

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die

Gemeinde Wackersdorf

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die Gemeinde Wackersdorf

Auftraggeber:

Gemeinde Wackersdorf

Marktplatz 1

92442 Wackersdorf

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

September 2024 – Dezember 2025

Projektleiterinnen:

Anna Schneidewind & Alicia Schober

Bereich: Sektorkopplung & Innovation

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
TABELLENVERZEICHNIS	X
NOMENKLATUR	XI
1 EINLEITUNG	12
1.1 Die Gemeinde Wackersdorf	12
1.2 Aufgabenstellung	14
2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE	15
2.1 Wärmeplanungsgesetz	15
2.1.1 Ablauf der Wärmeplanung	17
2.1.2 Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG, Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG	18
2.1.3 Anteile erneuerbare Energien in Wärmenetzen	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	21
2.4 Bundesförderung für effiziente Gebäude	25
2.5 Förderung Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung	25
3 BESTANDSANALYSE	29
3.1 Einteilung in Quartiere	29
3.2 Eignungsprüfung	30
3.3 Gebäudebestand	35
3.4 Wärmeerzeugerstruktur	38

3.5 Wärmenetzinfrastruktur.....	43
3.6 Gasnetzinfrastruktur.....	46
3.7 Abwassernetzinfrastruktur.....	48
3.8 Wasserstoffinfrastruktur.....	49
3.9 Wärmeverbrauch.....	54
3.10 Industrie und Gewerbe.....	58
3.11 Umfrage bei Privathaushalten.....	59
3.12 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse.....	60
4 POTENZIALANALYSE.....	67
4.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen.....	68
4.2 Schutzgebiete.....	69
4.2.1 Trinkwasserschutzgebiete.....	70
4.2.2 Heilquellenschutzgebiete.....	72
4.2.3 Biosphärenreservate.....	73
4.2.4 FFH-Gebiete.....	73
4.2.5 Vogelschutzgebiete.....	74
4.2.6 Landschaftsschutzgebiete.....	75
4.2.7 Nationalparks.....	77
4.2.8 Naturparks.....	78
4.2.9 Biotope.....	79
4.2.10 Überschwemmungsgebiete.....	80
4.2.11 Bodendenkmäler.....	81
4.3 Potenziale aus Solarenergie, Windenergie und Wasserkraft.....	83
4.3.1 PV-Anlagen (Dachanlagen).....	83
4.3.2 PV-Anlagen (Freifläche).....	85

4.3.3	Windkraftanlagen	87
4.3.4	Wasserkraft.....	87
4.4	Geothermische Potenziale	88
4.4.1	Erdsonden.....	88
4.4.2	Erdkollektoren	90
4.4.3	Grundwasserwärme	92
4.5	Fluss- oder Seewasser	94
4.6	Uferfiltrat.....	96
4.7	Abwärme.....	97
4.7.1	Industrie/ Großverbraucher	97
4.7.2	Abwasserkanäle	97
4.7.3	Kläranlagen	99
4.8	Biomasse	99
4.8.1	Holzartige Biomasse.....	99
4.8.2	Biogas.....	104
4.8.3	Klärschlamm	105
4.9	Wasserstoff	105
4.10	Zwischenfazit Potenzialanalyse.....	107
5	ZIELSZENARIO	109
5.1	Methodik.....	110
5.1.1	Bewertung der Quartiere nach Eignungsstufen.....	110
5.1.2	Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien	111
5.1.3	Dimensionierung der Technologien.....	111
5.1.4	Kostenschätzung	112
5.1.5	Akteursbeteiligung – Runder Tisch	112

5.2 Zielszenario 2040	112
5.2.1 Voraussetzungen und Annahmen.....	113
5.2.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	113
5.2.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.....	117
5.2.4 Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr	118
5.2.5 Optionen für künftige Wärmeversorgung	122
5.2.6 Energiebilanz im Zielszenario	126
5.2.7 Treibhausgasbilanz im Zielszenario	135
6 WÄRMEWENDESTRATEGIE.....	136
6.1 Darstellung der Fokusgebiete	137
6.1.1 Quartierssteckbriefe der Fokusgebiete.....	138
6.1.2 Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete	143
6.2 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie	143
6.2.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief.....	143
6.2.2 Priorisierte nächste Schritte	146
6.3 Verstetigungsstrategie	148
6.3.1 Controlling-Konzept.....	151
6.3.2 Kommunikationsstrategie	155
7 ZUSAMMENFASSUNG.....	158
8 ANHANG.....	162
A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe	162
B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe.....	187

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Beplantes Gebiet der Gemeinde Wackersdorf	13
Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG	17
Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude	25
Abbildung 4: Einteilung der Kommune in vorläufige Quartiere.....	29
Abbildung 5: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung	30
Abbildung 6: Quartiere im Rahmen der Eignungsprüfung	31
Abbildung 7: Straßenabschnittsbezogene Wärmelinien-dichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	34
Abbildung 8: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	36
Abbildung 9: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	37
Abbildung 10: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	39
Abbildung 11: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen.....	42
Abbildung 12: Wärmeverbund Schulstraße (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	43
Abbildung 13: Wärmenetz Wassersturm (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	44
Abbildung 14: Wärmenetz Irlach (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	45
Abbildung 15: Wärmenetz Industriegebiet – ungefährender Verlauf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	46
Abbildung 16: Gasnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	47
Abbildung 17: Abwassernetz	48
Abbildung 18: Genehmigte Planung für Wasserstoff-Kernnetz.....	50
Abbildung 19: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz Gemeinde Wackersdorf.....	51

Abbildung 20: Einteilung der Quartiere nach dem Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	56
Abbildung 21: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs.....	57
Abbildung 22: Endenergie im Wärmesektor	58
Abbildung 23: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	59
Abbildung 24: Wärmeverbrauch nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	61
Abbildung 25: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	62
Abbildung 26: Wärmeverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)	63
Abbildung 27: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	64
Abbildung 28: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	65
Abbildung 29: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.).....	66
Abbildung 30: Übersicht über den Potenzialbegriff.....	67
Abbildung 31: Entwicklung des Energieverbrauchs durch Sanierungen	69
Abbildung 32: Trinkwasserschutzgebiete in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]	72
Abbildung 33: FFH-Gebiete in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	74

Abbildung 34: Vogelschutzgebiete in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]	75
Abbildung 35: Landschaftsschutzgebiete in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]	77
Abbildung 36: Naturparks in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]	79
Abbildung 37: Biotope in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]	80
Abbildung 38: Bodendenkmäler in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]	82
Abbildung 39: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart	84
Abbildung 40: Theoretisches Flächenpotential für Photovoltaik-Freiflächen-Anlagen nach Kriterienkatalog der Gemeinde Wackersdorf	85
Abbildung 41: Priorisierte Potenziale für PV-Freiflächenanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	86
Abbildung 42: PV-Potenziale im Vergleich zum Gesamtwärmebedarf	87
Abbildung 43: Potenziale für Erdwärmesonden (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]	90
Abbildung 44: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	91
Abbildung 45: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	93
Abbildung 46: Lage des Murner Sees auf dem Gebiet der Gemeinde Wackersdorf	95

Abbildung 47: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)	101
Abbildung 48: Statistisches Gesamtpotenzial Holz	102
Abbildung 49: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Endenergieverbrauch	105
Abbildung 50: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	114
Abbildung 51: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	115
Abbildung 52: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 und 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)	116
Abbildung 53: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	117
Abbildung 54: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	119
Abbildung 55: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	120
Abbildung 56: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)	121
Abbildung 58: Möglicher Wärmenetzverlauf über die drei Prüfgebiete Bergstraße/Bergmannstraße, Wackersdorf Nord und Wasserturm	123
Abbildung 59: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten	125
Abbildung 60: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	126
Abbildung 61: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	127

Abbildung 62: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	128
Abbildung 63: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	129
Abbildung 64: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	130
Abbildung 65: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	131
Abbildung 66: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	132
Abbildung 67: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	133
Abbildung 68: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	134
Abbildung 69: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)	135
Abbildung 70: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung	136
Abbildung 71: Fokusgebiete	137
Abbildung 72: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung	147
Abbildung 73: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie	154

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Wärmenetzgebiete nach § 3 WPG.....	16
Tabelle 2: Wasserstoffarten nach WPG	20
Tabelle 3: Bewertungsmatrix Bereitstellungswahrscheinlichkeit Energieträger Wasserstoff.....	54
Tabelle 4: Übersicht Schutzgebiete	70
Tabelle 5: Bewertungsmatrix Nutzungspotential Seethermie Murner See.....	96
Tabelle 6: Biomassepotenzial.....	101
Tabelle 7: Theoretisches Biogaspotenzial.....	104
Tabelle 8: Übersicht der Potenziale	107
Tabelle 9: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios.....	138
Tabelle 10: Aufteilung des Wärmeverbrauchs anhand der Einteilung der Wärmeliniendichte der Quartiere des Zielszenarios.....	162

NOMENKLATUR

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

1 EINLEITUNG

Das nachfolgende Projekt der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Wackersdorf wurde gemeinsam mit dem **Institut für Energietechnik IfE GmbH** und der **Gemeinde Wackersdorf** im Zeitraum vom September 2024 bis Dezember 2025 bearbeitet. Das Ziel des Projekts bestand in der Entwicklung des Wärmeplans für die Gemeinde Wackersdorf. 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 gestaltet sich komplex, da für jede Region individuelle und bezahlbare Lösungen zu erarbeiten sind. Weiterhin ist der Aufbau von Wärmenetzen in Bestandsgebieten ein hoher infrastruktureller Aufwand.

Das bearbeitete Projekt kann für vergleichbare Kommunen im **ländlichen Bereich** mit kleineren Ortsteilen als ein **möglicher Leitfad** dienen.

1.1 Die Gemeinde Wackersdorf

Die Gemeinde Wackersdorf als Teil des Landkreises Schwandorf liegt nördlich von Regensburg im Regierungsbezirk **Oberpfalz**. Neben dem Kernort Wackersdorf zählen weitere mittlere und kleine Ortsteile zur Kommune, welche im Rahmen der Wärmeplanung mitbetrachtet werden. Im westlichen Teil des Gemeindegebiets ist ein Teilstück der A93 enthalten. Quer durch die Gebietszone führt die Bundesstraße 85. Zum Stand Dezember 2023 hatte Wackersdorf **ca. 5.398 Einwohner**. In nachfolgender Abbildung 1 sind die Verwaltungsgrenze und der Gebietsumgriff dargestellt.



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

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

1.2 Aufgabenstellung

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

Zusammenfassend soll die Wärmeplanung für die Gemeinde Wackersdorf folgendes leisten:

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

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

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

2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE

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 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.

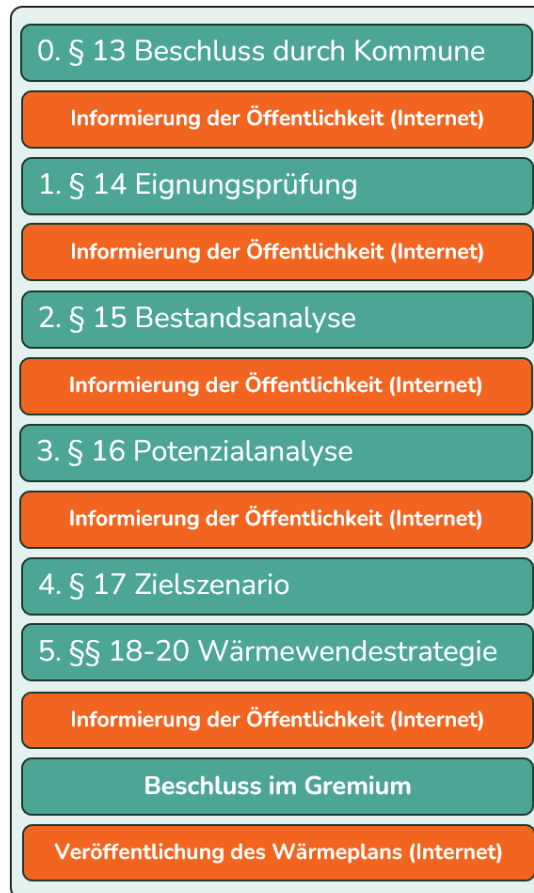


Abbildung 2: Ablauf der Wärmeplanung nach § 13 WPG

Wärmeplanungen nach dem WPG starten mit dem Beschluss zur Durchführung im Gremium. Anschließend folgt mit § 14 die **Eignungsprüfung** (siehe Abbildung 5), 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, orangen, 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

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

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

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

¹ [Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, "Übersicht zum Kern der 65%-EE-Anteil-Regelung im Gebäudeenergiegesetz \(GEG\), 2024](#)

- Solarthermie-Hybridheizungen: solarthermische Anlage (§§ 71e, 71h GEG) in Kombination mit einer Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung (§ 71h GEG)²

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

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

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

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

Nach § 102 Abs. 1 besteht die Möglichkeit auf einen Antrag zur Befreiung seitens der Eigentümer oder Bauherren, wenn die Anforderungen wegen besonderer Umstände durch einen unangemessenen Aufwand zu einer unbilligen Härte führen. Im Einzelfall wird betrachtet, ob die notwendigen Investitionen im Verhältnis angemessen zum Ertrag oder zum Wert des Gebäudes stehen.

² Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I. S. 1728), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. I. Nr. 280), § 71 Abs. 3

2.3 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

Für den Aufbau und die Transformation von Wärmenetzen schafft die „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW) einen finanziellen Anreiz und unterstützt somit die praktische Umsetzung der im folgenden Wärmeplan identifizierten Maßnahmen zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung. Die Einbindung von erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme in Wärmenetze soll zu einer Minderung der Treibhausgasemissionen führen und einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele im Bereich der Energie- und Wärmeversorgung leisten. Darüber hinaus soll eine Wirtschaftlichkeit und preisliche Wettbewerbsfähigkeit von Wärmenetzen auf Basis erneuerbarer Energien gegenüber der Nutzung fossiler Energien zur leitungsgebunden Wärmeversorgung garantiert werden. Bis zum Jahr 2030 kann somit jährlich der Zubau von bis zu 681 MW an erneuerbaren Wärmeerzeugern subventioniert werden, wodurch eine Reduzierung der jährlichen Treibhausgasemissionen um etwa 4 Mio. Tonnen möglich scheint.³

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

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

Modul 2 kann erst nach Abschluss von Modul 1 oder nach Vorlage einer entsprechenden Machbarkeitsstudie bzw. eines Transformationsplans beantragt werden. Es fördert systemisch Neubau- und Bestandsnetze inklusive Anlagentechnik für Wärmeerzeugung und -ver-

³ [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, "Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze "BEW"", 2022](#)

teilung sowie Umfeldmaßnahmen (z. B. Aufstellflächen und Heizgebäude). Über die Wirtschaftlichkeitslücke können bis zu 40 % der Investitionskosten (max. 100 Mio. €) gefördert werden.

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

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

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

2.4 Bundesförderung für effiziente Gebäude

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

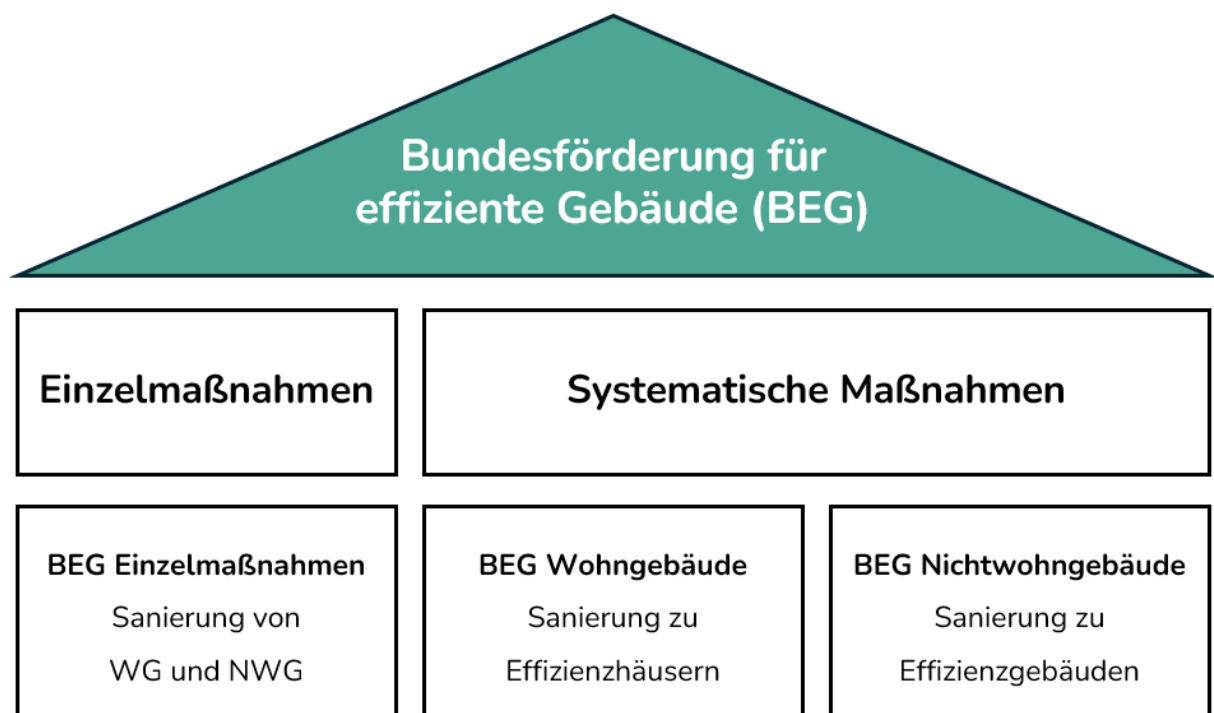


Abbildung 3: Überblick Bundesförderung für effiziente Gebäude [Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz]

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

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

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

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.

3.1 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 4) wurde in Zusammenarbeit mit der Kommune durchgeführt, wobei sich an Bebauungsplänen, ähnlichen Bebauungen, Baujahren und sonstige Strukturen und Gegebenheiten orientiert wurde.

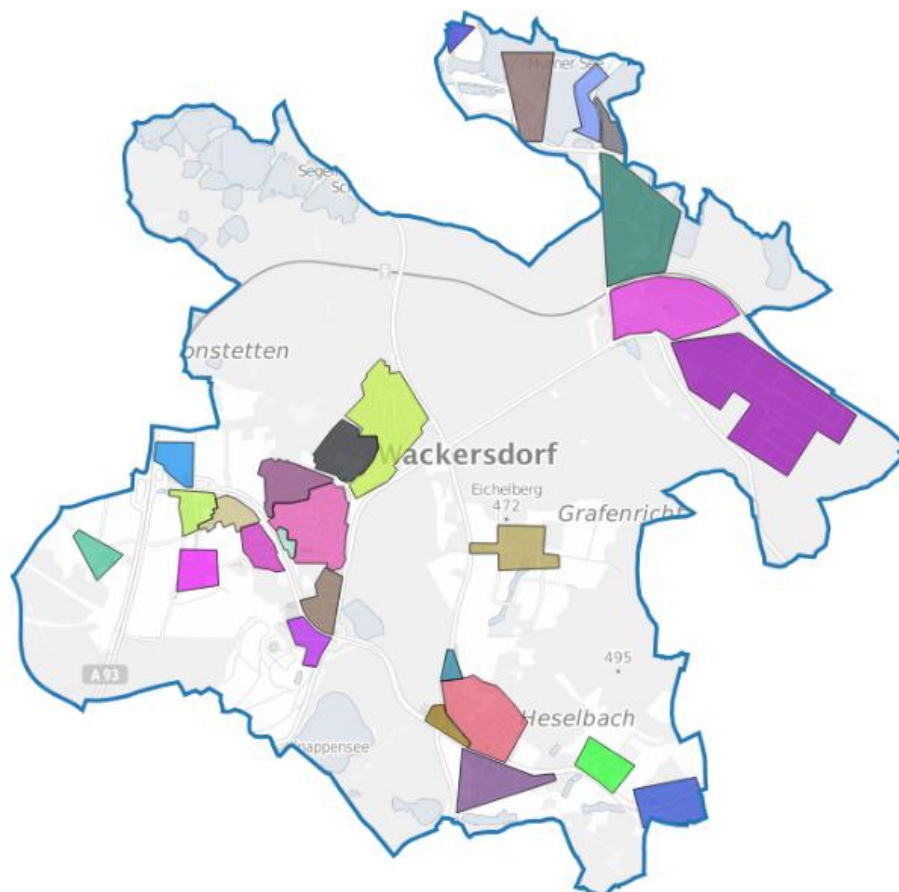


Abbildung 4: Einteilung der Kommune in vorläufige Quartiere

3.2 Eignungsprüfung

Der in Abschnitt 2.1.1 beschriebene Prozess zur Durchführung der Eignungsprüfung (vgl. Abbildung 5) wird nachfolgend für die Wärmeplanung erläutert. Die Pflicht zur Durchführung der Eignungsprüfung sowie dessen Veröffentlichung findet aufgrund des Bestandsschutzes bereits begonnener Wärmeplanungen keine Anwendung. Trotz dessen, dass die vorliegende Wärmeplanung vor Veröffentlichung und Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes beantragt wurde, ist im Rahmen des Projektes eine Eignungsprüfung durchgeführt worden. Zukünftige Fortschreibungen können sich am nachfolgend beschriebenen Vorgehen orientieren.

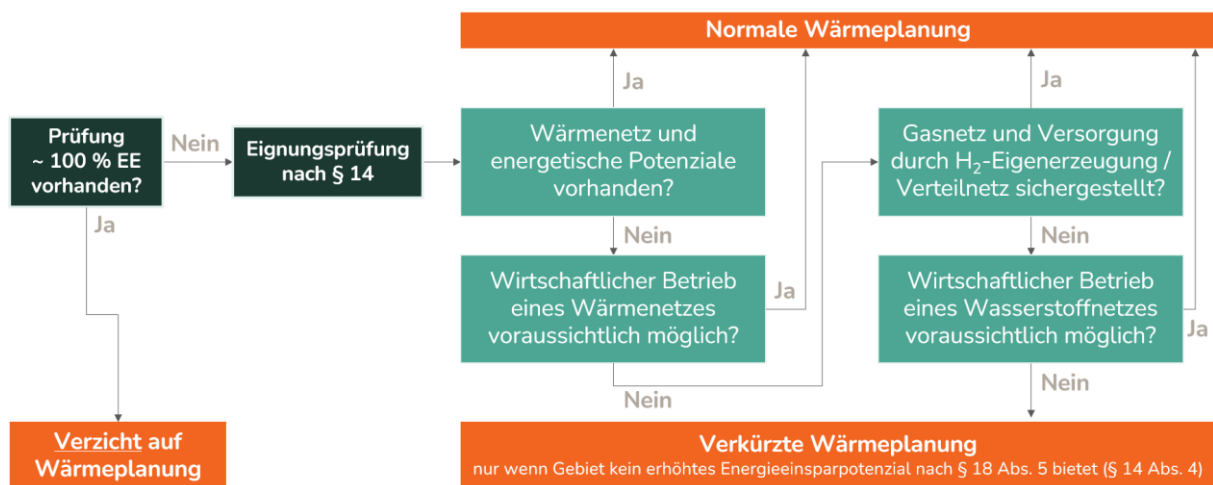


Abbildung 5: Schematische Darstellung der Eignungsprüfung

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden drei Punkte nach WPG § 14 Abs. 2-4 abgehandelt, welche im Folgenden dargestellt werden. Zunächst wurde bewertet, ob das betrachtete Quartier nach Absatz 2 keine Wärmenetzplanung aufweist. Als nächstes wurde geprüft, ob das Quartier nach Absatz 3 nicht für ein Wasserstoffnetz geeignet ist. Auf Basis der Ergebnisse aus Absatz 2 und 3 wurden Gebiete für eine verkürzte Wärmeplanung ausgewiesen. Die nachfolgende Abbildung 6 stellt die Ergebnisse der Eignungsprüfung im beplanten Gebiet dar.

