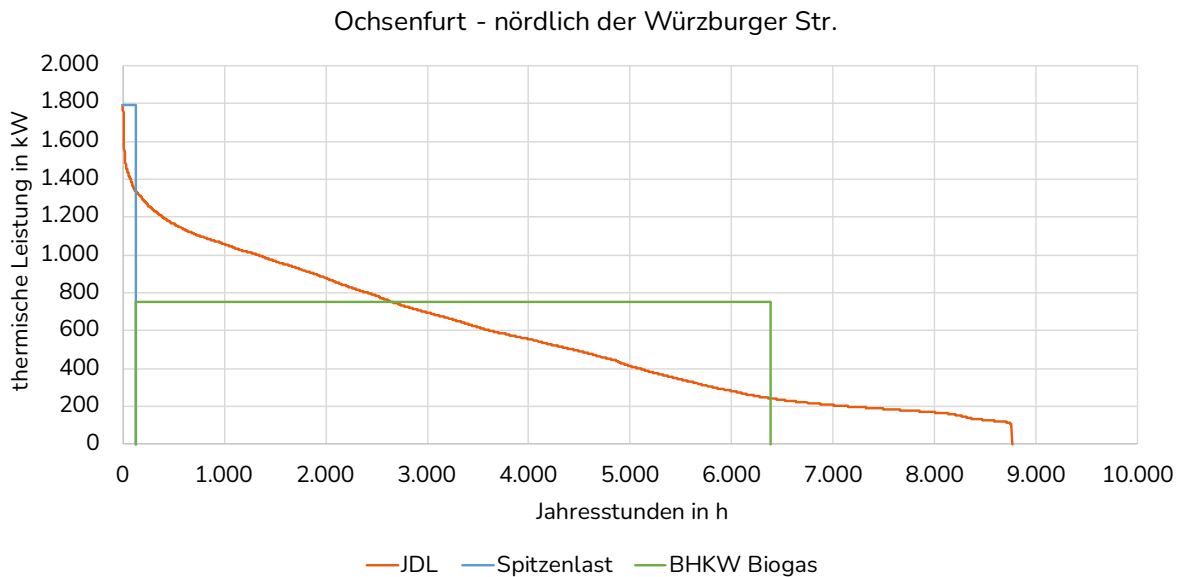


Abbildung 76: Geordnete th. JDL Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str. mit Variante Biomethan-SPL

Für die Auslegung der Wärmeversorgungsvariante 2 für das Quartier „Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.“ zeigt Abbildung 77 die geordnete thermische Jahresdauerlinie.

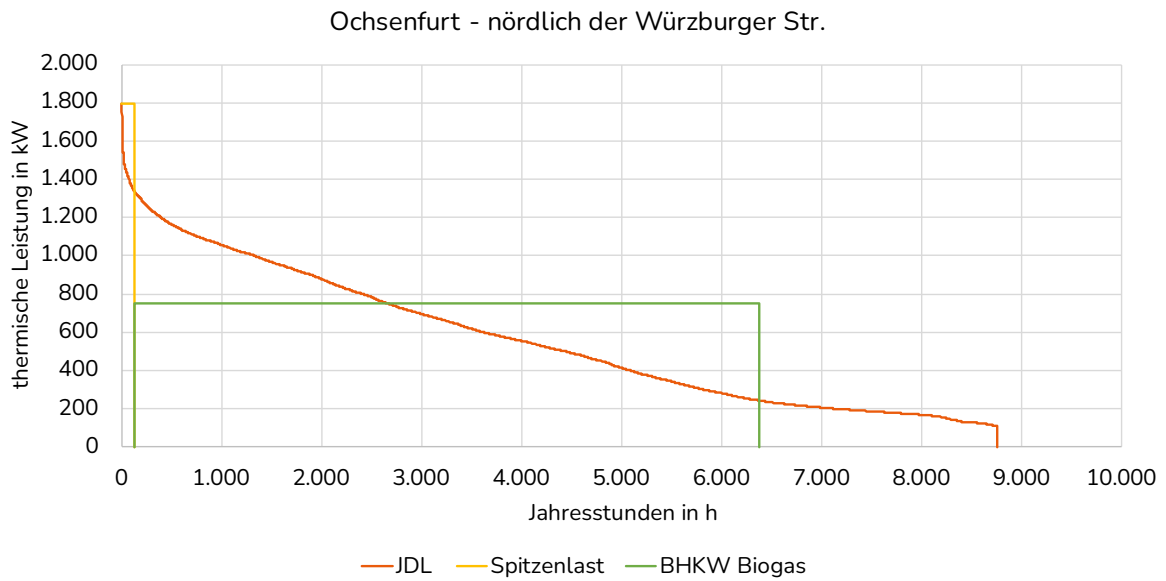


Abbildung 77: Geordnete th. JDL Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str. mit Variante synthetisches Heizöl-SPL

Abbildung 78 zeigt die Variantenauslegungen für das Quartier „Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.“.

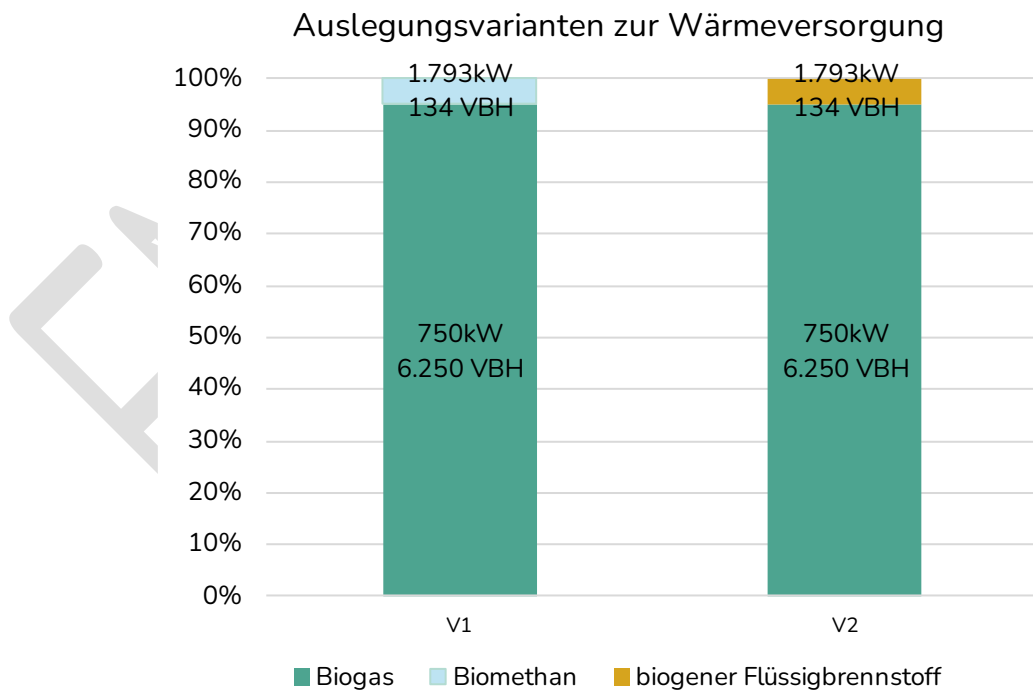


Abbildung 78: Vergleich Variantenauslegung Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.

Die Jahresgesamtkosten und die Wärmegestehungskosten für das Quartier „Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.“ sind in Abbildung 79 zu sehen. Hierbei handelt es sich um vorläufige Kosten.

Die Jahresgesamtkosten sind auf folgende Kostenblöcke aufgeteilt:

- Kapitalkosten (Investitionskosten für die einzelnen Komponenten)
- Energiekosten (Brennstoffe, Strom, Hilfsenergie)
- Betriebskosten (Wartung, Instandhaltung, Betrieb, Personal)
- Sonstige Kosten (Versicherung und Verwaltung)

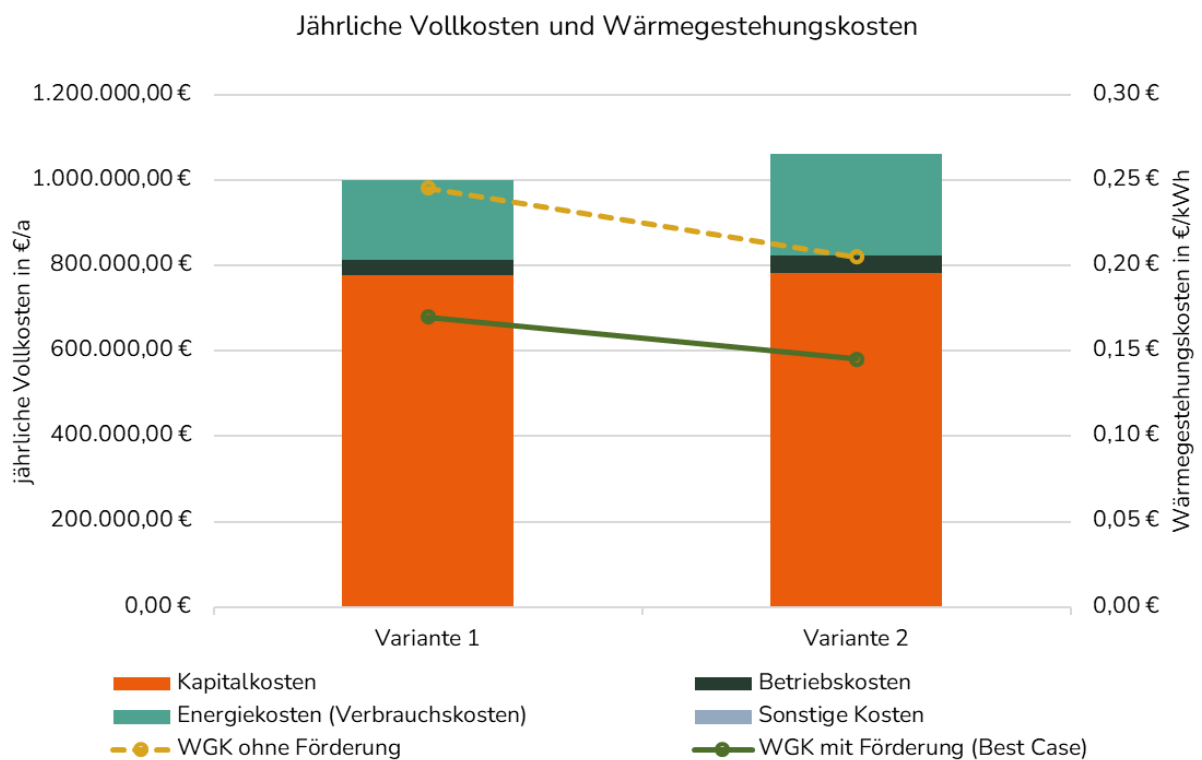


Abbildung 79: Variantenvergleich JGK und WGK Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.

7.2.6 Versorgungsoptionen der nicht näher untersuchten Quartiere

Für die nicht genauer untersuchten Quartiere werden in den beiden folgenden Unterkapiteln die Annahmen hinsichtlich der künftigen Wärmeversorgung genannt.

7.2.6.1 Künftige Versorgung in den Wärmenetzgebieten

Im Wärmenetzverdichtungsgebiet „Hopferstadt – Wärmenetz“ und „Hopferstadt – Neubau“ soll keine Änderung der Wärmeerzeugung erfolgen. Allerdings besteht die Möglichkeit, dass

ab 2040 die Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes um die Liegenschaften im Quartier „Hopferstadt – Neubau“ erfolgt.

Für das bestehende Wärmenetzgebiet in Ochsenfurt wird mit einer schrittweisen Umstellung des Wärmeerzeugerparks gemäß den Vorgaben nach § 29 WPG gerechnet. Bis zum Stützjahr 2035 stellt Biomasse den gesetzlich geforderten EE-Anteil bereit, ab dem Stützjahr 2040 wird zusätzlich ein Einsatz von Wärmepumpen vorgesehen. Neben der Netzerweiterung um das Quartier „Ochsenfurt – Tüchelhäuser Str.“ wird eine Verdichtung in den bereits angeschlossenen Quartieren auf 65 % Anschlussquote im Zieljahr berücksichtigt.

7.2.6.2 Künftige Versorgung in den dezentral versorgten Gebieten

In Absprache mit der Stadt Ochsenfurt wurde bei den prognostizierten Heizungstypen in dezentralen Gebieten eine Annahme getroffen. Für die kommenden Jahre wird eine Verteilung auf Wärmepumpen und Biomasseheizungen sowie Solarthermie im Verhältnis 57 % / 40 % / 3 % gewählt.

In den Quartieren „Ochsenfurt – Lindhardstr.“, „Ochsenfurt – Südzucker“, „Westsiedlung“ und „Ochsenfurt – Bärentalsiedlung“ wird ab 2040 mit einer teilweisen Versorgung über Wasserstoff gerechnet. Im Zieljahr 2045 soll in diesen Quartieren 50 % des Wärmebedarfs über den Energieträger Wasserstoff gedeckt werden.

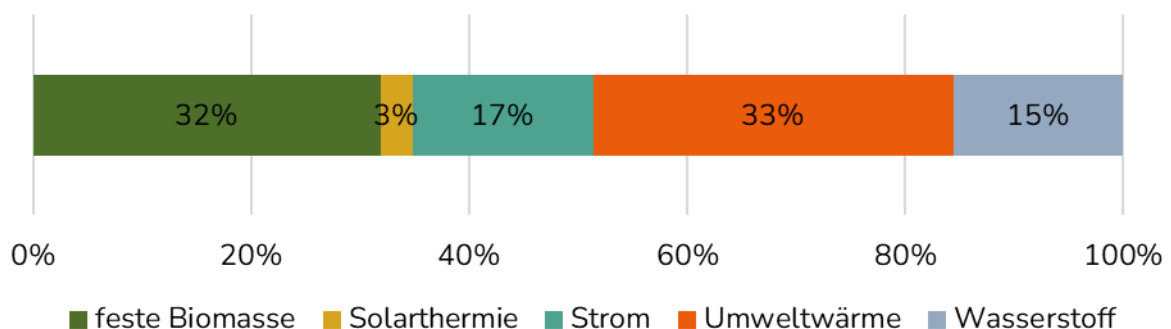


Abbildung 80: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten

Dezentral versorgte Quartiere werden spätestens ab 2045 mit den in Abbildung 80 aufgeführten erneuerbaren Energien-Mix versorgt.

7.2.7 Energiebilanz im Zielszenario

In Abbildung 81 ist der prognostizierte Endenergieverbrauch aufgeteilt nach Energieträgern für die gesamte Kommune Ochsenfurt in den Stützjahren sowie im Zieljahr dargestellt.

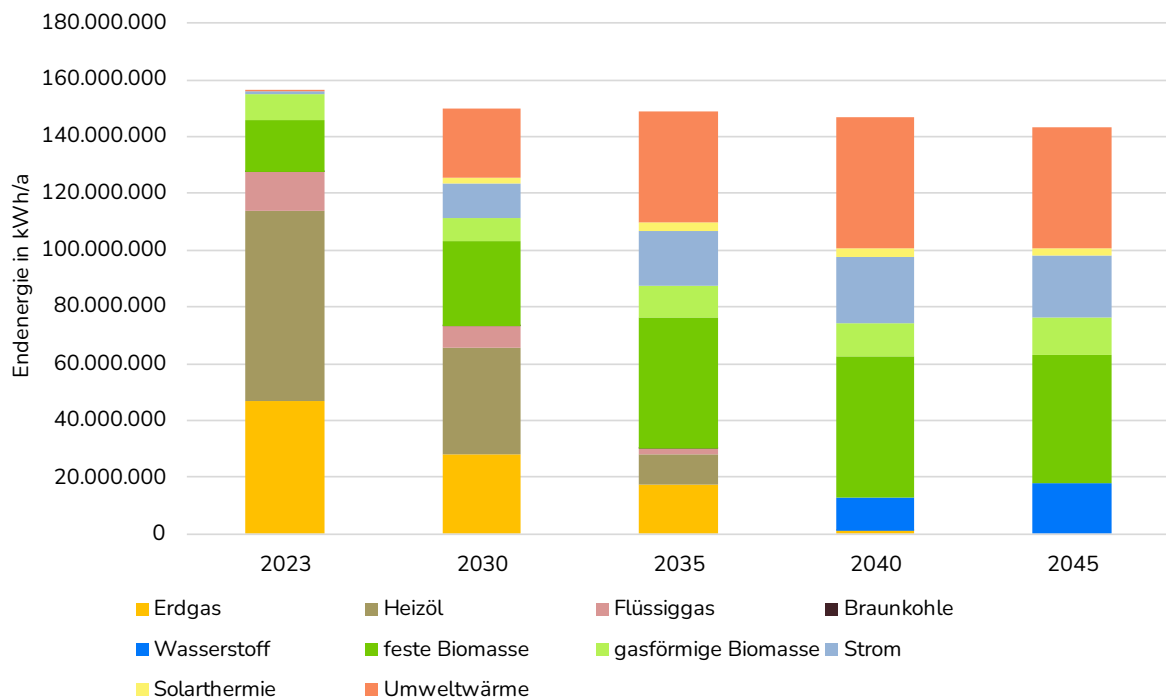


Abbildung 81: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Zu erkennen ist, dass der Anteil von Heizöl, Erdgas und Flüssiggas am Endenergieverbrauch in den folgenden Jahren bis zum Stützjahr 2035 drastisch sinkt und ab dem Jahr 2045 bei 0 kWh/a liegt. Der Anteil an fester Biomasse am Endenergieverbrauch hingegen erhöht sich über die Stützjahre bis zum Zieljahr und der Anteil des Endenergieverbrauchs über Wärmepumpen (Umweltwärme und Strom) steigt kontinuierlich bis zum Zieljahr an. Ab dem Stützjahr 2040 ist die teilweise erfolgte Gasnetzumstellung auf Wasserstoff deutlich sichtbar, im Zieljahr 2045 erfolgt der Gasnetzbetrieb ausschließlich mit Wasserstoff.

Der Endenergieverbrauch sinkt in Summe kontinuierlich bis zum Zieljahr, da von einer stetigen Sanierung des Gebäudebestands ausgegangen wird. Eventuell hinzukommende Neubauten sind hier nicht berücksichtigt. Diese würden allerdings aufgrund ihres hohen Energieeffizienzstandards nur einen sehr geringen Anteil am Endenergieverbrauch ausmachen und fallen daher nicht ins Gewicht.

Zusätzlich wird in Abbildung 82 der Endenergieverbrauch für Wärme gegliedert nach den Sektoren gezeigt. Der bereits geringe Anteil von GHD sinkt bis zum Jahr 2045 durch angelegte Energieeinsparungsmaßnahmen weiter ab. Ebenso reduziert sich der große Anteil des Endenergieverbrauchs für Wärme in Wohngebäuden durch Sanierungsmaßnahmen kontinuierlich bis zum Zieljahr.

