



# KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die  
**Stadt Haßfurt**

# KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

## für die Stadt Haßfurt

Auftraggeber:

**Stadt Haßfurt**

**Hauptstraße 5**

**97437 Haßfurt**

Auftragnehmer:

**Institut für Energietechnik IfE GmbH**

**an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden**

**Kaiser-Wilhelm-Ring 23a**

**92224 Amberg**

Bearbeitungszeitraum:

**März 2024 – Mai 2025**

Projektleiter:

**Alicia Schober & Matthias Wutzlhofer**

**Bereich: Sektorkopplung & Innovation**

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>I</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>V</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>X</b>
<b>NOMENKLATUR .....</b>	<b>XI</b>
<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>12</b>
1.1 Die Stadt Haßfurt .....	12
1.2 Aufgabenstellung .....	14
<b>2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE .....</b>	<b>15</b>
2.1 Wärmeplanungsgesetz .....	15
2.1.1 Ablauf der Wärmeplanung .....	17
2.1.2 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG, Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG .....	18
2.1.3 Anteile erneuerbare Energien in Wärmenetzen .....	19
2.1.4 Definition der Wasserstoffarten .....	20
2.1.5 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften .....	20
2.2 Gebäudeenergiegesetz .....	21
2.3 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze .....	23
2.4 Bundesförderung für effiziente Gebäude .....	25
2.5 Förderung Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung .....	26
<b>3 BESTANDSANALYSE .....</b>	<b>29</b>
3.1 Eignungsprüfung .....	29
3.2 Gebäudebestand .....	32
3.3 Einteilung in Quartiere .....	32
3.4 Wärmeerzeugerstruktur .....	36

3.5 Wärmenetzinfrastruktur.....	40
3.6 Gasnetzinfrastruktur.....	46
3.7 Abwassernetzinfrastruktur.....	48
3.8 Wasserstoffinfrastruktur.....	48
3.9 Biomethaninfrastruktur.....	56
3.10 Wärmeverbrauch.....	57
3.11 Industrie und Gewerbe.....	61
3.12 Umfrage Gebäudeeigentümer.....	63
3.13 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse.....	65
<b>4 POTENZIALANALYSE.....</b>	<b>73</b>
4.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen.....	74
4.2 Schutzgebiete.....	75
4.2.1 Trinkwasserschutzgebiete.....	76
4.2.2 FFH-Gebiete.....	77
4.2.3 Vogelschutzgebiete.....	78
4.2.4 Landschaftsschutzgebiete.....	79
4.2.5 Naturparks.....	81
4.2.6 Biotope.....	82
4.2.7 Überschwemmungsgebiete.....	83
4.2.8 Bodendenkmäler.....	85
4.3 Potenziale aus Solarenergie, Windenergie und Wasserkraft.....	86
4.3.1 PV-Anlagen (Dachanlagen).....	86
4.3.2 PV-Anlagen (Freifläche).....	88
4.3.3 Windkraftanlagen.....	90
4.3.4 Wasserkraft.....	90

4.4	Geothermische Potenziale .....	90
4.4.1	Erdsonden .....	91
4.4.2	Erdkollektoren .....	92
4.4.3	Grundwasserwärme .....	94
4.5	Fluss- oder Seewasser .....	96
4.6	Uferfiltrat.....	105
4.7	Trinkwasser .....	106
4.8	Abwärme.....	107
4.8.1	Industrie / Großverbraucher .....	107
4.8.2	Abwasserkanäle .....	107
4.8.3	Kläranlagen .....	110
4.9	Biomasse .....	115
4.9.1	Holzartige Biomasse.....	116
4.9.2	Biogas.....	120
4.9.3	Klärschlamm .....	124
4.10	Wasserstoff .....	126
4.11	Zwischenfazit Potenzialanalyse.....	128
<b>5</b>	<b>ZIELSZENARIO .....</b>	<b>131</b>
5.1	Methodik.....	132
5.1.1	Bewertung der Quartiere nach Eignungsstufen .....	132
5.1.2	Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien .....	133
5.1.3	Dimensionierung der Technologien.....	133
5.1.4	Kostenschätzung .....	134
5.1.5	Akteursbeteiligung – Runder Tisch .....	134
5.2	Zielszenario 2040 .....	135

5.2.1	Voraussetzungen und Annahmen.....	135
5.2.2	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	135
5.2.3	Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.....	141
5.2.4	Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr	142
5.2.5	Optionen für künftige Wärmeversorgung.....	148
5.2.6	Energiebilanz im Zielszenario.....	158
5.2.7	Treibhausgasbilanz im Zielszenario.....	167
<b>6</b>	<b>WÄRMEWENDESTRATEGIE.....</b>	<b>168</b>
6.1	Darstellung der Fokusgebiete.....	169
6.1.1	Quartierssteckbriefe der Fokusgebiete.....	170
6.1.2	Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete.....	175
6.2	Maßnahmen und Umsetzungsstrategie.....	175
6.2.1	Beispielhafter Maßnahmensteckbrief.....	175
6.2.2	Priorisierte nächste Schritte.....	178
6.3	Verstetigungsstrategie.....	180
6.3.1	Controlling-Konzept.....	183
6.3.2	Kommunikationsstrategie.....	187
<b>7</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>190</b>
<b>8</b>	<b>ANHANG.....</b>	<b>195</b>
A.	Anhang 1: Quartierssteckbriefe.....	195
B.	Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe.....	222

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Stadt Haßfurt .....	13
Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG .....	17
Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude .....	25
Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung .....	29
Abbildung 5: Eignungsprüfung für die Stadt Haßfurt .....	30
Abbildung 6: Einteilung der Kommune in vorläufige Quartiere.....	33
Abbildung 7: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter .....	34
Abbildung 8: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps.....	35
Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen.....	37
Abbildung 10: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen.....	39
Abbildung 11: Wärmeverbund Osterfeld II (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) .....	40
Abbildung 12: Wärmeverbund Gewerbegebiet Schlettach .....	41
Abbildung 13: Leitungsverlauf Biogas-Wärme.....	42
Abbildung 14: Wärmeverbund Erlebnisbad und Grundschule .....	43
Abbildung 15: Wärmeverbund Gymnasium und Realschule.....	44
Abbildung 16: Wärmeverbund Hafen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) .....	45
Abbildung 17: Wärmeverbünde Östlich der Hofheimer Straße.....	46
Abbildung 18: Gasnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) .....	47
Abbildung 19: Abwassernetz der Stadt Haßfurt .....	48
Abbildung 20: Genehmigte Planung für Wasserstoff-Kernnetz.....	50
Abbildung 21: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz und Stadt Haßfurt .....	51
Abbildung 22: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch .....	59
Abbildung 23: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs.....	60
Abbildung 24: Endenergie im Wärmesektor .....	61

Abbildung 25: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie.....	62
Abbildung 26: Rückmeldequote der Fragebögen und Ergebnisse.....	63
Abbildung 27: Gründe gegen Interesse an Wärmenetzanschluss der Umfrage.....	64
Abbildung 28: Wärmeverbrauch nach Energieträger.....	66
Abbildung 29: Treibhausgasemissionen nach Energieträger.....	67
Abbildung 30: Wärmeverbrauch nach Sektoren.....	68
Abbildung 31: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch.....	69
Abbildung 32: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen .....	70
Abbildung 33: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger.....	71
Abbildung 34: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme.....	72
Abbildung 35: Übersicht über den Potenzialbegriff.....	73
Abbildung 36: Trinkwasserschutzgebiete der Stadt Haßfurt .....	77
Abbildung 37: FFH-Gebiete der Stadt Haßfurt .....	78
Abbildung 38: Vogelschutzgebiete der Stadt Haßfurt.....	79
Abbildung 39: Landschaftsschutzgebiete der Stadt Haßfurt.....	81
Abbildung 40: Naturparks der Stadt Haßfurt.....	82
Abbildung 41: Biotope der Stadt Haßfurt .....	83
Abbildung 42: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete der Stadt Haßfurt.....	84
Abbildung 43: Bodendenkmäler der Stadt Haßfurt.....	85
Abbildung 44: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart.....	87
Abbildung 45: Potenziale für Freiflächenanlagen.....	89
Abbildung 46: Potenziale für Erdwärmesonden .....	92
Abbildung 47: Potenziale für Erdwärmekollektoren.....	93

Abbildung 48: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen .....	95
Abbildung 49: Verlauf der Fließgewässer auf dem Gebiet der Stadt Haßfurt.....	97
Abbildung 50: Lage der Messstelle Trunstadt.....	98
Abbildung 51: Viertelstündliche Temperaturdaten des Mains von 2019-2023.....	99
Abbildung 52: Viertelstündliche Abflussdaten des Mains von 2019-2023 .....	100
Abbildung 53: Verfügbarkeit der Anlage (Wärmequelle) in Abhängigkeit der Temperaturspreizung am Wärmetauscher .....	102
Abbildung 54: Verlauf der Umweltenergie in Abhängigkeit des Entnahmeanteils am MNQ .....	103
Abbildung 56: Theoretische Abwasser-Umweltwärme .....	109
Abbildung 57: Standort der Kläranlage in Haßfurt .....	110
Abbildung 58: Umweltleistung am Wärmetauscher .....	112
Abbildung 59: Umweltenergie aus dem Abfluss der Kläranlage .....	112
Abbildung 60: Lastgang und JDL des Quartiers Wülflinger Straße inkl. Netzverluste und JDL der Wärmepumpe .....	113
Abbildung 61: Temperatur des Abwassers vor und nach der Entnahme durch einen Wärmetauscher .....	114
Abbildung 62: Kläranlagenstandort mit potenziell zu versorgenden Quartieren.....	115
Abbildung 63: Biomassepotenzial durch Waldflächen.....	118
Abbildung 64: Statistisches Gesamtpotenzial Holz .....	119
Abbildung 65: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Endenergiebedarf.....	122
Abbildung 66: Lage der Biomasseanlagen .....	124
Abbildung 67: Gesamtpotenzial Klärschlamm in Haßfurt .....	125
Abbildung 68: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030.....	136
Abbildung 69: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035.....	137

Abbildung 70: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 und 2045 .....	140
Abbildung 71: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial.....	141
Abbildung 72: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung.....	143
Abbildung 73: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet.....	144
Abbildung 74: Eignung für Grüne Methanversorgung .....	145
Abbildung 75: Eignung für Wärmenetzgebiet.....	146
Abbildung 76: Umsetzungswahrscheinlichkeit der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete .....	147
Abbildung 77: Möglicher Wärmenetzverlauf Altstadt .....	150
Abbildung 55: Mögliche Standorte für eine Flusswasser-Wärmepumpe .....	151
Abbildung 78: Möglicher Wärmenetzverlauf Westlich der Hofheimer Straße.....	153
Abbildung 79: Möglicher Wärmenetzverlauf Östlich der Hofheimer Straße.....	154
Abbildung 80: Gebietskulisse für mögliche Wärmenetzzentralen für die Altstadt.....	156
Abbildung 81: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten.....	157
Abbildung 82: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren .....	158
Abbildung 83: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren .....	159
Abbildung 84: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren.....	160
Abbildung 85: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren.....	161
Abbildung 86: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung .....	162
Abbildung 87: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz .....	163
Abbildung 88: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	164

Abbildung 89: Jährlicher Endenergieverbrauch an Erdgas aus Gasnetzen.....	165
Abbildung 90: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.).....	166
Abbildung 91: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.) .....	167
Abbildung 92: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung .....	168
Abbildung 93: Fokusgebiete .....	169
Abbildung 94: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung.....	179
Abbildung 95: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie.....	186

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Wärmenetzgebiete nach § 3 WPG.....	16
Tabelle 2: Wasserstoffarten nach WPG .....	20
Tabelle 3: Angrenzende Wasserstoffleitung aus der Kernnetzplanung .....	52
Tabelle 4: Übersicht Schutzgebiete .....	75
Tabelle 5: Umweltleistung am Wärmetauscher in MW in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher .....	101
Tabelle 6: Umweltenergie pro Jahr am Wärmetauscher in Abhängigkeit der prozentualen Entnahme und der Temperaturspreizung über den Wärmetauscher .....	103
Tabelle 7: Energiebedarf möglicher Abnehmerquartiere in MWh pro Jahr .....	104
Tabelle 8: Technische Daten der Kläranlage Haßfurt.....	111
Tabelle 9: Biomassepotenzial.....	117
Tabelle 10: Theoretisches Biogaspotenzial .....	121
Tabelle 11: Übersicht der Potenziale .....	128
Tabelle 12: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios.....	170

## 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
FF	Freifläche
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GHDI	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
GWh	Gigawattstunde
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KRL	Kommunalrichtlinie
kWh	Kilowattstunde
kWP	Kommunale Wärmeplanung
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LoD2	Gebäudemodelle des Level of Detail 2
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
MWh	Megawattstunde
PV	Photovoltaik
WLD	Wärmeliniendichtedichte
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WPG	Wärmeplanungsgesetz

# 1 EINLEITUNG

Das nachfolgende Projekt der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Haßfurt wurde gemeinsam mit dem **Institut für Energietechnik IfE GmbH, dem Stadtwerk Haßfurt** und der **Stadt Haßfurt** im Zeitraum von März 2024 bis Mai 2025 bearbeitet. Das Ziel des Projekts bestand in der Entwicklung des Wärmeplans für die Stadt Haßfurt. Grundlage bildete das Wärmeplanungsgesetz, welches zum 01.01.2024 in Kraft trat.

Die **bundesweite kommunale Wärmeplanung** soll im Rahmen der Energiewende den Einsatz von erneuerbaren Energien (Anm.: oder unvermeidbarer Abwärme – nachfolgend immer als „erneuerbare Energien“ bezeichnet) im Wärmesektor beschleunigen und erhöhen. Die Transformation des Wärmesektors ist im Vergleich zum Stromsektor komplexer, da für jede Region individuelle und bezahlbare Lösungen zu erarbeiten sind. Weiterhin ist der Aufbau von Wärmenetzen in Bestandsgebieten ein hoher infrastruktureller Aufwand.

## 1.1 Die Stadt Haßfurt

Die Stadt Haßfurt liegt im Regierungsbezirk **Unterfranken** direkt am Main. Neben dem Kernort Haßfurt zählen weitere mittlere und kleine Ortsteile zur Kommune, welche im Rahmen der Wärmeplanung mitbetrachtet werden. Die B26 durchzieht den Ortskern von Haßfurt. Zum Stand September 2024 hatte Haßfurt **ca. 13.851 Einwohner**. In nachfolgender Abbildung 1 ist die Verwaltungsgrenze und der Gebietsumgriff dargestellt.



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

## 1.2 Aufgabenstellung

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

Zusammenfassend soll die Wärmeplanung für die Stadt Haßfurt folgendes leisten:

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

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

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

## 2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE

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

### 2.1 Wärmeplanungsgesetz

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

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

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

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

Tabelle 1: Wärmenetzgebiete nach § 3 WPG

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

### 2.1.1 Ablauf der Wärmeplanung

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



Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG

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

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

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

1. den **Kreis der nach § 7 zu Beteiligten reduzieren**, wobei den Beteiligten nach § 7 Abs. 2 mindestens Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben werden soll;
2. in Ergänzung zur Eignungsprüfung nach § 14 für Teilgebiete **ein Wasserstoffnetz ausschließen**, wenn
  1. für das Teilgebiet ein Plan im Sinne von § 9 Abs. 2 vorliegt oder
  2. dieser sich in Erstellung befindet und die Versorgung über ein Wärmenetz wahrscheinlich erscheint.

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

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

### 2.1.3 Anteile erneuerbare Energien in Wärmenetzen

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

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

Eine Fristverlängerung kann unter Umständen erfolgen.

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

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

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

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

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

### 2.1.4 Definition der Wasserstoffarten

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

**Tabelle 2: Wasserstoffarten nach WPG**

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

### 2.1.5 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften

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

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

## 2.2 Gebäudeenergiegesetz

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

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

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

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

**Bestehende Heizungen** können **weiter betrieben** werden. Wenn eine Gas- oder Ölheizung **kaputt** geht, **darf sie repariert** werden. Sollte diese aber **irreparabel** defekt sein - sogenannte **Heizungshavarie** - oder **über 30 Jahre alt** (bei einem Kessel mit konstanten Temperaturen) sein, dann gibt es **pragmatische Übergangslösungen** und **mehrjährige Übergangsfristen** (drei Jahre; bei Gasetagenheizungen bis zu 13 Jahre). **Vorübergehend** darf nach § 71 Abs. 8 eine (auch gebrauchte) fossil betriebene Heizung – auch nach dem 01.01.2024 und bis zum Ablauf der Fristen für die kommunale Wärmeplanung – eingebaut werden. Dabei ist allerdings zu beachten, dass diese nach § 71 Abs. 9 **ab 2029** mit einem steigenden **Anteil an erneuerbaren Energien** betrieben werden müssen:

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

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

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

Nach den aktuellen Konditionen der Heizungsförderung für Privatpersonen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gibt es eine **30 % Grundförderung** für alle und weitere Fördermittel für Spezialfälle. Wer frühzeitig auf erneuerbare Energien umsteigt, bekommt einen **20 % Kli-**

**mageschwindigkeitsbonus.** Bei Eigentümern mit einem zu versteuernden Gesamteinkommen unter 40.000 €/a gibt es **zusätzlich einen Einkommensbonus in Höhe von 30 %**. Die Förderungen können insgesamt auf **bis zu 70 %** Gesamtförderung addiert werden. Die Höchstförderungssumme ist auf **21.000 €** gedeckelt. Neben den Förderungen gibt es auch zinsgünstige Kredite für den Heizungsaustausch, sowie die Möglichkeit, die Kosten steuerlich geltend zu machen.

Für Mieter besteht nach § 71o ein Schutz vor Mietsteigerungen. Auf der einen Seite sollen die **Vermieter** in neue Heizungssysteme investieren und/oder alte Heizungen modernisieren, wofür sie in Zukunft nach § 559e BGB bis zu **10 % der Modernisierungskosten** umlegen können. Jedoch müssen sie von dieser Summe eine staatliche Förderung abziehen und zusätzlich wird die Modernisierungsumlage auf **50 ct/Monat u. m<sup>2</sup>** gedeckelt.

### 2.3 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

Im September 2022 wurde von der BAFA mit der „**Bundesförderung für effiziente Wärmenetze**“ (**BEW**) das bisher umfangreichste Förderprogramm für leitungsgebundene Wärmeversorgung eingeführt. Darin berücksichtigte Investitionsanreize für die **Einbindung** von **erneuerbaren Energien** und **Abwärme** in **Wärmenetze** sollen zu einer Minderung der Treibhausgasemissionen führen und einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele im Bereich der Energie- und Wärmeversorgung leisten. Darüber hinaus soll eine Wirtschaftlichkeit und preisliche Wettbewerbsfähigkeit von Wärmenetzen gegenüber anderen nachhaltigen Wärmeversorgungskonzepten garantiert werden. Bis zum Jahr 2030 kann somit jährlich der Zubau von bis zu 681 MW an erneuerbaren Wärmeerzeugern subventioniert werden, wodurch eine **Reduzierung der jährlichen Treibhausgasemissionen** um etwa 4 Mio. Tonnen möglich scheint.

Das Förderprogramm umfasst vier große, teilweise nochmals unterteilbare Module, welche größtenteils aufeinander aufbauen. Zu Beginn erfolgt über **Modul 1** bei neuen, zu planenden Wärmenetzen die Erstellung einer **Machbarkeitsstudie**, für bestehende Netze ist ein **Transformationsplan** zu erstellen. Darin ist im ersten Schritt eine Ist- sowie Soll-Analyse des Wärmenetz-Gebietsumgriffs durchzuführen, die lokale Verfügbarkeit diverser regenerativer Ener-

giequellen zu prüfen und verschiedene Wärmeversorgungskonzepte ökologisch und ökonomisch zu bewerten. Im zweiten Schritt erfolgt die Bearbeitung der Leistungsphasen 2 – 4 nach HOAI. Im gesamten Modul 1 werden 50 % der Kosten, maximal 2.000.000 €, bezuschusst.

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

Für kurzfristig umzusetzende investive Maßnahmen in bestehenden Netzen besteht die Möglichkeit, ohne Vorliegen eines fertigen Transformationsplans, eine Subventionierung nach **Modul 3** zu beantragen. Hier muss dann wahlweise ein Transformationsplan nachgereicht oder das „Zielbild der Dekarbonisierung“ im Antragsverfahren aufgezeigt werden. Die Fördersätze aus Modul 2 sind entsprechend anzuwenden.

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

## 2.4 Bundesförderung für effiziente Gebäude

Das Förderprogramm „**Bundesförderung für effiziente Gebäude**“ (BEG) ersetzt die CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierung (Energieeffizient Bauen und Sanieren), das Programm zur Heizungsoptimierung (HZO), das Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) und das Marktanzreizprogramm zur Nutzung Erneuerbarer Energien am Wärmemarkt (MAP) und ist auf die drei Bereiche Wohngebäude (WG), Nichtwohngebäude (NWG) und Einzelmaßnahmen (EM) aufgeteilt. Diese Unterteilung ist in Abbildung 3 dargestellt.

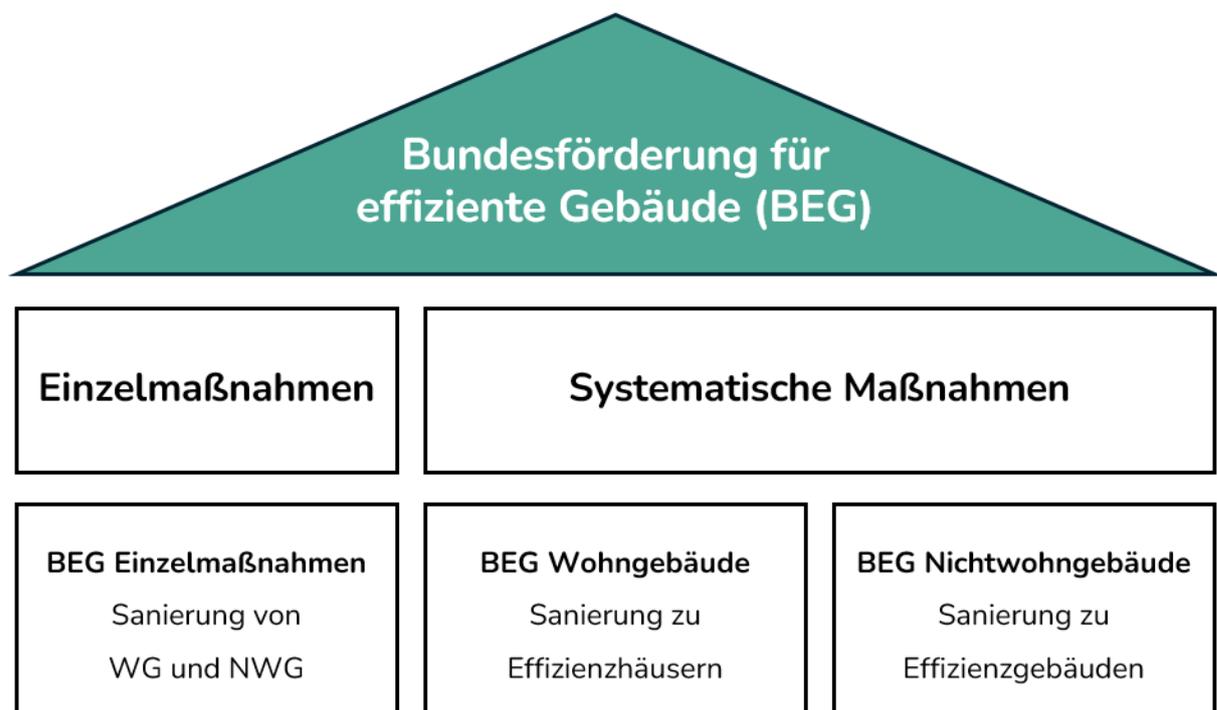


Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz]

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

Durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen (**BEG EM**) werden jedoch auch Anlagen zur Wärmeerzeugung (**Heizungstechnik**) sowie die **Errichtung von Ge-**

**bäudenetzen** bzw. der **Anschluss** an ein **Gebäude- oder Wärmenetz** gefördert. Ein Gebäudenetz dient dabei der ausschließlichen Versorgung mit Wärme von bis zu 16 Gebäuden und bis zu 100 Wohneinheiten. Bei der Errichtung eines Gebäudenetzes ist das Netz selbst sowie sämtliche seiner Komponenten und notwendigen Umfeldmaßnahmen förderfähig. Die Förderquoten richten sich nach dem Anteil Erneuerbarer Energien im Wärmenetz.

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

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

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

## 2.5 Förderung Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung

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

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

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

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

**Einsatz von Biomasse und nicht-lokalen Ressourcen:**

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

**Biomasse:**

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

**Nicht-lokale Ressourcen** sollten hinsichtlich ihrer Umwelt- und Klimaauswirkungen sowie der ökonomischen Vorteile und Risiken im Vergleich zu lokalen erneuerbaren Energien geprüft werden. Dabei sind insbesondere Transformationspläne und die Anbindung an Wasserstoffnetze zu berücksichtigen.

- **Entwicklung** einer **Strategie** und eines **Maßnahmenkatalogs** zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung inkl. **Identifikation von zwei bis drei Fokusgebieten**, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung **kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln** sind. Für diese Fokusgebiete sind zusätzlich konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne zu erarbeiten.
- **Beteiligung sämtlicher betroffener Verwaltungseinheiten** und aller weiteren **relevanten Akteure**, insbesondere relevanter Energieversorger (Wärme, Gas, Strom), an der Entwicklung der Zielszenarien und Entwicklungspfade sowie der umzusetzenden Maßnahmen.
- **Verfestigungsstrategie** inkl. Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten
- **Controlling-Konzept** für Top-down- und Bottom-up-Verfolgung der Zielerreichung inkl. Indikatoren und Rahmenbedingungen für Datenerfassung und -auswertung
- **Kommunikationsstrategie** für die konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen

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

### 3 BESTANDSANALYSE

Im nachfolgenden Kapitel werden die einzelnen Arbeitspakete zur **Bestandsanalyse** beschrieben. Diese gliedern sich u.a. in die Analyse des **Gebäudebestandes**, der vorhandenen **Infrastrukturen** sowie der **Umfrage** bei den Gebäudebesitzern. Im nachfolgenden wird der Begriff „Quartier“ für die „beplanten Teilgebiete“ als Synonym für zusammengefasste Straßenzüge verwendet.

#### 3.1 Eignungsprüfung

Bei der kWP Haßfurt handelt es sich um eine nach KRL-geförderten Wärmeplanung. Die KRL erfordert keine Eignungsprüfung, wie sie in § 14 WPG beschrieben ist. In Abstimmung mit der planungsverantwortlichen Stelle wurde trotzdem eine Eignungsprüfung des beplanten Gebietes in Haßfurt durchgeführt.

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

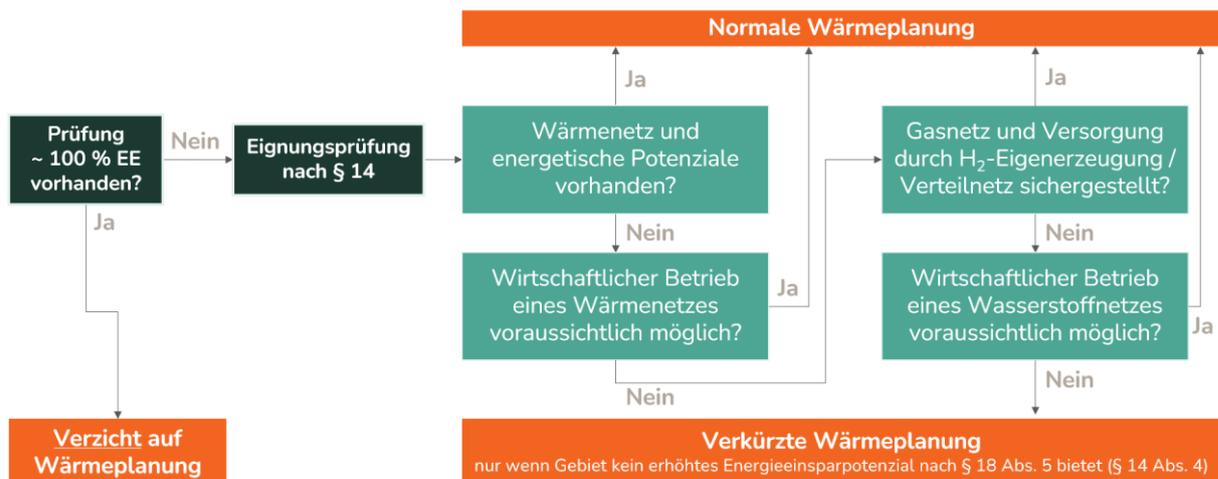


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung

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

Wärmeplanung, wenn sowohl die Wärmenetz- als auch Wasserstoffnetzeignung nicht gegeben sind (vgl. Abbildung 5).

Insgesamt wurden 26 sogenannte Initialquartiere festgelegt (vgl. Abbildung 6) und anhand folgender Kriterien bewertet: bereits vollständige Versorgung aus Erneuerbaren Energien, Erdgasnetz im Gebietsumfang vorhanden, Siedlungsstruktur (mind. 5 Gebäude je Quartier), Wärmebedarf, Lage außerorts.

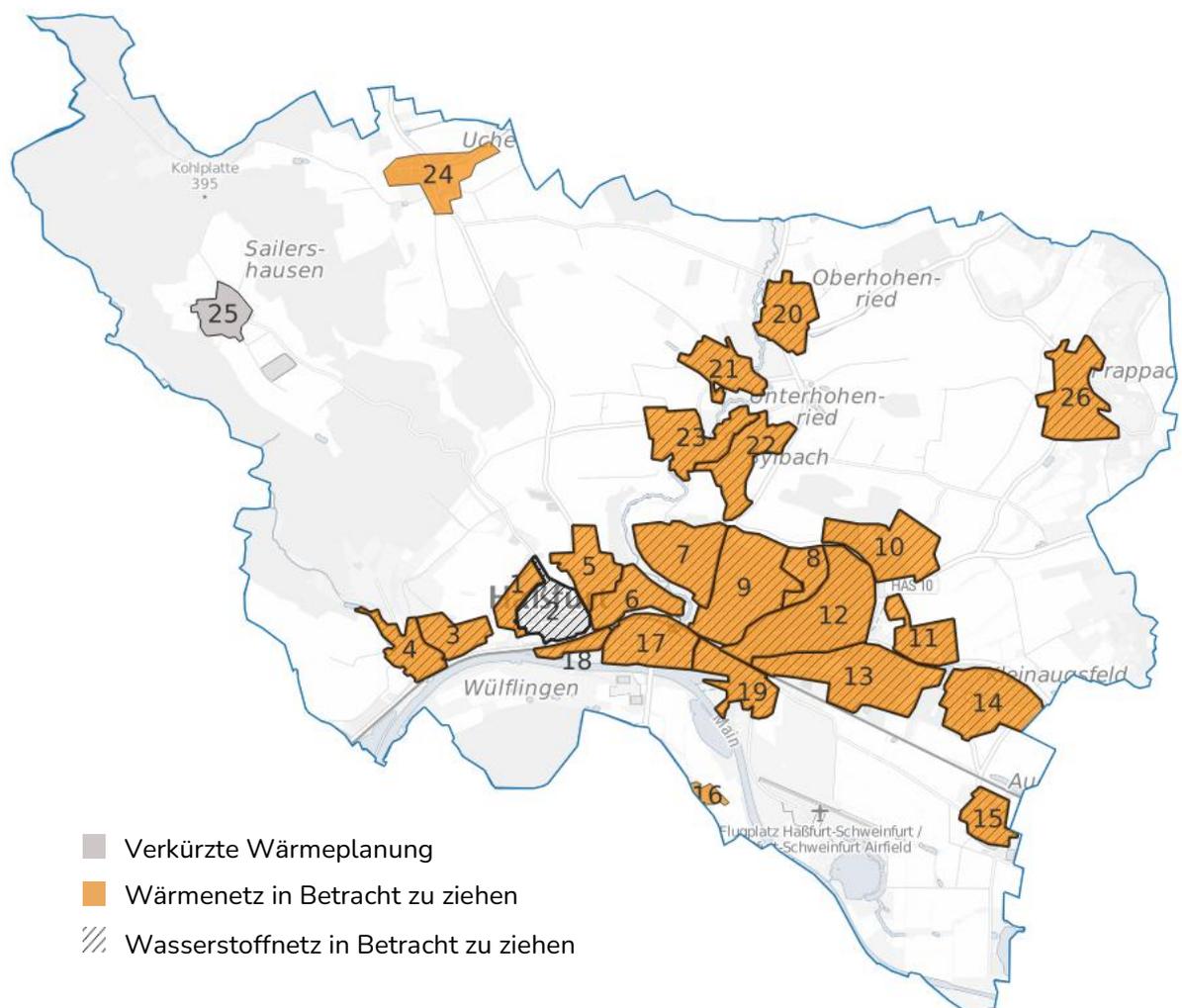


Abbildung 5: Eignungsprüfung für die Stadt Haßfurt

Die Eignung eines Gebiets lässt keine Rückschlüsse auf die tatsächliche Realisierung eines Wärme- bzw. Wasserstoffnetzes zu. Der finale Gebietsumfang etwaiger Netze (Netzverlauf) wird nicht im Rahmen der Wärmeplanung festgelegt. Es besteht durch die Einteilung in ein Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzgebiet kein Rechtsanspruch auf die Versorgung durch ein Wärme- oder Wasserstoffnetz.

## Wärmeliniendichte

Als eines der wesentlichen Bewertungskriterien für die Eignung eines Straßenzuges bzw. eines gesamten Quartiers wird die **Wärmeliniendichte (WLD)** definiert. Damit wird quantifiziert, welche **Wärmemenge pro Trassenmeter Wärmenetz** abgesetzt werden könnte. Grundlage hierfür sind die in 3.3 definierten Initialquartiere, die das Straßennetz in kleinere Straßenzüge teilt, um ein differenzierteres Bild des beplanten Gebietes zu erhalten. Dabei ist bereits ein Zuschlag der Wärmenetzlänge je **15 Meter pro Hausanschluss** mit inbegriffen. Somit wird mit dieser Kenngröße der gesamte Wärmeverbrauch eines Straßenzuges in Relation zur Summe aus Länge der Straße und der Hausanschlussleitungen gesetzt.

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

	0 – 500 kWh/(m*a)
	500 – 750 kWh/(m*a)
	750 – 1.000 kWh/(m*a)
	1.000 – 1.500 kWh/(m*a)
	1.500 – 2.000 kWh/(m*a)
	2.000 – 3.000 kWh/(m*a)
	> 3.000 kWh/(m*a)

Die Grenzwerte für die Ausweisung eines Gebietes werden zusammen mit der Kommune getroffen und sind die Grundlage für die weitere Bearbeitung. Je nach Energieangebot können regional unterschiedliche Grenzwerte innerhalb einer Kommune getroffen werden (z.B. bei unvermeidbarer Abwärme ein niedrigerer Wert). Aufgrund der Berücksichtigung der 15 Meter Leitungslänge je Hausanschluss werden die Grenzwerte zur Einordnung entgegen dem Leitfaden Wärmeplanung<sup>1</sup> 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

---

<sup>1</sup> Leitfaden Wärmeplanung

etwa 750 kWh/m\*a abweichend von dem Leitfaden, welcher 1.500 kWh/m\*a als Grenzwert heranzieht.

### 3.2 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand stellt die **maßgebliche Datenquelle** während der Bestandsanalyse dar. Im Betrachtungsgebiet ist dieser im Wesentlichen **städtisch und wohnbaulich** geprägt. Nach dem amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (**ALKIS®**) befinden sich insgesamt **12.644** Gebäude in der Stadt, wovon es sich bei **4.026** um Wohngebäude handelt (entspricht 31,8 %).

### 3.3 Einteilung in Quartiere

Als ein wesentlicher Schritt der Wärmeplanung erfolgt **zu Beginn** eine Einteilung des betrachteten Gebietes in vorläufige **Quartiere**. Damit wird die **Bewertung** eines zusammenhängenden Gebietes auf Basis verschiedener Kriterien und erhobener Daten **ermöglicht**. Die Einteilung (vgl. Abbildung 6) wurde in Zusammenarbeit mit der Kommune durchgeführt, wobei sich an Bebauungsplänen, ähnlichen Bebauungen, Baujahren und sonstige Strukturen und Gegebenheiten orientiert wurde.

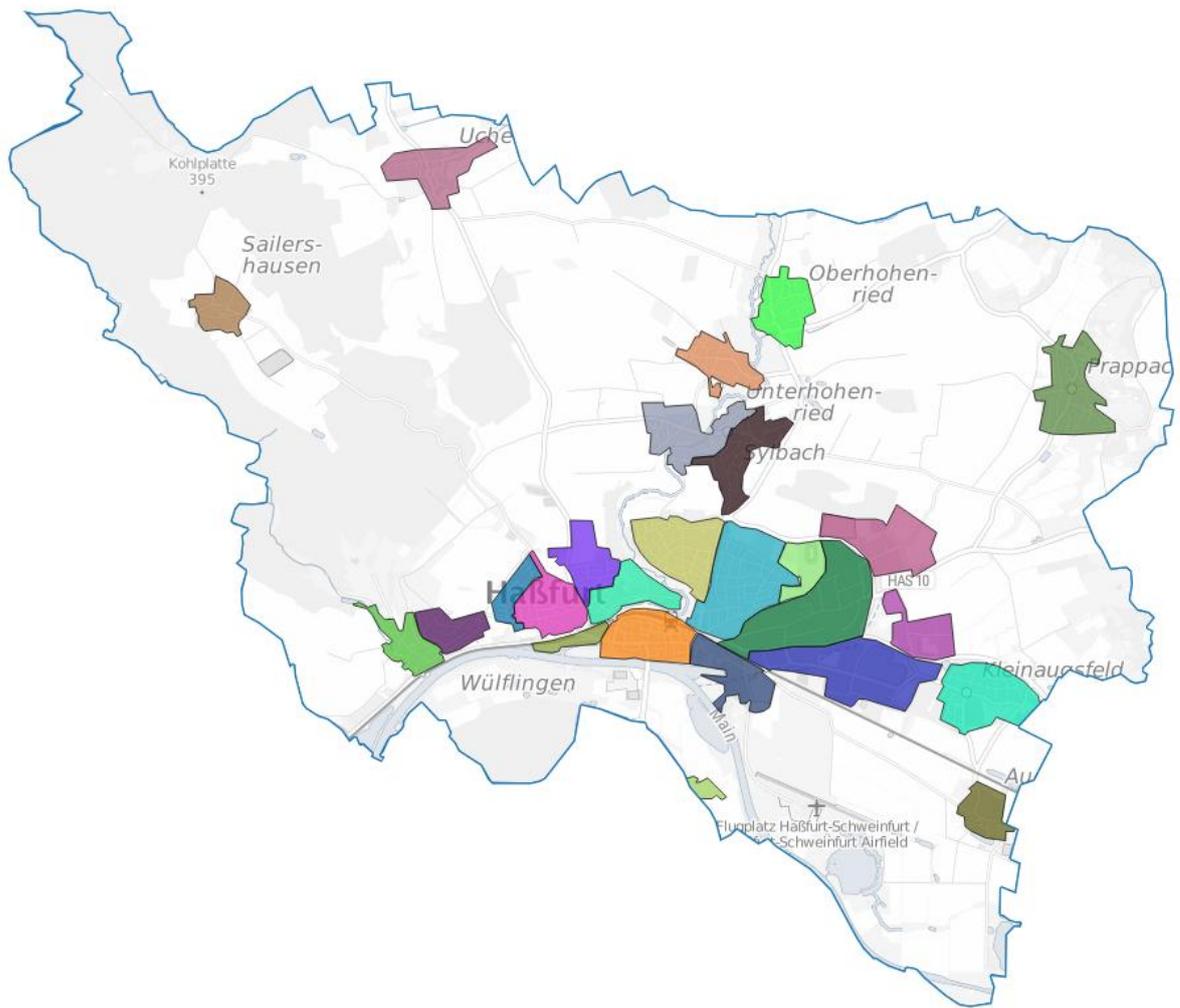


Abbildung 6: Einteilung der Kommune in vorläufige Quartiere

Auf Basis der definierten Quartiere kann somit eine Bewertung und Darstellung des Gebäudealters dargestellt werden. Dabei werden kommerziell zugekaufte Daten der Nexiga GmbH (©2024 Nexiga GmbH) verwendet. Die **Einteilung der Gebäudejahre** erfolgte dabei in Anlehnung an die Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE) und wird nachfolgend in Abbildung 7 dargestellt.

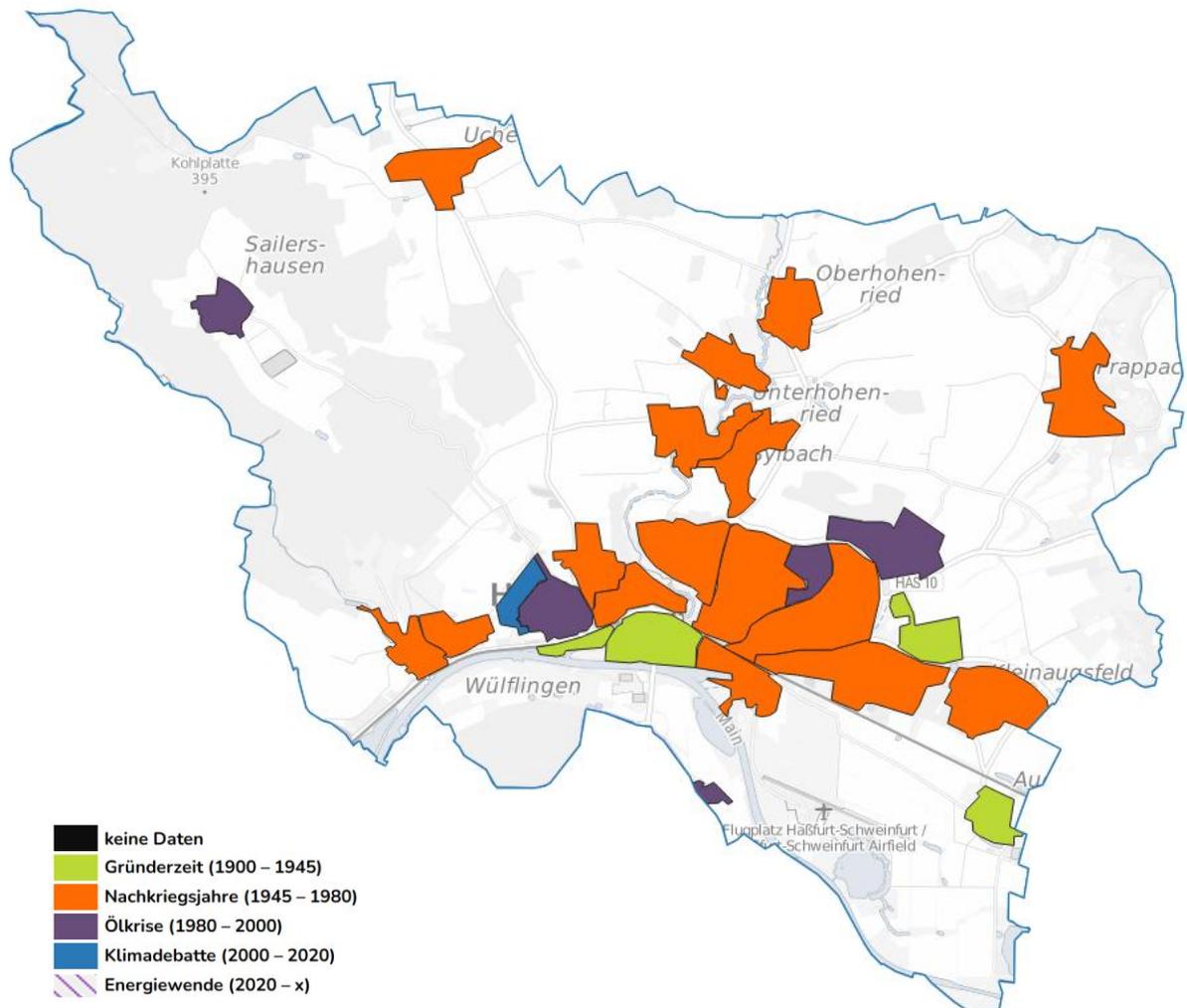


Abbildung 7: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [Quelle: Eigene Abbildung]

Zu sehen ist, dass die **Mehrheit** der Gebäude in der **Nachkriegszeit** (1945 – 1980) sowie die Altstadt in der **Gründerzeit** (1900 – 1945) erbaut wurden. Das Wachstum des **Ortskerns** ist anhand der umliegenden Gebiete aus der **Ölkrise** (1980 – 2000) zu erkennen. Lediglich das Quartier Osterfeld II stammt aus dem Zeitraum der **Klimadebatte** (2000 – 2020).

Zusätzlich wird in Abbildung 8 der überwiegende Gebäudetyp dargestellt. Hier ist zu sehen, dass die Mehrheit der Quartiere **überwiegend Wohngebäude** beinhaltet. Ausnahmen stellen die Gewerbegebiete im östlichen Stadtbereich dar. Diese Quartiere beinhalten überwiegend Gebäude, die gewerblich genutzt werden. Es ist anzumerken, dass in dieser Analyse ausschließlich Gebäude mit nachweisbarem Wärmeverbrauch berücksichtigt wurden. Gebäude ohne registrierten Wärmeverbrauch fanden in der Betrachtung keine Berücksichtigung.

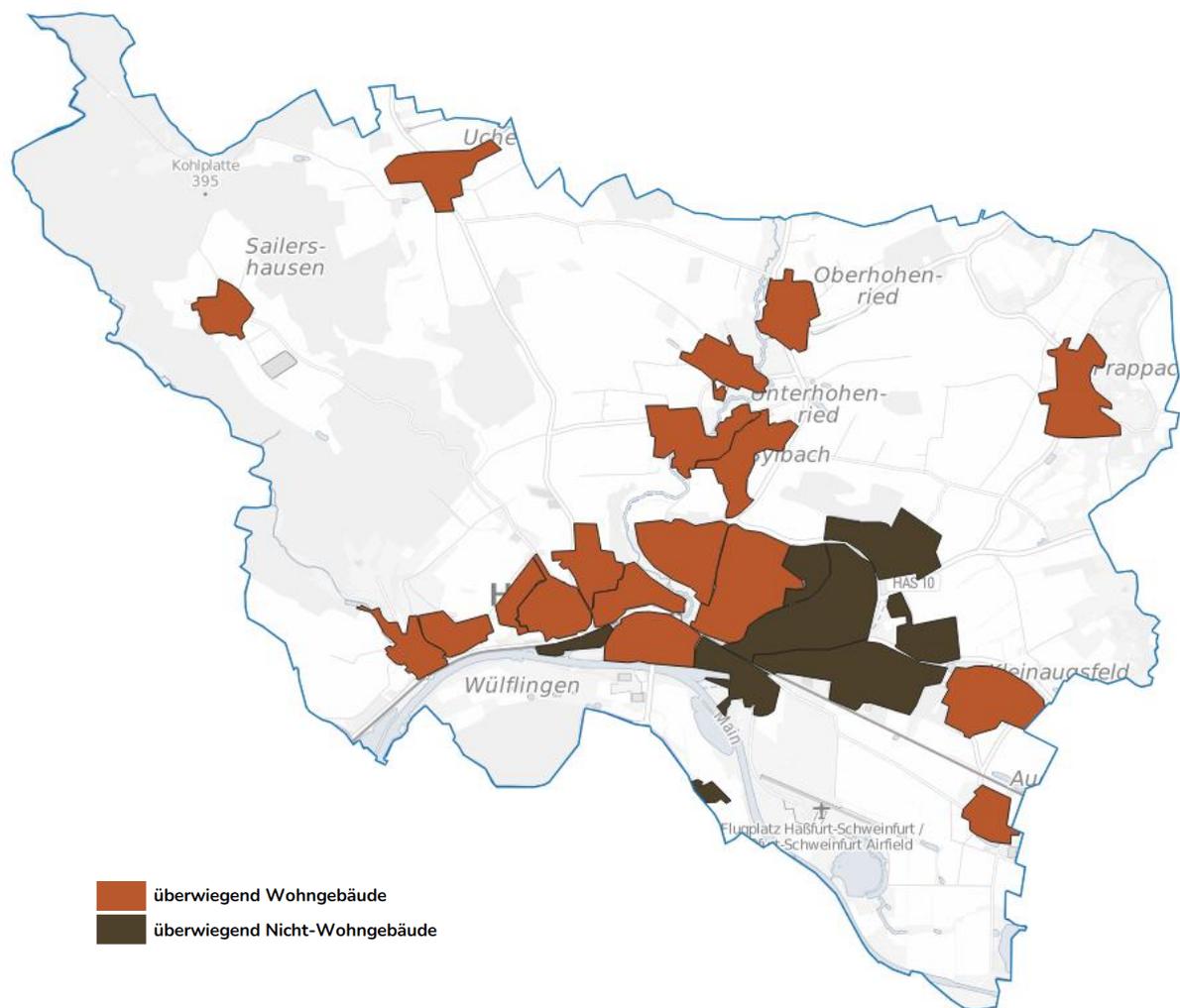


Abbildung 8: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

### 3.4 Wärmerezeugerstruktur

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

Im Ist-Stand basieren **51 %** der installierten, dezentralen Wärmerezeugern auf den Energieträgern **Heizöl** sowie **Erdgas** und sind somit **fossiler Herkunft**. Zusätzlich sind **5** mit **Steinkohle** betriebene Wärmerezeuger vorhanden. Ein Anteil von **42 %** basiert auf **fester Biomasse** und **8 Anlagen** werden mit **gasförmiger Biomasse** befeuert. Die Anzahl der an ein Wärmenetz angeschlossenen Haushalte (**Hausübergabestation**) liegt bei 114. Zudem nutzen **6 %** den Energieträger **Strom** (Direktheizung und Wärmepumpe). Bei Letztgenanntem ist anzumerken, dass die Anzahl der Wärmepumpen und Direktheizungen unter folgenden Annahmen ermittelt wurde: vom Stadtwerk Haßfurt wurde der Gesamtverbrauch für „Heizstrom“ (ca. 2,9 GWh) sowie die dazugehörige Anzahl an Strom-Wärmerezeugern (469) zur Verfügung gestellt, jedoch ohne Aufgliederung in Wärmepumpen und Direktheizungen. Ausgehend von den Bestandsanlagen an Grundwasser-Wärmepumpen (8) und Erdwärmesonden (32), wurde eine Annahme für Luft-Wärmepumpen getroffen (100). In Summe wurde in Absprache mit der planungsverantwortlichen Stelle somit eine Anzahl von 140 Wärmepumpen festgelegt. Die daraus resultierende Anzahl an Direktheizungen beträgt 329.

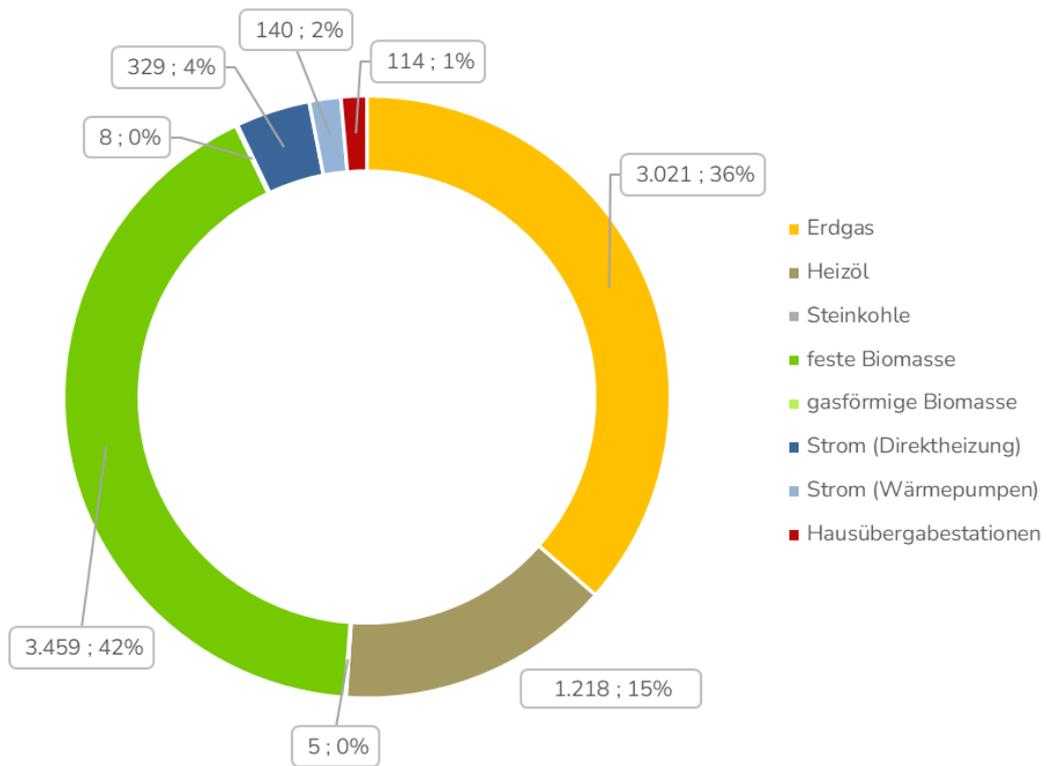


Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

## Kehrbücher

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

## Strombasierte Heizungen

Die Herleitung der Anzahl an Wärmeerzeugungsanlagen, welche den Energieträger Strom nutzen, wurden bereits im Abschnitt bei Abbildung 9 erläutert.

## Geothermale Heizungen

Geothermische Heizsysteme nutzen die **thermische Energie des Erdinneren** als nachhaltige Wärmequelle. **Grundwasserwärmepumpen** entziehen thermische Energie aus dem Grundwasser, das durch seine ganzjährig nahezu konstanten Temperaturen als effiziente Energiequelle dient. Die Tiefe der Bohrungen richtet sich nach der Höhe des Grundwasserspiegels und sollte 15 m in der Regel nicht überschreiten, um die Effizienz zu maximieren. Nach dem Wärmeentzug wird das Wasser dem Grundwassersystem wieder zugeführt. Dabei müssen die gesetzlichen Vorgaben des Gewässerschutzes eingehalten und die Wasserqualität überwacht werden, um eine Verockerung der Brunnen zu vermeiden. **Erdwärmesonden** hingegen nutzen die geothermische Energie durch vertikale Bohrungen von durchschnittlich 40 bis 150 m Tiefe. In diese Bohrungen werden Kunststoffrohre eingeführt, die am unteren Ende verbunden sind. Der Zwischenraum wird mit einem Beton-Ton-Gemisch verfüllt, um die Wärmeübertragung und Abdichtung zu optimieren. Ein Wärmeträgermittel, meist ein Wasser-Glykol-Gemisch, zirkuliert in den Rohren, nimmt die Wärme aus dem Erdreich auf und transportiert sie zur Wärmepumpe. Beide Systeme zeichnen sich durch hohe Effizienz, geringe CO<sub>2</sub>-Emissionen und langfristige Wirtschaftlichkeit aus, erfordern jedoch detaillierte geologische Untersuchungen sowie behördliche Genehmigungen zur Installation. Die bestehenden

geothermischen Heizungsanlagen im Stadtgebiet sind in folgender Abbildung 10 dargestellt.

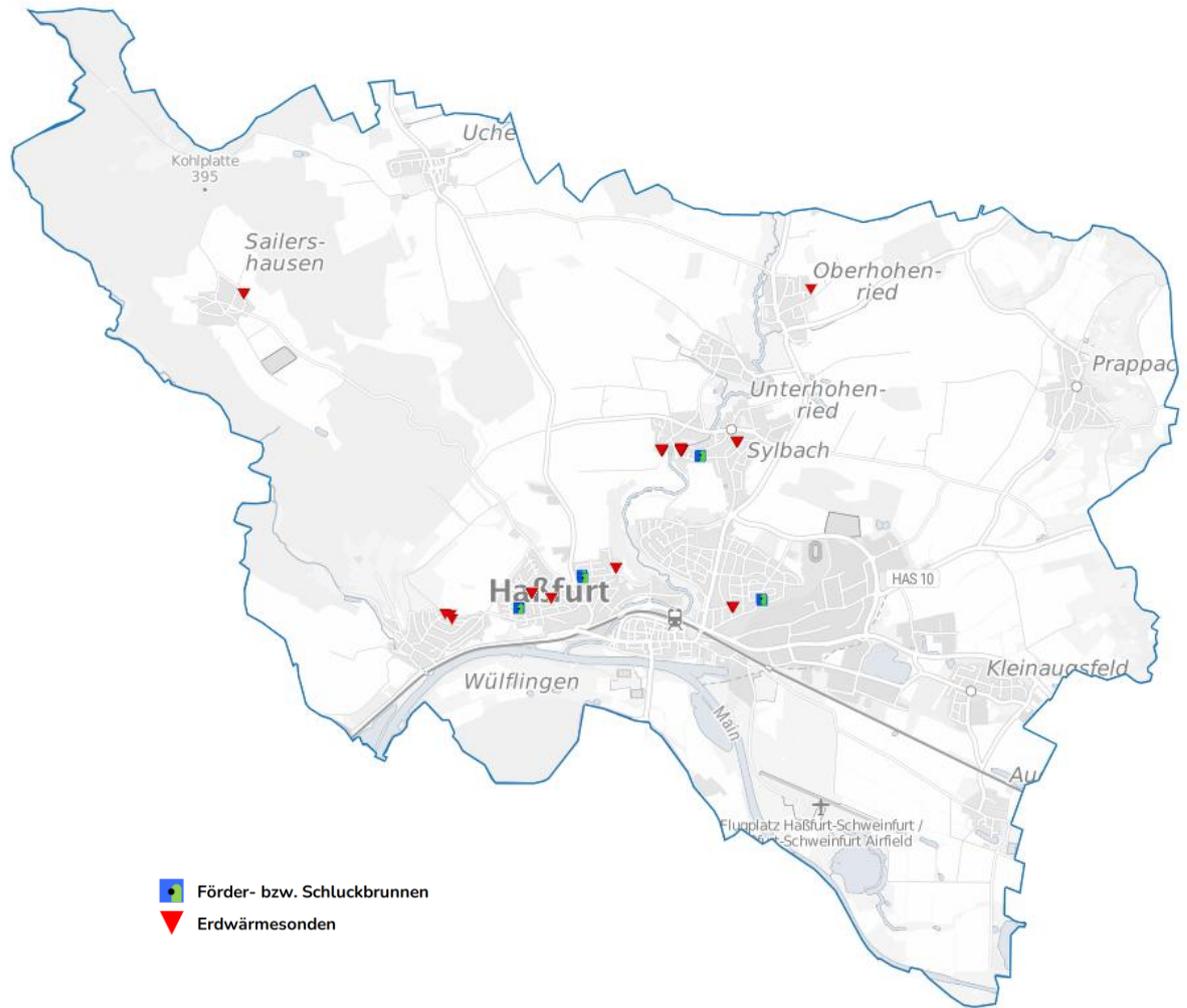


Abbildung 10: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen

### 3.5 Wärmenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Datenerhebung konnten sechs Bestandswärmenetze identifiziert werden. Seit 2016 werden im Quartier Osterfeld II 80 Anschlussnehmer mit Wärme aus einem Erdgas-BHKW, zwei Erdgas-Kesseln (510 und 185 kW<sub>th</sub>) und Solarthermie versorgt, in Abbildung 11 ist der Wärmeverbund dargestellt. Es handelt sich hierbei um ein „Kaltes Nahwärmenetz“ (Netztemperaturen zwischen 20 bis 50 °C) mit einer Länge von ca. 4,6 km, der Primärenergiefaktor liegt bei 0,4. Lediglich zwei Gebäude des Quartiers sind noch nicht an das Netz angeschlossen, da diese jeweils eine Wärmepumpe installiert haben.

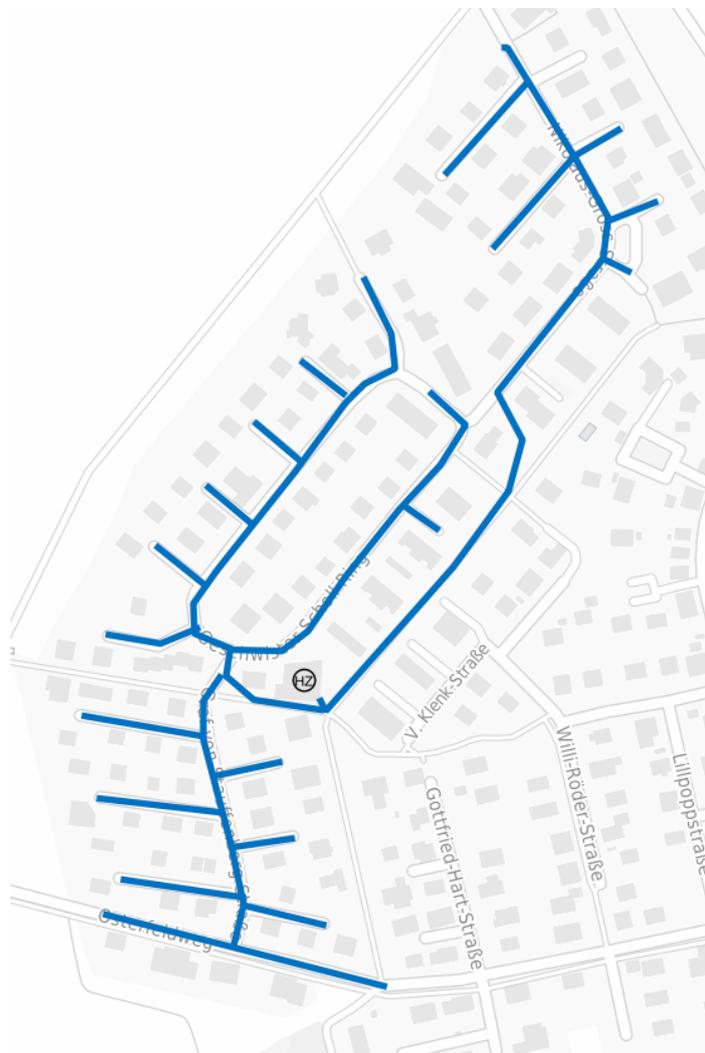
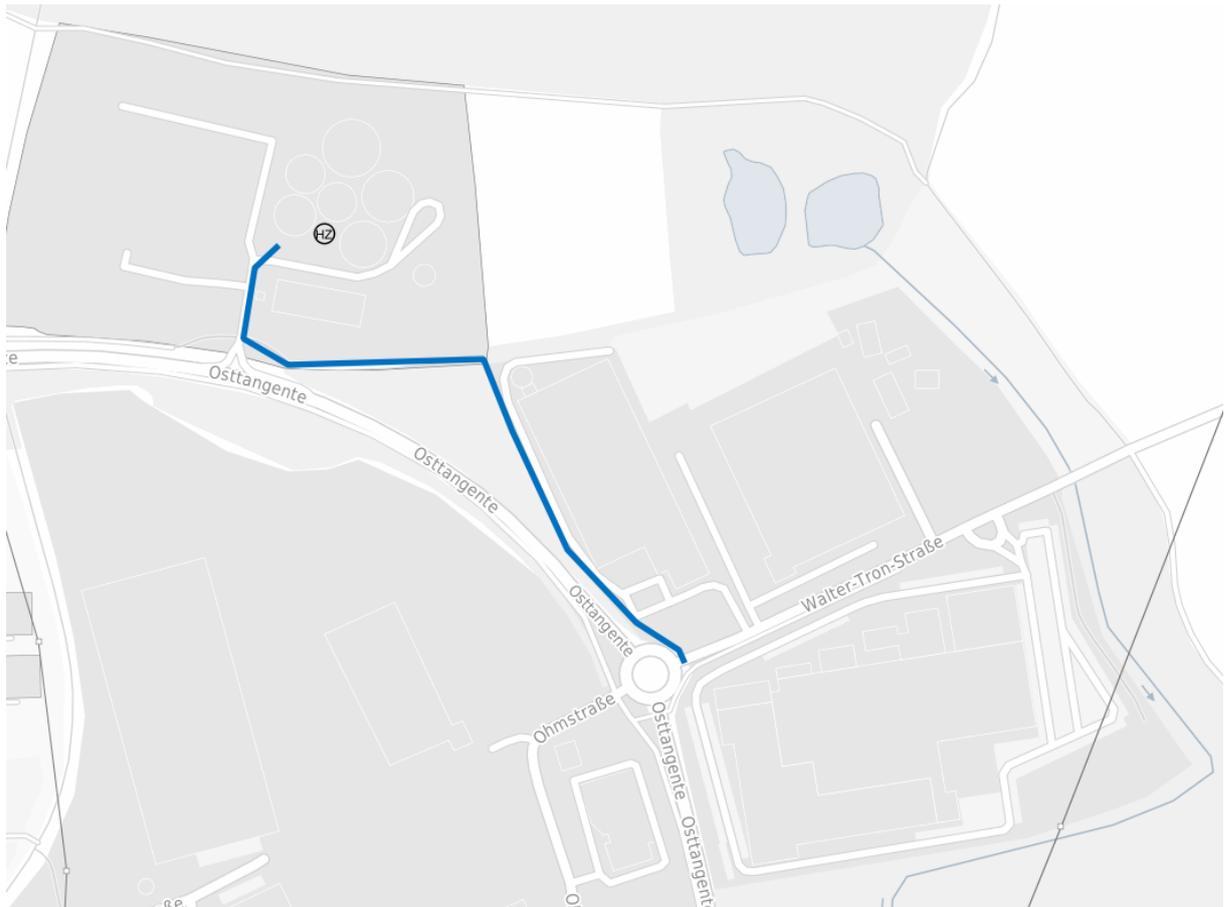


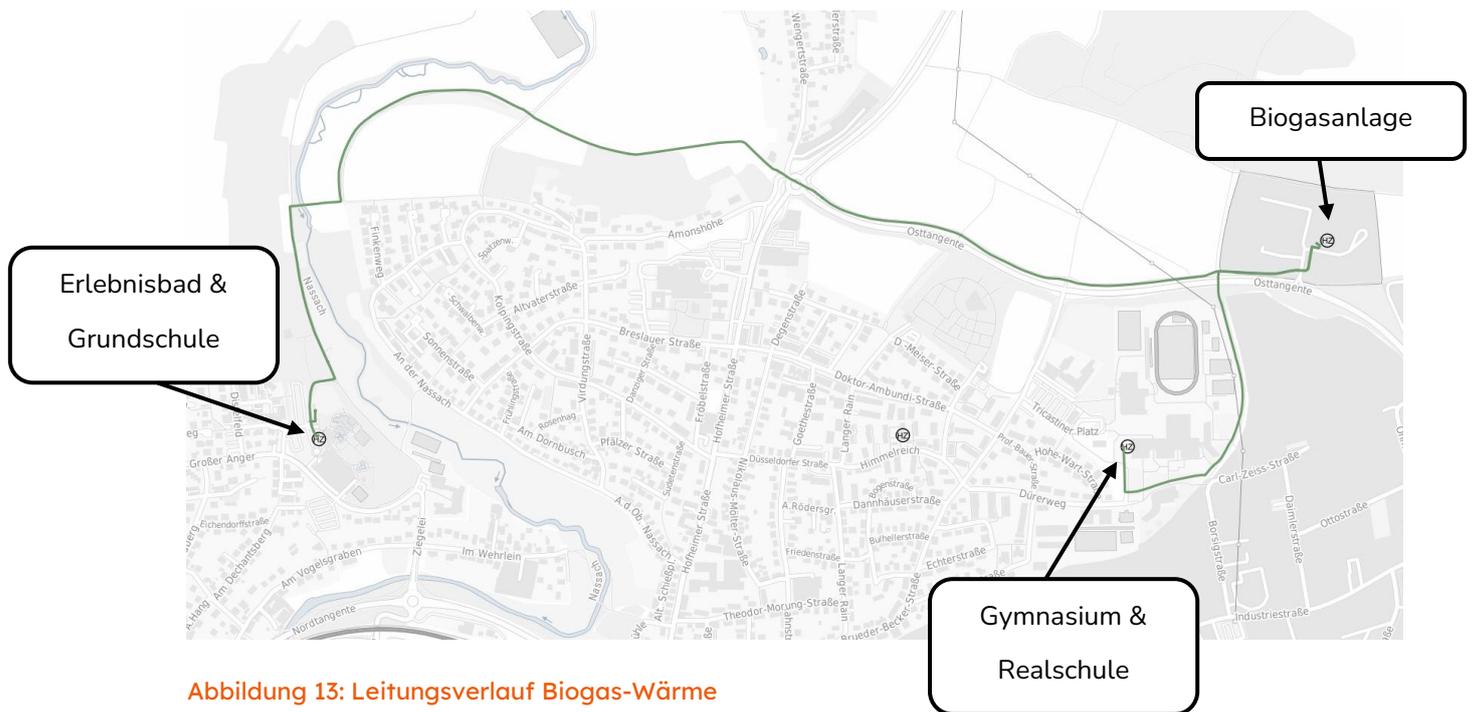
Abbildung 11: Wärmeverbund Osterfeld II (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Ein weiteres Nahwärmenetz befindet sich im Gewerbegebiet Schlettach (Abbildung 12).