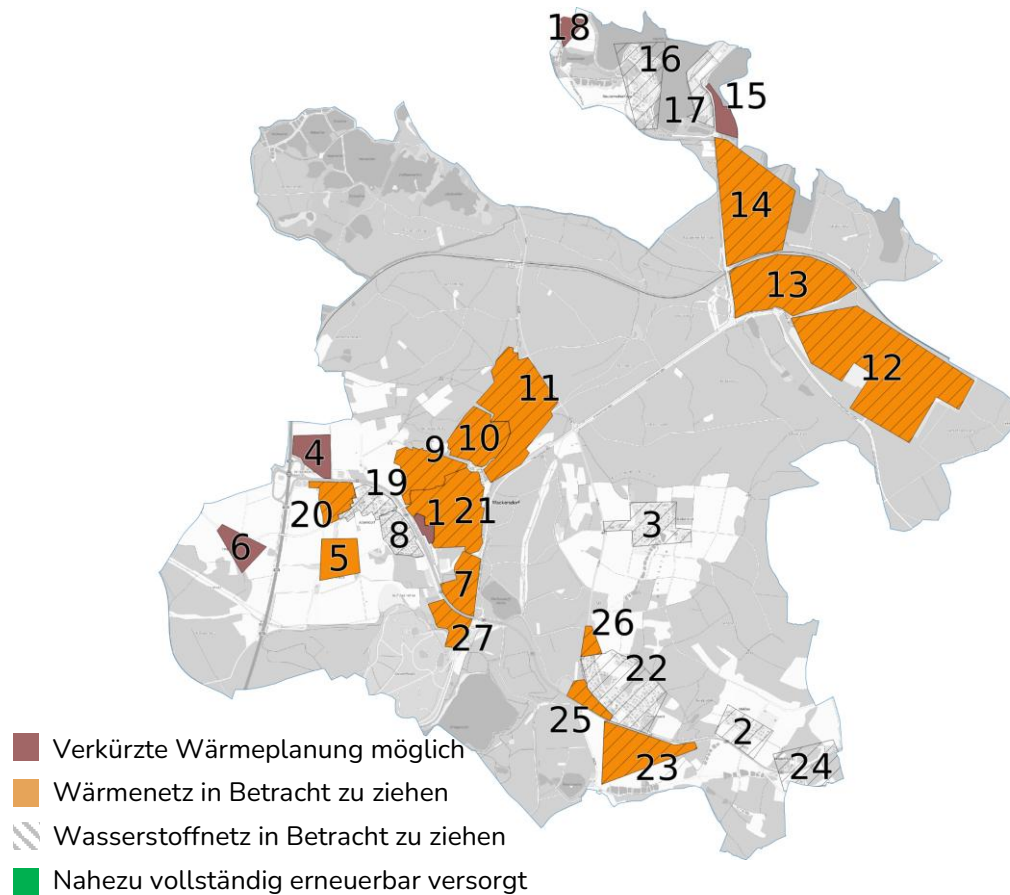


Abbildung 6: Quartiere im Rahmen der Eignungsprüfung

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

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

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








Quartier- nummer	Quartiersbezeichnung	Wärmenetzzeignung gem. §14 Abs.2	Wasserstoffnetzzeignung gem. §14 Abs.3	Art der Wärme- planung gem. §14 Abs. 4 bzw. §14 Abs. 6
1	Gewerbe	nein	nein	Verkürzte kWP
2	Meldau	nein	zu prüfen	reguläre kWP
3	Grafenricht	nein	zu prüfen	reguläre kWP
4	Interkommunales Gewerbe- gebiet	nein	nein	Verkürzte kWP
5	Irlach	zu prüfen	nein	reguläre kWP
6	Imstetten	nein	nein	Verkürzte kWP
7	GE Fabrikstraße	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
8	Alberndorf Neu	nein	zu prüfen	reguläre kWP
9	Holzberg	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
10	Wasserturm	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
11	Wackersdorf Nord	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
12	WTF I	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
13	WTF II	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
14	Industriegebiet Nord	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
15	Ferienhaussiedlung	nein	nein	Verkürzte kWP
16	Rauberweiherhaus 2	nein	zu prüfen	reguläre kWP
17	Campingplatz	nein	zu prüfen	reguläre kWP
18	Rauberweiherhaus 1	nein	nein	Verkürzte kWP
19	Alberndorf Alt	nein	zu prüfen	reguläre kWP
20	Gewerbepark Alberndorf	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
21	Ortsmitte	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP

Quartier- nummer	Quartiersbezeichnung	Wärmenetzzeignung gem. §14 Abs.2	Wasserstoffnetzzeignung gem. §14 Abs.3	Art der Wärme- planung gem. §14 Abs. 4 bzw. §14 Abs. 6
22	Heselbach 1	nein	zu prüfen	reguläre kWP
23	Heselbach 2	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
24	Mappenberg	nein	zu prüfen	reguläre kWP
25	Heselbach GE 2	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
26	Heselbach GE 1	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP
27	GE WERK	zu prüfen	zu prüfen	reguläre kWP

Wärmelinienrichte

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

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

	0 – 500 kWh/(m*a)
	500 – 750 kWh/(m*a)
	750 – 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 Wärmeplanung⁴ oft niedriger angesetzt. Durch die erhöhte Trassenlänge reduziert sich der Quotient zur Einordnung in die eingeteilten Klassen, weshalb der Grenzwert zur Bewertung entsprechend angepasst werden muss. Somit ergibt sich für die mögliche Wärmenetzausweisung unter Berücksichtigung der Hausanschlussleitungen ein Grenzwert von etwa 750 kWh/m*a abweichend von dem Leitfaden, welcher 1.500 kWh/m*a als Grenzwert heranzieht. Nachfolgend wird in Abbildung 7 die Wärmelinien-dichte im Gemeindegebiet straßenabschnittsbezogen dargestellt. Grau dargestellte Straßenzüge fallen dabei unter den Datenschutz und werden deshalb nicht in die Skala eingeordnet.

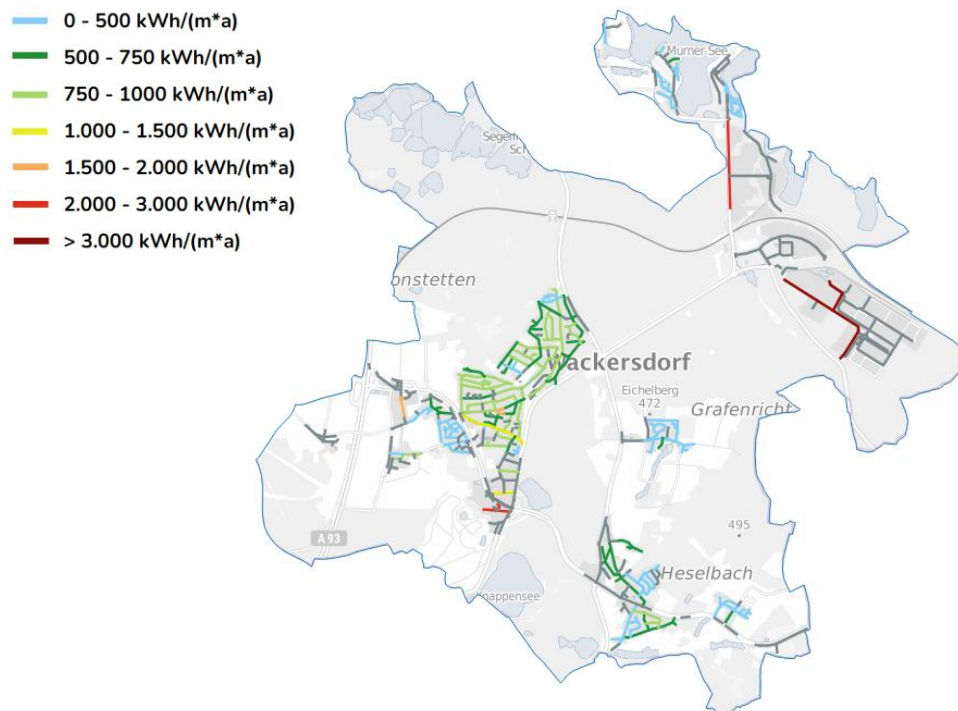


Abbildung 7: Straßenabschnittsbezogene Wärmelinien-dichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [Quelle: Eigene Abbildung]

⁴ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH et al., "Leitfaden Wärmeplanung". 2024

3.3 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand stellt die **maßgebliche Datenquelle** während der Bestandsanalyse dar. Im Betrachtungsgebiet ist dieser im Wesentlichen **städtisch und wohnbaulich** geprägt. Nach dem amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (**ALKIS®**) befinden sich insgesamt **5.514** Gebäude in der Gemeinde, wovon es sich bei **1.617** um Wohngebäude handelt (entspricht 29,51%). Wackersdorf teilt sich zudem in die folgenden Gemeindeteile auf:

Wackersdorf, Alberndorf, Grafenricht, Heselbach, Imstetten, Irlach, Mappenberg, Meldau und Rauberweiherhaus⁵

Auf Basis der definierten Quartiere kann somit eine Bewertung und Darstellung des Gebäudealters dargestellt werden. Dabei werden kommerziell zugekaufte Daten der Nexiga GmbH (©2023 Nexiga GmbH) verwendet. Die **Einteilung der Gebäudejahre** erfolgte dabei in Anlehnung an die Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE) und wird nachfolgend in Abbildung 8 dargestellt. Die Einteilung nach dem Gebäudealter pro Quartier wird im gewichteten Mittel dargestellt. Für Quartiere mit weniger als 5 Gebäuden wird aus Datenschutzgründen auf die Darstellung verzichtet.

⁵ [Gemeinde Wackersdorf, "Zahlen, Daten, Fakten zur Gemeinde Wackersdorf", 2025](#)

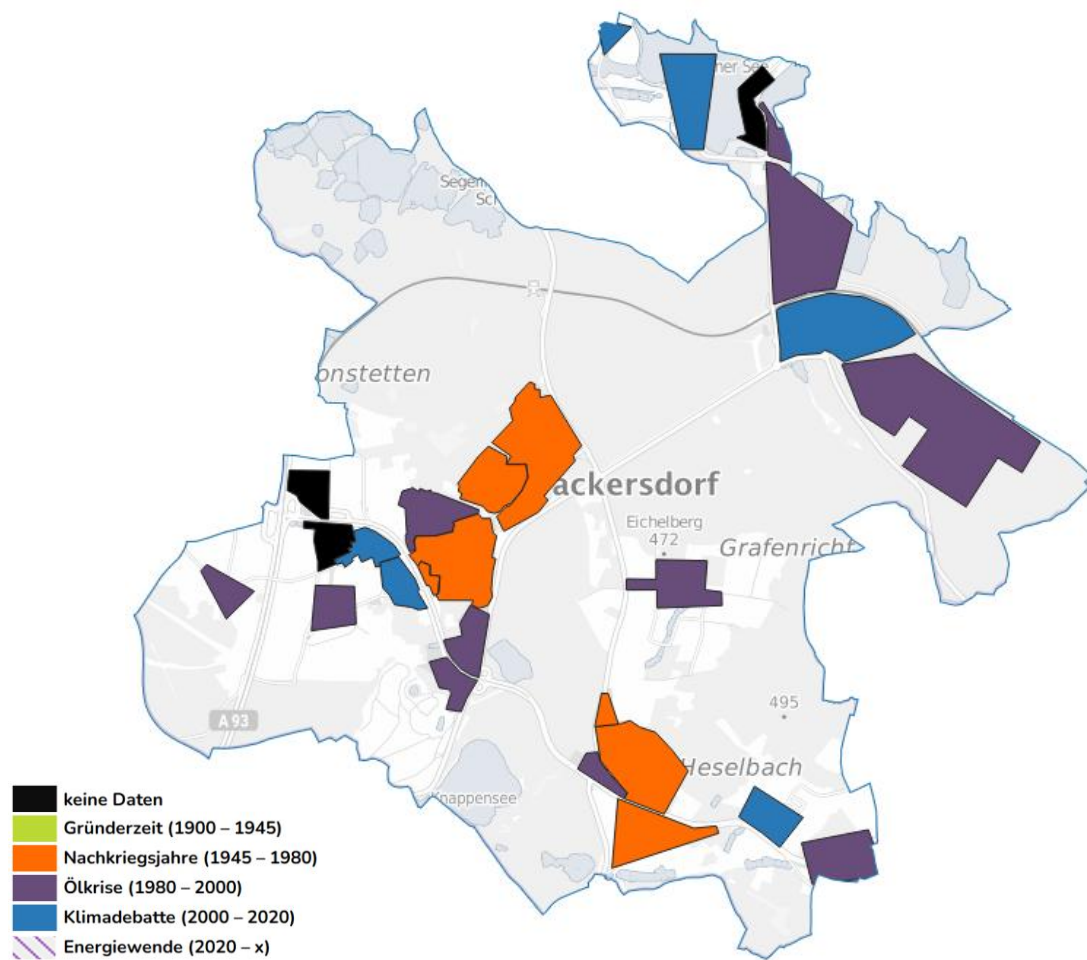


Abbildung 8: Einteilung der Quartiere nach dem Gebäudealter (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.) [Quelle: Eigene Abbildung]

Zu sehen ist, dass die **Mehrheit** der Gebäude während der **Ölkrise** (1980 – 2000) erbaut wurden. Der **Ortskern** selbst sowie Ortsteile im Süden stammen aus der **Nachkriegszeit** von 1945 bis 1980. Nur ein Teil des **Gewerbegebiets** und wenige andere Quartiere stammen aus jüngeren Jahren während der **Klimadebatte** von 2000 -2020.

Zusätzlich wird in Abbildung 9 der überwiegende Gebäudetyp dargestellt. Hier ist zu sehen, dass die knappe Mehrheit der Quartiere **überwiegend Wohngebäude** beinhaltet. In den anderen Quartieren sind hauptsächlich Industrie- und Gewerbebetriebe angesiedelt, die als **Nicht-Wohngebäude** zählen. Es ist anzumerken, dass in dieser Analyse ausschließlich Gebäude mit nachweisbarem Wärmeverbrauch berücksichtigt wurden. Gebäude ohne registrierten Wärmeverbrauch fanden in der Betrachtung keine Berücksichtigung. Für Quartiere mit weniger als 5 Gebäuden wird aus Datenschutzgründen auf die Einteilung verzichtet.

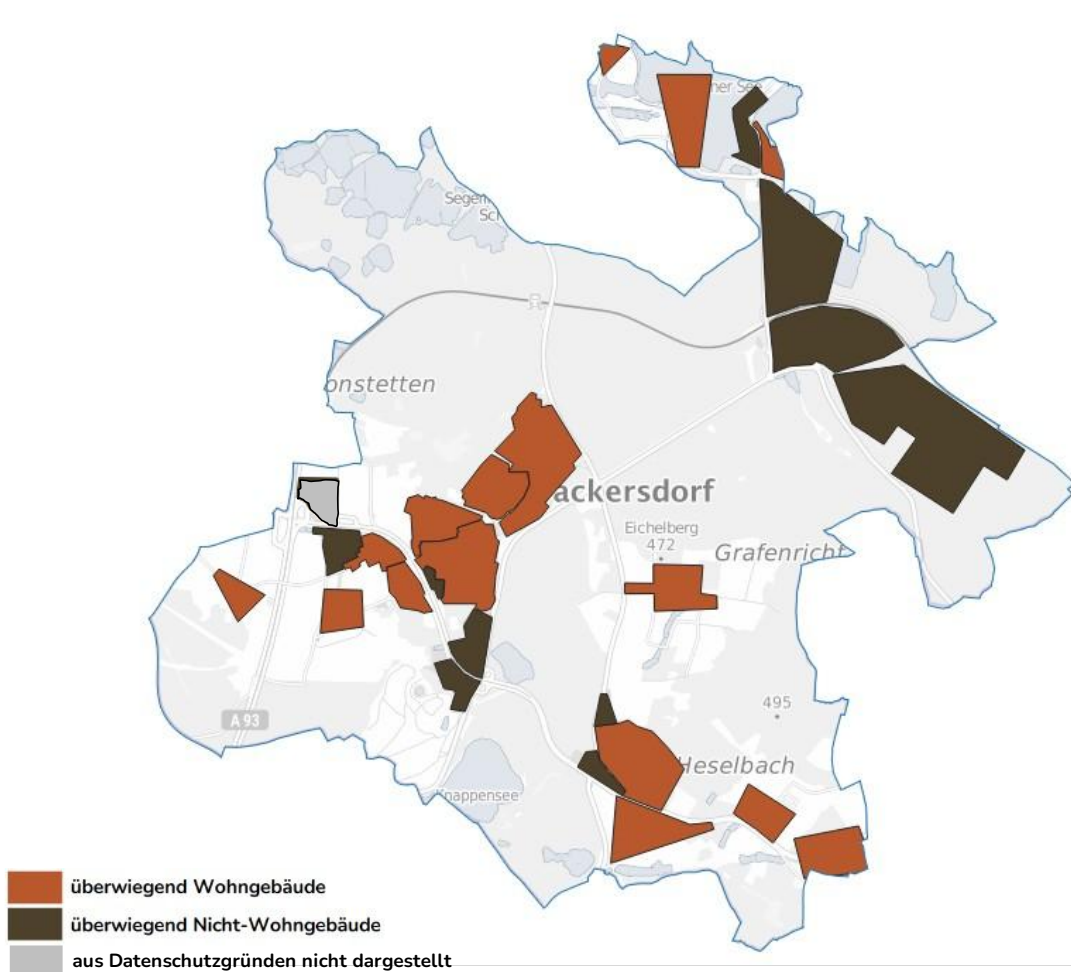


Abbildung 9: Darstellung des überwiegenden Gebäudetyps (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

3.4 Wärmerezeugerstruktur

Basierend auf den erhobenen Daten der **Schornsteinfeger** und des **Stromnetzbetreibers** wird in Abbildung 10 die Anzahl dezentraler Wärmerezeuger, aufgeteilt nach eingesetzten Energieträgern, dargestellt. Wenn qualitativ hochwertigere Daten, basierend auf den Befragungen 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 **40 %** der installierten, dezentralen Wärmerezeugern auf **Heizöl** sowie **Erdgas** und nutzen somit Energieträger **fossiler Herkunft**. Ein Anteil von **49 %** basiert auf **Biomasse** und **10 %** der Wärmerezeuger nutzen den Energieträger **Strom**. Bei den Hausübergabestationen (1 %) handelt es sich um die kumulierte Menge der vier Wärmenetze bzw. -verbünde in der Ortsmitte, dem Wasserturm, dem Industriegebiet und der Biogasanlage in Irlach. Zu berücksichtigen ist, dass in der nachfolgenden Abbildung 10 teilweise Einzelraumheizungen wie holzbefeuerte Kamine berücksichtigt wurden und sich daraus ein hoher Anteil an fester Biomasse ergibt. Dieser hohe Anteil an biomassebasierten Wärmerezeugern ist jedoch zu unterscheiden vom Wärmeverbrauch nach Energieträgern, welcher in Abbildung 25 dargestellt wird.

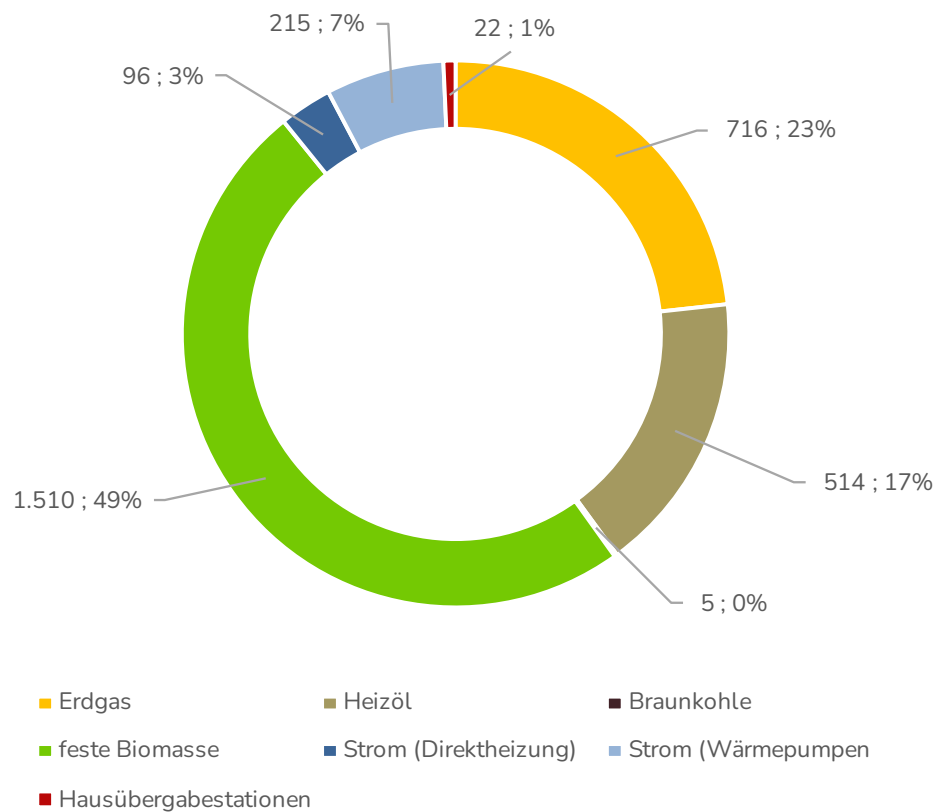


Abbildung 10: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Basierend auf den Zensusdaten von 2022 werden folgend die Anteile der Energieträger in den einzelnen Quartieren in Abbildung 11 dargestellt. Aufgrund von Datenunschärfe können die dargestellten Werte von der Realität abweichen. Es ist erkennbar, dass überwiegend die Energieträger Erdgas, Heizöl und Holzpellets vertreten sind.

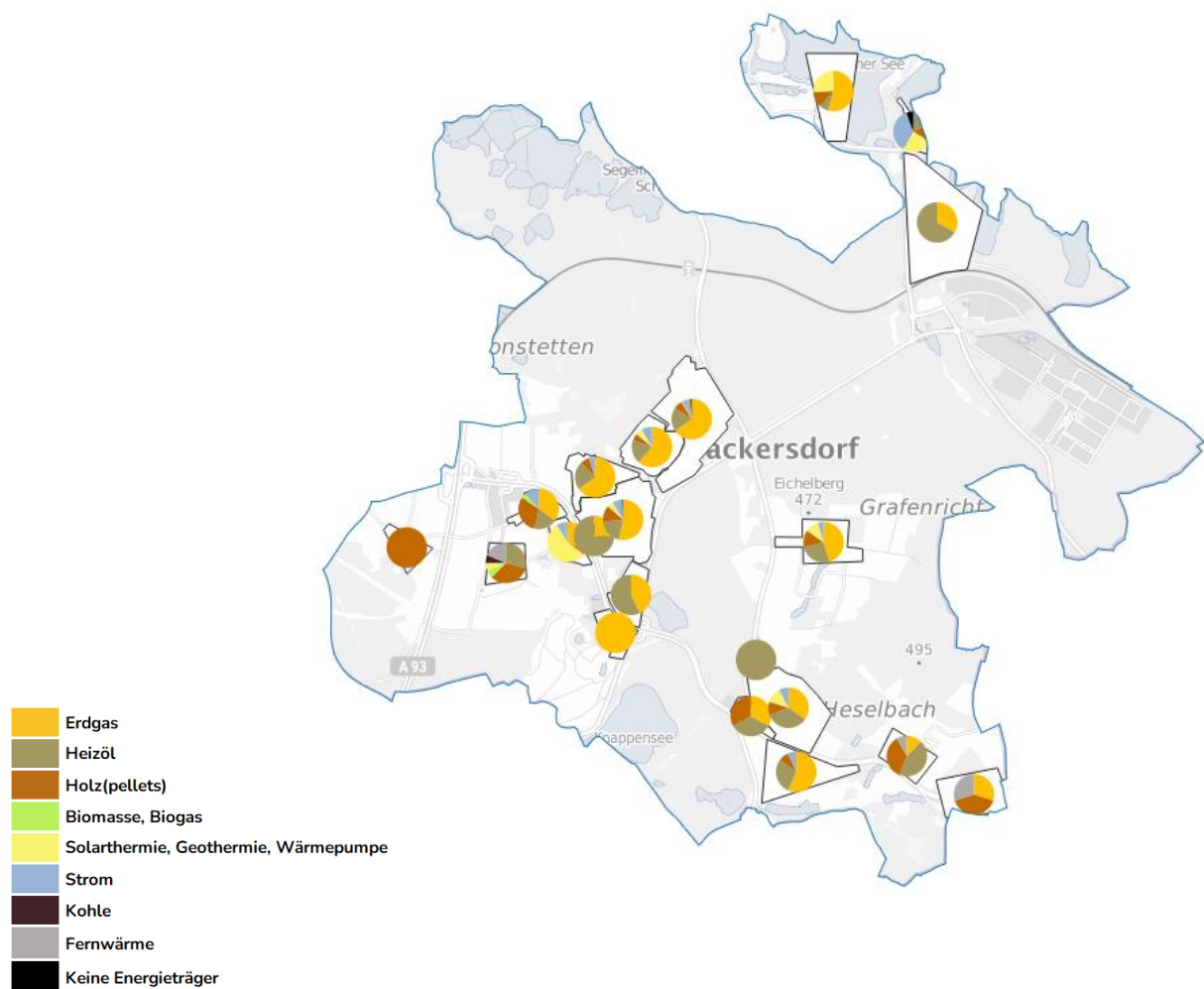


Abbildung 11: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Kehrbücher

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

Dadurch, dass die Leistung der Biogas-BHKW an der Biogasanlage ebenfalls im Datensatz enthalten ist, wird die installierte Leistung zur Bereitstellung von Raumwärme teilweise

überschätzt. Für genaue Rückschlüsse über die Aufteilung der Leistung auf die Bereitstellung von Raumwärme (Wärmenetz) und andere Zwecke (Holztrocknung und Fermenterbeheizung) liegen keine genaueren Informationen vor. Hieraus ergibt sich ein besonderer Bedarf an Datenerhebungen für die kommende Wärmeplanungsperiode.