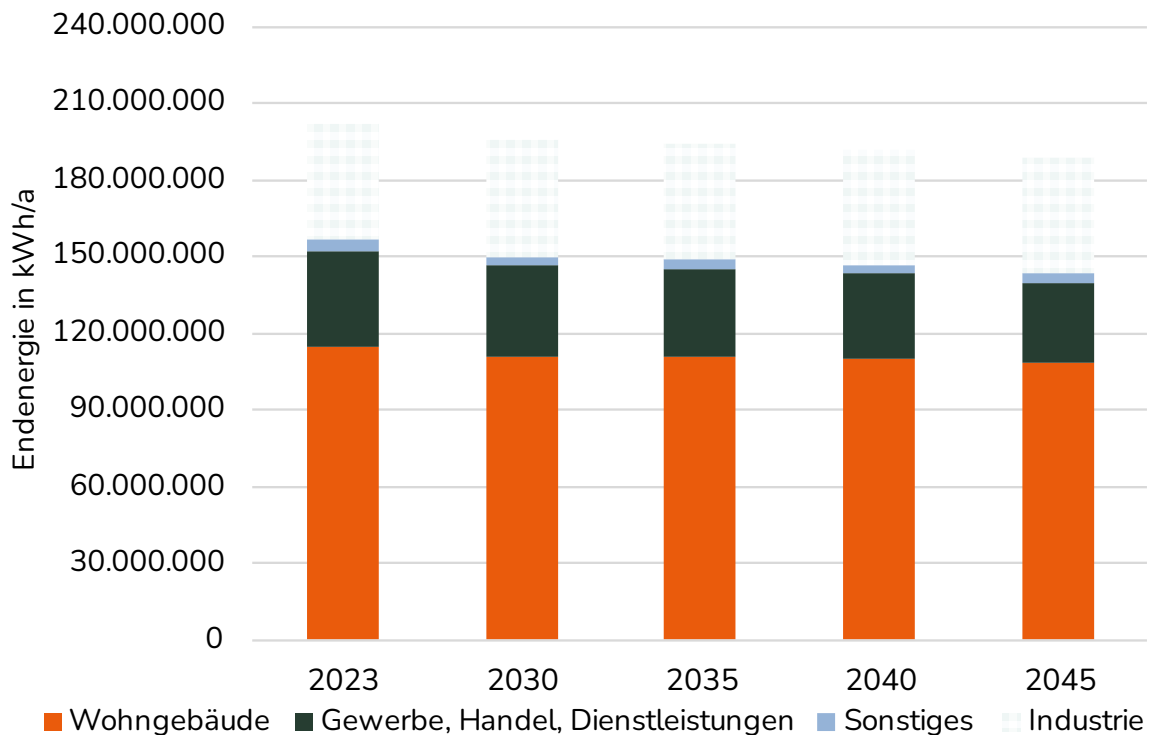


Abbildung 82: Endenergieverbrauch für Wärme nach Sektoren in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Der Endenergieverbrauch für Industrie stellt ausschließlich Prozesswärme dar, welche im Rahmen der Wärmeplanung über einen freiwilligen Erhebungsbogen bei den Industrieunternehmen abgefragt wurde. Da die Auskunft freiwillig ist, ist dieser Verbrauch nicht vollständig und aussagekräftig. Genauere Angaben zu einzelnen Verbräuchen sind aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht möglich. Weiterhin ist der Bedarf sowie das Einsparpotenzial an Prozesswärme stark von der Wirtschaftslage abhängig und kann nicht analog zum Raumwärmebedarf für die Stützjahre prognostiziert werden. Aus diesem Grund wird der Bedarf im IST-Zustand über die Stützjahre weitergeführt. Der Raumwärmebedarf der Industriellen ist im Sektor GHD mit aufgeführt und wird bei der Sanierung entsprechend berücksichtigt.

In Abbildung 83 ist der Anteil der leitungsgebundenen Wärme am Gesamtendenergieverbrauch für Wärme dargestellt. Nachdem einige Quartiere mit hohen Wärmebelegungsdichten und vorhandenem Gasnetz als Prüfgebiete eingeordnet wurden (vgl. Abschnitt 7.2.2), welche ab dem Jahr 2040 Wasserstoff in das bestehende Gasverteilnetz eingespeist werden soll und weil eine parallele Gas- und Wärmenetzinfrastruktur äußerst unwahrscheinlich ist, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht eingeschätzt werden, wie viele Liegenschaften künftig über ein Wärmenetz versorgt werden. Aktuell wird ein Weiterbetrieb der vorhandenen Wärmenetzinfrastruktur inkl. Nachverdichtung und Ausbau berücksichtigt sowie der Bau eines neuen Wärmenetzes am Südhang. Eine Neueinschätzung ist bei der Fortschreibung des Wärmeplans in jedem Fall vorzunehmen.

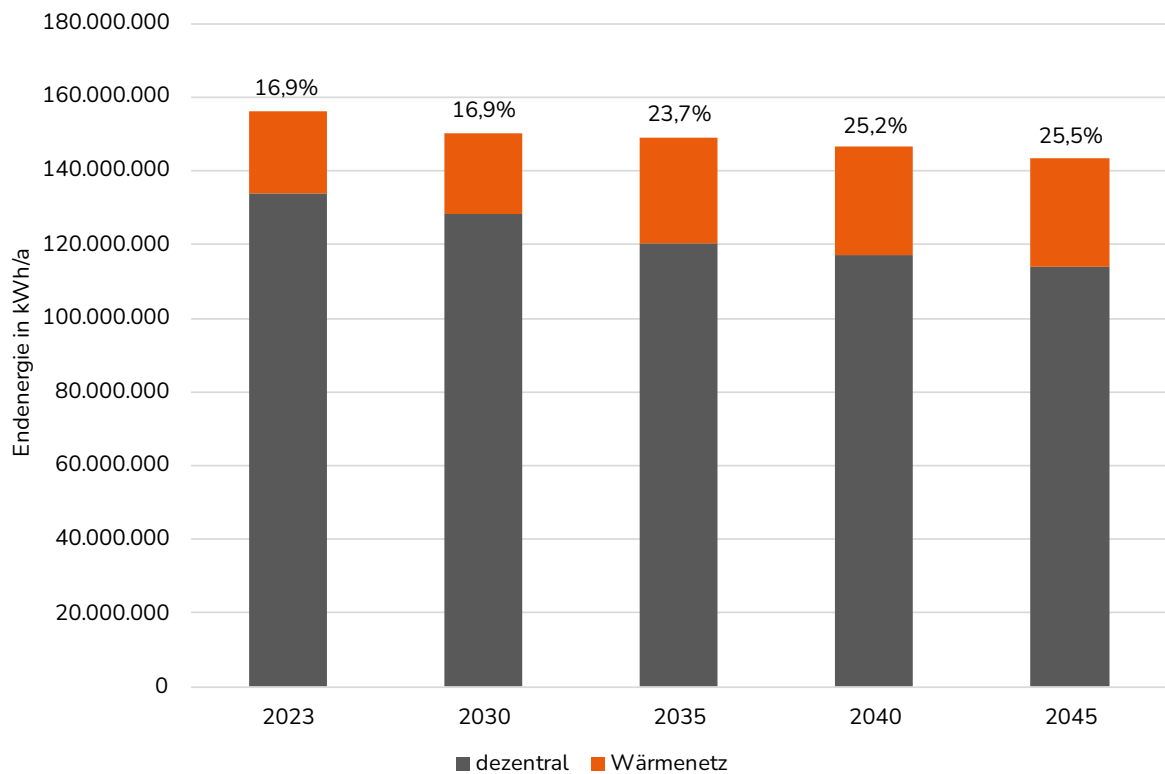


Abbildung 83: Anteil leitungsgebundener Wärme am Gesamtendenergieverbrauch für Wärme in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 84 wird der Energiemix der Wärmenetze dargestellt. Zu erkennen ist, dass in den bestehenden Wärmenetzen aktuell nur Erdgas und gasförmige Biomasse zur Deckung des Wärmebedarfs zum Einsatz kommen. Der steigende Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung ab 2035 ist auf die Netzerweiterung des Wärmenetzes in Ochsenfurt und der Inbetriebnahme eines neuen Wärmeverbunds zu erklären. In Anlehnung an die geforderten EE-Anteile nach § 29 WPG reduziert sich der Einsatz von fossilen Energieträgern schrittweise, bis im Jahr 2045 keine Wärme fossilen Ursprungs ist.

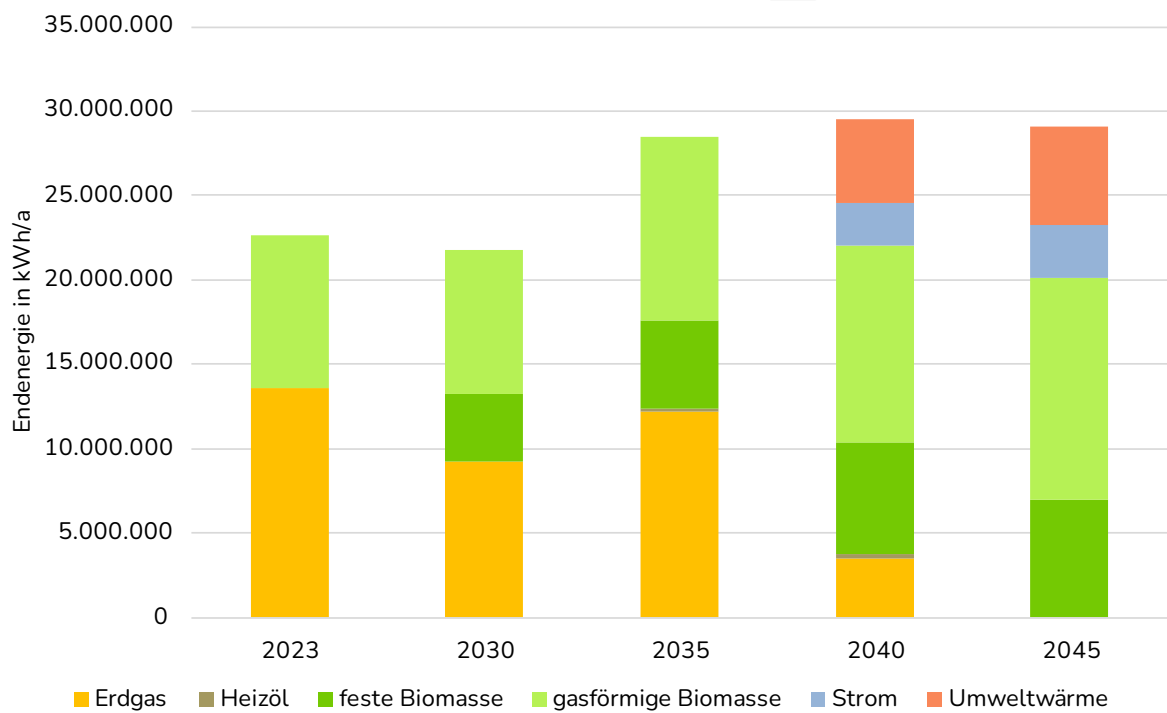


Abbildung 84: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In der folgenden Abbildung 85 werden die prozentualen Anteile der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dargestellt. Der Anteil an fossilen Brennstoff reduziert sich bis zum Stützjahr 2040 deutlich, im Zieljahr 2045 ist kein fossiler Energieträger mehr im Einsatz. Substituiert wird das Erdgas durch feste Biomasse und Wärmepumpen.

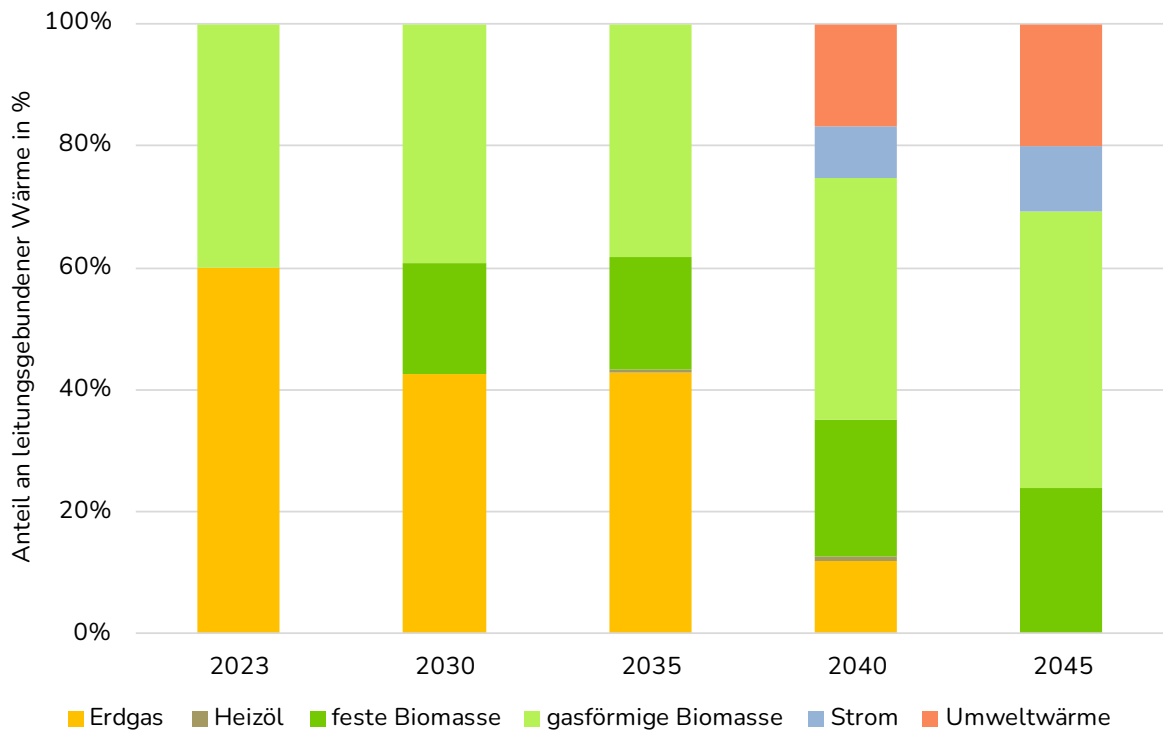


Abbildung 85: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Abnehmer der leitungsgebundenen Wärme und damit die Anzahl der Gebäude mit einem Anschluss an ein Wärmenetz werden in Abbildung 86 dargestellt. Aktuell sind 394 Gebäude und damit 10,8 % aller 3.644 beheizten Gebäude im Stadtgebiet an ein Wärmenetz angeschlossen. Bis zum Jahr 2045 sollen rund 20 % der Gebäude über leitungsgebunden Wärme versorgt werden. Das entspricht einer Anzahl von insgesamt 712 Gebäuden.

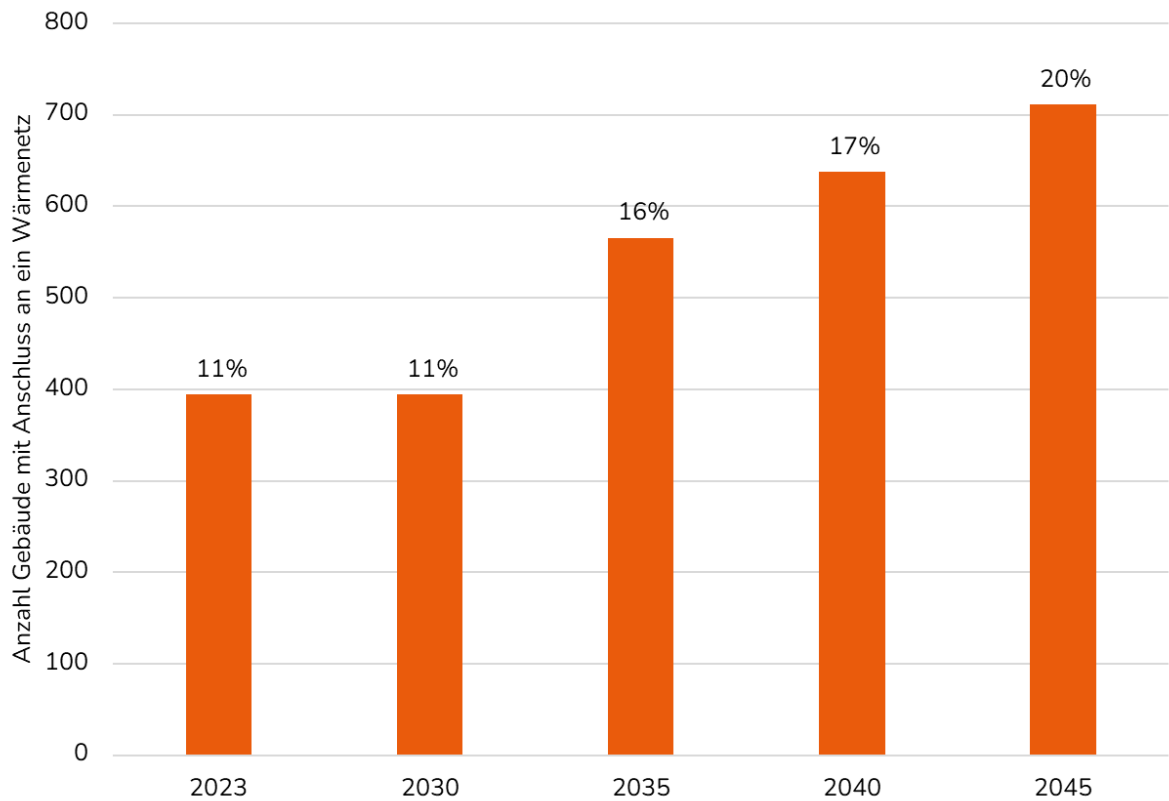


Abbildung 86: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Aufgrund der Bestrebungen des Gasnetzeigentümers kann eine ungefähre Angabe dazu gemacht werden, wie sich die Anteile gasförmiger Energieträger im bestehenden Gasnetz in den Stützjahren und im Zieljahr zusammensetzen. Diese Aufteilung ist in Abbildung 87 dargestellt.

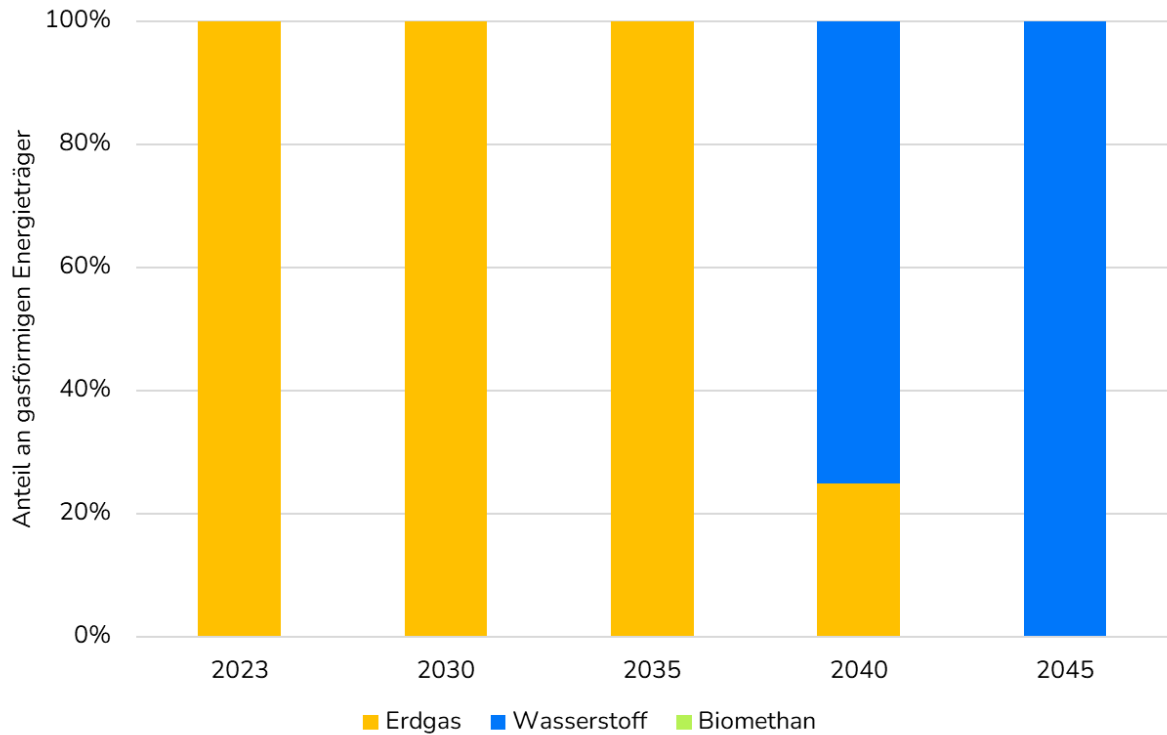


Abbildung 87: Anteil der gasförmigen Energieträger im Bestandsgasnetz in den Stützjahren und im Zieljahr
(Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Ab 2040 ist davon auszugehen, dass ein Teil des Erdgases durch Wasserstoff substituiert wird. Ab 2045 wird das bestehende Gasnetz vollständig mit Wasserstoff betrieben.

Abbildung 88 zeigt ergänzend dazu den absoluten Anteil an Erdgas am Endenergieverbrauch für Wärme in den Stützjahren und im Zieljahr. Es ist erkennbar, dass der Anteil bis zum Stützjahr 2035 deutlich absinkt und nur noch 12 % beträgt. Im Stützjahr 2040 schließlich wird nur noch 1 % des Endenergieverbrauchs für Wärme über Erdgas abgedeckt, da Erdgas wie oben beschrieben sukzessive durch Wasserstoff ersetzt werden soll.