**Abbildung 12: Wärmeverbund Gewerbegebiet Schlettach (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)**

Die dort ansässige Biogasanlage wurde 2011 in Betrieb genommen und umfasst derzeit 7 BHKW. Insgesamt sind 3.252 kW<sub>el</sub> installiert, wovon sich 1.351 kW<sub>el</sub> am Standort der Biogasanlage befinden, zwei Satelliten-BHKW-Standorte weisen 500 kW<sub>el</sub> (Quartier Gymnasium und Realschule) sowie 1.401 kW<sub>el</sub> (Quartier Erlebnisbad und Grundschule) auf. Siehe hierzu auch die folgenden Wärmenetz-Beschreibungen sowie Abbildung 13, in der der Leitungsverlauf der Biogas-Wärme grün dargestellt ist.



**Abbildung 13: Leitungsverlauf Biogas-Wärme**

Der dritte Nahwärmeverbund befindet sich beim Erlebnisbad und der Grundschule. Die Wärmeversorgung wird durch ein Erdgas-BHKW sowie der oben angesprochenen Biogaswärme aus Satelliten-BHKW sichergestellt. Insgesamt sind 34 Abnehmer angeschlossen. Der Netzverlauf ist in Abbildung 14 einsehbar.

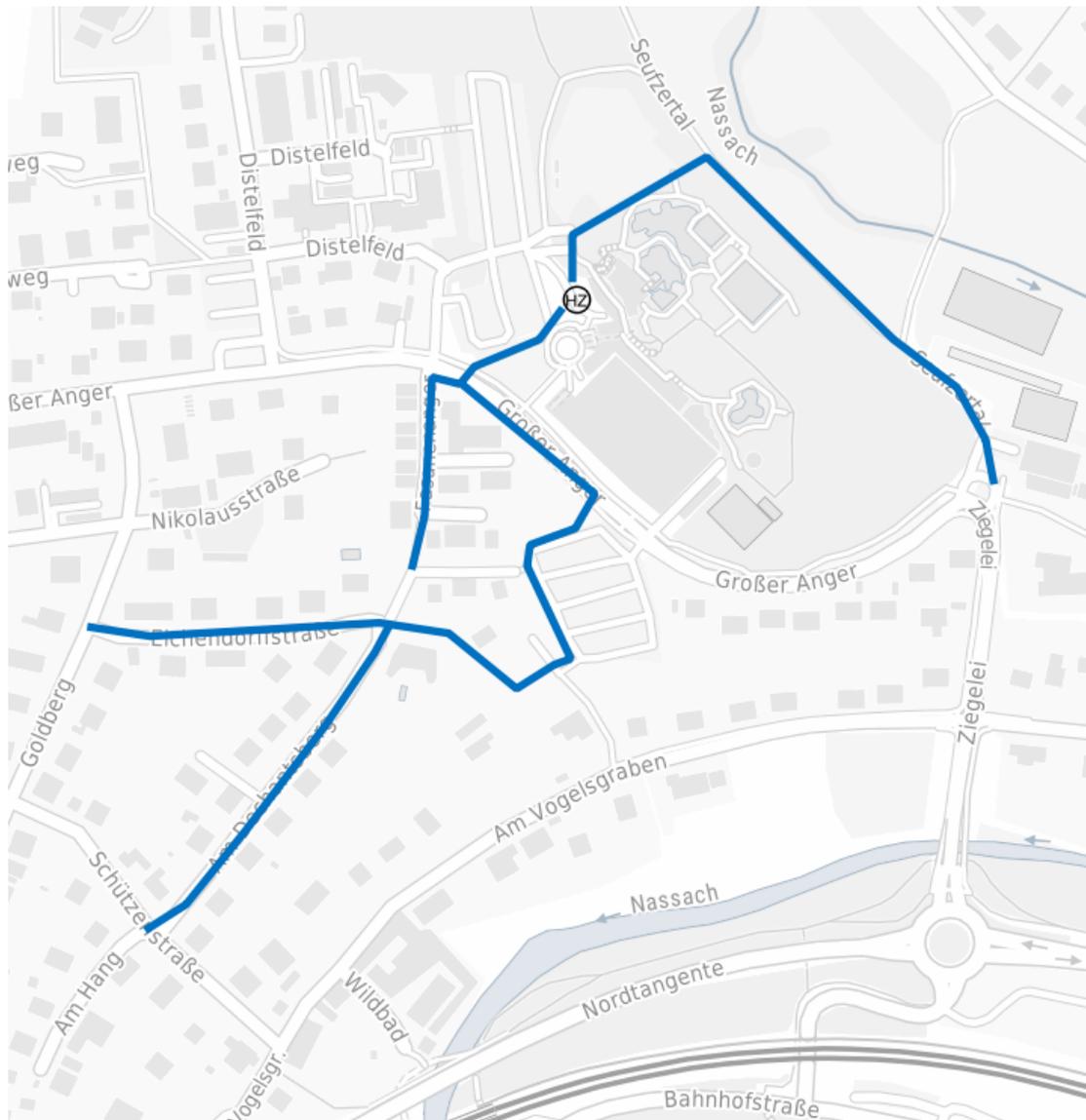


Abbildung 14: Wärmeverbund Erlebnisbad und Grundschule (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Ebenfalls aus der Abwärme von Biogas-Satelliten-BHKW wird das Quartier Gymnasium und Realschule versorgt (vgl. Abbildung 15, hellgrünes Quartier). Aus den genannten Wärmeernzeugern werden mehrere Schulen und eine Turnhalle mit erneuerbarer Wärme versorgt.

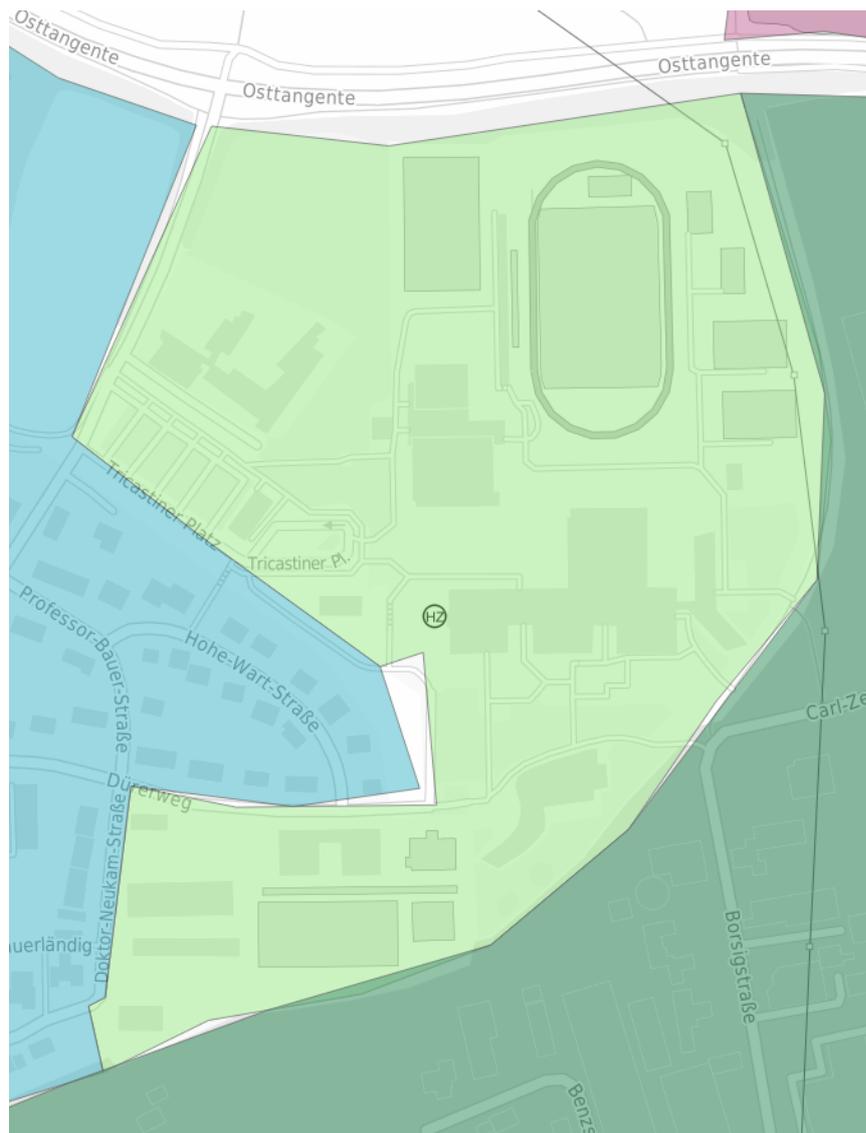


Abbildung 15: Wärmeverbund Gymnasium und Realschule (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Im Gewerbegebiet Hafen ist seit 2016 ein 1,25 MW Elektrolyseur zur Erzeugung von erneuerbarem Wasserstoff aus Wind- und PV-Strom installiert. Die anfallende Abwärme wird in einer Schule genutzt (siehe Abbildung 16). Der Wasserstoff wird derzeit mit einem Anteil von ca. 5 % in das Erdgasnetz eingespeist (siehe Abschnitt 3.6).

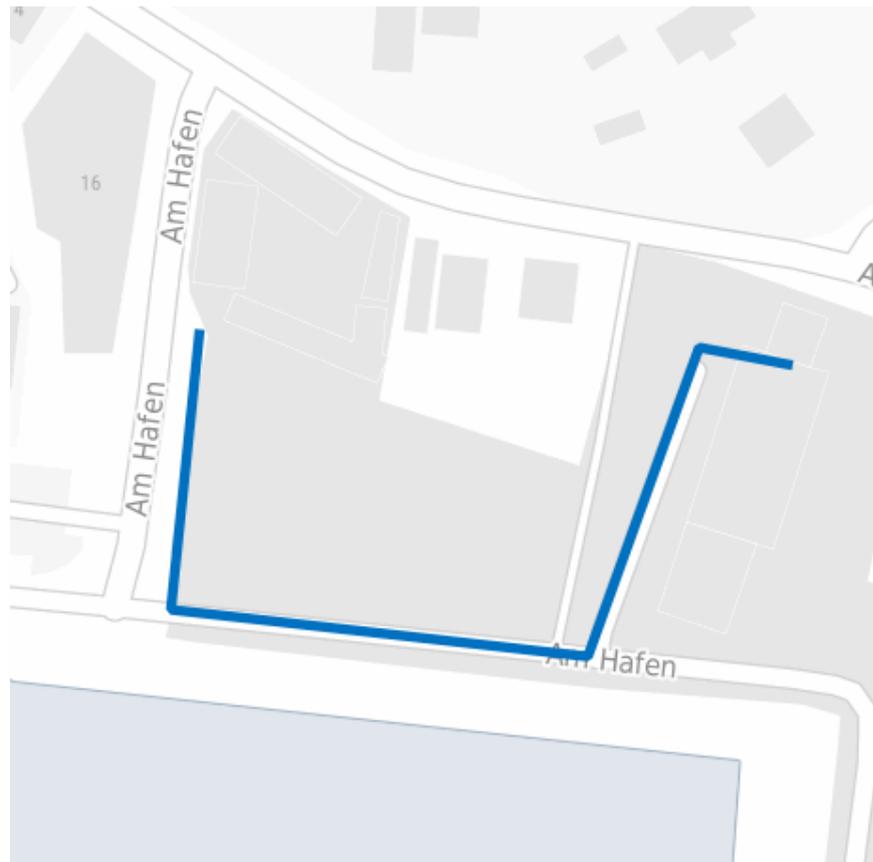


Abbildung 16: Wärmeverbund Hafen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der sechste Wärmenetzverbund ist im Quartier Östlich der Hofheimer Straße anzufinden und in Abbildung 17 einzusehen. Es handelt sich hierbei um vier kleinere Netzstränge mit insgesamt 19 Anschlussnehmern, welche über Erdgas-Kessel versorgt werden. Aufgrund datenschutzrechtlicher Vorgaben wird der Bereich der Verbünde nur grob abgegrenzt dargestellt (orange Markierung).



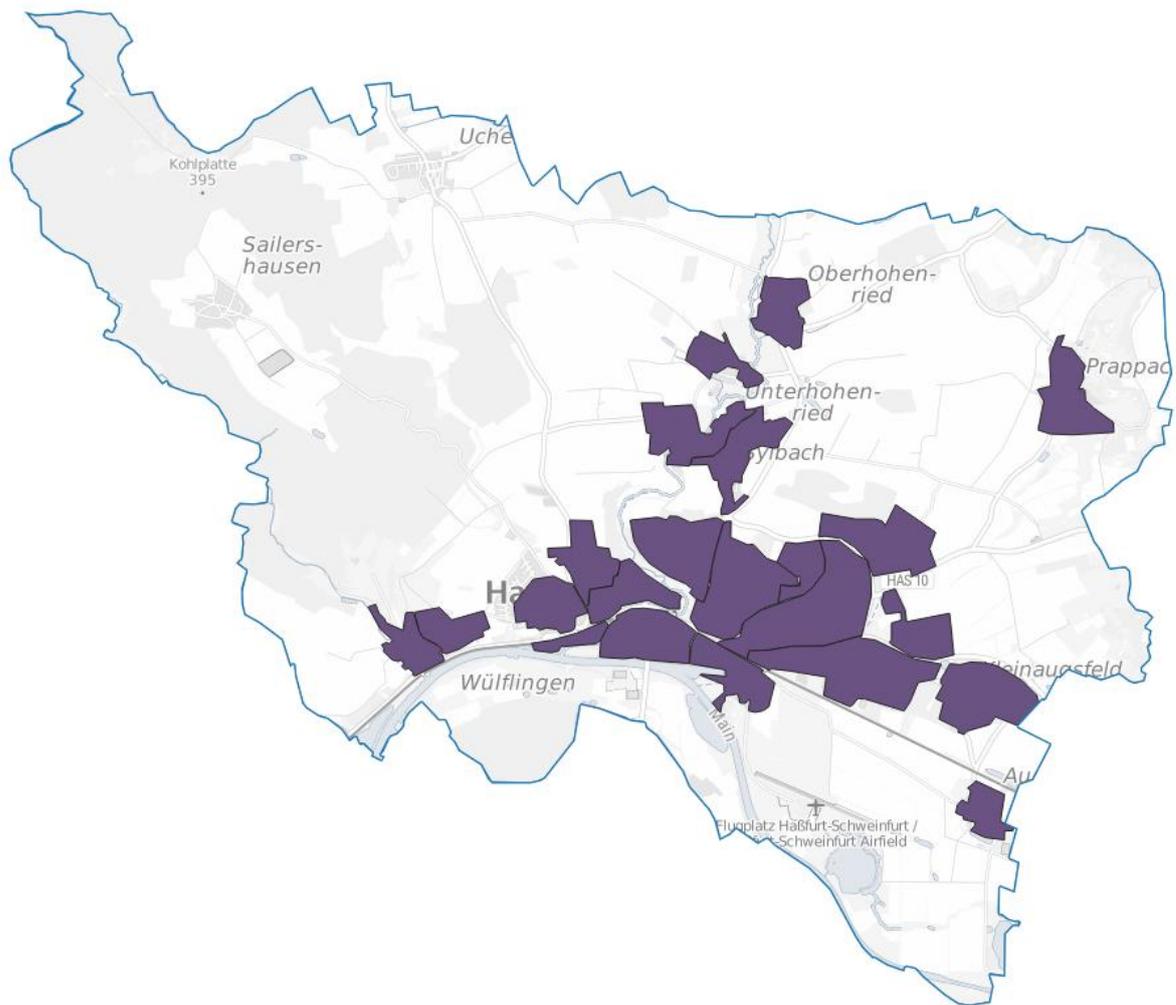


Abbildung 18: Gasnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Im Ist-Stand besteht das Gasnetz zu ca. 95 % aus Erdgas, die restlichen ca. 5 % stammen aus der Beimischung von Wasserstoff. Im Folgenden wird dabei Erdgas analog zu der nach WPG definierten Gasnetzart „Methan“ verwendet.

Der gesamte Gasverbrauch beläuft sich basierend auf Daten des Gasnetzbetreibers im Jahr 2023 auf ca. 103,7 GWh<sub>hi</sub>, wobei 77 % (80,2 GWh<sub>hi</sub>) auf Tarifkunden zurückzuführen sind. Die restlichen 23 % (23,5 GWh<sub>hi</sub>) werden von Sondervertragskunden verbraucht. Nähere Informationen zur Verbraucherstruktur sind nicht vorhanden, da vor Ort keine registrierende Leistungsmessung (RLM) durchgeführt wird.

Informationen zum Fortbestand des Gasnetzes oder mögliche Umstellungsmaßnahmen folgen in Abschnitt 3.8.

### 3.7 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. Auf das Potenzial wird im Laufe des Berichtes unter Punkt 4.8.2 eingegangen. Das gesamte Abwassernetz der Stadt ist in Abbildung 19 dargestellt.

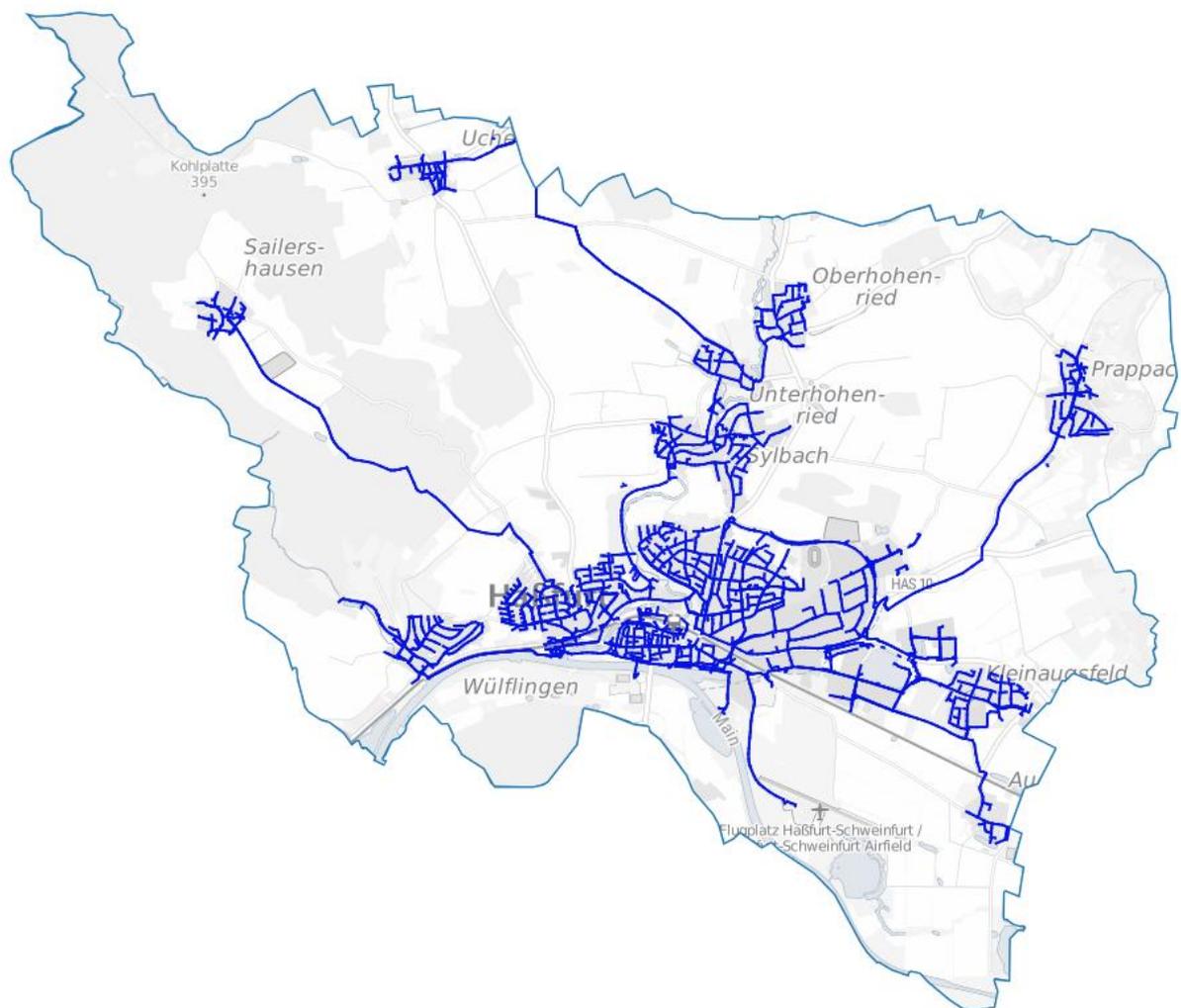


Abbildung 19: Abwassernetz der Stadt Haßfurt

### 3.8 Wasserstoffinfrastruktur

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

1. **Top-Down:** Hierbei wird im Rahmen der Wärmeplanung untersucht, ob das betrachtete Planungsgebiet in der Nähe aktueller geplanter Gasnetze liegt, die zukünftig für ein Wasserstoff-Kernnetz (siehe Abbildung 20) umgestellt werden sollen.

Konkrete Planungen für eine mögliche Umstellung des regionalen Verteilnetzes werden mit dem jeweiligen Gasnetzbetreiber abgestimmt. Sollte es auf dieser Ebene noch keine nutzbaren Planungen geben, wird vereinfachend angenommen, dass im Betrachtungsgebiet bis zum Zieljahr 2040 keine Wasserstoffmengen über das Kernnetz zur Verfügung stehen werden.

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

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

Nachfolgend wird in Abbildung 20 der **aktuelle Planungsstand**<sup>2</sup> zum Wasserstoff-Kernnetz dargestellt.

---

<sup>2</sup> FNB Gas Wasserstoffkernnetz



Abbildung 20: Genehmigte Planung für Wasserstoff-Kernetz[Quelle: FNB Gas 2024]

Nachfolgend wird in Abbildung 21 der Verlauf des Wasserstoff-Kernetzes sowie die Lage der Kommune dargestellt.

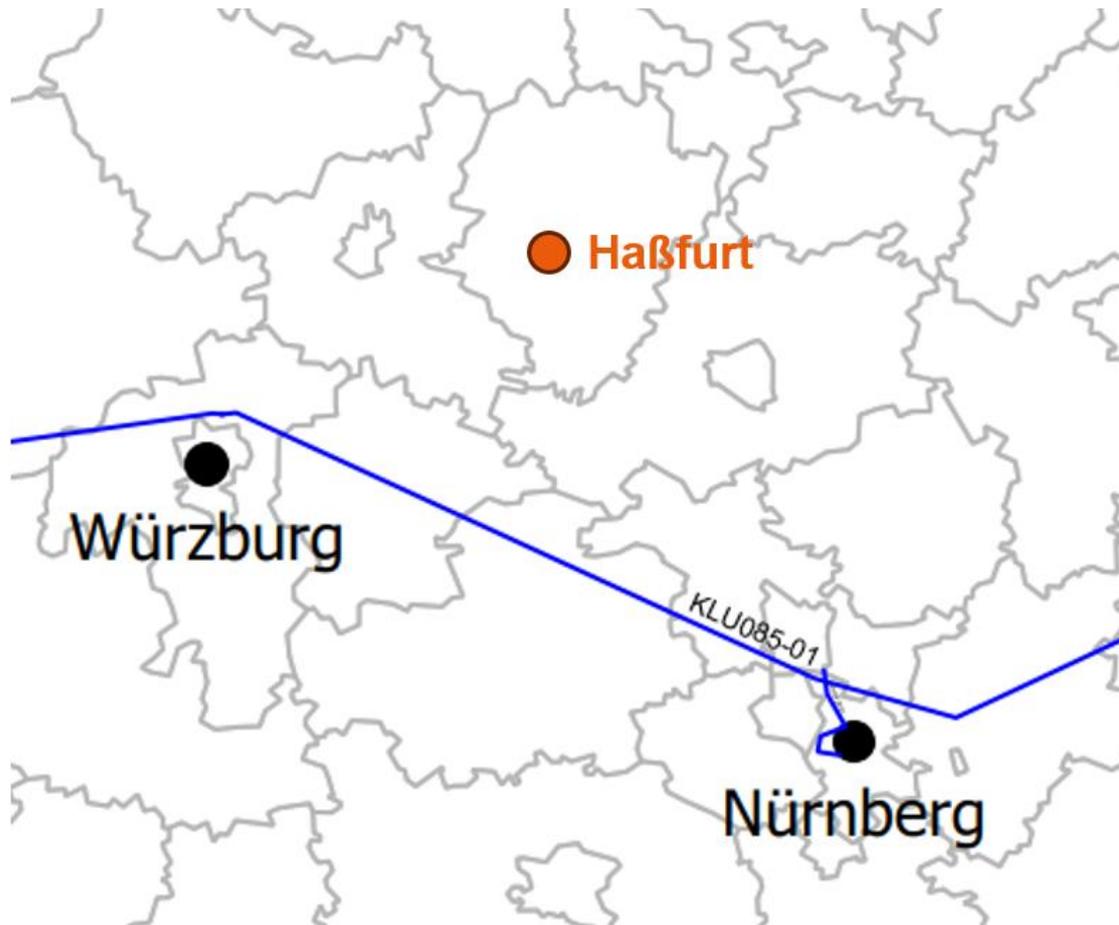


Abbildung 21: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz und Stadt Haßfurt [Quelle: FNB Gas 2024]

Die Stadt Haßfurt liegt ca. 34 km von einer geplanten **Umstellungsleitung (KLU085-01)**, welche bis Ende 2032 in Betrieb genommen werden soll. In der nachfolgenden Tabelle sind die Kerndaten der Leitung aus dem Antragsentwurf<sup>3</sup> dargestellt.

---

<sup>3</sup> [FNB Gas Wasserstoffkernnetz – Anlage 6](#)

Tabelle 3: Angrenzende Wasserstoffleitung aus der Kernnetzplanung<sup>4</sup>

Antrags-ID	Name	Netz- betreiber	Länge in km	Investitions-kos- ten in Mio. €	Inbetrieb- nahme
KLU085-01	H2ercules Rimpar-Rothenstadt	-	183,0	141,9	12/2032

Auch der Netzentwicklungsplan NEP 2022-2032<sup>5</sup>, der von Fernleitungsnetzbetreibern im März 2024 auf geheißen der Bundesnetzagentur mit Blick auf die Energiekrise aktualisiert worden ist, beschäftigt sich mit der Umstellung auf Wasserstoff. Die Umstellbarkeit von im Raum Haßfurt liegender Leitungen wird hier bestätigt.

Es existieren insgesamt drei Projekte die **Konzepte, Studien und Erfahrungen** für die Wasserstoffnutzung im Betrachtungsgebiet liefern. Zum einen das Elektrolyse-Projekt am Hafen (siehe Abschnitt 3.5). Des Weiteren wurde ein Forschungsprojekt zur hocheffizienten Wasserstoff-Rückverstromung mittels KWK an diesem Standort in Zusammenarbeit mit der OTH Amberg-Weiden durchgeführt. Drittens gibt es eine Machbarkeitsstudie, welche die Wasserstoffproduktion in Verbindung mit einer nahegelegenen PV-Freiflächenanlagen, Windkraft-PPAs und Börsenbezug untersucht hat. Dabei wurden mögliche Wasserstoffgestehungskosten in Verbindung mit einem Wasserstoff- und Abwärmekonzept ermittelt. Als Nutzungsmöglichkeiten für Wasserstoff wurden die Einspeisung von Wasserstoff in eine nahe gelegene Gashochdruckleitung und die Abfüllung in sog. LKW-Trailern betrachtet.

Es gibt derzeit Überlegungen dieses Projekt weiter zu verfolgen. Ebenso wird die Extraktion von Wasserstoff aus dem Gasnetz mittels Membranseparation getestet.

Nach Aussage des Stadtwerks Haßfurt sind die Leitungen des Verteilnetzes umstellbar auf Wasserstoff (H<sub>2</sub>-ready). Langfristig ist die Erhöhung des Wasserstoff-Anteils von ca. 5 % auf etwa 10 % angedacht, sodass für Teile des Stadtgebietes eine Wasserstoff-Versorgung in Betracht gezogen werden könnte (vgl. Abschnitt 5.2.2).

<sup>4</sup> [FNB Gas Wasserstoffkernnetz – Anlage 4](#)

<sup>5</sup> [Netzentwicklungsplan NEP 2022-2032, Seite 202](#)

## Einschätzung zur Nutzung von Wasserstoff

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

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

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

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

hierbei **die größere Herausforderung** dar. Viele verschiedene Gasnetzbetreiber mit unterschiedlichen Vorstellungen hinsichtlich Weiterbetrieb und Umstellungsfahrplan erschweren die Transformation. **Mittelfristig** wird die **Anzahl** der angeschlossenen Kunden **sinken**, während sich andere Technologien wie Biomasseheizungen und Wärmepumpen auf dem Markt etablieren. Demgegenüber steht ein erhöhter Investitionsbedarf durch die Umstellung auf Wasserstoff. Die Folge sind **steigende Netzentgelte** neben ohnehin **ungewissen Entwicklungen** bezüglich der **Verfügbarkeit** von grünem Wasserstoff, schwer zu prognostizierenden **Erdgaspreisen** und damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Kosten.

Der **zeitliche Horizont** für die Umstellung auf Wasserstoff zeichnet sich derzeit auf das Jahr **2040** ab. Ab etwa **2030** werden **größere Leitungsabschnitte des Transportnetzes umgestellt**. Direkt angrenzende Verteilnetze werden so bereits etwas früher beliefert werden können. Daneben werden bis 2040 weitere Leitungen umgestellt oder neu gebaut. Vereinzelt werden auch Inselnetze mit dezentraler Wasserstoffherzeugung eine Lösung darstellen. Hierfür müssen entsprechende EE-Potenziale sowie H<sub>2</sub>-Abnehmer vorliegen.

Hinweise:

- In bestimmten Verteilnetzen **kann** aufgrund der räumlichen Nähe zum geplanten H<sub>2</sub>-Kernnetz kostengünstiger Wasserstoff zur Wärmeversorgung zur Verfügung stehen.
- Die **Kosten** für Wasserstoff können derzeit **nicht seriös prognostiziert** werden.
- Wasserstoff wird für die Transformation des Energiesystems (Heizen, Strom und Industrie) voraussichtlich **auch importiert** werden müssen.

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

- Abstand des Verteilnetzes zur Fernleitung
- Zeitraum der Verfügbarkeit einer Fernleitung
- Umrüstbarkeit des örtlichen Verteilnetzes
- Prozesswärme oder Prozessgaseinsatz vor Ort
- Vorhandene Pläne für die lokale H<sub>2</sub>-Erzeugung

- Bestehende H<sub>2</sub>-Entwicklungsvorhaben (Reallabore, Hyland etc.)
- Zusätzliche EE-Potenziale > 30 MW installierte Leistung
- Wasserstoffpreis (falls vorhanden)
- H<sub>2</sub>-Art (grau, blau, grün) zur THG-Minderung (falls vorhanden)
- Finanzierungsstatus des Gasnetzes

●	●		●	●	●	●	●	●		<b>eher geeignet</b>  <b>neutral</b>  <b>eher ungeeignet</b>
		●								
								●		

Die oben genannten Punkte sind in der Bewertungsmatrix bewertet worden. Dabei ist ganz links die Bewertung des untersten Punktes (Finanzierungsstatus des Gasnetzes) und ganz rechts die Bewertung des obersten Punktes (Abstand des Verteilnetzes zur Fernleitung). Die Bewertungsmatrix gibt Aufschluss über die grundsätzliche Eignung des Standorts Haßfurt hinsichtlich des Einsatzes von Wasserstoff für dezentrale Wärmeanwendungen. Die Einschätzung für Haßfurt ist tendenziell positiv. Insbesondere das bestehende Entwicklungsvorhaben inkl. der Einspeisung eines Anteils an Wasserstoff in das Erdgasnetz, sowie der vor Ort benötigte Prozessgaseinsatz bzw. Prozesswärme haben dabei einen entscheidenden Anteil. Wesentliches Hemmnis ist der Abstand des Verteilnetzes zur Fernleitung (ca. 34 km). Ausgehend von den geplanten Freiflächen PV-Anlagen und dem Stromüberschuss am Umspannwerk ist in der Stadt Haßfurt eine lokale Erzeugung grünen Wasserstoffs denkbar (siehe Bottom-Up-Ansatz).

Für Haßfurt wurde zusammen mit der planungsverantwortlichen Stelle beschlossen, sich zunächst auf die Erschließung der zentralen Altstadt durch ein Wärmenetz zu fokussieren, sowie das Thema Wasserstoff und Biomethan für die restlichen Stadtteile weiter zu verfolgen. Sollten die Rahmenbedingungen konkrete Zielszenarien greifbar machen, findet dies selbstverständlich in der folgenden Planungsperiode der Wärmeplanung Berücksichtigung.

### 3.9 Biomethaninfrastruktur

Die Einspeisung von Biomethan in das Erdgasnetz bietet eine vielversprechende Möglichkeit, erneuerbare Energien effizient zu nutzen und gleichzeitig die Klimaziele zu erreichen. Dieser Prozess erfordert die Einhaltung bestimmter rechtlicher Vorgaben und eine sorgfältige Planung.

Auf europäischer Ebene regelt die Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED III<sup>6</sup>) die Integration von Biomethan in das Gasnetz. In Deutschland sind die Vorgaben im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG<sup>7</sup>) und der Gasnetzzugangsverordnung (GasNZV<sup>8</sup>) festgelegt, wobei letztere in der aktuellen Fassung nur noch bis 31.12.2025 Gültigkeit hat und einer Novellierung unterzogen wird. Diese Regelungen umfassen unter anderem die Anforderungen an die Gasqualität und die technischen Voraussetzungen für die Einspeisung.

Der Prozess der Biomethaneinspeisung beginnt mit der Aufbereitung von Rohbiogas zu Biomethan bzw. Erdgasqualität. Dies beinhaltet die Erhöhung des Methangehalts und die Reduktion von Schwefel- und CO<sub>2</sub>-Anteilen. Anschließend wird das aufbereitete Biomethan in das bestehende Erdgasnetz eingespeist.

Die Einspeisung in das Erdgasnetz wiederum ermöglicht die Nutzung der bestehenden Gasinfrastruktur, was sowohl ökologisch als auch ökonomisch vorteilhaft ist. Biomethan ist mit fossilem Erdgas kompatibel und kann daher über die vorhandenen Leitungen und Speicher unabhängig vom Produktionsort und -zeitpunkt genutzt werden.

Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Einspeisung sind ausreichend große Rohbiogasströme sowie ein physikalisch sinnvoller Anschluss ans Erdgasnetz (Entfernung Aufbereitungsanlage zum Einspeisepunkt). Zudem bietet die Einspeisung von Biomethan eine höhere

---

<sup>6</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202302413](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302413)

<sup>7</sup> [https://www.gesetze-im-internet.de/eeg\\_2014/](https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/)

<sup>8</sup> [https://www.gesetze-im-internet.de/gasnzv\\_2010/BJNR126110010.html](https://www.gesetze-im-internet.de/gasnzv_2010/BJNR126110010.html)

Flexibilität im Betrieb der Anlage, welche auch zukünftig im neuen „Biomassepaket<sup>9</sup>“ vorgesehen ist.

Im beplanten Gebiet von Haßfurt gibt es eine Biogasanlage mit zwei Satelliten-BHKW-Standorten (vgl. Abbildung 64), welche am Ende des Jahres 2031 aus dem EEG fallen wird. Eine Überlegung zum Fortbetrieb der Anlage befasst sich mit einer möglichen Biomethaneinspeisung in das Erdgasnetz (vgl. Abschnitt 4.9.2).

### 3.10 Wärmeverbrauch

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

- Kommunale Liegenschaften
- Industrie und Gewerbe (siehe Abschnitt 3.11)
- Privathaushalte (siehe Abschnitt 3.12)

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

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

Zur ersten Einordnung des Wärmeverbrauchs wird die **Wärmedichte** der definierten Quartiere in MWh/ha berechnet (siehe Abbildung 22). Hierbei ist zu beachten, dass es als erste Tendenz zu sehen ist, da der Abstand zwischen den Gebäuden (Trassenmeter Wärmenetz),

---

<sup>9</sup> <https://www.bmel.de/SharedDocs/Meldungen/DE/Presse/2025/250203-biomasse-paket.html>

welcher für eine Wärmenetzeignung entscheidend ist, nicht berücksichtigt wird. Die Grenzwerte für eine Erstabschätzung zur Wärmenetzeignung wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen. Die Stadt Haßfurt weist in **zentralen und dicht bebauten Gebieten** eine hohe Eignung für Wärmenetze auf, insbesondere die Altstadt im Kernort. Ebenso können die umliegenden Ortsteile durch ein Wärmenetz erschlossen werden, jedoch womöglich mit potenziell höherem Aufwand.

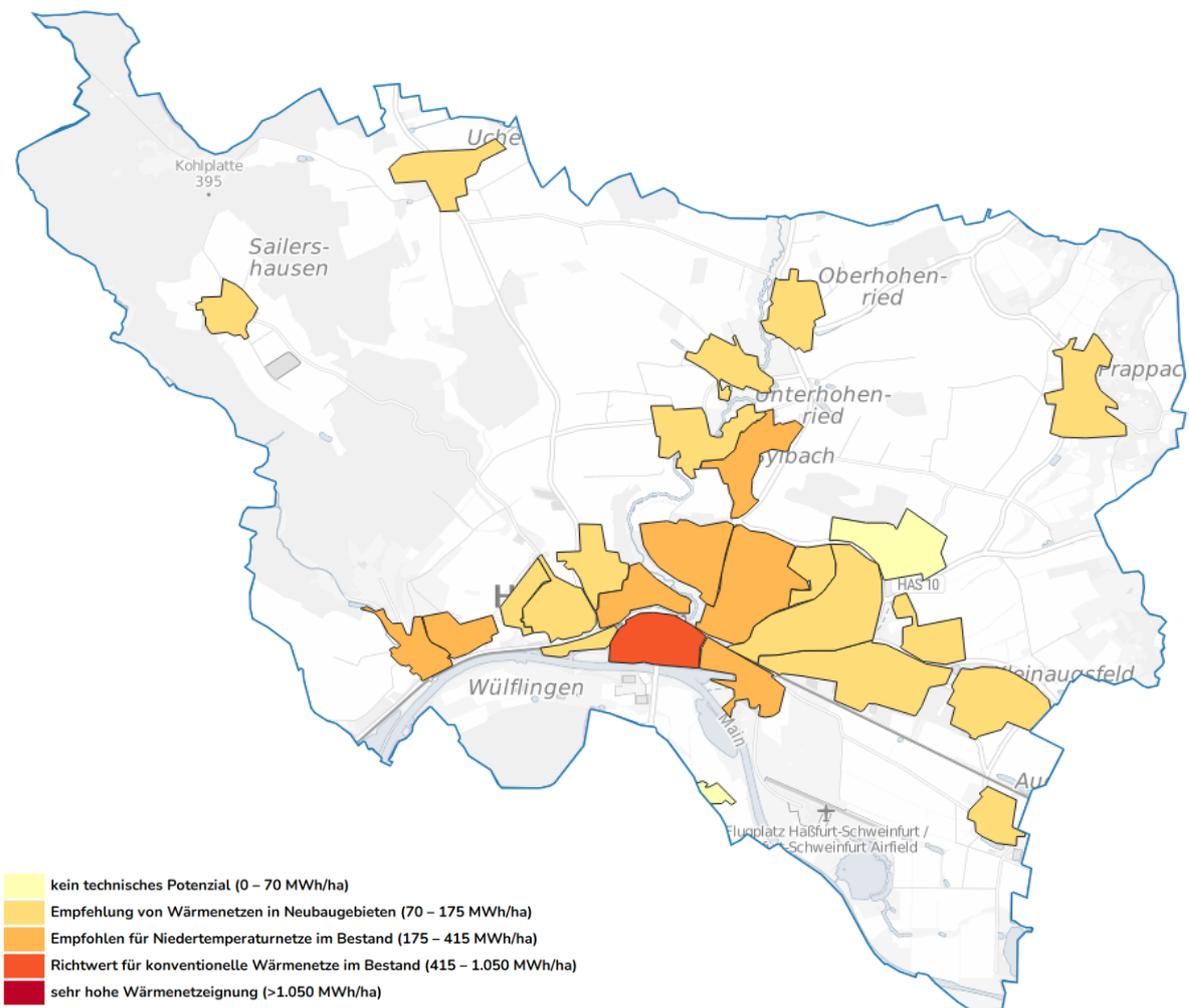


Abbildung 22: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Wird der Wärmeverbrauch als **Heatmap** in Abbildung 23 betrachtet – hier wird die Gesamtwärme über die Entfernung aggregiert - ist zu erkennen, dass vor allem im Bereich des Ortskerns als auch den Industriegebieten Wärmebedarfe in räumlich konzentrierter Form vorliegen.

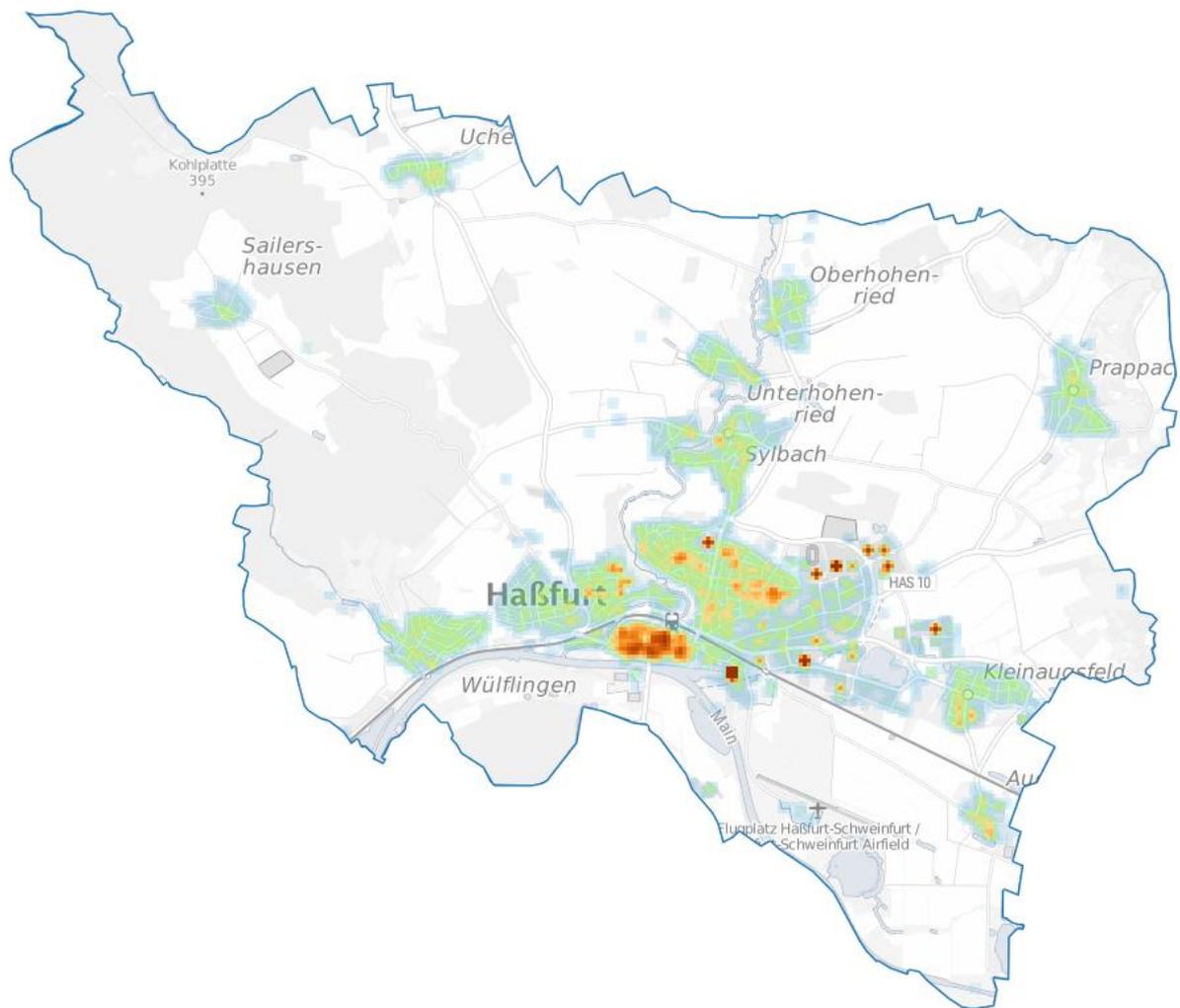


Abbildung 23: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs

Die Wärmeversorgung in der Stadt Haßfurt wird aktuell mit einem Anteil von **80 %** von den fossilen Energieträgern **Heizöl**, **Erdgas** und **Braunkohle** gedeckt. Mit **Wasserstoff**, welcher im Gasnetz beigemischt wird, wird rund **0,6 %** des Endenergiebedarfes gedeckt. Daneben hat die **feste sowie gasförmige Biomasse** einen Anteil von insgesamt **17 %**. Der übrige Endenergieverbrauch wird über den Energieträger **Strom** mit **2 %** sowie **Solarthermie** mit **0,04 %** gedeckt. Der Anteil der **Umweltwärme** liegt bei ca. **1 %**. Rundungsdifferenzen können dazu führen, dass die Summe der dargestellten Werte geringfügig von 100 % abweicht. Die im folgenden Kapitel 3.11 erhaltenen Daten zur Prozesswärme wurden bei der Darstellung der Endenergie in Abbildung 24 bereits mitberücksichtigt.

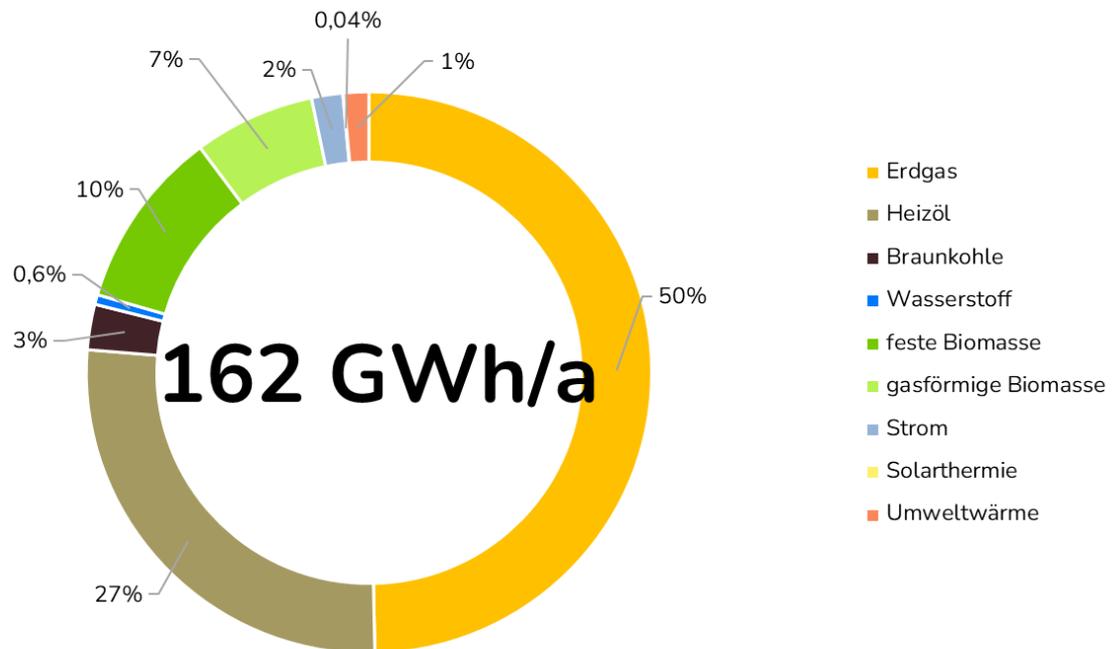


Abbildung 24: Endenergie im Wärmesektor

### 3.11 Industrie und Gewerbe

Da Unternehmen je nach Betrieb und Branche **sehr unterschiedlichen Nutzungen** unterliegen, ist für eine genaue Betrachtung und Abbildung der Ist-Situation eine gesonderte Datenerhebung notwendig. Im Zuge dessen wurde durch die Kommune eine **Befragung** der Unternehmen durchgeführt, sodass spezifische Aussagen zur aktuellen Wärmeerzeugungsstruktur und zum Brennstoff- und Stromverbrauch getroffen werden können.

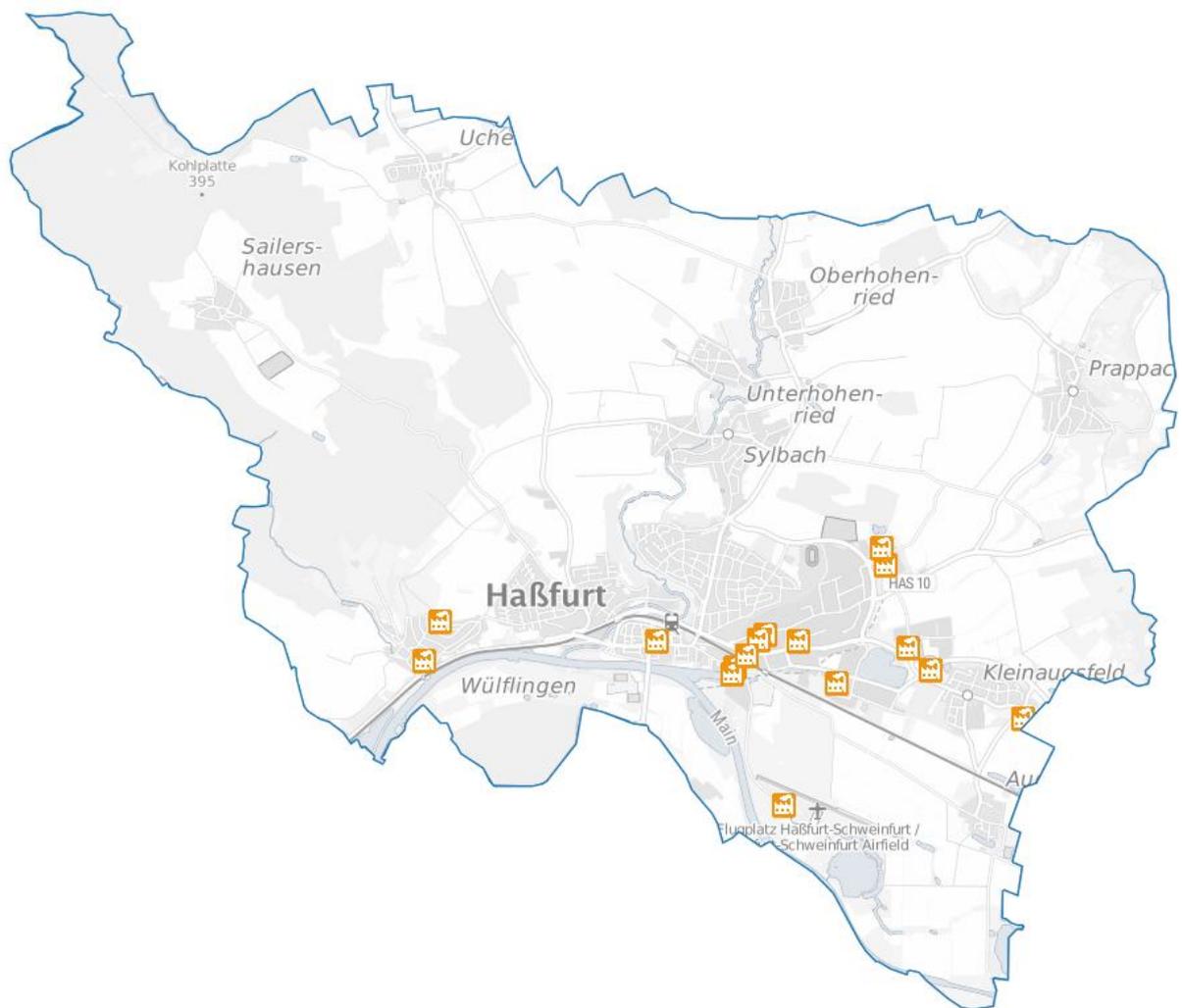


Abbildung 25: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

In Rücksprache mit der planungsverantwortlichen Stelle wurden dabei die zu befragende Akteure festgelegt. Insgesamt konnte eine Rückmeldung von 16 Unternehmen erwirkt werden, deren Standorte in Abbildung 25 dargestellt sind. Als wesentliche Wärmeverbraucher im Stadtgebiet konnten im Rahmen der Befragung zwei Unternehmen ermittelt werden. Der größte industrielle Wärmeverbraucher wurde im weiteren Verlauf konkreter hinsichtlich einer Bereitschaft zur Wärmeauskopplung untersucht, dabei stellte sich jedoch heraus, dass kein Überangebot zur Verfügung steht. Die verbleibenden Unternehmen mit geringerem Wärmeverbrauch wurden im weiteren Verlauf als mögliche Wärmeabnehmer berücksichtigt, jedoch eher untergeordnet betrachtet.

### 3.12 Umfrage Gebäudeeigentümer

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

Von den 4.553 angeschriebenen Gebäudeeigentümern konnte eine Rückmeldung zu 994 Wohngebäuden erreicht werden. Dies entspricht einer Rückmeldequote von **circa 22 %**. Die Rückmeldequote, sowie die Ergebnisse der beantworteten Fragebögen sind in folgender Abbildung 26 dargestellt.

Die Liegenschaften der Stadt Haßfurt wurden aufgrund ambitionierter Ziele pauschal mit einem positiven Anschlussinteresse gekennzeichnet. Die Stadt kommt damit seiner Vorbildfunktion als Wärmenetznutzer nach.

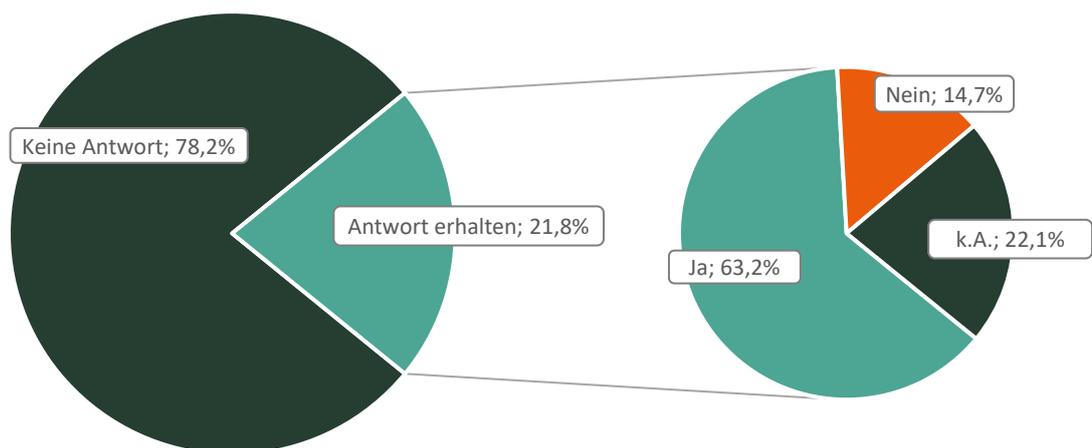


Abbildung 26: Rückmeldequote der Fragebögen und Ergebnisse

Bevor die Ergebnisse eingeordnet werden können, muss die Rückmeldequote kritisch betrachtet werden. Dabei ist festzuhalten, dass eine Rückmeldequote von 22 % nicht als repräsentativ bewertet werden kann, weshalb die nachfolgenden Ergebnisse nicht ausreichend

belastbar sind. Als Datengrundlage für weitere Planungen sind eventuell weitere Umfragen durchzuführen.

Zur Auswertung der Ergebnisse sind folgende Punkte festzuhalten. Es ist zu erkennen, dass die Mehrheit der Rückmeldungen ihr Interesse an einem Wärmenetzanschluss angezeigt hat, sodass rund **63 %** der Rückmeldungen sich **an ein Wärmenetz anschließen lassen würden**. Rund **22 %** der Befragten machten **keine Angabe**, die restlichen **15 %** der Befragten gaben an, **nicht an einem Wärmenetzanschluss interessiert** zu sein. Als Gründe dagegen wurden dabei beispielsweise bereits vorhandene oder geplante Wärmepumpen genannt. Weiter gaben rund **63 %** an, dass ihre **Heizung bereits erneuert** wurde, weshalb eine weitere Investition in die Heizungstechnik nicht wirtschaftlich wäre. Dies ist in der folgenden Abbildung 27 dargestellt. Rundungsdifferenzen können dazu führen, dass die Summe der dargestellten Werte geringfügig von 100 % abweicht.

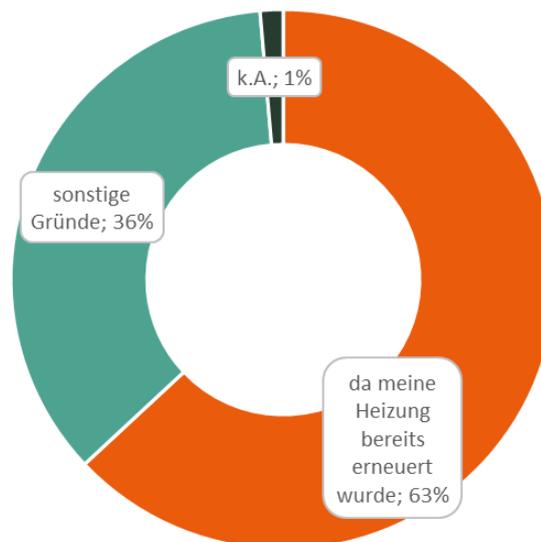


Abbildung 27: Gründe gegen Interesse an Wärmenetzanschluss der Umfrage

Im Rahmen der Umfrage wurde neben den gezeigten Fragestellungen auch erhoben, wie hoch der derzeitige Wärmeverbrauch der Befragten ist. Mögliche Abweichungen können einerseits die Energiekrise sein, andererseits könnte auch eine Verzerrung dahingehend nicht ausgeschlossen werden, dass in der Umfrage besonders energiebewusste Bürgerinnen und

Bürger teilgenommen haben. Dort wo uns Realverbräuche aus der Umfrage gemeldet worden sind, wurden diese im Kataster korrigiert.

### 3.13 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse

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

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

Nachfolgend werden die Zwischenergebnisse der Bestandsanalyse dargestellt.

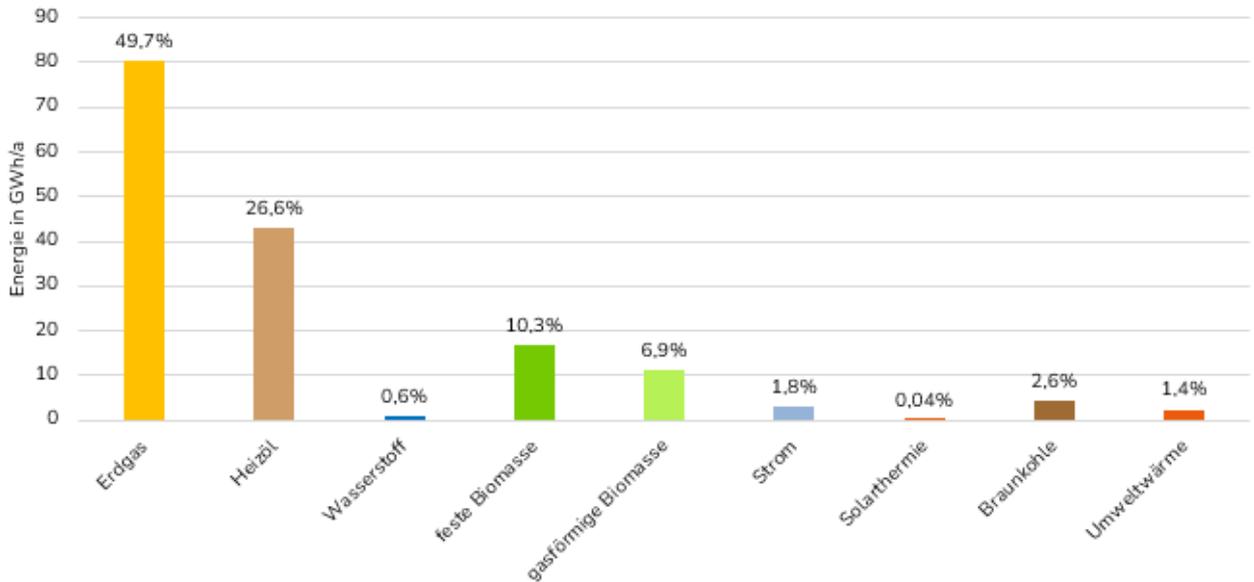


Abbildung 28: Wärmeverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der Gesamtwärmeverbrauch der Stadt beläuft sich auf ca. **162 GWh/a** im Ist-Stand (inklusive Prozesswärme und Netzverluste). Dabei werden **49,7 %** über den Energieträger **Erdgas** und **26,6 %** über **Heizöl** erzeugt. **Braunkohle** nimmt **2,6 %** ein. Der Anteil an **Wasserstoff** beträgt **0,6 %**. **17,2 % (6,9 % gasförmig und 10,3 % fest)** der jährlich benötigten Wärme wird mittels **Biomasse** bereitgestellt. Der Anteil an **Solarthermie** liegt in einem sehr geringem Bereich mit **0,04 %**.

Die hinsichtlich der Ermittlung der Anzahl an Wärmepumpen und Direktheizungen getroffenen Annahmen, wurden bereits in Abschnitt 3.4 beschrieben. Ein weiterer Schritt lag darin, den Gesamtverbrauch für Heizstrom (2,9 GWh) entsprechend aufzuteilen. Ausgehend von einem Wärmeverbrauch je Gebäude von 25 MWh/a und einem COP der Wärmepumpen von 3, ergibt dies einen Stromverbrauch je Gebäude von ca. 8,3 MWh/a. Wird dieser mit der Anzahl an Wärmepumpen hochgerechnet, liegt der Stromverbrauch bei ca. 1.167 MWh. Entsprechend für Direktheizungen bei 1.711 MWh. Der Anteil des Energieträgers **Strom** beläuft sich demnach auf **1,8 %**, derjenige für **Umweltwärme** bei **1,4 %**.

Mithilfe der Wärmeverbräuche nach Energieträger kann die Treibhausgasbilanz erstellt werden (Abbildung 29). Die hierfür angesetzten CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren wurden dem Gebäudeenergiegesetz<sup>10</sup> entnommen. Für Wasserstoff wird der Schwellenwert von Kohlenstoffarmen Wasserstoff angesetzt<sup>11</sup>. Zu sehen ist, dass die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung mit **95-prozentigem Anteil** fast ausschließlich auf die Energieträger **Erdgas**, **Heizöl** und **Braunkohle** zurückzuführen sind. Aufgrund des hohen Anteils des Energieträgers Strom am Wärmebedarf, welcher in Haßfurt mit 100 % EE erzeugt wird, sind die THG-Emissionen in Haßfurt in Summe nur bei ca. 36.300 t pro Jahr.

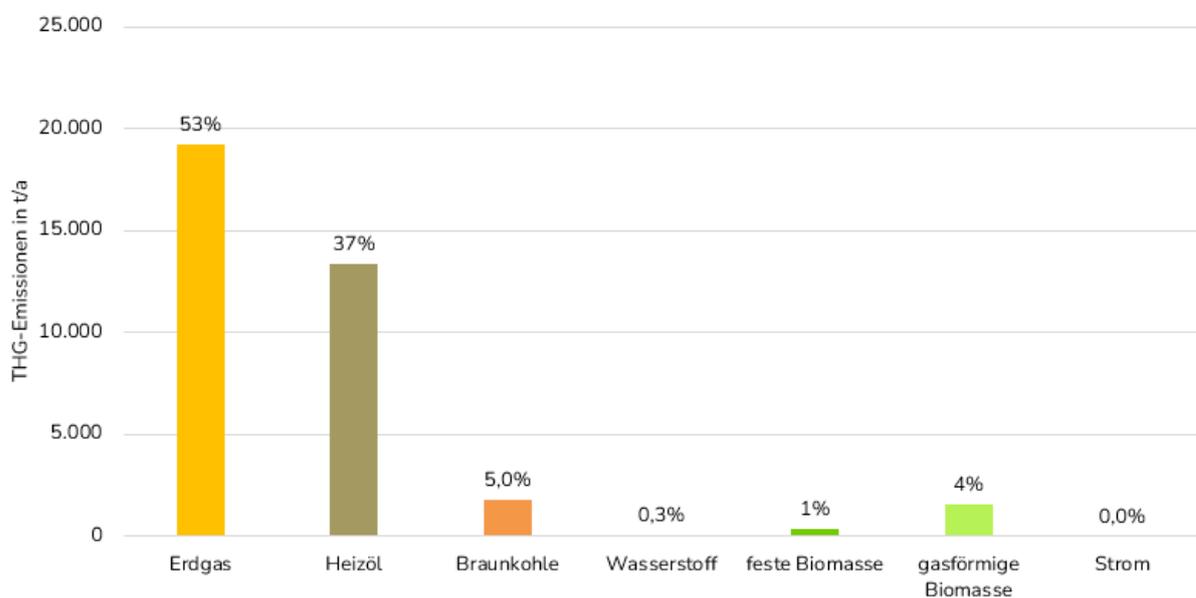


Abbildung 29: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Zusätzlich wird der Wärmeverbrauch ohne Wärmenetzverluste aufgeteilt nach Sektoren dargestellt (vgl. Abbildung 30). Der Großteil des Wärmeverbrauchs fällt im Ist-Stand mit **73,4 %** im Sektor **Wohngebäude** an. Der Wärmeverbrauch des Sektors **Gewerbe, Handel, Dienstleistung** nimmt anteilig **25,8 %** des jährlichen Verbrauchs ein. Der **sonstige Wärmeverbrauch**, der keinem der drei Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt **0,8 %**. Als Beispiele

<sup>10</sup> GEG-Anlage 9 - Umrechnung in Treibhausgasemissionen

<sup>11</sup> FfE Whitepaper Kohlenstoffarmer Wasserstoff, 28,2 g CO<sub>2</sub>-Äq./kg H<sub>2</sub>

dafür können Wärmeverbräuche genannt werden, die in Gebäuden anfallen, die auf Grundlage des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) keiner Gebäudeart zugeordnet werden können. Ausgehend von den Unternehmen der Umfrage mit Angaben zum Endenergie für Prozesswärme, würde der Wärmeverbrauch im Industriesektor rund 15,5 GWh ausmachen. Bezogen auf den Gesamtendenergie von Haßfurt (162 GWh) entspräche dies **9,6 %** des jährlichen Verbrauchs.