Strombasierte Heizungen

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

Geothermale Heizungen

Geothermische Heizsysteme nutzen die **thermische Energie des Erdinneren** als nachhaltige Wärmequelle. **Grundwasserwärmepumpen** entziehen thermische Energie aus dem Grundwasser, das durch seine ganzjährig nahezu konstanten Temperaturen als effiziente Energiequelle dient. Die Tiefe der Bohrungen richtet sich nach der Höhe des Grundwasserspiegels und sollte 15 m in der Regel nicht überschreiten, um die Effizienz zu maximieren. Nach dem Wärmeentzug wird das Wasser dem Grundwassersystem wieder zugeführt. Dabei müssen die gesetzlichen Vorgaben des Gewässerschutzes eingehalten und die Wasserqualität überwacht werden, um eine Verockerung der Brunnen zu vermeiden. **Erdwärmesonden** hingegen nutzen die geothermische Energie durch vertikale Bohrungen von durchschnittlich 40 bis 150 m Tiefe. 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 CO₂-Emissionen und langfristige Wirtschaftlichkeit aus, erfordern jedoch detaillierte geologische Untersuchungen sowie behördliche Genehmigungen zur Installation. Die bestehenden

geothermischen Heizungsanlagen im Gemeindegebiet sind in folgender Abbildung 12 dargestellt.



Abbildung 12: Kartografische Darstellung der geothermischen Anlagen

3.5 Wärmenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Datenerhebung konnten vier Bestandswärmenetze identifiziert werden. Ein im Jahr 2022 bzw. 2024 in Betrieb genommener Bestandsnahwärmeverbund im Kernort Wackersdorf befindet sich in der Schulstraße und versorgt zum Bearbeitungsstand zwei Gebäude. Dazu gehört neben dem Mehrgenerationenhaus auch das Ärztehaus, welches erst 2023 fertig gestellt wurde. Das wassergeführte Netz mit einer Länge von insgesamt 18 m wird durch einen Niedertemperaturkessel mit 600 kW zur Spitzenlastherzeugung und zwei BHKW mit je 100 kW thermischer Leistung zur Grundlastbereitstellung versorgt, der Energieträger ist Erdgas. Die Vorlauftemperatur im Netz beträgt 80 °C. Gegen Ende der Bearbeitung des Wärmeplans im September 2025 sind des Weiteren bereits das Schulgebäude sowie die Sporthalle an das Wärmenetz angeschlossen worden. Das Wärmenetz inklusive Erweiterung ist in Abbildung 13 dargestellt.

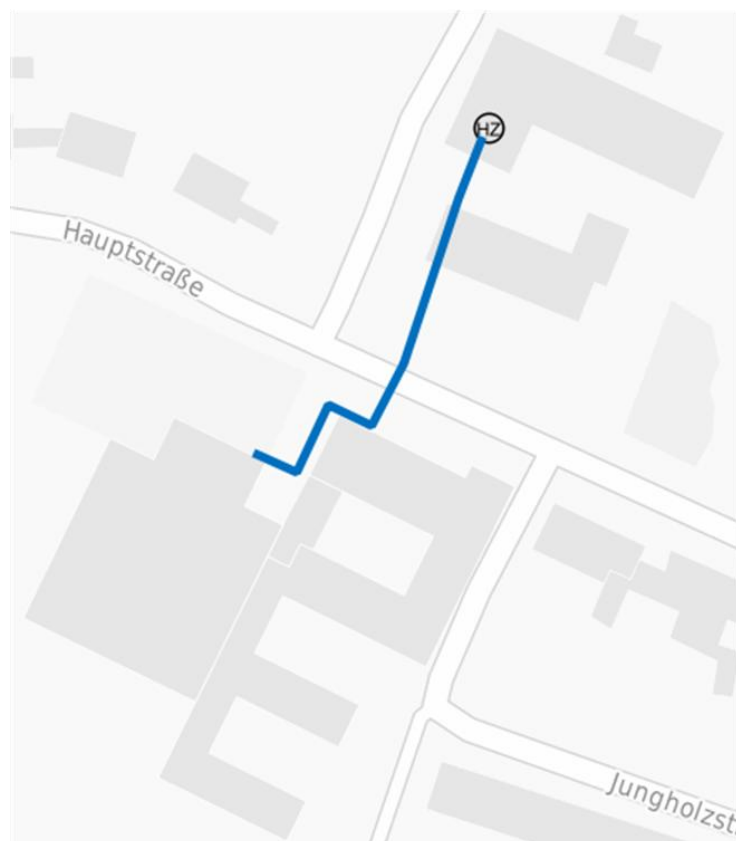


Abbildung 13: Wärmeverbund Schulstraße (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Ein weiteres Nahwärmenetz im Bereich des Wasserturms wurde im Jahr 2014 in Betrieb genommen. Dieses umfasst fünf Gebäude, unter anderem das Freibad, das Vereinsheim des TV Wackersdorf und den Kindergarten Regenbogen. Die Heizzentrale befindet sich in einem eigenen Gebäude oberhalb des Vereinsheims. Die Grundlast des wassergeführten Netzes wird durch einen Hackschnitzelkessel mit 200 kW bereitgestellt, welcher von einem Gas-Brennwertkessel mit ebenfalls 200 kW zur Spitzenlastbereitstellung unterstützt wird. Dabei beträgt die Vorlauftemperatur des wassergeführten Wärmenetzes 78,8 °C. Das Wärmenetz mit einer Länge von 315 m ist mit der zugehörigen Heizzentrale auf Abbildung 14 dargestellt.

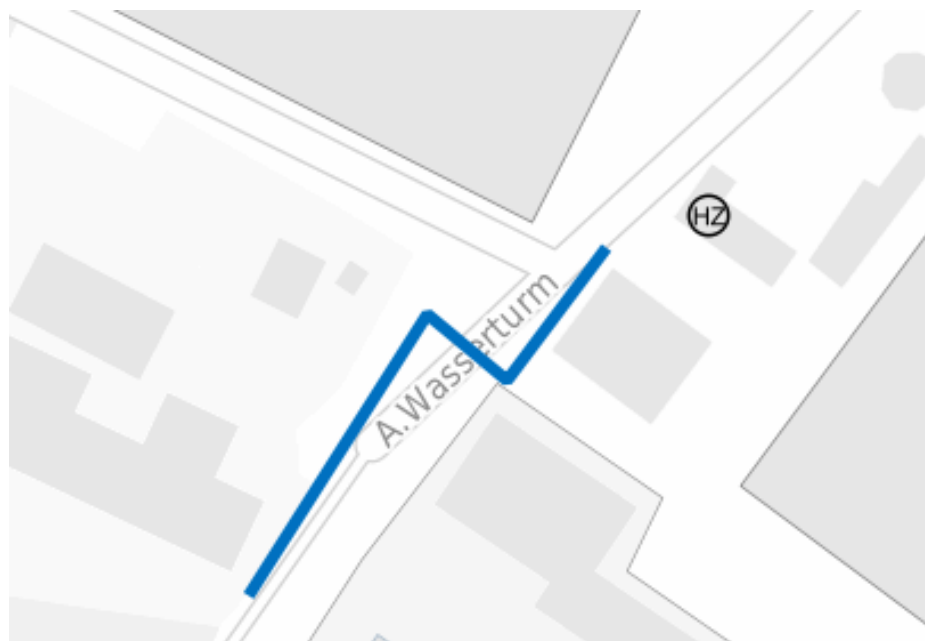


Abbildung 14: Wärmenetz Wassersturm (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Ein drittes Wärmenetz befindet sich im Ortsteil Irlach und wurde im Jahr 2000 in Betrieb genommen. Im Ortsteil sind bereits zehn Gebäude an das Netz angeschlossen. Die Wärme wird durch zwei BHKW mit einer thermischen Leistung von 300 kW bereitgestellt. Betrieben werden diese mit Biogas aus der Biogasanlage sowie einem Wärmeerzeuger auf Biomassebasis für die zusätzliche Abdeckung. Das wassergeführte Netz wird mit einer Vorlauftemperatur von etwa 80 °C auf einer Länge von etwa 270 m betrieben. Das Wärmenetz mit zugehörigem Standort der Heizzentrale ist in Abbildung 15 dargestellt.

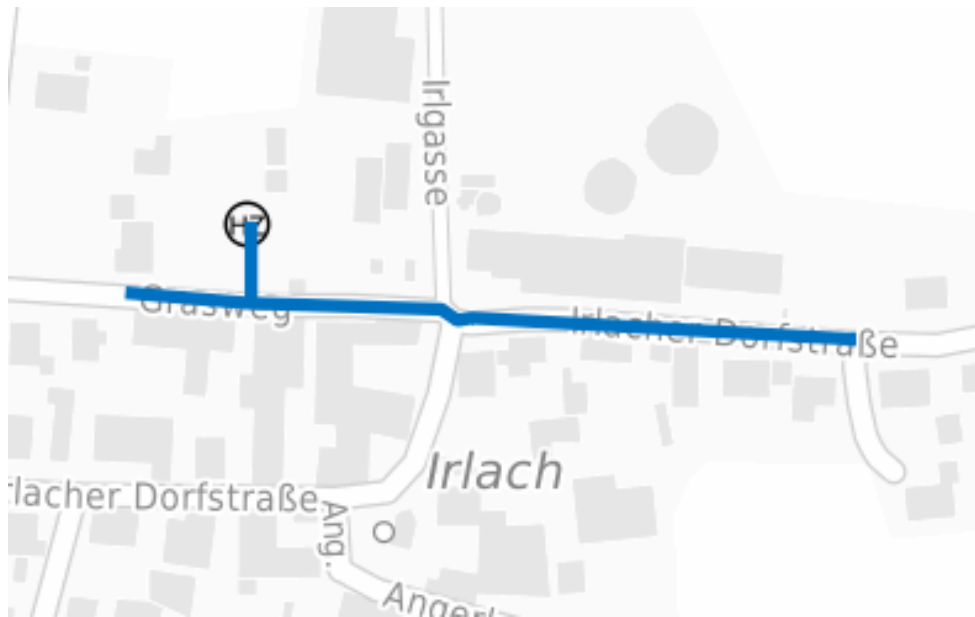


Abbildung 15: Wärmenetz Irlach (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Ein weiteres Wärmenetz, welches im Jahr 1994 in Betrieb genommen wurde, befindet sich im Industriegebiet im Norden des Gemeindegebiets. An dieses wassergeführte Netz sind sechs Abnehmer angeschlossen. Das rund 1.000 m lange Wärmenetz wird von einem erdgasbetriebenen BHKW mit 1008 kW versorgt. Unterstützt wird dieses von zwei Kessel mit je 9.000 kW, die sowohl mit Erdgas als auch mit Heizöl betrieben werden. Die Vorlauftemperatur im Netz beträgt maximal 130 °C. Das Wärmenetz ist in Abbildung 16 dargestellt.

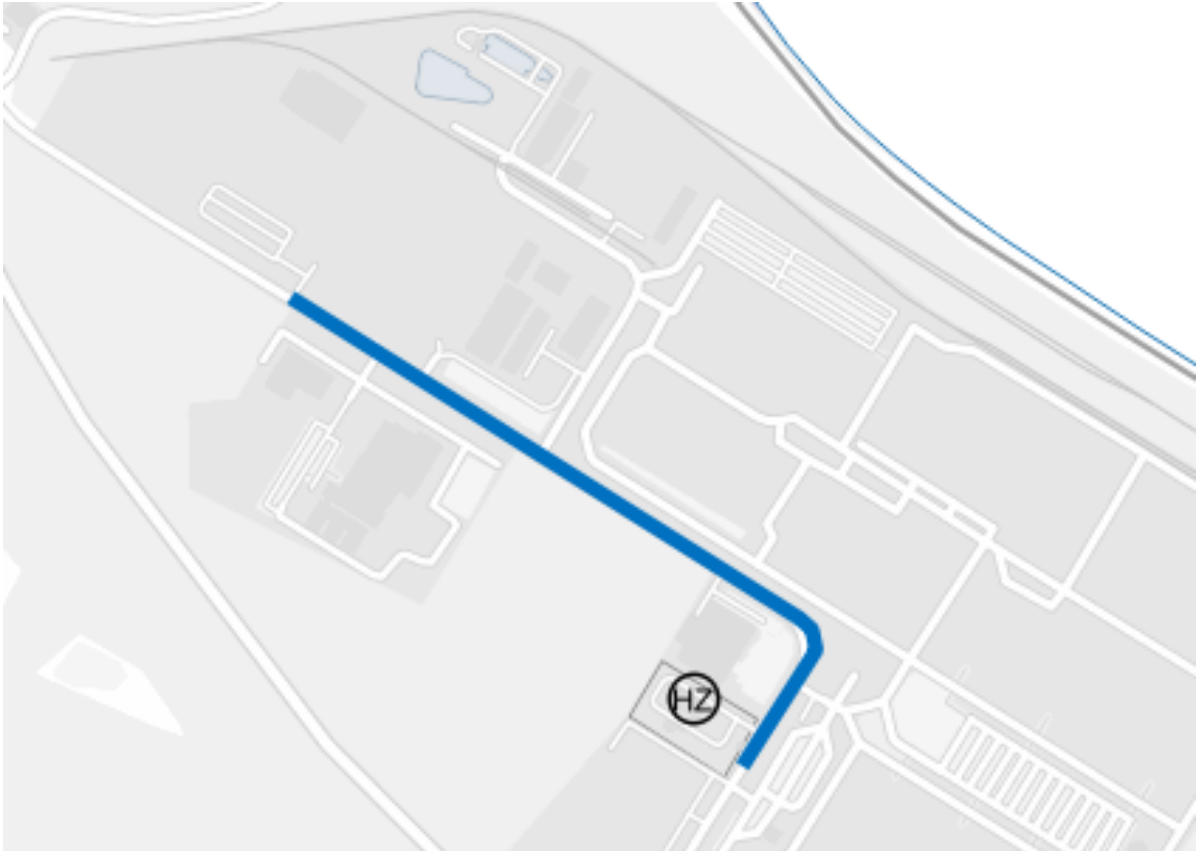


Abbildung 16: Wärmenetz Industriegebiet – ungefährender Verlauf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

3.6 Gasnetzinfrastruktur

Das lokale Gasnetz wird von der Bayernwerk AG betrieben. Insgesamt erstreckt dieses sich über eine Gesamtlänge von etwa 23,5 km, wobei sich sowohl Hochdruck- als auch Niederdruckleitungen im Gebiet befinden. Ein Großteil der Gemeinde ist erschlossen (vgl. Abbildung 17). Insgesamt befinden sich im beplanten Gebiet 716 Gebäude mit einem Anschluss an das Gasnetz.

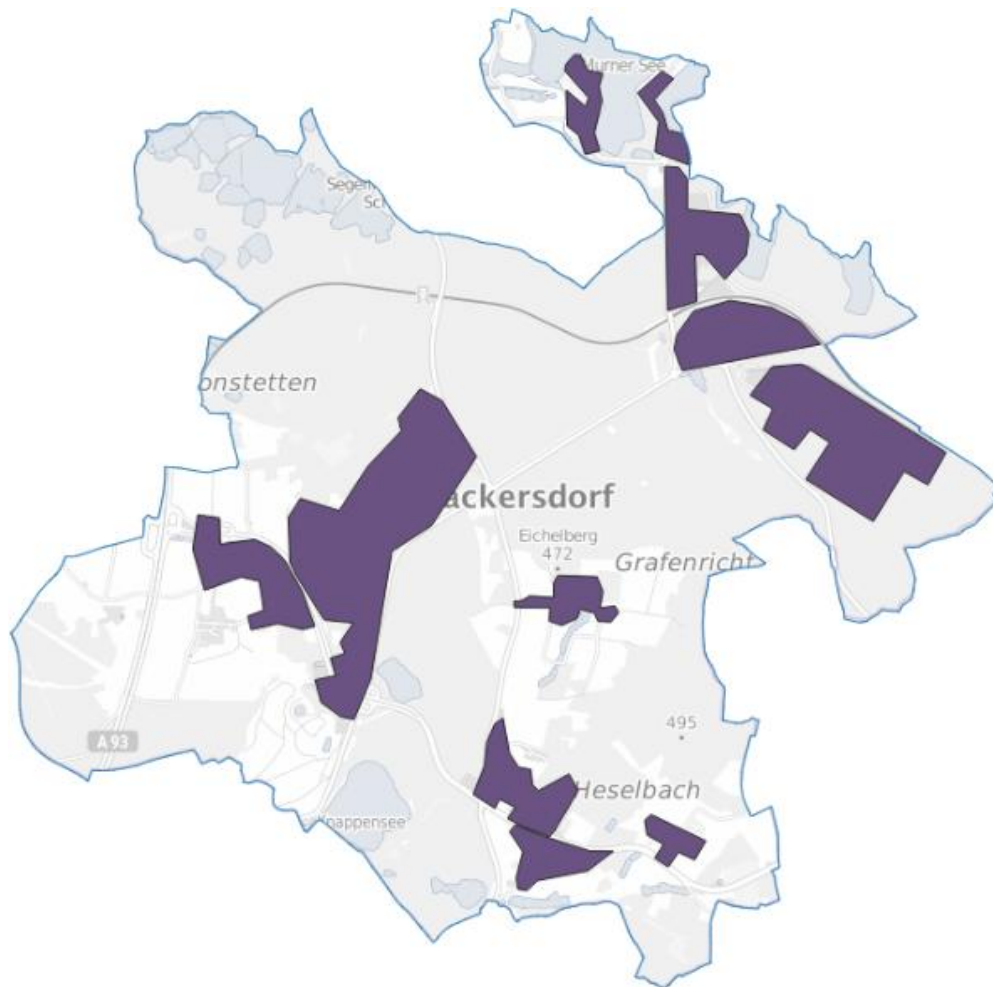


Abbildung 17: Gasnetzgebiete (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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

Das Hochdrucknetz erstreckt sich über 4,2 km, wobei 12 Verbraucher angeschlossen sind. Am Mitteldrucknetz mit einer Länge von 19,3 km sind 704 Abnehmer angeschlossen. Durchschnittlich liegt die Inbetriebnahme des Gasnetzes im Jahr 1988.

Der gesamte Gasverbrauch beläuft sich basierend auf Daten der Bayernwerk AG im Jahr 2021 auf rund 47,5 GWh, wobei 45 % auf die Haushalte zurückzuführen sind. Die restlichen 55 % werden durch das Gewerbe abgenommen.

Weiter ist bezüglich der Gasverbräuche zu bemerken, dass keine Differenzierung zwischen Gasverbrauch zur Strom- oder Wärmeerzeugung möglich ist. Der Gasverbrauch zur Wärmeerzeugung ist somit nicht dem Gesamtgasverbrauch gleichzusetzen.

Nach eigener Aussage der Bayernwerk AG handelt es sich bei den Leitungen des Verteilnetzes überwiegend um auf Wasserstoff umstellbare Leitungen (H₂-ready). Hinsichtlich der Hausanschlüsse sind individuelle Prüfungen, abhängig vom Alter des Anschlusses notwendig.

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. Informationen zum Trockenwetterabfluss liegen zum Bearbeitungsstand nicht vor. Das gesamte Abwassernetz der Gemeinde Wackersdorf ist in Abbildung 18 dargestellt.

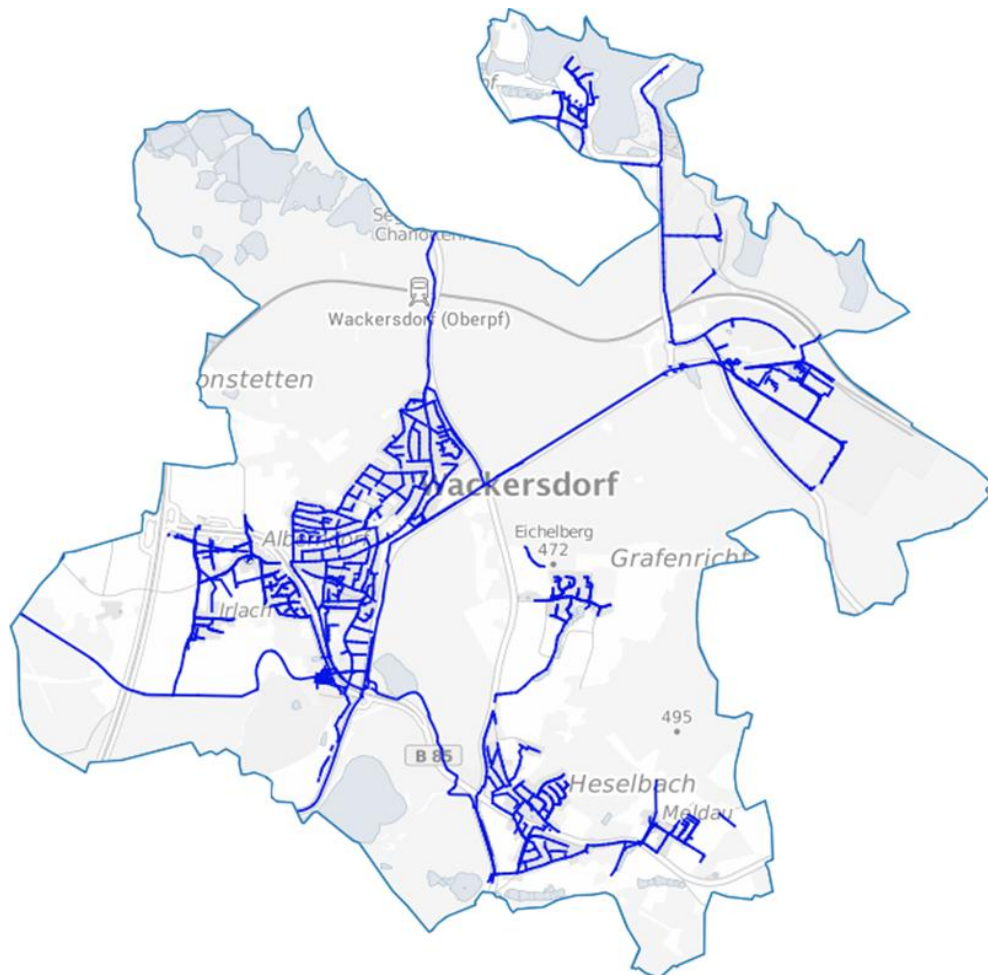


Abbildung 18: Abwassernetz der Gemeinde Wackersdorf

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 19) 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 19 der **aktuelle Planungsstand**⁶ zum Wasserstoff-Kernnetz dargestellt.

⁶ FNB Gas Wasserstoffkernnetz



Abbildung 19: Genehmigte Planung für Wasserstoff-Kernetz [Quelle: FNB Gas 2024]

Nachfolgend wird in Abbildung 20 der Verlauf des Wasserstoff-Kernetzes sowie die Lage der Kommune dargestellt.

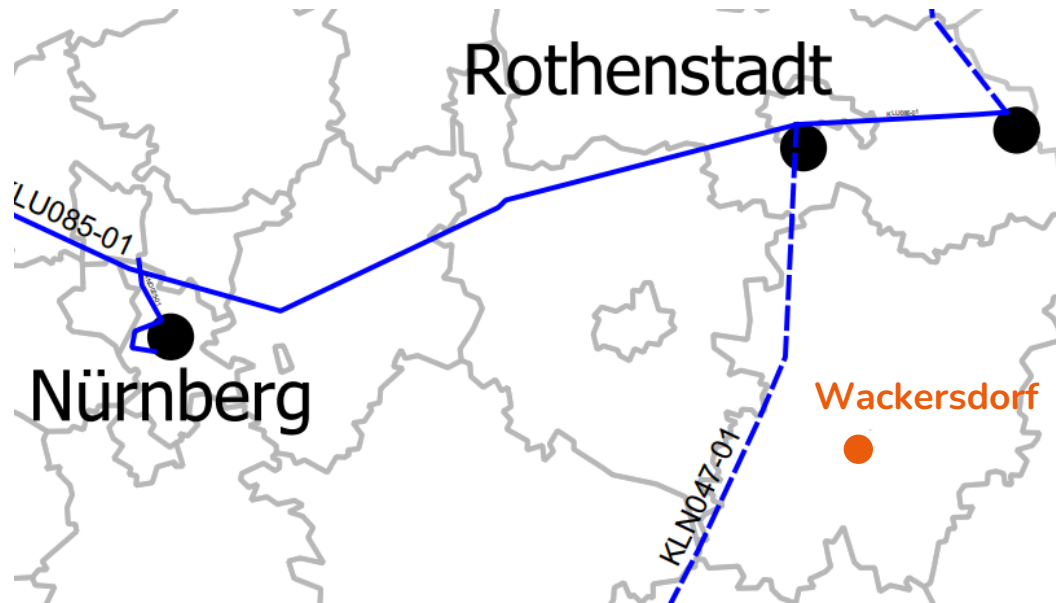


Abbildung 20: Ausschnitt Wasserstoffkernnetz Gemeinde Wackersdorf [Quelle: FNB Gas 2024]

Die Gemeinde Wackersdorf liegt mit etwa 8 km Entfernung in erreichbarer Nähe zu einer geplanten **Neubauleitung (KLN047-01)**, welche bis Ende 2032 in Betrieb genommen werden soll. Angebunden ist die Neubauleitung durch die Kernnetzleitungen KLN004-01, KLU001-01 sowie KLU085-01 und KLU086-01. Leitungen mit dem Marker „KLU“ sind sogenannte Umstellungsleitungen. Das Präfix „KLN“ wird für Neubauleitungen genutzt.