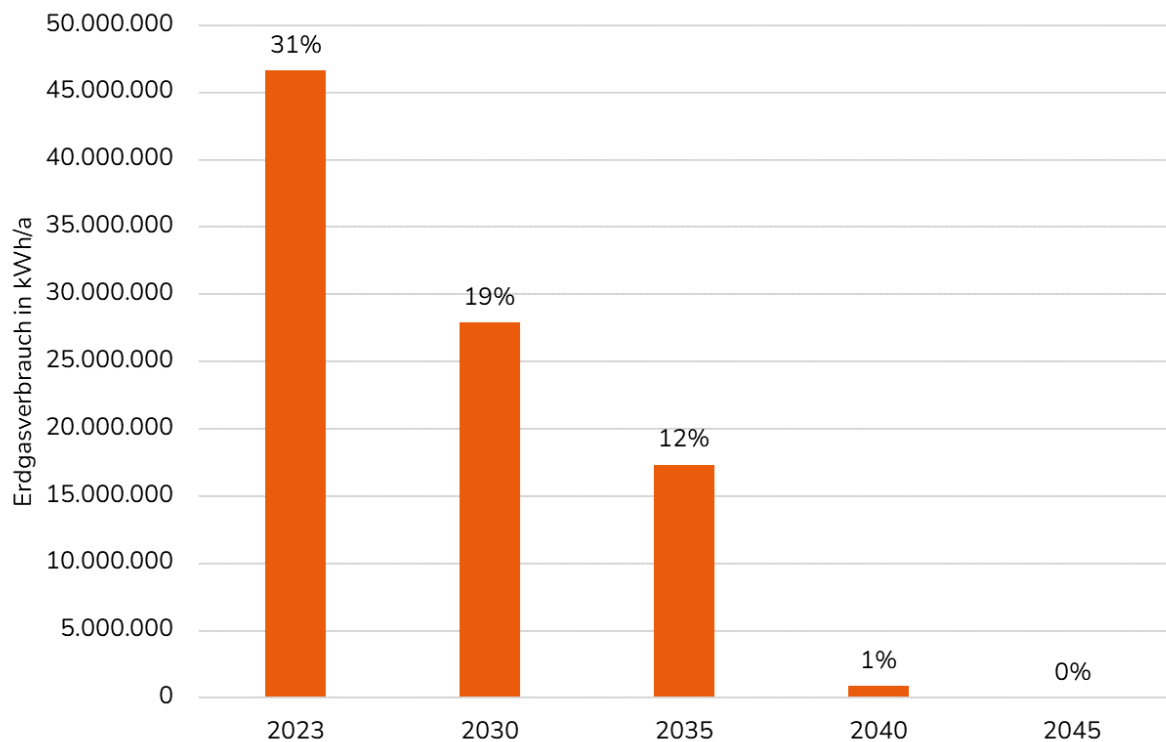


Abbildung 88: Anteil Erdgasverbrauch am Endenergieverbrauch für Wärme in den Stützjahren und im Zieljahr
(Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Außerdem ist in Abbildung 89 die voraussichtliche Entwicklung der Anzahl der Gasanschlüsse in der Stadt Ochsenfurt zu sehen. Nachdem die sukzessive Umstellung von Erdgas auf Wasserstoff angestrebt wird, kann davon ausgegangen werden, dass sich der Anteil der Gasanschlüsse nicht auf einige wenige Anschlüsse reduzieren wird. Es wurde eine angenommen, dass in den für die Wasserstoffnutzung geeigneten Quartiere 50 % aller Liegenschaften mit Wasserstoff versorgt werden, wodurch die Anschlüsse von derzeit 886 Stück auf 301 Stück im Zieljahr sinkt.

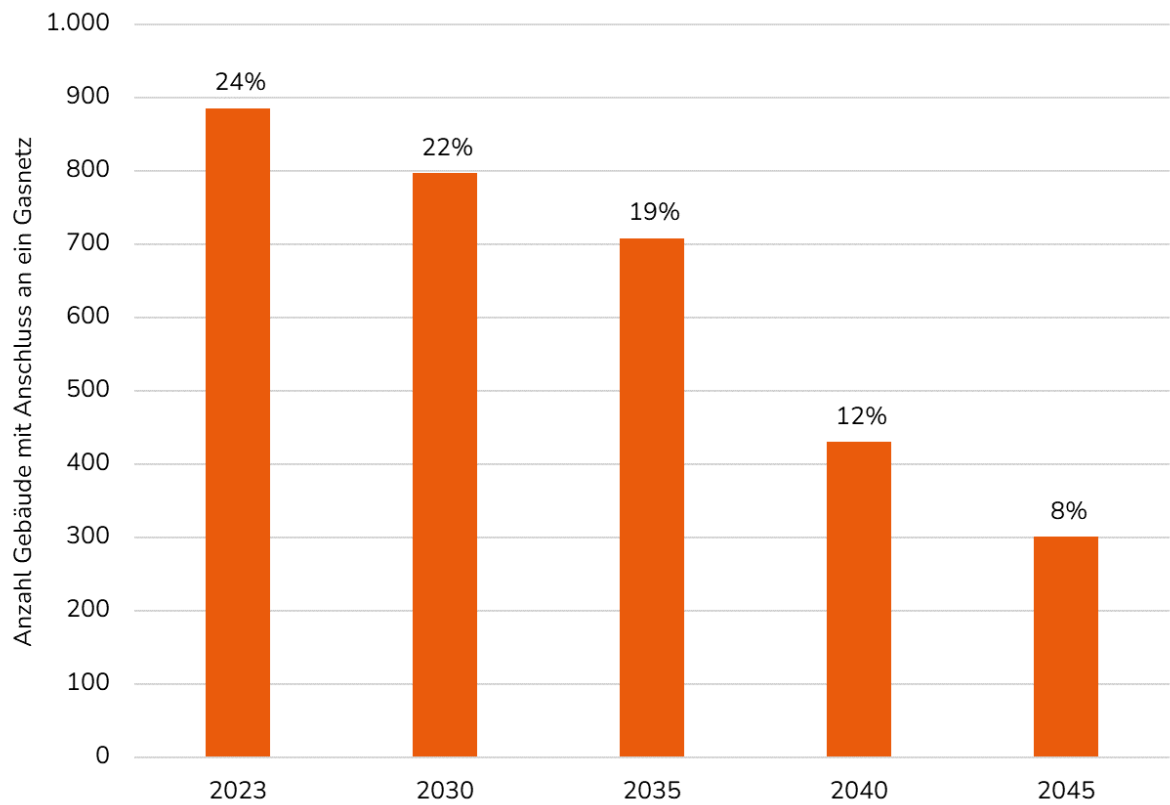


Abbildung 89: Anteil der Gebäude mit einem Anschluss an das Gasnetz in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

7.2.8 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Auf Grundlage des Endenergieverbrauchs für Wärme nach Energieträger in Abbildung 81 können die Treibhausgasemissionen errechnet werden, welche in Abbildung 90 dargestellt sind. Zu sehen ist eine starke Abnahme der Treibhausgasemissionen bereits zum Jahr 2030, welche weiterhin fortlaufend bis zum Zieljahr 2045 abnehmen und zur vollständigen Substitution der fossilen Energieträger durch erneuerbare Energien führen wird. Die starke Abnahme ist zum Großteil durch den Heizungstausch fossiler, dezentraler Wärmeerzeuger aufgrund steigender CO₂-Preise hin zu Biomasse- oder Wärmepumpenheizungen bzw. der Anschluss an ein Wärmenetz sowie die Transformation des Gasnetzes hin zu Wasserstoff und später auch durch die Umstellung des Strommixes auf erneuerbare Energien zu erklären. Ab diesem Zeitpunkt sind Treibhausgasemissionen hauptsächlich durch den Einsatz von Biomasse als Energieträger zu erwarten.

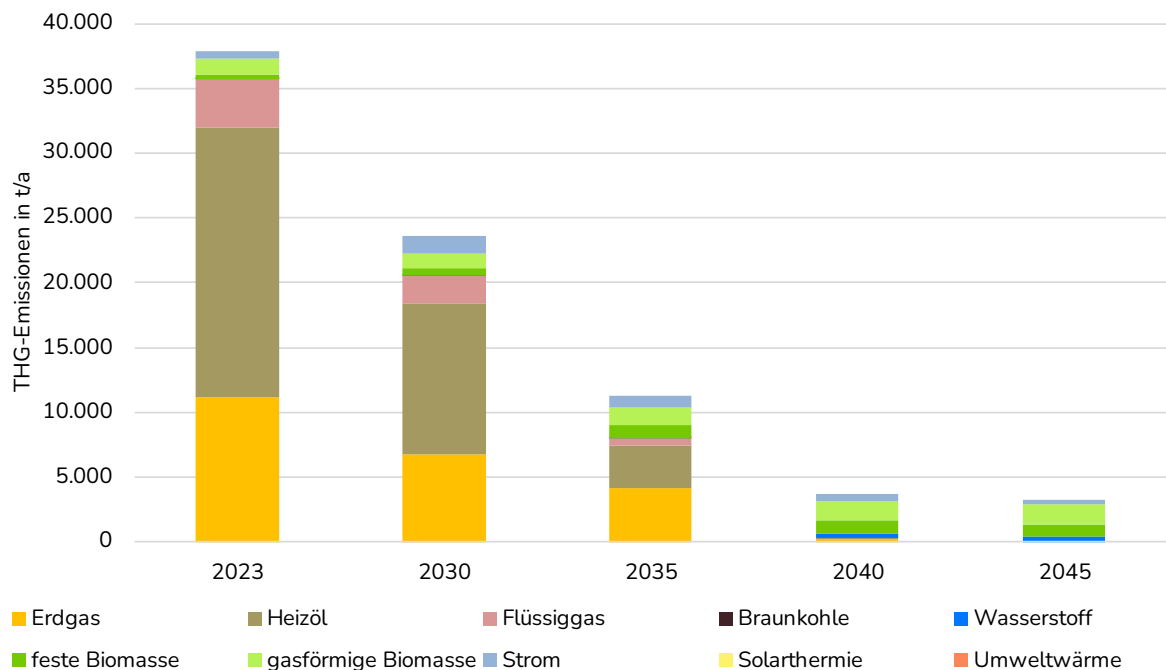


Abbildung 90: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

7.3 Beispielhafter Quartierssteckbrief

Jedes Quartier des Zielszenarios wird zusätzlich in Form eines Steckbriefs dargestellt, in welchem die relevanten Informationen gesammelt beschrieben werden. Alle Steckbriefe sind gesammelt in Anhang B aufgelistet. Aus Datenschutzgründen werden keine Quartiere dargestellt, die weniger als fünf beheizte Gebäude umfassen.

Beispielhaft für einen Quartierssteckbrief ist in Abbildung 91 das Quartier „Erlach“ aufgeführt. Jeder Steckbrief besteht, wie unten zu sehen ist, aus einer Karte mit dem Quartier, einer Tabelle mit den wichtigsten Zahlen zu Energieverbrauch und Wärmeliniendichte sowie aus einem Diagramm, in dem die prozentuale Aufteilung des Wärmeverbrauchs in unterschiedliche Klassen von Wärmeliniendichten dargestellt ist.

Zu sehen sind zunächst tabellarisch die relevanten Kennwerte wie beispielsweise der Endenergieverbrauch für Wärme im IST-Zustand sowie dessen Abnahme bis zum Zieljahr 2045. Die Wärmebelegungsdichte des gesamten Quartiers bei Annahme einer Anschlussquote von 100 % werden ebenso dargestellt. Im Diagramm wird die Verteilung der Wärmeliniendichten nach Klasse je Straßenzug gezeigt, wobei sich wiederum auf das 100-%-Anschlusszenario, sprich das „Best Case“-Szenario bezogen wird. Es ist zu erkennen, dass der Großteil des Wärmeverbrauchs in Straßenzügen mit Wärmeliniendichte zwischen 1.001 und 1.500 kWh/(Trm*a) liegt. Der Anteil an Wärmeverbräuchen, die in einer Klasse bis zu 750 kWh/(Trm*a) eingeordnet werden können, liegt bei ca. 44 %.

Erlach



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	139		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.503.470 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	3,8 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	4.330.271 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	715 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 2045	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	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

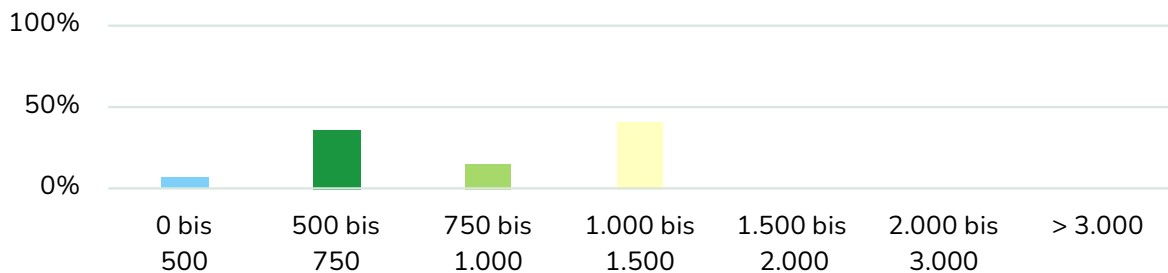


Abbildung 91: Quartierssteckbrief Erlach

8 WÄRMEWENDESTRATEGIE

In diesem 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.

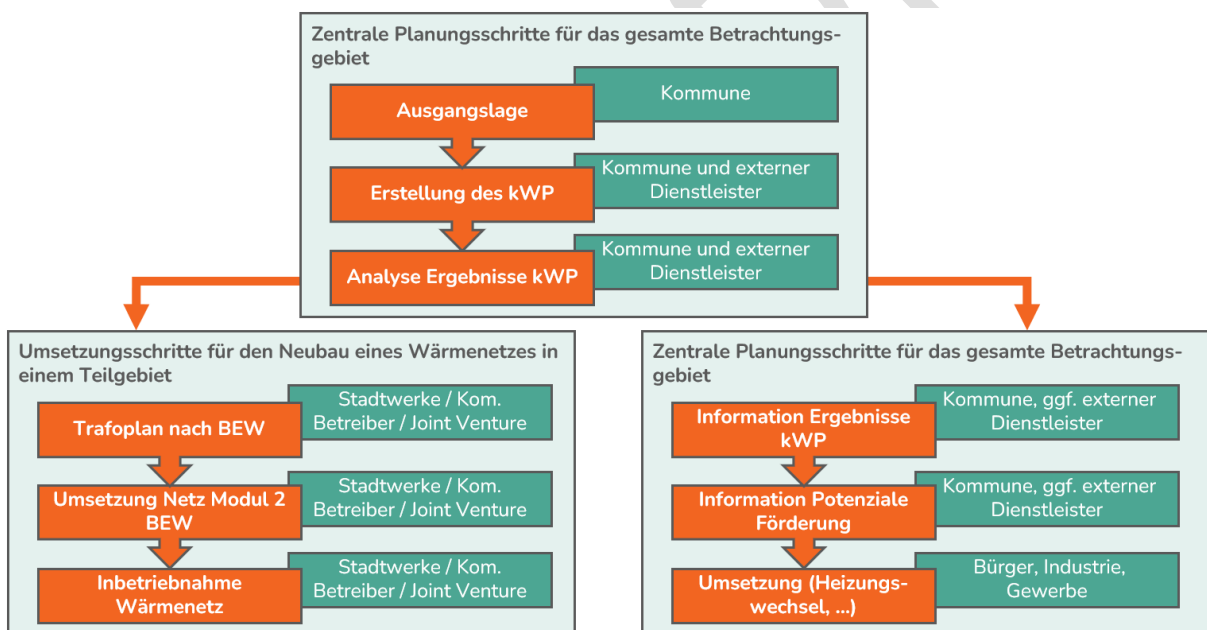


Abbildung 92: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 92 zeigt exemplarisch mögliche²⁴ Schritte nach Fertigstellung der Wärmeplanung. Grundsätzlich lassen sich diese in zwei Schienen einordnen: Maßnahmen für Teilgebiete, in denen ein Wärmenetz errichtet werden soll und Maßnahmen für Teilgebiete, in denen die Wärmeversorgung dezentral erfolgen soll. Diese Maßnahmen werden im Folgenden erläutert.

²⁴ Die möglichen Schritte der Wärmewendestrategie sind als Vorschläge zu verstehen. Es besteht keine Verpflichtung diese durchzuführen.

1. Teilgebiete mit Wärmenetzeignung: Zunächst kann z.B. eine Machbarkeitsstudie oder ein Transformationsplan nach der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) erarbeitet werden. Darauffolgend, und je nach Ergebnis der Machbarkeitsstudie oder des Transformationsplans, besteht die Möglichkeit, mit der Umsetzung inklusive Förderung nach Modul 2 BEW zu beginnen, ehe eine Inbetriebnahme des Wärmenetzes erfolgen kann.
2. Teilgebiete für dezentrale Wärmeversorgung: Zunächst sollten die Ergebnisse der Wärmeplanung, in diesem Fall konkret für die Gebiete für die dezentrale Versorgung, an die Bürger mitgeteilt werden. Darauffolgend bietet es sich an, Informationsveranstaltungen über die Wärmepotenziale in den Gebieten, zu Sanierungsmaßnahmen und der Förderkulisse für die Umsetzung der Wärmewende auf Gebäudeebene durchzuführen. Darauf aufbauend sind Gebäudeeigentümer in der Lage, Entscheidungen zu treffen und so beispielsweise den Tausch des Heizsystems oder eine Reduktion des Wärmeverbrauchs durch eine Dämmung des Gebäudes zu veranlassen.

8.1 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 Wärmenetzen
4. Nutzung ungenutzter Abwärmepotenziale
5. Ausbau oder Transformation erneuerbarer Wärmeerzeuger
6. Ausbau erneuerbarer Energien
7. Strategische Planung und Konzeption

Die konkreten Maßnahmen werden jeweils in Form eines sogenannten Maßnahmensteckbriefs einheitlich dargestellt. Für jeden Steckbrief wird eine Priorität (von „ohne Priorität“ bis „vorrangig“) vergeben. Ebenso ist jeder Steckbrief nach Maßnahmentyp und Handlungsfeld gegliedert. Weitere Inhalte der Steckbriefe sind unter anderem die notwendigen Schritte, die für die Umsetzung einer Maßnahme notwendig sind, sowie eine grobe zeitliche Einordnung. Außerdem werden die Kosten, die mit der Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind, sowie die Träger der Kosten dargestellt. Ebenso werden die durch die Umsetzung erwarteten positiven Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios kurz erläutert. Alle Maßnahmensteckbriefe sind gesammelt im Anhang C dargestellt.

8.1.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

Eine der zentralen Maßnahmen in der Umsetzung bezieht sich auf Informationskampagnen für Quartiere, die im Wärmeplan als Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung definiert werden. In der Stadt Ochsenfurt handelt es sich dabei um viele Quartiere. Für die Gebäudeeigentümer in diesen Gebieten sind verschiedene Informationsmöglichkeiten zu organisieren, die die Optionen dezentraler und klimaneutraler Wärmeversorgung aufzeigen.

Idealerweise werden diese Formate mit Energieberatern entwickelt, die bei Bedarf auch auf spezifische Fragestellungen eingehen oder im Nachgang dazu weiter beraten. Der Beginn

einer solchen Maßnahme wird grundsätzlich unmittelbar nach der Fertigstellung des Wärmeplans empfohlen, wobei diese spezielle Maßnahme regelmäßig zu wiederholen ist. Der für diese Maßnahme zuständige Stakeholder ist die Stadt Ochsenfurt selbst. Von der Maßnahme betroffene Akteure sind zunächst die Gebäudeeigentümer in dezentralen Wärmeversorgungsgebieten, aber auch andere interessierte Bürger. Die anfallenden Kosten für die Durchführung der Maßnahme sind vom Stakeholder zu tragen. Der beispielhafte Maßnahmensteckbrief für diese Maßnahme ist in nachfolgender Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Beispielhafter Maßnahmensteckbrief für dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

Informationskampagne für dezentral versorgte Quartiere		Priorität: hoch
Maßnahmentyp:	Kommunikativ	Handlungsfeld: dezentrale Versorgung
Beschreibung und Ziel		
<p>Im Rahmen der Wärmeplanung wurden neben den für Wärmenetze geeigneten Gebieten auch Gebiete für dezentrale Versorgung identifiziert. Um die Immobilieneigentümer in diesen Quartieren zu unterstützen, soll eine Informationskampagne gestartet werden, die über Möglichkeiten zur umweltfreundlichen und klimaneutralen Wärmeversorgung informiert.</p>		
Umsetzung		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:	Beginn Umsetzungsphase	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Bürger, Immobiliengesellschaften	
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	

8.1.2 Priorisierte nächste Schritte

Vor allem für die Prüfgebiete im Hauptort Ochsenfurt ist mit dem zuständigen Gasnetzeigentümer Gasversorgung Unterfranken GmbH zu klären, zu welchen Teilen und wann die Wasserstoffversorgung realistisch dargestellt werden kann. Sobald genauere Informationen dazu vorliegen, sollte eine Entscheidung getroffen werden, in welchen Quartieren an der leitungsgebundenen Gasversorgung festgehalten wird und welche Quartiere künftig unter Umständen eher über ein Wärmenetz oder dezentral versorgt werden sollen. Fällt diese Entscheidung pro Wärmenetz aus, kann z.B. im Rahmen einer BEW-Machbarkeitsstudie genauer untersucht werden, ob die Umsetzung eines Wärmenetzes aus technischer und wirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist. Sobald schließlich genauere Informationen vorhanden sind, sollte ebenso mit dem Auf- und Ausbau erneuerbarer Energien auf den gesicherten Flächen begonnen werden. Zur Erreichung adäquater Anschlussquoten sollten außerdem rechtzeitig Bürgerinformationsveranstaltungen eingeplant und durchgeführt werden. Wichtig ist zudem, frühzeitig über mögliche Betreibermodelle zu sprechen.