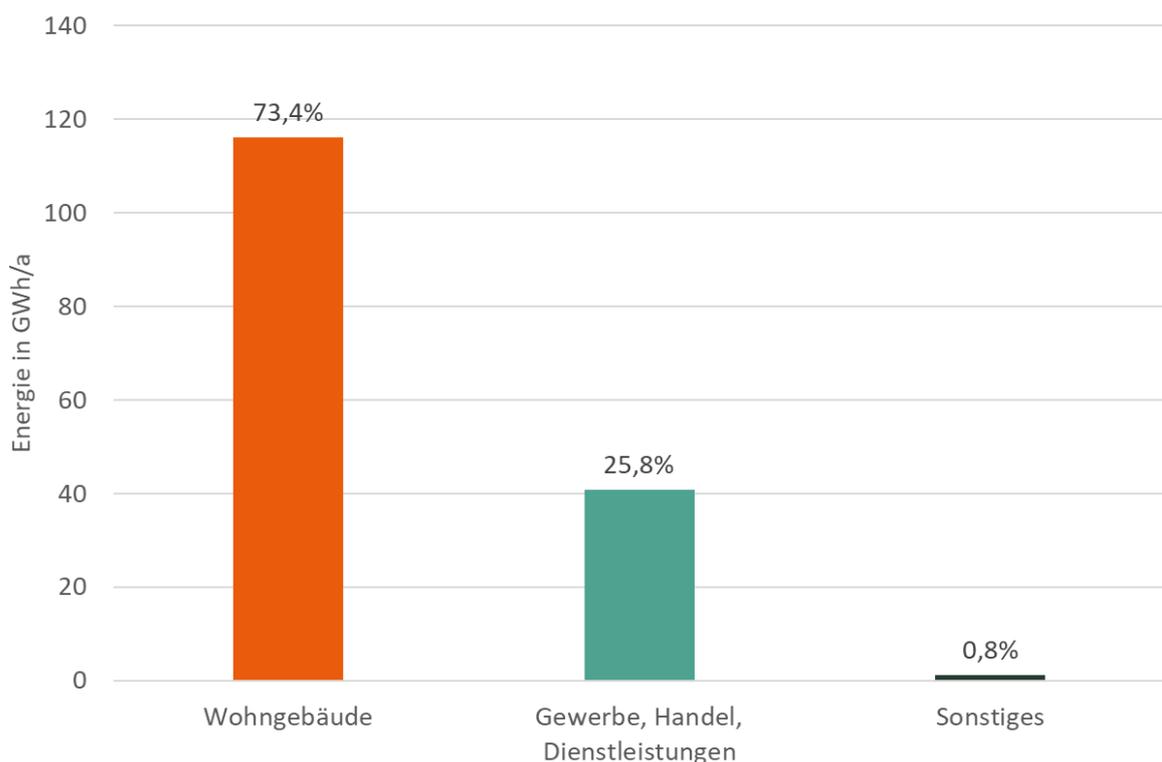


Abbildung 30: Wärmeverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Vom gesamten Wärmebedarf werden im Ist-Stand **31 %** auf Basis **erneuerbarer Energien** gedeckt, was über dem deutschen Durchschnitt (17,7 %)<sup>12</sup> liegt. Dabei nehmen **strombasierte Heizungen** mit **1,8 %** ein, siehe Abbildung 31. **Umweltwärme** stellt **1,4 %** dar. Der erneuerbare Anteil des Energieträgers **Biomasse** nimmt **17,2 %** des gesamten jährlichen Wärmeverbrauchs ein. Die Anteile von **Wasserstoff (0,6 %)** und **Solarthermie (0,04 %)** sind

<sup>12</sup> [Tischvorlage\\_Erneuerbare-Energien-in-Deutschland \(bmwi.de\)](https://www.bmwi.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/01/erneuerbare-energien-in-deutschland.html)

verhältnismäßig gering. Zur Ermittlung des erneuerbaren Stromanteils wurde der EE-Anteil des Stadtwerkes Haßfurt für private Haushalte verwendet, welcher bei **100 %** liegt.

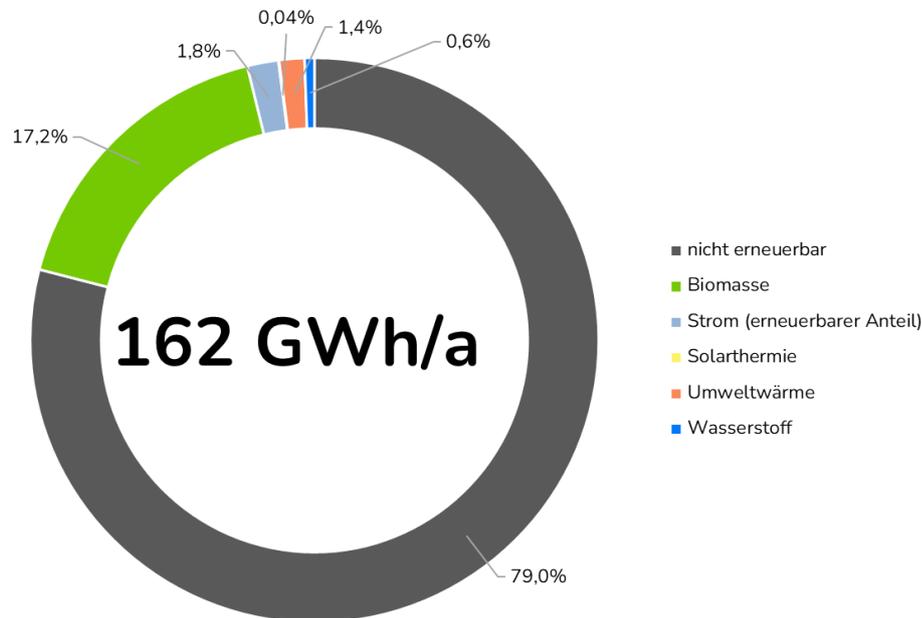


Abbildung 31: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Bei dem Blick auf die installierten dezentralen Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen im Ist-Stand ist zu sehen, dass der Großteil der erneuerbaren Wärmeerzeuger auf **Biomasse** basiert. Informationen zu den Hausübergabestationen liegen nur für die Wärmenetze des Stadtwerkes Haßfurt vor, Daten zu den Hausübergabestationen der kleineren Wärmeverbände sind nicht bekannt. Ebenso ist ein größerer Anteil an dezentralen Wärmeerzeugern mit dem Energieträger **Erdgas** zu erkennen. Bei den ausgewiesenen **114 Hausübergabestationen** handelt es sich um diejenigen, die in den Nahwärmenetzen im Bereich von **Osterfeld II** und dem **Erlebnisbad** liegen. Zu berücksichtigen ist, dass in der nachfolgenden Abbildung 32 teilweise Einzelraumheizungen wie holzbefeuerte Kamine berücksichtigt wurden und sich daraus ein hoher Anteil an fester Biomasse ergibt. Dieser hohe Anteil nimmt jedoch keinen Einfluss auf den Wärmeverbrauch nach Energieträgern, welcher in Abbildung 28 dargestellt wird.

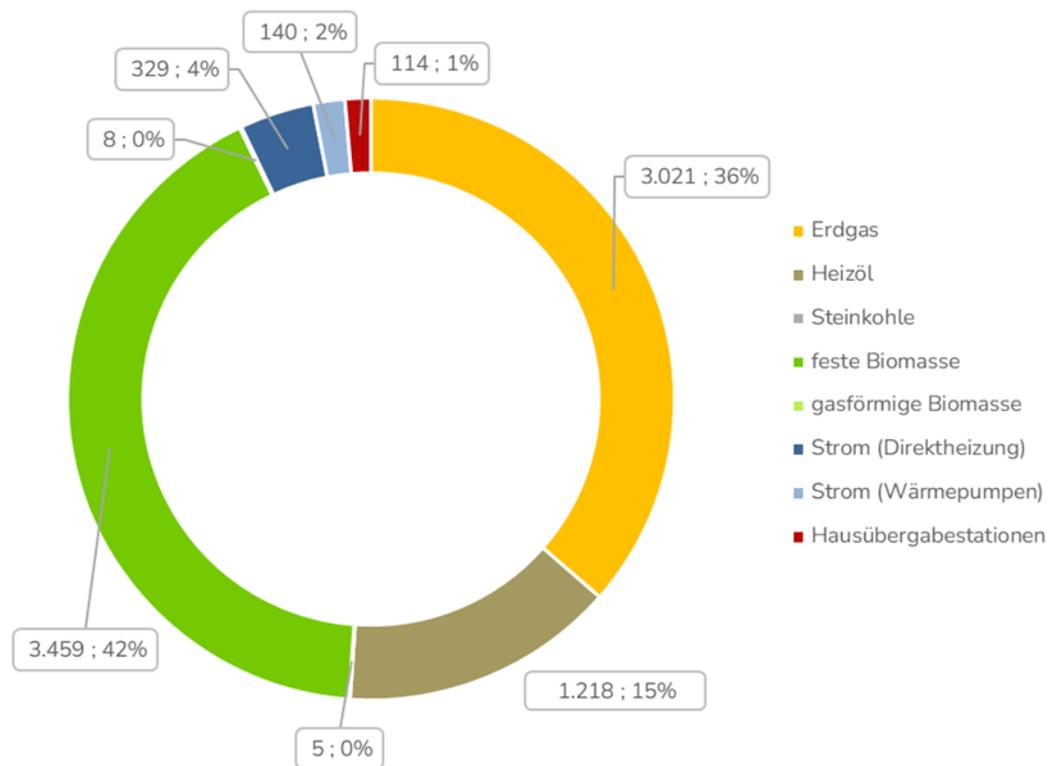


Abbildung 32: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger und Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der jährliche Endenergieverbrauch von 17,41 GWh/a, welcher über leitungsgebundene Wärme abgedeckt ist, wird in Abbildung 33 differenziert nach Energieträgern dargestellt. Dabei wird aktuell zum Großteil mit einem Anteil von **64 % gasförmige Biomasse** als Energieträger herangezogen. Weiter wird auch **Erdgas** mit einem Anteil von **30 %** und **Wasserstoff** mit einem Anteil von **5 %** für die leitungsgebundene Wärme eingesetzt.

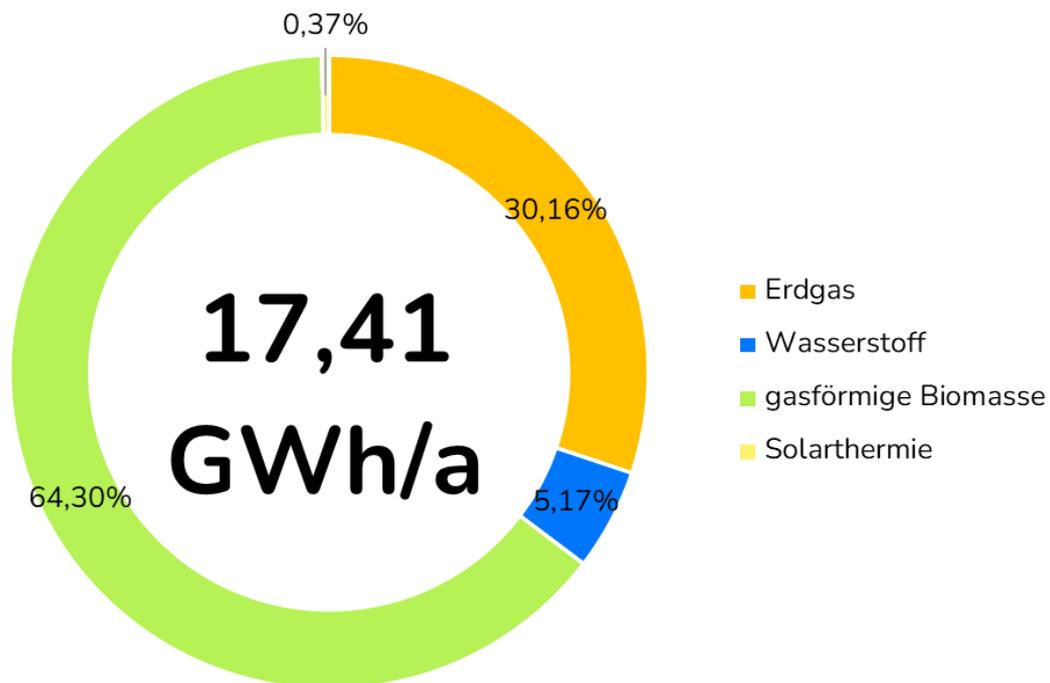


Abbildung 33: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der zugehörige Anteil an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme an leitungsgebundener Wärme werden in Abbildung 34 dargestellt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die leitungsgebundene Wärmeversorgung zu **70 % erneuerbar**.

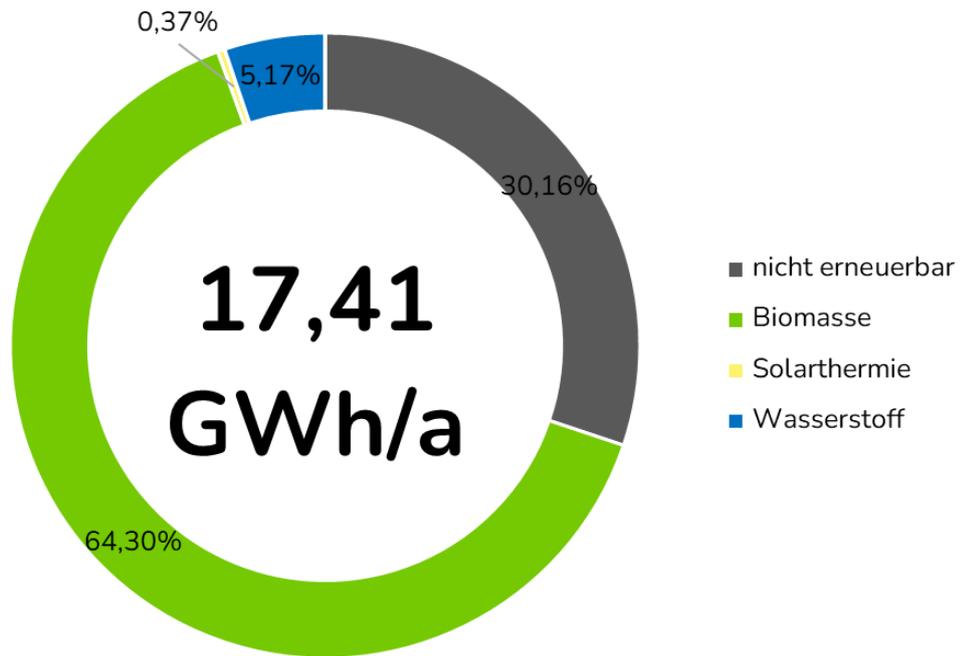


Abbildung 34: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

## 4 POTENZIALANALYSE

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

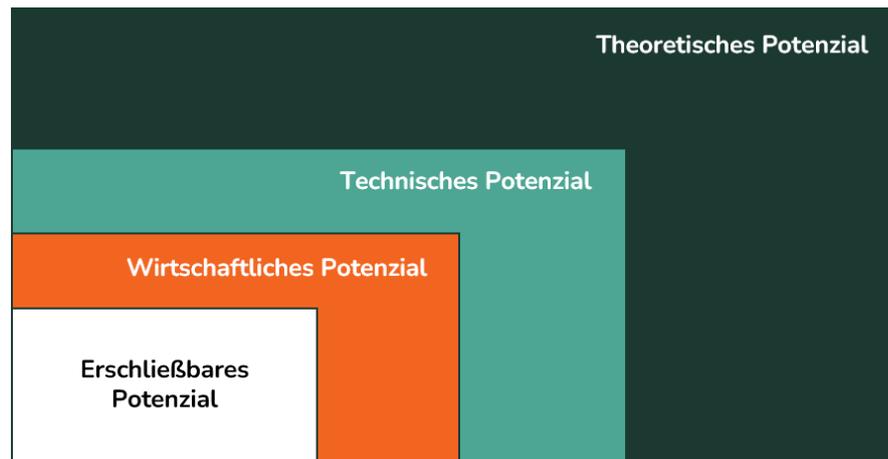


Abbildung 35: Übersicht über den Potenzialbegriff

### Das theoretische Potenzial

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

### Das technische Potenzial

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

## Das wirtschaftliche Potenzial

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

## Das erschließbare Potenzial

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

### 4.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen

Zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs wird ein **gebäudescharfes Sanierungskataster** erstellt. Für Wohngebäude wird die Berechnung mit der Maßgabe einer sehr ambitionierten Sanierungsrate der Wohngebäudefläche von **2 % pro Jahr** durchgeführt. Im Mittel soll in diesem Szenario durch Einsparmaßnahmen ein spezifischer Wärmeverbrauch von **rund 100 kWh/m<sup>2</sup>** erreicht werden. Der aktuelle mittlere spezifische Wärmeverbrauch für Wohngebäude liegt bei ca. 114,6 kWh/m<sup>2</sup>. Bis zum Jahr 2045 kann somit eine Reduktion des Wärmebedarfs um **17 %** auf **132,6 GWh** erreicht werden, was einer Einsparung von 26,4 GWh entspricht. Die hier angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe liegen deutlich über dem Bundesdurchschnitt im Jahr 2024 von ca. 0,69 %<sup>13</sup>. Zur Steigerung der Sanierungsquote in Richtung der 2 % sind diverse Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen zu ergreifen. Einerseits ist die Förderkulisse attraktiver zu gestalten, während der Fachkräftemangel in der Baubranche aktiv zu bekämpfen ist. Darüber hinaus müssen die Entscheidungsträger und da-

---

<sup>13</sup> [Energetische Sanierungen bleiben auf geringem Niveau \(geb-info.de\)](http://geb-info.de)

mit im überwiegenden Maße die Eigentümer von Privathaushalten über die Vorteile energetischer Sanierungen aufgeklärt werden. Die Öffentlichkeitskommunikation ist in diesem Bereich deutlich zu intensivieren.

## 4.2 Schutzgebiete

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

**Tabelle 4: Übersicht Schutzgebiete**

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

#### 4.2.1 Trinkwasserschutzgebiete

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

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

Für die Planung und Errichtung von Windkraftanlagen sowie von Freiflächensolaranlagen hat das Bayerische Landesamt für Umwelt jeweils Leitfäden veröffentlicht. Auf diese sei im Rahmen weitergehender Planungen verwiesen.<sup>14,15</sup>

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.“<sup>16</sup>

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

---

<sup>14</sup> [LfU-Merkblatt 1.2/8: Trinkwasserschutz bei Planung und Errichtung von Windkraftanlagen](#)

<sup>15</sup> [LfU-Merkblatt 1.2/9: Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten](#)

<sup>16</sup> [Positionspapier des DVGW vom 19. April 2023 zur Erzeugung erneuerbarer Energie in Grundwasserschutzgebieten](#)

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

In nachfolgender Abbildung 36 sind die Trinkwasserschutzgebiete für das Gebiet dargestellt.

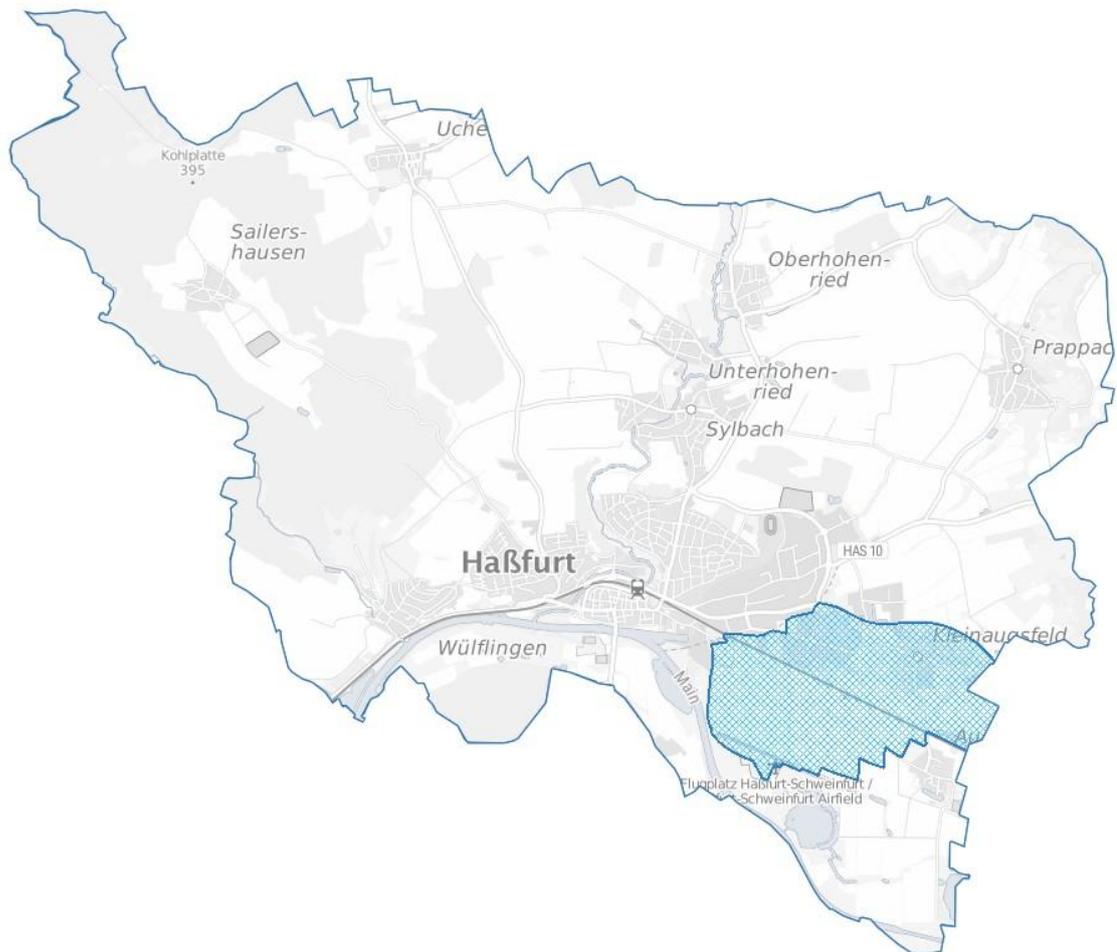


Abbildung 36: Trinkwasserschutzgebiete der Stadt Haßfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)  
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)]

#### 4.2.2 FFH-Gebiete

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

Falle einer Realisierung des beeinträchtigenden Vorhabens der Erfolg der Ausgleichsmaßnahme erwiesenermaßen erbracht und vor dem Eingriff in das Schutzgebiet wirksam sein.

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

In nachfolgender Abbildung 37 sind die FFH-Gebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

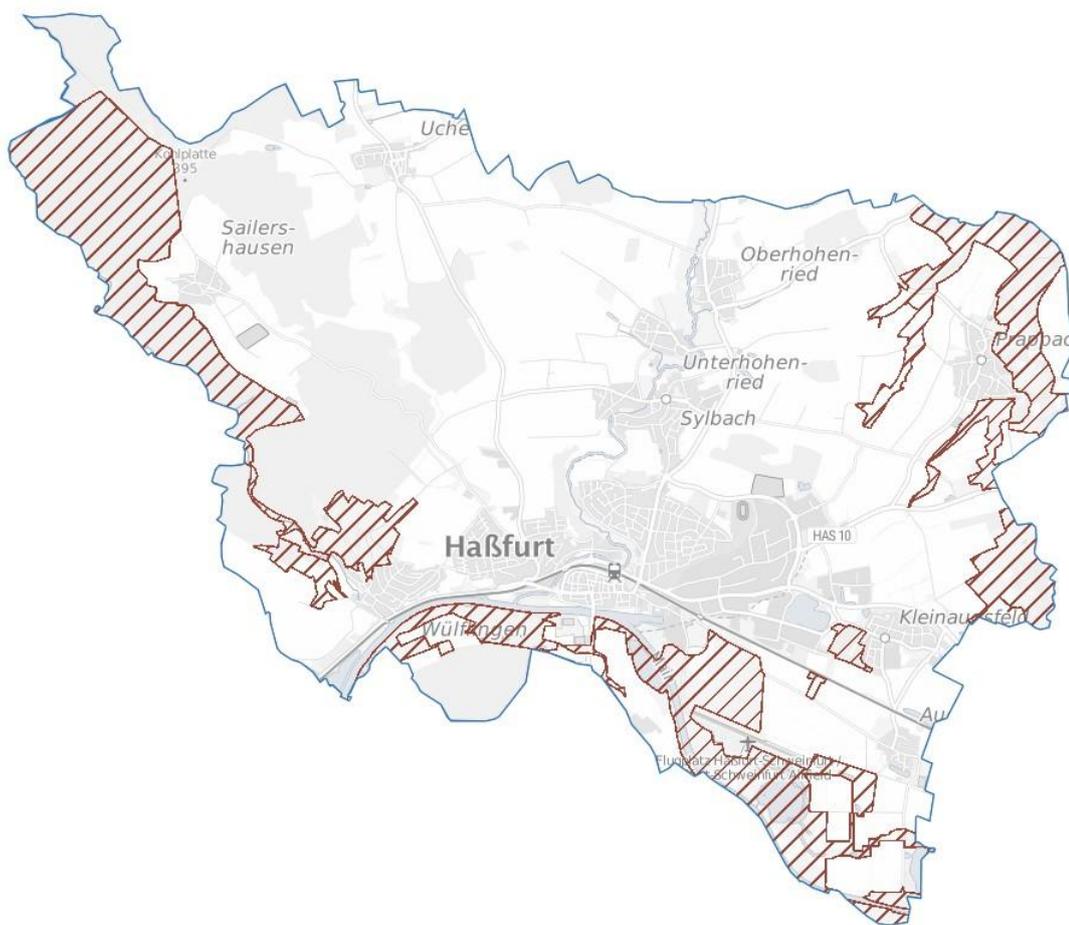


Abbildung 37: FFH-Gebiete der Stadt Haßfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)]

#### 4.2.3 Vogelschutzgebiete

Vogelschutzgebiete bilden zusammen mit den FFH-Gebieten das zusammenhängende Naturschutznetzwerk „Natura 2000“. Analog zu FFH-Gebieten ist der Eingriff in Vogelschutz-

gebiete ebenfalls unzulässig. Projekte müssen vor der Zulassung und Durchführung eingehend auf die Verträglichkeit mit den Schutzzwecken des Schutzgebiets überprüft werden. Im Allgemeinen gilt, dass zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses oder ein Defizit zumutbarer Alternativen zum Eingriff in das Schutzgebiet gegeben sein müssen, um überhaupt ein Genehmigungsverfahren anzustreben (§ 34 Abs. 3 BNatSchG).

In nachfolgender Abbildung 38 sind die Vogelschutzgebiete für das beplante Gebiet dargestellt.

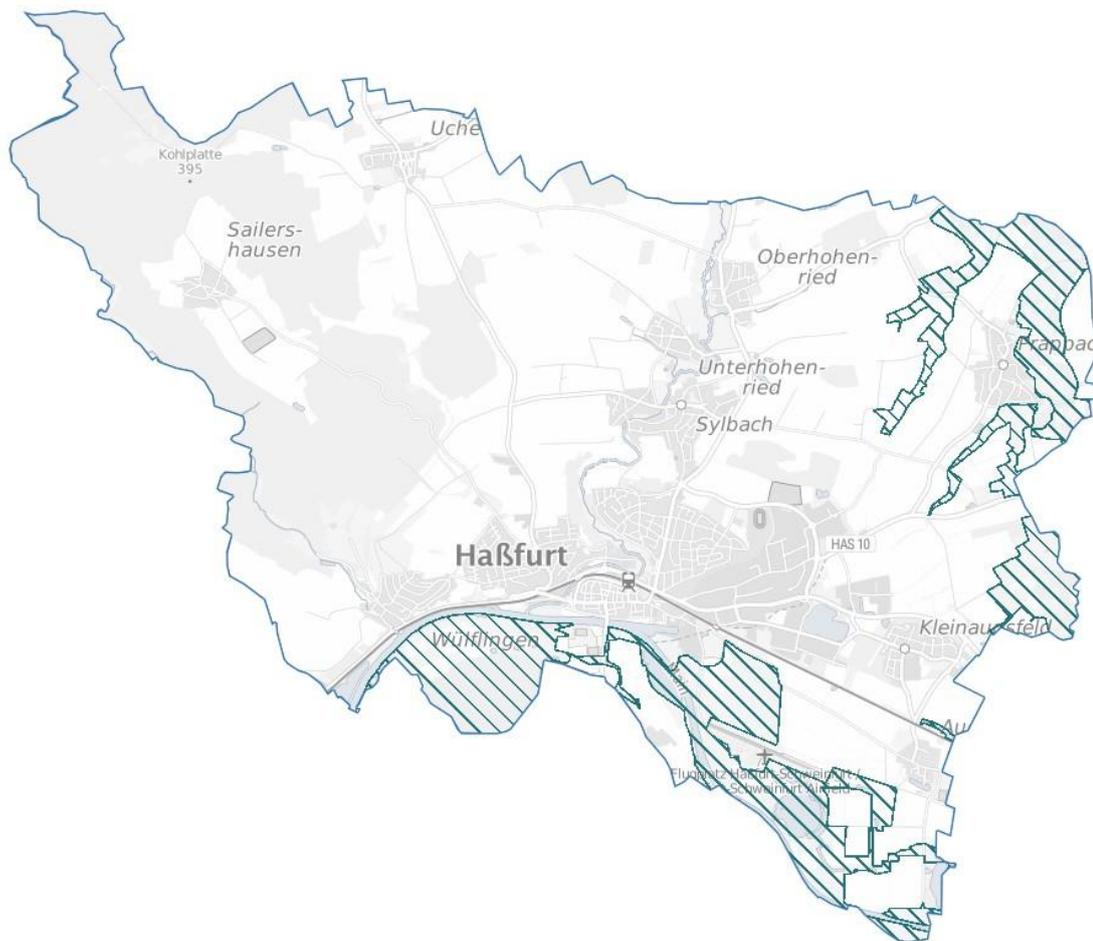


Abbildung 38: Vogelschutzgebiete der Stadt Haßfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)]

#### 4.2.4 Landschaftsschutzgebiete

Landschaftsschutzgebiete dienen dem Schutz von Natur und Landschaft. Sie haben den Zweck, den Naturhaushalt wiederherzustellen, zu erhalten oder zu entwickeln. Sie unterscheiden sich von den Naturschutzgebieten insofern, dass Landschaftsschutzgebiete zumeist

großflächiger sind und geringere Nutzungsaufgaben einhergehen, welche eher die Landschaftsbilderhaltung zum Ziel haben.

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

In nachfolgender Abbildung 39 sind die Landschaftsschutzgebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

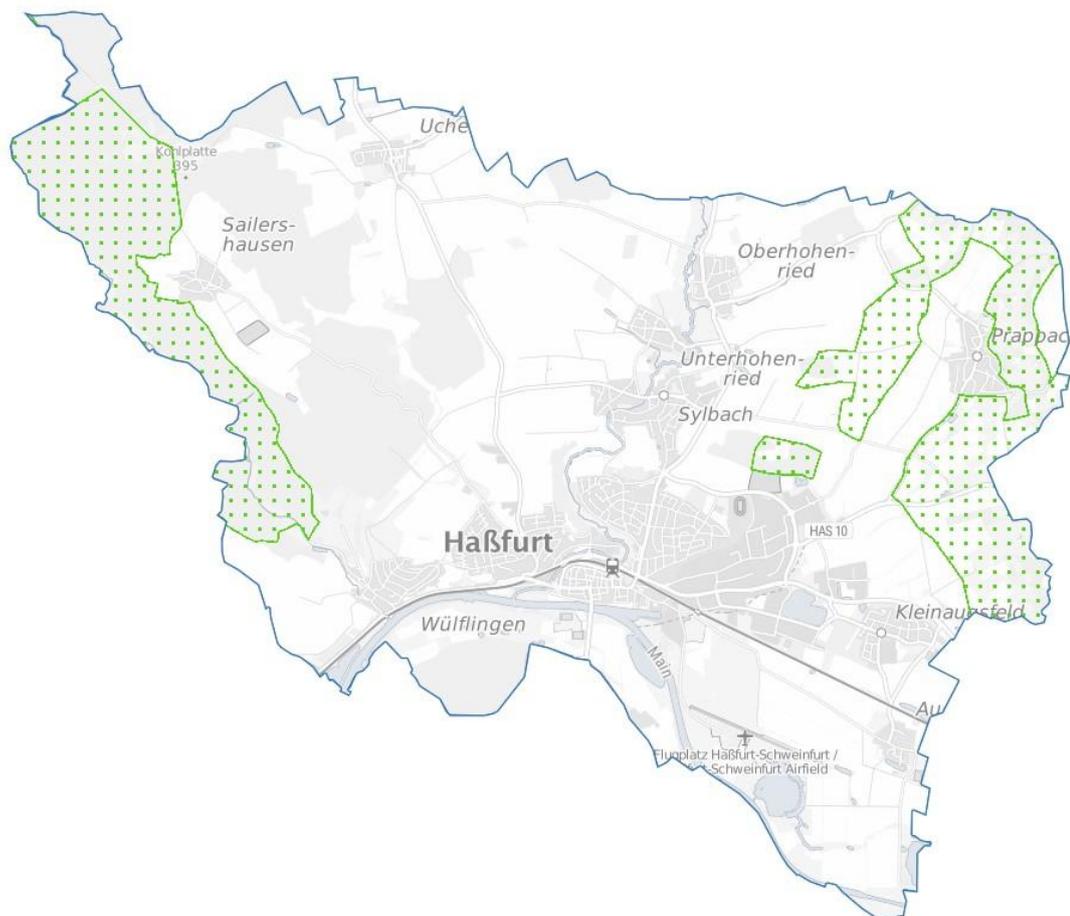


Abbildung 39: Landschaftsschutzgebiete der Stadt Haßfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)  
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)]

#### 4.2.5 Naturparks

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

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

In nachfolgender Abbildung 40 sind die Naturparks für das geplante Gebiet dargestellt.

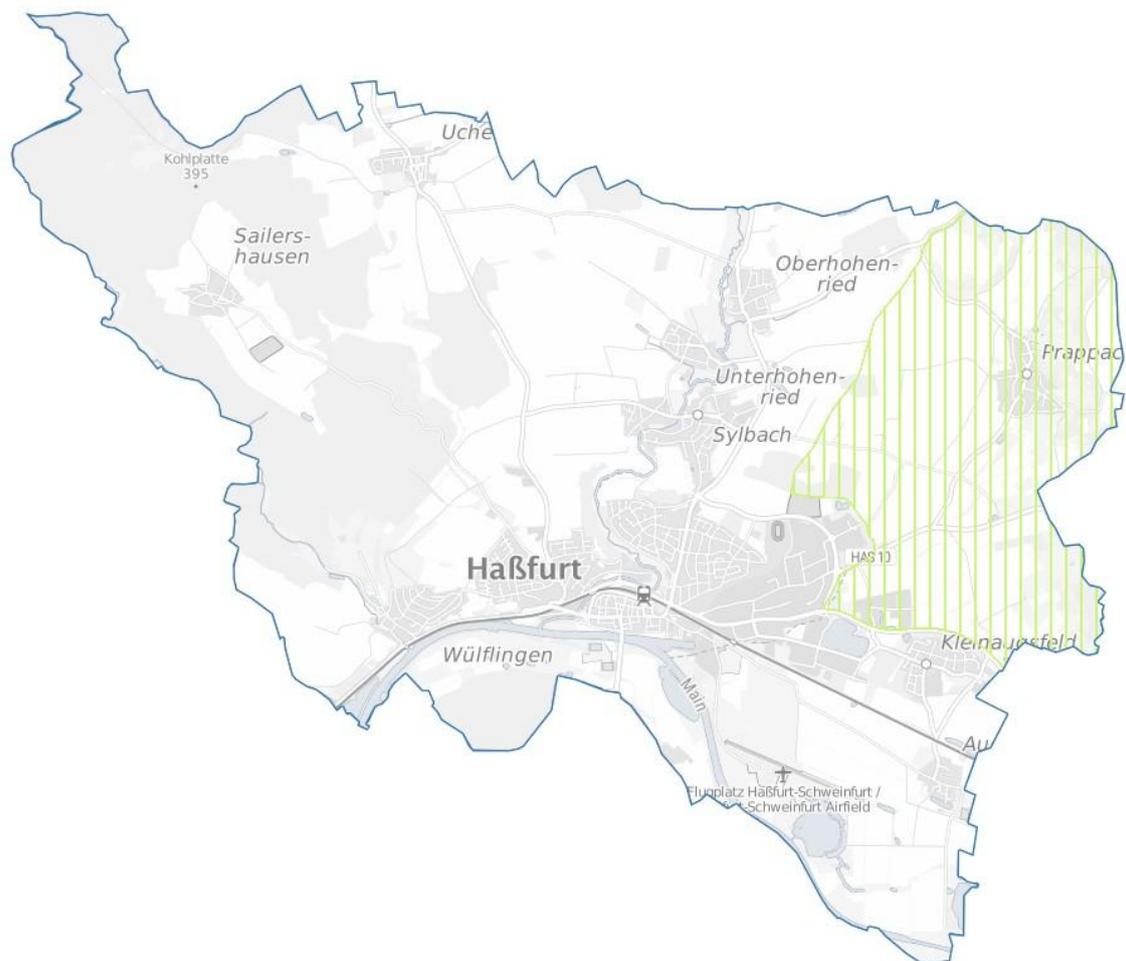


Abbildung 40: Naturparks der Stadt Haßfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)]

#### 4.2.6 Biotope

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

In nachfolgender Abbildung 41 sind die Biotope für das geplante Gebiet dargestellt.

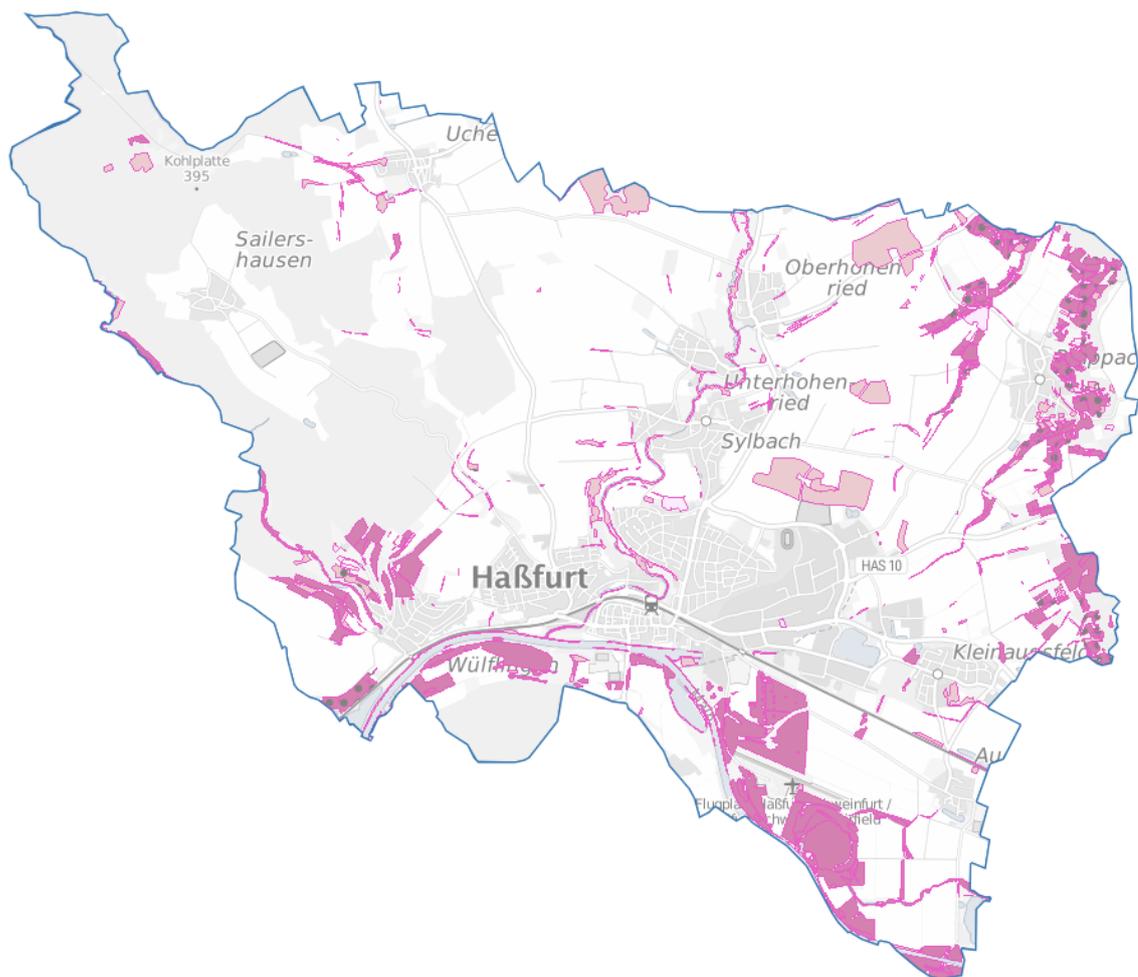


Abbildung 41: Biotop der Stadt Haßfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)]

#### 4.2.7 Überschwemmungsgebiete

Überschwemmungsgebiete haben für die kommunale Wärmeplanung einen untergeordneten Leitungseffekt. Einerseits können solche Gebiete großflächige Bereiche einer Stadt überspannen, weswegen die Gebiete nicht von Beginn an ausgeschlossen werden sollten. Andererseits ist jedoch zu beachten, dass die Versorgungssicherheit in Hochwasserperioden durch die Errichtung relevanter Anlagen der Wärmeversorgung in Überschwemmungsgebieten gefährdet werden kann. Auch die Projektfinanzierung, die sogenannte Bankability, und die Versicherbarkeit der Anlagen stellt in Überschwemmungsgebieten ein Projektrisiko dar. Rechtlich gesehen gilt ein grundsätzliches Bauverbot in Überschwemmungsgebieten (Vgl. § 78

Abs. 4 WHG), praktisch sind die wesentlichen Anlagen, die für die kommunale Wärmeversorgung errichtet werden müssen, durch die Ausnahmen in § 78 Abs. 5 WHG im Einzelfall genehmigungsfähig.

Da Grundwasser- und vor allem Flusswasserwärmepumpen aufgrund ihrer Art der Wärmequelle häufig in Überschwemmungsgebieten liegen können, werden Überschwemmungsgebiete in der Wärmeplanung gesondert betrachtet.

In nachfolgender Abbildung 42 sind die Überschwemmungsgebiete dargestellt.

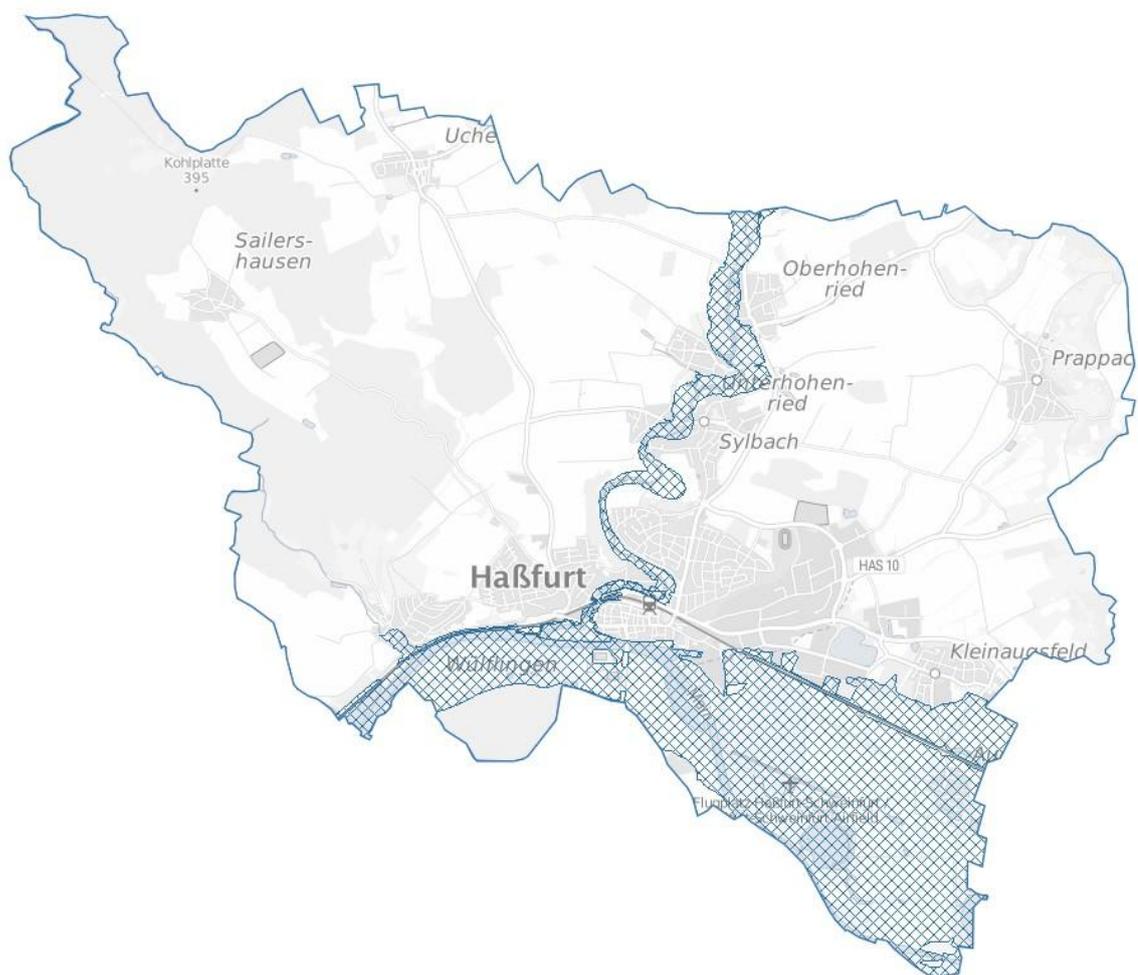


Abbildung 42: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete der Stadt Haßfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)]

#### 4.2.8 Bodendenkmäler

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

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

In nachfolgender Abbildung 43 sind die Bodendenkmäler für das beplante Gebiet dargestellt.

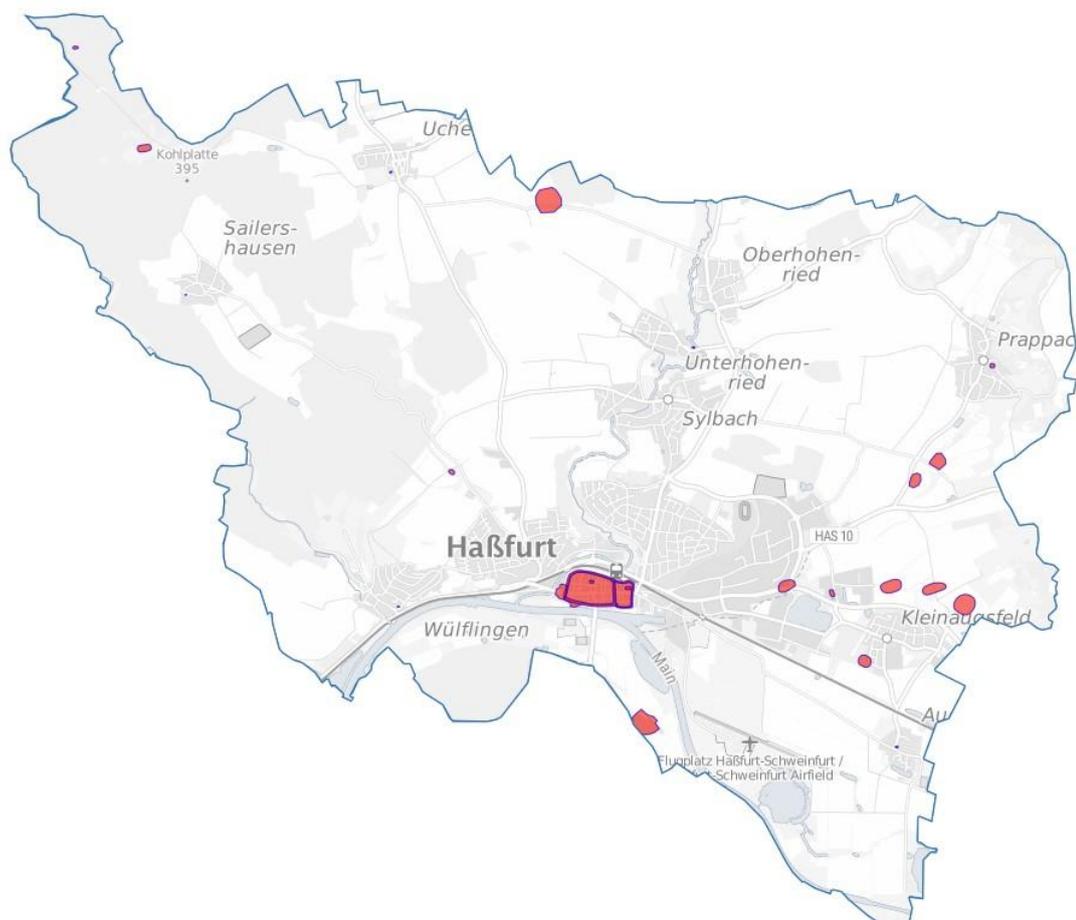


Abbildung 43: Bodendenkmäler der Stadt Haßfurt (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)]

### 4.3 Potenziale aus Solarenergie, Windenergie und Wasserkraft

In diesem Abschnitt werden Potenziale zur **Stromerzeugung** mittels erneuerbarer Energien dargestellt. Der Abschnitt umfasst sowohl **Photovoltaikanlagen** auf **Dächern** als auch auf **Freiflächen**, sowie das Potenzial mittels **Windkraft**. Darüber hinaus wird das **Wasserkraftpotenzial** für das Stadtgebiet betrachtet.

#### 4.3.1 PV-Anlagen (Dachanlagen)

Zur Berechnung des Potenzials der Photovoltaik auf Dachflächen<sup>17</sup> werden nutzbare Dachflächen einer Stadt analysiert. Grundlage sind Daten aus dem 3D-Gebäudemodell von Bayern (Level of Detail 2)<sup>18</sup> der Bayerischen Vermessungsverwaltung sowie Wetterdaten von PVGIS (© European Communities, 2001-2021). Berücksichtigt werden die Neigung und Orientierung der Dächer sowie der standortspezifische Sonneneintrag, der mindestens 900 kWh/m<sup>2</sup>\*a betragen muss. Zusätzliche Parameter wie der Wirkungsgrad marktüblicher Solarmodule (18 %) und eine Performance Ratio von 85 % fließen in die Berechnung ein.

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

Für Haßfurt werden nach Angaben des Solarpotenzial-Katasters des Energieatlas Bayern noch etwa **87 GWh<sub>el</sub> verbleibendes PV-Dachflächenpotenzial** bei **8,1 % Ausbaugrad** (7,7 GWh<sub>el</sub>) angegeben. Das Dachflächenpotenzial aufgeteilt nach Gebäudenutzungsart wird in Abbildung 44 dargestellt. Die Verteilung des PV-Dachflächenpotenzials nach Nutzungsart zeigt, dass **Wohngebäude** mit **42,7 %** den größten Anteil ausmachen. **Unbeheizte Gebäude**

---

<sup>17</sup> Mischpult „Strom“ Information zur Berechnung

<sup>18</sup> 3D-Gebäudemodelle (LoD2) der bayerischen Vermessungsverwaltung

zeigen ein Potenzial von **23,3 %** auf, während **Gebäude des Gewerbes, Handels und der Dienstleistungen** 2,7 % des Potenzials darstellen. **Industrielle Gebäude** steuern **24,1 %** bei, **sonstige Gebäude** 8 % und **öffentliche Gebäude** 6,3 %.

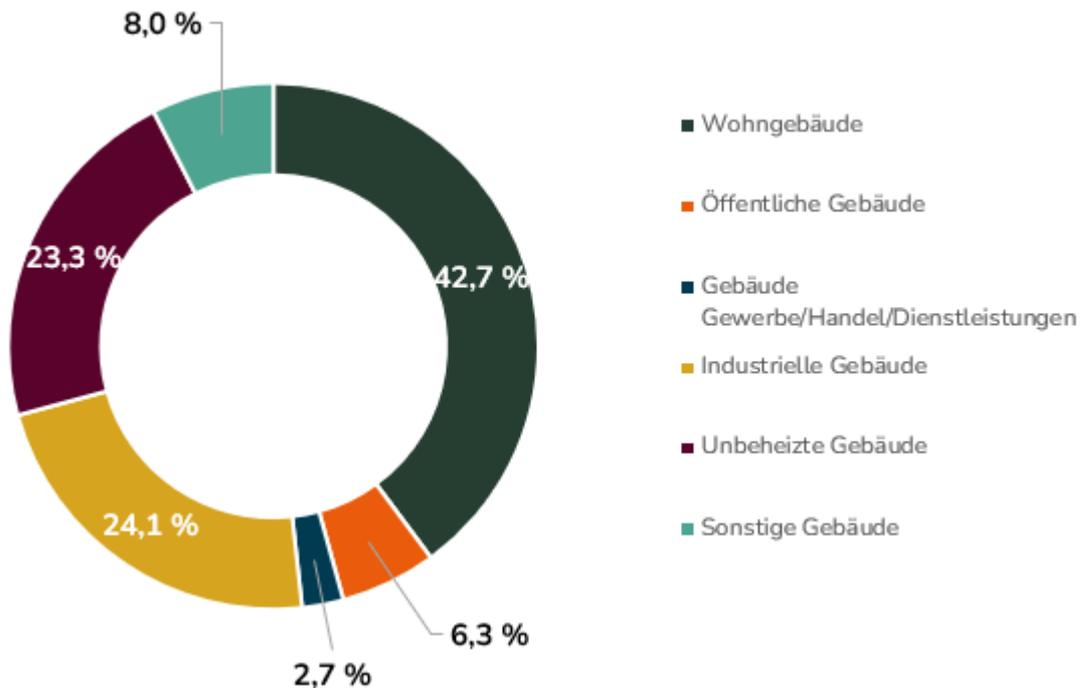


Abbildung 44: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart

Werden diese Energiemengen mittels Wärmepumpen zur Bereitstellung von thermischer Energie verwendet, so ergibt sich unter Annahme eines COP der Wärmepumpe von 3 eine bereitgestellte Wärmemenge von rund 260 GWh. Dabei ist zu beachten, dass die Verbrauchsschwerpunkte von Wärmeenergie im Winter nicht mit den Erzeugungsschwerpunkten der Photovoltaik-basierten Energie korrelieren. Wenngleich Photovoltaik-Anlagen auch im Winter noch eine signifikante Menge Strom produzieren können, kann es vorkommen, dass durch starke Bewölkung über mehrere Tage hinweg nicht ausreichend elektrische Energie aus PV-Anlagen zur Verfügung steht. Dennoch ist die Bereitstellung elektrischer Energie durch andere Quellen nahezu immer gewährleistet, wodurch ein Heizungsausfall bei einem wärmepumpenbasierten Heizungssystem als **nicht wahrscheinlich** eingestuft wird.

Im Oktober 2023 wurde für den Altstadtbereich ein **Solarrahmenplan** von der Stadt Haßfurt beschlossen. Darin wurden verschiedene Zonen nach unterschiedlichen Beurteilungskriterien

(z.B. Einsehbarkeit, Dachfirst, historische Entwicklung) gebildet und somit Begrenzungen im Stadtraum oder das Objekt gezogen.

#### 4.3.2 PV-Anlagen (Freifläche)

Die Freiflächen innerhalb des Kommunengebiets bieten ebenso theoretisch das Potenzial zur Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Zum Zeitpunkt der Betrachtung gab es bereits drei PV-Freiflächenanlagen (nördlich des Gewerbegebiets Schlettach mit 1,15 MW<sub>p</sub> sowie in der Nähe von Sailershausen mit 1,24 MW<sub>p</sub> und 0,45 MW<sub>p</sub>). Würde die gesamte theoretisch verfügbare Fläche genutzt, könnten ca. 830 MW<sub>p</sub> installiert werden.

In Abbildung 45 werden die **geplanten bzw. priorisierten Anlagen (gelb)** sowie die **privilegierten Flächen (braun)** dargestellt. Erstgenannte stellen eine Fläche von ca. 78.000 m<sup>2</sup> dar, was wiederum einer Anlagenleistung von rund 7,8 MW<sub>p</sub> entspricht. Von den drei privilegierten Flächen wurde diejenige östlich bereits als PV-Freifläche umgesetzt. Die beiden Flächen um Wülflingen besitzen eine Fläche von ca. 45.616 m<sup>2</sup> (ca. 4,5 MW<sub>p</sub>), dort gibt es gegenwärtig jedoch nur eine limitierte Möglichkeit für einen Netzanschluss.

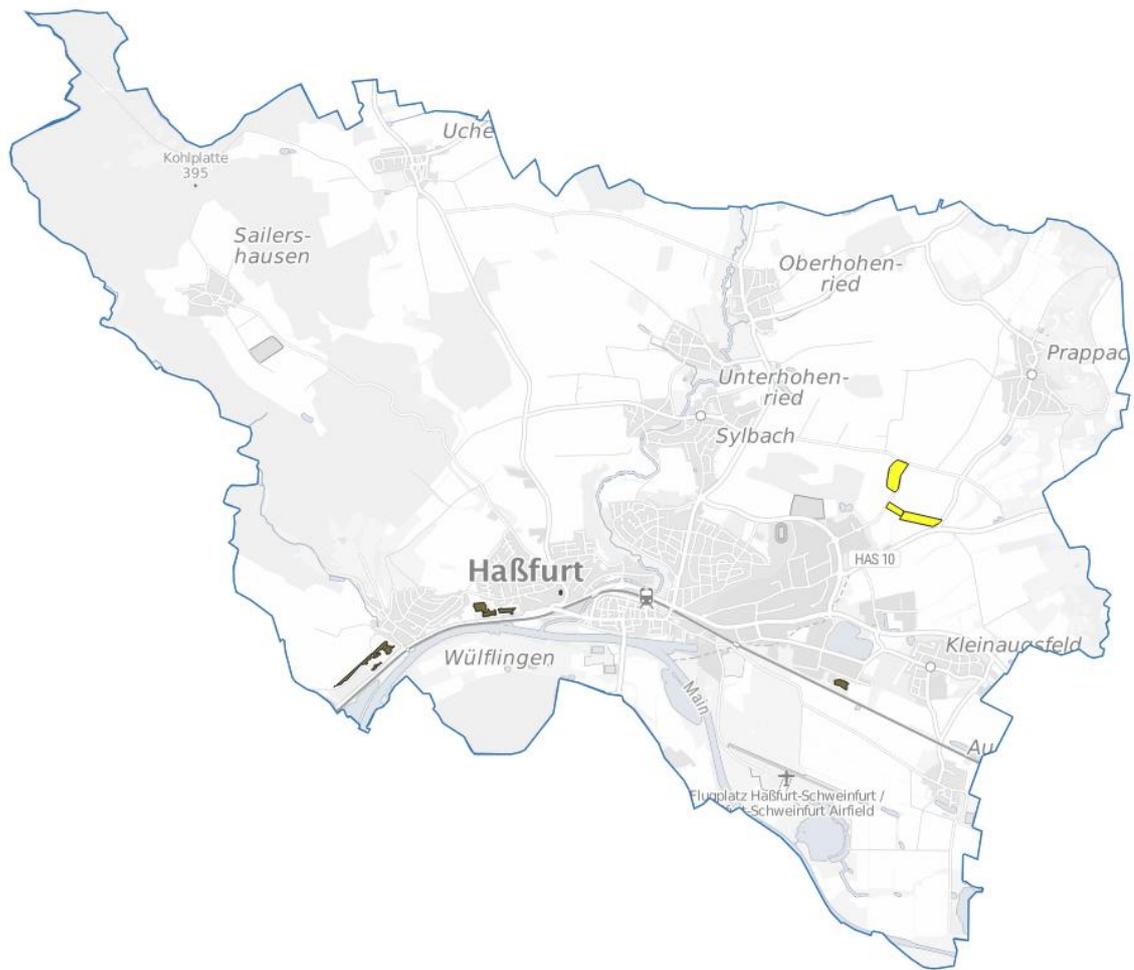


Abbildung 45: Potenziale für Freiflächenanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

### 4.3.3 Windkraftanlagen

Am nordwestlichen Gemarkungsrand der Kommune sind derzeit **3 Bestandsanlagen** mit je 2,4 MW vorhanden, zu denen weitere 7 Windkraftanlagen zu einem gemeinsamen Windpark zusammengeschlossen sind. Diese 7 Anlagen, welche ebenfalls eine Leistung von je 2,4 MW aufweisen, befinden sich außerhalb der Gemarkung, speisen jedoch in den Trafo der beplanten Gebiets Haßfurt ein. Gleiches gilt für zwei weitere Windanlagen mit je 2,3 MW, die sich wiederum außerhalb der Gemarkung (südwestlich von Sailershausen) befinden und eine Einspeisung in den Trafo erfolgt.

Seitens der planungsverantwortlichen Stelle wurde **kein Vorranggebiet** ausgewiesen und es sind auch **keine Anlagen in Planung**. Bei der Fortschreibung der Wärmeplanung ist ein mögliches Potenzial indessen erneut zu betrachten.

### 4.3.4 Wasserkraft

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

Derzeit befindet sich in der Stadt Haßfurt **keine Wasserkraftanlage**.

## 4.4 Geothermische Potenziale

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

Wird mithilfe einer **Wärmepumpe** das Temperaturniveau zusätzlich angehoben, reichen auch die unterjährig verfügbaren **Umgebungstemperaturen** (vgl. Luft-Wasser-Wärmepumpe). Der Vorteil des Wärmeentzugs aus dem Boden, im Gegensatz zur Luft, besteht darin, dass

die Bodentemperatur aufgrund der **thermischen Trägheit** des Mediums über den Jahresverlauf nahezu konstant hoch ist. Hieraus ergeben sich **höhere Effizienzen** in der Wärmeerzeugung.

Bestehende geothermische Heizungsanlagen im beplanten Stadtgebiet sind bereits unter 3.4 in Abbildung 10 dargestellt.

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

#### 4.4.1 Erdsonden

Im Bereich der geothermalen Energiegewinnung wird ab einer Bohrtiefe von **400 m** von „**Tiefer Geothermie**“ gesprochen. Erdsonden-Bohrungen werden sowohl im Bereich tiefer Geothermie als auch für oberflächennahe Potenziale angewendet. Neben der offensichtlichen Nutzung der Wärme als Primärenergie wird die Wärme in einigen Anlagen auch zur Erzeugung von Elektrizität genutzt. Die dafür benötigte Temperatur liegt mit etwa 90 °C jedoch deutlich über dem Niveau bei allein thermischer Nutzung.

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

Im betrachteten Gebiet ist die Nutzung von **Erdwärmesonden vereinzelt möglich** (grüne Bereiche), in den **bebauten Bereichen** ist jedoch **wenig geeignete Fläche verfügbar**. In Gebieten **ohne Nutzungsmöglichkeit** sprechen entweder wasserschutzrechtliche (rote Bereiche), geologische/hydrogeologische Belange (orangene Bereiche) oder Gewässer (blaue Bereiche) dagegen.

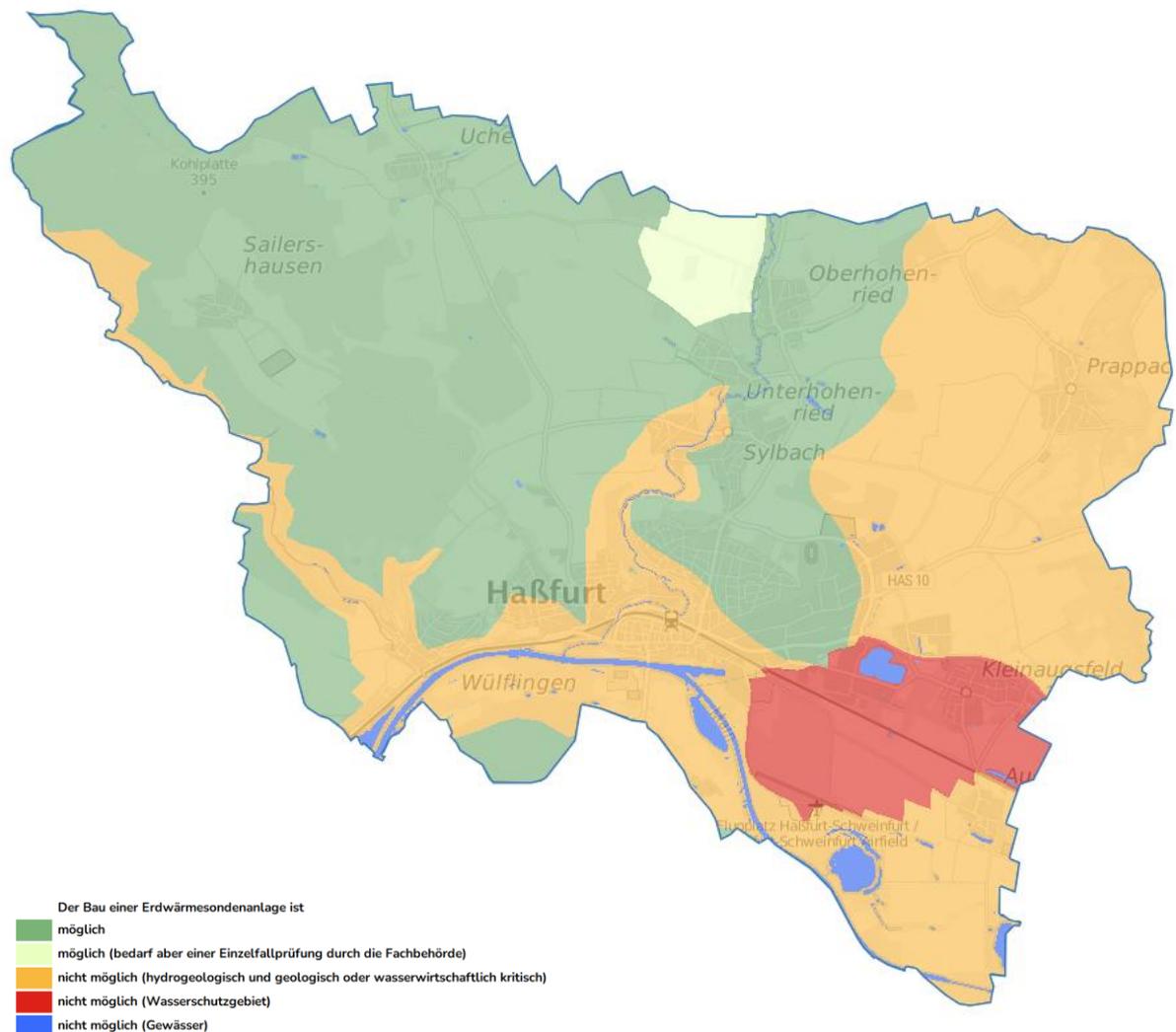


Abbildung 46: Potenziale für Erdwärmesonden (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.ifu.bayern.de](http://www.ifu.bayern.de)]

#### 4.4.2 Erdkollektoren

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

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

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

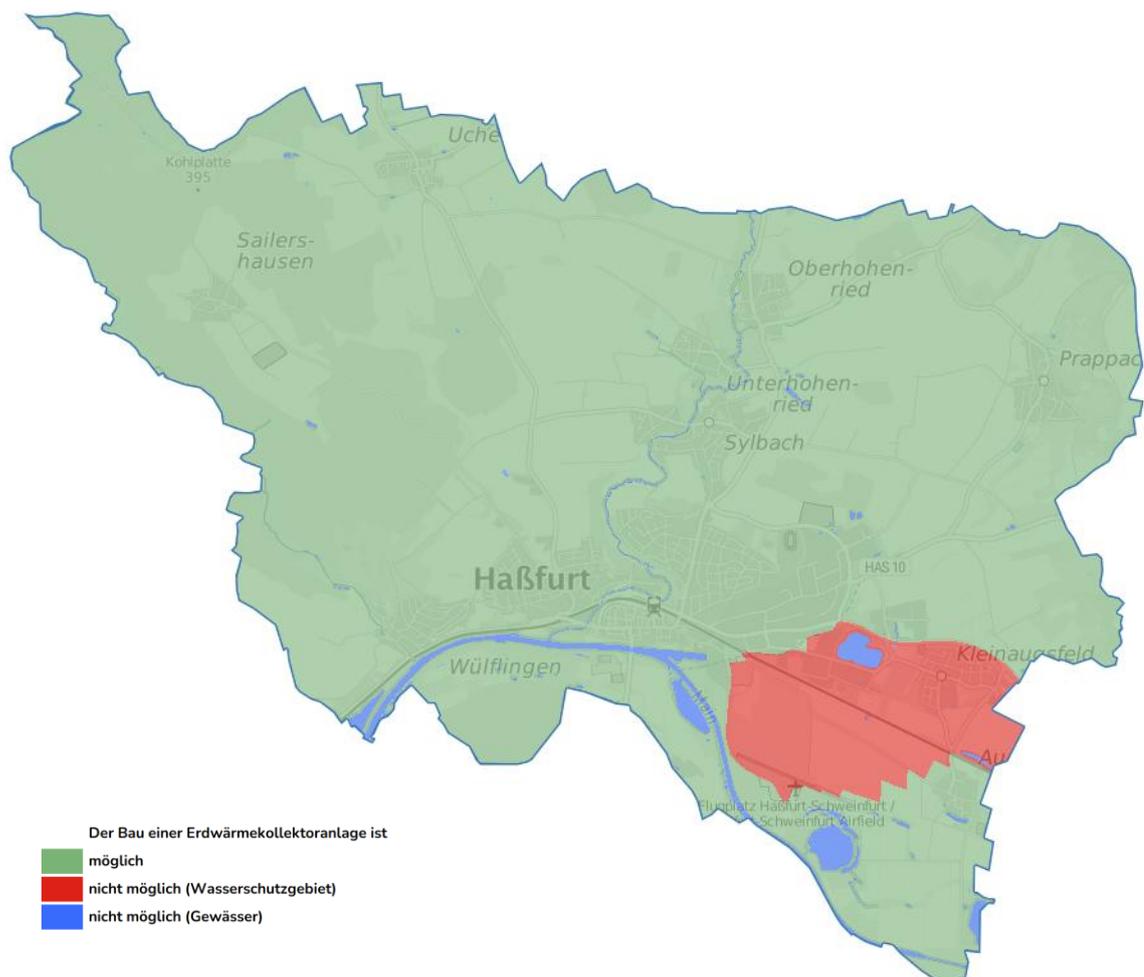


Abbildung 47: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.ifu.bayern.de](http://www.ifu.bayern.de)]

#### 4.4.3 Grundwasserwärme

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

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

Die folgende Karte gibt Aufschluss über das wasserrechtlich mögliche Potenzial, etwaige Grundwasserzusammensetzungen, die das Erschließen der geothermischen Quelle unter Umständen erschweren oder unwirtschaftlich machen, sind hierbei nicht Bestandteil der Betrachtung. Zudem sind die bereits bestehenden Anlagen im Kommunegebiet auf der Karte dargestellt.