Auch der Netzentwicklungsplan NEP 2022-2032⁷, 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 Leitung in unmittelbarer Nähe zu Wackersdorf ist ein Neubau-Abschnitt und daher von Umstellmaßnahmen nur indirekt über anschließende Leitungsabschnitte betroffen.

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,

⁷ Netzentwicklungsplan NEP 2022-2032, Seite 202

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 **dekarbonisierende 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 CO₂-Kosten.

Der **zeitliche Horizont** für die Umstellung auf Wasserstoff zeichnet sich derzeit auf das Jahr **2040** ab. Ab etwa **2030** werden **größere Leitungsabschnitte des Transportnetzes umgestellt**. Direkt angrenzende Verteilnetze werden so bereits etwas früher beliefert werden können. Daneben werden bis 2040 weitere Leitungen umgestellt oder neu gebaut. Vereinzelt werden auch Inselnetze mit dezentraler Wasserstofferzeugung eine Lösung darstellen. Hierfür müssen entsprechende EE-Potenziale sowie H₂-Abnehmer vorliegen.

Hinweise:

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

Konzepte oder Studien für eine intensive Wasserstoffnutzung im Betrachtungsgebiet konnten im Rahmen der Bestandaufnahme nicht erfasst werden.

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 H₂-Erzeugung
- Bestehende H₂-Entwicklungsvorhaben (Reallabore, Hyland etc.)
- Zusätzliche EE-Potenziale > 30 MW installierte Leistung
- Wasserstoffpreis (falls vorhanden)
- H₂-Art (grau, blau, grün) zur THG-Minderung (falls vorhanden)

Tabelle 3: Bewertungsmatrix Bereitstellungswahrscheinlichkeit Energieträger Wasserstoff

Bewertungsfaktor	Bewertung		
	eher geeignet	neutral	eher ungeeignet
Abstand des Verteilnetzes zur Fernleitung [km]	•		
Zeitraum der Verfügbarkeit einer Fernleitung	•		
Umrüstbarkeit des örtlichen Verteilnetzes	•		
Prozesswärme oder Prozessgaseinsatz vor Ort	•		
Vorhandene Pläne für lokale H2 Erzeugung			•
Bestehende H2-Entwicklungsvorhaben (Reallabore, hyland etc.)			•
Zusätzliche EE-Potenziale >30 MW inst. Leistung	•		
Wasserstoffpreis [€/MWh]		•	
H2-Art (grau,blau,grün) zur THG-Minderung		•	

Die Bewertungsmatrix gibt Aufschluss über die grundsätzliche Eignung des Standorts Wackersdorf hinsichtlich des Einsatzes von Wasserstoff für dezentrale Wärmeanwendungen. Die Einschätzung für Wackersdorf ist tendenziell positiv. Insbesondere die Nähe zum künftigen Kernnetz und dessen kurzfristige Erschließung sowie die in Wackersdorf befindlichen Prozesswärmebedarfe haben dabei einen entscheidenden Anteil. Wesentliche Hemmnisse sind, dass noch keine Pläne für eine lokale Wasserstofferzeugung sowie Wasserstoff-Entwicklungsvorhaben vorliegen.

Der Top-Down-Ansatz behandelt die Lieferung von Wasserstoff aus dem übergeordneten Netz. Dazu gibt es bereits erste Analysen für das Untersuchungsgebiet, jedoch kann noch kein Zeitplan für aussagekräftige Ergebnisse abgeschätzt werden.

3.9 Wärmeverbrauch

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

- Kommunale Liegenschaften
- Industrie und Gewerbe

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

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

Zur ersten Einordnung des Wärmebedarfs wird die **Wärmedichte** der definierten Quartiere in MWh/ha berechnet (siehe Abbildung 21).

Die Grenzwerte für eine Erstabschätzung zur Wärmenetzeignung wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen. Die Gemeinde Wackersdorf weist in **zentralen und dichter bebauten Gebieten** eine mittlere Eignung für ein Wärmenetz auf, insbesondere im Kernort und im nördlichen Gewerbegebiet. Ebenso können die umliegenden Ortsteile durch ein Wärmenetz erschlossen werden, jedoch womöglich mit potenziell höherem Aufwand.

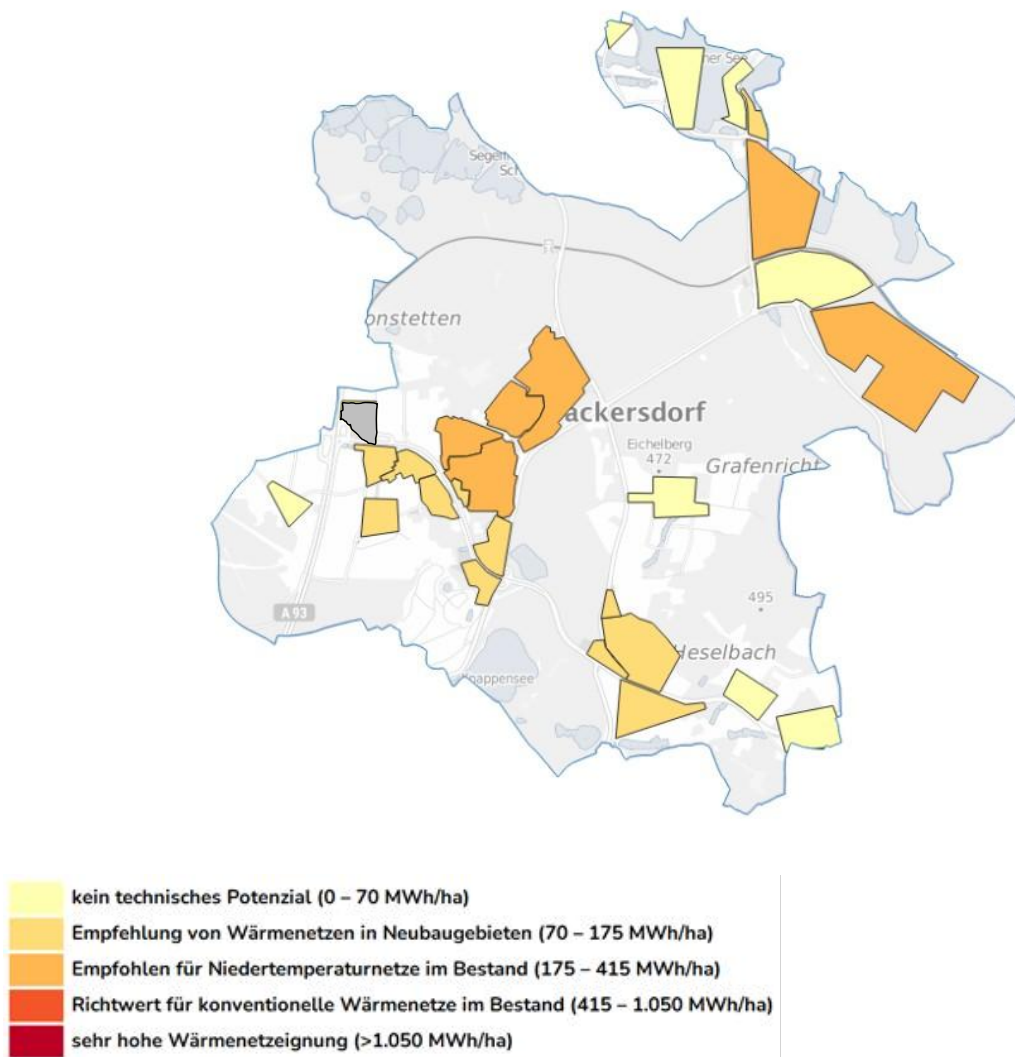


Abbildung 21: Einteilung der Quartiere nach der Wärmeverbrauchsichte (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Ein anderes Bild der Kommune entsteht, wenn der Wärmebedarf als **Heatmap** betrachtet wird (Abbildung 22). Hier ist zu erkennen, dass vor allem im Bereich des Industriegebiets im Nord-Osten Wärmebedarfe in räumlich konzentrierter Form vorliegen.

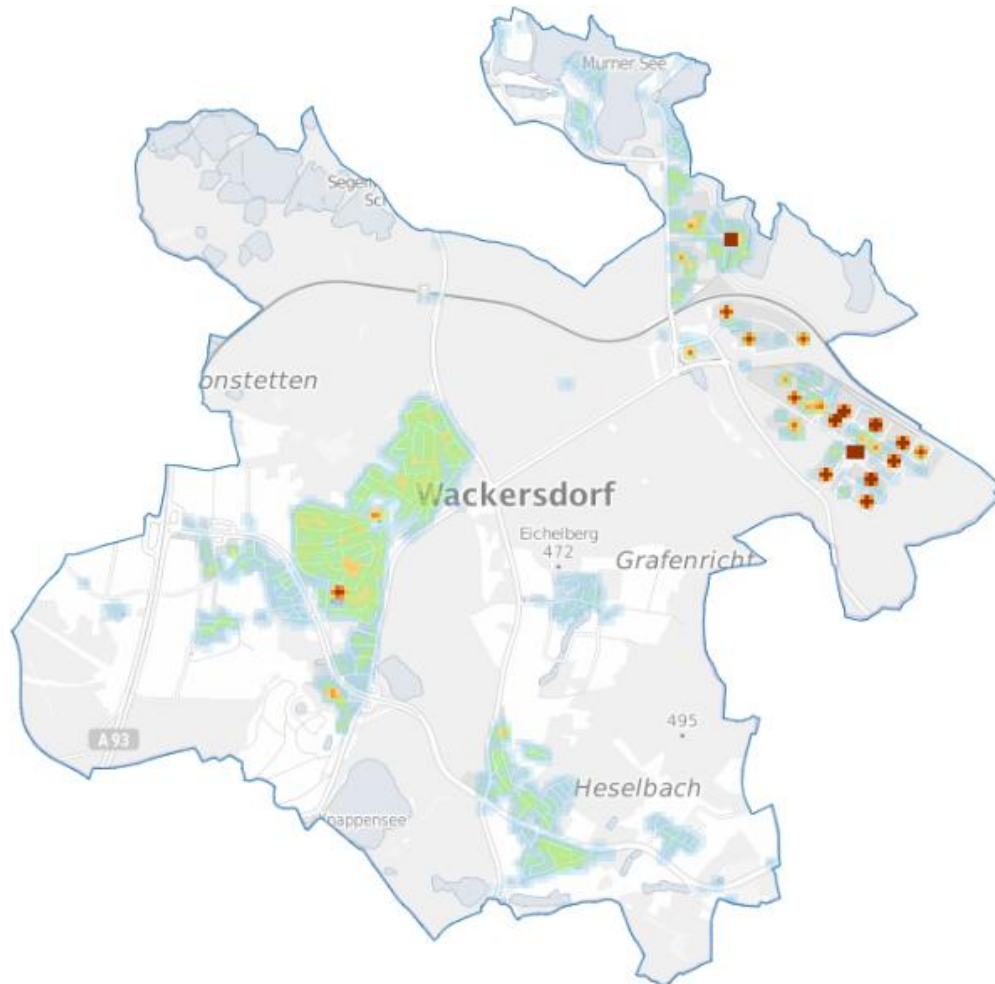


Abbildung 22: Heatmap in Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs

Die Wärmeversorgung in der Gemeinde Wackersdorf wird aktuell zum Großteil mit einem Anteil von **72,9 %** von den fossilen Energieträgern **Heizöl** und **Erdgas** gedeckt. Daneben hat die **feste Biomasse** einen Anteil von insgesamt **23,7 %**. Der übrige Wärmebedarf wird über die Energieträger **Strom** mit **1,5 %**, **Umweltwärme** mit **1,8 %** und **Braunkohle** mit einem Anteil von **0,02 %** gedeckt. Rundungsdifferenzen können dazu führen, dass die Summe der dargestellten Werte geringfügig von 100 % abweicht.

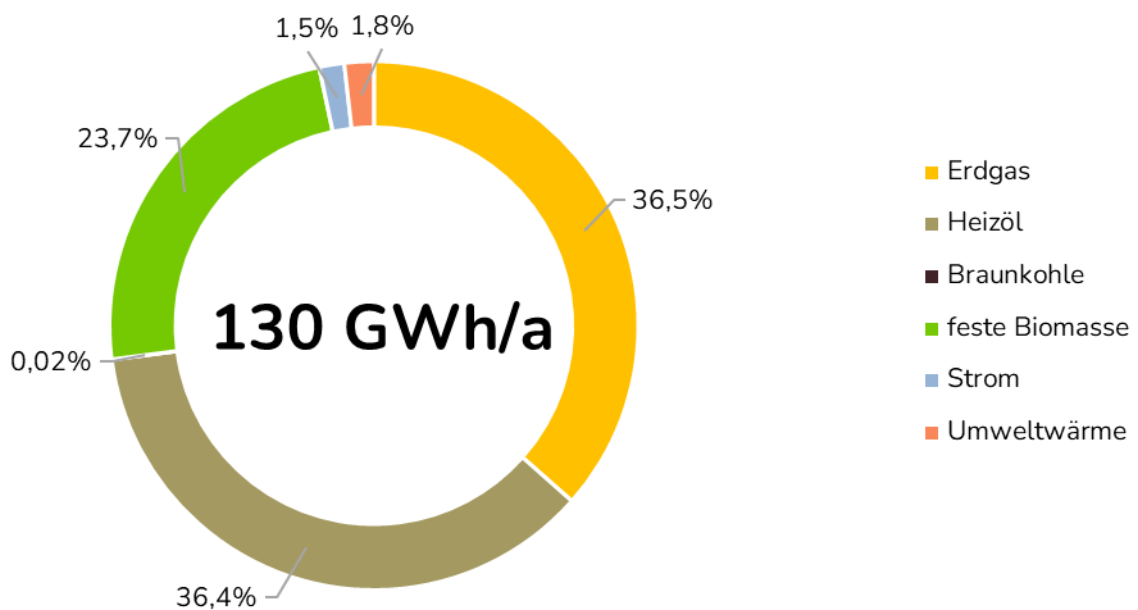


Abbildung 23: Endenergie im Wärmesektor

3.10 Industrie und Gewerbe

Da Unternehmen je nach Betrieb und Branche **sehr unterschiedlichen Nutzungen** unterliegen, ist für eine genaue Betrachtung und Abbildung der Ist-Situation eine gesonderte Datenerhebung notwendig. Im Zuge dessen wurde durch die Kommune eine **Befragung** der Unternehmen durchgeführt, sodass spezifische Aussagen zur aktuellen Wärmeerzeugungsstruktur und zum Prozesswärme- und Stromverbrauch getroffen werden können. In Rücksprache mit der planungsverantwortlichen Stelle wurden dabei die zu befragende Akteure festgelegt. Insgesamt konnte eine Rückmeldung von elf Liegenschaften erwirkt werden. Als wesentliche Energieverbraucher werden in nachfolgender Abbildung 24 die Liegenschaften mit einem jährlichen Verbrauch von über 1 GWh dargestellt.

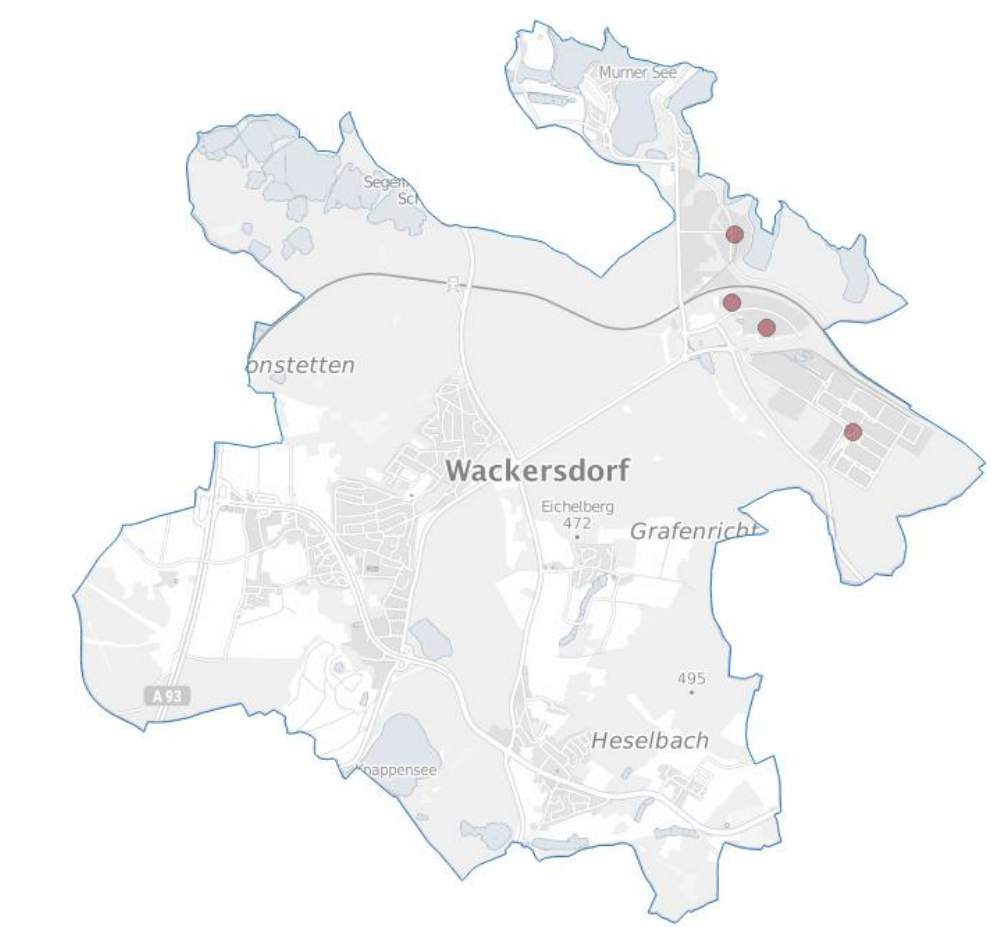


Abbildung 24: Großverbraucher - Gewerbe/Industrie (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

3.11 Umfrage bei Privathaushalten

Im Rahmen der Bearbeitung der Wärmeplanung wurde **keine Umfrage bei Privathaushalten** durchgeführt. Gegebenenfalls erfolgt eine Befragung für einzelne Quartiere im Rahmen nachfolgender Studien, die im Rahmen der Wärmeplanung als Maßnahmen festgelegt wurden. (vgl. auch Kapitel 6.2).

3.12 Zwischenergebnisse Bestandsanalyse

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

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

Nachfolgend werden die Zwischenergebnisse der Bestandsanalyse dargestellt.

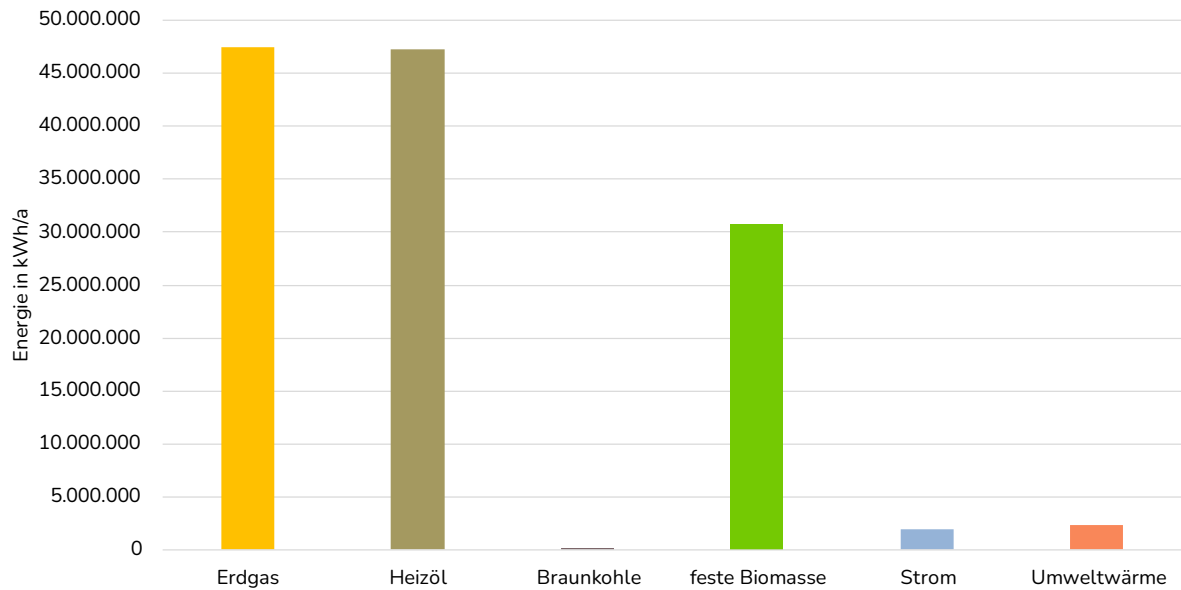


Abbildung 25: Jährlicher Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der Gesamtwärmeverbrauch der Gemeinde beläuft sich auf etwa **130 GWh/a** im Ist-Stand. Hier sind die Netzverluste der bestehenden Wärme- und Gebäudenetze integriert. Dabei werden **36,5 %** über den Energieträger **Erdgas** und **36,4 %** über **Heizöl** erzeugt. **Braunkohle** hat mit **0,02%** den geringsten Anteil. **23,7 %** der jährlich benötigten Wärme wird mittels **fester Biomasse** bereitgestellt. Der Anteil des Energieträgers **Strom** beläuft sich auf **1,5 %**. Durch die Nutzung von **Umweltwärme** können **1,8 %** der Wärmeerzeugung abgedeckt werden. Zudem beinhaltet die Auswertung auch Prozesswärmeverbräuche mit einem Temperaturniveau bis zu 150 °C, die den Rückmeldungen der GHDI entnommen werden konnten. Diese können ggf. zukünftig über ein Wärmenetz gedeckt werden.

Mithilfe der Wärmeverbräuche nach Energieträger kann die Treibhausgasbilanz erstellt werden (Abbildung 26) Die hierfür angesetzten CO₂-Emissionsfaktoren wurden dem Gebäudeenergiegesetz⁸ entnommen. Zu sehen ist, dass die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung mit etwa **94-prozentigem Anteil** fast ausschließlich auf die Energieträger **Erdgas** und **Heizöl** zurückzuführen sind.

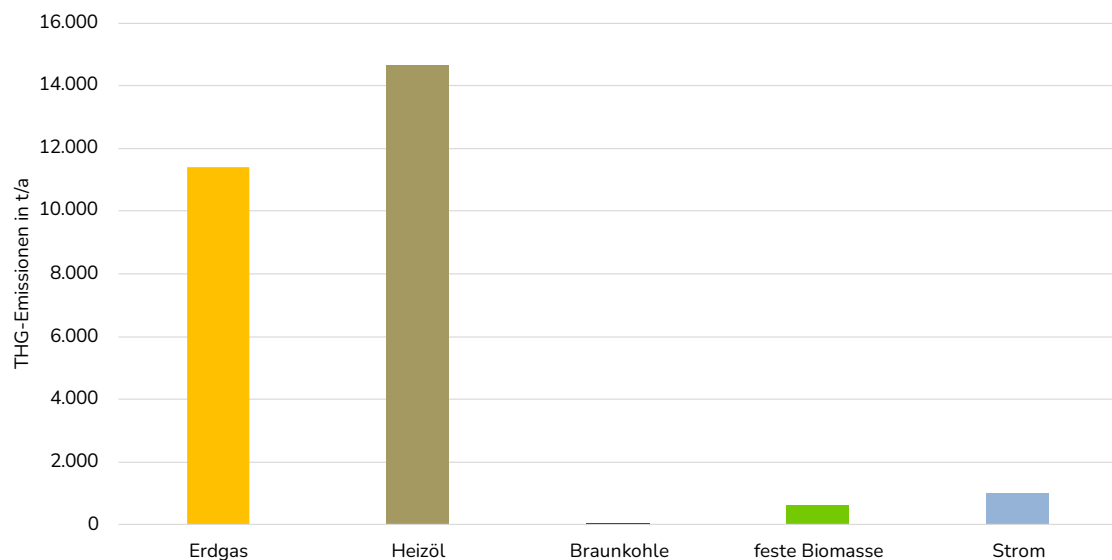


Abbildung 26: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Zusätzlich wird der Wärmeverbrauch aufgeteilt nach Sektoren dargestellt (vgl. Abbildung 27). Der Großteil des Wärmeverbrauchs fällt im Ist-Stand mit **59,3 %** im Sektor **Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie** an. Der Wärmeverbrauch des Sektors **Wohngebäude** nimmt anteilig **37,4 %** des jährlichen Verbrauchs ein. Der sonstige Wärmeverbrauch, der keinem der drei Sektoren zugeordnet werden kann, beträgt 3,2 %. Als Beispiele dafür können Wärmeverbräuche genannt werden, die in Gebäuden anfallen, die auf Grundlage des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) keiner Gebäudeart zugeordnet werden können.