Außerdem ist darauf hinzuweisen, dass nach § 29 WPG ab 2030 in den bestehenden Wärmenetzen ein jährlicher Nettowärmeanteil von 30 % aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme bereitzustellen. Die Versorgung des Wärmenetzes in Ochsenfurt erfolgt bislang ausschließlich fossil. Nachdem bereits ein Transformationsplan nach BEW erarbeitet worden ist, sollte zeitnah in die Planungen nach Leistungsphase 2 – 4 für eine erneuerbare Wärmeerzeugung eingestiegen werden.

Darüber hinaus ist es ratsam, vor allem im Hinblick auf die zukünftige Fortschreibung der Wärmeplanung im fünfjährigen Intervall, Fachkompetenzen innerhalb der Kommune aufzubauen, die sich intensiv mit dem Wärmeplanungsprozess und den darauffolgenden Maßnahmen beschäftigen. Neben der fachlichen Bearbeitung bzw. Unterstützung bei der Ausarbeitung zukünftiger Wärmepläne fällt ebenso die jährliche Erstellung eines Controlling-Berichts

in den Aufgabenbereich der Verantwortlichen, um den Fortschritt der Wärmewende aufzuzeigen und ggf. korrigierende Handlungen rechtzeitig zu erkennen und durchzuführen. Abbildung 93 zeigt dabei exemplarisch den Prozess zur Umsetzung einer Maßnahme.

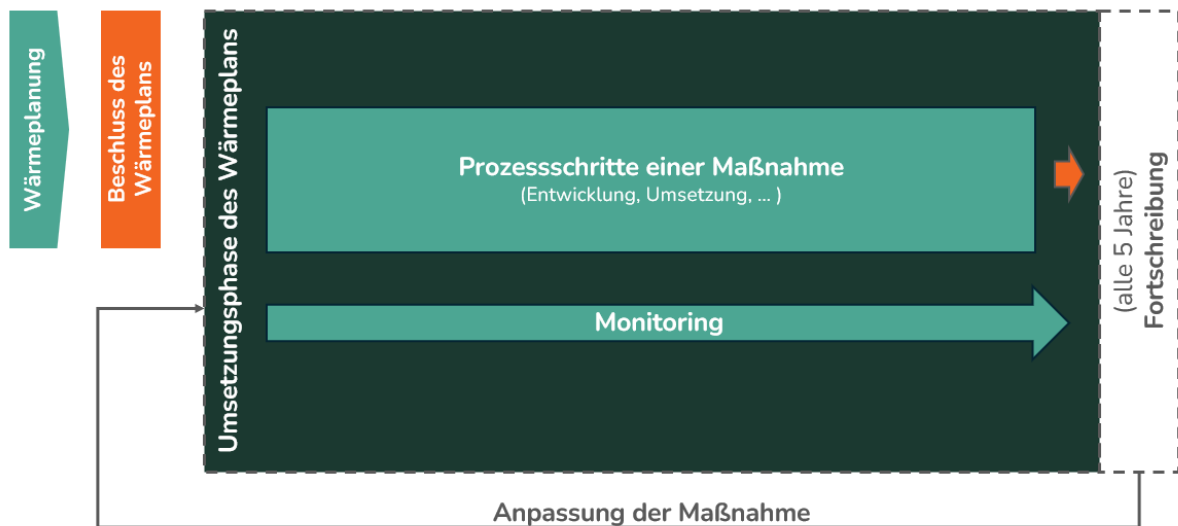


Abbildung 93: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Maßnahme der Wärmeplanung [27]

Weiterführende Informationen über das Controlling werden in Abschnitt 8.2.3 erläutert.

8.1.3 Betreibermodelle und Beteiligungsmodelle eines Wärmenetzes

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

8.2 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 aktualisieren ist [5]. Um den langfristigen Erfolg der kommunalen Wärmeplanung zu sichern, folgt aus diesen Rahmenbedingungen, das Thema Wärmeversorgung in der Kommune und bei anderen beteiligten Akteuren aktiv zu verfolgen.

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

8.2.1 Verstetigung des Wärmeplanungsprozesses in der Kommune

Bei der Verstetigung der Wärmeplanung spielt die Kommune weiterhin die zentrale Rolle. Um die Wärmeplanung bei der Kommune zu verankern, ist es sinnvoll, je nach ihrer Größe eine neue Stelle zu gründen, die sich verstärkt mit dem Thema auseinandersetzt. Für diese Maßnahme ist es sinnvoll vorhandenes Personal durch Workshops o.ä. für die Wärmeplanung zu schulen. In bestimmten Fällen ist es auch denkbar, lediglich einen Hauptansprechpartner festzulegen. Hierbei kann auf das bestehende Personal zurückgegriffen werden.

Eine wesentliche Aufgabe der besagten Stelle sollte die Kommunikation mit anderen Akteuren sein. Hierbei ist die Freigabe von Daten für andere Planungsstellen ein zentraler Aspekt. Zudem kann die Stelle, 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 von 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 Wärmenetzen ermöglichen und somit die Wärmeversorgung und deren 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 geringen Sanierungsstand aufweisen, zukünftig jedoch mit dezentralen Wärmeversorgungslösungen wie Wärmepumpen zurecht kommen müssen, besteht Handlungsbedarf.

8.2.2 Verstetigung des Wärmeplanungsprozesses mit Hilfe eines Wärmebeirats bzw. einer 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. Idealerweise tritt diese Runde regelmäßig zusammen, i.d.R. wird hier ein Jahr als Periodendauer gewählt. Die Zusammensetzung variiert je nach Kommune und muss daher individuell festgelegt werden. Im Folgenden werden einige Akteure vorgestellt, deren Einbindung i.d.R. sinnvoll ist, sofern sie vor Ort auch existieren.

Als erster Akteur sind die Stadtwerke oder in kleineren Kommunen der Energieversorger zu nennen. Aufgrund ihrer Rolle im Bereich der Infrastruktur sind alle Umsetzungsmaßnahmen mit diesen zu koordinieren. Außerdem verfügen sie über Kenntnisse über die Lage vor Ort und können so maßgeblich zur Bewertung der Maßnahmen beitragen. Zudem können Experten von anderen Unternehmen, durch Präsentationen oder andere Formen der Zusammenarbeit neue Perspektiven aufzeigen und bei Bedarf beratend hinzugezogen werden. Dabei sind jedoch externe Unternehmen keine regulären Mitglieder des Wärmebeirats.

Ein weiterer Teilnehmer sind Wohnungsbau- und Immobilienunternehmen, 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 sind sie auch in die Weiterentwicklung des Wärmeplans einzubinden. Hinsichtlich der Umsetzung vor Ort ist es sinnvoll, die Handwerkskammer einzubinden. Neben ihren Einblicken in die Situation der Fachkräfte vor Ort sind Handwerkskammern aufgrund ihrer Expertise in der Lage, eine beratende Rolle einzunehmen. Zudem ist dieser Kontakt eine Möglichkeit, ortsansässige Betriebe mit den Herausforderungen der kommunalen Wärmeplanung vertraut zu machen und mit Hilfe von Schulungen und Weiterbildungen zu unterstützen.

Ein weiterer Akteur sind Großverbraucher vor Ort. Sie besitzen aufgrund der hohen Wärmeverbräuche eine besondere Stellung. Hier ist es wichtig, Maßnahmen zeitnah umzusetzen. Dies kann nur durch eine erfolgreiche und intensive Kommunikation gewährleistet werden. Außerdem steigert die Partizipation von Großverbrauchern die Akzeptanz in der Bevölkerung. Weiterhin ist es in größeren Kommunen sinnvoll, ansässige Hochschulen und Forschungsinstitutionen mit einzubinden, falls entsprechende Fakultäten ortsansässig sind.

8.2.3 Controlling-Konzept

Controlling im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bedeutet, die im Wärmeplan beschlossenen Maßnahmen im Laufe des Projekts kontinuierlich zu überwachen und die Maßnahmen auf Basis der Ergebnisse 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 ist im Rahmen eines Wärmegipfels zu besprechen. Bei Bedarf ist der Maßnahmenkatalog zu aktualisieren und zu erweitern, um eine effiziente Projektausführung zu gewährleisten.

Im Folgenden werden Empfehlungen zu den möglichen Inhalten dieses Berichts gegeben. Eine Festlegung von Kennzahlen, die eine Evaluation ermöglichen, ist sinnvoll.

1. Sanierungsmaßnahmen

- Dabei sind verschiedene Fragen zu beantworten:
 - Wurden die Bürger über die Möglichkeiten zur Sanierung informiert?
 - Wurden die Bürger über Kostenrisiken verschiedener Heizungstechnologien informiert (in Anlehnung an § 71 Abs. 11 GEG)?

- Welche Fördermittel können in Anspruch genommen werden und wie werden diese finanziert?
- Wurden Sanierungsgebiete ausgewiesen?
- Wo wurden bereits Sanierungen durchgeführt?
- Wie viele Sanierungen wurden durchgeführt?
- Mögliche Kennzahlen:
 - Sanierungsquote in %/a
 - absolute Anzahl sanierter Gebäude in der Kommune

2. Wärmenetze

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

- Für den Neubau von Wärmenetzen:
 - Wurde ein Wärmenetzkonzept entwickelt?
 - Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?
 - Wurde eine Betreibergesellschaft gegründet/geschaffen?
 - Erfolgt der geplante Betrieb des Wärmenetzes ausschließlich durch Dritte?
 - Erfolgt der geplante Betrieb des Wärmenetzes zusammen mit Dritten?
 - Wurden Finanzierungsgespräche mit Banken geführt und ggf. Bürgerbeteiligungsmodelle ermöglicht?
 - Wurden Flächen für die notwendige Infrastruktur gesichert?
 - Wurden Fördermittel beantragt und verwendet? Gibt es neue Fördermittel?
 - Wurde ein Wärmenetz errichtet?
- Für die Verdichtung/ Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen:
 - Wie viele Liegenschaften sind an das Wärmenetz angeschlossen?
 - Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?
 - Konnte der Anteil erneuerbarer Energie im Wärmenetz gesteigert werden (vgl. § 29 Abs. 1 WPG)?
 - Wie viel CO₂-Äquivalent wird durch das Wärmenetz eingespart?

- Ist der Betrieb des bestehenden Wärmenetzes wirtschaftlich?
- Wie haben sich die Verluste des Wärmenetzes entwickelt?
- Ist es möglich, das Wärmenetz zu erweitern/zu verdichten?
- Wurden neue Baugebiete erschlossen und an ein Wärmenetz angebunden?
- Mögliche Kennzahlen:
 - Anzahl der angeschlossenen Kunden
 - Anschlussquote relativ zur Anzahl aller potenziellen Endkunden im betrachteten Gebietsumgriff Endkunden [%]
 - Absolut abgesetzte Wärmemenge über das Wärmenetz [MWh/a]
 - Anteil der Gesamtwärme im betrachteten Gebietsumgriff, die relativ durch das Wärmenetz gedeckt wird [%]
 - Energieträgermix (prozentuale Zusammensetzung) des Wärmenetzes [%]
 - EE-Anteil an der Wärme im Wärmenetz [%]
 - Wärmeverlust anteilig an der erzeugten Wärmemenge im Netz [%]

3. Wärmeverbrauch

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

- Wie viel Wärme wurde leitungsgebunden geliefert und in welcher Form?
- Wie viele Wärmeerzeuger wurden zwischenzeitlich durch erneuerbare Technologien ersetzt?
- Welche Wärmequellen sind erschließbar und welche fallen weg?
- Gab es Gespräche mit potenziellen Lieferanten von erneuerbaren Energien (z.B. Waldbauernvereinigungen)?
- Mögliche Kennzahlen:
 - erneuerbarer Anteil an der Gesamtwärmemenge [%]
 - absolute Wärmemenge [MWh/a]
 - erneuerbare Wärmemenge [MWh/a]
 - Energieträgermix der Wärmebereitstellung

Zur Darstellung der Effizienzsteigerung ist der Verlauf des Wärmeverbrauchs der letzten fünf Jahre sukzessive zu ermitteln und im Verlauf der Wärmeberichte darzustellen.

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:

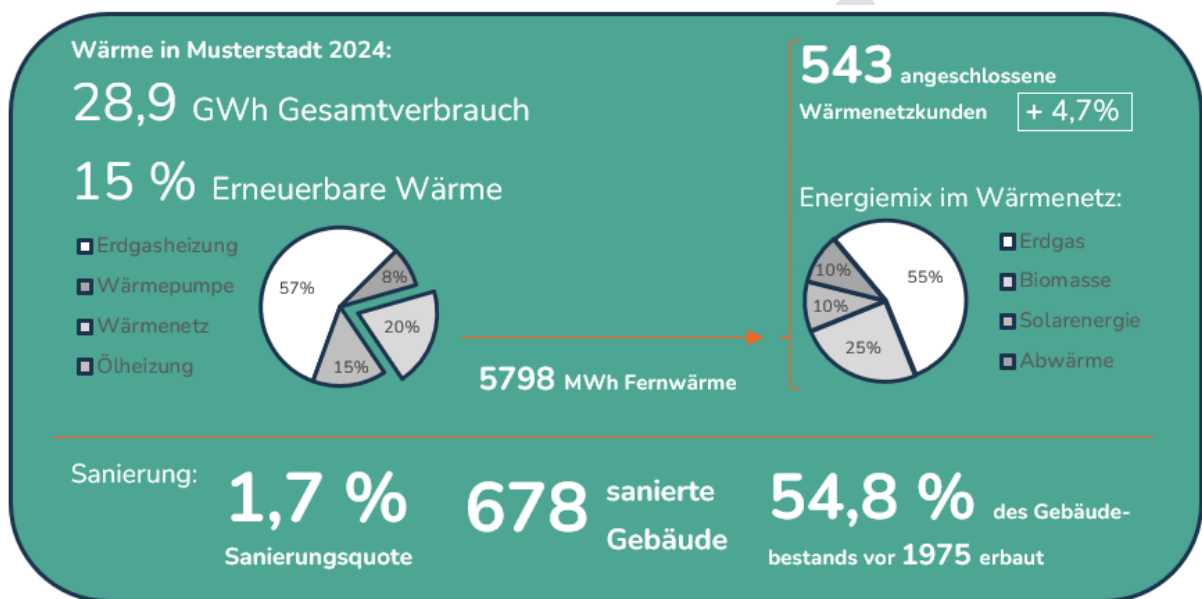


Abbildung 94: Beispiel für Wärme-Dashboard im Rahmen der Controlling Strategie

8.2.4 Kommunikationsstrategie

Für viele Projekte aus den Bereichen Infrastruktur oder Energieversorgung sind Akzeptanz und Beteiligung der Bevölkerung entscheidende Aspekte, denn ohne den Rückhalt der Bevölkerung kann die Umsetzung solch großer Projekte unter Umständen scheitern. Es ist daher notwendig, eine effiziente Kommunikationsstrategie zu formulieren, welche die Bevölkerung schon früh am Geschehen teilhaben lässt, und für das Thema sensibilisiert. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gibt es verschiedene Akteure, die zusammenarbeiten müssen, um Akzeptanz und Beteiligung zu erreichen. Der folgende Unterabschnitt skizziert eine Kommunikationsstrategie und diskutiert verschiedene Methoden zur Umsetzung.

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 digitale Kanäle als kostengünstige Informationsquelle an.

Die Webseite²⁵ der Kommune ist besonders gut geeignet, um über verwaltungstechnische Informationen zu Beratungs- und Fördermöglichkeiten zu informieren. Außerdem ist es im Kontext der kommunalen Wärmeplanung sinnvoll, eine extra Seite für fachliche 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. Informationsvideos und Aufnahmen von eventuellen Veranstaltungen können ebenso hochgeladen werden.

Weiterhin ist es sinnvoll, Präsenz in den Sozialen Medien, wie Instagram, Facebook o.ä., aufzubauen. Diese sind vorrangig für Kurzinformationen zu nutzen, z.B. Informationen über CO₂-Einsparungen durch bereits durchgeführte Maßnahmen oder ein kurzes Interview mit Projektbeteiligten. Soziale Medien eignen sich, 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, zurückgegriffen werden. Ein Kontakt zwischen Kommune und lokaler

²⁵ Hierfür ist die Webseite der Kommune auf dem neuesten Stand zu halten.

Presse ermöglicht die Nutzung dieses Informationskanals, der über aktuelle Entwicklungen informiert, z.B. die Inbetriebnahme eines Wärmenetzes oder auf Informationsveranstaltungen und Vorträge aufmerksam macht. Der Einsatz von Informationsbroschüren oder Flyer ist ebenso möglich.

Veranstaltungen

Veranstaltungsformate ergänzen die Kommunikationsstrategie, wobei verschiedene Formate verschiedene Ziele verfolgen. Neben klassischen Veranstaltungen zur Informationsvermittlung oder einer Diskussionsrunde sind im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung auch Events denkbar, wie die Inbetriebnahme einer neuen Heizzentrale. Dabei ist es entscheidend, ob und wann während eines Projekts welche Veranstaltung als sinnvoll erscheint. Im Vorfeld und zu Beginn einer Wärmeplanung eignen sich vor allem Informationsveranstaltungen. deren Ziel ist die Aufklärung der Bürger über die Wärmewende, die geplanten Maßnahmen und die Vorteile nachhaltiger Wärmequellen. Sie haben das Potenzial, Menschen nicht nur zu informieren, sondern auch zu sensibilisieren und zu motivieren, aktiv an der Wärmewende teilzuhaben. Dafür ist es wichtig, offen für Feedback zu sein und dieses dann im Rahmen von Diskussionsveranstaltungen aufzunehmen. Diskussionsrunden ermöglichen es, Sorgen zu identifizieren und gesondert zu adressieren. Der Aufbau einer konstruktiven Diskussionskultur hilft, um auch im weiteren Verlauf des Projekts mit Bürgern kommunizieren zu können. In Hinblick auf die Zukunft sind v.a. auch an Schulen, insbesondere Berufsschulen, Veranstaltungen zu organisieren.

Vorbildfunktion

Indem die Kommune eine Vorreiter- und Vorbildrolle einnimmt, wirkt sie authentischer und gewinnt Vertrauen in der Bevölkerung. Eine Vorbildfunktion lässt sich u.a. dadurch einnehmen, indem eine Kommune Projekte in ihren Liegenschaften umsetzt. D.h. die Installation von PV-Anlagen auf den Dächern kommunaler Gebäude oder der Anschluss kommunaler Liegenschaften an ein Gebäude- oder Wärmenetz. Weiterhin ist es wichtig, Präsenz zu zeigen, d.h. der (Ober-)Bürgermeister, aber auch Mitglieder aus der Kommunalverwaltung sind bei Veranstaltungen zum Thema Wärmeplanung und -wende anwesend und nehmen an ihnen aktiv teil. Sofern personelle und organisatorische Strukturen innerhalb der Verwaltung ein-

gerichtet werden können, stellen sie eine Möglichkeit dar, die Bürger vor Ort zu allen Fragestellungen bezüglich Wärmewende zu unterstützen. Beispiele hierfür sind Förderlotsen zur Aufklärung über Zuschussmöglichkeiten.

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. Die Gründung von Bürgerbeiräten ist eine Option. Sie geben Bürgern das Recht, Empfehlungen auszusprechen, um dadurch gegebenenfalls Einfluss auf die Ausgestaltung der Wärmeplanung nehmen zu können. Eine weitere Möglichkeit der Bürgerbeteiligung sind Bürgerenergiegesellschaften, welche durch ihre Expertise im Planungsprozess unterstützen und Bürgerinteressen vertreten. In kleineren Kommunen ist es auch sinnvoll, Informationen über mögliche Wärmenetzgenossenschaften bereitzustellen. 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 bei ihnen. Darüber hinaus entsteht durch die finanzielle Beteiligung ein zusätzlicher Motivator zur Beteiligung und Weiterentwicklung der Wärmeprojekte.