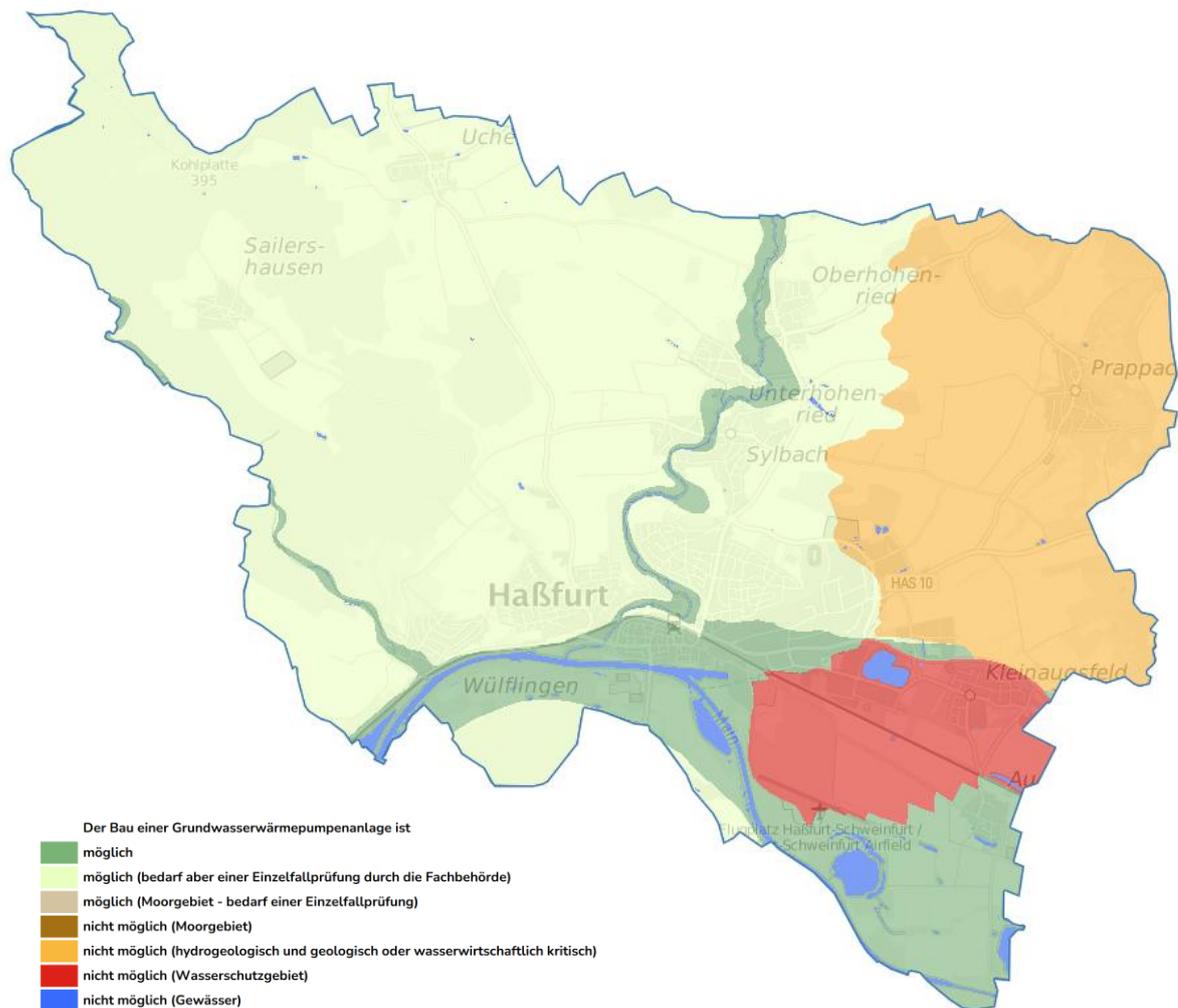


Abbildung 48: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)  
[Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, [www.ifu.bayern.de](http://www.ifu.bayern.de)]

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

Nach Aussage des **Wasserwirtschaftsamts Bad Kissingen** liefert die Analyse des Umwelt-Atlas Bayern eine fundierte Grundlage zur Einschätzung des Potenzials. Demnach liegt eine **Bohrtiefenbeschränkung** von ca. **60 m** vor. Jede Neuinbetriebnahme bedarf einer **Probebohrung**, um die örtlichen Gegebenheiten zu eruieren.

#### 4.5 Fluss- oder Seewasser

Aufgrund der geografischen Nähe Haßfurts zum Main wird nachfolgend das Wärmepotenzial aus oberflächennahen Gewässern näher untersucht. Durch das betrachtete Gebiet erstreckt sich ein Abschnitt des Mains von ca. 8 km Länge (siehe Abbildung 49) und führt dabei direkt am Ortskern vorbei. Zur Abschätzung des Potenzials werden Daten des Gewässerkundlichen Dienstes Bayern (GKD) verwendet. Die verwendeten Abflüsse und Temperaturen wurden nicht in Haßfurt abgelesen, da dort keine Messstelle ansässig ist. Stattdessen wurden Messdaten aus der Messstelle Trunstadt verwendet, welche sich ca. 25 km entfernt befindet (vgl. Abbildung 50). Diese bietet die beste Näherung, da bei Haßfurt als messbarer Zufluss zwar die Nassach zufließt, diese jedoch aufgrund des kleinen Abflusses, im Vergleich zum Main, einen vernachlässigbaren Einfluss auf den Abfluss und die Temperatur hat. Die Daten des GKD liegen als viertelstündliche Messwerte über ganze Jahre vor. Diese werden im Rahmen mancher Berechnungen zu Stundenwerten gemittelt. Welche Daten verwendet wurden wird im weiteren Text jeweils gekennzeichnet.

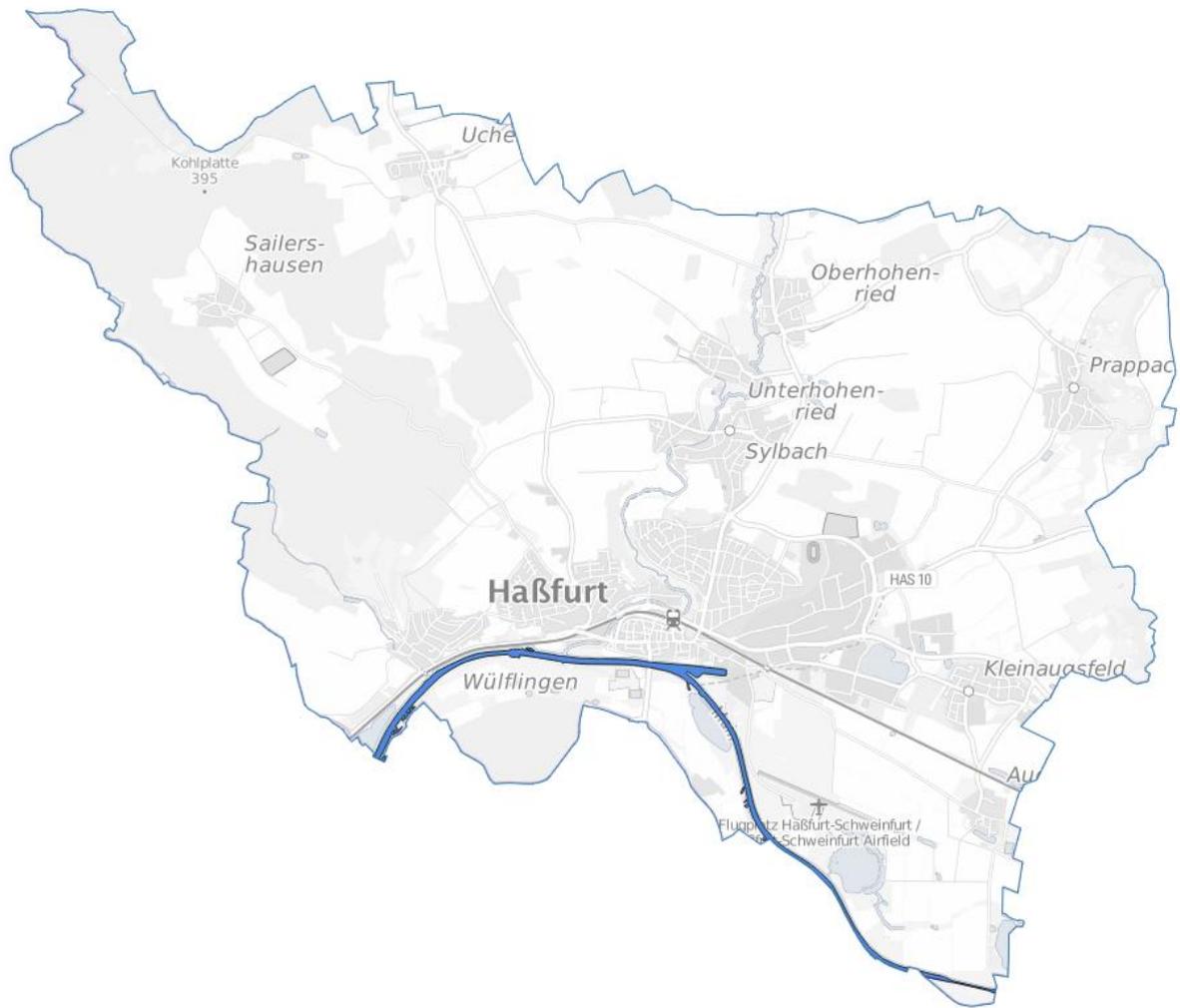


Abbildung 49: Verlauf der Fließgewässer auf dem Gebiet der Stadt Haßfurt

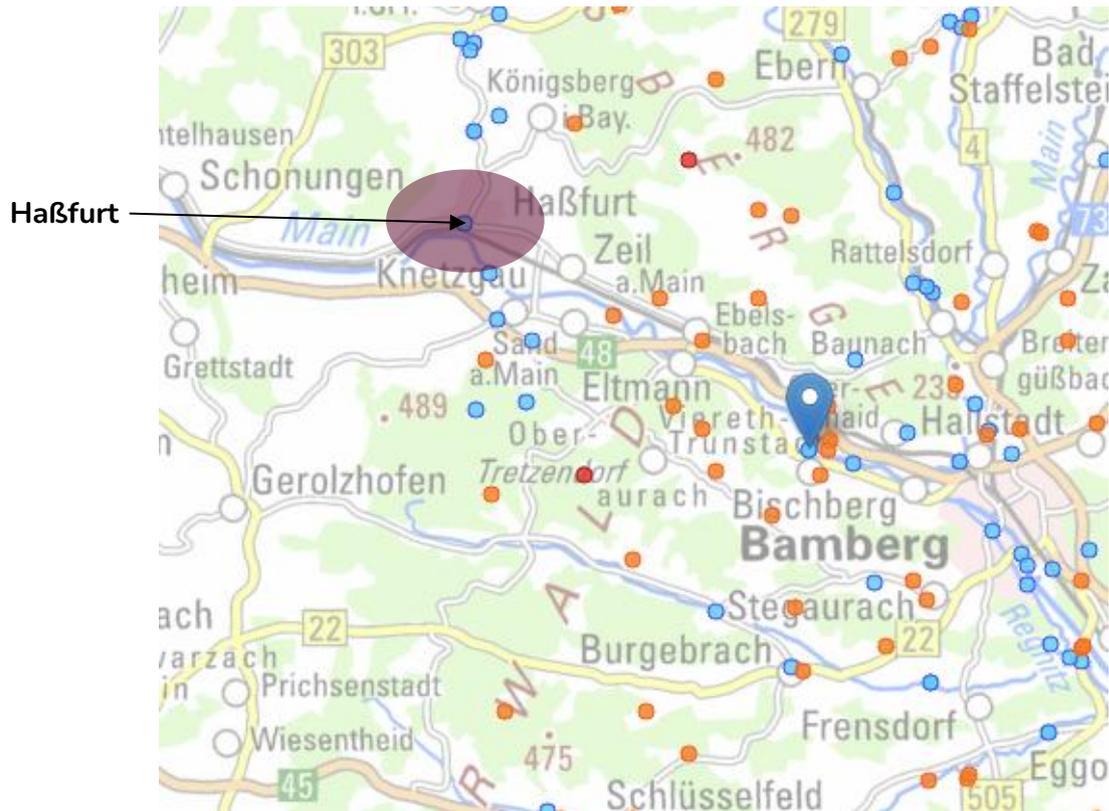


Abbildung 50: Lage der Messstelle Trunstadt [Quelle: Gewässerkundlicher Dienstes Bayern (GKD)]

Der Verlauf der Temperatur des Mains für die Jahre 2019 bis 2023 wird in Abbildung 51 dargestellt. Zu sehen ist, dass die Gewässertemperatur zyklisch mit den Jahreszeiten bis zur Sommerzeit ansteigt und zu den Wintermonaten wieder sinkt.

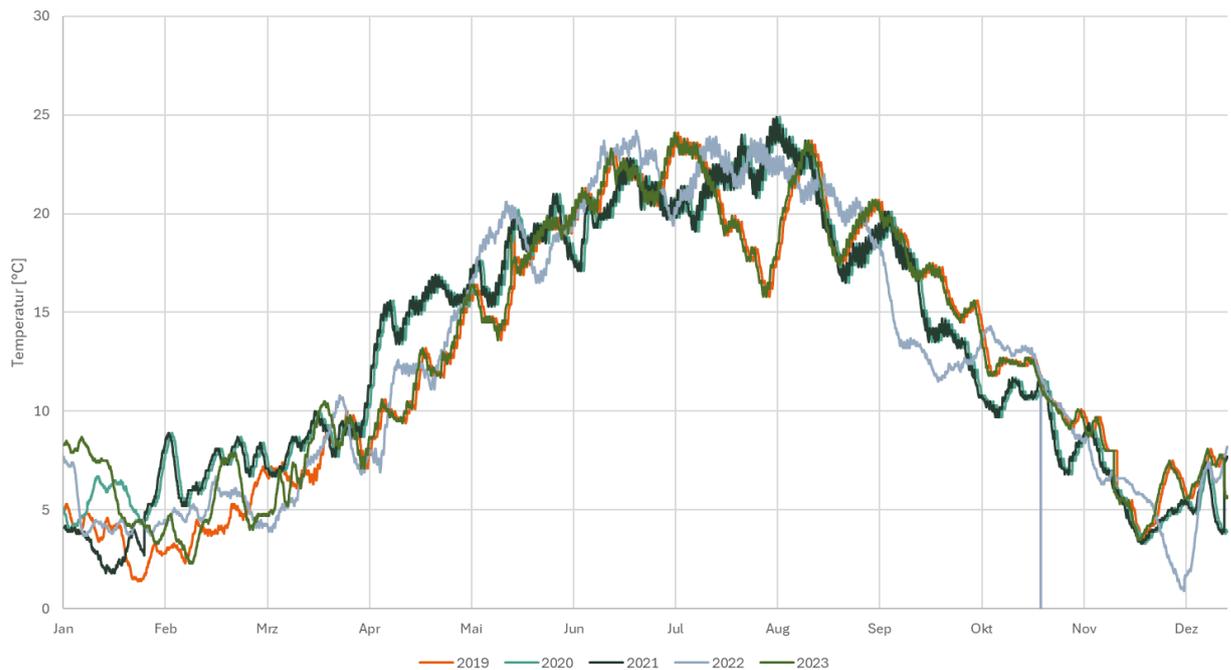


Abbildung 51: Viertelstündliche Temperaturdaten des Mains von 2019-2023 [Quelle: GKD Bayern viertelstündliche Daten]

Der in Abbildung 52 gezeigte Abfluss des Mains unterliegt Schwankungen über das Jahr hinweg. Starkregenereignisse können beispielsweise temporär zu hohen Abflusswerten bzw. Trockenperioden und Zeiten von lang andauerndem Schneefall zu einem geringen Abfluss führen. Im weiteren Verlauf der Analyse wird ein Abfluss von  $41,1 \text{ m}^3/\text{s}$  angenommen, da dieser dem Mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) der Messstelle im Jahresdurchschnitt entspricht.

Für die Berechnung des Potenzials wurde 2022 als moderates Abfluss- und Temperaturjahr ausgewählt.

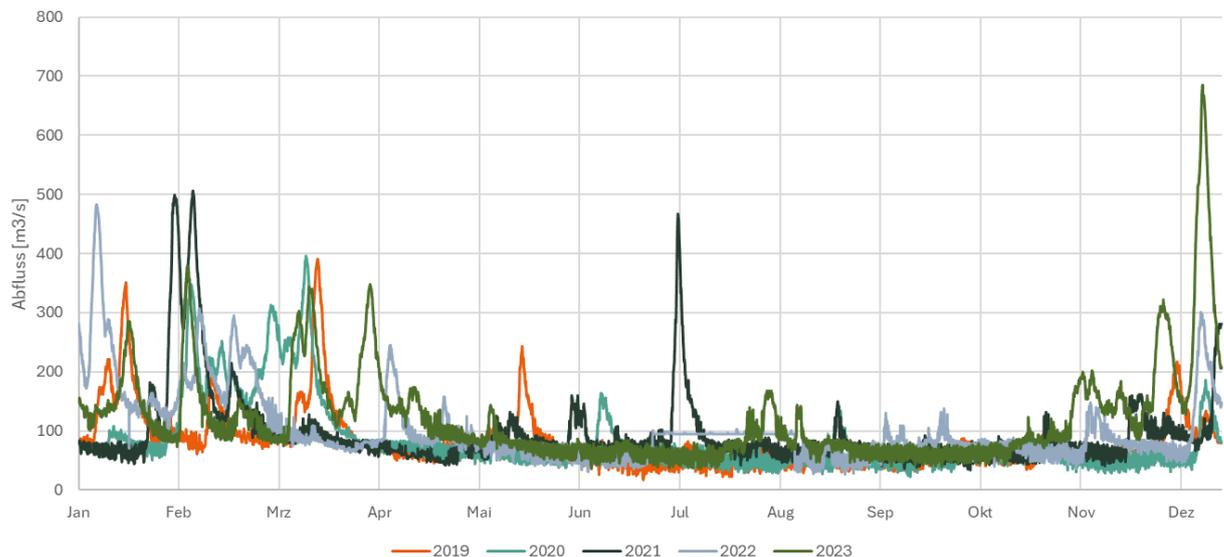


Abbildung 52: Viertelstündliche Abflussdaten des Mains von 2019-2023 Quelle [GKD Bayern viertelstündliche Daten]

Laut dem **Wasserwirtschaftsamt Bad-Kissingen** und dem **Wasserschiffahrtsamt Main** wird sich am Infoblatt „Wärmegewinnung aus Fließgewässern“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) orientiert. Demnach sind eine Abkühlung des Gewässers nach Durchmischung von max. 3 K und eine mögliche lokale Veränderung der Gewässertemperatur von max. 10 K am Wärmetauscher bzw. der Einleitungsstelle erlaubt. Zudem dürfen Bauwerke nicht die Schifffahrt beeinträchtigen und das entnommene Wasser muss dem Gewässer wieder zugeführt werden. Eine schnelle Vereisung des Mains besteht aufgrund der Dimensionierung und Abflussmenge i.d.R. nicht.

Um das theoretische Potenzial zu berechnen, wird die folgende Formel verwendet:

$$\dot{Q} = \dot{V} * c_{Wasser} * \Delta T$$

Das Potenzial an Umweltentzugsleistung ( $\dot{Q}$ ) ist vom Abfluss ( $\dot{V}$ ) durch den Wärmetauscher und dem Temperaturunterschied ( $\Delta T$ ) über diesen abhängig. Diese zwei Variablen werden mit der spezifischen Wärmekapazität von Wasser ( $c_{Wasser}$ ) 1,1617 kWh/(m<sup>3</sup>\*K) multipliziert,

um ein theoretisches Potenzial zu berechnen. In der folgenden Tabelle 5 werden verschiedene Umweltentzugsleistungen in kW bei bis zu 5 K Temperaturunterschied am Wärmetauscher und verschiedenen Abflüssen bis zu 2,5 % des MNQ dargestellt.

**Tabelle 5: Umweltleistung am Wärmetauscher in MW in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung am Wärmetauscher<sup>19</sup>**

$\Delta T \downarrow   \dot{V} \rightarrow$	0,20%	0,50%	1,00%	1,50%	2,00%	2,50%
$\Delta T=1K$	0,344 MW	0,859 MW	1,719 MW	2,578 MW	3,438 MW	4,297 MW
$\Delta T=2K$	0,688 MW	1,719 MW	3,438 MW	5,157 MW	6,875 MW	8,594 MW
$\Delta T=3K$	1,031 MW	2,578 MW	5,157 MW	7,735 MW	10,313 MW	12,891 MW
$\Delta T=4K$	1,375 MW	3,438 MW	6,875 MW	10,313 MW	13,751 MW	17,189 MW
$\Delta T=5K$	1,719 MW	4,297 MW	8,594 MW	12,891 MW	17,189 MW	21,486 MW

In Tabelle 5 ist zu sehen, dass theoretisch eine große Spanne an Umweltleistungen von bis zu ca. 21,5 MW abgreifbar ist. Die maximale Umweltentnahmeleistung wird in der Theorie durch die Abkühlung des Gesamtgewässers begrenzt. Eine Grenzverletzung kann jedoch, aufgrund der geringen Entnahmemengen und des großen Gesamtabflusses des Mains, nahezu vollständig ausgeschlossen werden.

Als nächstes werden die Leistungsdaten zunächst zur gewinnbaren Umweltenergie pro Jahr umgerechnet und dann in den Kontext der Energieverbräuche von möglichen Abnehmerquartieren gesetzt. Dafür wurden zunächst die möglichen Vollbenutzungsstunden simulativ berechnet. Dabei wurden die Vollbenutzungsstunden als nur von der Temperaturspreizung am Wärmetauscher abhängig angenommen, da der Volumenstrom aufgrund des großen Abflusses des Mains und der geringen Entnahme am MNQ als stets zur Verfügung stehend betrachtet werden kann. Weiter wurden Beschränkungen, wie die Mindesttemperatur am Auslauf,

<sup>19</sup> In Anlehnung an: Schwinghammer, Florian: Thermische Nutzung von Oberflächengewässern. Freiburg i.Br. 2012

sowie die Mindesttemperatur des Mains berücksichtigt. Die Nutzung des Flusswassers als Wärmequelle ist nur dann möglich, wenn die Temperatur des abgeleiteten Wassers – unter Berücksichtigung der Temperaturspreizung im Wärmetauscher – nicht unter die festgelegte Mindesttemperatur des Wärmetauschers sowie die ökologisch zulässige Mindesttemperatur des Mains fällt. Die Vollbenutzungsstunden in Abhängigkeit des Temperaturabfalls über den Wärmetauscher sind in folgender Abbildung 53 dargestellt.

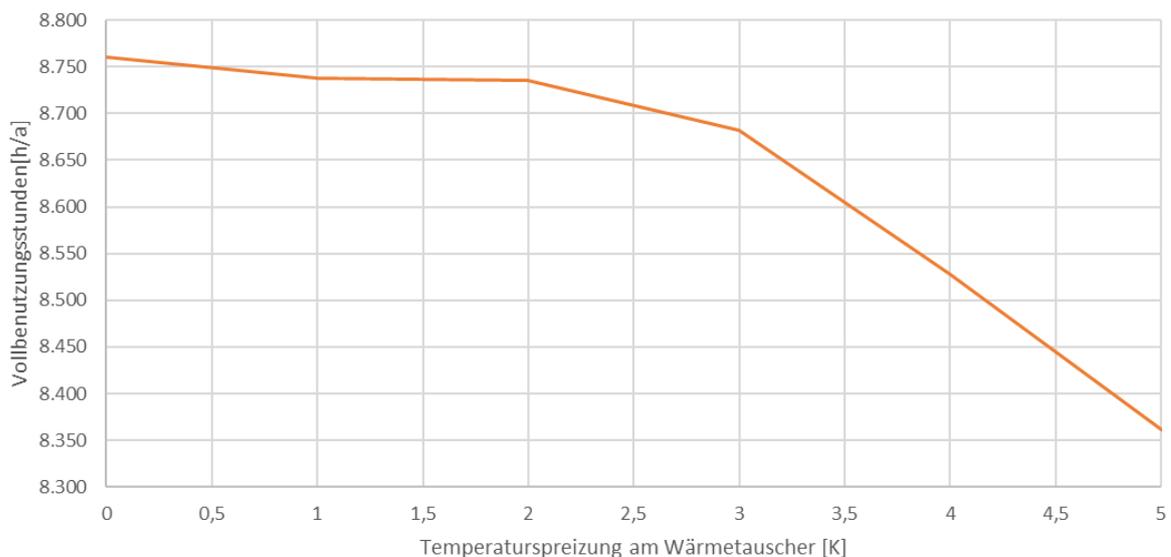


Abbildung 53: Verfügbarkeit der Anlage (Wärmequelle) in Abhängigkeit der Temperaturspreizung am Wärmetauscher

Als nächster Schritt kann auf Basis der Vollbenutzungsstunden das Umweltenergiepotenzial pro Jahr berechnet werden. Hierbei ist zu beachten, dass diese Umweltenergie im Wärmepumpenprozess unter Einsatz elektrischer Energie auf ein höheres Niveau gepumpt wird. Die Wärmeenergie aus der Wärmepumpe ( $E_{ges}$ ) berechnet sich aus der Umweltenergie ( $E_{Umwelt}$ ) und der elektrischen Energie ( $E_{elektr}$ ):  $E_{ges} = E_{Umwelt} + E_{elektr}$ . Im Rahmen der Potenzialanalyse wird nur die Umweltenergie betrachtet. Das Umweltenergiepotenzial wird nun durch die Verrechnung von Vollbenutzungsstunden mit dem Umweltleistungspotenzial in MWh dargestellt (vgl. Abbildung 54).

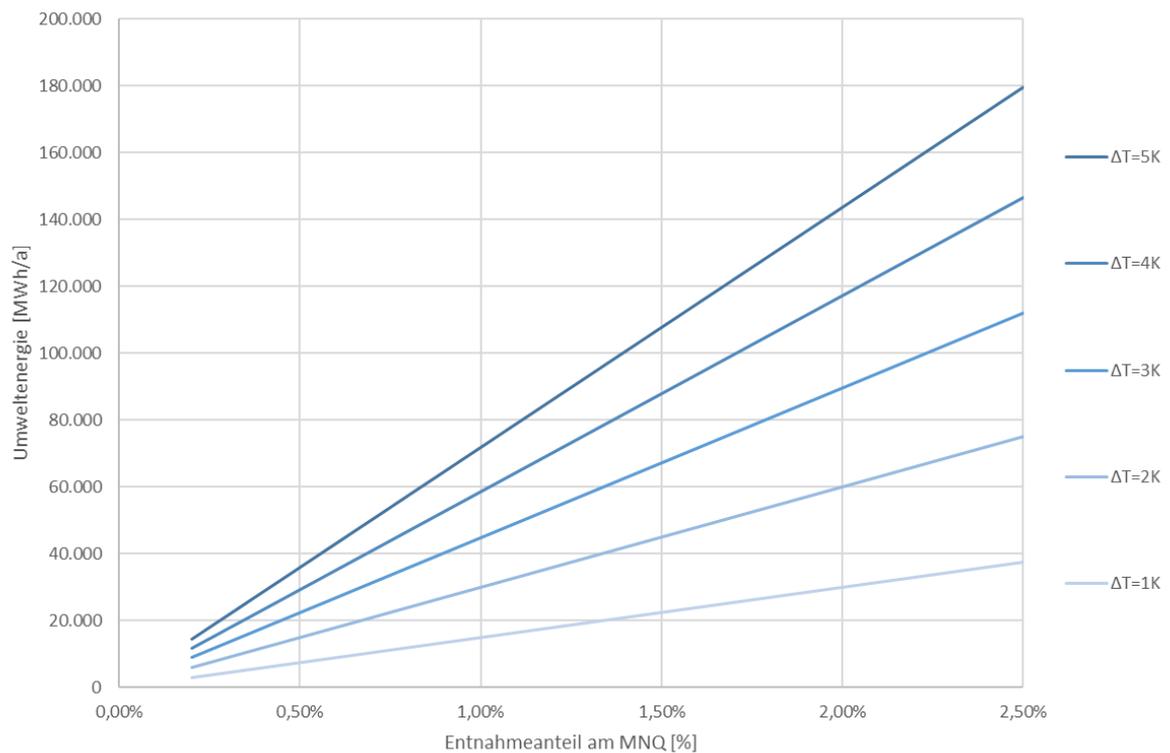


Abbildung 54: Verlauf der Umweltenergie in Abhängigkeit des Entnahmeanteils am MNQ

Tabelle 6: Umweltenergie pro Jahr am Wärmetauscher in Abhängigkeit der prozentualen Entnahme und der Temperaturspreizung über den Wärmetauscher

$\Delta T \downarrow$ $\dot{V} \rightarrow$	0,20%	0,50%	1,00%	1,50%	2,00%	2,50%
$\Delta T=1K$	3.004 MWh	7.510 MWh	15.019 MWh	22.529 MWh	30.039 MWh	37.548 MWh
$\Delta T=2K$	6.006 MWh	15.014 MWh	30.028 MWh	45.042 MWh	60.056 MWh	75.070 MWh
$\Delta T=3K$	8.954 MWh	22.386 MWh	44.771 MWh	67.157 MWh	89.543 MWh	111.928 MWh
$\Delta T=4K$	11.726 MWh	29.314 MWh	58.629 MWh	87.943 MWh	117.258 MWh	146.572 MWh
$\Delta T=5K$	14.372 MWh	35.929 MWh	71.859 MWh	107.788 MWh	143.718 MWh	179.647 MWh

Damit die Daten aus Abbildung 54 bzw. Tabelle 6 eingeordnet werden können werden diese nun in den Kontext des Verbrauchs potenzieller Abnehmerquartiere gesetzt. Die Auswahl der Quartiere für die Analyse erfolgt in erster Linie anhand des Abstands zum Gewässer, da dieser der Hauptkostenfaktor im Rahmen einer Umsetzung wäre. Außerdem wurden nur Quartiere ausgewählt, die nach der Eignungsprüfung (3.1) eine Wärmenetzsignung aufweisen.

Dadurch konnten die in Tabelle 7 aufgelisteten Quartiere als potenzielle Abnehmer identifiziert werden. Diese umfassen Wülflingen Ost und Wülflingen West, die Wülflinger Straße, die Altstadt und das Gewerbegebiet Hafen.

**Tabelle 7: Energiebedarf möglicher Abnehmerquartiere in MWh pro Jahr**

Name Quartier	Energiebedarf pro Jahr
Altstadt	18.251 MWh
Wülflinger Straße	1.061 MWh
Gewerbegebiet Hafen	12.406 MWh
<b>∑ Summe Stadtgebiet</b>	<b>31.718 MWh</b>
Wülflingen Ost	4.570 MWh
Wülflingen West	4.617 MWh
<b>∑ Summe gesamt</b>	<b>40.905 MWh</b>

Bei einem Vergleich der Potenzialdaten und der Verbrauchsdaten fällt auf, dass beim Stadtgebiet ein energetischer Deckungsgrad von über 100 % bereits bei einer Entnahme von 0,5 % und 5 K Temperaturunterschied bzw. 1,0 % und 3 K erreicht wird. Bei der Betrachtung der Quartiere außerhalb des Stadtgebiets kann festgestellt werden, dass beide Quartiere Wülflingen Ost und West jeweils bereits durch eine kleinere Lösung vollständig versorgt werden könnten. Dafür wäre eine Entnahme von 0,2 % bei einem Temperaturunterschied von 2 K ausreichend. Theoretisch könnte eine Versorgung des gesamten beplanten Gebiets (ca. 162 GWh) durch eine Entnahmemenge von 2,5 % und 5 K umgesetzt werden. Entsprechend linear ist im Übrigen die Gesamtabkühlung des Gewässers zu beurteilen, aufgrund der hohen Durchflussmenge des Mains ist die Abkühlung durch eine Flusswasserthermieanlage nach vollständiger Durchmischung mit dem Vorfluter als vernachlässigbar einzustufen.

An dieser Stelle soll erneut darauf verwiesen werden, dass das dargestellte Potenzial nur die Umweltwärme betrachtet. Bei einer Betrachtung, welche die elektrische Energie beinhaltet, ist der Deckungsgrad von 100 % bereits bei weniger Entnahme erreicht.

Aufgrund der positiven Gespräche und des großen Flusswasserpotenzials spielt dieser Energieträger in der Wärmeplanung eine **entscheidende Rolle**.

#### 4.6 Uferfiltrat

Zusätzlich zur direkten Nutzung des Flusswassers wurde eine erste Grobeinschätzung der Nutzbarkeit von sogenanntem **Uferfiltrat** durchgeführt. Unter Uferfiltrat versteht man Wasser, das in unmittelbarer Nähe zum Ufer eines fließenden Gewässers mittels Brunnen unterirdisch entnommen wird. Das hier entnommene Wasser stammt dabei zu großen Teilen aus dem **Fließgewässer**. Aufgrund der **Größe** des **Mains** und der geologischen Verhältnisse kann von einer **erhöhten Verfügbarkeit** ausgegangen werden.

Aufgrund von Flussschotter und -sande weist der betrachtete Main-Bereich eine **mittlere bis hohe Durchlässigkeit** auf, was eine **günstige Bedingung** für die Uferfiltratnutzung darstellt. Aufgrund **hydraulischer Untergrundverhältnisse** ist jedoch eine **Abstimmung und Einzelfallentscheidung der Fachbehörde** notwendig. Vorteilhaft ist, dass hier Messdaten zur Temperatur vorhanden sind, und die Temperaturen in wenigen Tiefen bereits bei 10 bis 12 °C liegen.

Zusätzlich wurde eine mögliche Nutzung von Uferfiltrat bei der **Nassach** betrachtet, da diese in Nähe der beiden Quartiere „Östlich und Westlich der Hofheimer Straße“ liegt. Einerseits sind keine Restriktionen oder Risiken zu erwarten genauso wenig wie eine Begrenzung der Bohrtiefe. Andererseits weist das Gebiet um das Gewässer **Festgestein** auf, was wiederum eine **niedrige Durchlässigkeit** zur Folge hat (kein Flussschotter oder -sande) und potenzielle Standorte liegen innerhalb eines **Hochwasserschutzgebiets**.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass eine **Nutzung von Uferfiltrat** – nach entsprechender vorheriger Abstimmung mit der Fachbehörde – nur beim **Main** als **sinnvoll** eingestuft wird.

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.

#### 4.7 Trinkwasser

Ein weiteres theoretisches Potenzial stellt die Wärmegewinnung aus **Trinkwasser** dar, welche zum Zeitpunkt der Betrachtung allerdings noch nicht Gegenstand der Trinkwasser-Verordnung<sup>20</sup> war. Im Juli 2024 wurde hierzu ein **Positionspapier**<sup>21</sup> des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) veröffentlicht. Darin wird die **Wärmenutzung aus Trinkwasser** in Zubringer-, Haupt- und Versorgungsleitungen unter bestimmten Rahmenbedingungen als **vertretbar** eingestuft - wichtigster Punkt: die **Wärmeentnahme** darf zu **keinem notwendigen Energieeinsatz beim Letztverbraucher** führen. Im Anschluss an das Positionspapier wurde gemeinsam durch den DVGW und dem Technologiezentrum Wasser (TZW) ein **Forschungsprojekt** gestartet, ob und falls ja welche Auswirkungen durch eine lokale Entnahme beim Letztverbraucher auftreten können. Nach Rücksprache mit dem zuständigen Ansprechpartner des Forschungsprojekts sollen die Ergebnisse im Herbst 2025 veröffentlicht werden. Von einer Anpassung der Trinkwasser-Verordnung ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht auszugehen.

Trotz der genannten Punkte wurde in Absprache mit der planungsverantwortlichen Stelle das **theoretische Potenzial in Haßfurt** betrachtet. Die Trinkwasseraufbereitung befindet sich in der Augsfelder Straße 8. Laut Aussage eines zuständigen Stadtwerk-Mitarbeiters ist der größte Durchfluss und somit das größte Potenzial im Mischbehälter beim Wasserwerk aufzufinden. Dort kommen im Schnitt ca. 320 m<sup>3</sup>/h an, von denen ca. 140 m<sup>3</sup>/h von Haßfurt und die restlichen 180 m<sup>3</sup>/h von Horhausen stammen. Das Temperaturniveau liegt ganzjährig bei ca. 12 °C. Eine Temperatur-Abkühlung im Sommer sollte nach Einschätzung des Mitarbeiters demnach kein Problem darstellen, wohingegen dies im Winter fraglich ist. Ein weiteres Problem stellt die auf dem Weg zum Hochbehälter bereits angeschlossenen Abnehmer dar. Nach derzeitigem Kenntnisstand kann das **Potenzial aus Trinkwasser nicht genauer beziffert** werden.

---

<sup>20</sup> [https://www.recht.bund.de/bgb1/1/2023/159/regelungstext.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.recht.bund.de/bgb1/1/2023/159/regelungstext.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

<sup>21</sup> <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/verein/aktuelles/stellungnahmen/dvgw-position-waermenutzung-aus-trinkwasser.pdf>

## 4.8 Abwärme

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

### 4.8.1 Industrie / Großverbraucher

Basierend auf der Befragung der Industriebetriebe bzw. Großverbraucher, die bereits in Abschnitt 3.11 beschrieben wurden, konnte lediglich ein Akteur identifiziert werden, welcher das Potenzial zur Nutzung von anfallender Abwärme aufweisen würde. Im Rahmen einer Abstimmung mit dem zuständigen Akteur stellte sich jedoch heraus, dass nur ein **geringes Abwärme-Potenzial** zur Verfügung stehen würde. Aus diesem Grund wurde eine mögliche **Nutzung nicht weiter betrachtet**.

### 4.8.2 Abwasserkanäle

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

Für einen technisch sinnvollen Betrieb sind gewisse Bedingungen zu erfüllen. Nach Rücksprache mit **Systemherstellern** sowie nach **WPG** ist eine Betrachtung von Kanalabschnitten ab einer Breite und Höhe von **mindestens DN 800** sinnvoll. Andere Systemhersteller sehen auch ab Kanaldurchmessern von DN 400 bereits die Möglichkeit für eine Wärmeentnahme, aber je größer der Kanaldurchmesser desto wirtschaftlicher kann eine solche Anlage betrie-

ben werden. Für eine ausreichende Wärmeentnahme ist ebenso ein gewisser Mindestdurchfluss im Kanal, auch **Trockenwetterabfluss** genannt, notwendig, der in **etwa 15 l/s** betragen sollte betragen sollte, sodass bevorzugt Sammler in nähere Betrachtung kommen können.

Ein nach der Mindestdimension gefiltertes Abwassernetz kann aufgrund **fehlender Durchmesserdaten** nicht dargestellt werden. Nach Rücksprache mit dem zuständigen Klärwärter weist der Bereich vom Regenüberlaufbecken Tränkberg bis zum Hafen einen DN 2.000 auf. Der Trockenwetterabfluss in der Kläranlage ist auf 112 l/s begrenzt. Durchflussmengen sind hingegen nicht vorhanden, wodurch eine Potenzialabschätzung nicht möglich ist. Aus diesem Grund wurde eine grobe Ermittlung der theoretischen Umweltwärme anhand Annahmen zum Durchfluss und der Temperaturentnahme durchgeführt, dargestellt in Abbildung 55. Eine Abstimmung mit einem im Hafen befindlichen Akteur, welcher prozessbedingt Abwasser mit hohen Temperaturen einleitet, ergab aufgrund eines nicht kontinuierlichen Durchflusses ebenfalls kein nennenswertes Potenzial.

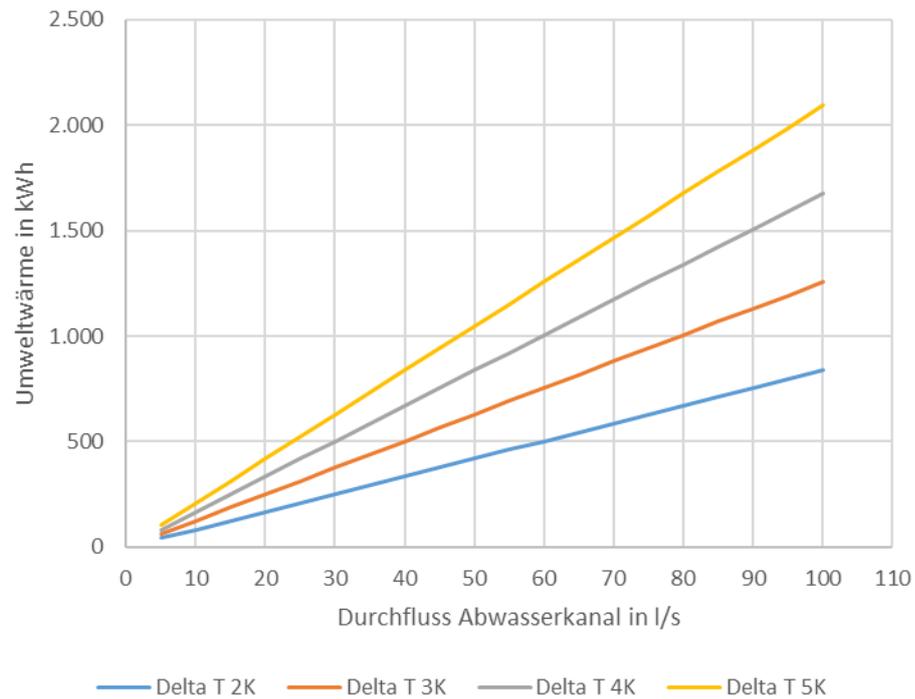


Abbildung 55: Theoretische Abwasser-Umweltwärme in Abhängigkeit des Durchflusses und der Temperaturentnahme

Nach Erhebungen des Statistischen Bundesamts entstehen pro Tag und Einwohner im Bundesdurchschnitt 128 Liter Abwasser.<sup>22</sup> Pro 1.000 Einwohner entspricht dies einem durchschnittlichen Abfluss von etwa 1,5 l/s. Unter der Annahme einer Abkühlung um 2,5 K (in Anlehnung an Aussagen eines Systemherstellers) entspricht dies einer Wärmeentzugsleistung von etwa 16 kW pro 1.000 Einwohner. Somit ergibt sich für die gesamte Kommune überschlägig ein Wärmeentzugspotenzial **von etwa 220 kW** aus dem Abwasserkanal.

Aufgrund der fehlenden Daten und der damit verbundenen Unsicherheit wurde mit der Kommune abgestimmt, das Potenzial zunächst **nicht weiterzuverfolgen**.

<sup>22</sup> [Destatis](#)

### 4.8.3 Kläranlagen

Die lokale Kläranlage wurden ebenso näher betrachtet, wobei einige technische Parameter aufgenommen wurden, welche in Tabelle 8 dargestellt werden.



Abbildung 56: Standort der Kläranlage in Haßfurt [Quelle: BKG]

Die Kläranlage wurde im Jahr 1998 erbaut, die maximale Ausbaugröße entspricht 27.500 EW (= Einwohnerwerten).

Tabelle 8: Technische Daten der Kläranlage Haßfurt

<i>Parameter</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Quelle</i>
<i>Baujahr</i>	1998	BayernAtlas
<i>Ausbaugröße in Einwohnerwerten</i>	27.500 EW	BayernAtlas
<i>Anschluss in Einwohnerwerten</i>	13.890 EW	Betreiber
<i>Größenklasse</i>	4	BayernAtlas
<i>Strombezug von EVU</i>	220.960 kWh/a	Betreiber
<i>Stromerzeugung durch BHKW</i>	485.200	Betreiber

Auf dem Gelände der Kläranlage befindet sich ein Faulturm, der den während der Abwasserreinigung entstehenden **Klärschlamm** weiterverwertet. Dabei wird dieser durch Mikroorganismen zersetzt, wobei **Klärgas** entsteht, welches lokal in einem **Blockheizkraftwerk** (BHKW) verwertet werden kann. Der entstehende Strom wird zur Vermeidung der Stromspitzen selber verbraucht und die Abwärme wird im Moment zur Beheizung der Faultürme und des Betriebsgebäudes genutzt. Der entstandene Klärschlamm wird auf der Anlage mittels Kammerfilterpresse eingedickt und anschließend durch ein Recyclingunternehmen thermisch verwertet.

Zur Potenzialabschätzung wurde durch eine grobe Einschätzung auf Grundlage des Trockenwetterabflusses von 43,9 kg/s und einer Abkühlung von 4 K eine dauerhafte Entzugsleistung von 734 kW ermittelt. Die Umweltleistungen in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und der Temperaturspreizung am Wärmetauscher sind in Abbildung 57 dargestellt. Unter Berücksichtigung der Vollbenutzungsstunden kann die Umweltenergie pro Jahr, welche aus dem Abwasser zur Verfügung steht, berechnet werden, siehe Abbildung 58. Die maximal mögliche Leistung beträgt 918 kW, wenn der gesamte Abwasserabfluss um 5 K abgekühlt wird. Im Gegensatz zu den Abwasserkanälen eignet sich der zentrale Ort einer Kläranlage in Haßfurt zur Wärmenutzung des Abwassers, da hier das gesamte Potenzial an einer Stelle abgreifbar ist. Daher kann in der Kläranlage eine höhere thermische Leistung erzielt werden.

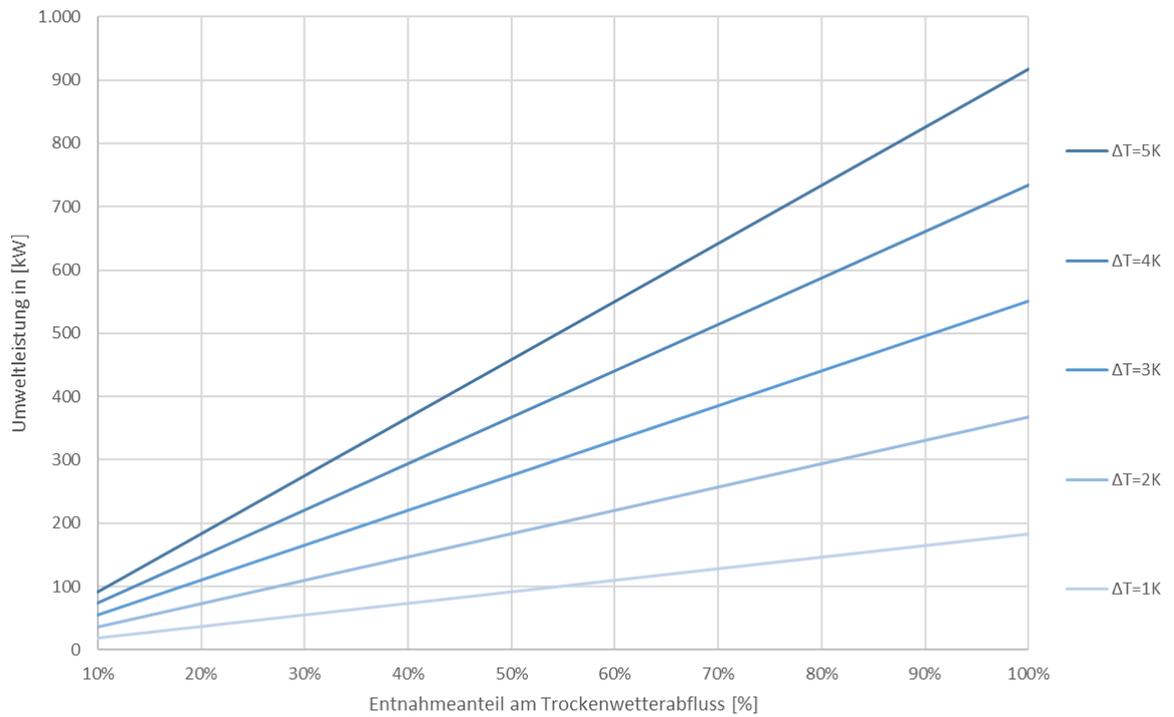


Abbildung 57: Umweltleistung am Wärmetauscher

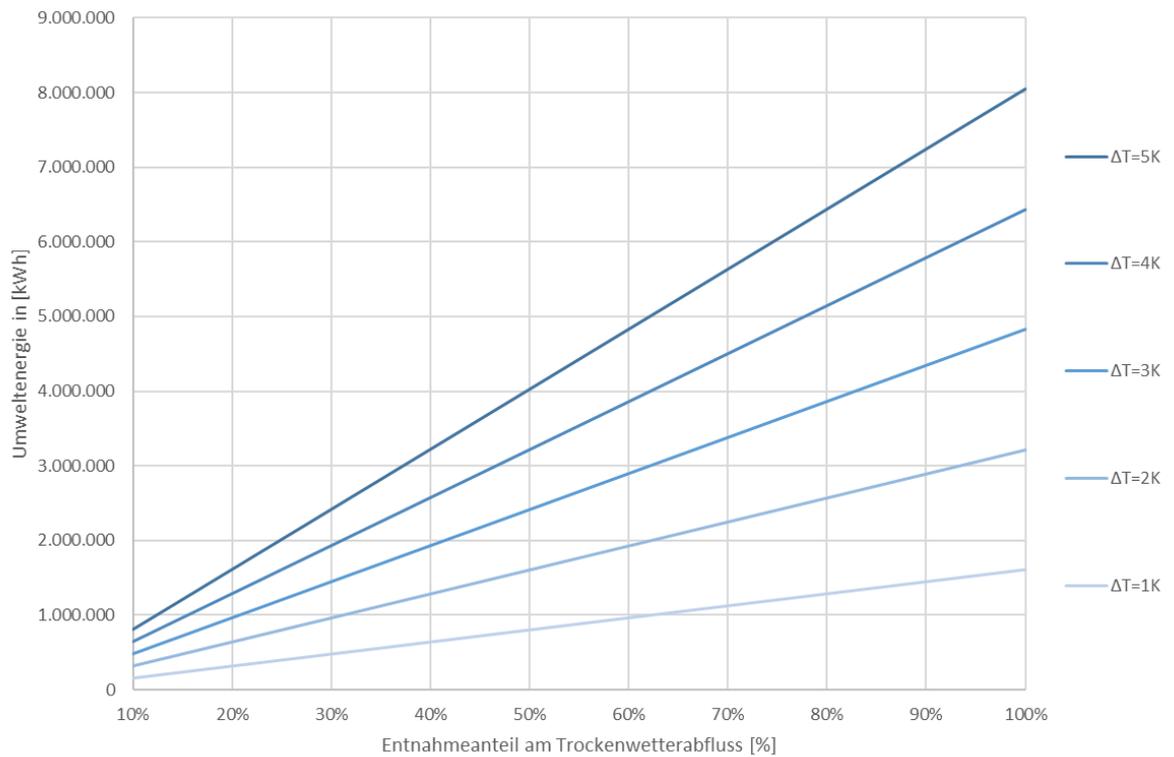


Abbildung 58: Umweltenergie aus dem Abfluss der Kläranlage

Eine detailliertere Betrachtung des Abwasserpotenzials für das Quartier Wülflinger Straße zeigt, dass mit einem Wärmetauscher und einer Wärmepumpe der Wärmeverbrauch des Quartiers zu ca. 95 % gedeckt werden kann (siehe Abbildung 59). Für die restlichen 5 % müsste ein weiterer Wärmeerzeuger, beispielsweise eine Power-to-Heat-Anlage, mit eingesetzt werden.

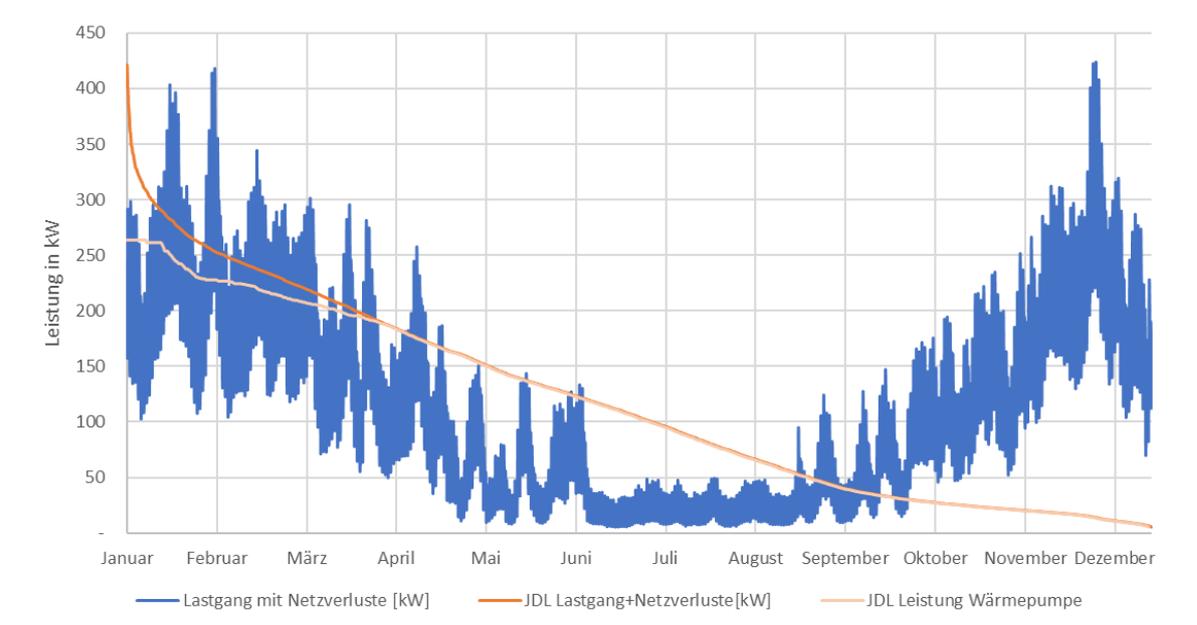


Abbildung 59: Lastgang und JDL des Quartiers Wülflinger Straße inkl. Netzverluste und JDL der Wärmepumpe

Betrachtet man die Temperatur des Abwassers im Abfluss am Wärmetauscher und am Gemisch, fällt auf, dass die Zeitreihe des Abwassers im Abfluss nahe der Zeitreihe des Gemisches liegt (siehe Abbildung 60). Das bedeutet, dass der Teilstrom des Abwassers durch die Temperaturentnahme nur geringfügig abgekühlt wird. Entsprechend fließt das Abwasser mit einer ähnlichen Temperatur in den Vorfluter.

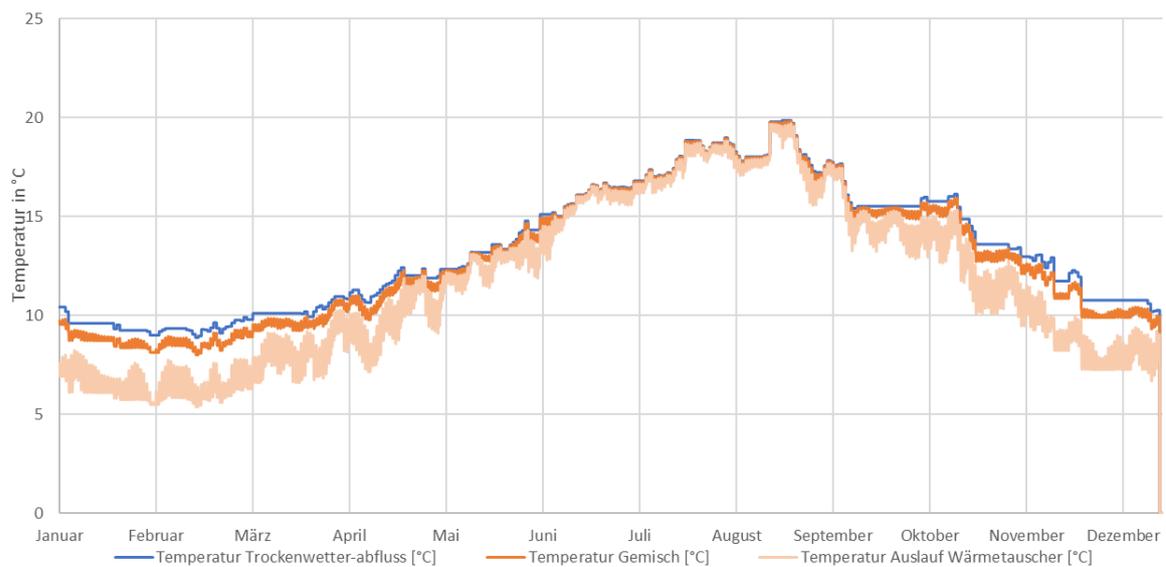


Abbildung 60: Temperatur des Abwassers vor und nach der Entnahme durch einen Wärmetauscher

Neben dem thermischen Potenzial in der örtlichen Kläranlage spielen auch die Lage und Entfernung zu potenziell zu versorgenden Quartieren eine Rolle. Die Kläranlage liegt in unmittelbarer Nähe zum oben erwähnten Quartier Wülflinger Straße (siehe Abbildung 61).

Aufgrund des eher geringen Anschlussinteresses in der Wülflinger Straße, könnte das Potenzial aus dem Abwasser alternativ auch für die dichtbesiedelte Innenstadt interessant sein. Da der Wärmeverbrauch in diesem Quartier jedoch denjenigen der Wülflinger Straße um ein Vielfaches übersteigt, müssten in der Innenstadt neben der Kläranlagen-Wärme noch weitere Wärmeerzeuger installiert werden (z.B. eine große Flusswasser-Wärmepumpe – siehe Abschnitt 4.5).

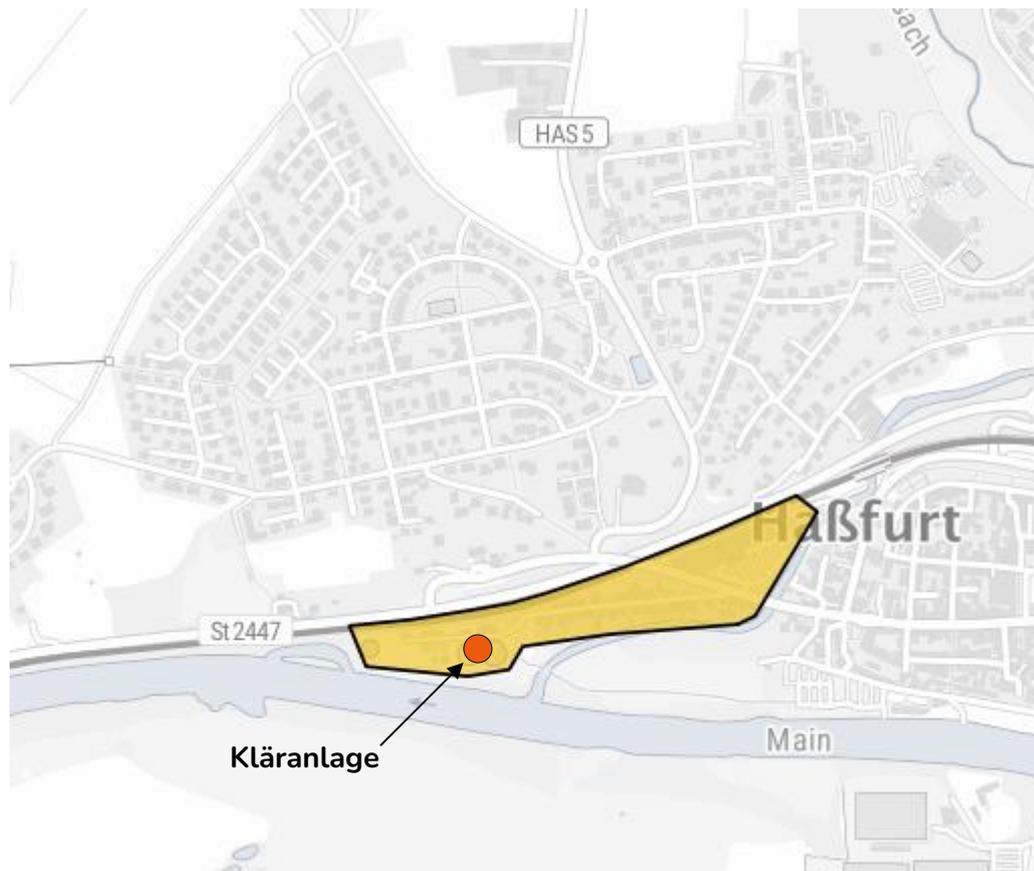


Abbildung 61: Kläranlagenstandort mit potenziell zu versorgenden Quartieren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Im Rahmen einer Potenzialstudie im Jahr 2020 wurden Möglichkeiten zur Energieeinsparung, Energieeffizienz und Nutzung Erneuerbarer Energien analysiert. Dabei wurde der energetische IST-Zustand der Anlage erfasst und potenzielle Prozessschritte u.a. zur Reduktion des Energieeinsatzes (hier: Strom) berücksichtigt. Auch das später noch in Kapitel 4.9.3 beschriebene Projekt „Verklär<sup>2</sup>“ könnte aufgrund möglicher Änderungen am Abwasserlauf Einfluss auf das Wärmepotenzial nehmen, welche in der folgenden Wärmeplanung neu zu betrachten und zu bewerten sind.

#### 4.9 Biomasse

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

- Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung

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

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

#### 4.9.1 Holzartige Biomasse

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

Die Potenziale des LWF beziehen sich zum einen auf **Derbholz**, damit wird die oberirdische Holzmasse über 7 cm Durchmesser mit Rinde bezeichnet.<sup>23</sup> Diese Daten beinhalten unter anderem Fernerkundungsdaten, Daten aus der dritten Bundeswaldinventur und aus einer Holzaufkommensmodellierung. Das bedeutet, dass der Walddumbau sowie die aktuelle Holznutzung nach Besitzart mitberücksichtigt wird. Es handelt sich dabei um wirtschaftliche Potenziale unter der Annahme einer zukünftig veränderten Baumartenzusammensetzung. Mit diesem Datensatz ist jedoch **keine Auskunft** darüber möglich, in welchem Umfang die Potenziale **bereits genutzt** werden oder in welchem Umfang sie **tatsächlich verfügbar gemacht** werden können.

---

<sup>23</sup> Weitere Informationen: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/fa366654-3716-43d8-9aad-ef9f44ad16ec>

Zudem gibt das LWF eine Auskunft über die Potenziale, die sich aufgrund **von Flur- und Siedlungsholz**<sup>24</sup> ergeben. Darunter fallen Gehölze, Hecken und Bäume im Offenland (beispielsweise Straßenränder, Parks, Gärten, etc.).

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

Basierend auf den vorhergehend beschriebenen Daten des LWF und des LfU konnte somit ein theoretisches Potenzial von insgesamt **15.850 MWh** ermittelt werden. Dabei gehen 7.361 MWh auf Waldderbholznutzung und 2.194 MWh auf die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz zurück. Aus der Verwertung von Altholz kann ein Potenzial von 6.295 MWh abgegriffen werden. Zusammenfassend sind die Potenziale in Tabelle 9 aufgelistet.

**Tabelle 9: Biomassepotenzial**

Art	Potenzial in MWh	Quelle
Waldderbholz	7.361	LWF
Flur- und Siedlungsholz	2.194	LWF
Altholz	6.295	LfU
<b>Summe</b>	<b>15.850</b>	

Die Verteilung der Waldflächen im beplanten Stadtgebiet ist in folgender Abbildung dargestellt. Demnach ist überwiegend Privatwald anzufinden, die restlichen Flächen sind Körperschaftswald.

<sup>24</sup> Weitere Informationen: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/5a3a64c9-230b-44f9-a444-565e6745be4e>

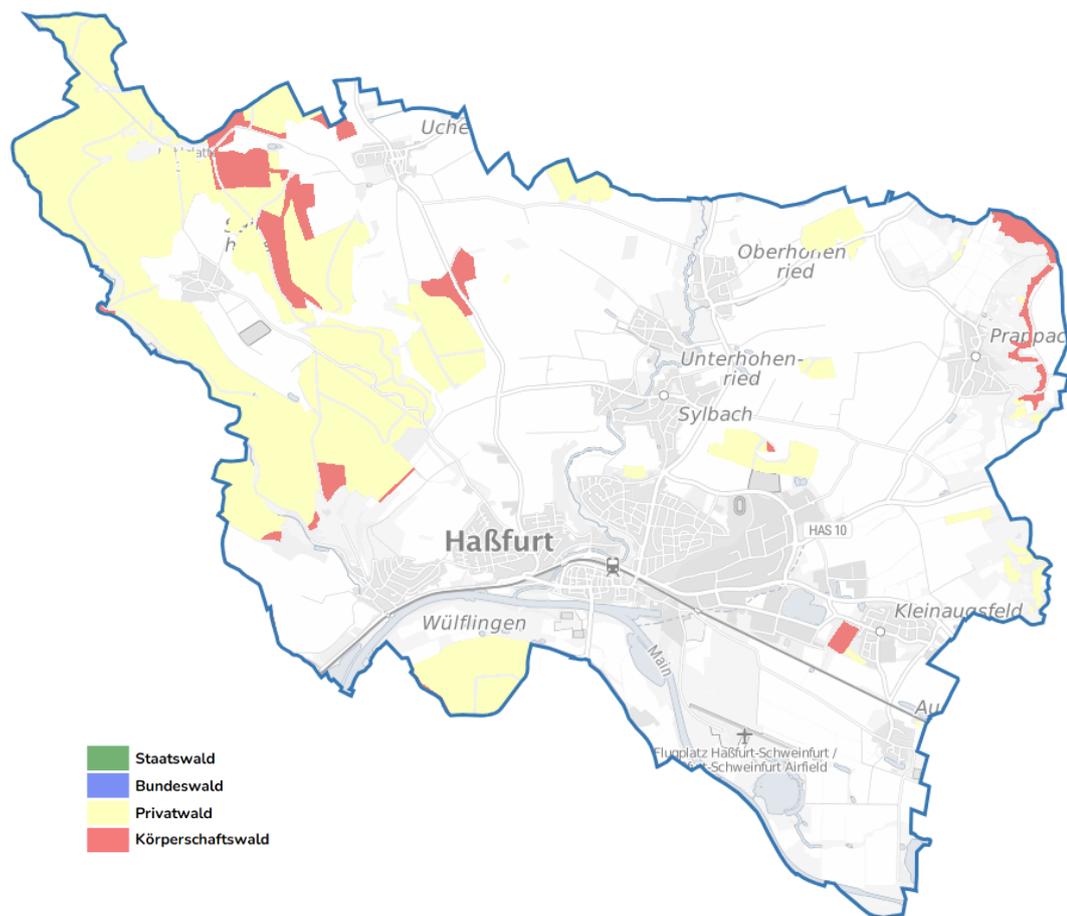


Abbildung 62: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Ebenso ist in Abbildung 63 das gesamte theoretische Potenzial untergliedert in die Art des Holzes im Vergleich zur aktuellen Biomassenutzung und zum vorläufigen Gesamtpotenzial abgebildet. Bei Letztgenanntem wird der Endenergieverbrauch ohne Wärmenetzverluste dargestellt.