⁸ GEG-Anlage 9 - Umrechnung in Treibhausgasemissionen

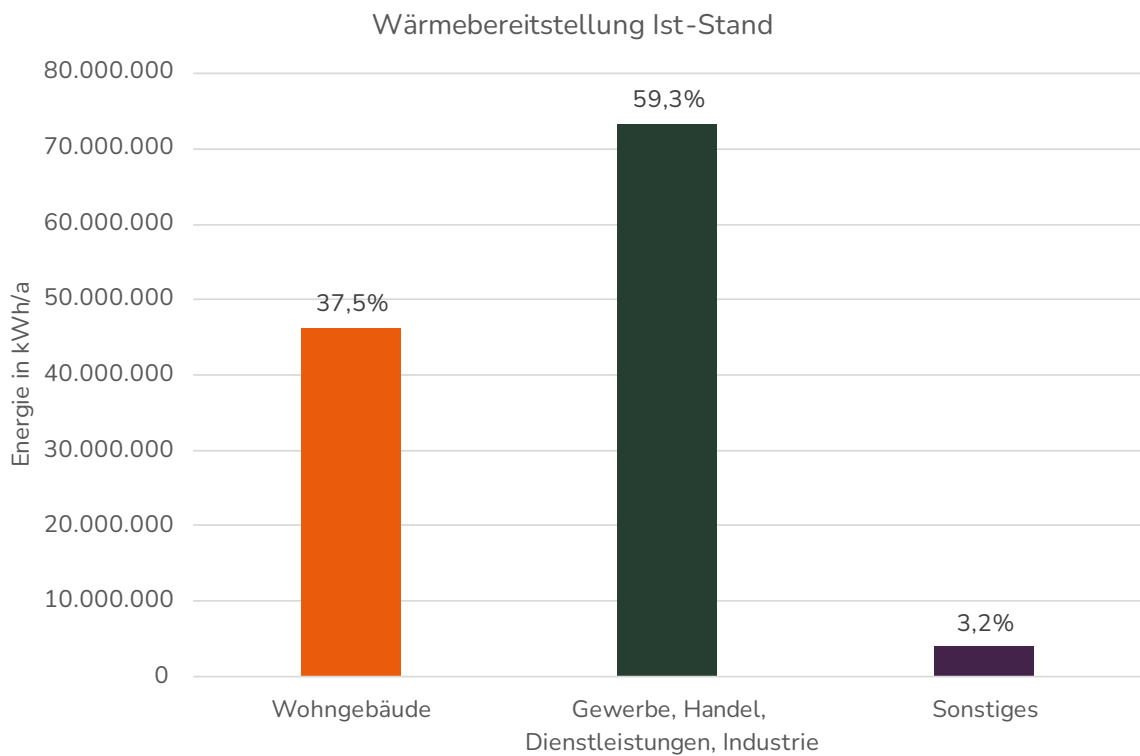


Abbildung 27: Wärmeverbrauch nach Sektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Vom gesamten Wärmebedarf werden im Ist-Stand **26 %** auf Basis **erneuerbarer Energien** gedeckt, was über dem deutschen Durchschnitt (17,7 %) ⁹ liegt (vgl. Abbildung 28). Dabei nimmt die **Biomasse** als Energieträger den hauptsächlichen Anteil mit **24 %** ein. Der erneuerbare Anteil **strombasierter Heizungen** nimmt **1 %** und die **Umweltwärme** nimmt **2 %** des gesamten jährlichen Wärmeverbrauchs ein. Zur Ermittlung des erneuerbaren Stromanteils wurde der EE-Anteil am bundesweiten Stromverbrauch des Jahres 2023 verwendet, welcher nach der Bundesnetzagentur bei 55 % liegt.

⁹ [Tischvorlage Erneuerbare-Energien-in-Deutschland \(bmwk.de\)](https://www.bmwk.de/SharedDocs/Tischvorlage/Erneuerbare-Energien-in-Deutschland.pdf?__blob=publicationFile)

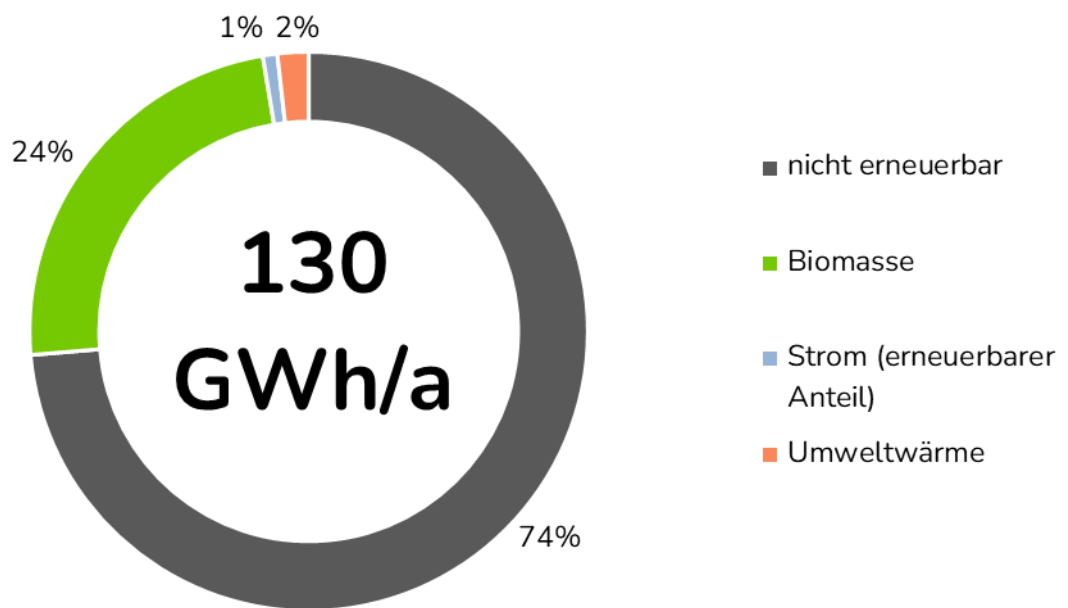


Abbildung 28: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am gesamten Wärmeverbrauch (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der jährliche Endenergieverbrauch von **23,12 GWh/a**, welcher über leitungsgebundene Wärme abgedeckt ist, wird in Abbildung 29 differenziert nach Energieträgern dargestellt. Dabei wird aktuell zum Großteil mit einem Anteil von **64 % Heizöl** als Energieträger herangezogen. Weiter wird auch **Erdgas** mit einem Anteil von **32 %** und **feste Biomasse** mit einem Anteil von **4 %** für die leitungsgebundene Wärme eingesetzt. Genutzte **Abwärme** macht rund **1 %** aus.

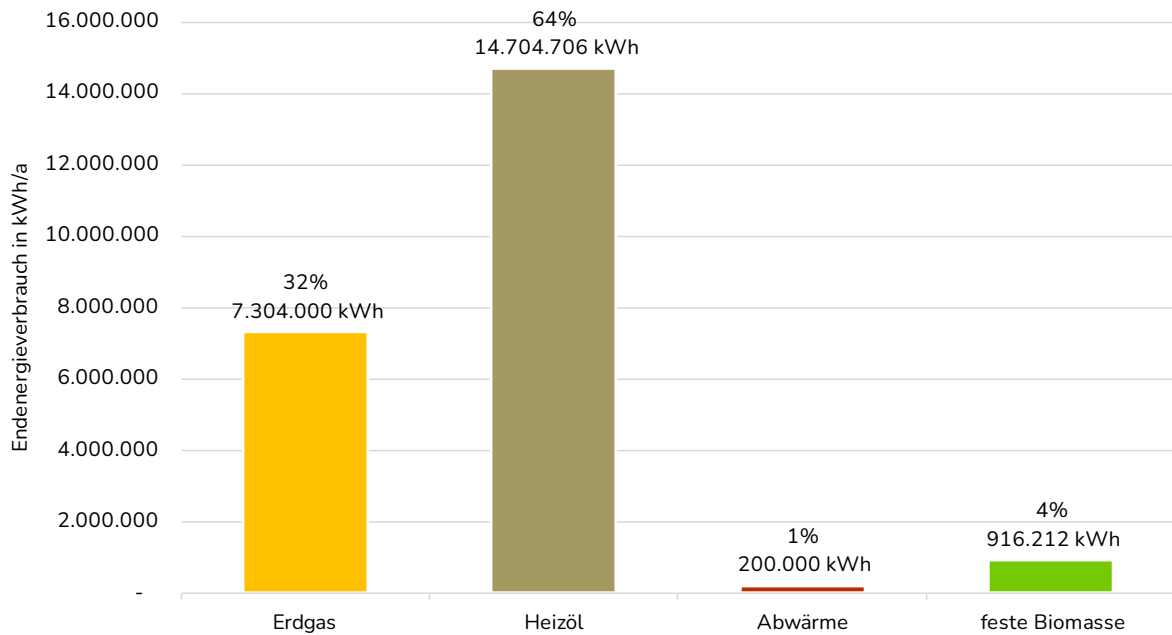


Abbildung 29: Jährlicher Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme nach Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

Der zugehörige Anteil an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme an leitungsgebundener Wärme werden in Abbildung 30 dargestellt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die leitungsgebundene Wärmeversorgung zu **95 %** nicht erneuerbar. **4 %** werden erneuerbar durch **Biomasse** und **1 %** durch **Abwärme** gedeckt.

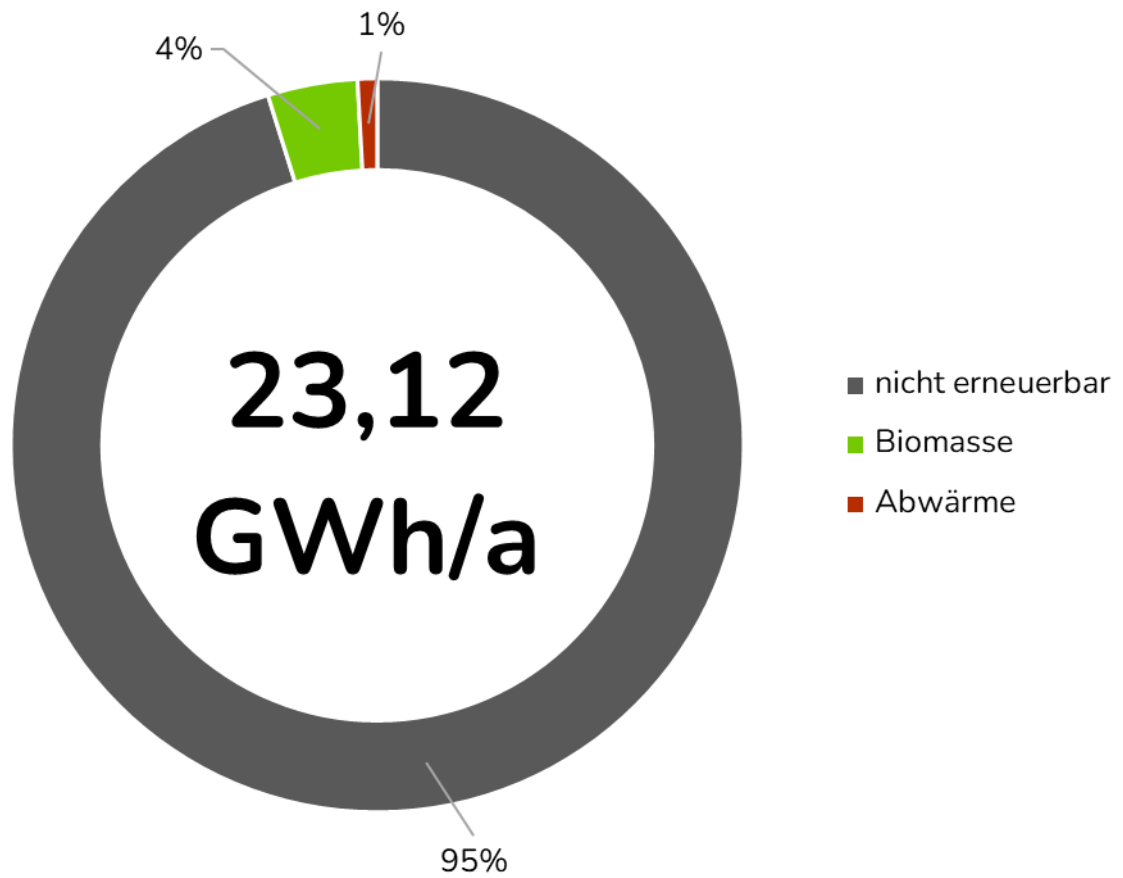


Abbildung 30: Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am jährlichen Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärme (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, I.)

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**.

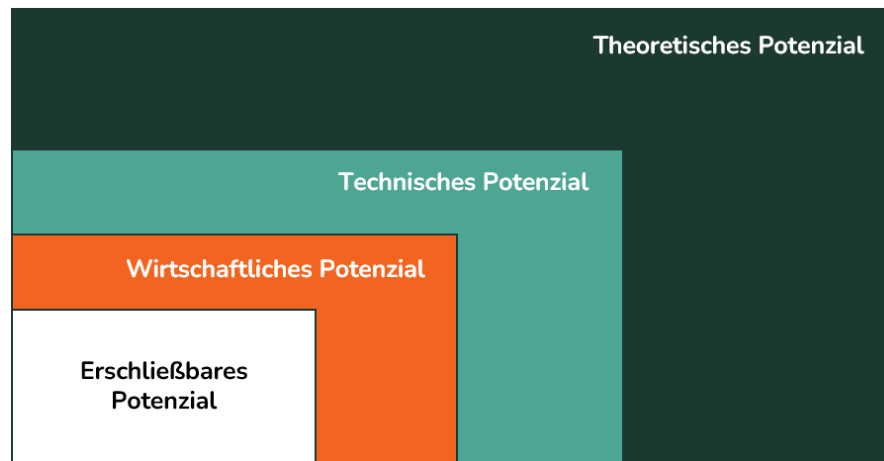


Abbildung 31: Übersicht über den Potenzialbegriff

Das theoretische Potenzial

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

Das technische Potenzial

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

Das wirtschaftliche Potenzial

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

Das erschließbare Potenzial

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

4.1 Energieeinsparpotenzial durch Sanierungen

Zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs wird ein **gebäudescharfes Sanierungskataster** erstellt. Für Wohngebäude wird die Berechnung mit der Maßgabe einer sehr ambitionierten Sanierungsrate der Wohngebäudefläche von **2 % pro Jahr** durchgeführt. Im Mittel soll in diesem Szenario durch Einsparmaßnahmen ein spezifischer Wärmebedarf von **rund 100 kWh/m²** erreicht werden. Der aktuelle mittlere spezifische Wärmebedarf für Wohngebäude liegt aktuell bei **105,1 kWh/m²**. Über alle Gebäude mit Wärmebedarf¹⁰ kann somit bis zum Jahr 2045 eine Reduktion des Wärmebedarfs um **18 %** auf **101,2 GWh** erreicht werden, was einer Einsparung von **22,2 GWh** entspricht. Die hier angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe liegen deutlich über dem Bundesdurchschnitt im Jahr 2024 von ca. 0,69 %¹¹. Zur Steigerung der Sanierungsquote in Richtung der 2 % sind diverse Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen zu ergreifen. Einerseits ist die Förderkulisse attraktiver zu gestalten, während der Fachkräftemangel in der Baubranche aktiv zu bekämpfen ist. Darüber hinaus müssen die Entscheidungsträger und damit im überwiegenden Maße die Eigentümer von Privathaushalten über die Vorteile energetischer Sanierungen aufgeklärt werden. Die Öffentlichkeitskommunikation ist in diesem Bereich deutlich zu intensivieren. Bei der Summe

¹⁰ Wohngebäude und Nichtwohngebäude

¹¹ [Energetische Sanierungen bleiben auf geringem Niveau \(geb-info.de\)](http://geb-info.de)

des Wärmeverbrauchs von 123,4 GWh im Bilanzjahr 2023 handelt es sich nur um den Verbrauch der Gebäude **ohne die Berücksichtigung von Netzverlusten**, welche aber unter Kapitel 3.12 berücksichtigt werden. Abbildung 32 verdeutlicht den kontinuierlich abnehmenden Energieverbrauch durch die Gebäudesanierung.

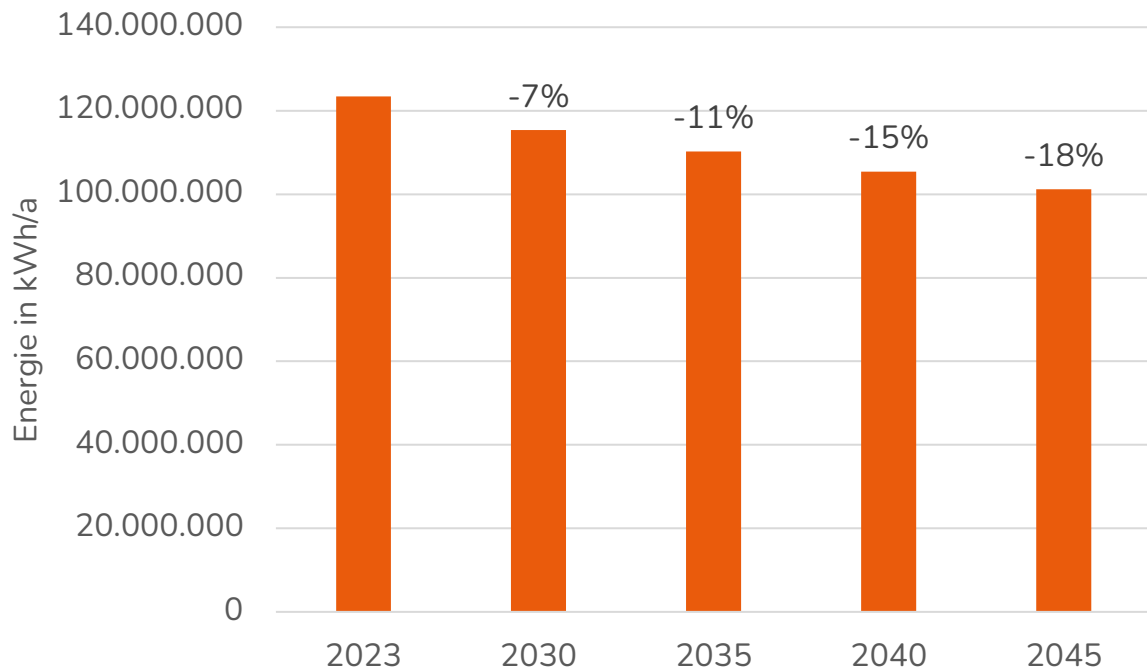


Abbildung 32: Entwicklung des Energieverbrauchs durch Sanierungen

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 Gemeindegebiets wider, mit der sich in jeder Wärmeplanung individuell befassen muss. Teilweise werden durch Schutzgebiete Lösungsansätze erschwert oder verhindert, zugleich zeigen Schutzgebiete dabei die Grenzen der umweltverträglichen Nutzung der regional vorkommenden Ressourcen auf. Im Rahmen der Schutzgüterabwägung ist diesbezüglich zu beachten, dass einerseits erneuerbare Energien nach § 2 Satz 1 EEG 2023 bzw. nach Art. 2

Abs. 5 Satz 2 Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) und andererseits Anlagen zur Erzeugung oder zum Transport von Wärme nach § 1 Abs. 3 GEG im **überragenden öffentlichen Interesse** liegen.

Tabelle 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.^{12,13}

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

Nach der kommunalen Wärmeplanung sollte im Verlauf der Umsetzung deshalb eingehend geprüft werden, ob die ausgeschlossenen Schutzgebiete, insbesondere bei nicht ausreichend sichergestellter Energieversorgung im Gemeindegebiet, durch Berücksichtigung bestimmter Vorgaben dennoch energietechnisch erschlossen werden können

In nachfolgender Abbildung 33 sind die Trinkwasserschutzgebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

¹² LfU-Merkblatt 1.2/8: Trinkwasserschutz bei Planung und Errichtung von Windkraftanlagen

¹³ LfU-Merkblatt 1.2/9: Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten

¹⁴ Positionspapier des DVGW vom 19. April 2023 zur Erzeugung erneuerbarer Energie in Grundwasserschutzgebieten

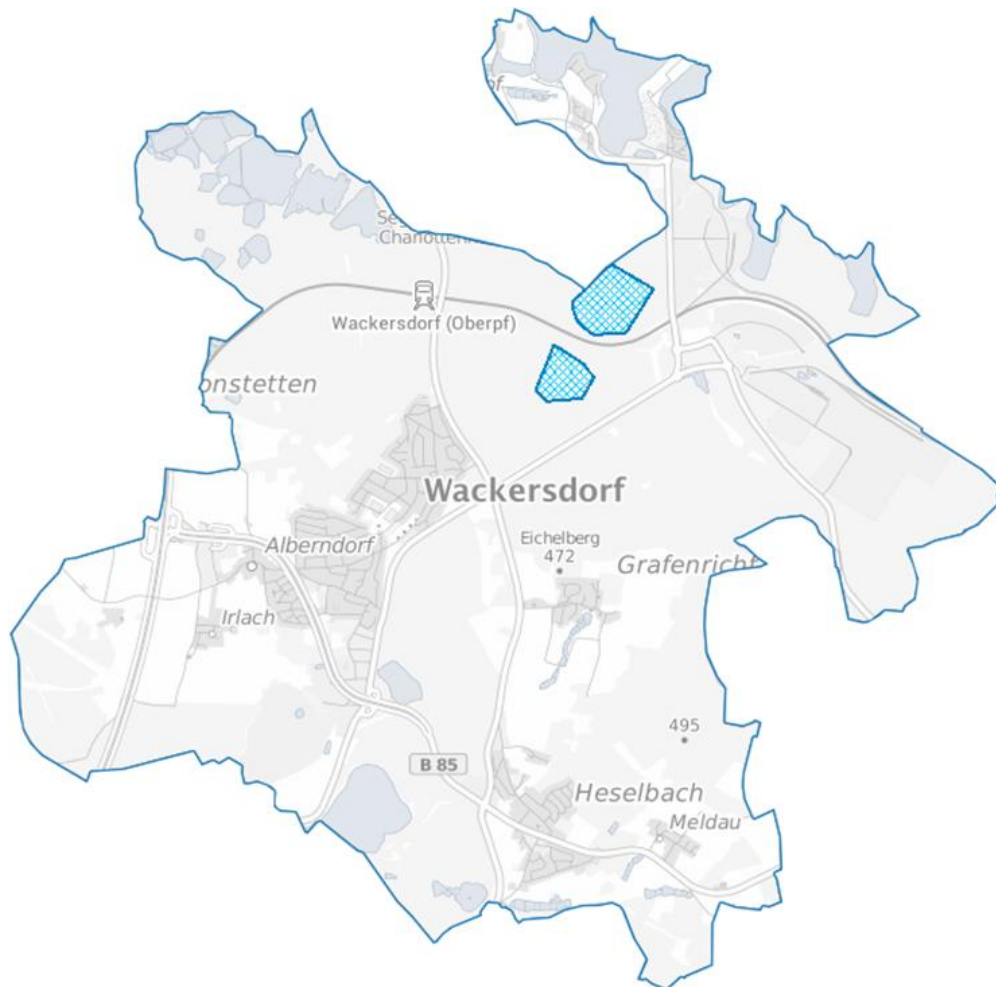


Abbildung 33: Trinkwasserschutzgebiete in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.2 Heilquellenschutzgebiete

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

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Heilquellenschutzgebiete bekannt.

4.2.3 Biosphärenreservate

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

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

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

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Biosphärenreservate bekannt.