Weiterhin ist die Einbindung von Unternehmen möglich. Hierbei ist es wichtig, auf Großverbraucher zuzugehen und diesen die Vorteile einer erneuerbaren Wärmeversorgung aufzuzeigen, um sie für das Projekt gewinnen zu können. Darüber hinaus stellen diese Unternehmen durch ihre Rolle als Arbeitgeber einen wichtigen Partner dar, wenn es darum geht, Vertrauen zu gewinnen und Akzeptanz zu schaffen. Zudem ist es auch sinnvoll, kleinere Unternehmen, die von der Umsetzung der Wärmeplanung profitieren können, einzubinden.

9 ZUSAMMENFASSUNG

Das Institut für Energietechnik IfE GmbH hat im Auftrag der Stadt Ochsenfurt die kommunale Wärmeplanung für die Stadt Ochsenfurt in enger Abstimmung mit der Stadt sowie den lokalen Akteuren durchgeführt.

Die Untersuchungen im Rahmen der Bestandsanalyse ergaben, dass im IST-Zustand vorrangig die Energieträger Heizöl, Erdgas sowie feste und gasförmige Biomasse für die Wärmeversorgung zu Heizzwecken verwendet werden. Zu geringeren Anteilen werden außerdem Braunkohle, Strom, Solarthermie und Umweltwärme zur Wärmeerzeugung eingesetzt. Dementsprechend ergibt sich zum aktuellen Zeitpunkt ein Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung von ca. 20,1 %. Die Analyse der Wärmeverbräuche ergab Hauptachsen und Teilbereiche der Kommune mit erhöhter Wärmeliniendichte

Das Ergebnis der Betrachtung der Potenziale für eine erneuerbare Wärmeversorgung zeigt, dass neben den erneuerbaren Stromerzeugungsmöglichkeiten wie Photovoltaik auf Dächern und Freiflächen sowie Windkraftanlagen als größtes Potenzial der Main zur Verfügung stehen. Abwärmequellen innerhalb der Stadt, wie etwa industrielle Abwärme, Abwärme aus einer Kläranlage oder Abwasserwärme sind teilweise vorhanden, Mengen an industrieller Abwärme liegen allerdings nicht vor.

Die Umsetzung der erneuerbaren Stromerzeugung kann von der Kommune unabhängig von späteren Wärmeversorgungslösungen auch separat verfolgt werden.

Als Ergebnis wurde ein Zielszenario ausgearbeitet, das eine mögliche, zukünftige und erneuerbare Wärmeversorgung darstellt. Basierend auf Gebieten mit erhöhten Wärmebelegungsdichten sowie auf Basis der Bestrebungen des Gasnetzeigentümers, Wasserstoff in das Gasverteilnetz in Ochsenfurt einzuspeisen, wurden für die Stadt Ochsenfurt Gebiete definiert, die entweder für die leitungsgebundene Versorgung mit Wasserstoff oder für die leitungsgebundene Versorgung mit Wärme prinzipiell geeignet sind (Prüfgebiete).

Die weiteren Schritte zur Umsetzung nach der Wärmeplanung wurden im Rahmen der Wärmewendestrategie ausgearbeitet. Sollte sich im weiteren Verlauf ergeben, dass ein Quartier über eine Wärmeverbundlösung erschlossen werden soll, ist für die detaillierte Betrachtung

die Durchführung einer BEW-Machbarkeitsstudie zu empfehlen, während zeitgleich die Betreiberfrage des Wärmenetzes geklärt wird. Die Stadt Ochsenfurt als öffentliche Stelle und Bindeglied zwischen den Akteuren kann hier unterstützend auf den Prozess einwirken.

Es wurde ein Fokusgebiete erarbeitet, das für die leitungsgebundene Versorgung mit Wärme grundsätzlich gut geeignet ist. Für dieses Fokusgebiet (Ochsenfurt – nördlich der Würzburger Str.) wurde anhand der thermischen Jahresdauerlinie eine Variantenauslegung durchgeführt und die Wärmeversorgungsvarianten hinsichtlich ihrer Wärmegestehungskosten miteinander verglichen.

In weniger dicht besiedelten Gebieten werden eher dezentrale, individuelle Versorgungslösungen empfohlen. Dadurch soll sichergestellt werden, dass jeweils die kosteneffizienteste und technisch realisierbare Lösung zum Einsatz kommt.

Ebenso wurde für die weitere Fortschreibung der Wärmeplanung eine Verstetigungsstrategie ausgearbeitet, die eine Weiterführung des Wärmeplanungsprozesses gewährleisten soll. So sind beispielsweise die Fortschritte bei der Umsetzung jährlich zu überprüfen. Ziel ist es, dass die kommunale Wärmeplanung als lebender Prozess innerhalb der Kommune integriert wird und in weitere Entscheidungsfindungen der Kommune einfließt.

Die Verstetigung trägt darüber hinaus zur Aktualisierung des Wärmeplans bei, die gemäß § 25 WPG im Fünf-Jahres-Zyklus durchgeführt werden muss. Im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung wird ebenso geprüft, ob es zu signifikanten Änderungen von Rahmenbedingungen gekommen ist, die bei der Aktualisierung des Wärmeplans zu berücksichtigen sind.

10 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Umweltbundesamt Österreich, „Erneuerbare Energien,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.at/energie/erneuerbare-energie>. [Zugriff am 23. September 2025].
- [2] Bundesministerium der Justiz, Gesetz zur Einsparung von Energie und Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG), Bundesamt für Justiz, 2024.
- [3] Europäisches Parlament, „Was versteht man unter Klimaneutralität und wie kann diese bis 2050 erreicht werden?,“ 2023. [Online]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20190926STO62270/was-versteht-man-unter-klimaneutralitaet>. [Zugriff am 23. September 2025].
- [4] Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, „3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE),“ 2025. [Online]. Available: <https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/3d-gebauemodelle-lod2-deutschland-lod2-de.html>. [Zugriff am 23. September 2025].
- [5] Bundesministerium für Justiz, Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG), Bundesamt für Justiz, 2024.
- [6] Umwelt Bundesamt, „Erneuerbare Energien in Zahlen,“ 18. Juni 2025. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#ueberblick>. [Zugriff am 23. September 2025].
- [7] Bayerisches Staatsministerium für Digitales, „BayernPortal - Stadt Ochsenfurt,“ [Online]. Available: <https://www.bayernportal.de/dokumente/behoerde/51553328480>. [Zugriff am 03. Februar 2026].

- [8] Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), „Hintergrundkarte Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0,“ 2025. [Online]. Available: <https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/karten-des-bkg.html>. [Zugriff am 23. September 2025].
- [9] Verhandlungsgruppe Gebäudemodernisierungsgesetz, „Eckpunkte zum neuen Gebäudemodernisierungsgesetz,“ 24. Februar 2026. [Online]. Available: <https://www.spdfraktion.de/system/files/documents/eckpunkte-gebaeudemodernisierungsgesetz.pdf>. [Zugriff am 24. Februar 2026].
- [10] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), „AVEn - Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften,“ 2025. [Online]. Available: https://www.umweltpakt.bayern.de/energie_klima/recht/bayern/441/aven-verordnung-zur-ausfuehrung-energiewirtschaftlicher-vorschriften. [Zugriff am 23. September 2025].
- [11] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Technischer Annex der Kommunalrichtlinie: inhaltliche und technische Mindestanforderungen, 2021 (mit Änderungen von 2022).
- [12] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, „Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze "BEW",“ 18. August 2022. [Online]. Available: <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/LqynJ78mbcSrTH7LL83/content/LqynJ78mbcSrTH7LL83/BAanz%20AT%2018.08.2022%20B1.pdf?inline>. [Zugriff am 23. September 2025].
- [13] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, „Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen,“ 29. Dezember 2023. [Online]. Available: https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html. [Zugriff am 23. September 2025].

- [14] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, „Struktur der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG),“ 2023. [Online]. Available: https://www.energiewechsel.de/KAENEFF/Redaktion/DE/PDF-Anlagen/BEG/struktur-beg.pdf?__blob=publicationFile&v=2. [Zugriff am 23. September 2025].
- [15] Bundesministerium der Justiz, Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWKG), Bundesamt für Justiz, 2023.
- [16] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, Richtlinie zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien und der Vermeidung von Kohlendioxidemissionen durch Biomasseheizwerke und zugehörige Wärmenetze (Förderprogramm BioWärme Bayern), 2023.
- [17] Bayerisches Landesamt für Statistik, „Gebäude- und Wohnungsbestand: Gemeinden, Wohngebäude, Wohnungen, Wohnfläche, Zahl der Wohnungen, Stichtag (Ochsenfurt),“ 2025. [Online]. Available: <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1765973597395&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=31231-003r&auswahlte>. [Zugriff am 03. Februar 2026].
- [18] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), „Geodatendienste,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index.htm>. [Zugriff am 24. September 2025].
- [19] Nexiga GmbH, Daten, 2024.
- [20] Statistische Ämter des Bundes und der Länder, „ZensusAtlas 2022,“ [Online]. Available: <https://atlas.zensus2022.de/>. [Zugriff am 05. November 2025].
- [21] Fernwärmeversorgung Ochsenfurt GmbH, *Wärmenetz Ochsenfurt*, 2024.
- [22] Nahwärmegenossenschaft Hopferstadt eG, *Wärmenetz Hopferstadt*, 2025.

- [23] Bayernwerk Netz GmbH, „Gasdaten zur kommunalen Wärmeplanung - Gemeinde Ochsenfurt (AGS 09679170),“ 2025.
- [24] Stadt Ochsenfurt, *Abwassernetz der Stadt Ochsenfurt*, 2025.
- [25] Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e.V., „Karte Wasserstoff-Kernnetz,“ 22. Oktober 2024. [Online]. Available: https://fnb-gas.de/wp-content/uploads/2024/10/20241022_FNB-Gas_Wasserstoff-Kernnetz_Karte.png. [Zugriff am 25. September 2025].
- [26] Bundesnetzagentur, „Bundesnetzagentur genehmigt Wasserstoff-Kernnetz,“ 22. Oktober 2024. [Online]. Available: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/20241022_H2Kernnetz.html. [Zugriff am 25. September 2025].
- [27] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering, M. Pehnt und e. al., „Bundesrecht: Wärmeplanungsgesetz mit Leitfaden und Technikkatalog,“ 2024. [Online]. Available: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>. [Zugriff am 23. September 2025].
- [28] KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW), „Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung,“ 2021. [Online]. Available: https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf. [Zugriff am 25. September 2025].
- [29] Landtag des Freistaates Bayern, Bayerisches Klimaschutzgesetz, 2020.
- [30] Bundesministerium der Justiz, Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG), Bundesamt für Justiz, 2023.
- [31] Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW), „Erzeugung erneuerbarer Energie in Grundwasserschutzgebieten - Ausbau fördern und Trinkwasserressourcen schützen,“ 19. April 2023. [Online]. Available: <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/verein/aktuelles/stellungnahmen/dvgw-position->

- 20230419-erneuerbare-energien-wasserschutzgebiete.pdf. [Zugriff am 24. September 2025].
- [32] Bundesamt für Naturschutz (BfN), „Natura 2000 Gebiete,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.bfn.de/natura-2000-gebiete>. [Zugriff am 24. September 2025].
- [33] Bundesamt für Naturschutz (BfN), „Landschaftsschutzgebiete,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.bfn.de/landschaftsschutzgebiete>. [Zugriff am 24. September 2025].
- [34] Bayerische Staatskanzlei, Verordnung über den Alpen- und Nationalpark Berchtesgaden, 1987.
- [35] Bayerische Staatskanzlei, Verordnung über den Nationalpark Bayerischer Wald, 1997.
- [36] Bundesamt für Naturschutz (BfN), „Naturparke,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.bfn.de/naturparke>. [Zugriff am 24. September 2025].
- [37] Bundesamt für Naturschutz (BfN), „Gesetzlich geschützte Biotop,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.bfn.de/gesetzlich-geschuetzte-biotop>. [Zugriff am 24. September 2025].
- [38] Bundesminister der Justiz, Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG), Bundesamt für Justiz, 2024.
- [39] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), „UmweltAtlas,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de>. [Zugriff am 24. September 2025].
- [40] Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, „Denkmalliste Ochsenfurt,“ 05. Dezember 2025. [Online]. Available: https://www.geodaten.bayern.de/denkmal_static_data/externe_denkmalliste/pdf/denkmalliste_merge_679170.pdf. [Zugriff am 05. Februar 2026].
- [41] Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG), Bundesamt für Justiz, 2023.

- [42] Bundesnetzagentur, „Bundesnetzagentur veröffentlicht Daten zum Strommarkt 2023,“ 03. Januar 2024. [Online]. Available: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/20240103_SMARD.html. [Zugriff am 12. November 2025].
- [43] Bayerisches Landesamt für Statistik, *Kehrbuchdaten Ochsenfurt (Berichtsjahr 2022)*, 2022.
- [44] M. Kaltschmitt, H. Hartmann und H. Horbauer, *Energie aus Biomasse*, Berlin: Springer Vieweg, 2016.
- [45] Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle (BuVEG), „Sanierungsquote,“ 2025. [Online]. Available: <https://buveg.de/sanierungsquote/>. [Zugriff am 30. September 2025].
- [46] Bayerische Vermessungsverwaltung, „Energieatlas Bayern, Geobasisdaten,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.energieatlas.bayern.de/>. [Zugriff am 30. September 2025].
- [47] Bayerisches Landesamt für Umwelt, „Gewässerkundlicher Dienst Bayern - Stammdaten Schweinfurt Neuer Hafen,“ 2026. [Online]. Available: https://www.gkd.bayern.de/de/fluesse/abfluss/main_unten/schweinfurt-neuer-hafen-24022003. [Zugriff am 06. Februar 2026].
- [48] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, „Bohrpunktkarte Deutschland,“ [Online]. Available: <https://boreholemap.bgr.de/mapapps/resources/apps/boreholemap/index.html?lang=de>.
- [49] Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH, 18. Dezember 2025. [Online]. Available: <https://magazin.wvv.de/aktuell/geothermie-fuer-ein-nachhaltiges-wuerzburg-antworten-aus-der-luft/>. [Zugriff am 06. Februar 2026].

- [50] Bayerisches Landesamt für Umwelt, „Abfallbilanz 2023 - Altholz,“ 2024. [Online]. Available: https://www.abfallbilanz.bayern.de/wertstoffe_stofflich_altholz.asp. [Zugriff am 14. Oktober 2025].
- [51] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Wasserkraft - Daten und Fakten,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.energieatlas.bayern.de/erneuerbare-energien/wasserkraft/ausbau-entwicklung>. [Zugriff am 29. Oktober 2025].
- [52] N-Ergie, *Daten zur kommunalen Wärmeplanung der Stadt Ochsenfurt*, 2025.
- [53] Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), „Effizienzpolitik - Plattform für Abwärme Datentabelle,“ 08. Dezember 2025. [Online]. Available: https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa_veroeffentlichung_dat en.html?nn=1616544. [Zugriff am 17. Dezember 2025].
- [54] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Merkblatt DWA-M 114 Abwasserwärmenutzung, 2020.
- [55] Stadt Ochsenfurt, „Digitale Karte des Abwassernetzes der Stadt Ochsenfurt“.
- [56] Zweckverband zur Abwasserbeseitigung im Raum Ochsenfurt, „Trockenwetterabfluss potenziell nutzbarer Kanalabschnitte,“ 2025.
- [57] Verein Deutscher Ingenieure e.V., „VDI 2067 - Blatt 1: Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen - Grundlagen und Kostenberechnung,“ 2012-09.
- [58] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, „Geoportal Bayern - Energiepotenzial aus Waldderbholz,“ 2025. [Online]. Available: <https://geoportal.bayern.de/geoportalbayern/suche/suche?0&q=derbholz>. [Zugriff am 14. Oktober 2025].

- [59] Bundesverband Geothermie, „Lexikon der Geothermie - Durchteufung,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/d/durchteufung>. [Zugriff am 30. September 2025].

ENTWURF

ANHANG

A. Anhang 1: Fragebogen zur Datenerhebung bei Unternehmen

Der nachstehende Fragebogen wurde, wie in Kapitel 5.10. beschrieben, an Unternehmen in der Stadt Ochsenfurt im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung verschickt.

DATENERHEBUNG IM RAHMEN DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG

- Unternehmen -



1. Allgemeine Angaben zum Unternehmen

Unternehmen _____ Branche _____

Ansprechpartner/-in für Rückfragen _____ Telefonnummer _____

Anschrift _____ Datum _____

2. Anschlussinteresse an ein Wärmenetz

Sind Sie grundsätzlich am Anschluss an ein Wärmenetz interessiert?
 (Bei Interesse als Verbraucher und Lieferant von Wärme beides ankreuzen)

ja, als Verbraucher nein

ja, als Lieferant voraussichtlich für _____ Jahre

Falls ja, in welchem Zeithorizont könnten Sie sich den Anschluss vorstellen?

sofort in 1 bis 5 Jahren

in 6 bis 10 Jahren in mehr als 10 Jahren

3. Wärmeverbrauch

3.1. Für Heizzwecke (Raumwärme, Warmwasser)

Welche Energieträger setzen Sie für Heizzwecke ein und wie hoch war Ihr Jahresverbrauch in den letzten drei Jahren?
 (Mehrfachnennungen möglich, bitte immer mit Einheit wie im Beispiel angeben)

Energieträger	z.B.	2021	2022	2023
<input type="checkbox"/> Erdgas	z.B. 1.000 m³, ...			
<input type="checkbox"/> Heizöl	z.B. 1.000 Liter, ...			
<input type="checkbox"/> Strom	z.B. 1.000 kWh, ...			
Sonstige Energieträger bitte in Zeile unterhalb eintragen (z.B. Pellets, Hackschnitzel, Flüssiggas, ...)				
<input type="checkbox"/> _____	z.B. 1.000 kg, ...			

3.2. Für Prozesse (z.B. Schmelzen von Metallen, Bereitstellung von Dampf, Trocknung von Bauteilen, ...)

Wird in Ihrem Unternehmen Prozesswärme benötigt? ja nein

Falls Prozesswärme benötigt wird ...

... welche Energieträger setzen Sie für Prozesse ein und wie hoch war Ihr Jahresverbrauch in den letzten drei Jahren?
 (Mehrfachnennungen möglich, bitte immer mit Einheit wie im Beispiel angeben)

Energieträger	z.B.	2021	2022	2023
<input type="checkbox"/> Erdgas	z.B. 1.000 m³, ...			
<input type="checkbox"/> Heizöl	z.B. 1.000 Liter, ...			
<input type="checkbox"/> Strom	z.B. 1.000 kWh, ...			
Sonstige Energieträger bitte in Zeile unterhalb eintragen (z.B. Pellets, Hackschnitzel, Flüssiggas, ...)				
<input type="checkbox"/> _____	z.B. 1.000 kg, ...			

... wie wird das Temperaturniveau der Prozesse eingeschätzt? unter 150 °C 150 - 500 °C über 500 °C

... liegen bereits Transformationspläne hinsichtlich Prozesswärme vor? ja nein

... welche Transformationspläne liegen vor? _____

4. Wärmeerzeugung

Welche Wärmeerzeuger setzen Sie zur Deckung Ihres Wärmeverbrauchs ein?

Wärmeerzeuger 1	Wärmeerzeuger 2	Wärmeerzeuger 3
Art (z. B. BHKW)	Art (z. B. Gaskessel)	Art (z. B. Solarthermie)
Energieträger (z. B. Erdgas)	Energieträger (z. B. Erdgas)	Energieträger (z. B. Solarstrahlung)
Baujahr	Baujahr	Baujahr
thermische Nennleistung in kW	thermische Nennleistung in kW	thermische Nennleistung in kW
Falls es sich um Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) handelt, die neben Wärme auch Strom erzeugen, bitte noch die jeweilige elektrische Nennleistung in Kilowatt (kW) ergänzen (z.B. bei BHKW, ...)		
elektrische Nennleistung in kW	elektrische Nennleistung in kW	elektrische Nennleistung in kW

Nutzen Sie darüber hinaus weitere Wärmeerzeuger? ja nein

5. Abwärmepotenzial

Entsteht bei Ihren Prozessen Abwärme? (z.B. Heiße Abgase, ...) ja nein

Falls Abwärme entsteht ...