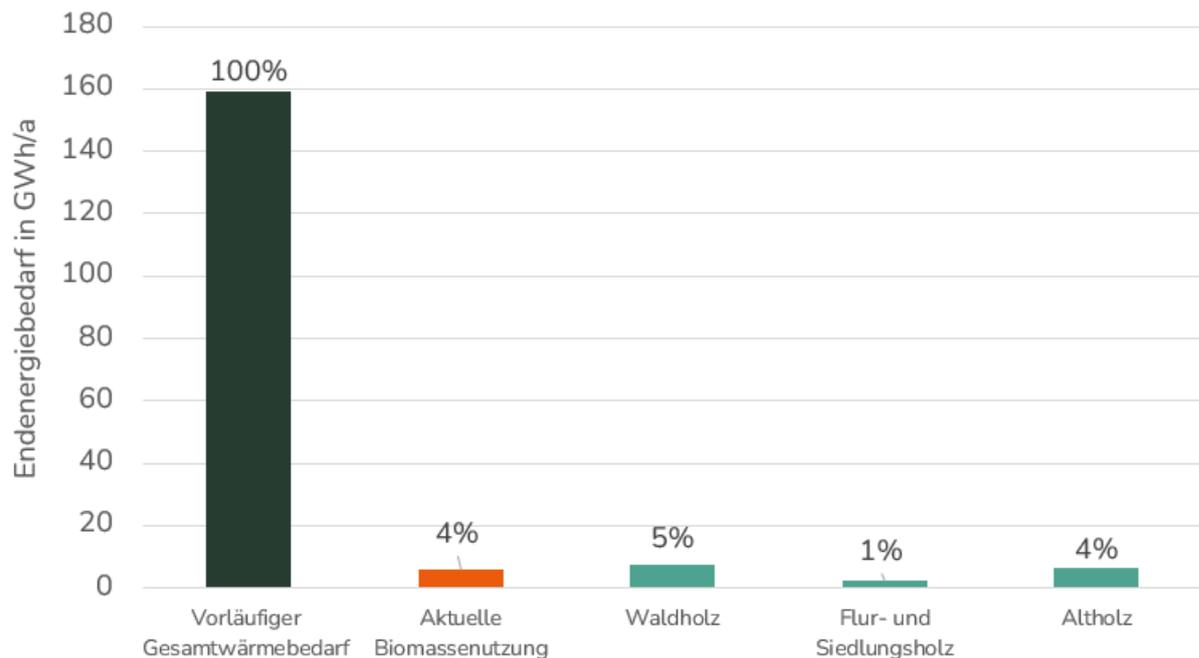


Abbildung 63: Statistisches Gesamtpotenzial Holz

Zu den ermittelten Biomassepotenzialen wurde ebenso die Meinung des zuständigen Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (**AELF**) Schweinfurt eingeholt. Demnach ist die Einschätzung des AELF, dass im Kommunengebiet Haßfurt ein Nutzungspotenzial vorhanden ist. Einerseits ergebe sich durch Schadholz eine tendenzielle Zunahme an Energieholz, dem gegenüber steht jedoch ein verringerter Zuwachs aufgrund von Dürre Jahren und Stilllegungen für Naturschutzzwecke. Im beplanten Gebiet sind v.a. kleinere Laub- und Bauholzsägewerke anzufinden. Die Baumartenverteilung liegt bei etwa 45 % Kiefer, 25 % Eiche, 20 % Buche und 10 % Fichte. Eine Potenzialerstellung anhand dieser Realdaten konnte aufgrund fehlender Angaben zum jährlichen Festmeter-Anfall nicht erfolgen.

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

Die Einbindung der Biomasse in die Wärmeversorgung bringt zunächst den Vorteil mit sich, dass **hohe Anschlussquoten** bedingt durch den eher **niedrigeren Wärmepreis** im Vergleich zu anderen Varianten erreicht werden können. Bei der Errichtung einer Heizzentrale, die den Energieträger Biomasse verwendet, sind dennoch einige Punkte bereits im Vorfeld zur Berücksichtigung zu empfehlen. So sollte das Heizwerk von Beginn an bereits so geplant werden, dass auch eine **Umrüstung** auf andere Technologien, wie beispielsweise Großwärmepumpen, **möglich ist**. Ebenso sollten bereits **andere Energieträger** beim Aufbau eines Wärmenetzes mit integriert werden. So kann beispielsweise ein Wärmeerzeugerpark so geplant werden, dass im **Sommer** der Wärmebedarf primär über **Wärmepumpen** oder **Solarthermie** gedeckt werden kann, damit die Biomasse nicht die alleinige Versorgung übernimmt. Bedingt durch die starke Abhängigkeit von den lokalen Verhältnissen können die Biomassepotenziale sehr stark schwanken. Eine Nutzung von Biomasse als Energieträger erfordert deshalb unter Umständen eine Entscheidung im Einzelfall. Die Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse werden darüber hinaus in der EU-Richtlinie 2018/2001 (**RED II**)<sup>25</sup> geregelt und sind für die Nutzung von Biomasse als erneuerbarer Energieträger zu berücksichtigen.

#### 4.9.2 Biogas

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

---

<sup>25</sup> [RED II Richtlinie](#)

Ressourcen und ist somit auch zunächst unabhängig davon zu betrachten, ob Biogasanlagen im Stadtgebiet vorhanden sind.

Insgesamt kann ein theoretisches Biogaspotenzial von ca. **220.093 MWh** bestimmt werden. Die Potenziale, aufgliedert nach der Herkunft, werden in Tabelle 10 dargestellt.

**Tabelle 10: Theoretisches Biogaspotenzial**

<i>Herkunft</i>	<i>Potenzial in MWh</i>	<i>Datenquellen</i>
<i>Energiepflanzen</i>	197.169	LfStat
<i>Gülle</i>	20.104	LfStat
<i>Bioabfall</i>	2.820	LfStat, LfU
<b>Summe</b>	<b>220.093</b>	

Wird das auf statistischen Datenquellen basierende Biomasse- und Biogaspotenzial bilanziert, erreicht Haßfurt mit dem Biogaspotenzial einen Wert von etwa 138 % und mit dem Biomassepotenzial einen Wert von etwa 10 % vom Endenergiebedarf (Abbildung 64).

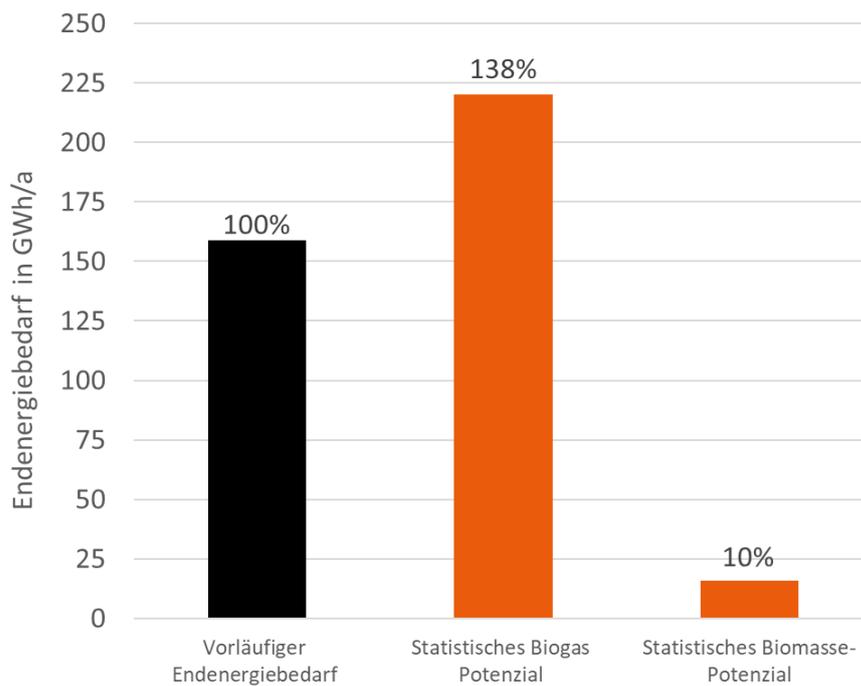


Abbildung 64: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Endenergiebedarf

Im beplanten Gebiet befindet sich **eine Biogasanlage** (vgl. Abbildung 65, umkreister Standort) mit zwei Satelliten-BHKW (nicht umkreiste grüne Standorte in Abbildung 65), zudem sind weitere Biomasse-Anlagen dargestellt: kleinere Anlage im Stadtkern (weiß) mit  $5 \text{ kW}_{\text{el}}$ , Heizwerk im Quartier Mariaburghausen (dunkelgrün) mit  $200 \text{ kW}_{\text{th}}$ . Von dem in Abbildung 64 genannten statistischen Biogaspotenzial entfallen ca. 27 % auf die vorhandene Biogasanlage. Weitere Informationen zur Biogasanlage und deren Satelliten-BHKW wurden bereits in den Abschnitten 3.5 und 3.9 erläutert.

In einem Gespräch mit dem Betreiber der Biogasanlage wurde unter anderem über die aktuelle Situation vor Ort gesprochen und mögliche Konzepte zur Einbindung der Anlagen in die Wärmeversorgung von Haßfurt abgestimmt. Derzeit werden rund 13 GWh an Wärme im Rahmen der Kraft-Wärme-Kopplung produziert. Es ist angedacht, die Anlage – vor dem Hintergrund zunehmend negativer Strompreise im Sommer – auf Sommer-/Winterbetrieb umzustellen.

Als Post-EEG-Zukunftsoption kommt für den Anlagenbetreiber grundsätzlich auch in Frage, das vorhandene Biogas zu Biomethan aufzubereiten und in das bestehende Erdgasnetz einzuspeisen. Da das Stadtwerk Haßfurt mit bei dem Betreiber der Biogasanlage Agrokraft beteiligt ist, ist die Anfrage auf Einspeisung beim Netzbetreiber vereinfacht möglich. Die Rohbiogaserzeugung der Anlage würde laut Betreiber ca. 650 Nm<sup>3</sup>/h betragen. Der Fachverband Biogas e.V. hat bei Fachvorträgen eine grundsätzliche Wirtschaftlichkeitsschwelle von mind. 350 Nm<sup>3</sup>/h genannt, wobei in einem Erfahrungsaustausch mit Erdgasnetzbetreibern auch Werte < 350 als wirtschaftlich darstellbar beschrieben wurden. Das aus der Rohbiogasproduktion resultierende Biomethan-Potenzial liegt nach Angabe des Betreibers bei ca. 30 GWh pro Jahr. Wird die Menge mit dem derzeitigen Endenergieverbrauch an Erdgas in den Bestandwärmenetzen (etwa 5,3 GWh) und demjenigen an gasförmiger Biomasse im Zieljahr 2045 (etwa 14,8 GWh) verglichen, ist eine Bedarfsdeckung durch die Biomethanproduktion nach dem Auslaufen der EEG-Vergütung theoretisch möglich. Auch weitere Quartiere mit verlegten Erdgasleitungen könnten zukünftig mit Biomethan versorgt werden.

Aufgrund der positiven Gespräche und des großen Biogaspotenzials spielt der Energieträger Biogas in der Wärmeplanung eine **entscheidende Rolle** (siehe hierzu auch Abschnitt 5.2.2).

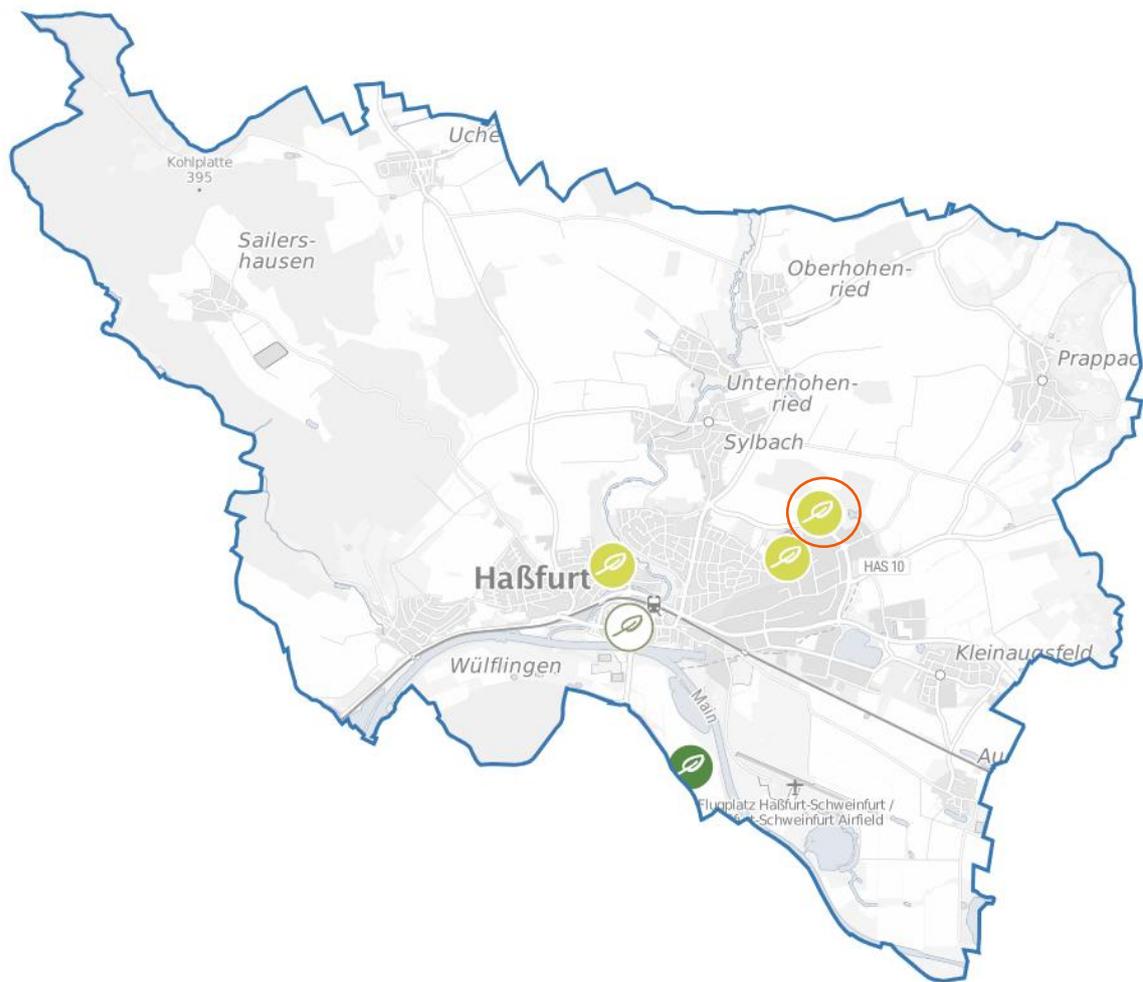


Abbildung 65: Lage der Biomasseanlagen [Quelle: BayernAtlas<sup>26</sup>]

### 4.9.3 Klärschlamm

Klärschlamm fällt als Abfallprodukt einer Kläranlage an und enthält in Abhängigkeit des Trocknungszustandes Energie, die in aufwendigen und kostenintensiven Verfahren thermisch genutzt werden kann<sup>27</sup>. Die Mengenangaben zur Trockenmasse Klärschlamm konnte über die Datenerhebung im Projekt „VerKlär<sup>2</sup>“ (Beschreibung hierzu siehe unten folgend) ermittelt werden. Demnach beläuft sich die **Klärschlammmenge** in den Jahren 2018 bis 2021 im Mittel auf **ca. 281 Tonnen Trockenmasse**. In Abbildung 66 ist das Gesamtpotenzial an Klärschlamm

<sup>26</sup> © Datenquellen: Bayerische Vermessungsverwaltung, Europäische Union, enthält Copernicus Sentinel-2 Daten 2018, verarbeitet durch das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)

<sup>27</sup> [Umweltbundesamt – Klärschlammentsorgung in der Bundesrepublik Deutschland](#)

zur thermischen Nutzung annahmebasiert dargestellt. Das **Gesamtpotenzial** an Klärschlamm zur thermischen Nutzung wird mit ca. **816 MWh pro Jahr** als sehr gering eingeschätzt.

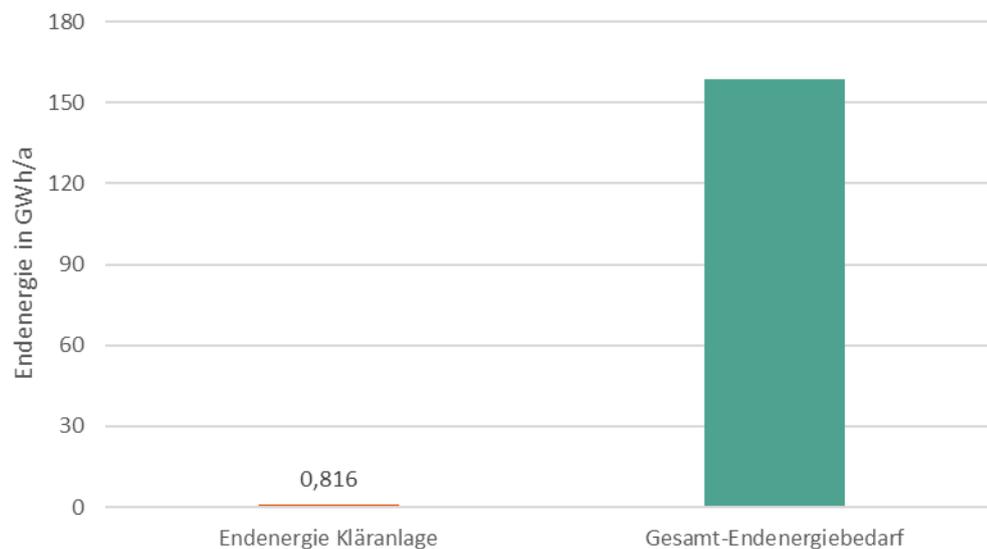


Abbildung 66: Gesamtpotenzial Klärschlamm in Haßfurt

Wie bereits oben angesprochen, wurde in einem separaten Projekt „VerKlär<sup>2</sup>“ eine Pilotanlage (Wirbelfeuerung) zur dezentralen Verbrennung von Klärschlamm auf dem Gelände der Kläranlage in Haßfurt installiert. Aufgrund der im Klärschlamm enthaltenen Anteile an Phosphor und Schadstoffen (u.a. Schwermetalle, Mikroplastik) wurde im Projekt eine umweltgerechte Klärschlamm Entsorgung durch vollständige Oxidation und Zerstörung organischer Schadstoffe untersucht. Die dabei anfallende Überschusswärme könnte dezentral im Kläranlagenbetrieb genutzt oder in ein Wärmenetz eingespeist werden. Während der Betrachtung der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Haßfurt lief der Testbetrieb der Pilotanlage. Erst im Anschluss daran kann eruiert werden, ob und wie viel Abwärme für ein potenzielles Wärmenetz zur Verfügung stehen könnten. Eine grundsätzliche Nutzungsmöglichkeit stellen Quartiere in geringer Entfernung dar, v.a. die Wülflinger Straße (vgl. Abschnitt 5.2.2) oder die Altstadt.

#### 4.10 Wasserstoff

Die Nutzung von Wasserstoff ist an diverse Faktoren gekoppelt, diese sind insbesondere Verfügbarkeit, Emissionsfaktor und Preis. Die Verfügbarkeit von Wasserstoff mit einem geringen Emissionsfaktor (grüner Wasserstoff) ist derzeit nicht ausreichend gegeben. Daraus bedingt, werden wahrscheinlich hohe Preise abgerufen. Die im Vergleich zu anderen EU-Ländern ungünstigen Produktionsbedingungen mittels Elektrolyse und die nach wie vor hohen Investitionskosten führen ebenfalls zu hohen Preisen. Sofern ein Wasserstoffleitungsnetz dennoch in absehbarer Zeit günstige Wasserstoffkapazitäten liefert, eröffnet sich ein umfangreicheres Potenzial, auch für mögliche Wasserstoffeinspeisungen durch aufgebaute Erzeugungskapazitäten. Aufgrund der in Kapitel 3.8 dargestellten infrastrukturellen Unsicherheiten wird nur die Wasserstofferzeugung vor Ort im Rahmen der Potenzialanalyse betrachtet.

Basierend auf den ermittelten Flächen zur erneuerbaren Stromerzeugung (vgl. Abschnitt 4.3) kann ein **überschlägiges Potenzial** zur **lokalen** Erzeugung von grünem Wasserstoff (vgl. Tabelle 2) ermittelt werden.

Bei vollständiger Nutzung der **geplanten bzw. priorisierten PV-Freiflächenkapazität** (vgl. Abbildung 45) ergibt sich unter Einhaltung technischer Systemgrenzen und wirtschaftlicher Auslegungskennzahlen hinsichtlich der Mindestauslastung ein erneuerbares Wasserstoffpotenzial von ca. 1,5 GWh<sub>th</sub>. Dabei werden etwa 31 % des verfügbaren Stroms eingesetzt. Werden zusätzlich die **privilegierten PV-Freiflächen um Wülflingen** hinzugenommen, erhöht sich das Potenzial auf 2,1 GWh<sub>th</sub>.

Die bestimmten Potenziale basieren auf der Annahme eines Territorialprinzips. Werden nicht nur lokal verfügbare erneuerbare Energiepotenziale eingesetzt, sondern ebenso die bereits bestehenden Anlagen inkludiert sowie signifikante Strommengen über das Netz überregional bezogen, ließe sich die Erzeugungsmenge deutlich steigern. Dies ginge mit Verdrängungseffekten einher, da die bislang für andere Zwecke genutzte Energie nun in einem potenziellen Elektrolyseur am Umspannwerk in Haßfurt genutzt würde.

Anhand der vom Stromnetzbetreiber zur Verfügung gestellten Lastgänge des Trafo am Umspannwerk (Datengrundlage Zeitraum 01.07.2023 bis 30.06.2024) konnte bei einer angenommenen Mindestanzahl von rechnerisch 5.000 Vollbenutzungsstunden pro Jahr (ab ca.

4.000 Vbh ist ein wirtschaftlicher Betrieb eines Elektrolyseurs möglich) eine Nennleistung des Elektrolyseurs von ca. 5 MW ermittelt werden. Der Elektrolyseur moduliert hierbei bis 10 % im Teillastbetrieb. Die gesamten Betriebsstunden des Elektrolyseurs liegen bei rund 5.700 h. Bei dieser Auslegung würde sich der Stromeinsatz auf ca. 24,3 GWh belaufen, der Abwärmefall auf ca. 9,3 GWh und das H<sub>2</sub>-Potenzial bei ca. 15 GWh liegen. Werden rechnerisch 4.000 Vbh angenommen, könnte ein 11 MW Elektrolyseur ausgelegt werden, welcher durch die Modulation auf ca. 5.500 Betriebsstunden kommt (H<sub>2</sub>-Potenzial 26,8 GWh).

Weitere Informationen zur Wasserstoff-Nutzung im beplanten Gebiet wurden in Abschnitt 3.8 bereits dargestellt.

#### 4.11 Zwischenfazit Potenzialanalyse

In Tabelle 11 werden die untersuchten Potenziale **zusammenfassend** dargestellt. Die Einteilung in --, -, +, ++ stellt die mit der jeweiligen Quelle bereitstellbaren Deckungsgrade im Sinne eines Ausbaupotenzials, bezogen auf den Gesamtwärmeverbrauch dar. Einige Potenziale können absolut nicht bewertet werden, hier ist eine Bewertung mit der Farbgebung dunkelgrün, hellgrün, hellorange und dunkelorange erfolgt Die Attribute werden wie folgt vergeben:

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

**Tabelle 11: Übersicht der Potenziale**

Biomasse	--	ca. 16 GWh
Biogas	+	ca. 220 GWh, Teil wird bereits genutzt
Geothermie		Oberflächennah meist möglich, Tiefengeothermie Probebohrungen notwendig
Flusswasser	++	Potenzial v.a. für Quartiere am Main
Uferfiltrat		Untersuchungen (z.B. Probebohrungen) notwendig für weitere Abschätzung
Freiflächen (PV)	--	ca. 7,8 MW <sub>p</sub> , priorisierte Freiflächen
Dachflächen (PV)	-	ca. 87 MW <sub>p</sub> , Deckungsanteil beachten
Windkraft	--	kein ausgewiesenes Vorranggebiet, keine geplanten Anlagen
Grünes Gasnetz		1x Biogasanlage, 1x Klärgas-BHKW
Wasserstoff		bereits Beimischung (5 %), langfristig Erhöhung des Anteils (10 %), lokale H <sub>2</sub> -Erzeugung: ca. 2 GWh (PV-FF) und ca. 15 GWh (Trafo beim Umspannwerk)
Abwärme	--	kein Potenzial
Kläranlage	--	Potenzial vorhanden für Quartiere in Nähe der KA, Forschungsprojekt Verklär <sup>2</sup>
Klärschlamm	--	sehr geringes Potenzial, evtl. für Quartier bei KA

Abwasserwärme		keine Durchflussmengen für Hauptkanal am Hafen
Trinkwasser	o	theoretisches Potenzial, Nutzungsmöglichkeit derzeit noch unklar
Wasserkraft	--	keine Anlage vorhanden

Die **Biomassepotenziale** in Haßfurt können eine nachhaltige Nutzungsmöglichkeit zur Wärmeerzeugung darstellen, sind allerdings mit rund 16 GWh begrenzt. Vielversprechend ist das **Potenzial an Biogas bzw. Biomethan**. Aus dem Gespräch mit dem Anlagenbetreiber ergab sich, dass eine zukünftige Aufbereitung zu Biomethan eine Option darstelle. Eine grüne Methanversorgung könnte für mehrere Quartiere ein interessantes Potenzial sein.

Potenziale zur Nutzung der **Geothermie** sind vorhanden. Für die **dezentrale** Wärmeversorgung sind Erdsonden **vereinzelt möglich**, v.a. in **bebauten Bereichen** ist **wenig geeignete Fläche verfügbar**. Der Bau einer **Grundwasserwärmepumpe** ist ebenfalls **in weiten Teilen** des Stadtgebiets **möglich** mit Ausnahme des Wasserschutzgebiets. In weiten Teilen des bebauten Gebiets bedarf es einer Einzelfallprüfung durch eine Fachbehörde. **Erdwärmekollektoren** sind mit Ausnahme von den Gewässerflächen und Wasserschutzgebiets **flächendeckend möglich**.

Eine **Nutzung von Uferfiltrat** könnte nach entsprechender vorheriger Abstimmung mit der Fachbehörde beim **Main** durchgeführt werden. Die **thermische Nutzung** des Flusses **Main** stellt aufgrund der Dimensionierung und hohen Durchflussmenge ein **sehr großes Potenzial** dar. Bei der Standortwahl der Flusswasser-Wärmepumpe sind die Vorgaben des Wasserschiffahrtamts zu beachten.

Durch die **Flächenverteilung** der Kommune ergeben sich auf Dachflächen **Potenziale** zur Errichtung von **Photovoltaik**-Anlagen. Hierbei ist auf den im Oktober 2023 für den Altstadtbereich durch die Stadt Haßfurt festgelegten **Solarrahmenplan** zu verweisen. Eine Nutzung **landwirtschaftlicher Freiflächen** für PV-Anlagen ist ebenso **vorgesehen**. Anhand der priorisierten und privilegierten Freiflächen konnte **ein überschlüssiges Potenzial** zur **lokalen** Erzeugung von grünem Wasserstoff von rund 2 GWh ermittelt werden. Das Potenzial durch Nutzung von überschüssigem Strom am Trafo des Umspannwerks beläuft sich auf ca. 15

GWh. Haßfurt befindet sich jedoch **ca. 34 km von einer geplanten Wasserstoff-Umstellungsleitung**.

Im gesamten Gebiet der Stadt Haßfurt befinden sich **drei Windkraftanlagen** bzw. sieben weitere, die ins Netzgebiet einspeisen, seitens der planungsverantwortlichen Stelle ist **kein Vorbehaltsgebiet** ausgewiesen. Eine **Abwärmenutzung** in der **Kläranlage** könnte in nahegelegenen Quartieren erfolgen, hierbei ist auf das derzeitig durchgeführte Forschungsprojekt „Verklär<sup>2</sup>“ zu verweisen.

Die Analyse des **Abwassernetzes** ergab einen Teilstrang im Bereich des Hafens, welcher bedingt durch den **Durchmesser** für die thermische Nutzung geeignet wäre. Allerdings war eine **Potenzialabschätzung** aufgrund fehlender Durchflussmengen **nicht möglich**.

Die **thermische Nutzung des Trinkwassers** wurde ebenfalls betrachtet. Zum derzeitigen Kenntnisstand kann aufgrund fehlender rechtlicher Vorgaben das Potenzial **nicht genauer beziffert** werden.

## 5 ZIELSZENARIO

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

1. Wärmegestehungskosten<sup>28</sup>
2. Realisierungsrisiken
3. Maß an Versorgungssicherheit
4. Kumulierte Treibhausgasemissionen

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

Nach § 18 WPG Abs. 3 erfolgt die Einteilung des geplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für die **Betrachtungszeitpunkte** der Jahre **2030, 2035** und **2040**. Gemäß § 1 WPG ist das Zieljahr für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bundesweit auf 2045 festgelegt. In Bayern jedoch schreibt das Bayerische Klimaschutzgesetz vor, dass der Freistaat spätestens bis 2040 klimaneutral sein soll. Vor diesem Hintergrund wurde gemeinsam mit der Stadt beschlossen, die Wärmeplanung auf das Zieljahr 2040 auszurichten, um der Zielsetzung Bayerns gerecht zu werden. Dennoch decken die Prognosen weiterhin den Zeitraum bis 2045 ab, um eine umfassende und langfristige Perspektive sicherzustellen. Demnach sind die Diagramme im Rahmen des Zielszenarios auf 2045 ausgelegt. Um dem

---

<sup>28</sup> Die Wärmegestehungskosten umfassen sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die Lebensdauer.

Fachkräftemangel mit realistischen Szenarien zu begegnen werden vereinzelt Quartiere und Quartiersteile auch noch zwischen 2040 und 2045 erschlossen.

## **5.1 Methodik**

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

### **5.1.1 Bewertung der Quartiere nach Eignungsstufen**

Um eine einheitliche fundierte Bewertung der Quartiere zu ermöglichen, wurde der Leitfaden Wärmeplanung des BMWK zu Grunde gelegt. Im Leitfaden werden einheitliche Kriterien für die Ausweisung von Wärmenetzgebieten, Wasserstoffnetzgebieten und Gebieten zur Dezentralen Versorgung ausgewiesen. Bewertet werden alle Quartiere die in der Eignungsprüfung als Prüfgebiet definiert wurden, wobei die Möglichkeit einer dezentralen Versorgung immer geprüft wird.

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

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

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

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

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

### 5.1.2 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien

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

### 5.1.3 Dimensionierung der Technologien

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

gungsprofile 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 **Vollbenutzungsstunden** definiert. Das Produkt aus beiden Parametern ergibt die jährliche Wärmeerzeugung, worüber sich der jährliche Anteil der jeweiligen Technologie an der Wärmeversorgung des Wärmenetzes ermitteln lässt. Ziel dieser Betrachtung ist es, Wärmeerzeuger mit möglichst hohen Vollbenutzungsstunden zu ermitteln und den Anteil an Spitzenlasttechnologien möglichst gering zu halten. Mithilfe der ermittelten notwendigen thermischen Leistung und Laufzeit der Erzeuger kann anschließend eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsberechnung (Vollkostenrechnung) erfolgen.

#### 5.1.4 Kostenschätzung

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

#### 5.1.5 Akteursbeteiligung – Runder Tisch

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden alle relevanten Akteure zur Vorstellung der Zwischenergebnisse, insbesondere des Zielszenarios eingeladen. Hierbei wurden am 10. April 2025 der Bürgermeister, das Stadtwerk Haßfurt, ein Biogasanlagenbetreiber sowie das Wasserwirtschaftsamt und das Wasserschiffahrtsamt eingeladen.

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

Es sind bis zum Stichtag der Berichtserstellung zwei Stellungnahmen eingegangen.

## 5.2 Zielszenario 2040

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

### 5.2.1 Voraussetzungen und Annahmen

Die Betrachtungen basieren auf gewissen Annahmen, die bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurden. Unter anderem ist aufgrund der Analysen zum aktuellen Zeitpunkt mit **einer Erhöhung der Wasserstoff-Beimischung** im Stadtgebiet zu rechnen (vgl. Abschnitt 3.8). Einige gasnetzversorgte Teilgebiete sind als Prüfgebiet ausgewiesen. Dies beruht auf den Überlegungen der Bestands-Biogasanlage nach dem EEG das Biogas zu Biomethan aufzubereiten und in das Erdgasnetz einzuspeisen. Nach heutigem Sachstand wird es Wärmenetzlösungen für Haßfurt geben, insbesondere die Prüfgebiete aber auch die übrigen Quartiere werden in der folgenden Planungsperiode unter Berücksichtigung der Entwicklungen in den Bereichen Wärmenetz, Wasserstoffnetz und Grüne Methanversorgung erneut evaluiert. Darüber hinaus wurde die Einteilung in Wärmenetzgebiete auf Basis des gesamten **Wärmeverbrauchs der Straßenzüge** durchgeführt. Die Umsetzbarkeit wird dementsprechend weiterhin stark von der **realen Anschlussquote abhängen**.

### 5.2.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

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

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

Die nachfolgenden Betrachtungen wurden zusammen mit der Kommune erarbeitet. Im Jahr **2030** (vgl. Abbildung 67) sind zunächst die Quartiere Osterfeld II und Mariaburghausen als

**Wärmenetzverdichtungsgebiet** klassifiziert. In beiden Quartieren besteht zum aktuellen Zeitpunkt ein Wärmeverbund, welcher verdichtet werden könnte. Beim Osterfeld II wäre das ein Anschluss von zwei Gebäuden. Im Quartier Mariaburghausen könnten die restlichen Liegenschaften des Hofguts der Universität Würzburg noch an den Wärmeverbund (Wohnhaus, Werkstatt, Verwaltungsgebäude, Getreide- und Maistrocknung) angeschlossen werden. Des Weiteren wird das Quartier Erlebnisbad & Grundschule für das Jahr 2030 als **Wärmenetzausbaugebiet** eingestuft. Der vorhandene Wärmeverbund (vgl. Abschnitt 3.5) könnte um weitere Straßenzüge erweitert werden.

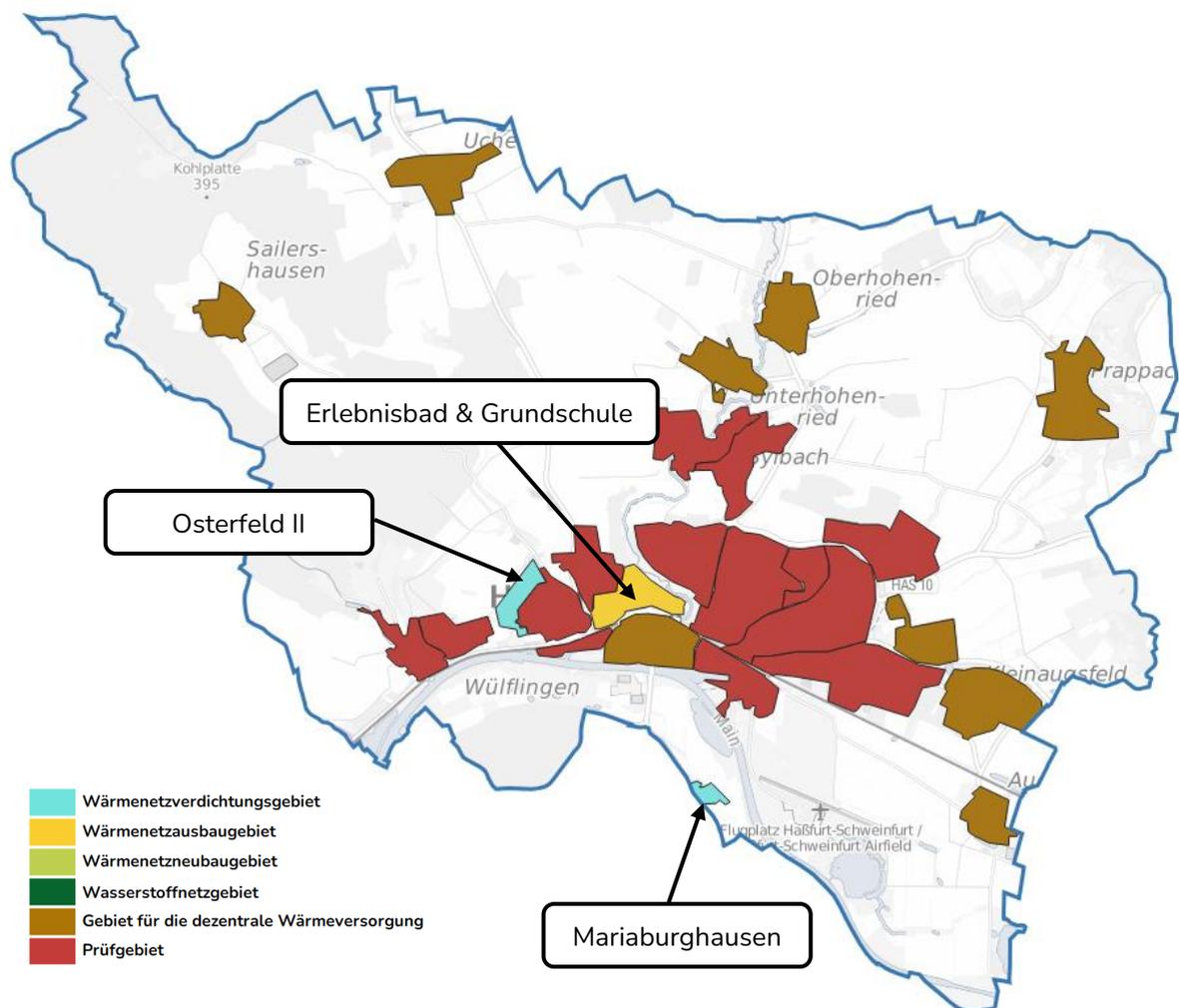


Abbildung 67: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Für das Jahr 2035 (vgl. Abbildung 68) wird das Quartier Altstadt als **Wärmenetzneubaugebiet** angenommen. Das dichtbesiedelte Gebiet hat eine hohe Wärmelinienichte, größere po-

tenzielle Wärmeabnehmer (z.B. das Seniorenzentrum) und mehrere kommunale Liegenschaften u.a. wie die Volkshochschule, der Kindergarten oder das Landratsamt. Letztgenannte sind für die Stadt Haßfurt von größerem Interesse.

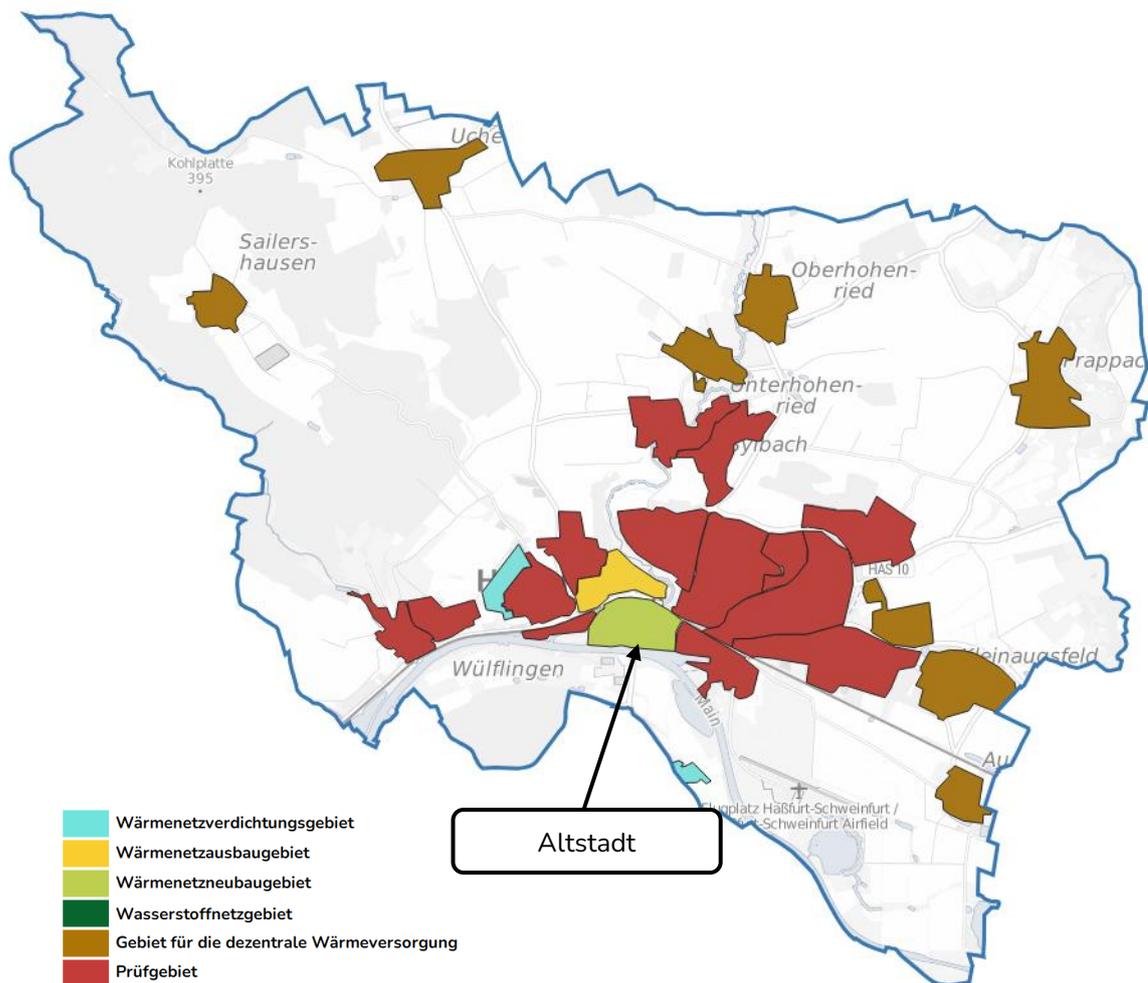


Abbildung 68: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Für das Zieljahr **2040** (vgl. Abbildung 69) gab es gegenüber dem Jahr 2035 keine weiteren Änderungen. Viele Gebiete im und um den Ortskern sind als Prüfgebiete definiert worden: Wülflingen Ost und West, Osterfeld I, Wülflinger Straße, Großer Anger, Sylbach Ost und West, Östlich und Westlich der Hofheimer Straße, Gymnasium und Realschule, Industriestraße, Gewerbegebiet Schlettach, Augsfelder Straße und Gewerbegebiet Hafen.

Zum jetzigen Zeitpunkt kann noch keine Einordnung zu einem dezentralen oder Wärmenetzgebiet erfolgen. Der Hauptgrund für diese Einstufung ist die noch ausstehende Ausarbeitung eines Transformationsplans. Wie bereits in den Abschnitten 3.8 und 4.9.2 erwähnt, sind zum

einen eine Erhöhung des Wasserstoff-Anteils im Erdgasnetz von 5 % auf 10 % und zum anderen eine mögliche Aufbereitung des Biogases zu Biomethan möglich. Die vom Biogasanlagen-Betreiber genannten 30 GWh könnten rund 38 % des Endenergiebedarfs im Zieljahr 2045 (etwa 80 GWh) aller ausgewiesener Prüfgebiete decken.

Folgende Anmerkungen stellen zusätzliche Informationen für eine zukünftige Entscheidungsfindung in den jeweiligen Prüfgebieten dar (vgl. Abbildung 69):

- Im Gewerbegebiet Schlettach sind noch weitere Kapazitäten für einen Wärmenetzanschluss möglich (vgl. Abschnitt 3.5).
- Auch beim Quartier Gymnasium & Realschule könnte der Wärmeverbund entsprechend erweitert werden.
- Das Prüfgebiet Wülflinger Straße liegt neben dem definierten Wärmenetzbaug Gebiet Altstadt und könnte langfristig eine Erweiterung des definierten Wärmenetzes sein.
- In Sylbach Ost und West befinden sich jeweils kommunale Liegenschaften.
- Das reine „Schulen-Quartier“ Gymnasium und Realschule könnte den vorhandenen Wärmenetzverbund (Biogas-Satelliten-BHKW) erweitern.
- Wülflingen Ost und West liegen in Nähe zum Main (Flusswasser-Wärmepumpe)
- Östlich der Hofheimer Straße sind bereits kleinere Wärmeverbünde vorhanden, zudem befindet sich dort eine kommunale Liegenschaft.
- Westlich der Hofheimer Straße befinden sich die Haßberg-Kliniken.
- In der Industriestraße haben mehrere Gewerbebetriebe Interesse an einem Wärmenetzanschluss signalisiert. Die Nähe zum Umspannwerk macht die Nutzung einer potenziellen Elektrolyseur-Abwärme interessant.
- Das südlich davon gelegene Quartier Augsfelder Straße stellt mit der dort befindlichen Trinkwasseraufbereitung ein theoretisches Potenzial dar, zudem haben zwei Gewerbebetriebe mit relativ hohem Wärmebedarf Interesse an einem Anschluss bekundet.
- Das Gewerbegebiet Hafen hat einen kleinen Wärmeverbund (Elektrolyseur-Abwärme), es liegt zudem in Nähe des Mains.
- Beim Quartier Osterfeld I ist zu beachten, dass im Bereich „Goldberg West“ die Versorgung von 72 Wohneinheiten durch Wärmepumpen vorgesehen ist.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass eine **Einstufung der jetzigen Prüfgebiete** aufgrund der **noch offenen Transformationspläne nicht möglich** und in der **folgenden Wärmeplanung neu zu betrachten und zu bewerten** ist.

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

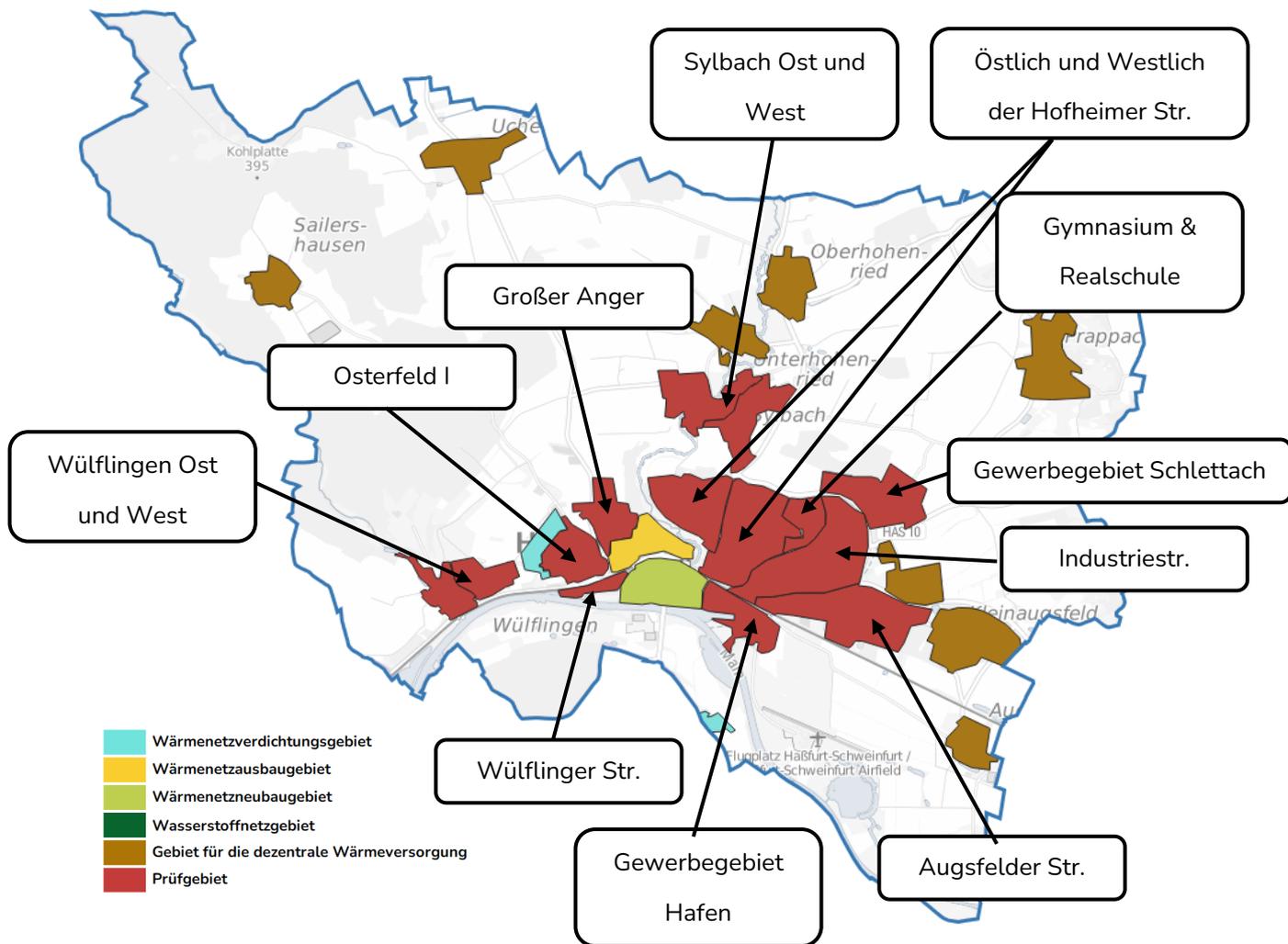


Abbildung 69: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 und 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

### 5.2.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach § 18 Abs. 5 WPG sind die beplanten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial darzustellen. Die Gebiete in Abbildung 70 zeigen einen hohen Anteil an Gebäuden mit einem hohen spezifischen Endenergieverbrauch für Raumwärme auf, die besonders für Maßnahmen zur Reduktion des Energiebedarfs geeignet sind. Hierbei handelt es sich um das Quartier Altstadt.

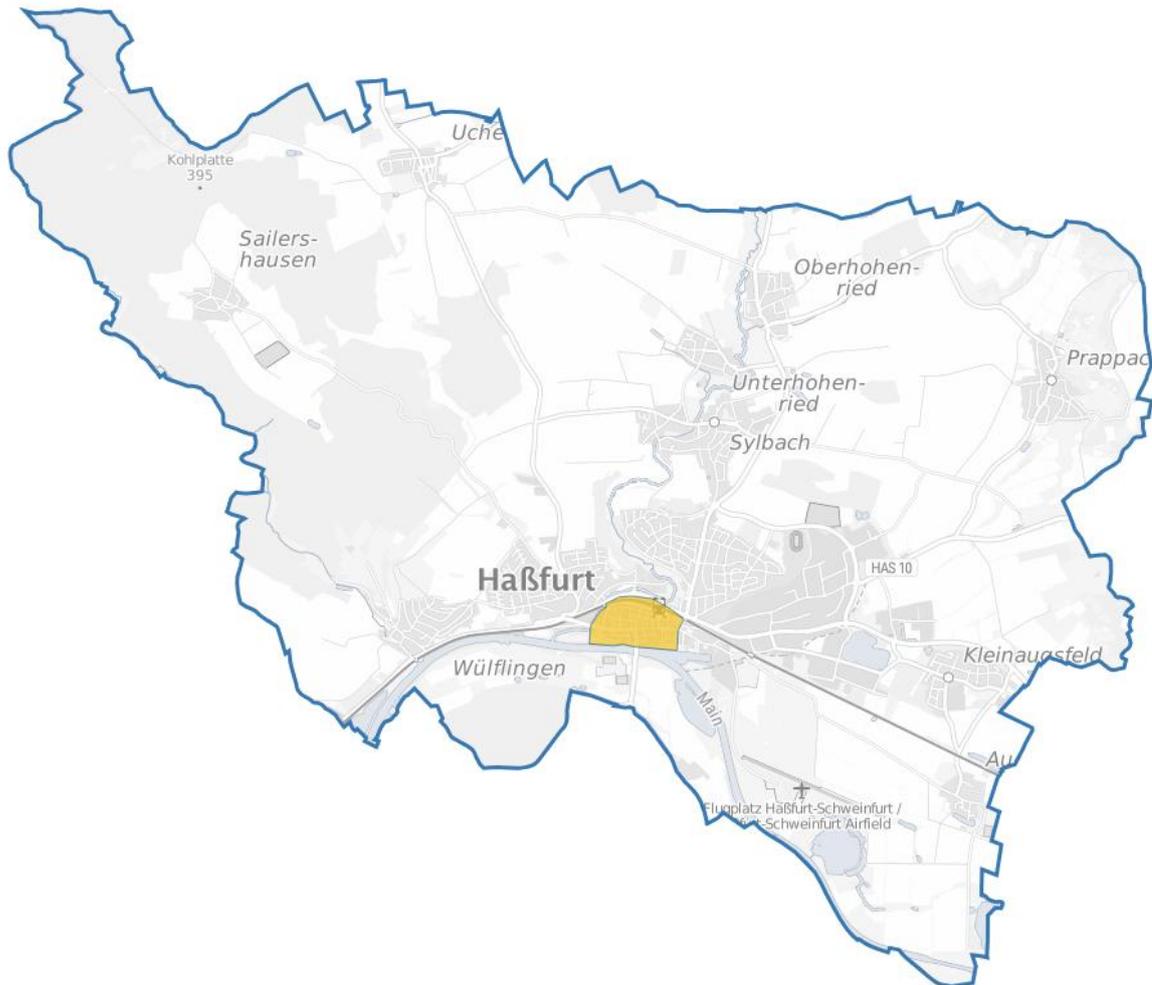
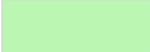


Abbildung 70: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

#### 5.2.4 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr

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

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

Nachfolgend werden die Wahrscheinlichkeitsstufen für die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete dargestellt.

Bei der Einordnung der in Abbildung 75 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen ist hervorzuheben, dass es **zahlreiche Faktoren** für eine erfolgreiche Umsetzung gibt, die im Rahmen der Wärmeplanung **noch nicht abschließend** geklärt werden können. Diese umfassen u.a.:

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

Grundsätzlich ist jedes Quartier für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet (siehe Abbildung 71).

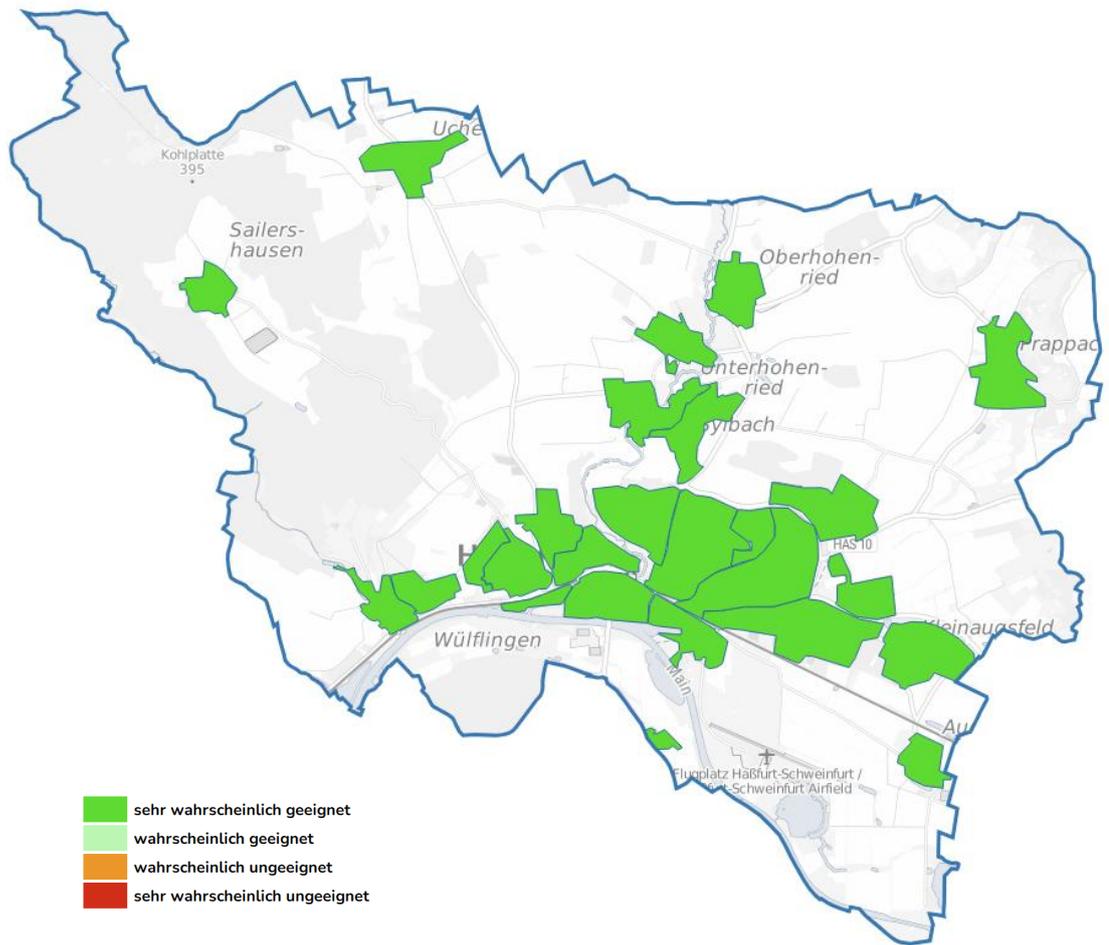


Abbildung 71: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Aufgrund der Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Energieversorgung durch Wasserstoff in der Kommune sowie der bestehenden Gasnetzinfrastruktur werden, wie in Abbildung 72 erkennbar, alle Quartiere mit bestehendem Gasnetz in Bezug auf Wasserstoffnetzgebiete als wahrscheinlich geeignet eingestuft. Für alle restlichen Quartiere ist die Versorgung über Wasserstoff und damit ein Aufbau eines Wasserstoffverteilnetzes aufgrund des hohen Kostenaufwands sehr unwahrscheinlich.

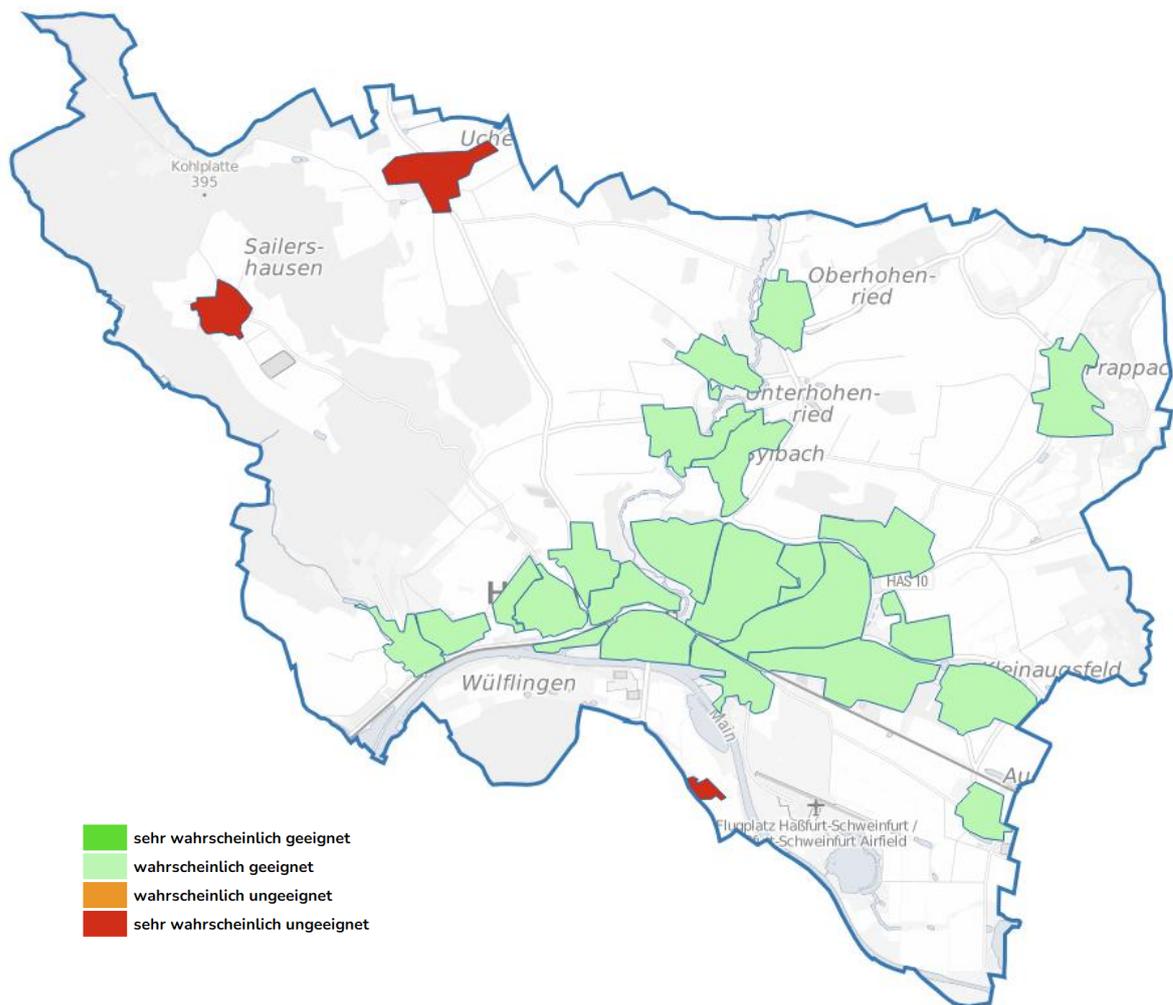


Abbildung 72: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas kann ebenfalls in die bestehende Gasnetzinfrastruktur eingespeist werden (vgl. Abschnitt 3.9), weshalb die Eignung der Quartiere für eine Grüne Methanversorgung identisch ist mit der von Wasserstoffnetzgebieten (vgl. Abbildung 73).

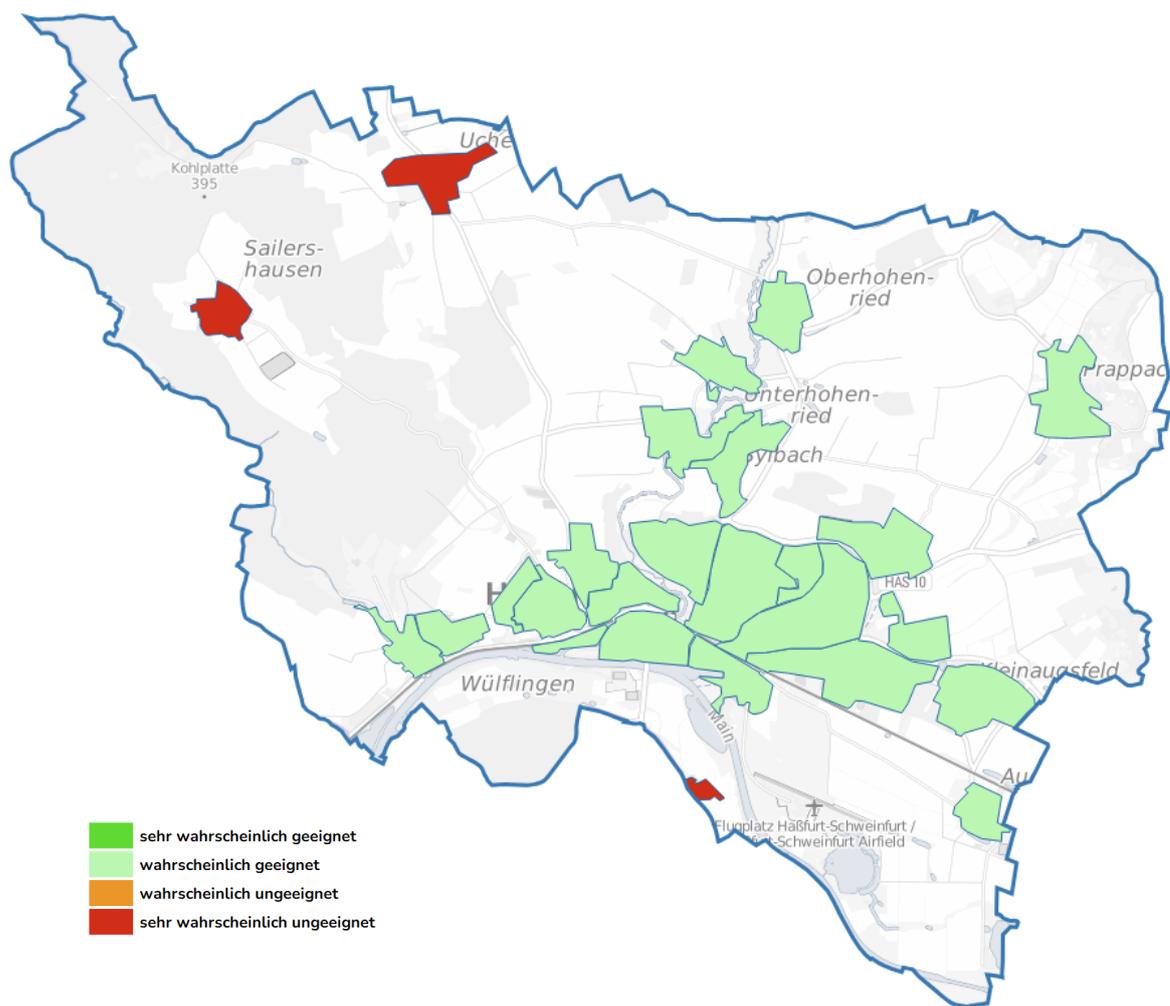


Abbildung 73: Eignung für Grüne Methanversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Die in Abbildung 74 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen zur Eignung für ein Wärmenetzgebiet ergeben sich aus der Entfernung zu möglichen Abwärmeequellen sowie aus der Abnehmerstruktur. Die Quartiere Altstadt, Osterfeld II sowie Erlebnisbad & Grundschule im Ortskern werden als sehr wahrscheinlich geeignet dargestellt. Bei Erstgenanntem liegt eine dichte Besiedlung vor und weist dahingehend eine hohe Wärmeliniendichte auf (alte Gebäude und kommunale Liegenschaften). Zudem spielt die Nähe zur Wärmequelle Main eine entscheidende Rolle. Bei den beiden weiteren Quartieren ist jeweils bereits ein Wärmeverbund vorhanden.