4.2.4 FFH-Gebiete

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

Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet dies, dass FFH-Gebiete möglichst von Maßnahmen der Wärmewendestrategie freizuhalten sind. Nur wenn das geplante Vorhaben keine

räumlichen Alternativen besitzt, ist bei entsprechender Kompensation eine Umsetzung genehmigungsfähig. In nachfolgender Abbildung 34 sind die FFH-Gebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

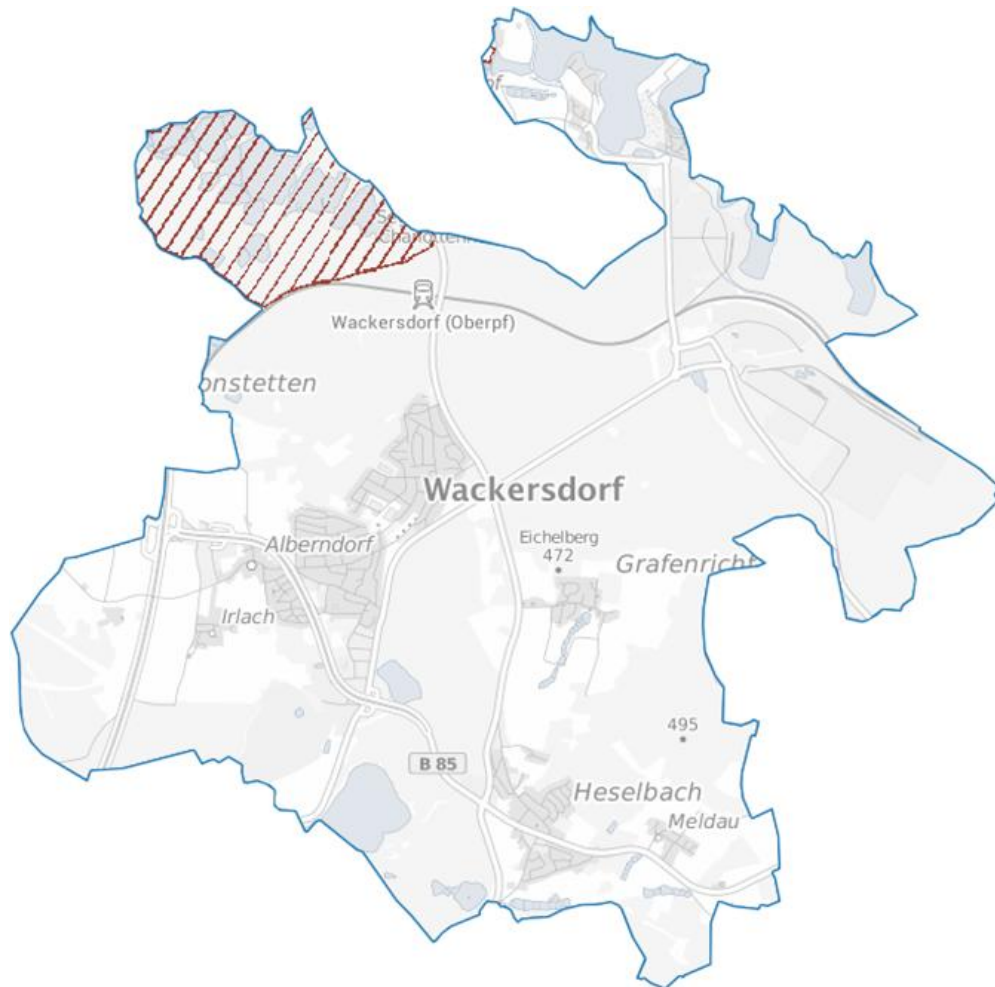


Abbildung 34: FFH-Gebiete in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.5 Vogelschutzgebiete

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

In nachfolgender Abbildung 35 sind die Vogelschutzgebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

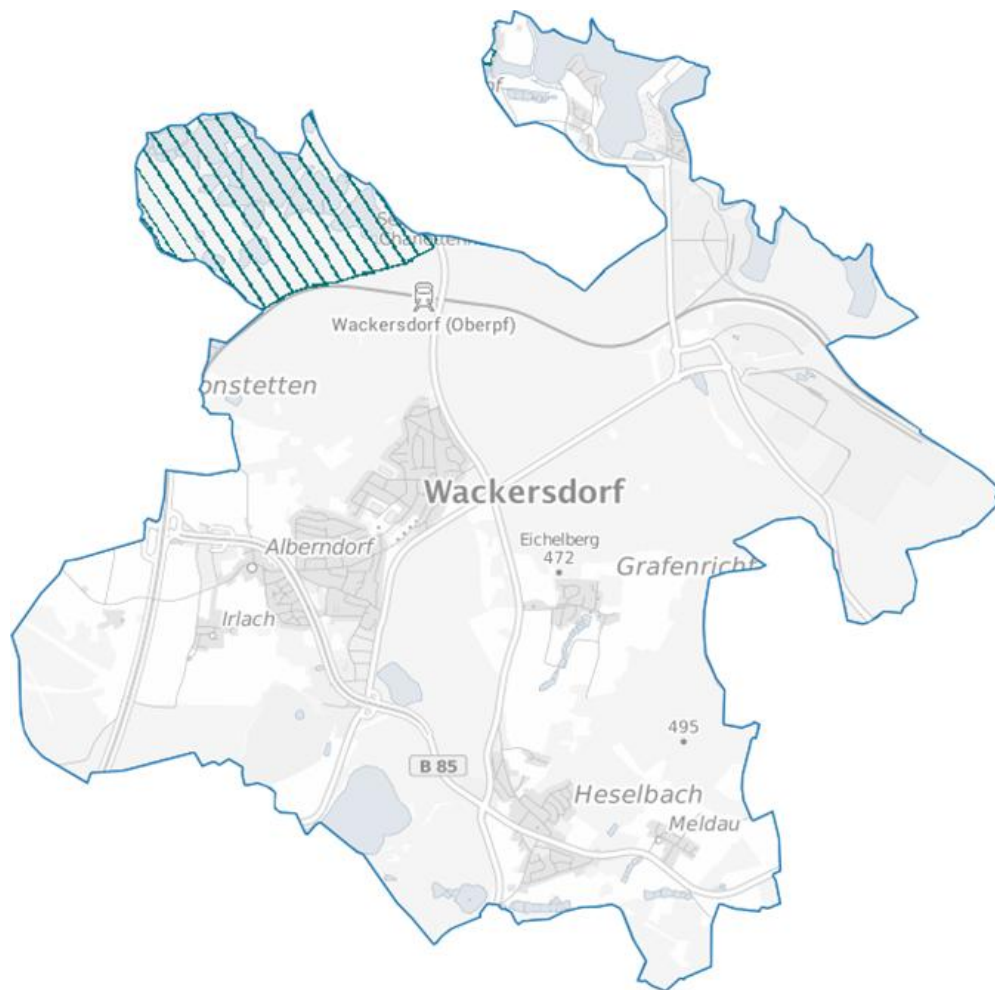


Abbildung 35: Vogelschutzgebiete in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.6 Landschaftsschutzgebiete

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

schaftsschutzgebiete 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 36 sind die Landschaftsschutzgebiete für das geplante Gebiet dargestellt.

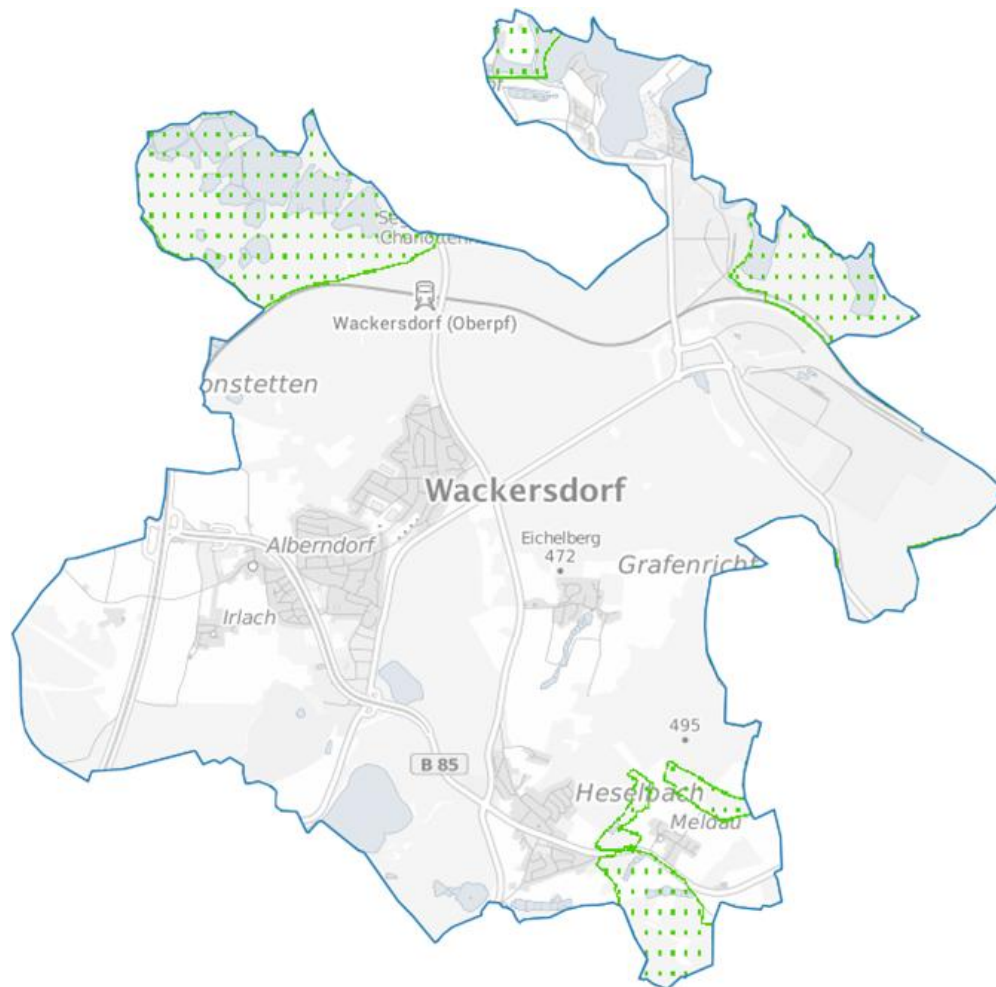


Abbildung 36: Landschaftsschutzgebiete in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.7 Nationalparks

In den beiden Nationalparks Bayerns, dem Nationalpark Bayerischer Wald und dem Nationalpark Berchtesgaden ist es per Verordnung^{15,16} verboten, bauliche Anlagen zu errichten oder die Lebensbereiche von Pflanzen und Tieren zu stören oder zu verändern. Es besteht die Möglichkeit aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses Einzelfallgenehmigungen zu erteilen.

Gemeindegebiete, die sich innerhalb der Nationalparkgrenzen befinden, sind dennoch von der kommunalen Wärmeplanung auszuschließen. Weder der Bau von Wärmenetzen noch

¹⁵ [Verordnung über den Alpen- und den Nationalpark Berchtesgaden](#)

¹⁶ [Verordnung über den Nationalpark Bayerischer Wald](#)

die Errichtung von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie sind mit dem Schutzzweck der Nationalparks vereinbar. Der Bau von Wärmenetzen ist dabei in aller Regel nicht massiv beeinträchtigt, da die Erschließung der Wärmenetzgebiete meist in bereits bebautem Gebiet erfolgt und hier üblicherweise Aussparungen des Gebietsumgriffs des Nationalparks bestehen.

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

4.2.8 Naturparks

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

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

In nachfolgender Abbildung 37 sind die Naturparks, die im beplanten Gebiet liegen, dargestellt.

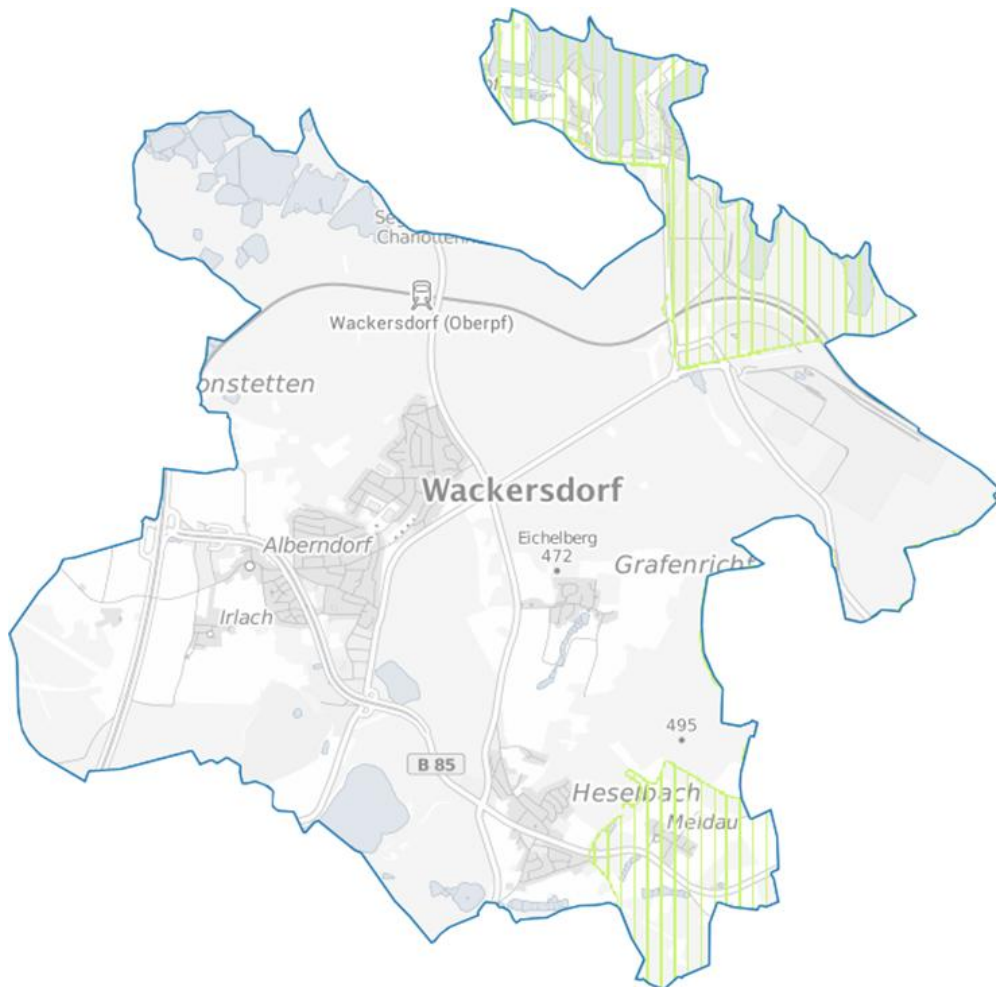


Abbildung 37: Naturparks in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.9 Biotope

Gesetzlich geschützte Biotope unterliegen dem Schutz des Bundesnaturschutzgesetzes (Siehe §§ 30, 39 Abs. 5 und 6 BNatSchG) und genießen dabei eine gleichwertige Schutzqualität wie Naturschutzgebiete. Im Zuge dessen sind die Beeinträchtigung dieses Schutzgebiets unzulässig und entsprechende Einschränkungen bei der Umsetzung von Wärmewendemaßnahmen zu berücksichtigen. Für die Wärmeplanung sind diese Gebietsumgriffe daher zunächst auszuschließen. Im Einzelfall kann eine Maßnahme unter Umständen trotz des Schutzbedürfnisses genehmigungsfähig sein, daher ist dies bei fehlenden Alternativen zu beachten. In nachfolgender Abbildung 38 sind die Biotope für das geplante Gebiet dargestellt.



Abbildung 38: Biotope in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)
 [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.2.10 Überschwemmungsgebiete

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

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

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

Im beplanten Gebiet sind während des Betrachtungszeitraumes keine Überschwemmungsgebiete bekannt.

4.2.11 Bodendenkmäler

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

Teilweise können Fundorte von archäologischen Gegenständen massive Verzögerungen im Bauablauf verursachen, weshalb die betroffenen Bereiche im Rahmen der Planung möglichst unberücksichtigt bleiben sollten. Nur im Falle fehlender Alternativen ist die Beplanung der als Bodendenkmal belegten Gebiete zu erwägen. In nachfolgender Abbildung 39 sind die Bodendenkmäler für das geplante Gebiet dargestellt.

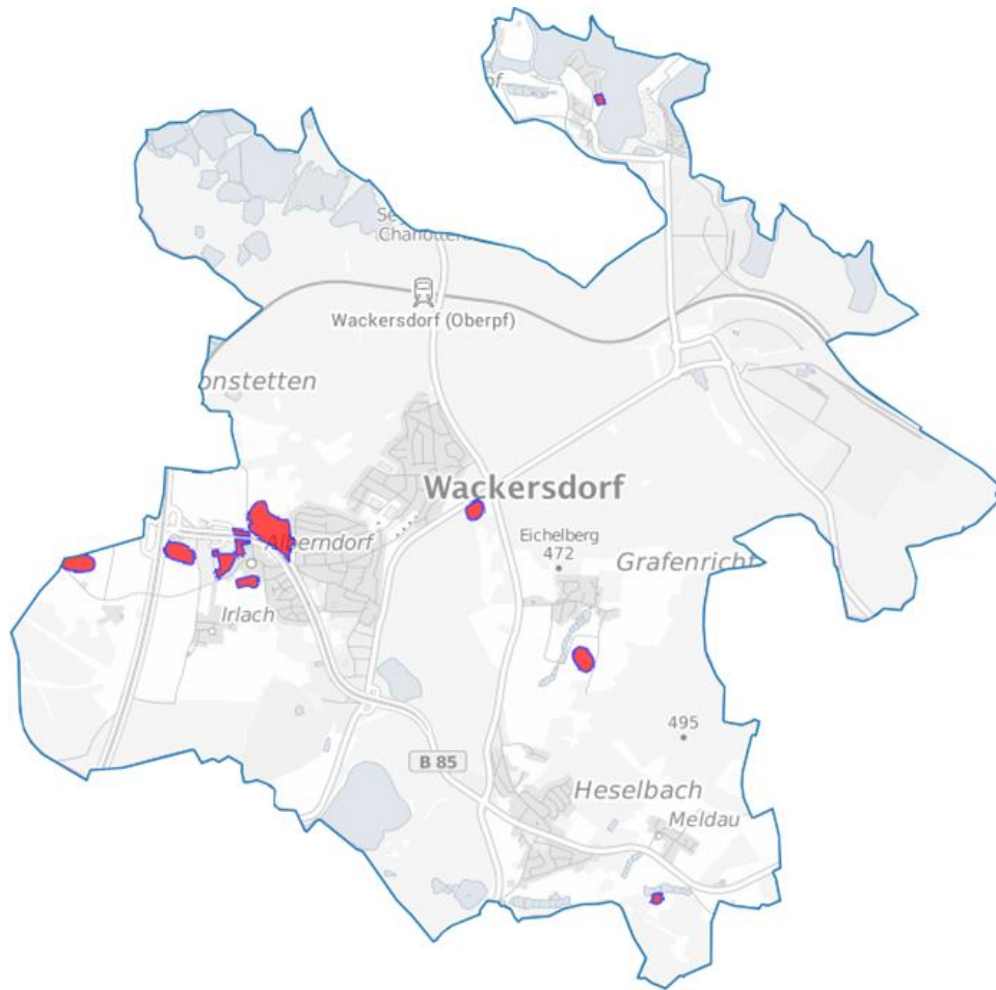


Abbildung 39: Bodendenkmäler in der Gemeinde Wackersdorf (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4.3 Potenziale aus Solarenergie, Windenergie und Wasserkraft

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

4.3.1 PV-Anlagen (Dachanlagen)

Zur Berechnung des Potenzials der Photovoltaik auf Dachflächen¹⁷ werden nutzbare Dachflächen einer Gemeinde analysiert. Grundlage sind Daten aus dem 3D-Gebäudemodell von Bayern (LoD2)¹⁸ der Bayerischen Vermessungsverwaltung sowie Wetterdaten von PVGIS (© European Communities, 2001-2021). Berücksichtigt werden die Neigung und Orientierung der Dächer sowie der standortspezifische Sonneneintrag, der mindestens 900 kWh/m²*a betragen muss. Zusätzliche Parameter wie der Wirkungsgrad marktüblicher Solarmodule (18 %) und eine Performance Ratio von 85 % fließen in die Berechnung ein.

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

Für Wackersdorf werden nach Angaben des Solarpotenzial-Katasters des Energieatlas Bayern noch etwa **44.524 MWh verbleibendes PV-Dachflächenpotenzial** bei **14,3 % Ausbaugrad** (7.453 MWh) angegeben. Das Dachflächenpotenzial aufgeteilt nach Gebäudenutzungsart wird in Abbildung 40 dargestellt. Die Verteilung des PV-Dachflächenpotenzials nach Nut-

¹⁷ Mischpult „Strom“ Information zur Berechnung

¹⁸ 3D-Gebäudemodelle (LoD2) der bayerischen Vermessungsverwaltung

zungsart zeigt, dass **Industrielle Gebäude** mit **47,4 %** den größten Anteil ausmachen. **Unbeheizte Gebäude** zeigen ein Potenzial von **16,7 %** auf, während **Gebäude des Gewerbes, Handels und der Dienstleistungen** **2,2 %** des Potenzials darstellen. **Wohngebäude** steuern **28,1 %** bei, **sonstige Gebäude** **7,6 %** und **öffentliche Gebäude** **1,5 %**.

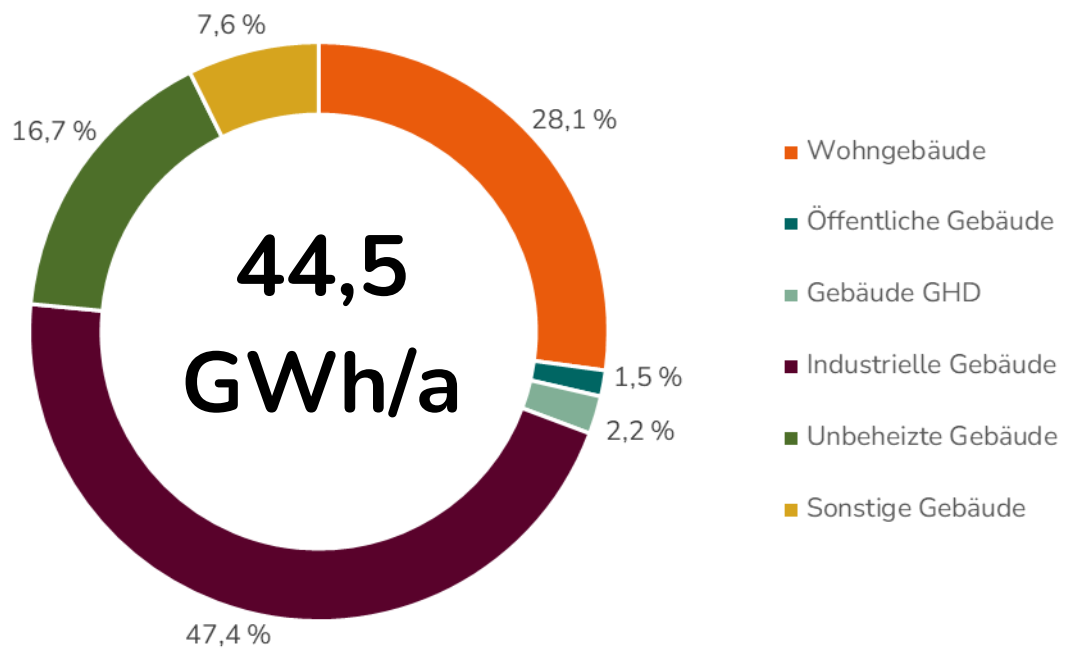


Abbildung 40: PV-Potenzial auf Dachflächen nach Gebäudenutzungsart

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

4.3.2 PV-Anlagen (Freifläche)

Die Freiflächen innerhalb des Gemeindegebiets bieten ebenso theoretisch das Potenzial zur Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Für die Gemeinde Wackersdorf wurde bereits 2024 ein Kriterienkatalog für Freiflächen-Photovoltaikanlagen erstellt. Die sich daraus ergebenden Flächen sind in Abbildung 41 dargestellt.