... wird die Abwärme inner- oder außerhalb des Unternehmens **genutzt**? ja, innerhalb ja, außerhalb nein

... besteht die prinzipielle Bereitschaft die Abwärme **auszukoppeln, abzugeben oder zu verkaufen**? ja nein

... um welche **Abwärmequelle(n)** handelt es sich?

(z.B. Abgas, Abwasser, Dampf, Kühlkreislauf, Feststoffe, ...)

... wurden **Informationen** zur Abwärme gemäß § 17 EnEFG gemeldet? ja nein

... wie wird das **durchschnittliche Temperaturniveau** der Abwärme eingeschätzt?

<input type="checkbox"/> 10 - 30 °C	<input type="checkbox"/> 30 - 60 °C
<input type="checkbox"/> 60 - 100 °C	<input type="checkbox"/> über 100 °C

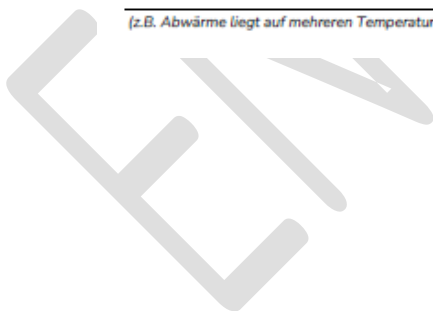
falls das genaue Temperaturniveau bekannt ist, bitte angeben: _____ °C

... sind weitere **Kenndaten** zur Abwärme bekannt? **Abwärmemenge** _____ unbekannt
(z.B. 1.000.000 kWh)

maximale thermische Leistung _____ unbekannt
(z.B. 100 kW)

... können Sie uns noch **weitere Informationen** zur Abwärme geben?

(z.B. Abwärme liegt auf mehreren Temperaturniveaus an, zeitliche Verfügbarkeit der Abwärme nur von 08:00 bis 20:00 Uhr, ...)



6. Sonstiges

Sind Ihnen weitere Potenziale in Ihrem Unternehmen zur möglichen Wärmenutzung bekannt?

Energieträger (z.B. Garten- oder Schlachtabfälle, Altholz, ...)

Jahresmenge und Einheit (z.B. in Tonnen, kg, m³, Liter, ...)

Wären Sie interessiert daran in der Zukunft Wasserstoff einzusetzen?

- Es besteht grundsätzlich Interesse
- Es besteht kein Interesse
- Zu diesem Zeitpunkt ist keine Aussage möglich
- Es gibt bereits konkrete Pläne zur Umstellung bzw. Verwendung von Wasserstoff

... wenn Pläne zur Umstellung bzw. Verwendung von Wasserstoff vorhanden sind, welche?

Sind **konkrete Maßnahmen zur Wärmeeinsparung** geplant oder **Änderungen am aktuellen Energiebedarf** zu erwarten (z.B. durch Energieeffizienzmaßnahmen, neue Wärmeerzeuger, Inbetriebnahme/Stilllegung von Anlagen oder Änderungen von Produktionskapazitäten)?

ENTWURF

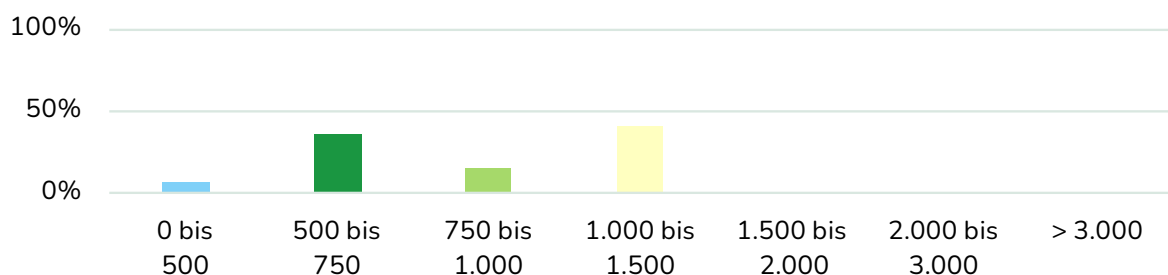
B. Anhang 2: Quartierssteckbriefe

Erlach



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	139		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.503.470 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	3,8 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	4.330.271 kWh/a		
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	715 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 2045	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	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

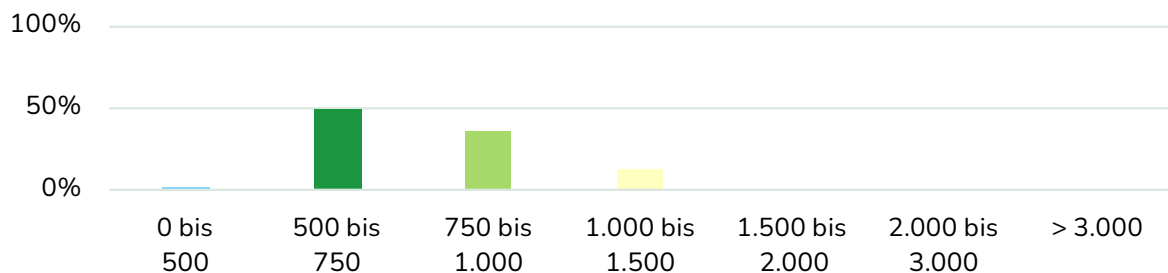


Zeubelried



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	70		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.099.258 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	3,2 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.032.456 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	764 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 2045	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 ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

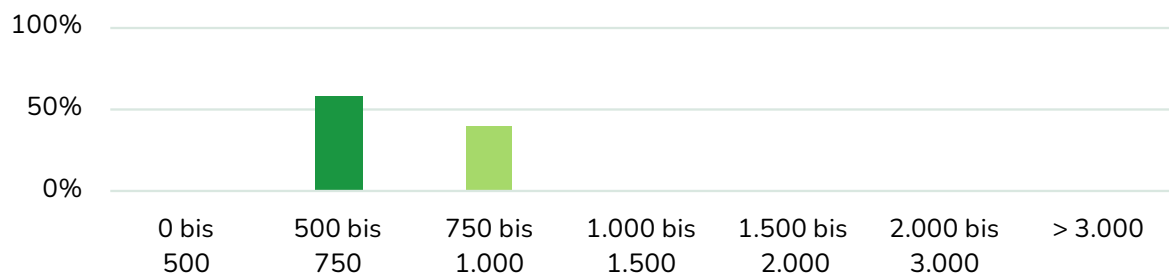


Darstadt



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	75		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.424.856 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	5,7 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.286.004 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	633 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

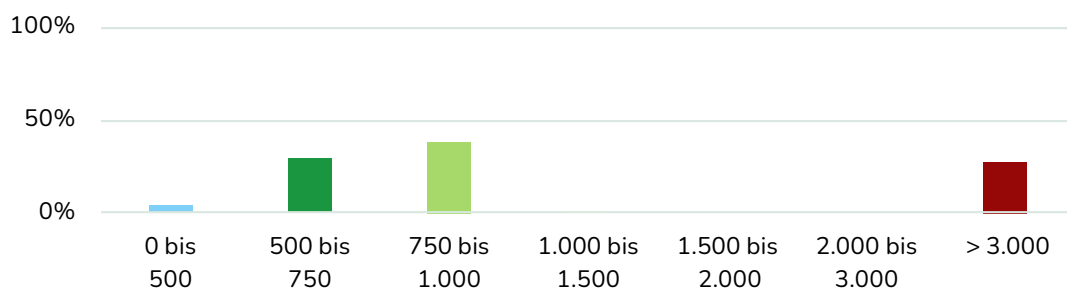


Goßmannsdorf a. Main

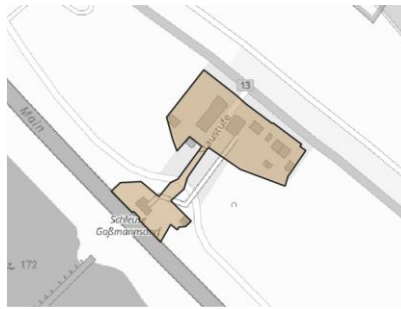


Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	371		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	14.608.783 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	5,1 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	13.857.820 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	960 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
Reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet

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

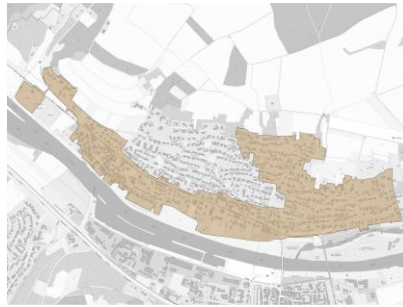


Staustufe



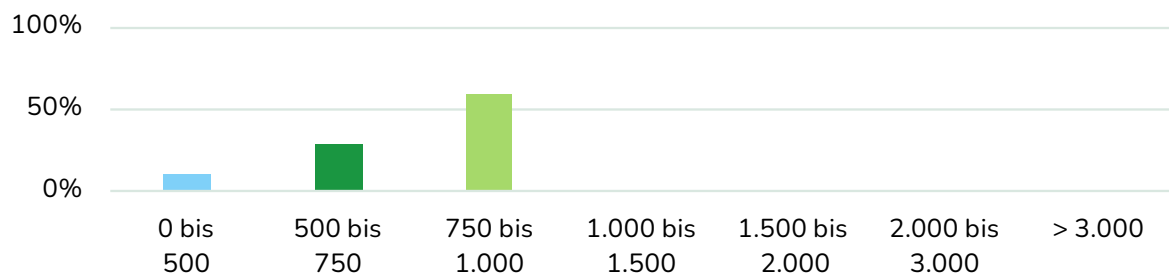
Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	4		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	aus Datenschutzgründen ausgeblendet		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	Aus Datenschutzgründen ausgeblendet		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	aus Datenschutzgründen ausgeblendet		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	aus Datenschutzgründen ausgeblendet		
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 2045	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

Kleinochsenfurt



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	510		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	15.077.936 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	6,7 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	14.068.589 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	725 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

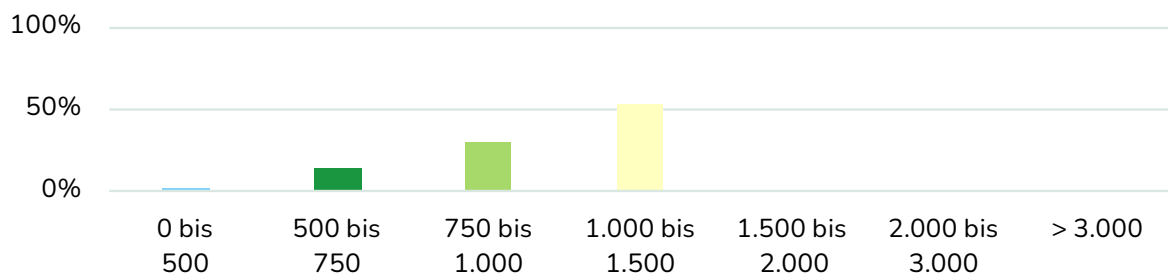


West siedlung



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	191		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	6.729.427 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	5,5 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	6.362.326 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	961 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet

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

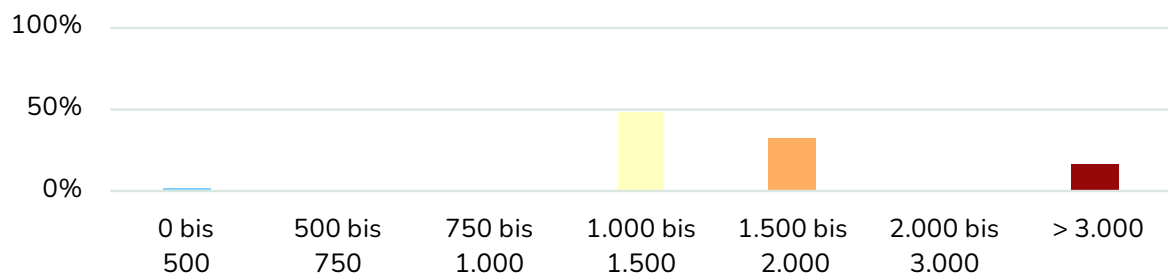


Ochsenfurt - Tückelhäuser Str.



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	89		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	6.197.617 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	13,8 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	5.343.298 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.531 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 2045	Wärmenetzausbaubereich		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Ochsenfurt - Tückelhäuser Str. (Klasseneinteilung der Wärmeliniedichten in [kWh/m*a])

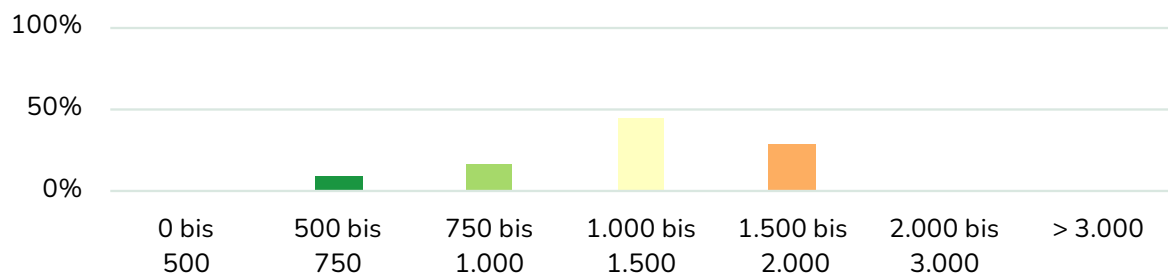


Ochsenfurt - Kernort

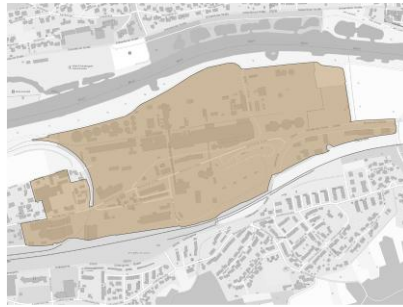


Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	446		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	15.493.469 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	8,0 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	14.253.093 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.136 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 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 2045	Wärmenetzverdichtungsgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet

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

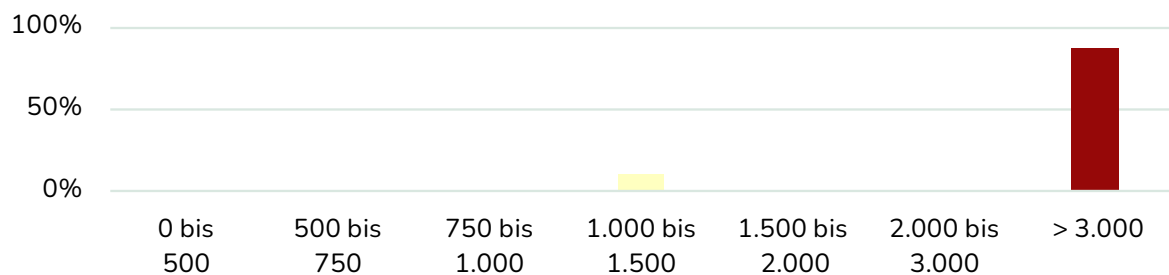


Ochsenfurt - Südzucker



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	33		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	11.817.662 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	14,2 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	10.136.158 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	3.133 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:	2040		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Wasserstoffnetzgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet

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

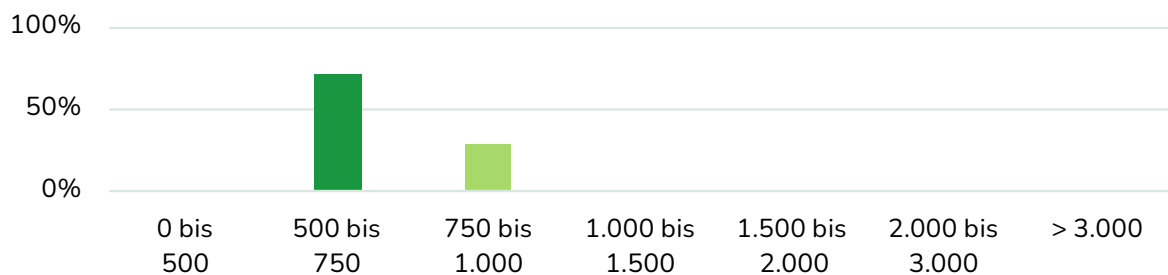


Ochsenfurt - Klinge

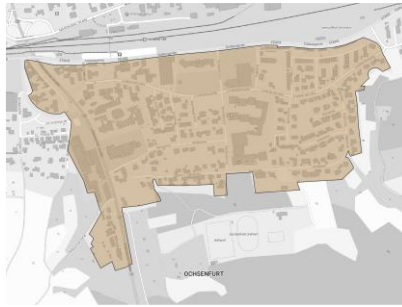


Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	190		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.996.284 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	3,7 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	4.812.337 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	725 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

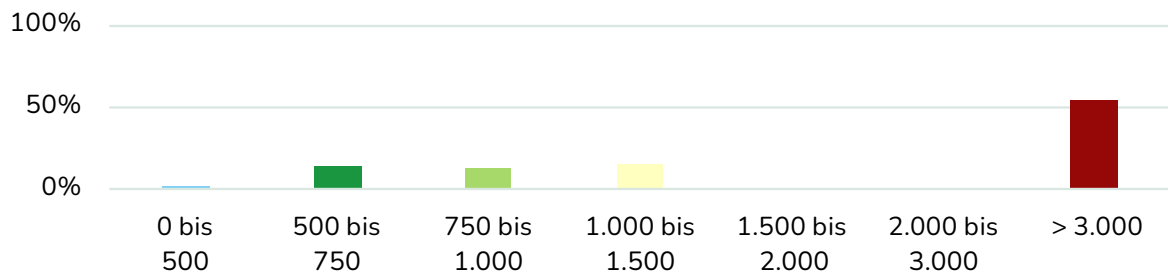


Ochsenfurt - Lindhardstr.