Im Quartier Mariaburghausen ist ein Wärmenetzaufbau wahrscheinlich, da hier bereits ein kleiner Wärmeverbund besteht, welcher verdichtet werden könnte. In den restlichen Quar-

tieren des beplanten Gebiets wird aufgrund der genannten noch unsicheren zukünftigen Versorgung (siehe Abschnitt 5.2.2 - Stichwort „Prüfgebiete“), der geringen Wärmeabnahme und des geringen Anschlussinteresses der Anwohner wahrscheinlich kein Wärmenetz entstehen.

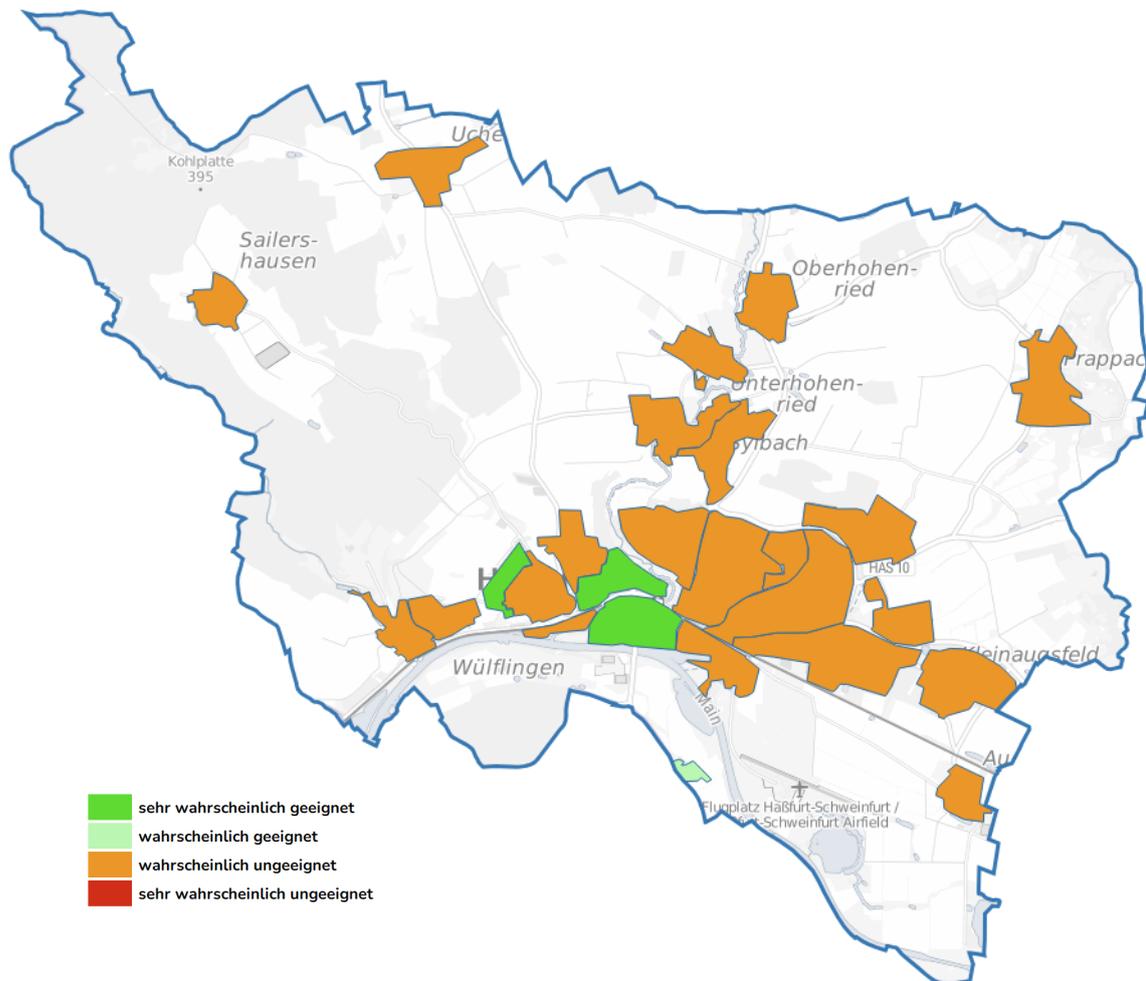


Abbildung 74: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

In Abbildung 75 wird die Umsetzungswahrscheinlichkeit der im Zielszenario unter 5.2.2 festgelegten Wärmeversorgungsgebiete dargestellt. Quartiere, die als dezentral eingestuft sind, werden im Zieljahr größtenteils sehr wahrscheinlich diese Wärmeversorgungsart vorweisen. Aufgrund der in den vorherigen Abschnitten genannten Möglichkeiten und Optionen sind die Zielszenarien der Quartiere im Ortskern lediglich bei der Altstadt als sehr wahrscheinlich eingestuft. Das Quartier Gymnasium & Realschule wird als wahrscheinlich geeignet klassifiziert, da hier die Nähe zur Biogasanlage ausschlaggebend ist.

Die Quartiere Osterfeld II, Erlebnisbad & Grundschule sowie Mariaburghausen werden als wahrscheinlich ungeeignet eingestuft wurden. Dies liegt daran, dass im Osterfeld II die beiden noch nicht an den Wärmeverbund angeschlossenen Gebäude jeweils über eine Wärmepumpe versorgt werden. Die Umsetzung beim Quartier Erlebnisbad & Grundschule hängt u.a. vom tatsächlichen Anschlussinteresse, einem möglichen Standort für die Heizzentrale sowie den Kosten z.B. die Verlegung der Wärmeleitung ab. Der Eigentümer des Hofguts Mariaburghausen kann zudem eigenständig entscheiden, ob eine Erweiterung sinnvoll ist.

Bei den Quartieren die als Prüfgebiete ausgewiesen sind, wird die Eignung mindestens bis zur nächsten Fortschreibung des Wärmeplans nicht definiert, da die Faktoren, die zu eben jenem Prüfgebiet führen, aktuell noch nicht bewertet werden können und somit aktuell noch keine Wärmeversorgungsart festgelegt ist.

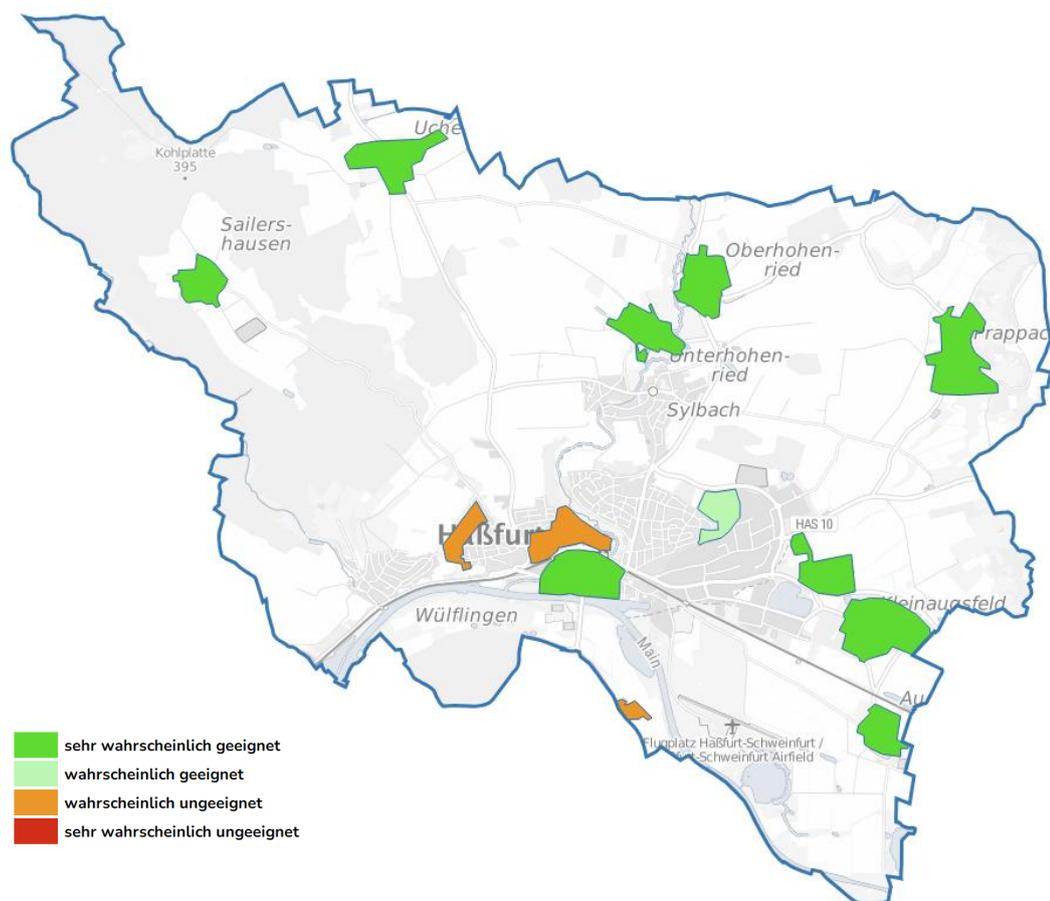


Abbildung 75: Umsetzungswahrscheinlichkeit der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

### 5.2.5 Optionen für künftige Wärmeversorgung

Auf Wunsch der Kommune wurden für das priorisierten Wärmenetzgebiet bzw. zwei Prüfgebiete **unterschiedliche Varianten** für größere zentrale Versorgungslösungen untersucht. Das Quartier Altstadt ist ein definiertes Wärmenetzgebiet, die Fokusgebiete östlich und westlich der Hofheimer Straße sind zum aktuellen Stand als Prüfgebiete definiert, da hier entweder ein Wärmenetz oder eine Biomethanversorgung langfristig in Frage kommen könnte. In allen Fokusgebieten soll die Wärmeversorgung der Wärmenetze zentral von einer bzw. mehrerer **Heizzentralen** realisiert werden. Dabei kann die Einbindung verschiedener Energieträger in Betracht gezogen werden.

Aus den Erkenntnissen aus Kapitel 4 lässt sich ableiten, dass sich vor allem Potenziale zur Wärmeversorgung auf Basis von **Biogas** und **Flusswasser** ergeben. Eine Einbindung der verschiedenen **Umweltwärmequellen**, sprich **Uferfiltratwasser** und **Grundwasser**, erscheint aufgrund der Ergebnisse der Potenzialanalyse als ebenso geeignet. Vielerorts ist die Nutzung oberflächennaher Geothermie durch Erdwärmekollektoren und -sonden, sowie die Nutzung von Luft-Wasser-Wärmepumpen zur Wärmeversorgung geeignet.

Für das Wärmenetzneubaugebiet Altstadt und die Prüfgebiete östlich und westlich der Hofheimer Straße wurden verschiedene Varianten mit unterschiedlichem Energiemix aus Biomethan, Abwärme und Wärmepumpen erstellt und so verschiedene Versorgungsvarianten definiert und verglichen. Für diese Varianten wurde eine grobe Kostenschätzung aufgestellt. Die Wärmegestehungskosten mit Förderung liegen je nach Variante zwischen 15 und 29 ct/kWh.

In Abstimmung mit der Stadt werden die verschiedenen Varianten dargestellt, die künftig als Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung dienen. Die dargestellten Wärmenetzverläufe stellen lediglich einen **Planungsvorschlag** dar. Neben diesen Hauptleitungen wird es zusätzlich Verteilerleitungen in die anzuschließenden Straßenzüge geben. Diese sind aufgrund der Detailtiefe der Wärmeplanung nicht weiter ausgearbeitet worden. Hierfür bedarf es detaillierter Untersuchungen im Sinne einer BEW-Machbarkeitsstudie oder einer Fachplanung.

Das Quartier Altstadt am Main bietet sich aufgrund der dichten Bebauung und der Altersstruktur für ein Wärmenetzgebiet an, und wurde daher bereits im Rahmen eines Netzwerkprojektes grob betrachtet. Aufgrund der Nähe zum Main und der Kläranlage, soll die zukünftige Versorgung größtenteils mit Wärmepumpen erfolgen. Die Grundlast soll dabei in den Varianten 1 und 3 mit dem Mainwasser abgedeckt werden. Bei der Variante 1 wird von einem kalten Nahwärmenetz ausgegangen. Die Wärme aus dem Main wird dabei mittels Wärmetauscher entzogen und in das kalte Nahwärmenetz eingespeist. In den Gebäuden wird das Temperaturniveau dann mit einer Wärmepumpe noch einmal angehoben. Bei den Varianten 2 und 3 werden klassische Nahwärmenetze gedacht. Bei der Variante 3 wird die Grundlast mit einer 4 MW Gewässer Wärmepumpe abgedeckt. Die Spitzenlast soll kurzfristig mit einem Erdgaskessel bzw. langfristig mit Biomethan gedeckt werden. Aufgrund der Nähe zur Kläranlage wird in der Variante 2 eine Abwasser-Wärmepumpe als Grundlasterzeuger mit dazu genommen. Dem Abwasser im Auslauf der Kläranlage wird dabei mit einem Wärmetauscher Wärme entzogen und dem Wärmenetz zugeführt. Hier wären aufgrund der Lage der beiden Potenziale zwei Heizzentralen angedacht. Auch hier wird als Spitzenlasterzeuger ein Erdgaskessel dimensioniert. Ein möglicher Netzverlauf ist in Abbildung 76 dargestellt. Dabei handelt es sich nur um einen Planungsvorschlag, welcher später durch eine Detailplanung erst überprüft werden muss.

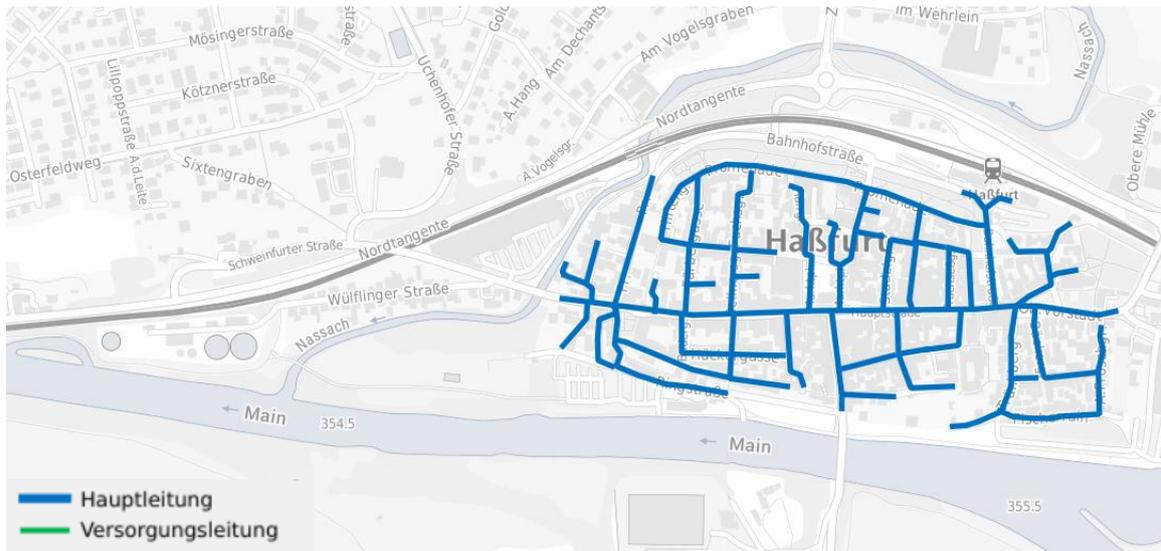


Abbildung 76: Möglicher Wärmenetzverlauf Altstadt

Aufgrund der hohen Priorität dieses Quartieres wird mit der planungsverantwortlichen Stelle abgestimmte, **mögliche Standorte** für die Installation einer **Flusswasser-Wärmepumpe** aufgezeigt. Diese befinden sich links der Main-Brücke gelegen auf einem derzeitigen Parkplatz („Alte Mainmühle“) bzw. westlich des **Schutzhafens**.

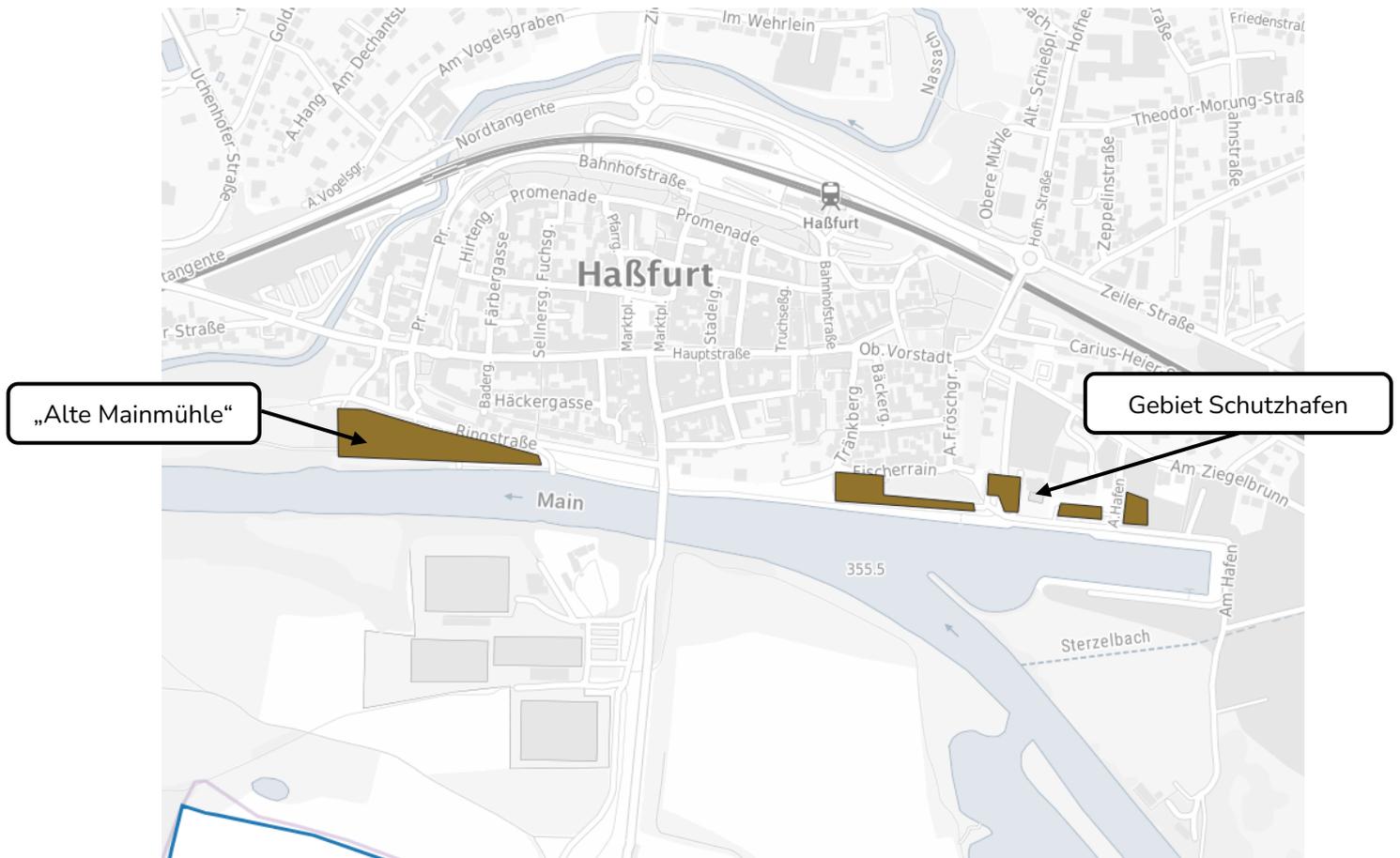


Abbildung 77: Mögliche Standorte für eine Flusswasser-Wärmepumpe

Seitens der „Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt Würzburg“ wurde am 06.12.2023 ein Planfeststellungsverfahren veröffentlicht. Darin ist der **Bau von Schiffsanlegestellen im Schutzhafen von Haßfurt** (Main-km 355,44 bis 355,59) genannt. Das Vorhaben ist bei etwaigen Planungsbestrebungen zu beachten.

In diesem Zuge ist auch auf die erhaltene Stellungnahme des **Wasserschiffahrtsamts Main** hinzuweisen (vgl. Abschnitt 5.1.5). Demnach benötigt die Installation einer Flusswasser-Wärmepumpe gemäß Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) eine strom- und schifffahrtspolizeiliche Genehmigung. Für die Nutzung bundeseigener Flächen ist ein entsprechender Nutzungsvertrag zu unterzeichnen. Die Querströmung bei der Wasserentnahme als auch -wiedereinleitung darf 1,5 m/s nicht überschreiten.

Hinsichtlich des oben genannten potenziellen Standorts bei der „**Alten Mainmühle**“ sind keine Maßnahmen beim Fahrinnenausbau entlang des Uferbereichs geplant. Im Fahrinnenbereich hingegen sind kleinflächige Vertiefungsbaggerungen und am gegenüberliegenden

linken Ufer eine Uferzurücknahme vorgesehen, wobei beide Vorhaben keine Auswirkungen auf den Standort am rechten Ufer haben sollten.

Das **Gebiet im Schutzhafen** soll um eine Schiffsliegestelle erweitert werden (ab Main-km 355,44). Eventuelle Beeinträchtigungen für den Wärmepumpen-Betrieb sind vorab zu eruieren. Zudem stehen umfangreiche Vertiefungsbaggerungen im Fahrinnenbereich und im Schutzhafen an. Der erhöhte Anteil an Schwebstofffrachten könnte nachteilige Auswirkungen nach sich ziehen.

Ein möglicher Standort bei der **Mainbrücke** wurde zusätzlich diskutiert. Auch hier sind mögliche Schwebstofffrachten aufgrund der Anbringung eines Anfahrschutzes bei den Flusspfeilern zu beachten.

Allgemein sind seitens des Wasserstraßenneubauamts u.a. folgende Nutzungsvorhaben bei der Festlegung des Standorts zu berücksichtigen: Starkstromkabel, Geh- und Radweg, Gelbe-Welle Schild, Bootseinlassstelle, Abwassereinleitung.

Eine Kombination aus Wärmepumpen und Biomethankessel soll im Quartier Westlich der Hofheimer Straße die Wärmeversorgung abdecken. Die Variante 1 beinhaltet eine Versorgung mit einem Biomethankessel ( $5.100 \text{ kW}_{\text{th}}$ ) für die Wintermonate, im Sommer deckt eine Luft-Wärmepumpe ( $700 \text{ kW}_{\text{th}}$ ) den Wärmeverbrauch im Quartier. Die Variante 2 sieht den Einsatz von Erdwärmesonden mit einer Wärmepumpe für die Grundlast vor ( $2.000 \text{ kW}_{\text{th}}$ ), der Biomethankessel mit  $5.100 \text{ kW}_{\text{th}}$  deckt die Wintermonate ab, könnte aber als Back-up den kompletten Wärmeverbrauch abdecken. In der Variante 3 werden die beiden Wärmepumpen kombiniert und der Biomethananteil damit deutlich reduziert. Die Luft-Wärmepumpe deckt mit den  $700 \text{ kW}$  thermischer Leistung die Sommerlast ab und die Erdwärmepumpe mit  $2.000 \text{ kW}_{\text{th}}$  ist ein Grundlasterzeuger. Für das Sondenfeld wird je nach tatsächlicher Entzugsleistung eine Fläche von ca.  $12.000 \text{ m}^2$  benötigt. Wenige Stunden im Jahr übernimmt der Biomethankessel die komplette Wärmeversorgung ( $5.100 \text{ kW}_{\text{th}}$ ). Der mögliche Wärmenetzverlauf des Quartiers Westlich der Hofheimer Straße wird in Abbildung 78 dargestellt. Auch hierbei handelt es sich wieder nur um einen Planungsvorschlag, der nicht den endgültigen Wärmenetzverlauf aufzeigt.

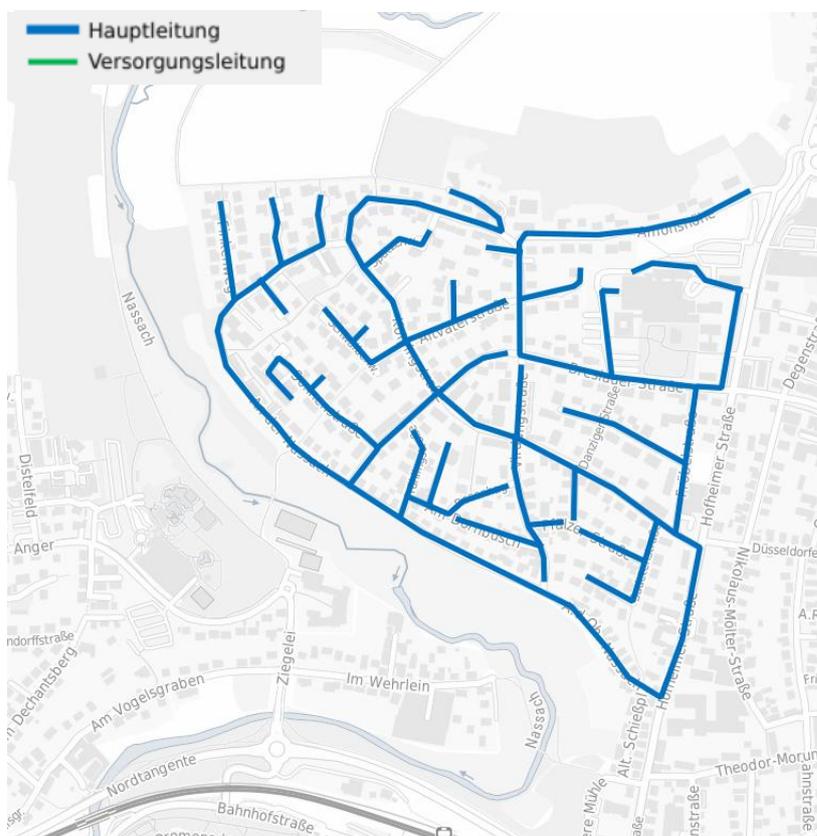


Abbildung 78: Möglicher Wärmenetzverlauf Westlich der Hofheimer Straße



**Hinweis:**

Der errechnete Preis pro Kilowattstunde Wärme berücksichtigt die **gesamten anfallenden Kosten** für die Errichtung und den Betrieb des Wärmenetzes, das bedeutet unter anderem Investitions-, Betriebs- und Energiekosten. Im weiteren Verlauf werden daraus jährliche Kosten abgeleitet und diese durch die jährlich abgenommene Wärme geteilt. Durch diese Herangehensweise **ergeben** sich gegebenenfalls **höhere Preise** pro kWh, da die anfallenden Kosten, die **unmittelbar** beim **Anschluss** an das Wärmenetz (z.B. durch die Hausanschlussleitung oder den Wärmetauscher) anfallen, bei der Berechnung vollständig auf den Wärmepreis pro kWh umgelegt werden, es ergeben sich sogenannte **Wärmevollkosten**. Zumeist fallen die Kosten, die rein durch den Hausanschluss entstehen, unmittelbar an. Teilweise gibt es auch Wärmelieferverträge, in denen diese Initialkosten durch den Betreiber übernommen werden und so wie in dieser Rechnung auf die verbrauchte Wärmemenge umgelegt werden. Zudem wird häufig zwischen **Grund- und Arbeitspreis** und damit zwischen Kosten pro vertraglich zugesicherter Leistung und tatsächlich abgenommener Wärmemenge unterschieden. **Dementsprechend** wird je nach Festlegungen des Wärmenetzbetreibers der tatsächlich anfallende Preis pro kWh von der errechneten Kostenschätzung **abweichen**.

Wie bereits im Zielszenario unter 5.2.2 beschrieben besteht weiterhin die Möglichkeit für alle als Gebiet für die **dezentrale Versorgung** klassifizierten Teile der Kommune, die Wärmeversorgung trotzdem über ein Wärmenetz zu realisieren. Tendenziell sind hier eher **kleinere Lösungen** denkbar. Dadurch bedingt ist jedoch im Vergleich zu größeren Wärmeverbundlösungen mit **höheren Wärmegestehungskosten** zu rechnen, was zu berücksichtigen ist.

## Gebietskulisse für mögliche Wärmenetzzentralen

Im Zuge der Wärmeplanung ergaben sich zwei mögliche Standortgebiete für die Heizzentralen des oben angedachten Wärmenetzes in der Altstadt, die jeweils unterschiedliche Vorteile mit sich bringen. Für die beiden Prüfgebiete Östlich und Westlich der Hofheimer Straße wurden aufgrund der Einteilung in ein Prüfgebiet noch keine konkreten Standorte für eine mögliche Heizzentrale diskutiert.

Das erste Gebiet für einen möglichen Heizzentralenstandort (Abbildung 80) liegt westlich des zu versorgenden Quartieres Altstadt in der Nähe der Kläranlage. Dieser Standort für eine Heizzentrale ist vor allem bei Einsatz der Abwasserwärme interessant, um in diesem Bereich unnötige Netzverluste zu minimieren. Aber auch die Nähe zum Main ist ein Grund für diesen möglichen Standort.

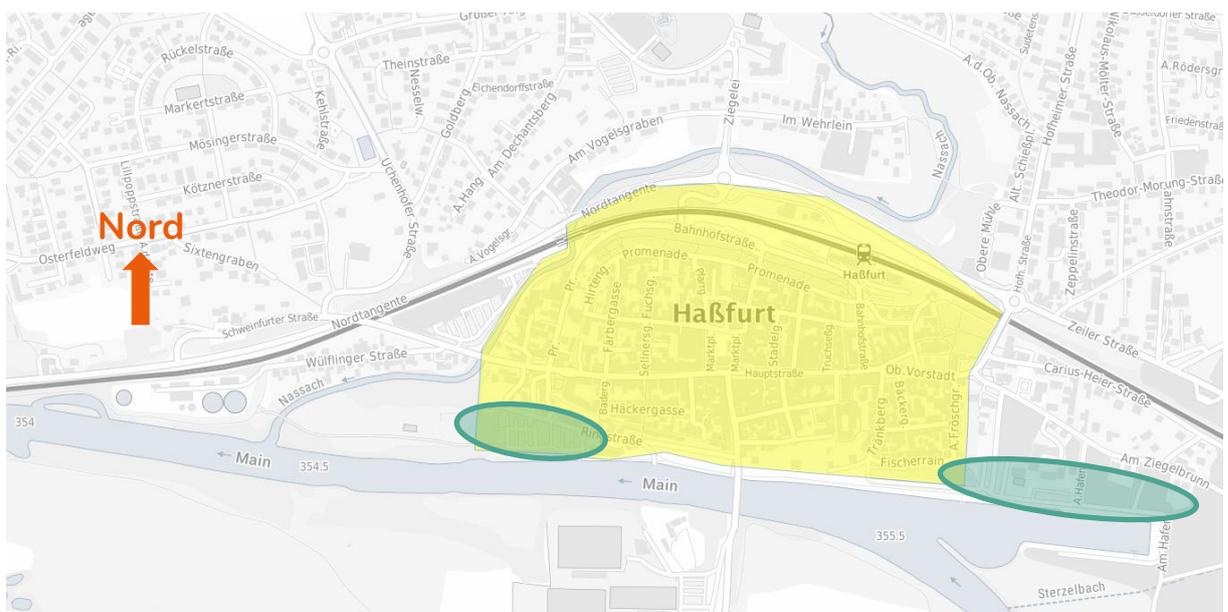


Abbildung 80: Gebietskulisse für mögliche Wärmenetzzentralen für die Altstadt

Das zweite mögliche Gebiet für eine Heizzentrale liegt ebenfalls unmittelbar an dem Main und östlich von der Altstadt. Dieser Standort bietet sich vor allem an, wenn ich nur das Flusswasser als Energieträger nutze.

### Künftige Wärmeversorgung in den dezentral versorgten Gebieten und Prüfgebieten

Das geringe Biomassepotenzial der Stadt Haßfurt, das hohe Strompotenzial aus Erneuerbaren Energien, das zukünftige Biomethanpotenzial sowie die Erhöhung des Anteils an Wasserstoff im Gasnetz (5 % auf 10 %) sind die Grundlage für die Annahmen, welche in Absprache mit der planungsverantwortlichen Stelle bei den prognostizierten Heizungstypen in dezentralen Gebieten und Prüfgebieten getroffen wurden. Das prognostizierte Biomethanpotenzial von 30 GWh/a wird vollständig in diesen Gebieten im Zieljahr 2045 genutzt und entspricht somit einem Anteil von 28 %. Des Weiteren wurde eine Verteilung für Wärmepumpen und Biomasseheizungen im Verhältnis 70 % / 30 % gewählt. Die genaue Zusammensetzung der Wärmequellen ergibt sich durch die hinzukommende Umweltwärme auf die nachfolgend dargestellten Verhältnisse.

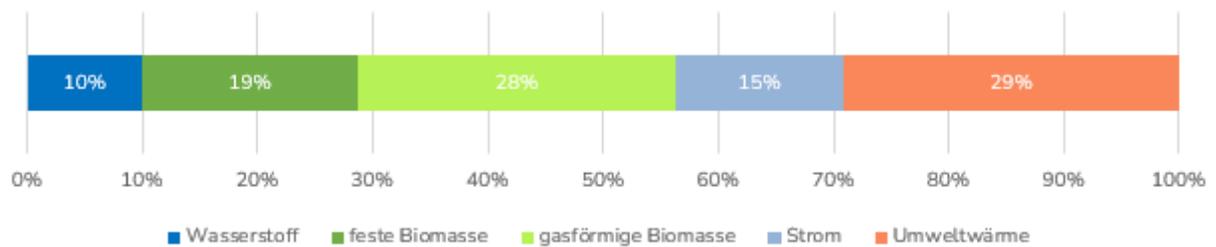


Abbildung 81: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten

## 5.2.6 Energiebilanz im Zielszenario

In Abbildung 82 wird zunächst der Wärmeverbrauch je Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr dargestellt.

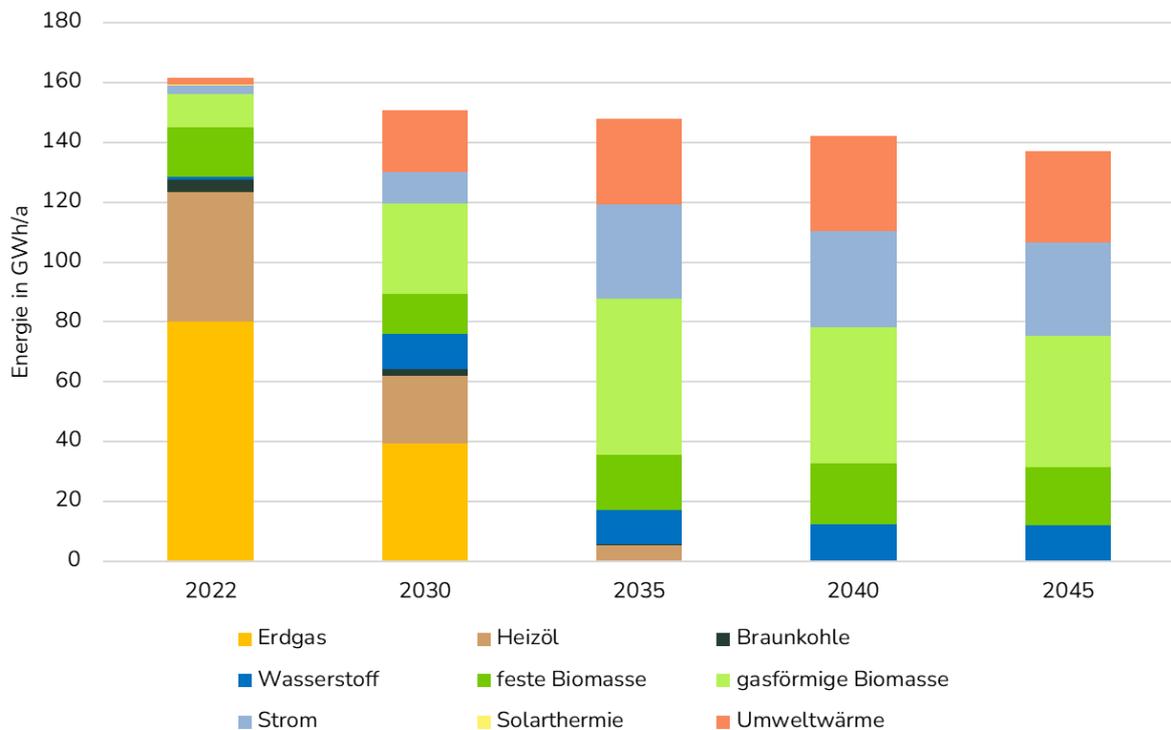


Abbildung 82: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Beim Betrachten des Diagramms fällt auf, dass die Reduktion der erforderlichen Energie bis 2045 sinkt. Dies ist damit zu begründen, dass eine Sanierungsrate mitberücksichtigt wird. Im Verlauf wird ebenso ein starker **Rückgang** der fossilen Energieträger **Heizöl**, **Erdgas** und **Braunkohle** deutlich. Dies kann im Jahr 2035 damit begründet werden, dass die bestehenden Wärmenetze transformiert werden und ein neues Wärmenetz mit dazu kommt.

Der steigende **Anteil an Wasserstoff** bis 2030 resultiert einerseits aus einer angenommenen Erhöhung des Anteils von 5 % auf 10 % in den Bestandswärmenetzen. Des Weiteren wird im Zuge der Transformation des Gasnetzes angenommen, dass 10 % der bisher mit Erdgas versorgten Gebäude in dezentralen Gebieten und Prüfgebieten ab 2030 mit Wasserstoff versorgt werden sollen.

Zusätzlich wird in Abbildung 83 der Wärmeverbrauch gegliedert nach den Sektoren gezeigt. Die Abweichungen der Wärmemengen im Vergleich zur Sanierungsbetrachtung unter 4.1 entstehen durch die Berücksichtigung der Netzverluste. Die Sanierungsbetrachtung berücksichtigt ausschließlich **Wärmeverbräuche** einzelner Gebäude während die Energiebilanz, die Endenergie inklusive Netzverluste bilanziert.

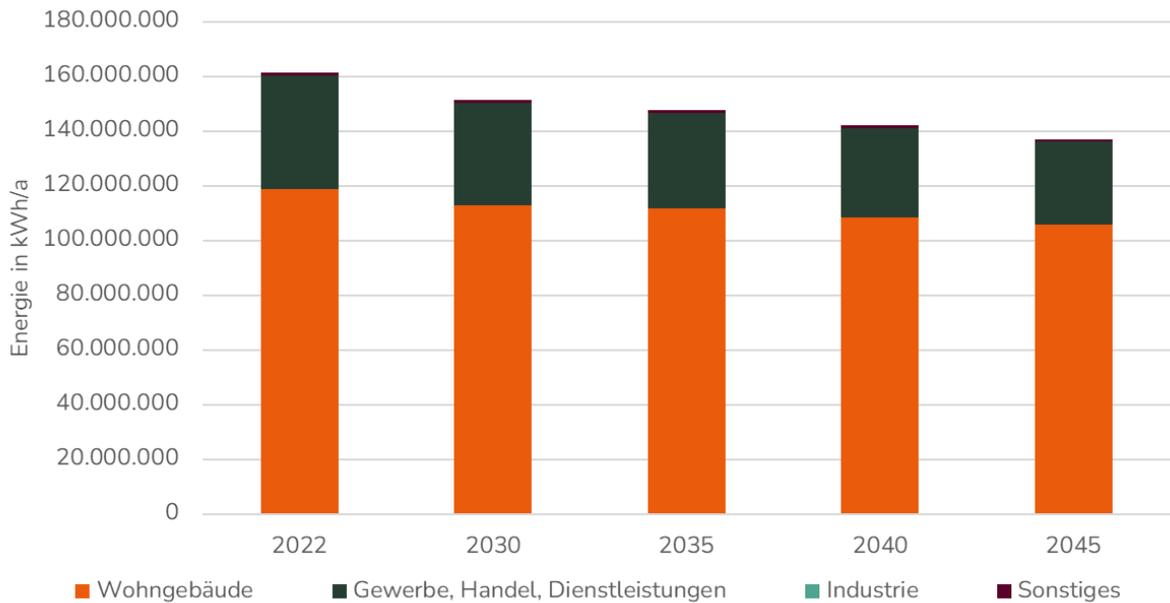


Abbildung 83: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme wird in Abbildung 84 ohne Berücksichtigung von Wärmenetzverlusten dargestellt. Zu erkennen ist ein steigender Anteil bis zum Jahr 2035 (Erschließung des Wärmenetzes in der Altstadt). Prüfgebiete werden in dieser Darstellung unter „dezentral“ mitgeführt. Aufgrund der in den vorherigen Abschnitten genannten derzeitigen Unabwägbarkeiten hinsichtlich der Prüfgebiete bleibt der Anteil daher von 2035 bis zum Zieljahr 2045 gleich.

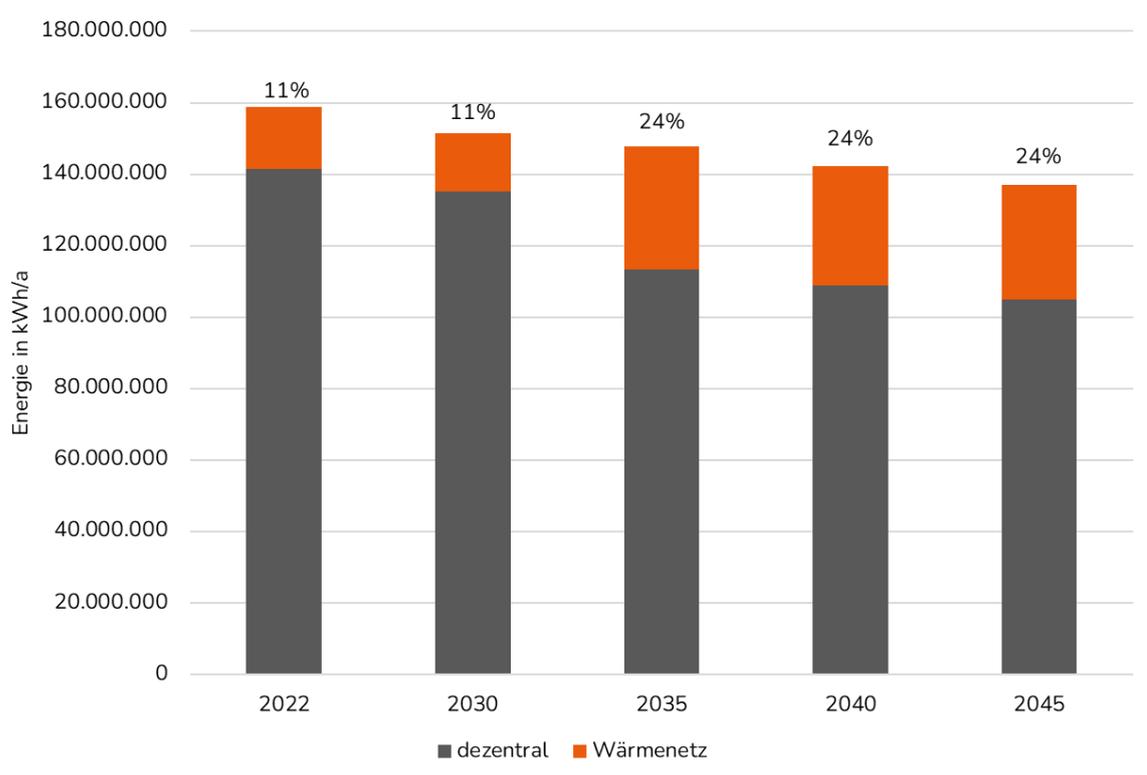


Abbildung 84: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 85 wird der Energiemix der Wärmenetze dargestellt. Zu erkennen ist, dass in den gewählten Wärmeversorgungsvarianten die Wärmenetze größtenteils durch gasförmige Biomasse und Strom und in geringem Umfang durch Wasserstoff und Solarthermie gedeckt sind. Der stark steigende Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung ab 2035 ist auf das Wärmenetzgebiet Altstadt zurückzuführen. Der sinkende Anteil der gesamten leitungsgebundenen Wärme im Zieljahr 2045 ist auf die angesetzte Sanierungsrate der an ein Wärmenetz angeschlossenen Gebäude zurückzuführen.

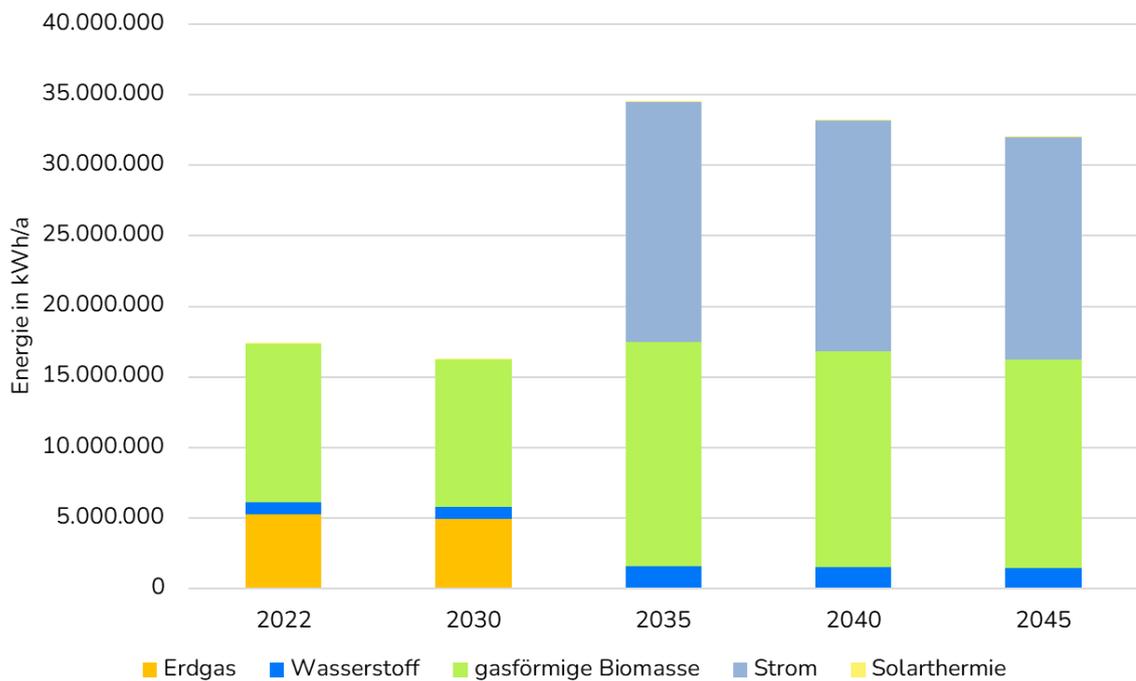


Abbildung 85: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 86 werden die prozentualen Anteile der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dargestellt. Der Anteil an Erdgas, Wasserstoff und gasförmiger Biomasse im Bilanzjahr 2022 ist begründet durch die aktuelle Versorgung der bestehenden Wärmeverbünde. Ab 2035 kommt ein beträchtlicher Anteil an Strom dazu, welcher bis zum Jahr 2045 bestehen bleibt. Hier wird davon ausgegangen, dass das Wärmenetzneubaugebiet Altstadt ab dem Stützjahr 2035 zum Großteil mit Flusswasser-Wärme versorgt wird.

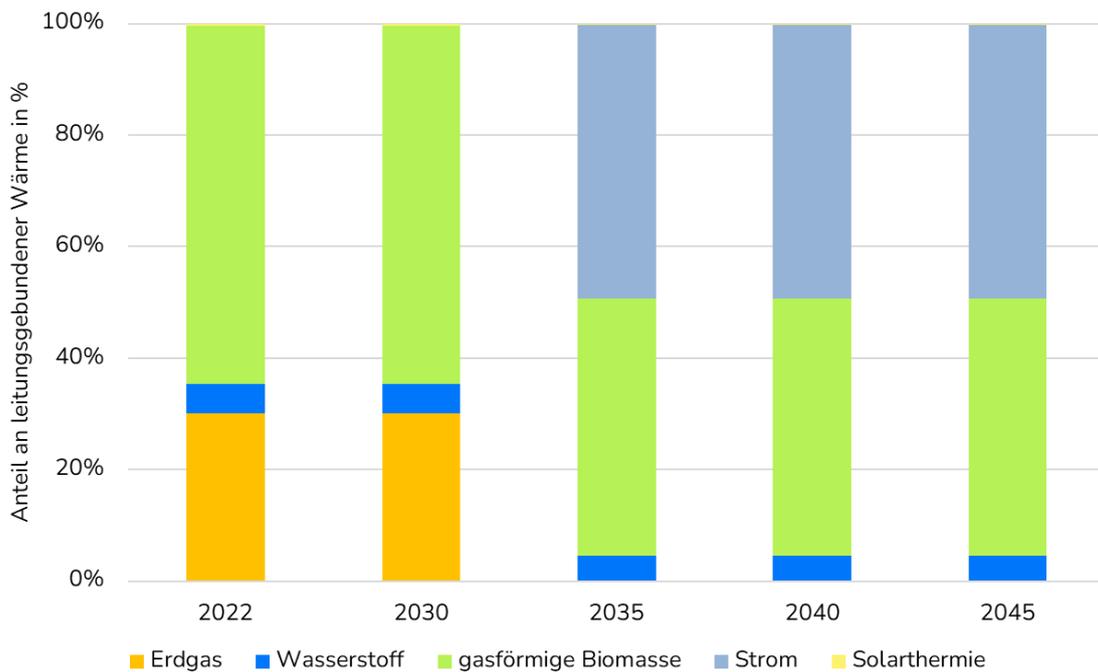


Abbildung 86: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Abnehmer der leitungsgebundenen Wärme und damit die Anzahl der Gebäude mit einem Anschluss an ein Wärmenetz werden in folgender Abbildung 87 dargestellt. Aktuell sind 141 Gebäude und damit 3 % aller 4.311 Gebäude im Stadtgebiet an ein Wärmenetz angeschlossen. Bis zum Jahr 2045 sollen 14 % der Gebäude über leitungsgebundene Wärme versorgt werden, was einer Anzahl von insgesamt 616 Gebäuden entspricht. Zu erwähnen sind hierbei die noch anstehenden Transformationspläne der einzelnen Prüfgebiete, was eine Erhöhung des Anteils zur Folge haben könnte.

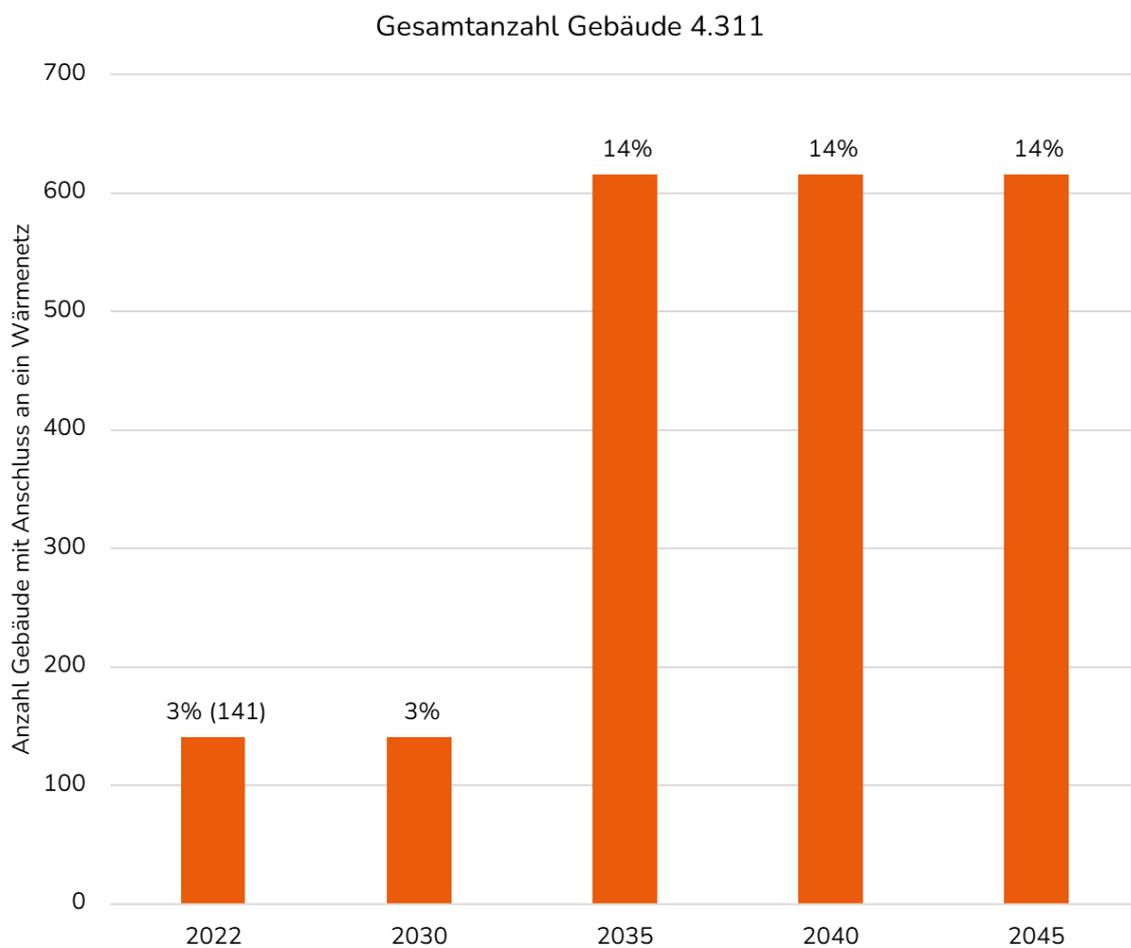


Abbildung 87: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 88 werden die Energieträger der bestehenden Gasnetze aufgezeigt. Im Ist-Zustand wird der überwiegende Anteil durch den Energieträger Erdgas bereitgestellt sowie ein geringer Anteil durch Wasserstoff (5 % Beimischung). Ab dem Stützjahr 2030 ist eine Erhöhung des Wasserstoff-Anteils auf 10 % angedacht, welcher bis in das Zieljahr gleichbleiben soll. Ab 2035 soll, wie in Abbildung 89 zu sehen ist, die Anzahl der Erdgasnetzanschlüsse auf Null reduziert werden. Der fossile Anteil könnte nach Ende des EEG-Förderzeitraums der Biogasanlage durch deren Biomethaneinspeisung in das Erdgasnetz ersetzt werden.

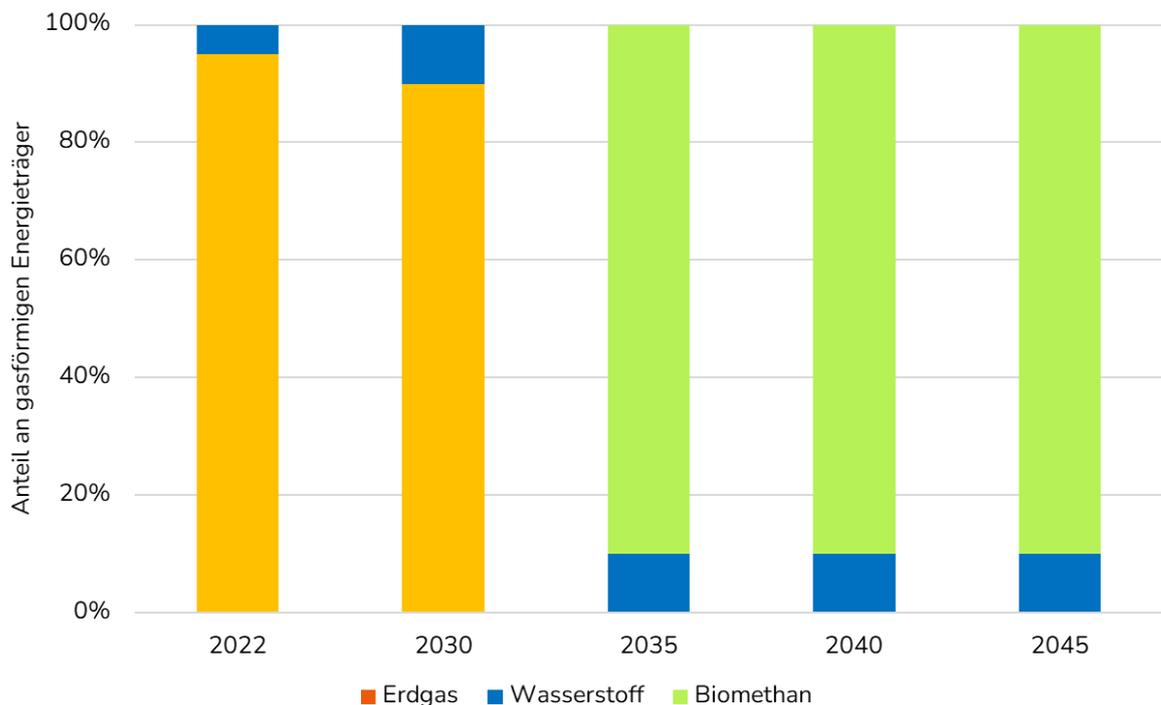


Abbildung 88: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Im Gegensatz zum Anteil der Wärmenetzanschlüsse soll, wie bereits beschrieben, der Anteil an den Erdgasnetzanschlüssen auf 0 % reduziert werden und so die Treibhausgasemissionen durch das Einsparen des fossilen Energieträgers weitestgehend minimiert werden. Der Rückgang der Netzanschlüsse für fossiles Erdgas über die Stützjahre hin zum Zieljahr ist in Abbildung 89 dargestellt.

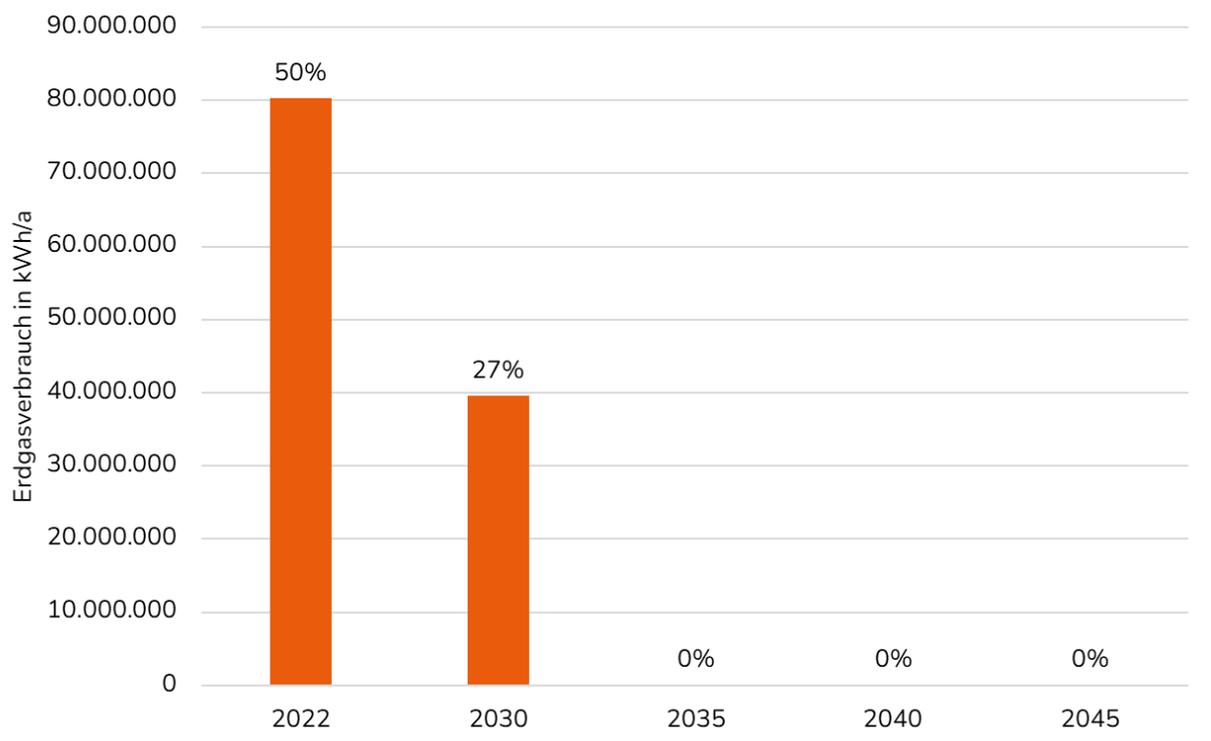


Abbildung 89: Jährlicher Endenergieverbrauch an Erdgas aus Gasnetzen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an das Gasnetz wird in Abbildung 90 dargestellt. Aktuell werden 70 % und damit 3.021 aller 4.311 Gebäude mit Erdgas versorgt. Das Ziel ist eine ganzheitliche Reduktion der Erdgasversorgung auf 0 bis zum Jahr 2040, welche durch die Energieträger Biomethan (ab 2035) und Wasserstoff (Erhöhung des Anteils ab 2030) ersetzt werden sollen (vgl. Abbildung 88). Ausgehend von einem durchschnittlichen Erdgasverbrauch von ca. 18,6 MWh pro Jahr könnten dadurch rund 52 % der Haushalte mit erneuerbarem Gas versorgt werden.

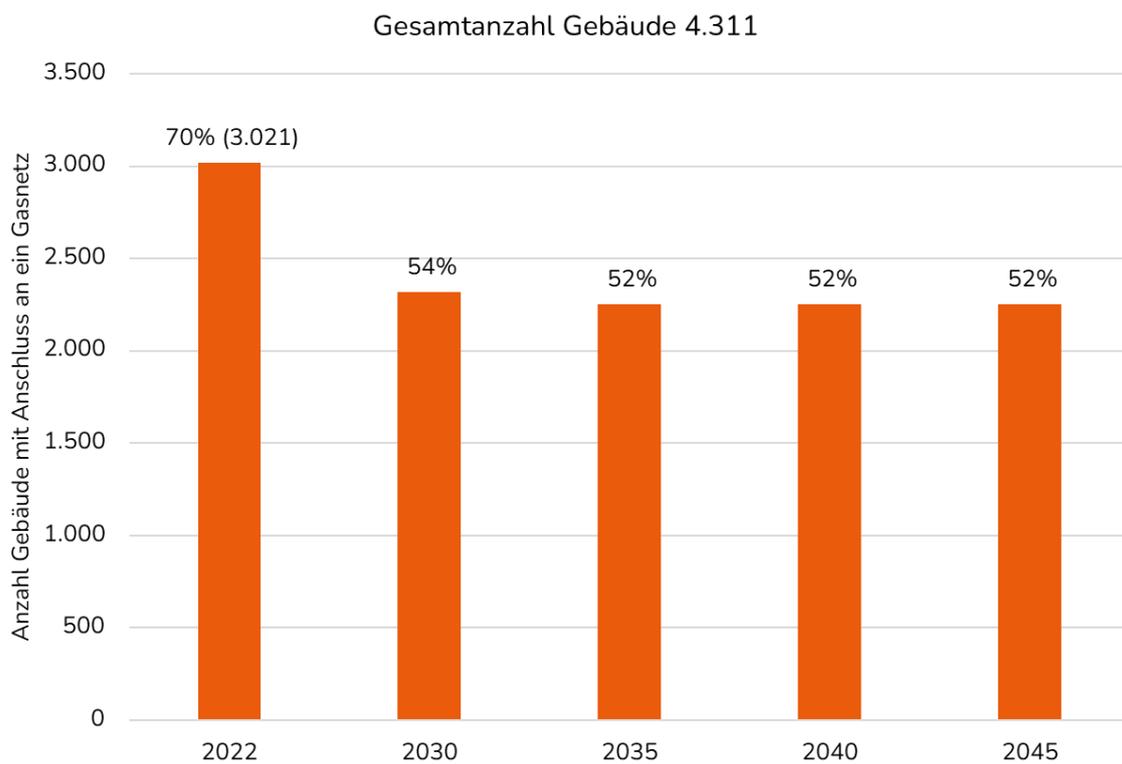


Abbildung 90: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

### 5.2.7 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Unter anderem auf Grundlage des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern in Abbildung 82 kann die Treibhausgasbilanz errechnet werden, welche in Abbildung 91 dargestellt wird. Zu sehen ist eine **starke Abnahme** der **Treibhausgasemissionen** bereits zum Jahr 2030, welche fortlaufend bis zum Zieljahr 2040 und damit bis zur vollständigen Substitution der fossilen Energieträger durch erneuerbare Energien abnimmt. Die starke Abnahme ist einerseits durch den Heizungstausch nach GEG zu erklären. Zum anderen tragen der bereits zu 100 % aus erneuerbaren Energien bestehende Strommix in Haßfurt sowie Einsparungen durch Sanierungen dazu bei. Danach sind größtenteils nur noch Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von Biomasse als Energieträger zu erwarten.