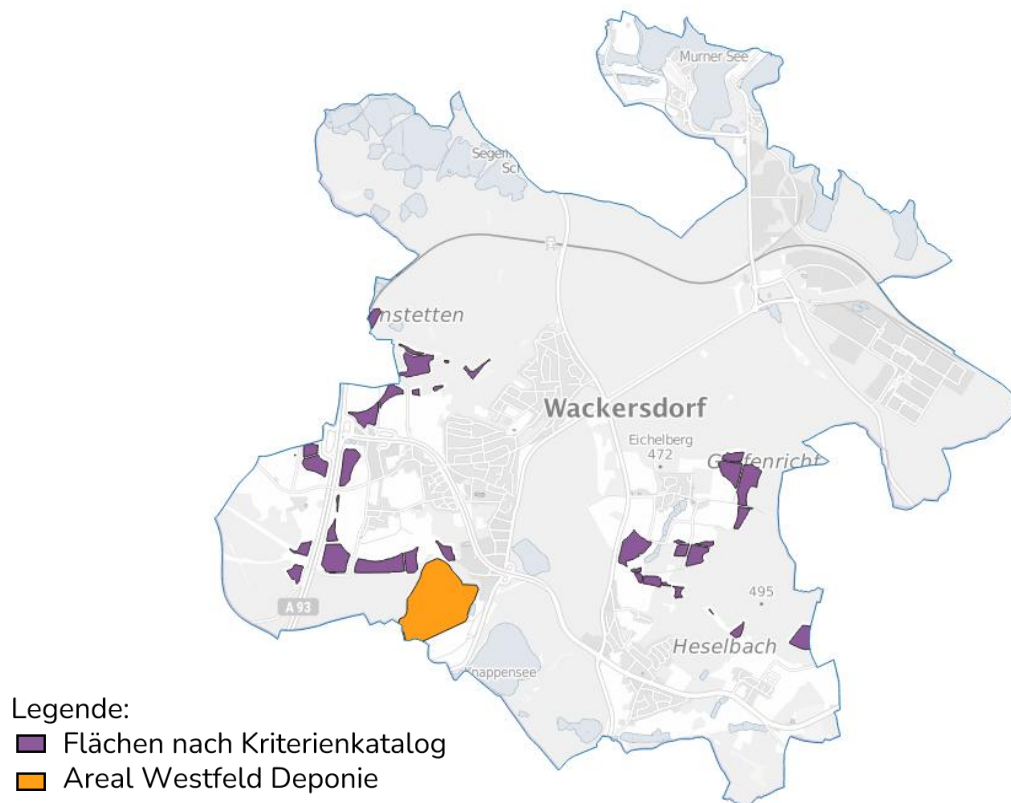


Abbildung 41: Theoretisches Flächenpotential für Photovoltaik-Freiflächen-Anlagen nach Kriterienkatalog der Gemeinde Wackersdorf

In Abbildung 42 werden die **priorisierten Flächen** der Gemeinde Wackersdorf für PV-Freiflächenanlagen dargestellt. Davon sind etwa 35 Hektar entlang der Autobahn 93 als privilegierte Flächen¹⁹ ausgewiesen. Von diesen werden bereits 4,8 Hektar beplant, was einer

¹⁹ nach § 35 Abs. 1 Nr. 8 b) aa) BauGB in einer Entfernung zu Autobahnen von bis zu 200 Metern

Leistung von etwa 7 MWp entspricht. Auf dem Areal Westfeld im Südwesten des Gemeindegebiets stehen zusätzlich zu den genannten Flächen 43 Hektar für den Bau einer PV-Anlage zur Verfügung.

Betrachtet man die privilegierten Flächen entlang der Autobahn sowie die Entwicklungsfläche im Gebiet Westfeld, ergibt sich in Summe eine Fläche von ca. 78 ha, was in etwa 2 % der gesamten Gemeindefläche entspricht. Diese Flächen werden in die weitere Potentialbetrachtung mit einbezogen.

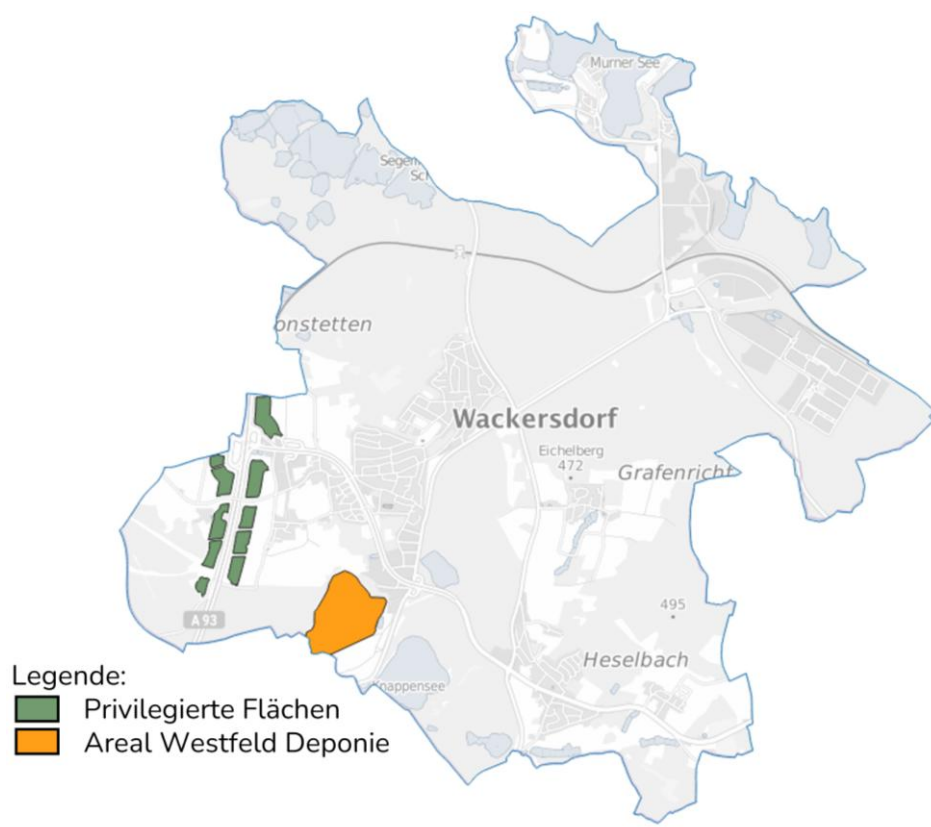


Abbildung 42: Priorisierte Potenziale für PV-Freiflächenanlagen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Das gesamte PV-Potenzial von Frei- sowie Dachflächen im Gemeindegebiet im Vergleich zum Gesamtwärmebedarf der Gemeinde Wackersdorf wird in Abbildung 43 dargestellt.

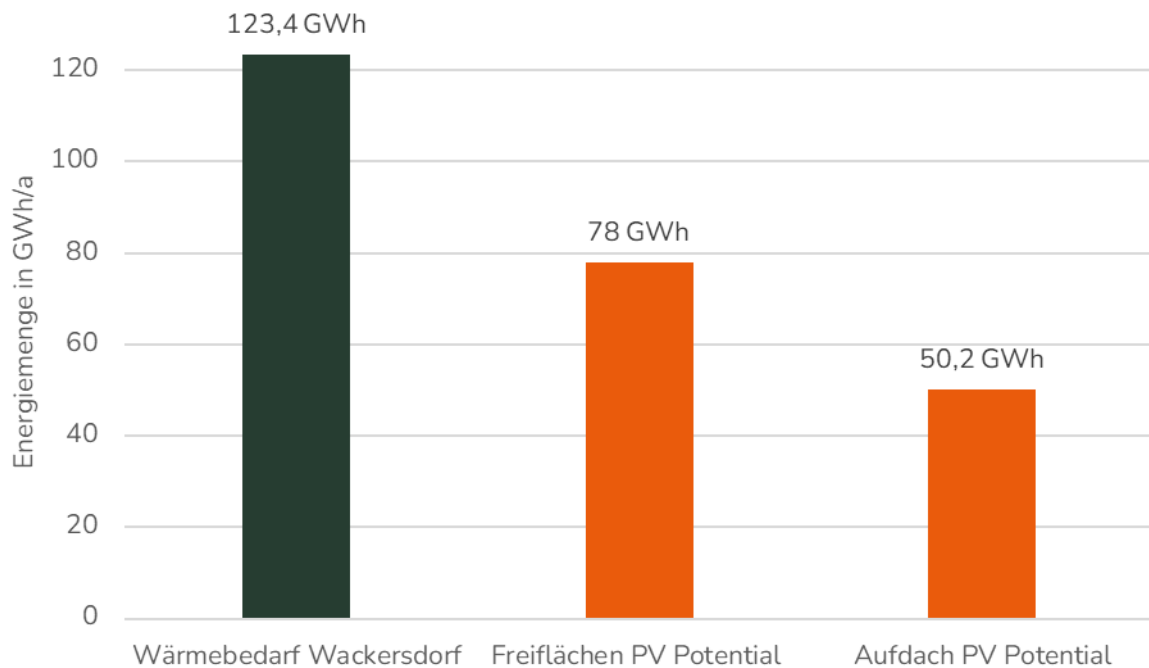


Abbildung 43: PV-Potenziale im Vergleich zum Gesamtwärmebedarf

4.3.3 Windkraftanlagen

Im gesamten Gebiet der Kommune ist der Ausbau von Windkraftanlagen aufgrund natur-schutzrechtlicher Belange nicht möglich. Der Regionale Planungsverband hat das gesamte Gemeindegebiet im aktuellen Entwurf aufgrund eines Dichtezentrum kollisionsgefährdeter Vogelarten (Seeadler) als Ausschlussgebiet für Windenergieanlagen benannt.²⁰

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,

²⁰ Beteiligungsverfahren zur Teilfortschreibung „Windenergie“ läuft bis 02. Oktober 2025

Erhöhung der Wirkungsgrade und optimierte Steuerung. Auch bei kleinen Wasserkraftwerken besteht teilweise ein Potenzial zur Optimierung.

Im beplanten Gebiet sind derzeit keine Wasserkraftanlagen in Betrieb.

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 Wärmeherzeugung.

Bestehende geothermische Heizungsanlagen im beplanten Gemeindegebiet sind bereits unter 3.4 in Abbildung 12 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 primären Nutzung der Energie für die Wärmeversorgung wird die Erdwärme 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 mittleren und nördlichen Teil des Gemeindegebietes ist die Nutzung von **Erdwärmesonden überwiegend nicht möglich**. Entweder sprechen wasserschutzrechtliche (rote Bereiche) oder geologische/hydrogeologische Belange (orangene Bereiche) dagegen. Im südlichen Teil ist eine Nutzung von Erdwärmesonden außerhalb des orangen umrandeten Gebiets **im Allgemeinen möglich** werden. Dieser markierte Bereich stellt das alte Bergbaugebiet dar. Hier ist eine Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde notwendig.

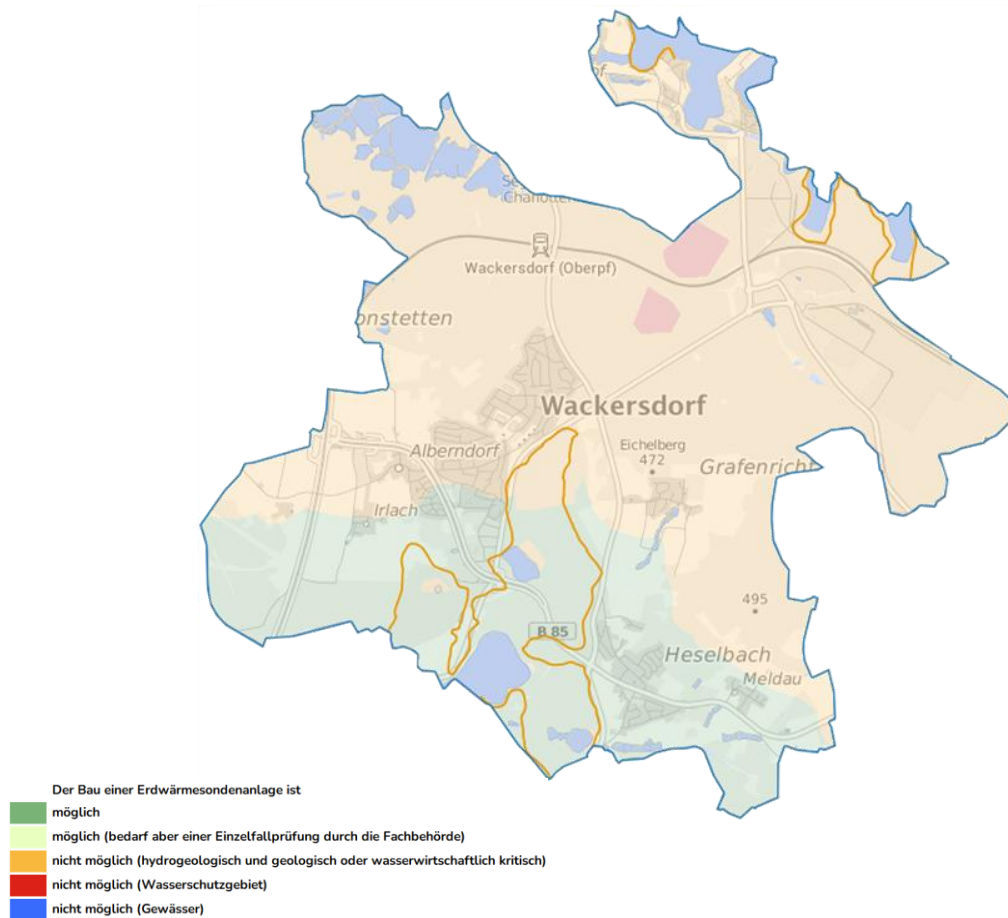


Abbildung 44: Potenziale für Erdwärmesonden (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de]

4.4.2 Erdkollektoren

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

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

Die nachfolgende Karte 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 **Gewässer** (blaue Bereiche), die ebenfalls kein Potenzial in dieser Kategorie ergeben. Die **grünen Flächen** weisen eine **uneingeschränkte** Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmekollektoranlagen auf.

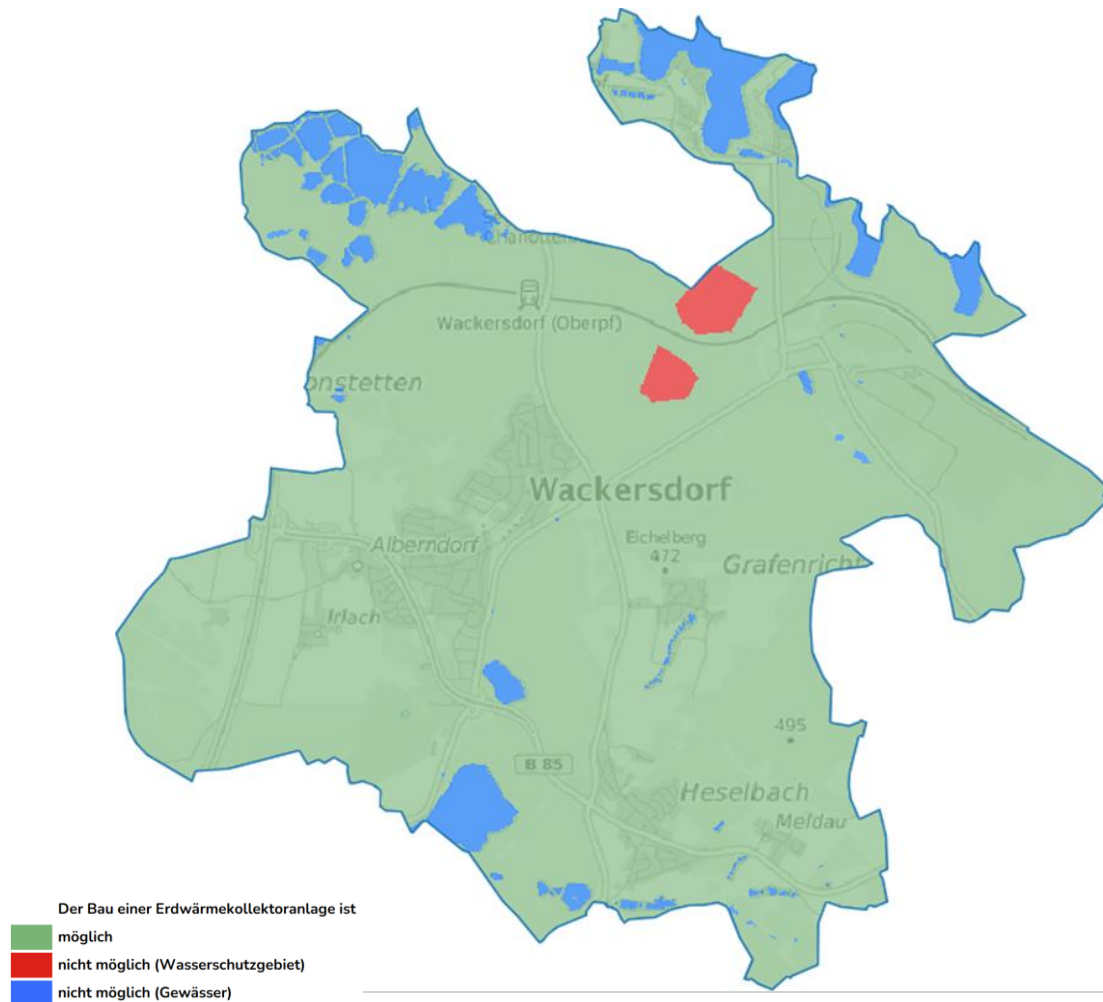


Abbildung 45: Potenziale für Erdwärmekollektoren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.) [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de]

4.4.3 Grundwasserwärme

Eine weitere Möglichkeit der Geothermie-Nutzung ist der Entzug von Wärme aus dem Grundwasser. Hierbei ergeben sich jedoch besondere Herausforderungen aufgrund der **hohen Schutzbedürftigkeit** des **Grundwassers**. Neben grundsätzlich ausgeschlossenen Bereichen, wie **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 Gemeindegebiet auf der Karte dargestellt.

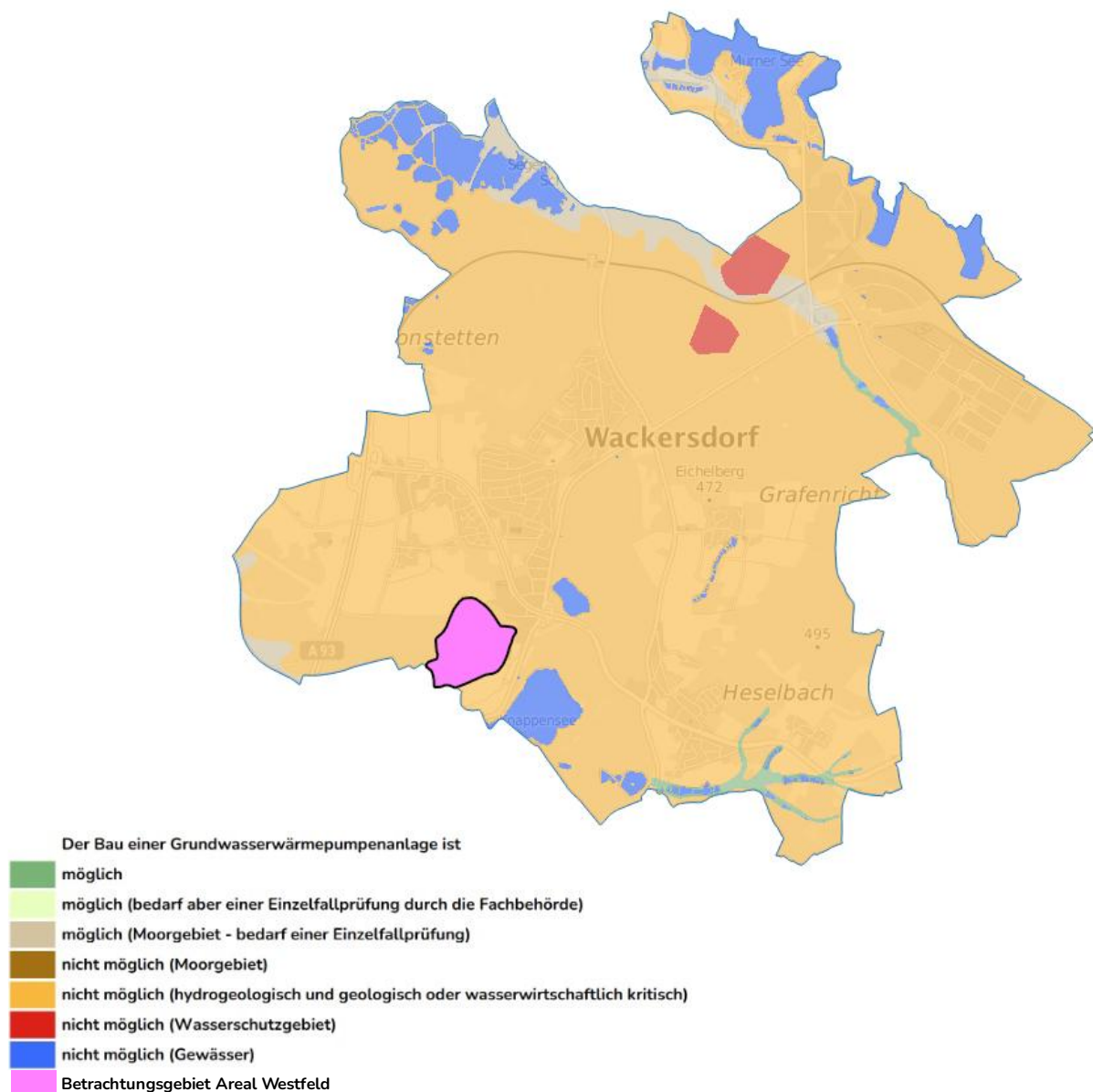


Abbildung 46: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)
 [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.ifu.bayern.de]

In den grün gekennzeichneten Bereichen ist die Grundwassernutzung potenziell möglich. Hier liegt das **oberflächennahe Grundwasser** an, dessen Aufschluss und geothermische Nutzung nahezu uneingeschränkt möglich ist. In den 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.

Im überwiegenden Teil des Gemeindegebiets ist eine Nutzung des Grundwassers nicht möglich. Es sind deshalb bisher keine Grundwasserwärmepumpen in Betrieb. Im Bereich der Aschedeponie des Areal Westfeld im Südwesten der Gemeinde (Violett markiert) wird bereits Grundwasser gepumpt und anschließend aufbereitet. Zum Betrachtungszeitpunkt wird dieses jedoch noch nicht thermisch genutzt. Eine erste Betrachtung hat ergeben, dass bei thermischer Nutzung des gepumpten Grundwassers mithilfe einer Wärmepumpe eine Nennwärmeleistung zwischen 116 und 248 kW erzielt werden kann. Die Leistung ist dabei stark vom Durchfluss und der Temperaturspreizung abhängig. Eine finale Aussage kann erst nach weitergehender Betrachtung getätigt werden.

Das Gemeindegebiet Wackersdorf liegt zu großen Teilen in einem für die Trinkwasserversorgung relevanten Gebiet. Die Nutzung des Grundwassers zu Heizzwecken ist daher laut Wasserwirtschaftsamt voraussichtlich großflächig nicht möglich. Eine Detailabstimmung mit den Fachbehörden muss in jedem Fall erfolgen.

4.5 Fluss- oder Seewasser

Seewasser kann als Wärmequelle für thermische Energiegewinnung genutzt werden, insbesondere im Rahmen von Wärmepumpensystemen. Dabei wird dem Wasser aus einem See mittels eines Wärmetauschers thermische Energie entzogen, typischerweise in einer Tiefe, in der die Temperatur ganzjährig konstant bleibt (z. B. 4–6 °C). Die gewonnene Niedertemperaturwärme wird durch eine Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben. Diese Form der Energiegewinnung gilt als nachhaltig und lokal emissionsfrei, erfordert jedoch sorgfältige ökologische und technische Bewertung hinsichtlich Eingriffe in das Gewässerökosystem, der Genehmigungslage sowie der langfristigen Effizienz.

Aufgrund der geografischen Lage Wackersdorfs im Oberpfälzer Seenland liegen diverse stehende Gewässer im Gemeindegebiet. Die meisten der Gewässer sind im Rahmen der Renaturierung des ehemaligen Braunkohleabbaugebietes rund um die Kommune entstanden. Aufgrund der Größe, Zugänglichkeit und Lage außerhalb eines Naturschutz- oder Natura-2000-Gebiets kommt zur weiteren Betrachtung insbesondere der Murner See in Frage, welcher in Abbildung 47 dargestellt ist. Im Allgemeinen gelten für die thermische Nutzung des Seewassers diverse Kriterien, damit ein wirtschaftlicher und ökologischer Betrieb möglich ist. So soll

der See eine Tiefe von mindestens 20 Meter, besser noch > 30 Meter aufweisen, was mit 47 Metern gegeben ist. Begründet wird dies damit, dass die oberen Schichten bei Wasserentnahme und -rückführung nicht gestört werden, d.h. es soll keine Vermischung der Temperaturschichten stattfinden. Außerdem ist die Temperatur des Wassers über das Jahr gesehen in der Tiefe konstanter, was zu einer besseren Wärmenutzung beiträgt. Mit einer Fläche von 90 Hektar ist ebenso das vorhandene Volumen des Sees ausreichend. Der See wird intensiv touristisch genutzt, was bei der Planung der Wasserentnahme zu berücksichtigen ist. Hierbei muss eine Gefährdung für Personen, beispielsweise bei der Ansaugung von Seewasser, ausgeschlossen werden können. Ein geringer Schwebstoffgehalt und wenig Algen begünstigen die Wasserentnahme, da die Rohre und Anlagen weniger verschmutzen. Der niedrige pH-Wert muss bei der Auswahl der Anlagentechnik jedoch berücksichtigt werden. In Tabelle 5 ist eine Übersicht verschiedener Kriterien gegeben, die bei der Nutzung des Sees als Wärmequelle relevant sein können.