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	280		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	13.653.534 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	18,2 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	11.175.232 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.341 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet

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

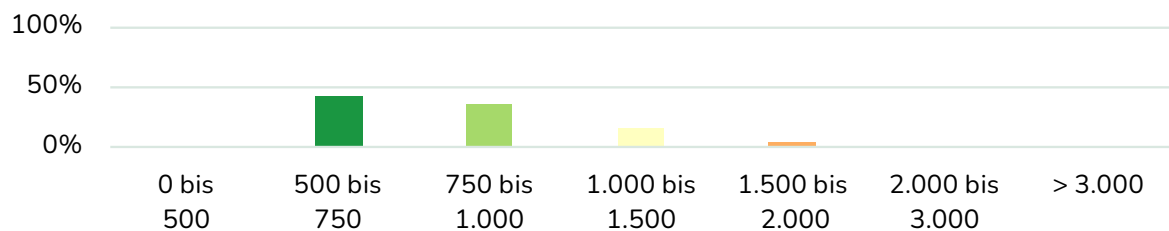


Ochsenfurt - Bärentalsiedlung



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	268		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	6.854.532 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	5,7 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	6.461.419 kWh/a		
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	754 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet

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

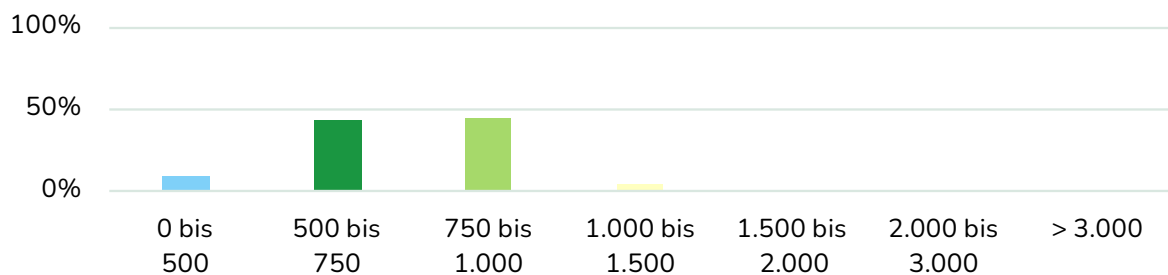


Hohestadt



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	214		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	6.517.856 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	1,7 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	6.405.748 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	699 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	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 ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

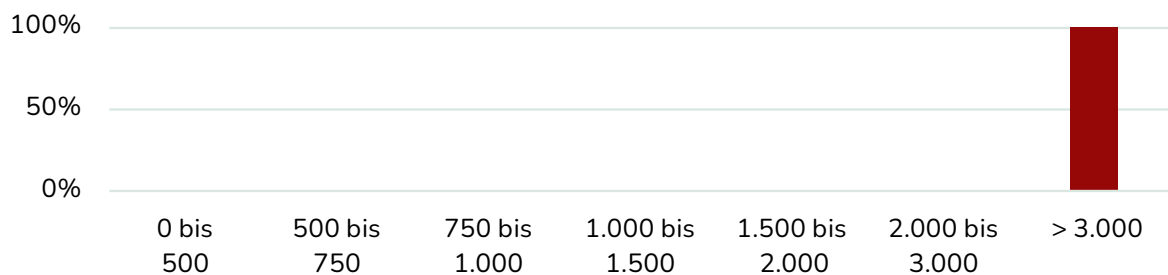


Gewerbegebiet Hohestadt

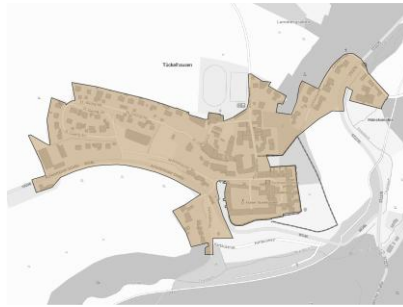


Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	11		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.815.663 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	14,8 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	4.102.100 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	5.198 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

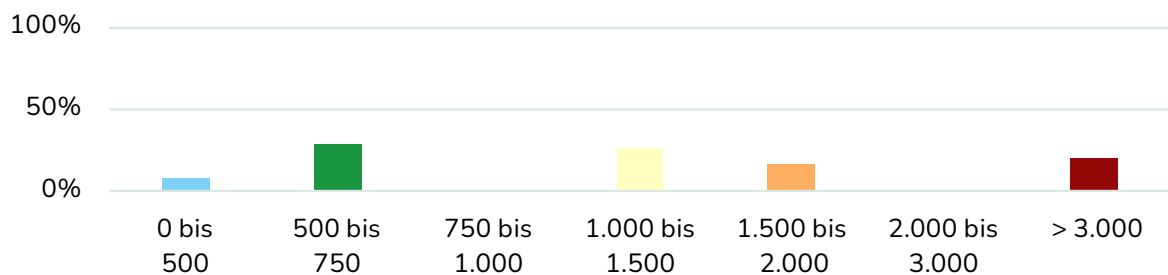


Tüchelhausen



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	89		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.435.524 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	7,8 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	4.090.596 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	967 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 2045	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 ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

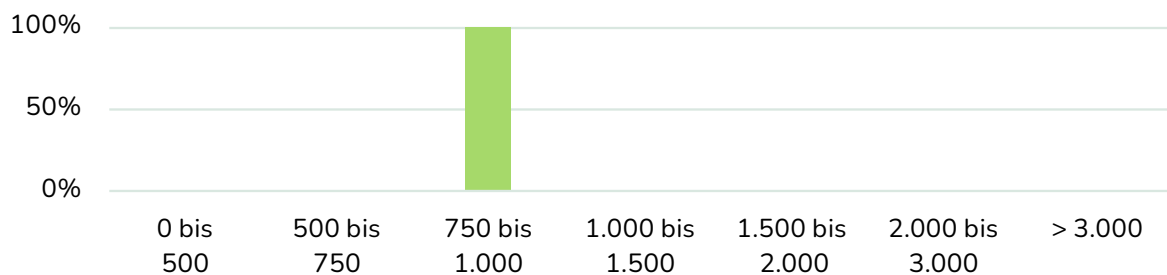


Kaltenhof



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	6		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	263.360 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	17,0 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	218.494 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	759 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

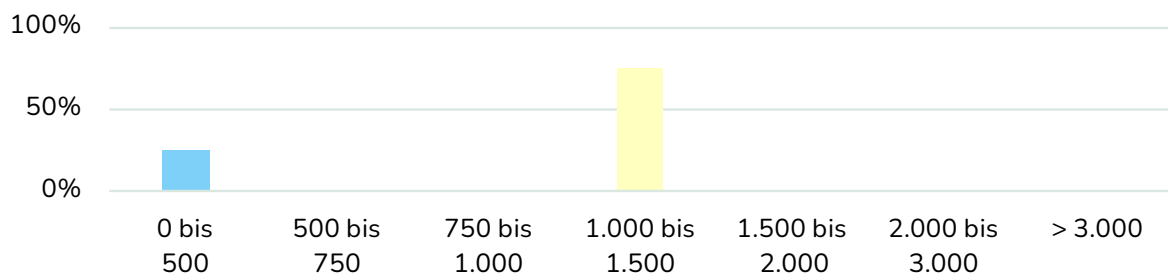


Industriegebiet Wolfgang



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	8		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	550.851 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	13,7 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	475.263 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.162 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

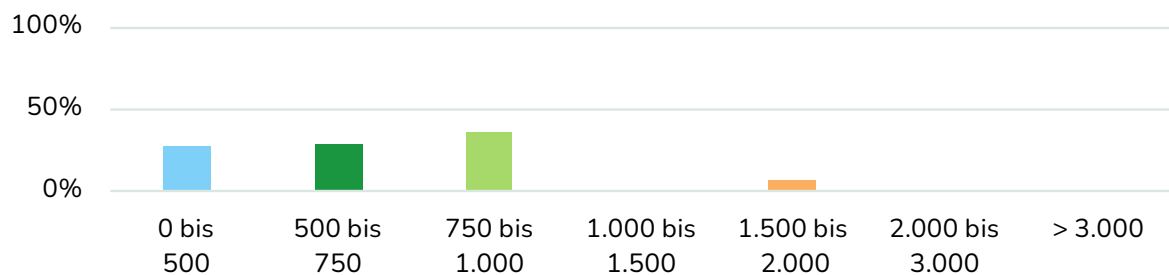


Hopferstadt - Wärmenetz



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	200		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	7.714.016 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	4,0 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	7.404.573 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	698 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Wärmenetzverdichtungsgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet

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

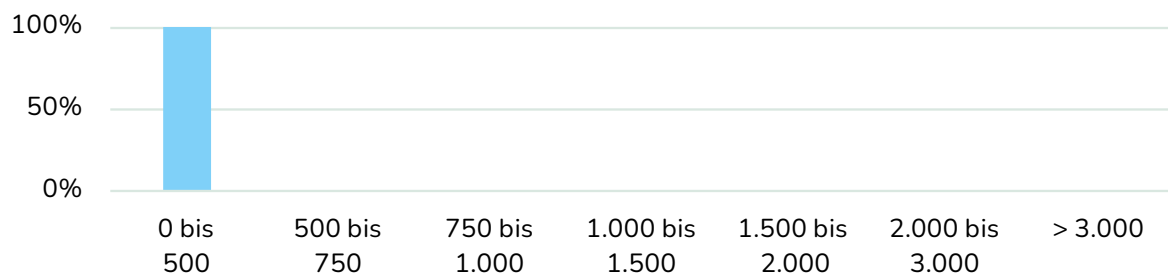


Hopferstadt - Neubau



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	20		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	287.172 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	12,5 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	251.258 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	282 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Wärmenetzausbaubereich		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet

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

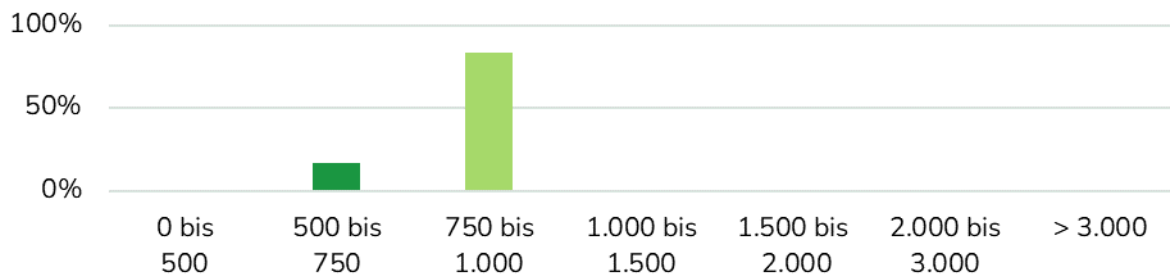


Ochsenfurt - Friedhof



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	70		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.206.687 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	6,0 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	3.015.008 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	798 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

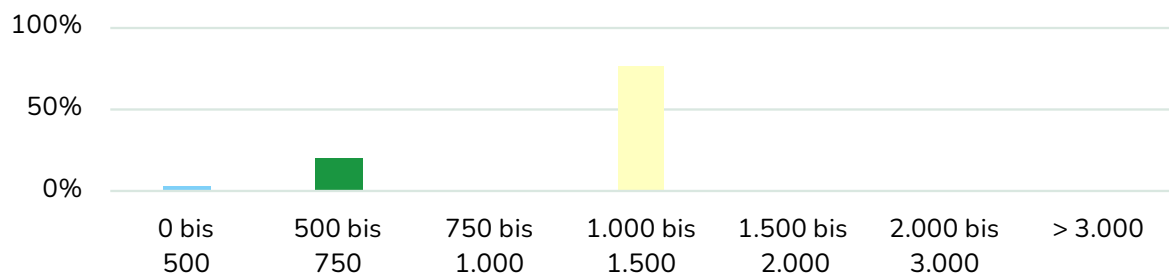


Ochsenfurt - Fabrikstraße



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	56		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.652.837 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	10,1 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	3.285.285 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	973 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Wärmenetzverdichtungsgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet

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

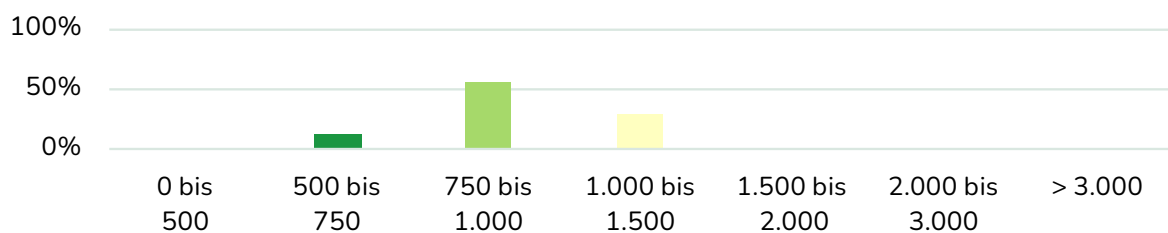


Ochsenfurt - nördlich der Würzburger Str.



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	295		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	9.609.242 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	5,8 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	9.048.630 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	890 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Wärmenetzneubaubereich		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Ochsenfurt - nördlich der Würzburger Str. (Klasseneinteilung der Wärmeliniedichten in [kWh/m*a])

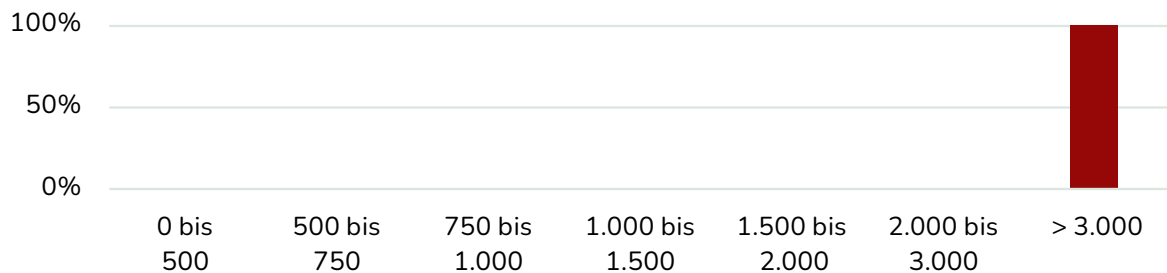


Ochsenfurt - Main-Klinik



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	9		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.834.005 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	13,9 % bis 2045		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.441.364 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	3.388 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		
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2045	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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



C. Anhang 3: Maßnahmensteckbriefe

Flächenermittlung und Flächensicherung für Heizzentralen		Priorität:	vorrangig
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld:	Flächensicherung
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Um den Ausbau neuer Wärmenetze sowie die Transformation bestehender Wärmenetze zu forcieren und die Planungssicherheit zu erhöhen, sollen Flächen für die für Bauwerke des Wärmenetzes ermittelt und durch Bebauungs- und Flächensicherungspläne ausgewiesen werden, damit die spätere Umsetzung ermöglicht werden kann.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung von möglichen Flächen • rechtliche Sicherung der Flächen 			
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans		
Beteiligte:	Kommune, Wärmenetzbetreiber		
Betroffene Akteure:	Netzbetreiber, Kommune, Landbesitzer		
Kosten:	Erwerb von Flächen		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Netzbetreiber/Energielieferant		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Flächen von Heizzentralen, Umsetzung Wärmenetze		

Flächenermittlung und Flächensicherung zum Aufbau erneuerbarer Energien			Priorität: hoch
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld:	Flächensicherung
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Um den Ausbau erneuerbarer Energien und neuer Wärmenetze zu forcieren sowie die Planungssicherheit zu erhöhen, sollen Flächen für den Zubau erneuerbarer Energien und Bauwerke des Wärmenetzes ermittelt werden. Diese Flächen sollen durch Flächennutzungspläne ausgewiesen werden, um die spätere Umsetzung zu ermöglichen.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der beschriebenen Flächen im Wärmeplan • ggf. Erweiterung um zusätzliche Flächen • rechtliche Sicherung der Flächen 			
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans		
Beteiligte:	Kommune, Kommunalunternehmen		
Betroffene Akteure:	Kommune, Kommunalunternehmen, Flächenbesitzer		
Kosten:	Verwaltungskosten, Anschaffungs-/Pachtkosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalunternehmen		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Bereitstellung der Flächen für die Erzeugung erneuerbarer Energie/ Wärme		

Energetische Sanierungsziele festsetzen		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Effizienz
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Um die Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen ist es neben dem Ausbau Erneuerbarer Energien nötig die Effizienz der vorhandenen Strukturen zu erhöhen. Dafür ist es sinnvoll energetische Sanierungsziele festzulegen, worunter beispielsweise eine bestimmte Sanierungsquote, welche erreicht werden soll, fällt. Diese kann in den ermittelten Gebieten mit erhöhtem Einsparpotential festgesetzt werden. Weiterhin können bei Bedarf Sanierungsgebiete nach §142 BauGB ausgewiesen werden, wenn nach §136 BauGB sog. Städtebauliche Missstände vorliegen. Dies kann u.a. auch Maßnahmen für das Wohl der Allgemeinheit sein, die den Erfordernissen des Umweltschutzes entsprechen</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sanierungsziele einführen • Sanierungsgebiete ausweisen und Sanierungsquote festlegen • Ausarbeitung einer kommunalen Sanierungsförderung 			
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Gebäudeeigentümer, Handwerksbetriebe		
Kosten:	Verwaltungskosten, Sanierungskosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Gebäudeeigentümer, kommunale Förderprogramme, KfW-Förderung		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Effizienz, Verringerung des CO2 Ausstoßes, Verringerung des Wärmeverbrauchs		

Fachkompetenzen in Kommune aufbauen		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Personell	Handlungsfeld:	Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Zur Umsetzung und zum Controlling der Maßnahmen soll eine, wie in der Verstetigungsstrategie beschriebene, Stelle in der Kommune eingerichtet werden. Dafür können neue Positionen geschaffen werden oder bestehendes Personal fortgebildet werden. Durch die Koordination kann der Rahmen für die Verstetigung der Wärmeplanung geschaffen werden. Maßnahmen, wie beispielsweise Flächensicherung und Festlegung von Sanierungszielen, können dadurch begleitend unterstützt werden. Zudem kann sowohl der interne Informationsfluss, der zu den Beteiligten, als auch der zu weiteren Externen, wie beispielsweise der Presse, damit koordiniert werden.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gründung der Stelle • Einarbeitung und Fortbildung des Personals • ggf. weiterer Kompetenzaufbau durch weitere Einstellung von Fachpersonal • Unterstützung und Koordination von anderen Maßnahmen 			
Zeitraum:	Unmittelbar nach der Wärmeplanung		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Alle an den Maßnahmen beteiligte Akteure		
Kosten:	Verwaltungskosten und Personalkosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Effizienz anderer Maßnahmen, Erhöhung der Umsetzungswahrscheinlichkeit der einzelnen Maßnahmen		

Informationskampagne für dezentral versorgte Quartiere		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Kommunikativ	Handlungsfeld:	dezentrale Versorgung
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Im Rahmen der Wärmeplanung wurden neben den für Wärmenetze geeigneten Gebieten auch Gebiete für dezentrale Versorgung identifiziert. Um die Immobilieneigentümer in diesen Quartieren zu unterstützen, soll eine Informationskampagne gestartet werden, die über Möglichkeiten zur umweltfreundlichen und klimaneutralen Wärmeversorgung informiert.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	Beginn Umsetzungsphase		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Bürger, Immobiliengesellschaften		
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		

Durchführung von BEW-Modul 1: Schritt 2		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Für das im Wärmeplan als Wärmenetzneubaugebiet ausgewiesene Wärmenetzgebiet Ochsenfurt - nördlich der Würzburger Str. soll als Follow-Up-Projekt auf die Machbarkeitsstudie der Schritt 2 des Modul 1 der BEW durchgeführt werden. Dabei sind die Leistungsphasen 2 bis 4 nach HOAI-Bestandteil der Untersuchung, d.h. die Vorplanung, Entwurfsplanung und Genehmigungsplanung des Wärmenetzes.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antragstellung zur Förderung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung einer Machbarkeitsstudie 			
Zeitraum:	Beginn Planung Wärmenetzneubau		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Dienstleister, Beratungsunternehmen		
Kosten:	Kosten für Studie		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalhaushalt und Förderung, 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		

Bau einer Photovoltaik- bzw. PVT-Freiflächenanlage		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Technisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Durch den Bau einer Photovoltaik-/PVT-Freiflächenanlage (ggf. in räumlicher Nähe zur Heizzentrale) soll die Versorgung der Wärmeerzeuger und Peripherie mit grünem Strom sichergestellt werden. Des Weiteren soll der produzierte Strom ebenfalls in den Gebieten mit dezentraler Versorgung zum Einsatz kommen, hier würde der erneuerbare Strom mittels Wärmepumpen genutzt werden.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sichern der benötigten Flächen • Planung und Auslegung der Anlage • Inbetriebnahme der Anlage 		
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans	
Beteiligte:	Kommunalunternehmen	
Betroffene Akteure:	Kommunalunternehmen, Abnehmer des Wärmenetzes	
Kosten:	Kosten für Fläche, Planung, Aufbau und Betrieb	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalunternehmen, Abnehmer des Wärmenetzes	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Senkung der Wärmegestehungskosten des Wärmenetzes, Erhöhung des lokalen Anteils erneuerbarer Energien im Strommix	

Bau von Windkraftanlagen		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Technisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Durch den Bau von Windkraftanlagen soll die Versorgung der Wärmeerzeuger und Peripherie des Wärmenetzes mit grünem Strom sichergestellt werden. Die möglichen Standorte werden im Bericht ausgewiesen.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sichern der benötigten Flächen • Planung und Auslegung der Anlage • Inbetriebnahme der Anlage 			
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans		
Beteiligte:	Kommunalunternehmen		
Betroffene Akteure:	Kommunalunternehmen, Abnehmer des Wärmenetzes		
Kosten:	Kosten für Fläche, Planung, Aufbau und Betrieb		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalunternehmen, Abnehmer des Wärmenetzes		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Senkung der Wärmegestehungskosten des Wärmenetzes, Erhöhung des lokalen Anteils erneuerbarer Energien im Strommix		

Jährliche Erstellung eines Controllingberichts		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Durch die Erstellung eines jährlichen Controllingberichts kann der Fortschritt der einzelnen Maßnahmen überwacht werden und mit dem geplanten Fortschritt verglichen werden. Dadurch können im Prozess frühzeitig Abweichungen festgestellt werden, wodurch eine frühzeitige Gegensteuerung ermöglicht wird.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verantwortlichkeit für die Erstellung festlegen • Abhalten einer jährlichen Veranstaltung mit den relevanten Akteuren zum aktuellen Stand und Fortschritt der Umsetzung 		
Zeitraum:	stetig, 1x jährlich	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Alle an den Maßnahmen beteiligten Akteure	
Kosten:	Verwaltungskosten und Personalkosten	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Erhöhung der Umsetzungswahrscheinlichkeit der einzelnen Maßnahmen	

Durchführung von Informationsveranstaltungen zum geplanten Wärmenetz		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Kommunikativ	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Um eine Diskussionsgrundlage zu schaffen sowie Meinungen der Bürger einzuholen, bietet es sich an Informationsveranstaltungen zu dem geplanten Wärmenetz 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.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung über Referenten • Abstimmung über Inhalte, Ablauf und Ort der Veranstaltung • Durchführung der Veranstaltung 		
Zeitraum:	Während der Ausplanung der Wärmenetzneubaugebiete	
Beteiligte:	Kommune, Kommunalunternehmen	
Betroffene Akteure:	Kommune, Kommunalunternehmen, Abnehmer des Wärmenetzes	
Kosten:	Verwaltungskosten	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Akzeptanz und der Anschlussquote an das Wärmenetz	