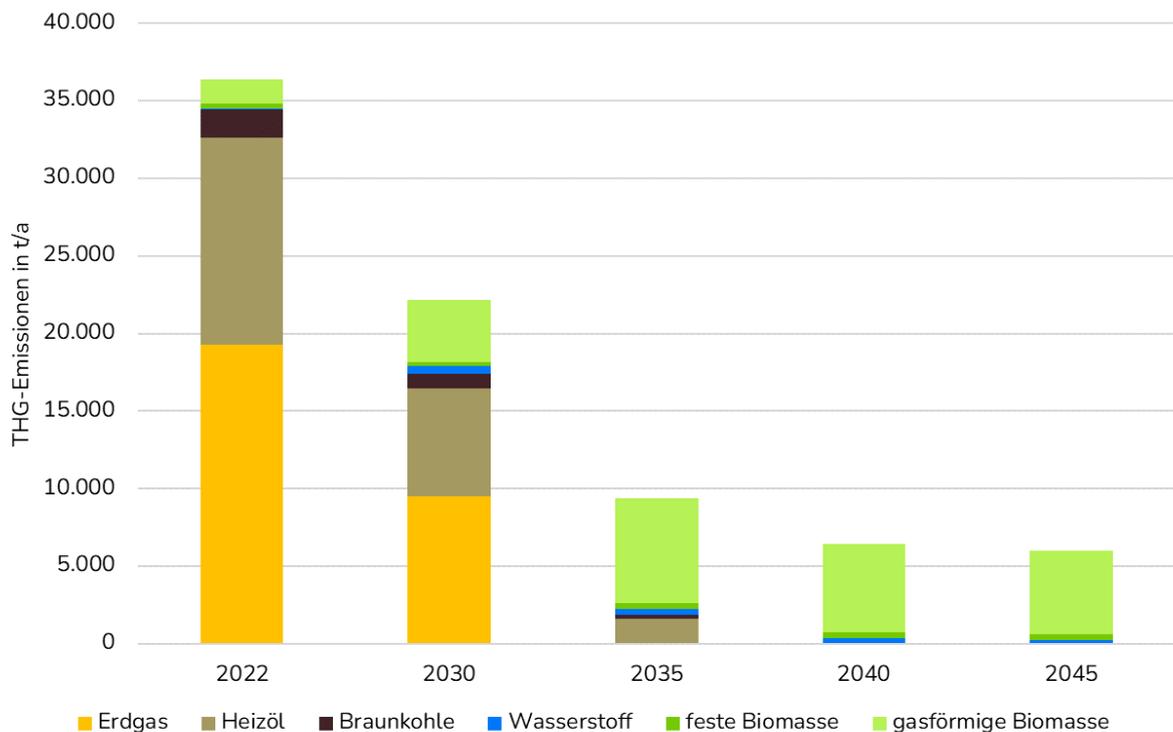


Abbildung 91: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

## 6 WÄRMEWENDESTRATEGIE

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

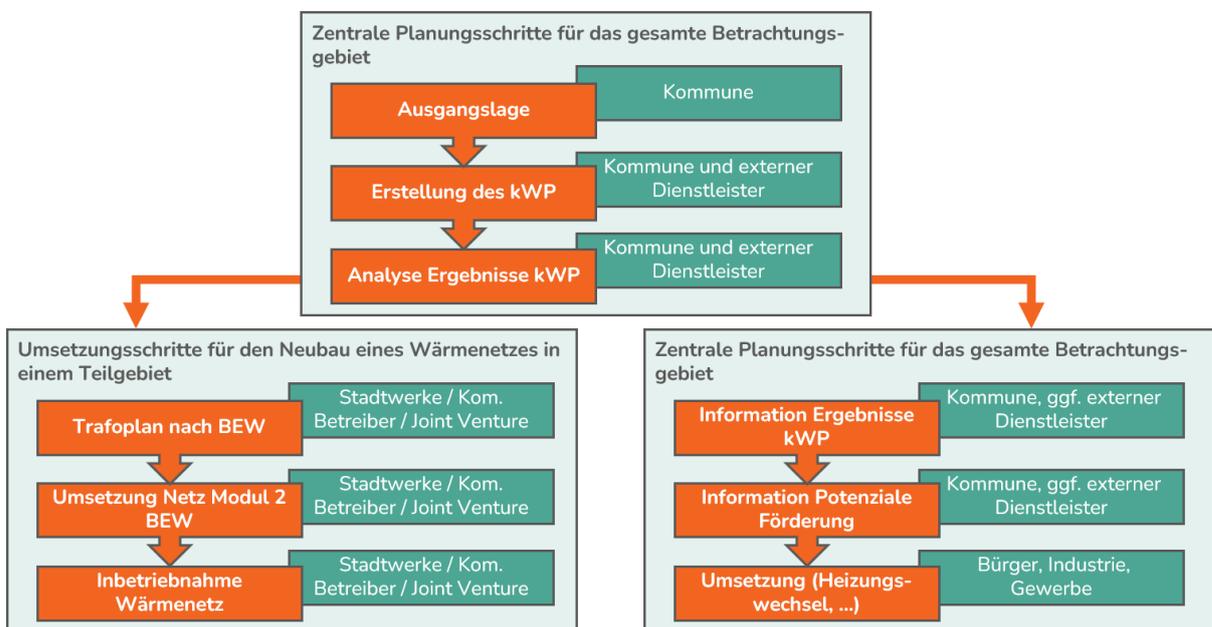


Abbildung 92: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 92 zeigt exemplarisch **mögliche Schritte nach** der Wärmeplanung. Dabei gibt es Maßnahmen für Gebiete, in denen ein Wärmenetz neu gebaut werden kann. Zunächst wird mit der Machbarkeitsstudie nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (**BEW**) begonnen, darauffolgend kann mit der Umsetzung inklusive Förderung nach Modul 2 BEW weitergemacht werden, ehe das Wärmenetz final in Betrieb genommen werden kann. Analog dazu wird die weitere Vorgehensweise in Gebieten dezentraler Versorgung aufgezeigt. Dazu sollen zunächst die Ergebnisse der Wärmeplanung, in diesem Fall konkret über die Gebiete für die dezentrale Versorgung, an den Bürger mitgeteilt werden. Darauffolgend können **Informationsveranstaltungen** über die Wärmepotenziale in den Gebieten, zu Sanierungsmaßnah-

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

### 6.1 Darstellung der Fokusgebiete

Neben der Betrachtung aller Quartiere werden drei Fokusgebiete in dem untersuchten Gebiet detaillierter analysiert. Die Fokusgebiete sind hinsichtlich ihrer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln. Im Folgenden werden für diese Bereiche konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne dargestellt, einschließlich eines ausführlichen Maßnahmenkatalogs sowie der Modellierung eines Energieträgermixes mit zugehöriger Kostenschätzung. In Abstimmung mit der Stadt Haßfurt wurden gemeinsam die Fokusgebiete Altstadt, Östlich und Westlich der Hofheimer Straße festgelegt.

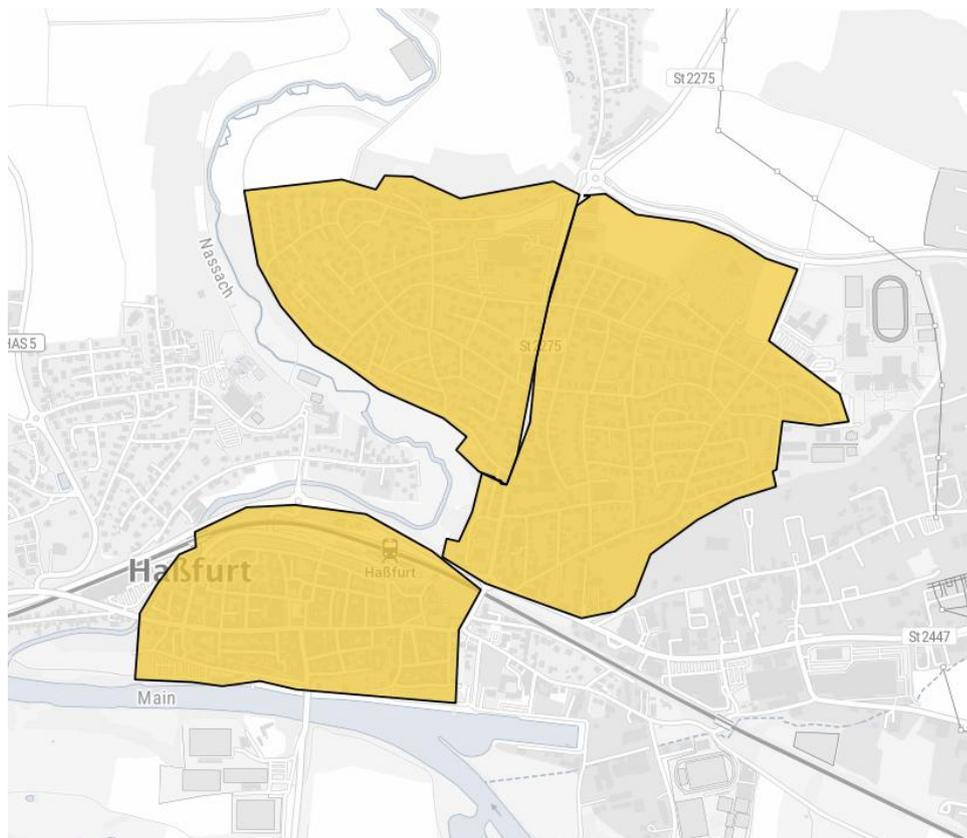


Abbildung 93: Fokusgebiete

### 6.1.1 Quartierssteckbriefe der Fokusgebiete

Jedes Quartier des Zielszenarios wird zusätzlich in Form eines **Steckbriefes** dargestellt, in welchem die relevanten Informationen gesammelt beschrieben werden. Alle Steckbriefe werden gesammelt in Anhang A dargestellt.

Zur weiteren Einordnung wird ebenso in Tabelle 12 die Aufteilung der Wärmeliniedichte für die Gesamtheit der Quartiere dargestellt. Die Tabelle zeigt in jeder Zeile die Wärmeliniedichteverteilung für ein spezifisches Quartier an. Am Beispiel von Unterhohenried lassen sich folgende Informationen ablesen: die grauen Balken liegen überwiegend im blauen, dunkelgrünen und hellgrünen Bereich. Demnach ist die Wärmebedarfsstruktur eher im unteren Segment angeordnet. Präziser formuliert besitzen 57 % der Gebäude im Quartier Unterhohenried eine mittlere Wärmeliniedichte von 750 bis 1.000 kWh/m.

**Tabelle 12: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniedichte der Quartiere des Zielszenarios**

Name des Quartiers	Klasseneinteilung der Wärmeliniedichte in kWh/(m*a)								Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000		
Altstadt	10%	5%	19%	33%	6%	27%	0%	961	
Augsfeld	3%	21%	64%	13%	0%	0%	0%	712	
Augsfelder Straße	10%	5%	0%	73%	0%	12%	0%	771	
Erlebnisbad + Grundschule	3%	28%	41%	22%	0%	5%	0%	777	
Gewerbegebiet Hafen	1%	0%	15%	9%	0%	75%	0%	2.537	
Gewerbegebiet Ost	5%	0%	0%	40%	0%	55%	0%	855	
Gewerbegebiet Schlettach	7%	0%	0%	0%	0%	0%	93%	1.146	
Großer Anger	10%	50%	16%	25%	0%	0%	0%	680	
Gymnasium + Realschule	0%	6%	0%	20%	0%	0%	74%	1.605	
Industriestraße	1%	10%	15%	44%	16%	0%	14%	1.069	
Kleinaugsfeld	13%	82%	3%	0%	0%	0%	3%	561	
Mariaburghausen	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	1.156	
Oberhohenried	8%	40%	52%	0%	0%	0%	0%	628	
Osterfeld I	17%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	491	
Osterfeld II	91%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	388	
Östlich der Hofheimer Straße	2%	22%	33%	43%	0%	0%	0%	857	
Prappach	21%	63%	16%	0%	0%	0%	0%	581	
Sailershausen	64%	36%	0%	0%	0%	0%	0%	410	
Sylbach Ost	6%	12%	82%	0%	0%	0%	0%	705	
Sylbach West	10%	42%	48%	0%	0%	0%	0%	649	
Uchenhofen	8%	65%	16%	6%	5%	0%	0%	444	
Unterhohenried	13%	30%	57%	0%	0%	0%	0%	645	
Westlich der Hofheimer Straße	2%	19%	56%	23%	0%	0%	0%	816	
Wülflingen Ost	3%	47%	50%	0%	0%	0%	0%	729	
Wülflingen West	12%	32%	44%	13%	0%	0%	0%	670	
Wülflinger Straße	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	715	

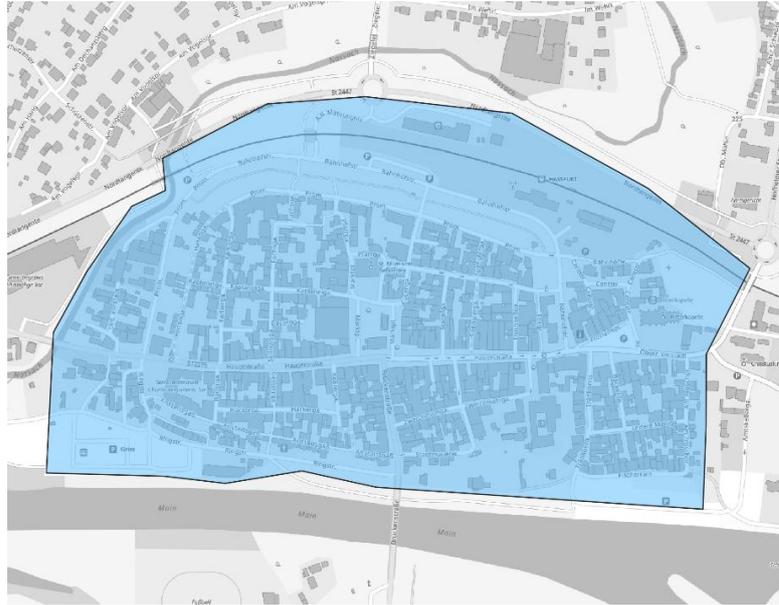
Exemplarisch werden die Steckbriefe der drei bestimmten Fokusgebiete dargestellt. Zu sehen sind zunächst tabellarisch die relevanten Kennwerte wie beispielsweise der Wärmeverbrauch im Ist-Stand, die Abnahme bis zum Zieljahr 2040 sowie die Wärmeliniedichte des gesamten Quartiers bei Annahme einer Anschlussquote von 100 % sowie unter Berücksichtigung der Umfrage werden ebenso mit dargestellt. Im **Diagramm** wird die Verteilung der

Wärmeliniendichte nach Klasse je Straßenzug dargestellt, wobei sich wiederum auf das **100 % Anschlusszenario**, sprich dem „Best Case“-Szenario bezogen wird. Zu sehen ist, dass der Großteil des Wärmeverbrauchs in Straßenzügen mit niedriger Wärmeliniendichte (kleiner 1.000 kWh/m) liegt.

Trotz der im Vergleich zur Altstadt etwas geringeren Wärmeliniendichte wird eine mögliche Planung von Wärmenetzen in den Quartieren Östlich und Westlich der Hofheimer Straße vorrangig betrachtet.

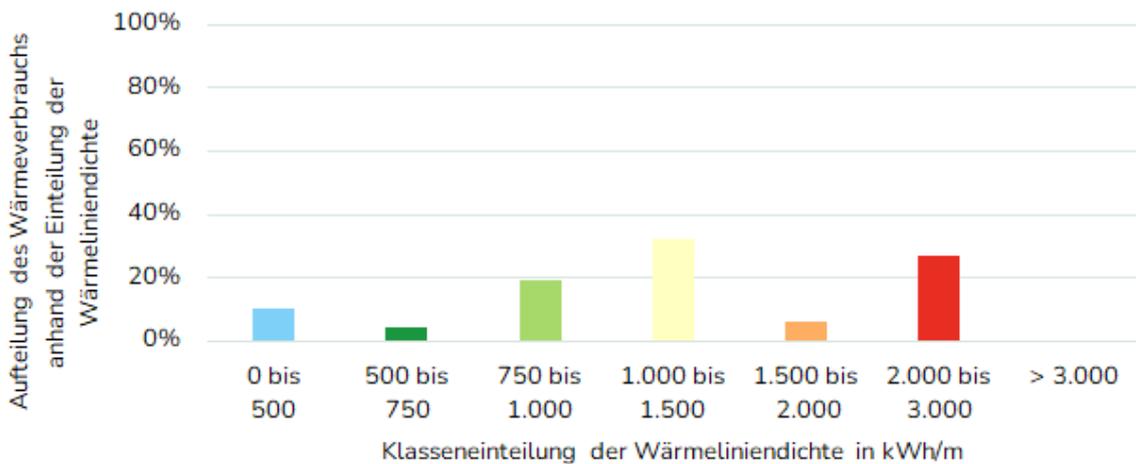
Beim Quartier Östlich der Hofheimer Straße rechtfertigt insbesondere die bereits vorhandenen Wärmeverbände und eine kommunale Liegenschaft (Heinrich-Thein-Schule) den Aufbau eines Wärmenetzes. Im Quartier Westlich der Hofheimer Straße befinden sich die Haßberg-Kliniken und weitere Abnehmer mit hohem Wärmeverbrauch.

### Altstadt



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	475
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	18.251 MWh
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	11,2 % bis 2040
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmeverbrauch (Zieljahr2040)	13.770 MWh
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	961 kWh/m
Ergebnis der Eignungsprüfung nach §14WPG	
reguläre kWP	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach §18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	ab 2035
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzneubaugebiet

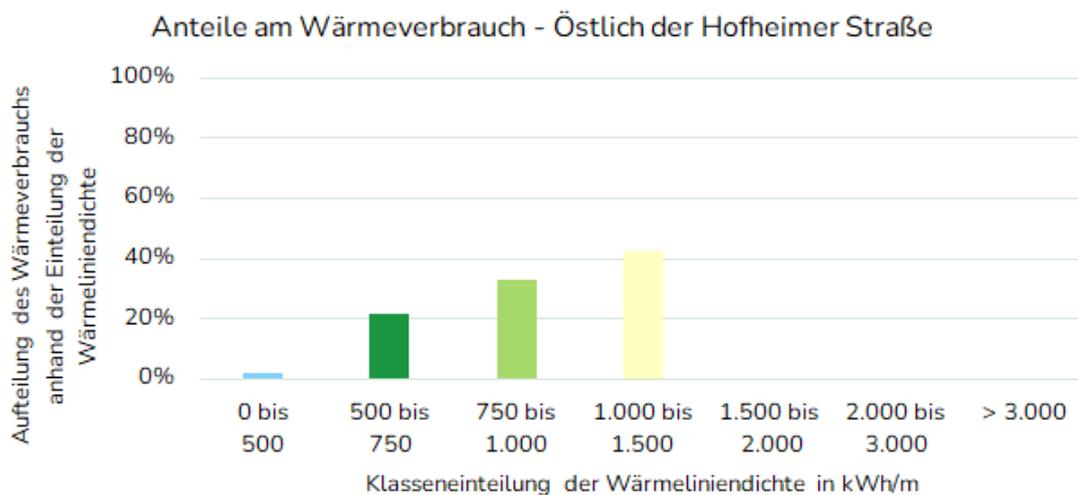
### Anteile am Wärmeverbrauch - Altstadt



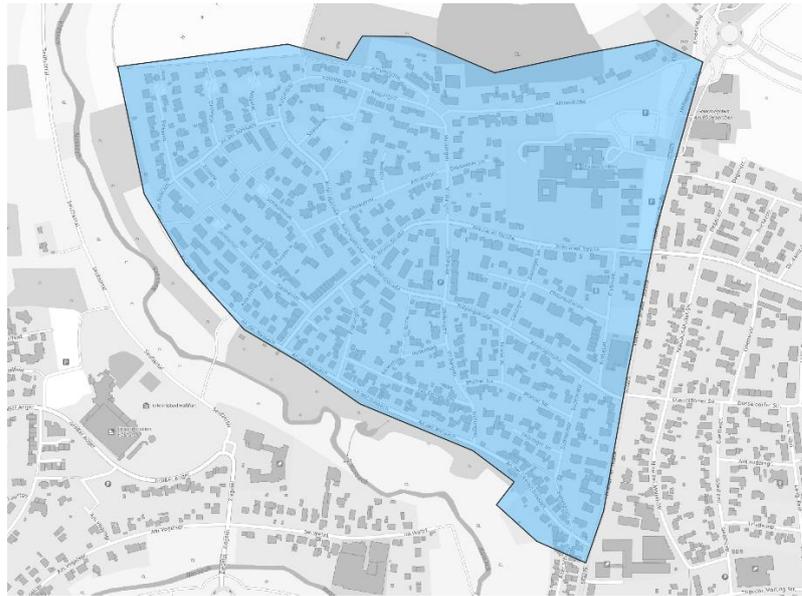
## Östlich der Hofheimer Straße



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	563
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	18.595 MWh
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	10,7 % bis 2040
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmeverbrauch (Zieljahr2040)	14.122 MWh
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	857 kWh/m
Ergebnis der Eignungsprüfung nach §14WPG	
reguläre kWP	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach §18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	offen, da Prüfgebiet
Wasserstoffgebiet ab:	offen, da Prüfgebiet
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	offen, da Prüfgebiet

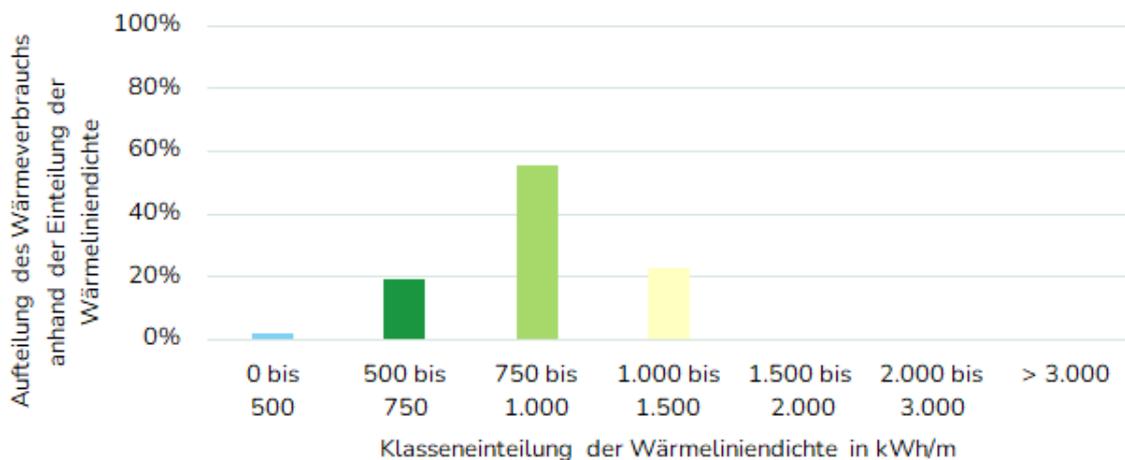


### Westlich der Hofheimer Straße



Kennzahlen	
Anzahl Gebäude	384
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	13.281 MWh
Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	10,6 % bis 2040
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmeverbrauch (Zieljahr2040)	10.097 MWh
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	910 kWh/m
Ergebnis der Eignungsprüfung nach §14WPG	
reguläre KWP	
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach §18 WPG	
Wärmenetzgebiet ab:	offen, da Prüfgebiet
Wasserstoffgebiet ab:	offen, da Prüfgebiet
vs. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	offen, da Prüfgebiet

### Anteile am Wärmeverbrauch - Westlich der Hofheimer Straße



### 6.1.2 Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete

Bei den priorisierten Maßnahmen für das Fokusgebiet Altstadt handelt es sich zum einen um die Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1 Schritt 1 und 2 für die Neuerrichtung eines Wärmenetzes. Dabei wird in Schritt 1 die technische und wirtschaftliche Machbarkeit, insbesondere die Wärmeauskopplung mittels Flusswasser-Wärmepumpe im Main, konkreter untersucht und in Schritt 2 die weiterführende Planung, d.h. die Vorplanung, Entwurfsplanung und Genehmigungsplanung des Wärmenetzes durchgeführt.

## 6.2 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie

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

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

Die konkreten Maßnahmen werden jeweils in Form eines Steckbriefes einheitlich dargestellt. Für jeden Steckbrief wird eine **Priorität** (von „ohne Priorität“ bis „vorrangig“) vergeben. Ebenso wird er nach **Maßnahmentyp** und **Handlungsfeld** gegliedert.

### 6.2.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

Alle geplanten und erforderlichen Maßnahmen für die Erreichung der ermittelten Ziele für die Stadt Haßfurt werden in Form eines Maßnahmenkatalogs dargestellt. Hier werden die Maßnahmen und deren Ziele beschrieben sowie die Umsetzung derer dargestellt. Weitere Inhalte der Steckbriefe sind unter anderem die **notwendigen Schritte**, die für die Umsetzung der Maßnahme notwendig sind, und eine grobe **zeitliche** Einordnung. Die **Kosten**, die mit der

Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind, sowie die **Träger der Kosten** werden dargestellt. Ebenso werden die durch die Umsetzung erwarteten **positiven Auswirkungen** auf die Erreichung des Zielszenarios kurz erläutert.

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

<b>Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1 (Altstadt)</b>		Priorität: hoch	
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
<b>Beschreibung und Ziel</b>			
<p>Für das im Wärmeplan als Wärmenetzneubaugebiet ausgewiesene Wärmenetzgebiet (Altstadt) soll zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht.</p>			
<b>Umsetzung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antragsstellung zur Förderung</li> <li>• ggf. Ausschreibung</li> <li>• Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros</li> <li>• Durchführung der Machbarkeitsstudie</li> </ul>			
<b>Zeitraum:</b>	Ende 2025 bis Ende 2026		
<b>Verantwortliche Stakeholder:</b>	Kommunalunternehmen (Stadtwerk Haßfurt)		
<b>Betroffene Akteure:</b>	Kommune, Bürger, Großverbraucher		
<b>Kosten:</b>	Kosten für Studie		
<b>Finanzierung/Träger der Kosten:</b>	Kommunalunternehmen (Stadtwerk Haßfurt); Förderung nach BEW; Kommune		
<b>Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:</b>	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter des Wärmenetzes und der Wärmeerzeuger		

### 6.2.2 Priorisierte nächste Schritte

Auf dem Weg zur Umsetzung der Wärmewende sind **mehrere Schritte** notwendig, die sich zum Teil gegenseitig bedingen. So sollte für den Aufbau des priorisierten Wärmenetzes, neben der Durchführung der **Machbarkeitsstudie**, bereits begonnen werden, die notwendigen Flächen zu sichern. Sobald weitere Informationen vorhanden sind, sollte ebenso mit dem Auf- und Ausbau erneuerbarer Energien auf den gesicherten **Flächen** begonnen werden. Zur Erreichung adäquater Anschlussquoten sollten ebenso rechtzeitig **Bürgerinformationsveranstaltungen** angedacht und durchgeführt werden.

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

Darüber hinaus sind weitere strategische und personelle Maßnahmen entkoppelt von den vorherigen Betrachtungen zu sehen. So ist es ratsam, vor allem im Hinblick auf die zukünftige **Fortschreibung** der Wärmeplanung im fünfjährigen Intervall, **Fachkompetenzen** innerhalb der Kommune aufzubauen, die sich intensiv mit dem Wärmeplanungsprozess und den darauffolgenden Maßnahmen beschäftigen. Neben der fachlichen Bearbeitung bzw. Unterstützung bei der Ausarbeitung zukünftiger Wärmepläne fällt ebenso die Erstellung eines **Controlling-Berichts**, der beispielsweise jährlich erstellt wird, um den Fortschritt der Wärmewende aufzuzeigen und ggf. korrigierende Handlungen rechtzeitig zu erkennen und durchzuführen, in den Aufgabenbereich der Person. Abbildung 94 zeigt dabei exemplarisch den Prozess zur Umsetzung einer Maßnahme. Weiterführende Informationen über das Controlling werden im Abschnitt 6.3 erläutert.



Abbildung 94: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung (in Anlehnung an adelphi)

### Betreibermodelle und Beteiligungsmodelle eines Wärmenetzes

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

### 6.3 Verstetigungsstrategie

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

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

#### Kommune

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

Eine wesentliche Aufgabe der besagten Stelle oder Abteilung sollte die **Kommunikation mit anderen Akteuren** sein. Hierbei ist die Freigabe von Daten für andere Planungsstellen ein zentraler Aspekt. Zudem kann die Stelle bzw. Abteilung, entweder durch Zusammenarbeit mit einem Dienstleister oder eigenständig, erste **Auskünfte über Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten** und Verweise auf zuständige Energieberater geben. Somit können sich Bürger

kostenlos informieren, was dazu beiträgt Akzeptanz in der Bevölkerung zu schaffen. Eine weitere Aufgabe dieser Stelle besteht darin, die **Ausweisung neuer Flächen für die Weiterentwicklung des Wärmenetzes zu prüfen. Flächennutzungspläne und Bebauungspläne** sind dabei von besonderer Bedeutung, da sie die zentralen Instrumente der Kommune sind, die räumliche Entwicklung zu steuern.

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

### **Abschreibungsmöglichkeit in Sanierungsgebieten**

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

schaffen, um die städtebauliche Entwicklung zu fördern und gleichzeitig bestehende Bausubstanz zu erhalten.

### **Wärmebeirat bzw. Steuerungsgruppe**

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

Als erster Akteur sind die **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. Außerdem empfiehlt es sich, eine **Betreibergesellschaft für die Wärmenetze** zu gründen oder diese in die Stadtwerke einzugliedern und ebenfalls mit einzubinden. Zudem können **Experten von anderen Unternehmen**, durch Präsentationen oder andere Formen der Zusammenarbeit neue Perspektiven aufzeigen und bei Bedarf beratend hinzugezogen werden. Dabei sind jedoch externe Unternehmen keine regulären Mitglieder des Wärmebeirats. Ein weiterer Teilnehmer sollten **Wohnungsbau- und Immobilienunternehmen** sein, die bereits in den Planungsprozess involviert sind. Diese Unternehmen sind mit den Sanierungsständen und der Infrastruktur vertraut und spielen eine aktive Rolle bei der Umsetzung. Darüber hinaus sollten sie auch in die Weiterentwicklung des Wärmeplans eingebunden werden. Hinsichtlich der Umsetzung vor Ort ist es sinnvoll die **Handwerkskammer** einzubeziehen. Neben einem Einblick in die Situation der lokalen Fachkräfte, kann die Handwerkskammer außerdem aufgrund ihrer Ex-

partise eine beratende Rolle einnehmen. Zudem ist dieser Kontakt eine Möglichkeit, ortsansässige Betriebe mit den Herausforderungen der kommunalen Wärmeplanung vertraut zu machen und diesen über Schulungen und Weiterbildungen zu helfen. Ein weiterer Akteur sind **Großverbraucher** vor Ort. Sie besitzen aufgrund der hohen Bedarfe eine besondere Stellung. Hier ist es besonders wichtig, Maßnahmen zeitnah umzusetzen, dies kann nur durch eine erfolgreiche und intensive Kommunikation gewährleistet werden. Außerdem kann die Partizipation von Großverbrauchern die Akzeptanz in der Bevölkerung steigern. Weiterhin ist es in größeren Kommunen sinnvoll, ansässige **Hochschulen und Forschungsinstitutionen** mit einzubinden, falls entsprechende Fakultäten vor Ort vorhanden sind.

### 6.3.1 Controlling-Konzept

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

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

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

#### 1. Sanierungsmaßnahmen

Es sind verschiedene Fragen zu beantworten:

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

f) Wie viele Sanierungen wurden durchgeführt?

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

## 2. Wärmenetze

Wärmenetze sind eine tragende Säule der kommunalen Wärmeplanung. Durch Wärmenetze ist es möglich, viele Verbraucher auf einmal CO<sub>2</sub>-neutral mit Wärme zu versorgen. Im Rahmen des Controllings der Wärmenetzplanung ist es nötig Daten zu erheben und damit folgende Leitfragen zu beantworten:

Neubau von Wärmenetzen:

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

Verdichtung/ Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen:

- j) Wie viele Haushalte sind angeschlossen/Anschlussquote?
- k) Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?
- l) Konnte der Anteil erneuerbarer Energie im Wärmenetz gesteigert werden (vgl. § 29 Abs. 1 WPG)?
- m) Wie viel CO<sub>2</sub>-Äquivalent wird durch das Wärmenetz eingespart?
- n) Ist das bestehende Wärmenetz wirtschaftlich?
- o) Wie haben sich die Verluste des Wärmenetzes entwickelt?
- p) Ist es möglich, das Wärmenetz zu erweitern?
- q) Wurden neue Baugebiete erschlossen und an ein Wärmenetz angebunden?

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

### 3. Wärmeverbrauch

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

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

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

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

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

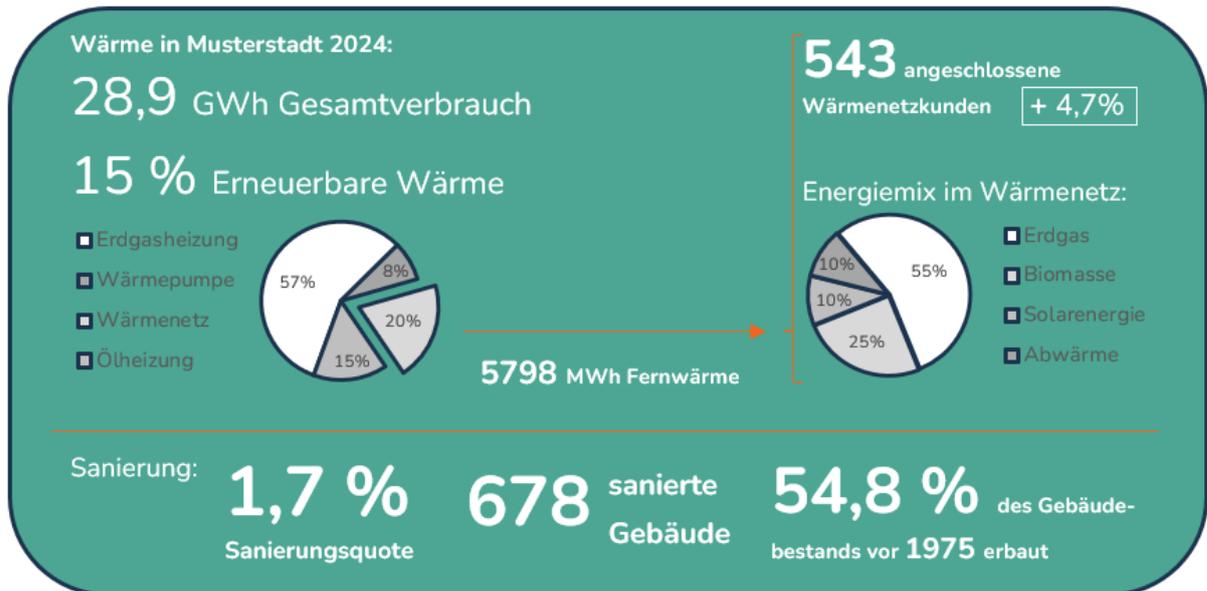


Abbildung 95: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie

Wie in Abbildung 95 dargestellt, lassen sich die wesentlichen Informationen des Controlling-Berichts einfach und übersichtlich für weitere Kommunikationszwecke nutzen. Im nachfolgenden Abschnitt wird die Kommunikationsstrategie inklusive Handlungsempfehlungen beschrieben.

### 6.3.2 Kommunikationsstrategie

In vielen Projekten, in denen es um Infrastruktur oder Energieversorgung geht, besteht oft ein Akzeptanzproblem in der Bevölkerung. Um dem entgegenzuwirken, ist es notwendig, eine effiziente Kommunikationsstrategie zu formulieren, welche die Bevölkerung schon früh am Geschehen partizipiert und für das Thema sensibilisiert. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gibt es verschiedene Akteure, die zusammenarbeiten müssen, um Akzeptanz und Beteiligung zu erreichen. Im Folgenden soll eine Kommunikationsstrategie skizziert und verschiedene Methoden zur Umsetzung diskutiert werden.

#### Medienarbeit

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

Hierfür sollte die **Webseite der Kommune** auf dem neuesten Stand gehalten werden. Diese ist besonders gut geeignet, um verwaltungstechnische Informationen zu verbreiten z.B. „welche Förderprogramme gibt es für Bürger?“, „Wo kann ich mich beraten lassen?“ o.ä. Außerdem kann es im Kontext der kommunalen Wärmeplanung nützlich sein, eine **dedizierte Webseite** für Informationen zum Thema zu erstellen. Diese kann zum Beispiel eine interaktive Karte (GIS) der Kommune enthalten, um den aktuellen Stand zu zeigen, aber auch, um zukünftige Pläne und Maßnahmen einzusehen. Hier könnten außerdem Informationsvideos und Aufnahmen von eventuellen Veranstaltungen hochgeladen werden. Weiterhin ist es sinnvoll Präsenz in den **Sozialen Medien**, wie Instagram, Facebook o.ä., aufzubauen. Diese sollten vorrangig für Kurzinformationen benutzt werden, z.B. eine Info über die CO<sub>2</sub>-Einsparung durch bereits durchgeführte Maßnahmen oder ein kurzes Interview mit einem Beteiligten am Projekt. Soziale Medien können genutzt werden, um für das Thema Wärmewende zu sensibilisieren und stellen damit ein wichtiges Instrument für die Kommune dar. Jedoch sollte bei großen Projekten, wie der kommunalen Wärmeplanung auch auf klassische **Printmedien**, wie die lokale Tagespresse, gesetzt werden. Deshalb muss hierfür ein Kontakt zwischen Kommune und lokaler Presse hergestellt werden, um auch diesen Informationskanal nutzen

zu können. Presseartikel können hierbei von aktuellen Entwicklungen, z.B. der Inbetriebnahme eines Wärmenetzes, handeln oder auf Informationsveranstaltungen und Vorträge aufmerksam machen. Hierfür können ebenso Informationsbroschüren oder Flyer genutzt werden.

### **Veranstaltungen**

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

### **Vorbildfunktion**

Die Kommune kann zudem durch die **eigene Teilnahme** an der Energiewende auf die Wärmewende aufmerksam machen. Indem die Kommune eine **Vorreiter- und Vorbildrolle** einnimmt, wirkt sie authentischer und gewinnt Vertrauen. Dies kann unter anderem durch Projekte in kommunalen Liegenschaften erreicht werden. Dabei können beispielsweise Kommunaldächer mit PV-Anlagen bebaut werden. Außerdem kann der Anschluss kommunaler Liegenschaften an ein Wärmenetz durchgeführt werden. Weiterhin ist es wichtig, Präsenz zu zeigen, d.h. der (Ober-)Bürgermeister, aber auch namhafte Mitglieder aus der Kommunalverwaltung sollten bei Veranstaltungen anwesend sein und diese ggf. eröffnen. Darüber hinaus

sollte die Leitung der Kommune Bereitschaft zeigen auf mögliche Sorgen und Probleme der Bürger einzugehen. Zudem kann die Kommune Bürger durch personelle und organisatorische Strukturen innerhalb der Verwaltung unterstützen. Beispiele hierfür können Förderlotsen zur Aufklärung über Zuschussmöglichkeiten sowie Veranstaltungs-/Eventteams zur Planung der bereits erwähnten Informationsveranstaltungen sein.

### **Partizipation und Kooperation**

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

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

## 7 ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in Haßfurt zeigen einen überwiegend städtisch geprägten Gebäudebestand – insgesamt gibt es 4.311 beheizte Gebäude, von denen 3.936 Wohngebäude sind. Die hauptsächlich dezentrale Wärmeerzeugungsstruktur basiert auf rund 51 % fossilen Energieträgern (Heizöl und Erdgas), während ca. 42 % der Heizungssysteme auf Biomasse und 6 % auf strombasierte Lösungen setzen. Der aktuelle Gesamtendenergieverbrauch inklusive Prozesswärme liegt bei ca. 162 GWh/a, wobei fossile Energieträger den Großteil ausmachen (80 %) und etwa 20 % der Wärme aus erneuerbaren Quellen stammen – darunter dominiert vor allem die Biomasse.

In der **Bestandsanalyse** wurden zudem zwei bestehende Wärmenetze sowie vier Wärmeverbünde identifiziert, die unterschiedliche Gebäudekonstellationen abdecken. Das Bestandsnahwärmenetz in Osterfeld II versorgt über ein kaltes Nahwärmenetz insgesamt 80 Gebäude, ein weiteres Netz deckt den Wärmeverbrauch der Grundschule, des Erlebnisbades und weiteren Gebäuden der Eichendorffstraße und Am Dechantsberg ab. Des Weiteren sind östlich der Hofheimer Straße, sowie im Gewerbegebiet Schlettach, im Gewerbegebiet Hafen und beim Gymnasium und der Realschule kleinere Wärmeverbünde. Ergänzt wird die Bestandsanalyse durch die Ergebnisse einer Umfrage unter den Gebäudeeigentümern: Von den angeschriebenen 4.553 Adressen konnte eine Rückmeldequote von ca. 22 % erzielt werden. Dabei gaben rund 63 % der Befragten an, grundsätzlich Interesse an einem Anschluss an ein Wärmenetz zu haben.

Die **Potenzialanalyse** kommt zu dem Ergebnis, dass durch energetische Sanierungsmaßnahmen basierend auf einer ambitionierten Sanierungsrate von 2 % pro Jahr der spezifische Wärmeverbrauch der Wohngebäude von derzeit rund 114,6 kWh/m<sup>2</sup> auf ca. 100 kWh/m<sup>2</sup> gesenkt werden könnte. Dies entspricht einem **Einsparpotenzial** von etwa 26,3 GWh bis zum Jahr 2045. Weiterhin zeigt die Analyse, dass Dachflächen in Haßfurt ein Potenzial für den Ausbau von **Photovoltaikanlagen** bieten. Wird der erzeugte Strom unter Annahme eines Leistungskoeffizienten (COP) von ca. 3 bei Wärmepumpen in thermische Energie umgewandelt lässt sich eine bereitgestellte Wärmemenge von über 260 GWh/a abschätzen. Auch **geothermische Potenziale**, etwa durch den Einsatz von Erdwärmesonden und -kollektoren sowie

Grundwasserwärmepumpen, wurden betrachtet. Im Stadtgebiet befindet sich kein ausgewiesenes Vorranggebiet für **Windkraftanlagen**.

Darüber hinaus zeigt die **Potenzialanalyse**, dass mit der Nähe zum Main, ein großes Potenzial in der thermischen Nutzung des **Flusswassers** vorhanden ist. In der Nähe von Flüssen bietet sich oft die Möglichkeit, Umweltwärme durch den Einsatz von Uferfiltratbrunnen oder direkt mittels Entnahmebauwerke zu gewinnen. Es besteht das Potenzial, durch gezielte technische Maßnahmen und unter Beachtung wasserrechtlicher Rahmenbedingungen, thermische Energie aus dem Flussumfeld mittels Wärmetauscher zu extrahieren.

Ein weiterer Ansatz betrifft die thermische Nutzung des **Abwassers aus der Kläranlage**. Anstelle des Flusswassers, wird hier im Ablauf der Kläranlage dem gereinigten Abwasser die Wärme entzogen. Neben dem Flusswasser ist eine mögliche Versorgung mittels **grünen Gasnetzes** das größte Potenzial. Die ortsansässige Biogasanlage müsste hierfür das Biogas in Biomethan aufbereiten und in das bestehende Gasnetz einspeisen. Die lokale Wasserstoffversorgung vor Ort könnte mit einem Elektrolyseur ausgebaut werden, gute Voraussetzungen sind dabei am Umspannwerk und einer Fläche nahe des Gewerbegebiets Schlettach gegeben.

Die **Zielszenarien** skizzieren in den verschiedenen Quartieren differenzierte Lösungen basierend auf der jeweiligen Ausgangslage und den vorhandenen Potenzialen. Für die einzelnen Quartiere und Stadtgebiete wird eine verstärkte Einbindung von erneuerbaren Energiequellen geplant. Es wird angestrebt, **Wärmenetze wo möglich und sinnvoll auszubauen**, insbesondere in Bereichen mit hoher Wärmeliniendichte. Dabei wird im Quartier Altstadt auch gezielt auf regionale Potenziale wie die thermische Flusswasser- und Abwassernutzung des Mains zurückgegriffen. Diese Potenziale sollen zusammen mit erneuerbaren Stromquellen, insbesondere durch Photovoltaik in Kombination mit Wärmepumpen, und mit Biomethan die zukünftige Wärmeversorgung maßgeblich prägen.

Aufgrund einer möglichen Biomethanversorgung durch die ortsansässige Biogasanlage, werden viele Quartiere im Zielszenario als Prüfgebiete ausgewiesen. Die EEG-Vergütungsperiode der Biogasanlage endet 2032. Mit Fortschreibung der Wärmeplanung

kann dann eventuell eine Einteilung dieser Gebiete im Zielszenario erfolgen. Für einige Quartieren werden im Zielszenario aber schon klare Versorgungskonzepte entwickelt, die sich an der lokalen Wärmeliniendichte und den vorhandenen Potenzialen orientieren. Konkret bedeutet das:

In Quartieren mit hoher Gebäude- und Wärmeliniendichte – also vor allem im Stadtgebiet – wird vorrangig eine netzbasierte Wärmeversorgung angestrebt (Altstadt). Hier soll künftig ein Nahwärmenetz errichtet werden, das zentrale Wärmequellen integriert. Dazu zählt insbesondere die thermische Energiegewinnung über die Flusswasserpotenziale des Mains und die Abwasserwärmenutzung. Diese beiden Quellen sollen die Basis für eine emissionsärmere und leitungsgebundene Wärmeversorgung bilden.

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

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

- Der gezielte Ausbau neuer Wärmenetze sowie die Ausgestaltung dezentraler Versorgungskonzepte.
- Die Durchführung von Machbarkeitsstudien (etwa gemäß BEW-Modul 1), um technische und wirtschaftliche Parameter zu konkretisieren und gezielt Investitionsentscheidungen zu unterstützen.
- Maßnahmen zur Bürgerbeteiligung und Informationsveranstaltungen, die dazu beitragen, Anschlussinteressen zu ermitteln und Akzeptanz zu schaffen.
- Konzepte zur Erschließung der Energiepotenziale

## Im Folgenden die Kernaussagen der kommunalen Wärmeplanung Haßfurts:

### Bestandsanalyse:

- Insgesamt 4.311 Gebäude, davon 3.036 Wohngebäude.
- Bei dezentralen Wärmeerzeugern knapp über die Hälfte fossile Energieträger (51 %), ergänzt durch Biomasse (42 %) und strombasiert (6 %).
- Kaltes Nahwärmenetz, Wärmenetz und mehrere kleine Wärmeverbände.
- Umfrage zeigt ca. 63 % Anschlussinteresse bei 22 % Rückmeldequote.

### Potenzialanalyse:

- Sanierungspotenzial: Mit 2 % Sanierungsrate kann der spezifische Wärmeverbrauch deutlich gesenkt werden -> Einsparungspotenzial ca. 26,3 GWh bis 2045.
- Potenzial für Photovoltaik auf Dachflächen.
- Umfangreiche geothermische Potenziale durch Erdwärmesonden, Erdkollektoren und Grundwasserwärmepumpen.
- Keine ausgewiesenen Vorranggebiete für Windkraftanlagen
- Die Wärme aus dem Abwasser der Kläranlage wird als Wärmequelle identifiziert.
- Umfangreiches Potenzial in der thermischen Nutzung des Flusswassers des Main.

### Zielszenario:

- Bewertung verschiedener Versorgungsstrategien für die Jahre 2030, 2035 und 2040.
- Fokus im Stadtgebiet: Netzbasierte Wärmeversorgung unter Einbindung zentraler Wärmequellen (Flusswasserwärme, Abwasserwärme).
- Differenzierte Versorgungskonzepte: Netzlösung in dicht bebauten Quartieren, dezentrale Ansätze in weniger dichten Gebieten.
- Prüfgebiete aufgrund möglicher grüner Gasversorgung
- Bewertung der Wärmeversorgungsgebiete anhand von Kriterien wie Wärmegebungskosten, Anschlussinteresse und Netzverluste.

**Wärmewendestrategie:**

- Konkrete Maßnahmen zur Umsetzung: Machbarkeitsstudien, Bürgerbeteiligung, Konzepte für Energiepotenziale
- Maßnahmensteckbriefe im Anhang liefern Handlungsanleitungen (Ausbau von Wärmenetzen, Informationskampagnen, etc.)

**Zusammenfassung in einfacher Sprache:**

In Haßfurt gibt es rund 4.300 beheizte Gebäude, davon rund 3.900 Wohnhäuser. Heute werden etwas mehr als die Hälfte der Häuser noch mit Öl und Gas beheizt. Es gibt bereits ein kaltes Nahwärmenetz, ein Wärmenetz und kleinere Wärmeverbünde, die einige Gebäude versorgen. Eine Umfrage hat gezeigt, dass viele Menschen Interesse an einem Anschluss an ein solches Netz haben.

Auf den Dächern von Haßfurt könnte man viel Strom mit Photovoltaik-Anlagen erzeugen. Wird dieser Strom mit Wärmepumpen in Wärme umgewandelt, könnte damit ein großer Teil des Wärmeverbrauchs gedeckt werden. Auch die Nutzung der Erdwärme bietet Chancen – zum Beispiel mit Erdwärmesonden oder -kollektoren. Die Nähe zum Main bietet mit dem Flusswasser ein großes Potenzial.

Die Pläne für die Zukunft sehen vor, vor allem im Stadtzentrum ein neues Wärmenetz zu bauen. Dabei sollen zwei besondere Wärmequellen genutzt werden: Zum einen die Wärme, die aus dem gereinigten Abwasser der Kläranlage entzogen werden kann, und zum anderen die Wärme, die aus dem Wasser des Mains gewonnen werden kann. In dicht besiedelten Stadtteilen soll das neue Netz die Häuser mit Wärme versorgen, während in weniger dicht bewohnten Gegenden auch andere Heizlösungen geprüft werden. In einigen Gebieten kann die Wärmeversorgung noch nicht zugeordnet werden (vgl. die Abbildungen in Kapitel 5.2.2 sowie die Quartiers-Steckbriefe im Anhang A).

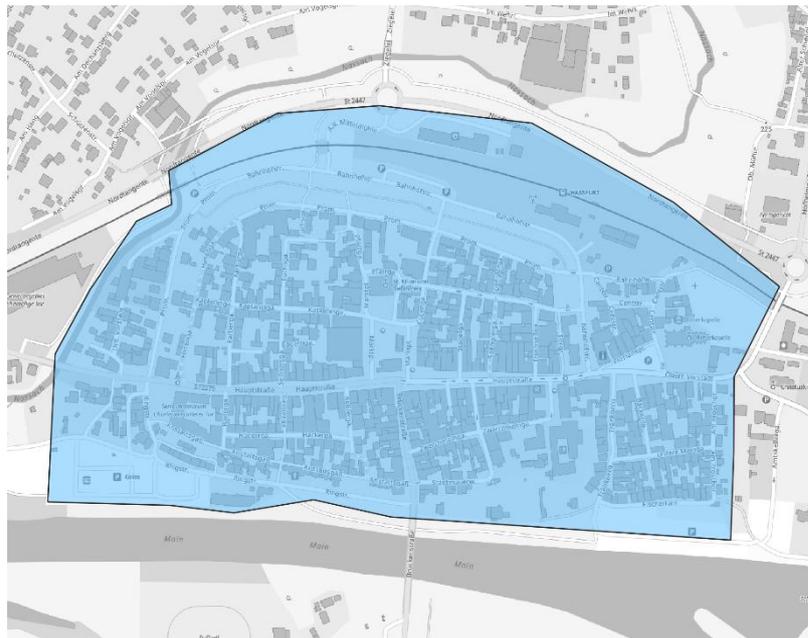
Das Ziel ist, weniger Öl und Gas zu verbrauchen und die Heizung umweltfreundlicher zu machen. Die Maßnahmen werden schrittweise umgesetzt und regelmäßig überprüft, damit der Wandel gut verläuft und die Bürger immer informiert bleiben.

# 8 ANHANG

## A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe

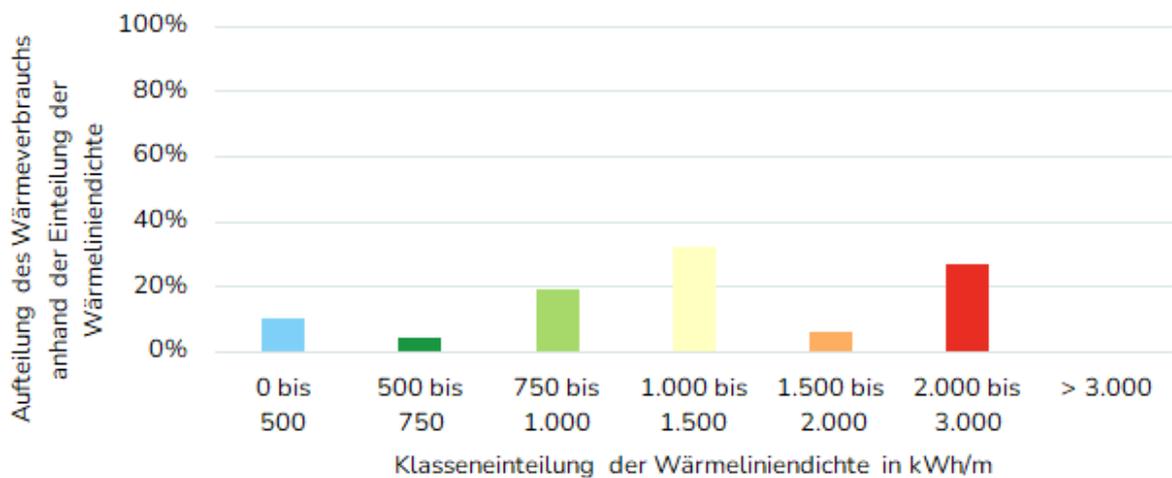
Name des Quartiers	Klasseneinteilung der Wärmeliniendichte in kWh/(m*a)								Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000		
Altstadt	10%	5%	19%	33%	6%	27%	0%	961	
Augsfeld	3%	21%	64%	13%	0%	0%	0%	712	
Augsfelder Straße	10%	5%	0%	73%	0%	12%	0%	771	
Erlebnisbad + Grundschule	3%	28%	41%	22%	0%	5%	0%	777	
Gewerbegebiet Hafen	1%	0%	15%	9%	0%	0%	75%	2.537	
Gewerbegebiet Ost	5%	0%	0%	40%	0%	55%	0%	855	
Gewerbegebiet Schlettach	7%	0%	0%	0%	0%	0%	93%	1.146	
Großer Anger	10%	50%	16%	25%	0%	0%	0%	680	
Gymnasium + Realschule	0%	6%	0%	20%	0%	0%	74%	1.605	
Industriestraße	1%	10%	15%	44%	16%	0%	14%	1.069	
Kleinaugsfeld	13%	82%	3%	0%	0%	0%	3%	561	
Mariaburghausen	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	1.156	
Oberhohenried	8%	40%	52%	0%	0%	0%	0%	628	
Osterfeld I	17%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	491	
Osterfeld II	91%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	388	
Östlich der Hofheimer Straße	2%	22%	33%	43%	0%	0%	0%	857	
Prappach	21%	63%	16%	0%	0%	0%	0%	581	
Sailershausen	64%	36%	0%	0%	0%	0%	0%	410	
Sylbach Ost	6%	12%	82%	0%	0%	0%	0%	705	
Sylbach West	10%	42%	48%	0%	0%	0%	0%	649	
Uchenhofen	8%	65%	16%	6%	5%	0%	0%	444	
Unterhohenried	13%	30%	57%	0%	0%	0%	0%	645	
Westlich der Hofheimer Straße	2%	19%	56%	23%	0%	0%	0%	816	
Wülflingen Ost	3%	47%	50%	0%	0%	0%	0%	729	
Wülflingen West	12%	32%	44%	13%	0%	0%	0%	670	
Wülflinger Straße	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	715	

### Altstadt



Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	475
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	18.251 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	11,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	16.200 MWh (-11,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	11,9%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	961 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	187 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzneubaugebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Altstadt

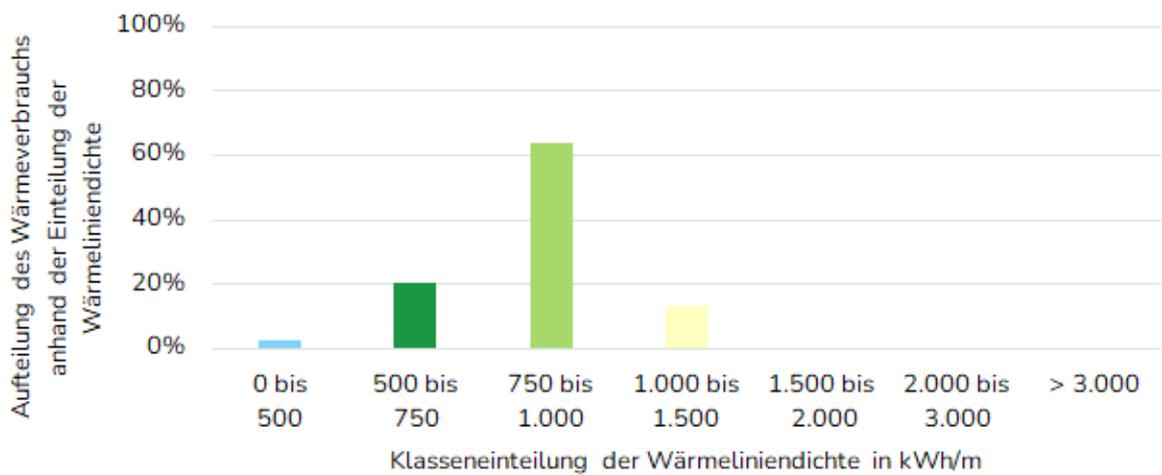


## Augsfeld



Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	92
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	3.117 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,0%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.470 MWh (-20,8%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,8%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	712 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	39 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

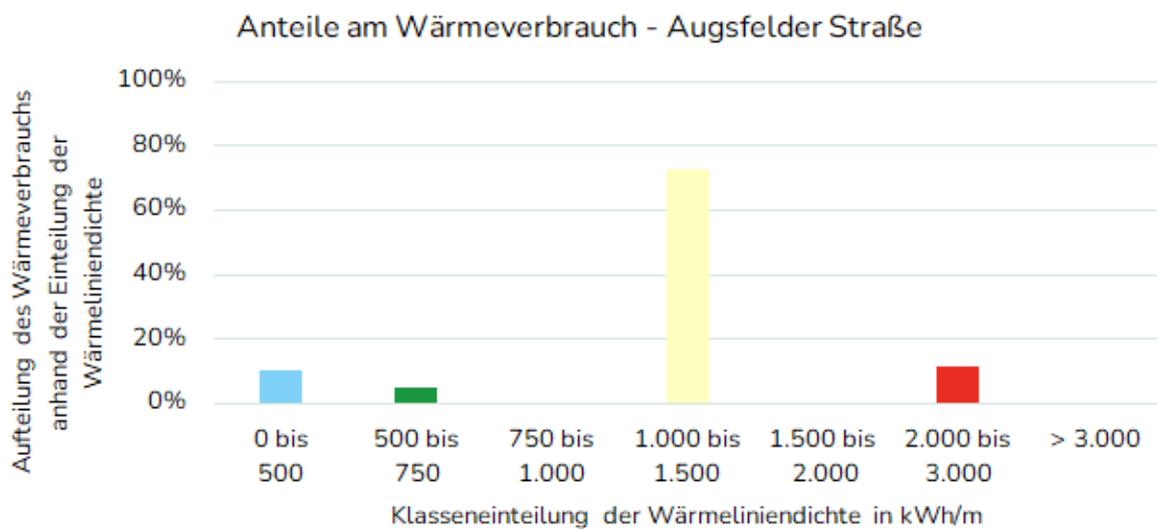
Anteile am Wärmeverbrauch - Augsfeld



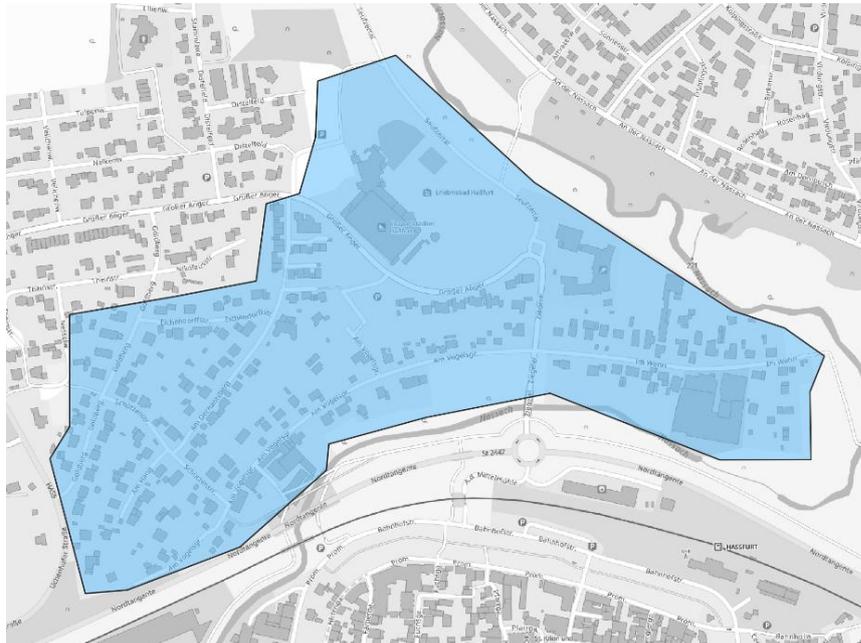
### Augsfelder Straße



Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	62
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	6.186 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	5.040 MWh (-18,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,7%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	771 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	59 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

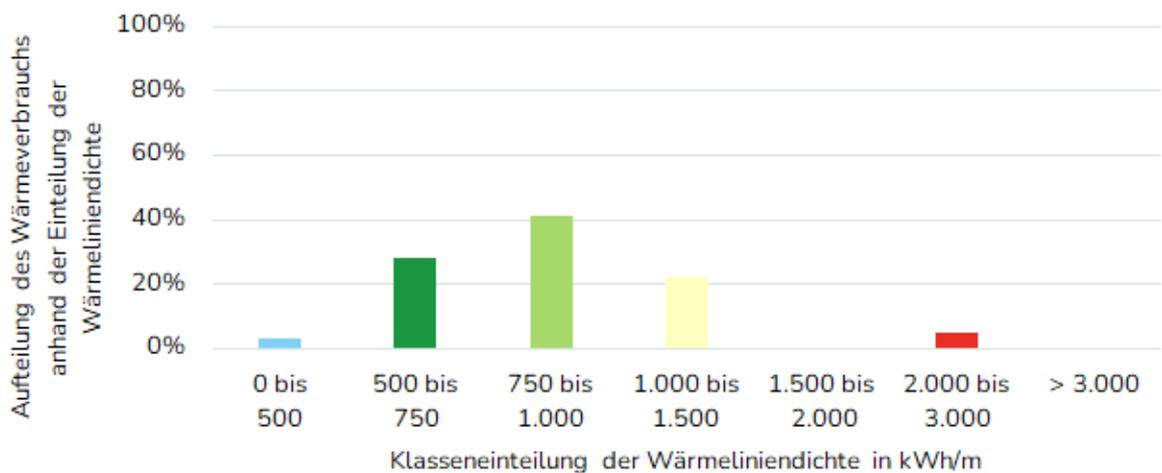


### Erlebnisbad + Grundschule



Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	156
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.258 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.607 MWh (-12,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,4%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	777 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	121 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzausbaubereich

Anteile am Wärmeverbrauch - Erlebnisbad + Grundschule

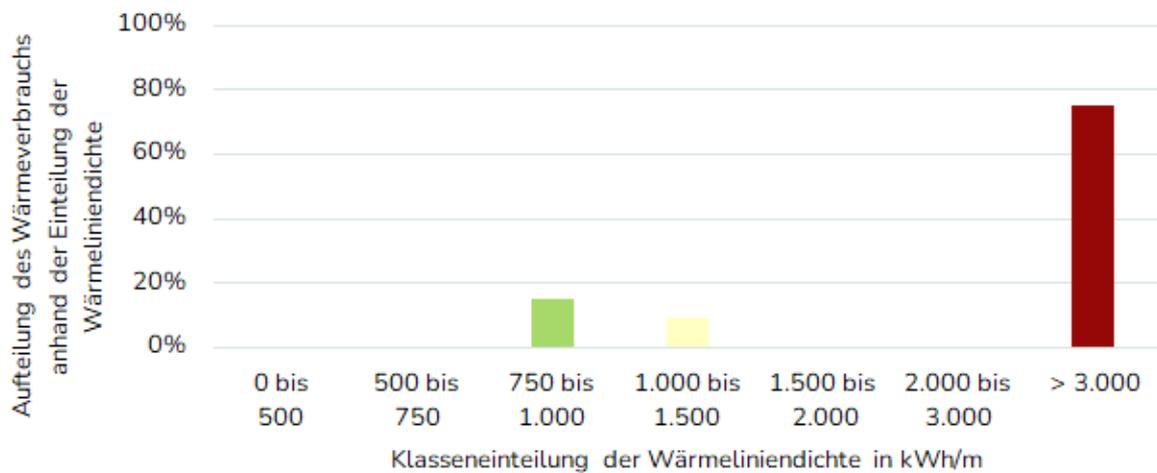


## Gewerbegebiet Hafen



Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	69
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	12.406 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	7,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	9.659 MWh (-22,1%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	7,1%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	2.537 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	1.943 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Gewerbegebiet Hafen

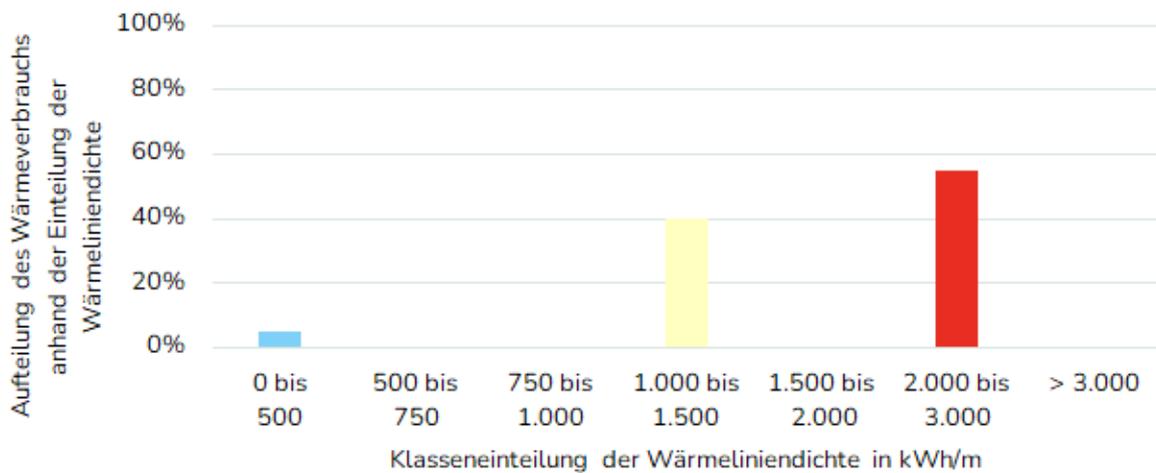


### Gewerbegebiet Ost

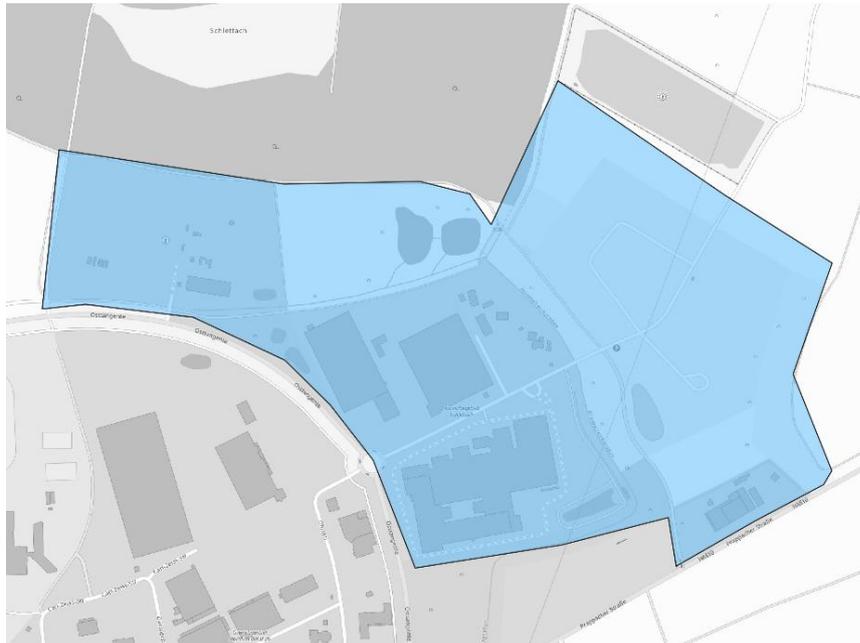


Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	22
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.400 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.868 MWh (-22,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,4%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	855 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	13 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Gewerbegebiet Ost



### Gewerbegebiet Schlettach

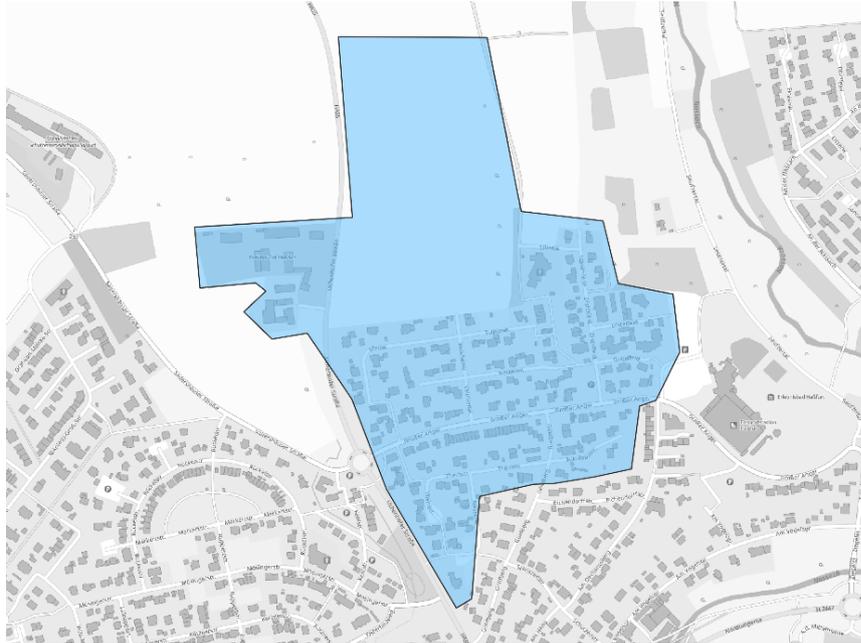


Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	10
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.953 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.290 MWh (-22,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,7%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.146 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	709 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Gewerbegebiet Schlettach