Aufbau personeller Ressourcen zur Beratung beim Netzbetreiber		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Personell	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Um das Anschlussinteresse an einem neuen Fernwärmenetz bzw. einem bestehenden Wärmenetz zu erhöhen und auf mögliche Bedenken bei Bürgerinnen und Bürgern einzugehen soll die Kommune dem Netzbetreiber nahelegen eine neue Beratungsstelle zum Thema Wärmenetz zu gründen. Diese kann dann mit der Kommune im Punkte Öffentlichkeitsarbeit zusammenarbeiten.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gründung von Stelle • Werbung für Stelle • Veranstaltungen in Zusammenarbeit mit Kommune 		
Zeitraum:	Erstes Jahr nach Fertigstellung der Wärmeplanung	
Beteiligte:	Netzbetreiber	
Betroffene Akteure:	Kommune, Wärmenetzbetreiber, Kommunalunternehmen, Immobilieneigentümer	
Kosten:	Personalkosten	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Netzbetreiber	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Erhöhung von Anschlussinteresse, Wirtschaftlichkeit	

Kommunikationskonzept entwickeln und anwenden		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Alle Maßnahmen werden durch Kommunikation nach außen begleitet. Die Art und Weise, der Mediennutzung, angesprochenen Themen und deren Bewerbung, soll im Rahmen eines Kommunikationskonzeptes erarbeitet werden. Dessen Umsetzung ist ein wichtiger Punkt in Rahmen der Wärmewende. Die Kommune entwickelt hierfür ein Konzept, in welchem der Umfang und der Zeitpunkt der Maßnahmenkommunikation festgelegt wird. Alternativ ist auch die Entwicklung durch externe Dienstleister wie beispielsweise Marketing-Agenturen und Kommunikationsforscher möglich.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung und Vorstellung Konzept • Vorträge und Informationsabende • Schulung • Diskussionsrunden • Aktionstage • Pressemitteilungen und Social Media 		
Zeitraum:	Erstellung im ersten Jahr, Umsetzung einer verstetigten Aufgabe	
Beteiligte:	Kommune, Planendes Unternehmen	
Betroffene Akteure:	Alle an Maßnahmen beteiligte	
Kosten:	Kosten für Erstellung, Kosten für Umsetzung	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Begleitet alle anderen Maßnahmen	

Klimaneutrale kommunale Liegenschaften		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Technisch	Handlungsfeld:	Effizienz
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Die Kommune hat eine Vorbildfunktion im Rahmen der Wärmeplanung, deshalb ist es wichtig kommunale Liegenschaften möglichst zeitnah klimaneutral zu betreiben. Hierfür sollten sowohl Bestandsgebäude saniert werden als auch Neubauten nach aktuellen Standards gebaut werden. Dies wirkt authentisch nach außen, schafft dadurch Vertrauen in die Wärmeplanung und ist gut für das Klima. Einen konkreten Plan für die Transformation der eigenen kommunalen Liegenschaften zu entwickeln und abzuarbeiten ist zentraler Teil dieser Maßnahme. Die Unterstützung durch externe Dienstleister wird hierbei empfohlen.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenziale identifizieren • PV-Flächen nutzen • Anschluss an Wärmenetz • Versorgung mit Wärmepumpe 			
Zeitraum:	Ab Beginn Umsetzung		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Kommune, Beratungsunternehmen, Planer		
Kosten:	Investitionskosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Verringerung CO ₂ -Ausstoß, Vertrauen in Wärmeplanung steigt		

Verdichtung des Bestandswärmenetzes in Ochsenfurt und Hopferstadt		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Technisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Zur möglichst effizienten Ausnutzung der bestehenden Infrastruktur, ist es sinnvoll, falls möglich, Bestandswärmenetze zu erweitern. Aus diesen Gründen soll das Wärmenetz in Ochsenfurt um weitere klimaneutrale Erzeuger erweitert werden. Eine Nachverdichtung in beiden Wärmenetzen ist anzustreben.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erschließung neue Wärmequelle(n) • Informationskampagne für Bürger • Erweiterung Wärmenetz • Anschluss neuer Kunden 		
Zeitraum:	Planung im ersten Jahr, Umsetzung folgt	
Beteiligte:	Kommune, Kommunalunternehmen, Netzbetreiber	
Betroffene Akteure:	Kommune, Netzbetreiber, Bürger, GHD im Gebiet	
Kosten:	Kosten für neue Wärmequelle, Kosten für neues Netz	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Netzbetreiber	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Zentrale Wärmeversorgung führt zu klimaneutraler Versorgung für viele Haushalte	

Entwicklung einer Wasserstoffstrategie inkl. Potenzialanalyse		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Damit das Ziel der Klimaneutralität eingehalten werden kann, werden typische Gasverbraucher klimafreundlich erzeugten Wasserstoff verwenden müssen. Um zu ermitteln welche Bedarfe und Potenziale in der Kommune vorhanden sind soll eine Wasserstoffstrategie formuliert werden, in der ein Fahrplan für die nächsten Jahre festgelegt wird.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung Bedarf • Ermittlung Potenziale zur Erzeugung • Prüfung Gasnetz • Prüfung ob Wasserstoffleitungen geplant sind 		
Zeitraum:	nächste 5 Jahre	
Beteiligte:	Kommune, Planendes Unternehmen	
Betroffene Akteure:	Industrie, Energieversorger, Netzbetreiber, Kommune	
Kosten:	Organisatorische Kosten, Kosten für Studien	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	CO ₂ -neutrale Möglichkeit zur Energieversorgung, KWK als Erzeugungsmöglichkeit	

Ausbau PV auf Gewerbedächern		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld:	Effizienz in der Industrie
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Da gewerbliche Verbraucher meist einen ganzjährig hohen Verbrauch haben und viele unbebaute Dachflächen bei Gewerben vorhanden sind, empfiehlt sich der Aufbau von PV-Dachflächenanlagen. Dabei soll der wesentliche Teil des erzeugten Stroms vor Ort verbraucht werden. Daraus folgend werden CO₂-Emissionen gesenkt, Lastspitzen vermieden und Kosten gespart.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung alternativer Finanzierungsmodelle mit kommunaler Beteiligung • PV-Initiative für Gewerbeflächen starten • PV für neue Gewerbegebiete verpflichtend machen 			
Zeitraum:	Beginn Umsetzung		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Industrie, Energieversorger, Unternehmen		
Kosten:	Investitionskosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Unternehmen, vielleicht kommunale Beteiligung		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Reduktion CO ₂ -Emissionen		

Verpachtung von PV-Freiflächen an Investoren		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Im Bebauungsplan wurden PV-Freiflächen ausgeschrieben. Diese können von Eigentümer an Investoren verpachtet werden. Dadurch werden neben Pachteinnahmen für die Eigentümer Investitionskosten bei der Gemeinde gespart. Zudem steigt der Erneuerbare-Energien Anteil in der Gemeinde.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betrachtung von Eigentumsverhältnissen • Kontaktaufnahme mit Grundstücksbesitzern • naturschutzfachliche Standortuntersuchung • Bürgerbeteiligung prüfen 		
Zeitraum:	Nach Beginn Umsetzung	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Grundstücksbesitzer, Investor	
Kosten:	Investitionskosten, Pachtkosten	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Eigenfinanzierung durch Investor	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Erneuerbaren Energieerzeugung	

Förderung interkommunaler Zusammenarbeit		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Da die Wärmeplanung in jeder Kommune Pflicht ist, ist es sinnvoll sich untereinander bei der Umsetzung zu beraten. Dafür soll ein jährliches Treffen zwischen Kommunen einberufen werden, um Erfolge, Misserfolge, Fortschritt und Koordination untereinander zu besprechen. Die Ergebnisse können jeder Kommune bei der Fortschreibung des Wärmeplans helfen und verbessern möglicherweise die Effizienz von anderen Maßnahmen.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation jährlicher Treffen • Durchführung jährlicher Treffen • Bericht Ergebnisse • Evaluation Ergebnisse • Anwendung Ergebnisse 		
Zeitraum:	Muss mit anderen Kommunen abgestimmt werden, sobald mehrere Kommunen im Umkreis in der Durchführungsphase der Wärmeplanung sind	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Nachbarkommunen	
Kosten:	Kosten Organisation, Durchführung Treffen	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalhaushalt, Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Effizienz von anderen Maßnahmen erhöhen, zusätzliche Maßnahmen finden	

Machbarkeitsstudie Wärmenetz Biogasanlage		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Die im Stadtteil Kleinochsenfurt vorhandene Biogasanlage ist möglicherweise für ein Nahwärmenetz interessant. Um herauszufinden, ob das Potenzial technisch und wirtschaftlich nutzbar ist, soll eine Machbarkeitsstudie nach BEW durchgeführt werden.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antragsstellung zur Förderung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung einer Machbarkeitsstudie 		
Zeitraum:	Beginn Umsetzungsphase	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Beauftragtes Unternehmen	
Kosten:	Kosten Studie	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalhaushalt und Förderung, Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter eines Wärmeerzeugers	

Machbarkeitsstudie Auskopplung von Industriewärme		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>In der Kommune sind gewerbliche Abwärmequellen vorhanden. Um zu prüfen, ob diese technisch und wirtschaftlich nutzbar sind, soll eine Machbarkeitsstudie über die Auskopplung dieser Quelle in ein Wärmenetz erstellt werden. Dabei soll die Kommune als Vermittler zwischen den Dienstleistern und dem Gewerbe helfen.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antragsstellung zur Förderung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung einer Machbarkeitsstudie 		
Zeitraum:	Beginn Umsetzungsphase	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Beauftragtes Unternehmen	
Kosten:	Kosten Studie	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunalhaushalt und Förderung, Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter eines Wärmeerzeugers	

Errichtung eines Wasserstoffelektrolyseurs		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Technisch	Handlungsfeld:	dezentrale Versorgung
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Durch den schnellen Ausbau an PV-Kapazitäten werden, besonders im Sommer, Möglichkeiten gebraucht die erzeugte Energie zu Speichern. Deshalb kann ein Wasserstoffelektrolyseur errichtet werden. Der selbst erzeugte grüne Wasserstoff kann dann in der Industrie vor Ort verbraucht oder in das Wasserstoffnetz eingespeist werden.</p> <p>Rechtliche Rahmenbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erlaubnis nach der Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV • Immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach § 4 BImSchG i.V.m. 4. BImSchV • Möglicherweise Baugenehmigungsverfahren <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung möglicher Förderungen • Beauftragung Unternehmen 			
Zeitraum:	Bauphase PV und WKA		
Beteiligte:	Kommune, Kommunalunternehmen		
Betroffene Akteure:	Beauftragtes Unternehmen		
Kosten:	Kosten für Investition und Errichtung, Kosten für Strom		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune, Kommunalunternehmen, evtl. Förderung		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Ermöglicht Speicherung von erneuerbaren Energien, wodurch der erneuerbare Anteil an der Stromerzeugung steigt		

Zusammenarbeit mit EE-Gemeinschaft		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld:	Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Zur Unterstützung des Ausbaus erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmesektor soll die Zusammenarbeit mit der Erneuerbare Energien Gemeinschaft Bürgerenergie Ochsenfurt gestärkt werden. Die vorhandene Erfahrung von EE-Gemeinschaften bei der Umsetzung von EE-Projekten kann genutzt werden, um Follow-Up-Projekte der Wärmeplanung umzusetzen. Außerdem kann durch die Zusammenarbeit die lokale Wertschöpfung erhöht werden, da Bürger direkt beteiligt sind.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Austausch mit EE-Gemeinschaft • Identifikation von möglichen Projekten • Durchführung von Projekten 			
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	EE-Gemeinschaft, Bürger		
Kosten:	-		
Finanzierung/Träger der Kosten:	-		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Unterstützung bei der Umsetzung		

Einführung eines Verbots des Einsatzes fossiler Energieträger in Neubaugebieten		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Um die Wärmewende in Neubaugebieten bereits von Anfang an anzustoßen, soll ein Verbot des Einsatzes fossiler Energieträger zur Beheizung in Neubaugebieten eingeführt werden. Dieses kann bereits in Bebauungsplänen festgehalten werden. Das Verbot trägt zur Klimaneutralität in den Neubaugebieten bei.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • rechtliche Prüfung von Verbot • Umsetzung von Verbot in Bebauungsplänen 		
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Bürger; Hausbesitzer; Immobilienverwalter	
Kosten:	-	
Finanzierung/Träger der Kosten:	-	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Erreichung der Klimaneutralität	

Probeförderung zur Ermittlung des Wärmepotenzials des Uferfiltrats		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Technisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Aus vorhandenen Bohrungen ist nicht erkennbar, ob ein Potenzial durch Nutzung des Uferfiltrats nahe des Mains besteht. Daher sind zusätzliche Untersuchungen notwendig um die Nutzung des Uferfiltrats als Wärmequelle zu eruieren.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung eines Unternehmens zur Durchführung und inhaltlichen zum Thema Uferfiltrat • Finden von Lokalität für Bohrung • Ermittlung, ob ein nutzbares Wärmepotenzial vorhanden ist und falls ja, für welches Wärmenetzquartier es genutzt werden kann. 		
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans	
Beteiligte:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune, Beauftragte Firma, Landbesitzer	
Kosten:	Kosten der Bohrung	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Das Ausschließen oder Finden einer weiteren Erschließungsmöglichkeit für das Potenzial Flusswasser	

Aufbau einer Klimaschutzmanagerstelle für ein iKSK		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Personell	Handlungsfeld:	Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Die Klimaschutzmanagerstelle dient der fachlich-inhaltlichen Unterstützung bei der Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts bzw. relevanter Teilkonzepte wie „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“, „Klimafreundliche Mobilität“ oder „Industrie- und Gewerbegebiete“. Ziel ist es, Klimaschutzaspekte dauerhaft in Verwaltungsabläufe und kommunale Strukturen zu integrieren, die Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure zu fördern sowie Informations-, Moderations- und Managementprozesse anzustoßen. Die Stelle soll wesentliche Teile des Konzepts umsetzen, Beteiligung und Bewusstsein in Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Bürgerschaft stärken und den Klimaschutz in weiteren Handlungsfeldern wie Beschaffung oder Stadtplanung verankern.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausschreibung und Besetzung der Stelle. • Finanzierung über das Förderprogramm (Kommunalrichtlinie / NKL), mit üblicher Förderquote bis zu 65 % der förderfähigen Ausgaben. • Die Klimaschutzmanager*in übernimmt: Koordination der Maßnahmen, Aufbau interner und externer Netzwerke, Durchführung von Workshops und Öffentlichkeitsarbeit sowie das Monitoring (z. B. CO₂-Bilanz). • Die Stelle ist mittelfristig – typischerweise für 3 Jahre – angelegt, mit Option auf Verlängerung bei erfolgreichem Konzept 			
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Kommune		
Kosten:	Anteilig, da i.d.R. gefördert		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune/Fördermittelgeber		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Durch Koordinative Tätigkeiten und Monitoring wird die Projektsteuerung verbessert.		

Digitale Informationsplattform Wärmeplanung		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Kommunikativ	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Zur Unterstützung der kommunalen Wärmeplanung wird eine digitale Plattform eingerichtet, die zentrale Informationen für Bürgerinnen und Bürger bündelt. Ziel ist es, Transparenz über den Planungsprozess, die bisherigen Ergebnisse sowie geplante Maßnahmen herzustellen. Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQs) stehen dort ebenfalls zur Verfügung. So können Informationsbedarfe frühzeitig erkannt und adressiert werden. Die Maßnahme dient dazu, die Nachvollziehbarkeit der Planung zu erhöhen, Vertrauen zu schaffen und eine sachliche Grundlage für den weiteren Dialog zu bieten.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufsetzen einer Webseite oder Vergabe an digitale Dienstleister • Auswahl sinnvoller Informationen aus dem vorliegenden Wärmeplan • Regelmäßige Aktualisierung der Inhalte 		
Zeitraum:	Während und im Anschluss an die Wärmeplanung	
Beteiligte:	Kommune, Kommunalunternehmen	
Betroffene Akteure:	Alle Akteure die an der Wärmeplanung interessiert sind	
Kosten:	Verwaltungskosten, ggf. Lizenzgebühren für Hosting	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Akzeptanz und Transparenz der Wärmewende	

Erarbeiten von Integrierten Quartierskonzepten (IQK)		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Quartierslösung
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Integrierte Quartierskonzepte (IQK) dienen als Fahrplan für einzelne Quartiere. Sie können mit Blick auf die Wärmewende aus den kommunalen Wärmeplänen abgeleitet werden und zusätzlich durch weitere Sektoren ergänzt werden, um einen ganzheitlichen Ansatz der Quartiersentwicklung zu begehen. Im Vergleich zur kommunalen Wärmeplanung wird ein Quartierskonzept deutlich detaillierter und individueller ausgearbeitet. Im Rahmen von IQK können insbesondere für Neubau-Quartiere (sowohl für Wohnungsbau als auch im Nichtwohngebäudebereich) umfangreiche Maßnahmen vorgeplant und bewertet werden.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung der betreffenden Quartiere • Ausschreibung der Beauftragung • Bearbeitung des Projektes durch externe Dienstleister und Planungsbüros • Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen 			
Zeitraum:	individuell je Quartier		
Beteiligte:	Kommune		
Betroffene Akteure:	Bevölkerung, Dienstleister, Kommunalunternehmen		
Kosten:	je nach Quartiersumfang		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Konkrete Maßnahmen für die Zielerreichung der Wärmewende		

Entwicklung einer H ₂ -Strategie		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Durch die Entwicklung einer zielgerichteten Wasserstoffstrategie, lässt sich der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft einfacher steuern. Einerseits werden die Bedarfe der Industrie andererseits die Erzeugungspotenziale strategisch erfasst und bewertet. Ein wichtiger Ansatz für dieses Vorgehen liegt in der interkommunalen Zusammenarbeit, da die Investitionsbedarfe für die Wasserstoffnutzung besonders hoch sind macht eine regionsübergreifende Strategie besonders Sinn.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beauftragung eines externen Dienstleisters • Bedarfsermittlung in der Industrie und durch die kommunalen Wärmepläne der Region • Potenzialbewertung • Flächenanalyse und -bewertung • Erstellen von Strategischen Zielen und Maßnahmen zur Zielerreichung 		
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans	
Beteiligte:	Kommunen in der Region	
Betroffene Akteure:	Bevölkerung, Industrie, Gewerbe, Netzbetreiber	
Kosten:	je nach Umfang	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunen in der Region	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Durch genaue Kenntnis des Bedarfs wird nicht über- oder unterfördert	

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

Biogas-Potenzialanalyse für den Weiterbetrieb von Anlagen nach dem EEG-Förderzeitraum		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Im Rahmen einer GIS-gestützten Standortbewertung und Potenzialanalyse sollen mögliche Szenarien zum Weiterbetrieb von Biogasanlagen nach Auslaufen des ersten EEG-Förderzeitraums erarbeitet werden. Als wichtige Akteure der Energiewende werden den Betreibern Zukunftsoptionen zur Vermarktung von Strom und Wärme als auch zur Biomethaneinspeisung aufgezeigt und wirtschaftlich bewertet. Bei Letztgenanntem wird zudem zwischen einer konventionellen (Solo-)Einspeisung und nach Zusammenschluss mehrerer Biogasanlagen, sog. "Clusterung" unterschieden. Das Vorhaben ist darauf ausgerichtet auf Landkreisebene zu erfolgen, bei Bedarf jedoch auch auf kommunaler Basis möglich.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung der Potenzialanalyse & Wirtschaftlichkeitsberechnung • Präsentation der Untersuchungsergebnisse 		
Zeitraum:	Ab Fertigstellung des Wärmeplans	
Beteiligte:	Kommunen, Landkreis	
Betroffene Akteure:	Biogasanlagenbetreiber, Erdgasnetzbetreiber, Kommunen, ggfs. Flächenbesitzer (Standort Einspeiseanlage)	
Kosten:	Kosten für die Potenzialanalyse	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommunen, Kommunalhaushalt (Netzwerkprojekt)	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Berücksichtigung der Sektoren Strom, Wärme und Gas bei der Fortschreibung der Wärmeplanung	

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