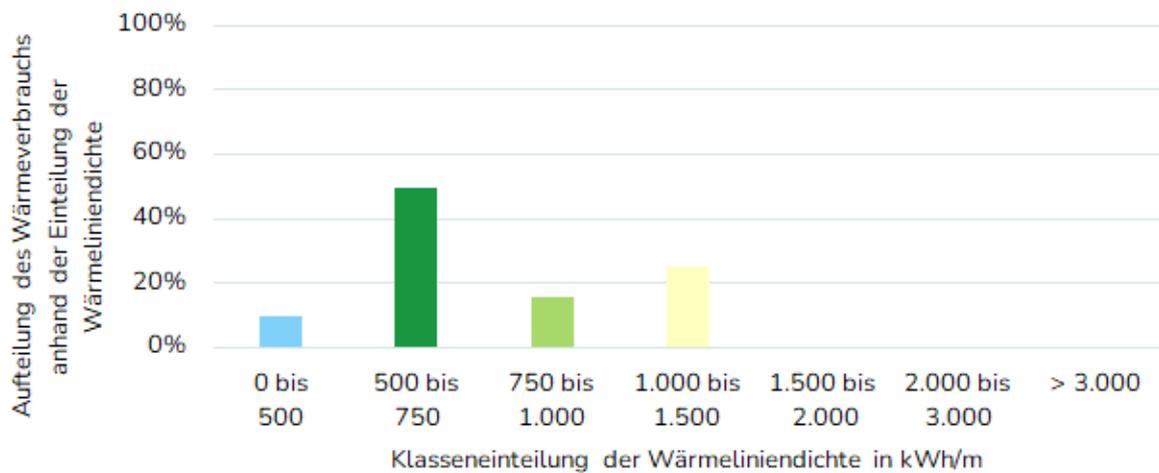


## Großer Anger

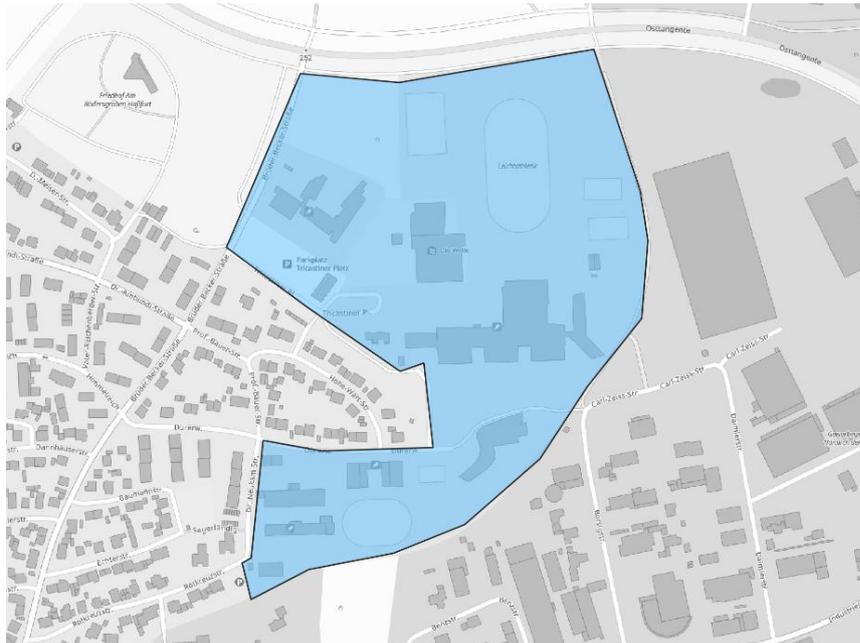


Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	145
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	3.866 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,5%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.569 MWh (-7,7%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,6%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	680 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	181 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

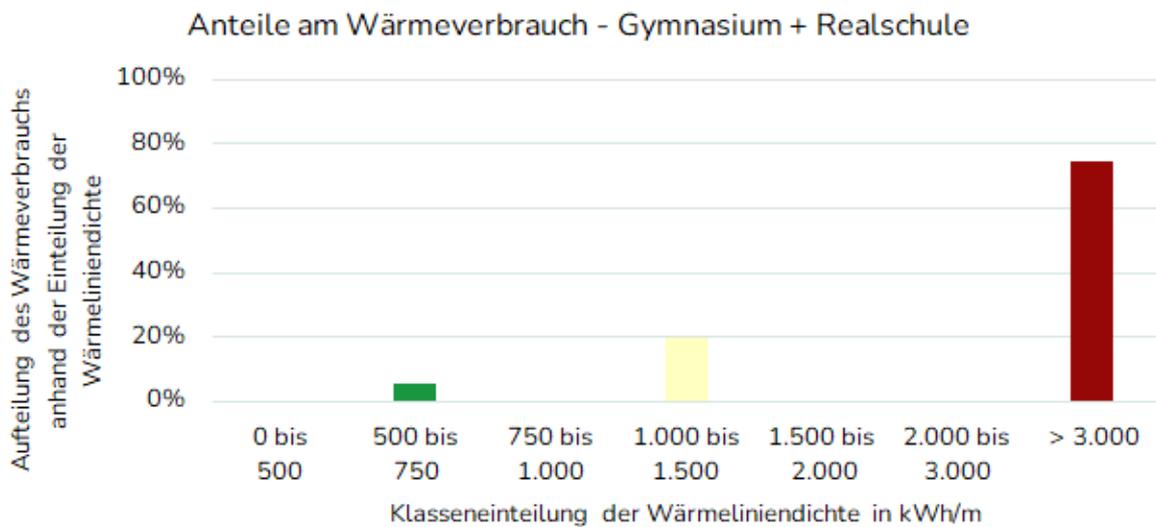
Anteile am Wärmeverbrauch - Großer Anger



## Gymnasium + Realschule



Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	8
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.045 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.586 MWh (-22,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,2%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.605 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	14 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Grüne Methanversorgung

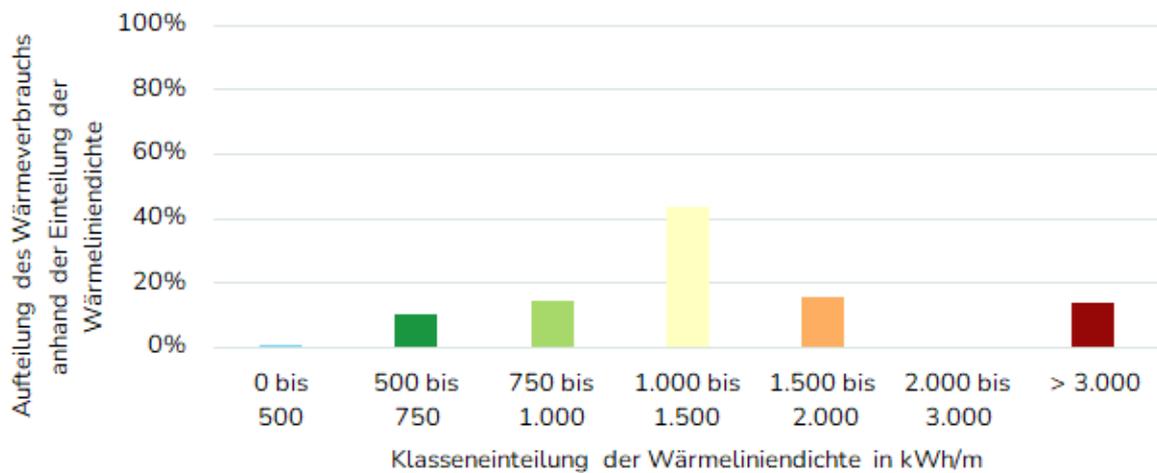


## Industriestraße



Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	132
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	11.138 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	7,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	8.845 MWh (-20,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	6,5%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.069 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	63 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Industriestraße

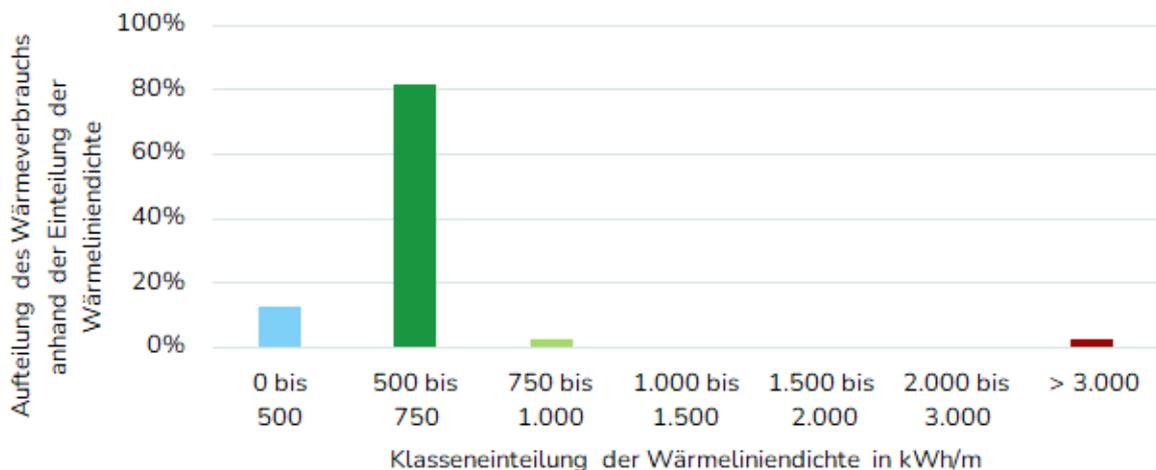


## Kleinaugsfeld



Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	299
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	7.441 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	6.509 MWh (-12,5%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,8%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	561 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	83 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

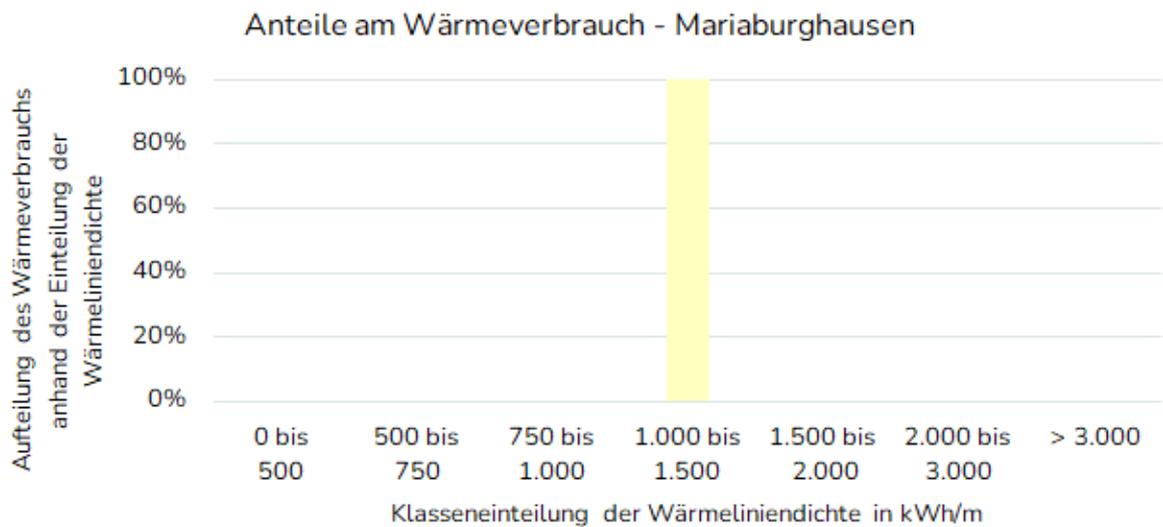
Anteile am Wärmeverbrauch - Kleinaugsfeld



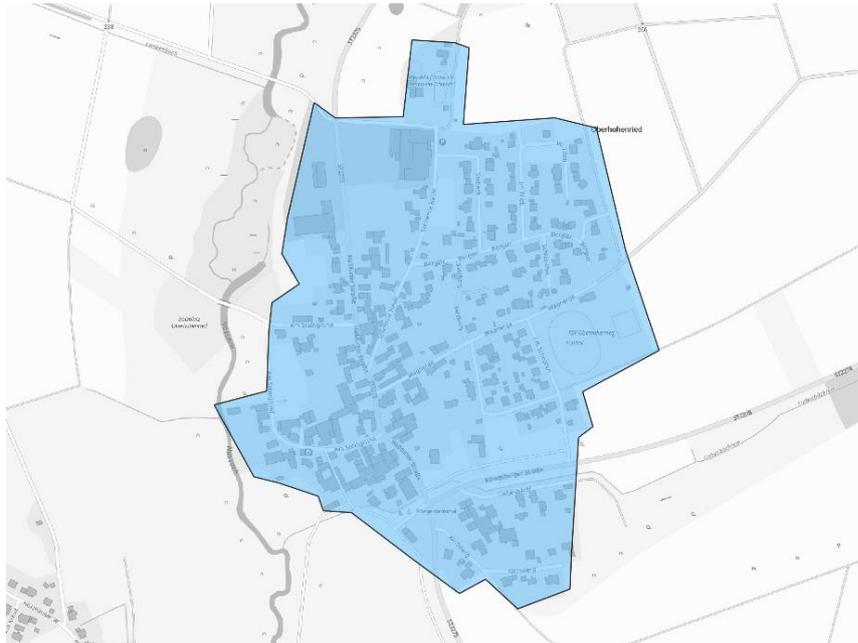
## Mariaburghausen



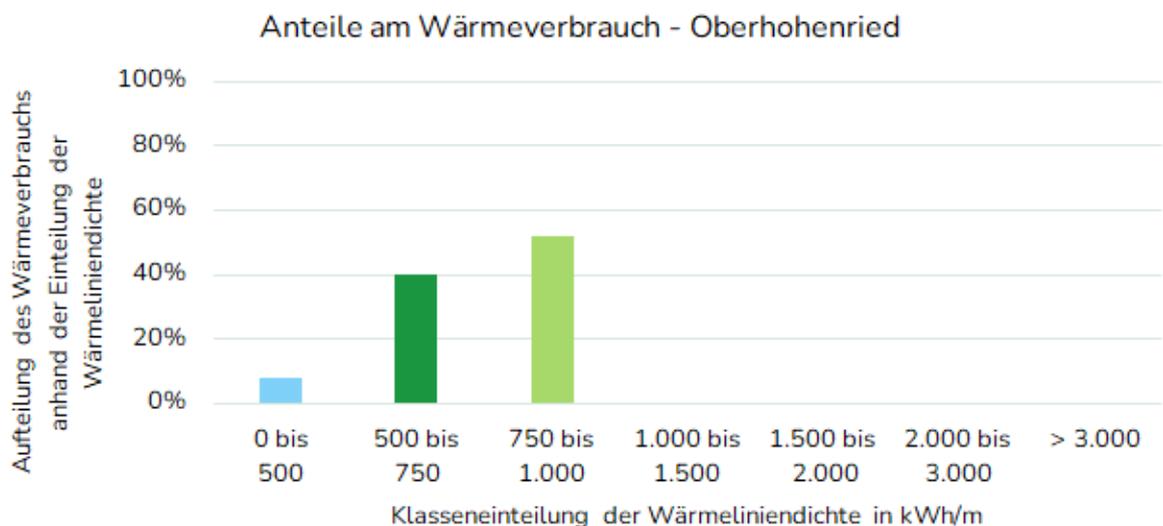
Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	5
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	320 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	296 MWh (-7,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,2%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.156 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	0 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet



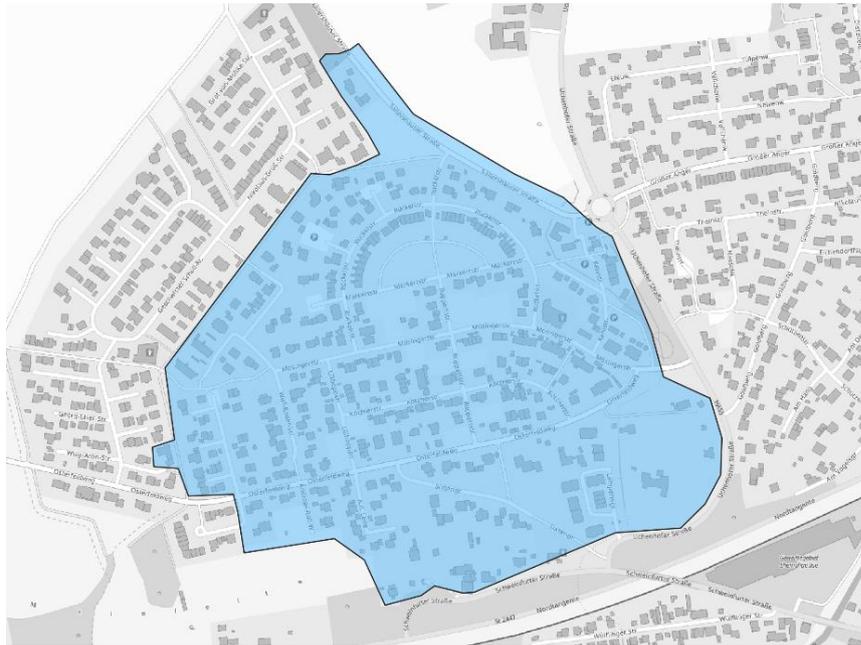
## Oberhohenried



Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	154
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	4.621 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.974 MWh (-14,%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,9%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	628 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	56 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

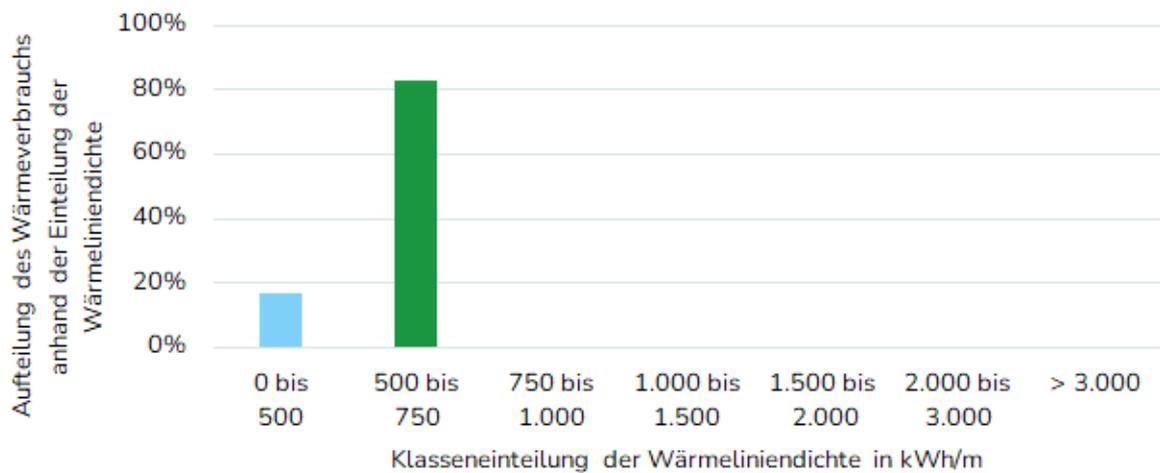


### Osterfeld I

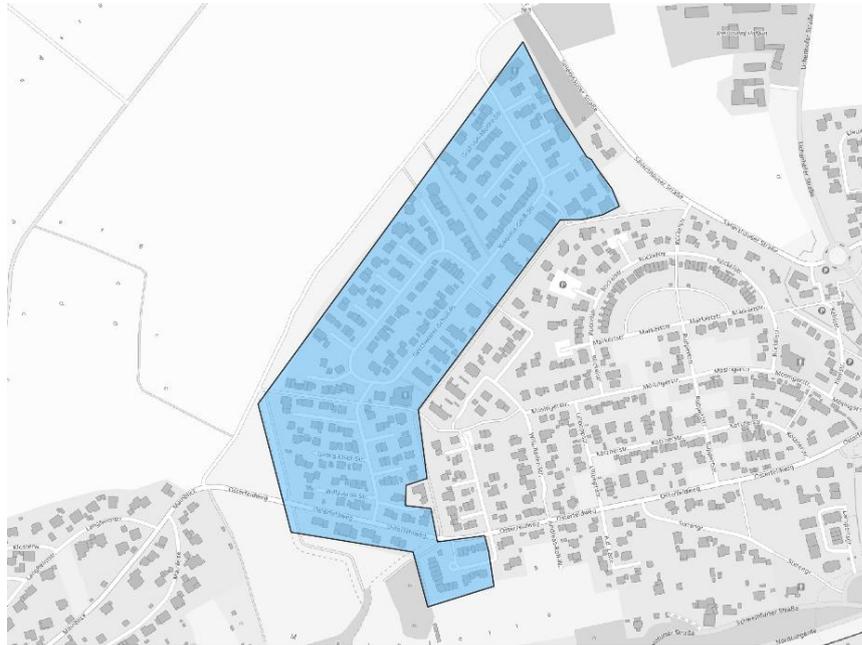


Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	266
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.056 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.823 MWh (-4,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,5%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	491 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	102 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Osterfeld I

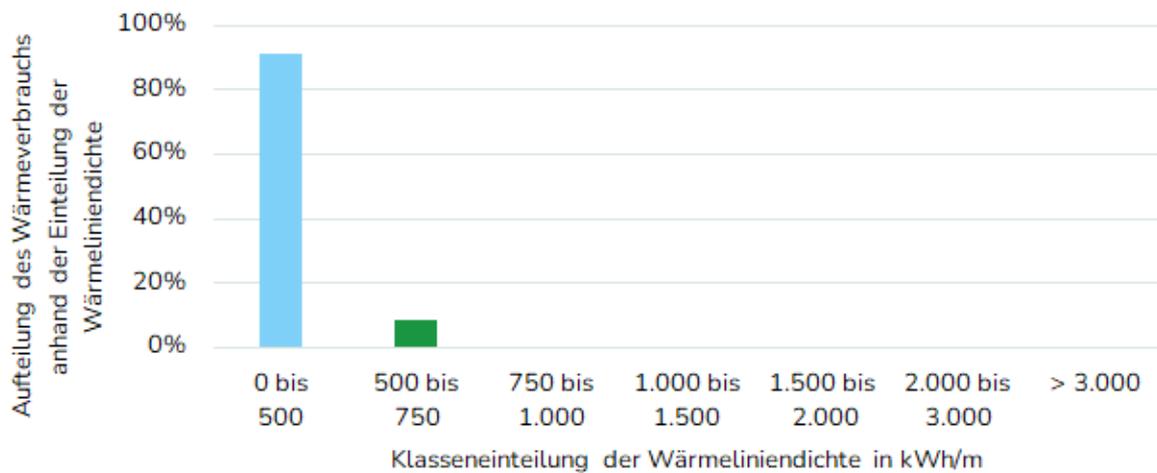


## Osterfeld II



Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	156
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	2.126 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,3%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.033 MWh (-4,4%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,5%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	388 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	14 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Wärmenetzverdichtungsgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Osterfeld II

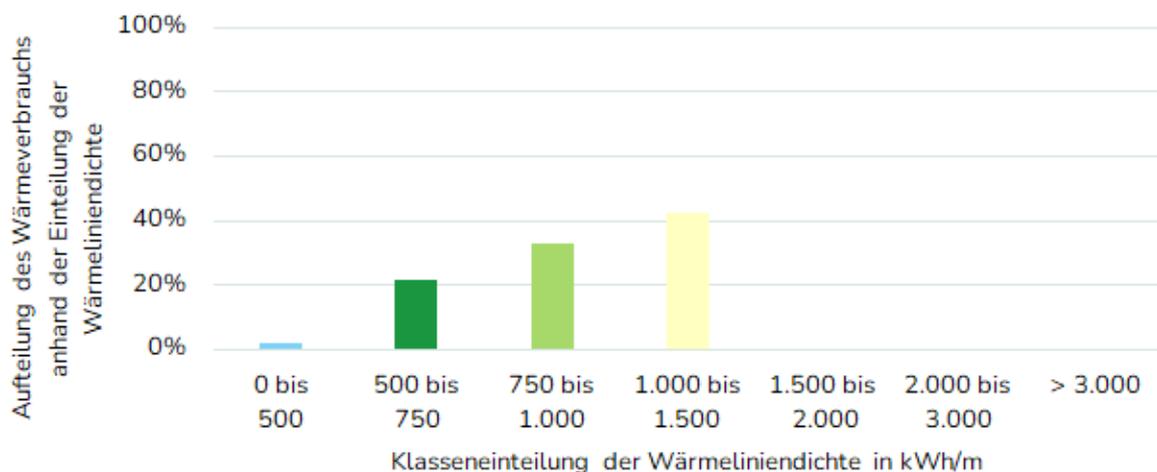


## Östlich der Hofheimer Straße

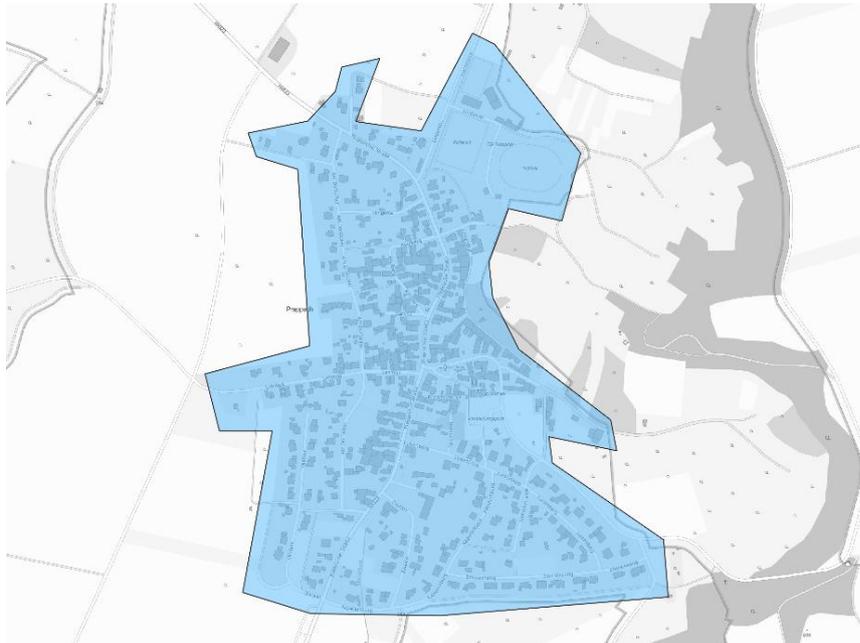


Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	563
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	18.595 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	11,8%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	16.614 MWh (-10,7%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	12,2%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	857 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	176 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Östlich der Hofheimer Straße

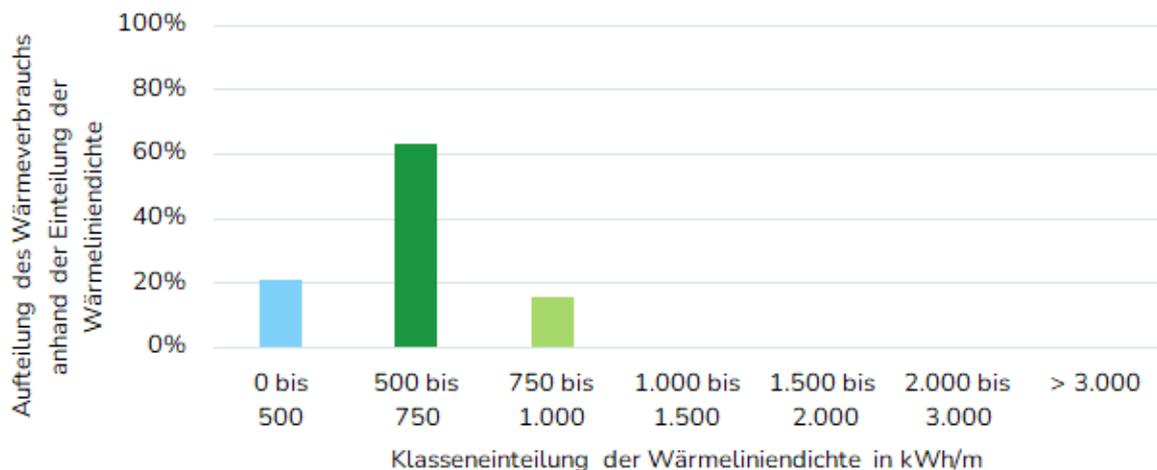


## Prappach

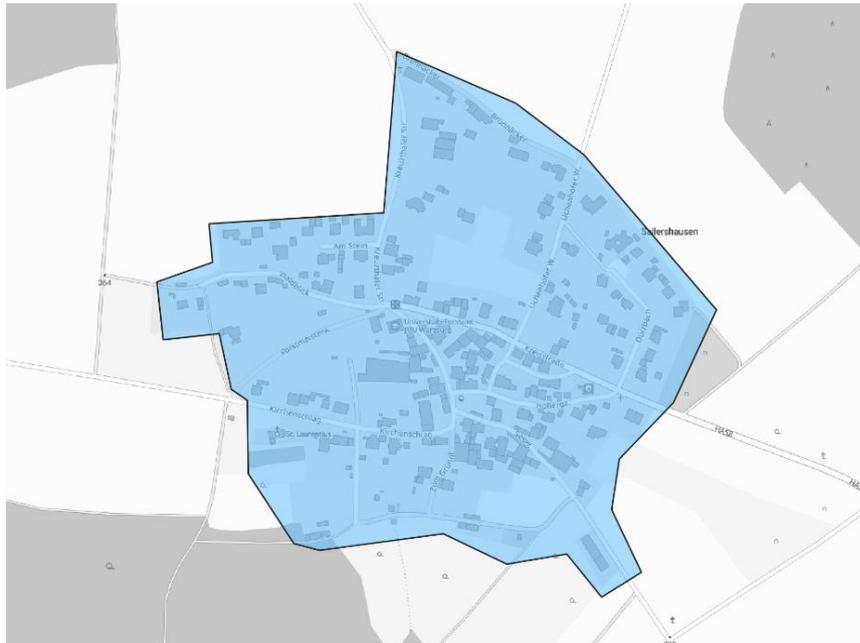


Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	231
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	6.408 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,1%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	5.705 MWh (-11,%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,2%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	581 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	46 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Prappach

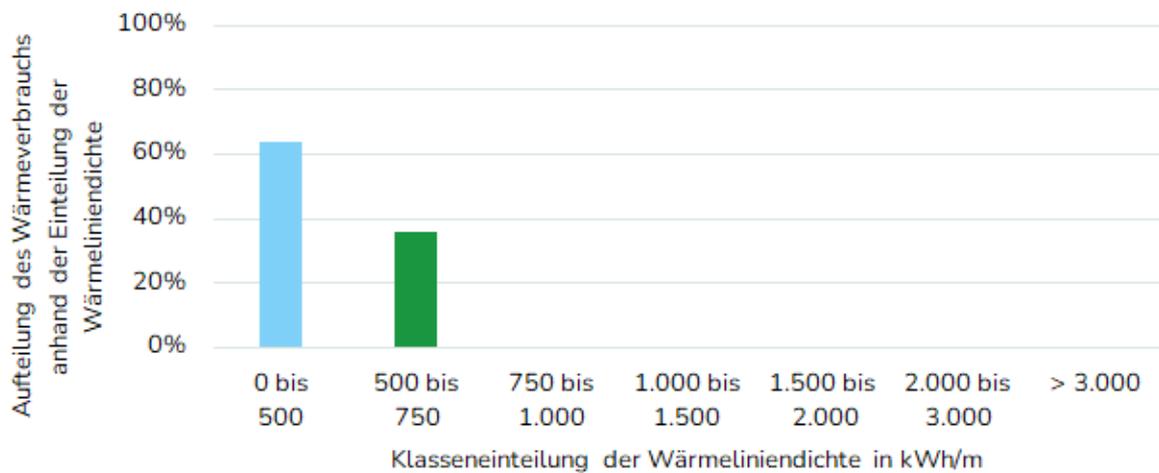


## Sailershausen

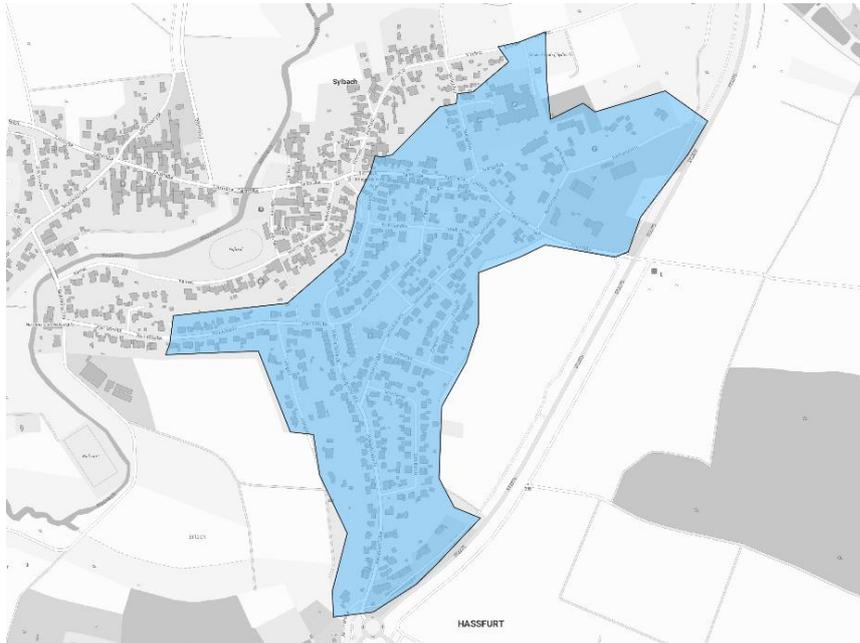


Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	78
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.840 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	1,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	1.829 MWh (-,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	1,3%
Wärmeliniendichte (100 % Anschlussquote)	410 kWh/(m*a)
Wärmeliniendichte (aus Umfrage)	37 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Sailerhausen

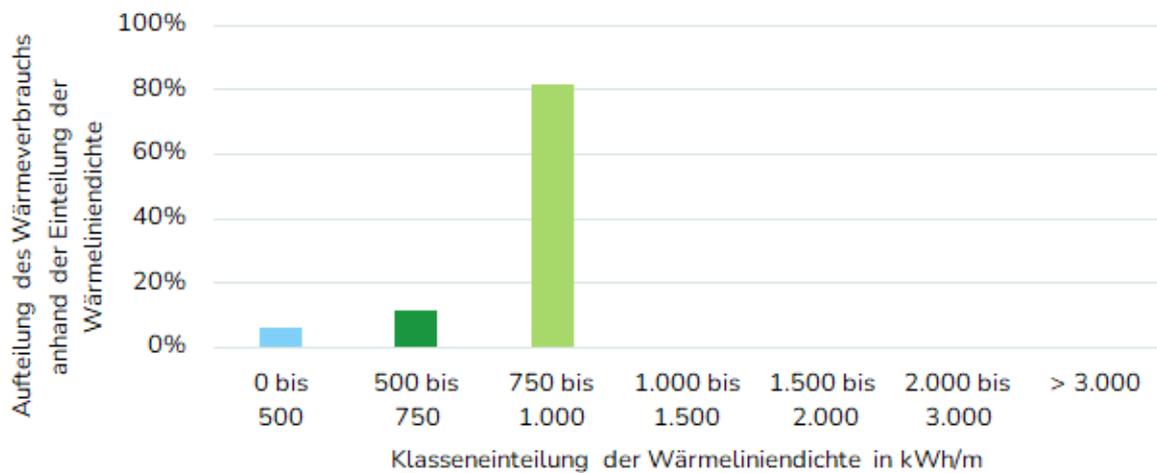


## Sylbach Ost

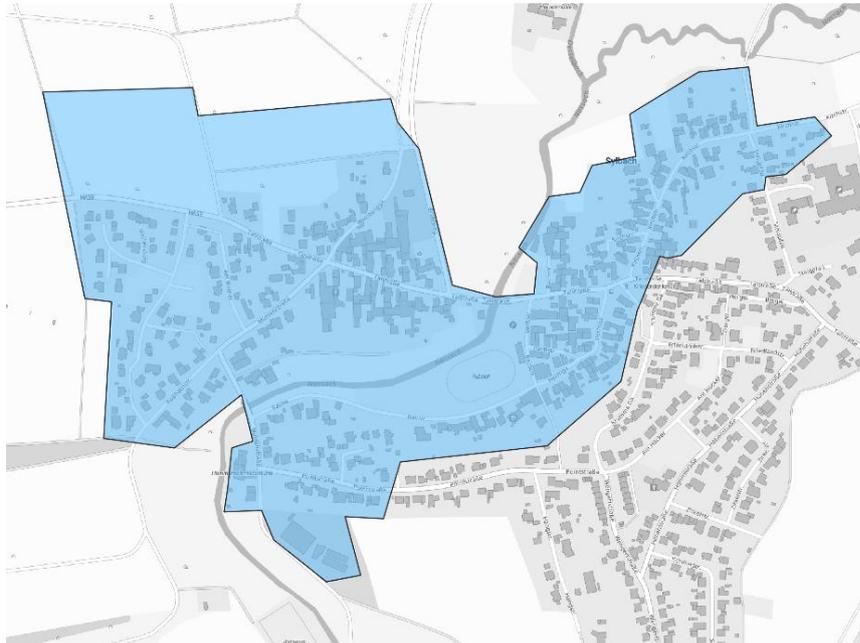


Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	226
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	6.686 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	4,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	5.846 MWh (-12,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	4,3%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	705 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	88 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Sylbach Ost

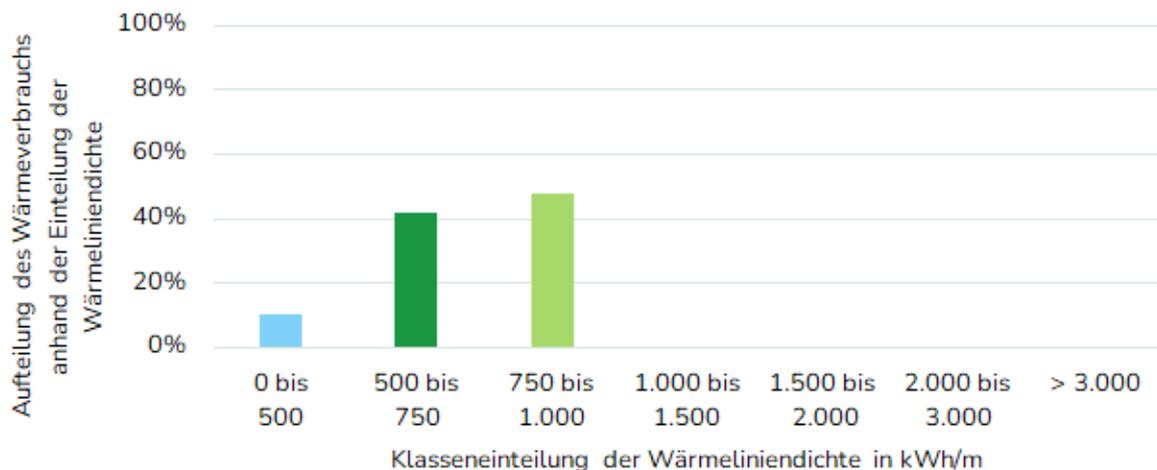


## Sylbach West

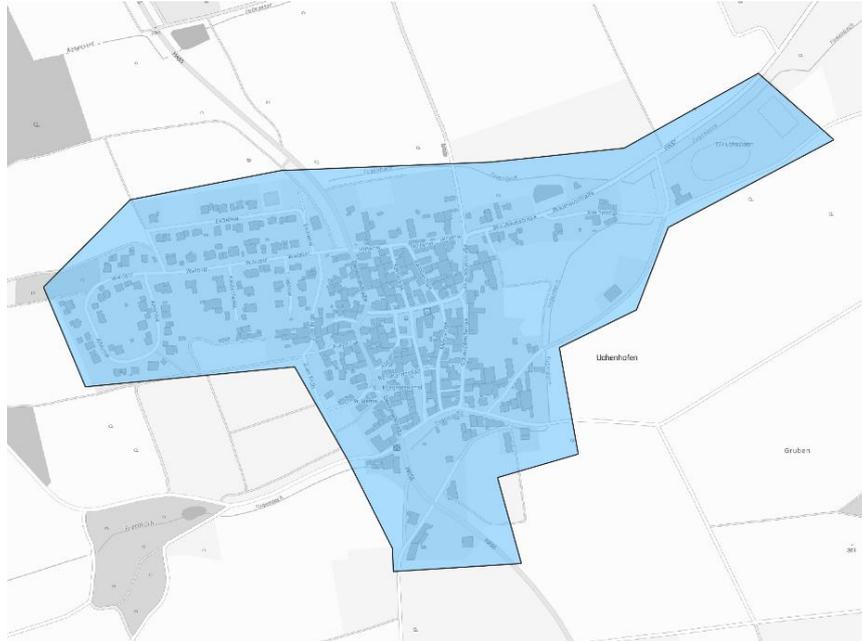


Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	212
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	5.724 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	3,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.998 MWh (-12,7%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,7%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	649 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	46 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Sylbach West

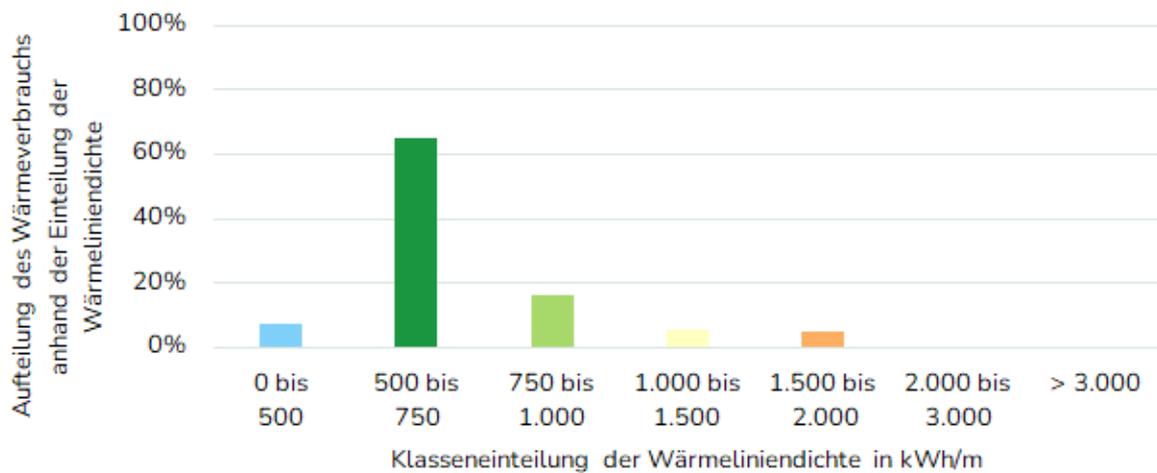


## Uchenhofen

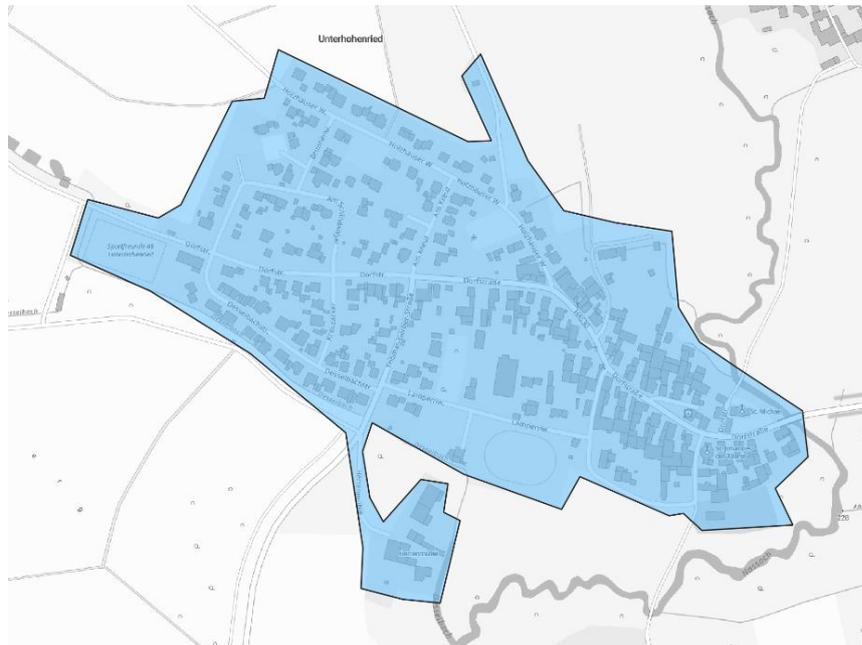


Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	127
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	3.450 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,2%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	2.992 MWh (-13,3%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,2%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	444 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	8 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Uchenhofen

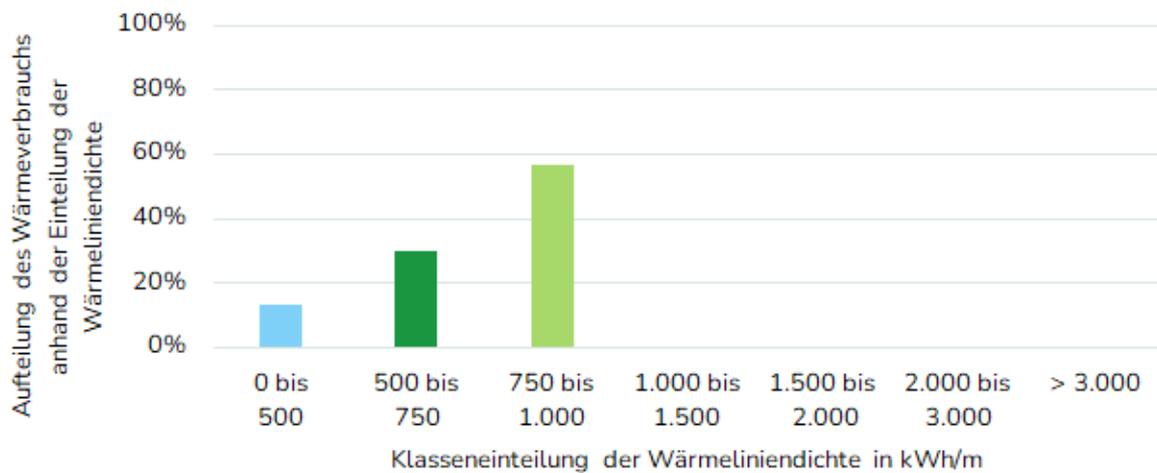


## Unterhohenried

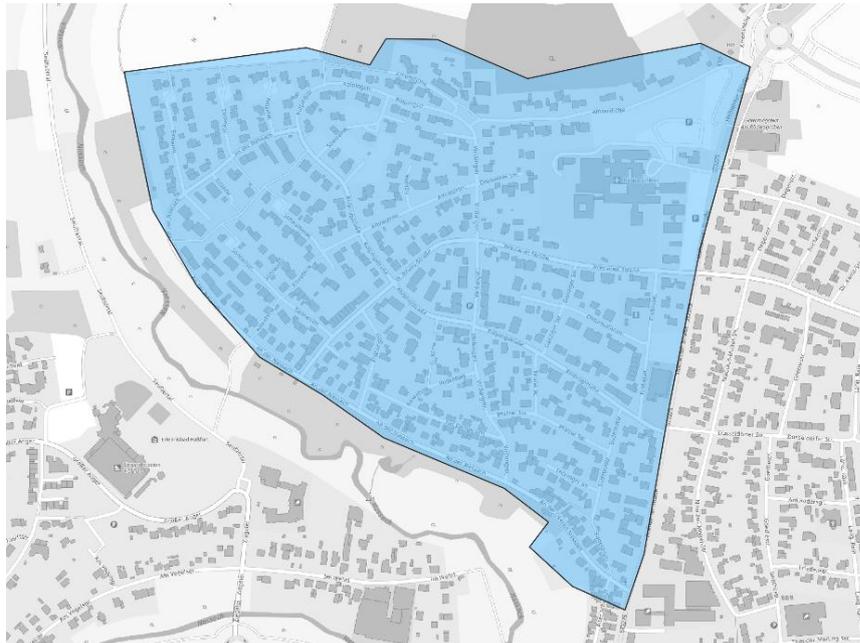


Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	149
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	4.139 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,6%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.690 MWh (-10,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,7%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	645 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	65 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Gebiet für dezentrale Versorgung

Anteile am Wärmeverbrauch - Unterhohenried

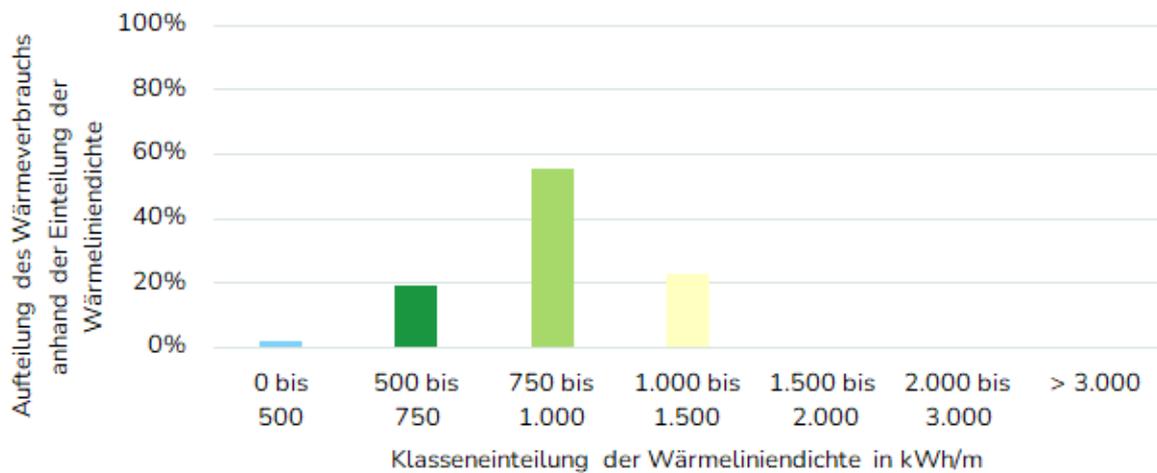


### Westlich der Hofheimer Straße

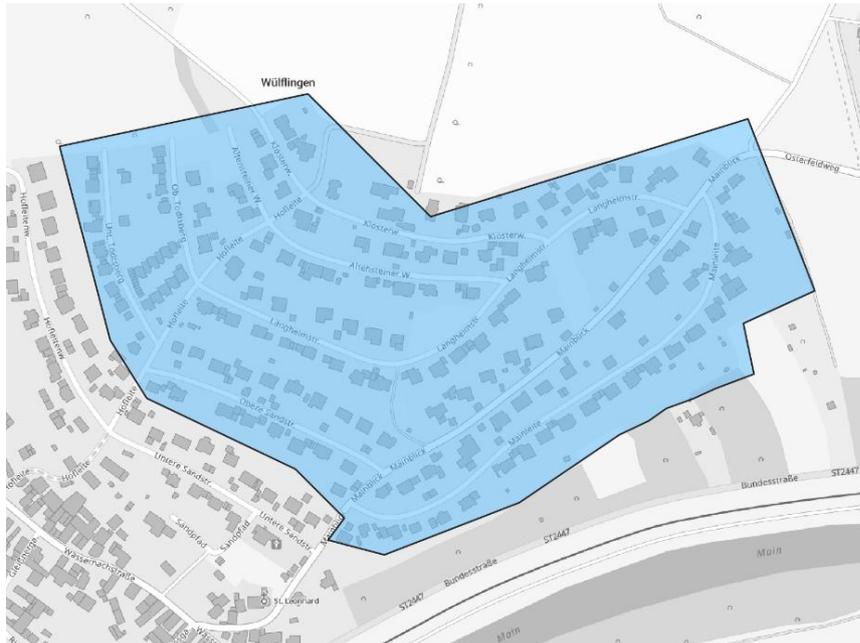


Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	384
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	13.281 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	8,4%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	11.879 MWh (-10,6%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	8,7%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	816 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	142 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Westlich der Hofheimer Straße

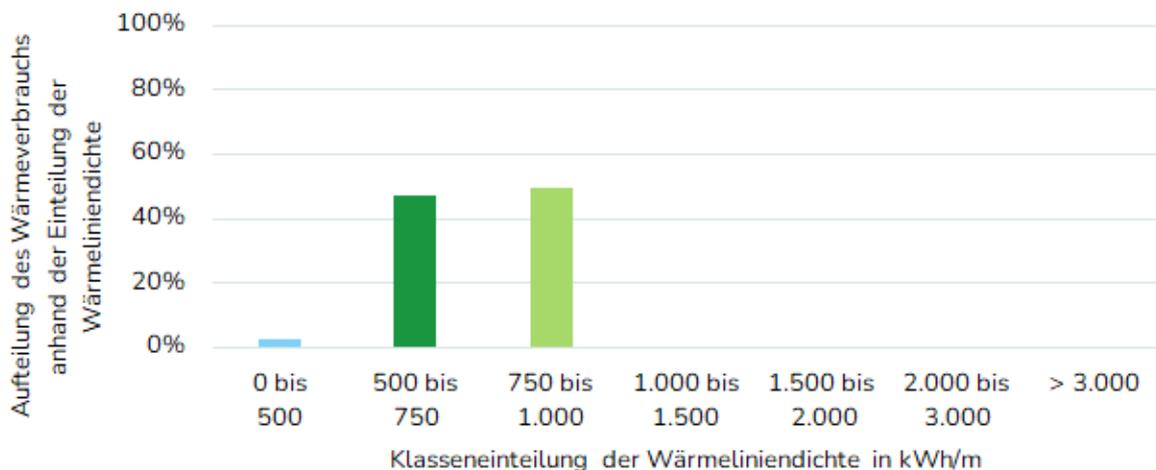


## Wülflingen Ost

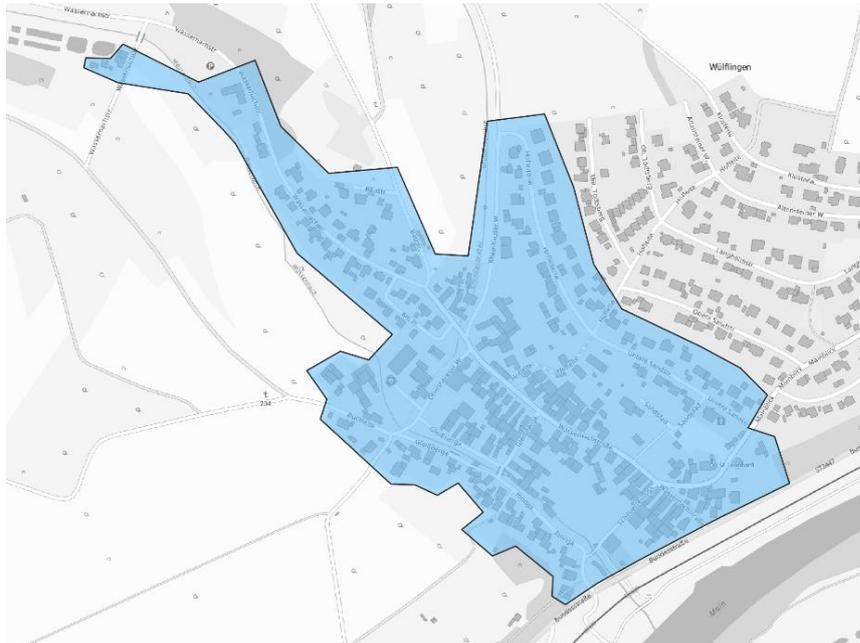


Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	152
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	4.570 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	4.300 MWh (-5,9%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	3,2%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	729 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	118 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

Anteile am Wärmeverbrauch - Wülflingen Ost

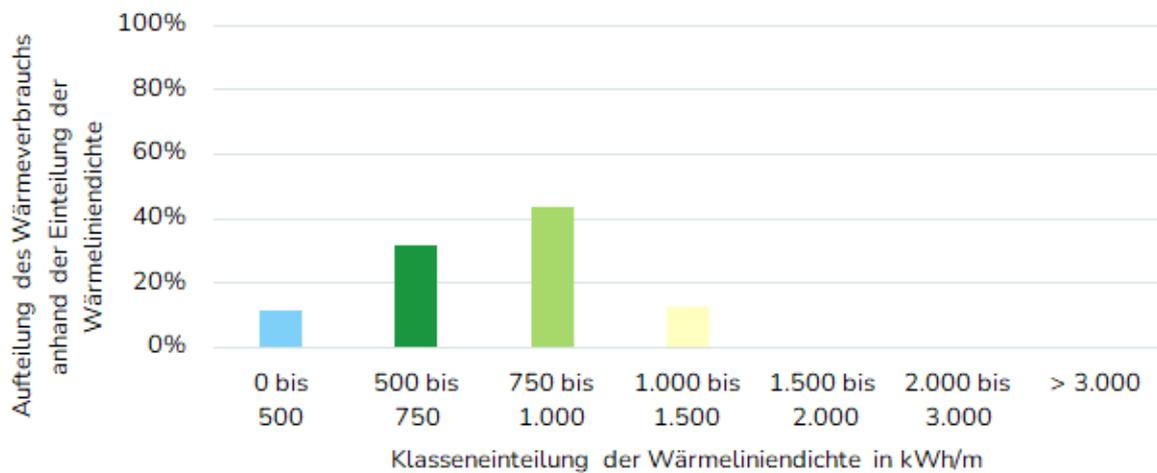


## Wülflingen West

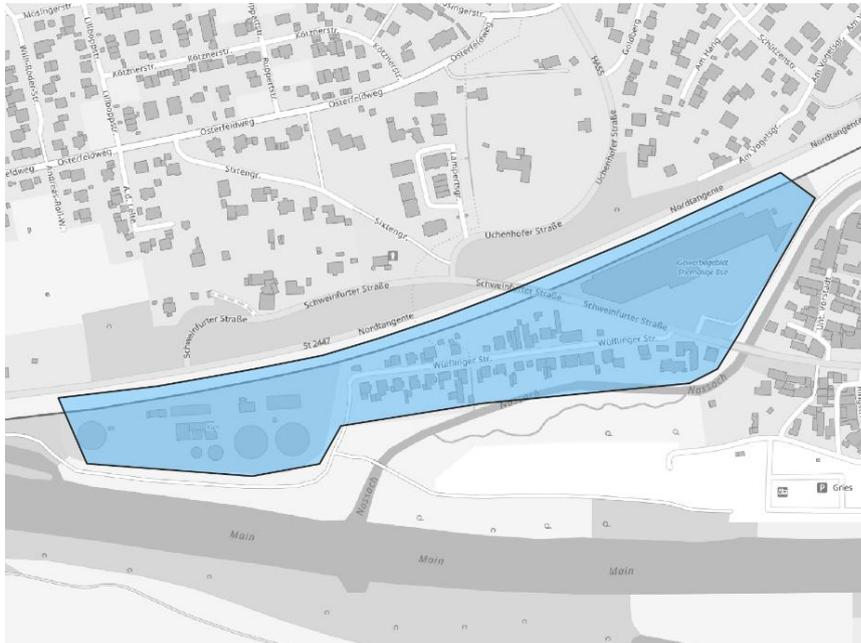


Parameter	Beschreibung
Lage	außerorts
Anzahl Gebäude	150
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	4.617 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	2,9%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	3.960 MWh (-14,2%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	2,9%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	670 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	57 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet

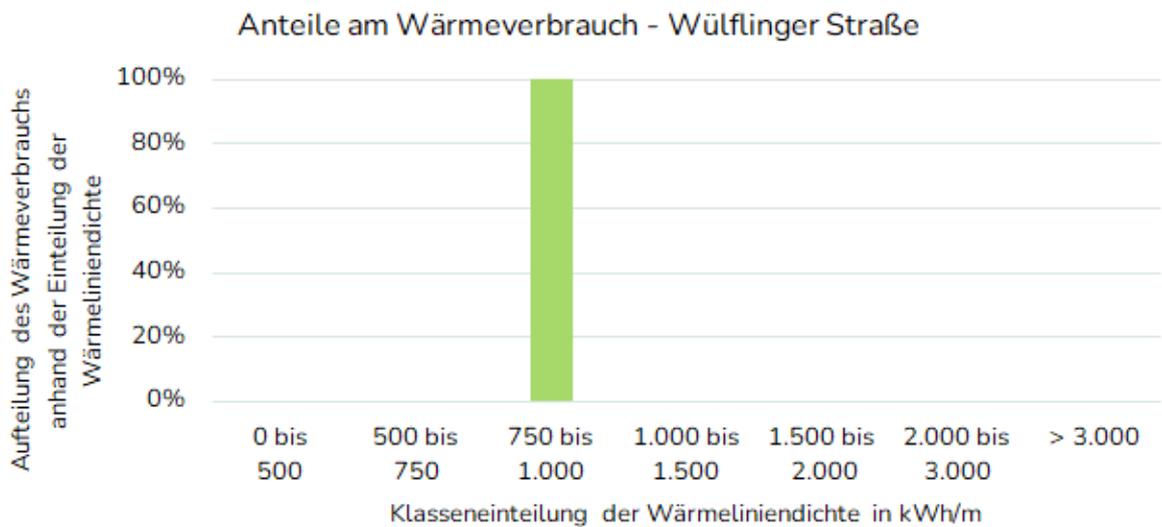
Anteile am Wärmeverbrauch - Wülflingen West



## Wülflinger Straße



Parameter	Beschreibung
Lage	Ortskern
Anzahl Gebäude	31
Endenergieverbrauch Wärme IST-Zustand	1.061 MWh
Anteil am Endenergieverbrauch IST-Zustand	0,7%
Endenergieverbrauch Zieljahr (2040)	915 MWh (-13,7%)
Anteil am Endenergieverbrauch Zieljahr	0,7%
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	715 kWh/(m*a)
Wärmeliniedichte (aus Umfrage)	93 kWh/(m*a)
Wärmeversorgungsart Zielszenario	Prüfgebiet



## B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

<b>Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1 (Altstadt)</b>		Priorität: hoch	
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
<b>Beschreibung und Ziel</b>			
<p>Für das im Wärmeplan als Wärmenetzneubaugebiet ausgewiesene Wärmenetzgebiet (Altstadt) soll zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht.</p>			
<b>Umsetzung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antragsstellung zur Förderung</li> <li>• ggf. Ausschreibung</li> <li>• Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros</li> <li>• Durchführung der Machbarkeitsstudie</li> </ul>			
<b>Zeitraum:</b>	Ende 2025 bis Ende 2026		
<b>Verantwortliche Stakeholder:</b>	Kommunalunternehmen (Stadtwerk Haßfurt)		
<b>Betroffene Akteure:</b>	Kommune, Bürger, Großverbraucher		
<b>Kosten:</b>	Kosten für Studie		
<b>Finanzierung/Träger der Kosten:</b>	Kommunalunternehmen (Stadtwerk Haßfurt); Förderung nach BEW; Kommune		
<b>Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:</b>	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Wärmenetzgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter des Wärmenetzes und der Wärmeerzeuger		

<b>Informationskampagne für dezentral versorgte Quartiere</b>		<b>Priorität:</b> mittel
<b>Maßnahmentyp:</b>	Kommunikativ	<b>Handlungsfeld:</b> dezentrale Versorgung
<b>Beschreibung und Ziel</b>		
<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>		
<b>Umsetzung</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsveranstaltung zu Wärmetechnologien, aufzeigen verschiedener Möglichkeiten und Darstellung der wirtschaftlichen Vor-/Nachteile</li> <li>• Partnerschaft mit Energieberatern</li> <li>• Informationsveranstaltung zu technischer Umsetzung eines Heizungstausches in Zusammenarbeit mit Handwerksunternehmen</li> <li>• Informationsveranstaltung zu Sanierungsmöglichkeiten</li> <li>• Informationsveranstaltung zu Förderprogrammen zu Heizungstausch und Sanierung</li> </ul>		
<b>Zeitraum:</b>	Beginn Umsetzungsphase	
<b>Verantwortliche Stakeholder:</b>	Kommune	
<b>Betroffene Akteure:</b>	Bürger, Immobiliengesellschaften	
<b>Kosten:</b>	Kosten für Organisation; Kosten für Redner	
<b>Finanzierung/Träger der Kosten:</b>	Fördermittel, Kommunalhaushalt; Kommune	
<b>Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:</b>	Erhöhung der Sanierungsquote, Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an Wärmeerzeugung	

Durchführung von Informationsveranstaltungen zum geplanten Wärmenetz		Priorität:	hoch
Maßnahmentyp:	Kommunikativ	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
<p><b>Beschreibung und Ziel</b></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><b>Umsetzung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung über Referenten</li> <li>• Abstimmung über Inhalte, Ablauf und Ort der Veranstaltung</li> <li>• Durchführung der Veranstaltung</li> </ul>			
<b>Zeitraum:</b>	Während der Ausplanung der Wärmenetzneubaugebiete		
<b>Verantwortliche Stakeholder:</b>	Kommune, Kommunalunternehmen (Stadtwerk Haßfurt)		
<b>Betroffene Akteure:</b>	Kommune, Kommunalunternehmen (Stadtwerk Haßfurt), Abnehmer des Wärmenetzes		
<b>Kosten:</b>	Verwaltungskosten		
<b>Finanzierung/Träger der Kosten:</b>	Kommune		
<b>Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:</b>	Steigerung der Akzeptanz und der Anschlussquote an das Wärmenetz		

Konzept zur Erschließung der Energiepotenziale der Kläranlage		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Organisatorisch	Handlungsfeld:	Wärmenetzausbau
<p><b>Beschreibung und Ziel</b></p> <p>Es wird ein Konzept erarbeitet, welches die Energiepotenziale aus der Kläranlage quantifiziert und vorstellt, inwiefern diese nutzbar sind. Hier sollen die Ergebnisse des Forschungsprojektes Verklär<sup>2</sup> und ein optimiertes Wärmemanagement auf der Kläranlage miteinbezogen werden. Die Ergebnisse werden dann in die Wärmeplanung mit einbezogen, um beispielsweise ein neues Wärmenetz zu erschließen oder einen neuen Versorger an ein Bestandsnetz anzuschließen.</p> <p><b>Umsetzung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenerfassung</li> <li>• Aufbereitung der Daten in Konzept</li> <li>• Vorstellung Ergebnisse im Wärmebeirat</li> </ul>			
<b>Zeitraum:</b>	Beginn Umsetzungsphase		
<b>Verantwortliche Stakeholder:</b>	Kommune, Kommunalunternehmen (Stadtwerk Haßfurt)		
<b>Betroffene Akteure:</b>	Wärmebeirat, Planer, Beratungsunternehmen, Kommune		
<b>Kosten:</b>	Kosten für Erstellung Konzept		
<b>Finanzierung/Träger der Kosten:</b>	Kommune		
<b>Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:</b>	Neue Quelle für erneuerbare Versorgung von Wärmenetzen		

<b>Errichtung eines Wasserstoffelektrolyseurs</b>		Priorität: <b>mittel</b>
Maßnahmentyp: <b>Technisch</b>	Handlungsfeld: <b>dezentrale Versorgung</b>	
<p><b>Beschreibung und Ziel</b></p> <p>Aufgrund der hohen Menge an Erneuerbaren Energien, welche in das Stromnetz des Stadtwerkes Haßfurt einspeisen, kann es zu Stromüberschüssen am Umspannwerk kommen. Hier kann ein Wasserstoffelektrolyseur errichtet werden. Der selbst erzeugte grüne Wasserstoff kann in das Gasnetz eingespeist werden.</p> <p><b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlaubnis nach der Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV</li> <li>• Immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach § 4 BImSchG i.V.m. 4. BImSchV</li> <li>• möglicherweise Baugenehmigungsverfahren</li> </ul> <p><b>Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung möglicher Förderungen</li> <li>• Beauftragung Unternehmen</li> </ul>		
<b>Zeitraum:</b>	5 Jahre nach Beginn Umsetzungsphase	
<b>Verantwortliche Stakeholder:</b>	Kommune, Kommunalunternehmen (Stadtwerk Haßfurt)	
<b>Betroffene Akteure:</b>	Beauftragtes Unternehmen	
<b>Kosten:</b>	Kosten für Investition und Errichtung	
<b>Finanzierung/Träger der Kosten:</b>	Kommune, Kommunalunternehmen (Stadtwerk Haßfurt), evtl. Förderung	
<b>Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:</b>	Ermöglicht Speicherung von erneuerbaren Energien, wodurch der erneuerbare Anteil an der Stromerzeugung steigt	