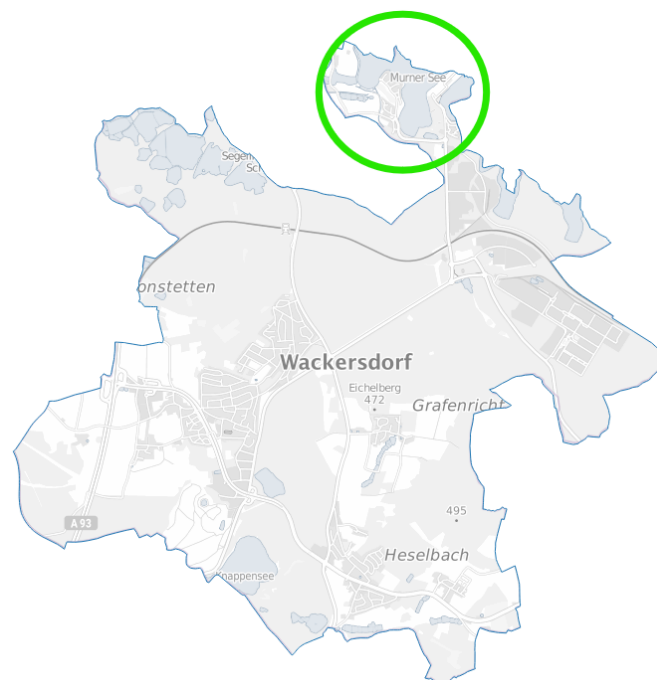


Abbildung 47: Lage des Murner Sees auf dem Gebiet der Gemeinde Wackersdorf

Der See ist grundsätzlich als Wärmequelle für eine Seewasser-Wärmepumpe geeignet. Auch die Nutzung der Wärme in einem Nahwärmenetz ist in einer gewissen Entfernung möglich. Das genaue Potential kann jedoch erst nach einer genaueren Betrachtung bestimmt werden.

Eine enge Abstimmung mit den Fachbehörden während der gesamten Planungsphase ist dabei unerlässlich.

Tabelle 5: Bewertungsmatrix Nutzungspotential Seethermie Murner See

Bedingung	Bewertung		Kommentar
Heilquellenschutzgebiet	n.v.	+	keine Einschränkungen
Trinkwasserschutzgebiet	n.v.	+	keine Einschränkungen
Badegewässer, Fischerei	vorhanden	-	Badegewässer, intensive touristische Nutzung
Trinkwasserentnahme	n.v.	+	keine Rücksicht auf Trinkwasserentnahme nötig
Wasserabhängige Natura2000-Gebiete	n.v.	+	keine naturschutzrechtlichen Genehmigungen erforderlich
Naturschutz, FFH-Gebiet	n.v.	+	keine Einschränkungen
Hochwasserschutzgebiet	n.v.	+	keine hochwasserspezifischen Anforderungen
Künstlicher oder erheblich veränderter Wasserkörper	künstlicher Wasserkörper	+	Für künstliche oder erheblich veränderte Oberflächengewässer gelten geringere Anforderungen an den Lebensraum und die Gewässerflora und -fauna.
Gewässertyp	dimiktischer See	++	zwei Umwälzphasen im Jahr; stabile Temperaturschichtung im Sommer und Winter; gut geeignet für Wärmeübertragungssysteme
biologische Aktivität	Einstufung nicht möglich		
Gewässergröße	94 ha	+	Mindestfläche von 50 ha für ausreichendes Potenzial erreicht.
Gewässertiefe	40 m	+	25 m Mindestdtiefe erreicht; Temperatur des Tiefenwassers nahezu konstant
Entnahmetiefe	Mind. 20 m	+	ganzjährig ~4–6 °C (Temperatur Tiefenwasser nahezu konstant); Entnahme ab einer Tiefe von 15 m nach Abstimmung mit WWA sinnvoll
Geschätztes jährliches Wärmepotenzial bezogen auf das gesamte Gewässer	Die dem Gewässer insgesamt entziehbare thermische Umweltenergie beträgt etwa 19,7 GWh pro Jahr pro 1 K Temperaturdifferenz. Eine detaillierte Modellierung des Wärmeentzugs für den jeweiligen Anwendungsfall ist notwendig, um eine konkrete Aussage zu treffen.		
Aussage des WWA	Grundsätzliche Eignung des Sees nicht ausgeschlossen, enge Abstimmung mit Fachbehörden bei weiterer Planung zwingend erforderlich		
Restriktionen und Risiken	---		

4.6 Uferfiltrat

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 **Fließgewässern**. Das Potential ist für die Gemeinde Wackersdorf nicht relevant.

4.7 Abwärme

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

4.7.1 Industrie/ Großverbraucher

Basierend auf der Befragung der Industriebetriebe bzw. Großverbraucher, die bereits in Abschnitt 3.10 beschrieben wurden, konnte die Ediltec Bayern GmbH und die Eckart GmbH als potenzielle **Lieferanten** einer möglichen Verbundlösung ermittelt werden. Beide Firmen haben über die Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE)²¹ öffentlich Daten gemeldet. Das Temperaturniveau der nutzbaren Abwärme bewegt sich auf niedrigem Niveau zwischen 30 – 60 °C, wobei das Wärmepotential der Ediltec Bayern GmbH rund 630 MWh beträgt. Die Firma Eckart GmbH gibt eine jährliche Abwärmemenge von etwa 4.380 MWh auf einem Temperaturniveau von 20 – 40 °C an. Mögliche Abnehmer können benachbarte Gewerbebetriebe sein, Wohnbebauung mit Wärmenetzeignung nach der Eignungsprüfung nach § 14 WPG ist in einer Entfernung von etwa drei Kilometern zu verorten.

4.7.2 Abwasserkanäle

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

²¹ Weitere Informationen: [Bundesstelle für Energieeffizienz \(BfEE\) – Plattform für Abwärme](#)

Für einen technisch sinnvollen Betrieb sind gewisse Bedingungen zu erfüllen. Nach Rücksprache mit **Systemherstellern** sowie nach **WPG** ist eine Betrachtung von Kanalabschnitten ab einer Breite und Höhe von **mindestens DN 800** sinnvoll. Andere Systemhersteller sehen auch ab Kanaldurchmessern von DN 400 bereits die Möglichkeit für eine Wärmeentnahme, aber je größer der Kanaldurchmesser, desto wirtschaftlicher kann eine solche Anlage betrieben werden. Für eine ausreichende Wärmeentnahme ist ebenso ein gewisser Mindestdurchfluss im Kanal, auch **Trockenwetterabfluss** genannt, notwendig, der in **etwa 10 l/s** betragen sollte, sodass bevorzugt Sammler in nähere Betrachtung kommen können. Es ist zudem zu berücksichtigen, dass eine verbleibende Kanalstrecke bis zur Einleitung in die Kläranlage erforderlich ist, um eine thermische Regeneration des Abwassers zu gewährleisten. Basierend auf Erfahrungswerten legen Abwasserbetreiber in der Regel fest, dass die Temperatur des Abwassers am Einlauf der Kläranlage einen Mindestwert von 10 °C nicht unterschreiten darf. Typischerweise erfolgt durch die Wärmerückgewinnung eine Temperaturabsenkung des Abwassers um 1 bis 2 Kelvin. Eine stärkere Abkühlung wäre aufgrund der damit einhergehenden Verlängerung der Wärmetauscherstrecke sowie des damit verbundenen Kostenanstiegs wirtschaftlich nicht vertretbar. Bei einer verbleibenden Kanalstrecke von etwa 2 bis 3 Kilometer kann die Einhaltung der genannten Temperaturgrenze in der Regel gewährleistet werden.

Im Gemeindegebiet ist kein Abschnitt des Abwassernetzes mit der geforderten Mindestdimension vorhanden.

4.7.3 Kläranlagen

Im Gemeindegebiet ist keine lokale Kläranlage installiert, welche für eine Wärmenutzung betrachtet werden kann.

4.8 Biomasse

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

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

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

4.8.1 Holzartige Biomasse

Für die Ermittlung des holzartigen Biomassepotenzials im 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.²² Diese Daten beinhalten unter anderem Fernerkundungsdaten, Daten aus der dritten Bundeswaldinventur und aus einer Holzaufkommensmodellierung. Das bedeutet, dass der Waldumbau sowie die aktuelle Holznutzung nach Besitzart mitberücksichtigt wird. Es handelt sich dabei um wirtschaftliche Potenziale unter der Annahme einer zukünftig veränderten Baumartenzusammensetzung. Mit diesem Datensatz ist jedoch **keine Auskunft** darüber möglich, in welchem Umfang die Potenziale **bereits genutzt** werden oder in welchem Umfang sie **tatsächlich verfügbar gemacht** werden können.

Zudem gibt das LWF eine Auskunft über die Potenziale, die sich aufgrund **von Flur- und Siedlungsholz**²³ 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 Wärmeherzeugung aus der Kommune ermittelt werden.

Basierend auf den vorhergehend beschriebenen Daten des LWF und des LfU konnte somit ein theoretisches Potenzial von insgesamt **8.129 MWh** ermittelt werden. Dabei gehen 7.000 MWh auf Waldderbholznutzung und 889 MWh auf die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz zurück. Aus der Verwertung von Altholz kann ein Potenzial von 240 MWh abgegriffen werden. Zusammenfassend sind die Potenziale in Tabelle 6 aufgelistet.

²² Weitere Informationen: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/fa366654-3716-43d8-9aad-ef9f44ad16ec>

²³ Weitere Informationen: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/5a3a64c9-230b-44f9-a444-565e6745be4e>

Tabelle 6: Biomassepotenzial

Art	Potenzial in MWh	Quelle
Waldderbholz	7.000	LWF
Flur- und Siedlungsholz	889	LWF
Altholz	240	LfU
Summe	8.129	

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

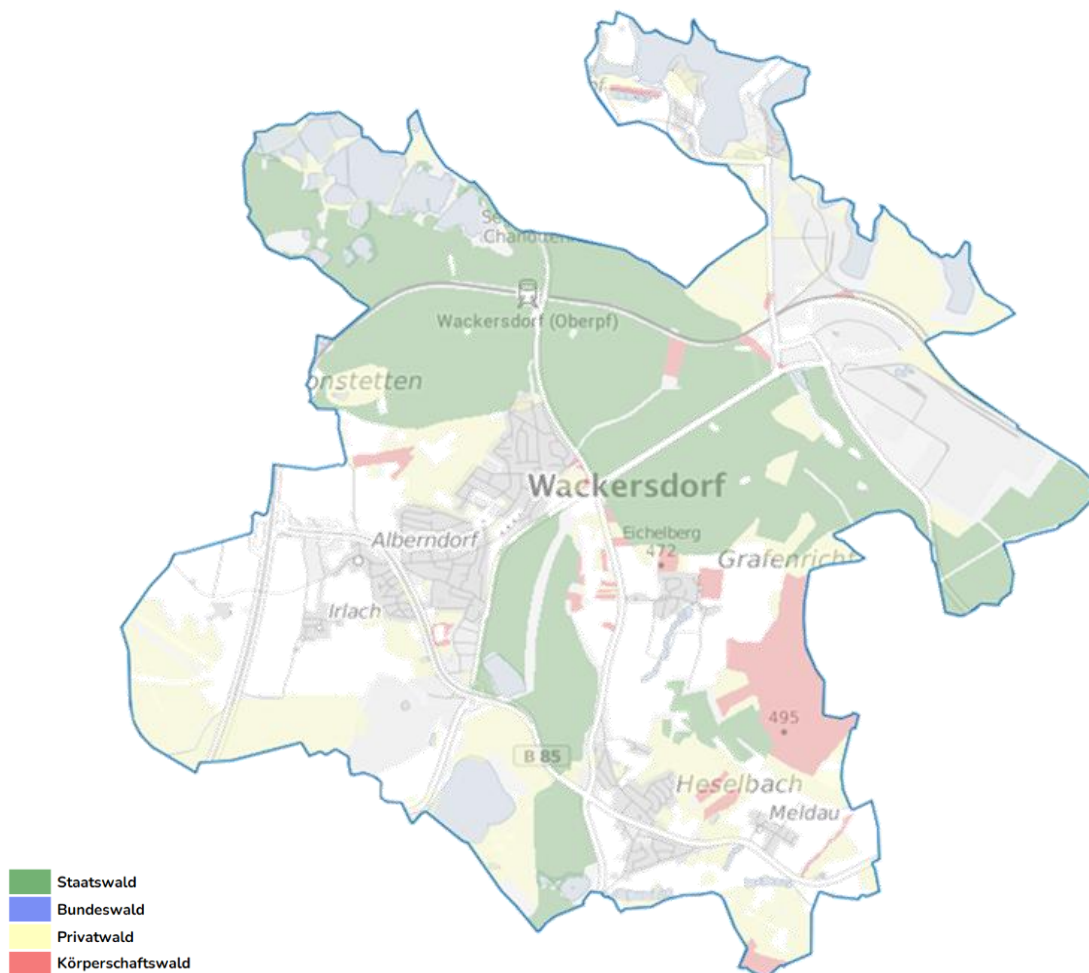


Abbildung 48: Biomassepotenzial durch Waldflächen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, II.)

Ebenso ist in Abbildung 49 das gesamte theoretische Potenzial untergliedert in die Art des Holzes im Vergleich zum vorläufigen Gesamtpotenzial und dem aktuellen Biomasse-Verbrauch abgebildet. Die Statistikdaten lassen vermuten, dass der aktuelle Verbrauch der Biomasse das lokale Potential bereits im Ist-Zustand überschreitet.

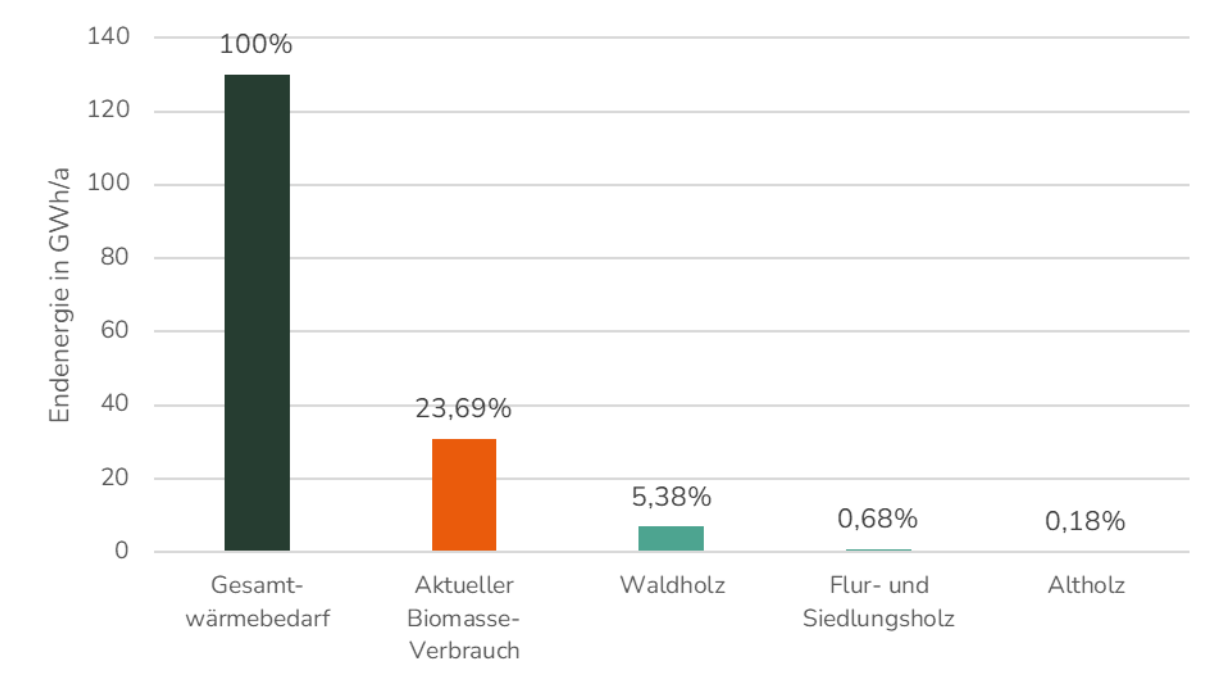


Abbildung 49: Statistisches Gesamtpotenzial Holz

Zu den ermittelten Biomassepotenzialen wurde ebenso die Einschätzung des zuständigen Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (**AELF**) Regensburg-Schwandorf eingeholt. Dabei wurde das Potenzial aus Waldderbholz von **7,0 GWh** bestätigt. Weiter wurde Auskunft bezüglich der Zusammensetzung des Waldes in Wackersdorf gegeben. Die Waldfläche in der Gemeinde Wackersdorf hat einen hohen Anteil von etwa 53 % der Gesamtfläche. Der überwiegende Teil von 70 % besteht aus Kiefern, Fichten machen 20 % aus und Laubholz hat einen Anteil von nur 10 %. Die Besitzverhältnisse der insgesamt ca. 1.700 ha Wald teilen sich laut AELF in etwa wie folgt auf:

- Staatswald: 1.100 ha
- Kommunaler Wald (Körperschaftswald): 350 ha
- Privatwald: 250 ha

Aus Abstimmungen mit weiteren Fachakteuren und regionalen Waldbesitzern kann abgeleitet werden, dass sich im Umkreis der Gemeinde Wackersdorf weitere Potentiale zur Biomasse ergeben. Zukünftig kann die Biomasse-Versorgung der Gemeinde auch über Importe aus umliegenden Kommunen erfolgen.

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

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

hinaus in der EU-Richtlinie 2018/2001 (RED II)²⁴ geregelt und sind für die Nutzung von Biomasse als erneuerbarer Energieträger zu berücksichtigen.

4.8.2 Biogas

Zur Ermittlung des theoretischen Biogaspotenzials wird auf Daten des Bayerischen Landesamtes für Statistik (**LfStat**) und des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (**LfU**) zurückgegriffen. Konkret werden für den Gebietsumfang 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 Ressourcen und ist somit auch zunächst unabhängig davon zu betrachten, ob Biogasanlagen im Gemeindegebiet vorhanden sind.

Insgesamt kann ein theoretisches Biogaspotenzial von ca. **3,08 GWh** bestimmt werden. Die Potenziale, aufgliedert nach der Herkunft, werden in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Theoretisches Biogaspotenzial

<i>Herkunft</i>	<i>Potenzial in MWh</i>	<i>Datenquellen</i>
<i>Energiepflanzen</i>	2.401	LfStat
<i>Gülle</i>	680	LfStat
<i>Bioabfall</i>	2	LfStat, LfU
Summe	3.083	

²⁴ [RED II Richtlinie](#)

Wird das auf statistischen Datenquellen basierende Biomasse- und Biogaspotenzial bilanziert, erreicht Wackersdorf mit dem Biogaspotenzial einen Wert von etwa 2 % und mit dem Biomassepotenzial einen Wert von etwa 7 % vom Gesamtwärmebedarf (Abbildung 50). Im Gemeindegebiet der Gemeinde Wackersdorf gibt es derzeit eine Biogasanlage, die ein lokales Wärmenetz versorgt (vgl. auch Kapitel 3.5).

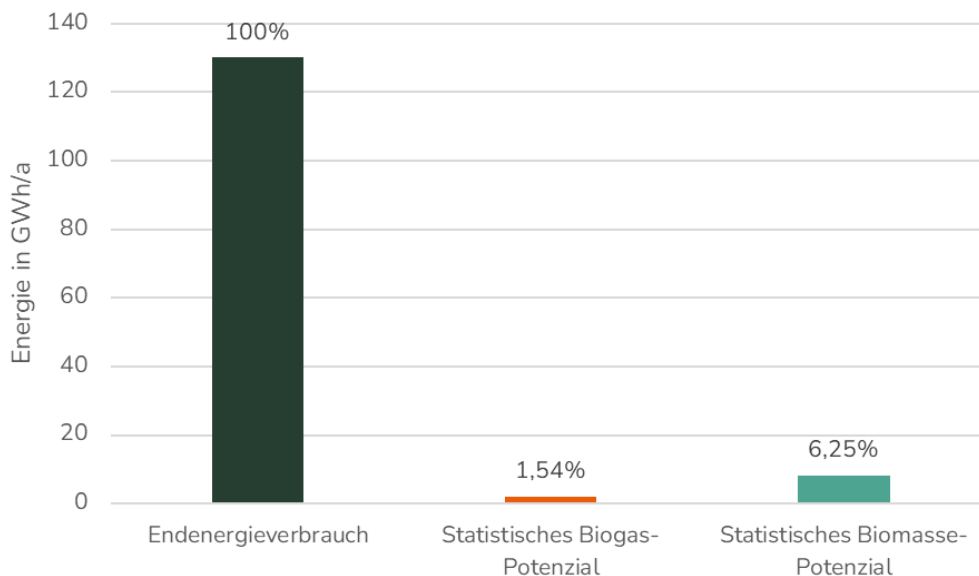


Abbildung 50: Gegenüberstellung Biomasse- und Biogaspotenzial mit Endenergieverbrauch

4.8.3 Klärschlamm

Zur Betrachtungszeit ist keine eigene Kläranlage auf dem Gemeindegebiet von Wackersdorf in Betrieb. Es ist somit kein eigenes Potential zur Klärschlammnutzung vorhanden.

4.9 Wasserstoff

Die Nutzung von Wasserstoff ist an diverse Faktoren gekoppelt, diese sind insbesondere Verfügbarkeit, Emissionsfaktor und Preis. Die Verfügbarkeit von Wasserstoff mit einem geringen Emissionsfaktor (grüner Wasserstoff) ist derzeit nicht ausreichend gegeben. Daraus bedingt, werden wahrscheinlich hohe Preise abgerufen. Sofern ein Wasserstoffleitungsnetz dennoch in absehbarer Zeit günstige Wasserstoffkapazitäten liefert, eröffnet sich ein umfangreicheres Potenzial, auch für mögliche Wasserstoffeinspeisungen durch aufgebaute Erzeugungskapazitäten. Aufgrund der in Kapitel 3.7 dargestellten infrastrukturellen Unsicherheiten wird nur die Wasserstoffherzeugung 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 PV-Freiflächenkapazität ergibt sich unter Einhaltung technischer Systemgrenzen und wirtschaftlicher Auslegungskennzahlen hinsichtlich der Mindestauslastung ein erneuerbares Wasserstoffpotenzial von 1,4 GWh.

Dabei werden etwa 3 % des verfügbaren Stroms eingesetzt. Höhere Nutzungsgrade gehen mit deutlich höherer installierten Elektrolyseurkapazität einher, die die Gestehungspreise für Wasserstoff in die Höhe treiben würde.

Die bestimmten Potenziale basieren auf der Annahme eines Territorialprinzips. Werden nicht nur lokal verfügbare erneuerbare Energiepotenziale eingesetzt, sondern ebenso die bereits bestehenden Anlagen inkludiert (kleinere PV-Anlagen) 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 in Wackersdorf genutzt würde. Hier wären zudem regulatorische und marktwirtschaftliche Aspekte zu betrachten.

4.10 Zwischenfazit Potenzialanalyse

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

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

Tabelle 8: Übersicht der Potenziale

Biomasse	--	Evtl. interessant für einzelne Quartiere; das lokal nachwachsende Potential wird bereits überschritten
Biogas	--	Evtl. interessant für einzelne Quartiere
Geothermie*		Tiefengeothermie nein, Oberflächennah nur Erdwärmekollektoren nahezu uneingeschränkt möglich
Flusswasser*	--	Kein Fluss im Gemeindegebiet
Seethermie*		Tiefe Murner See für Entnahme gegeben (> 40m), Detailprüfung nötig
Freiflächen (PV)	+	Ca. 35 MWp privilegiert + ca. 43 MWp auf Deponiefläche
Dachflächen (PV)	+	Gesamtpotential: 50 GWh _{el} , Zusätzliches Potential: 41,4 GWh _{el}
Windkraft	--	Keine ausgewiesene Vorranggebiete (Artenschutz)
Grünes Gasnetz*		Grüngasring vorhanden, freie Kapazitäten unklar
Wasserstoff*		Nähe zum Wasserstoffkernnetz
Abwärme		Auskopplung der Abwärme aus Prozessen noch offen
Kläranlage	--	Keine Kläranlage auf Gemeindegebiet
Abwasserwärme	--	Keine Abschnitte DN > 800

*Energienmengen nicht oder nur bedingt quantifizierbar (detaillierte Eignung / Quantifizierung in nachfolgenden Projekten möglich)

Durch die **Flächenverteilung** der Kommune ergeben sich sowohl auf der Freifläche als auch auf Dachflächen **Potenziale** zur Errichtung von **Photovoltaik**-Anlagen. Diese Stromerzeugungsanlagen können ebenso in die Wärmeversorgung mit eingebunden werden. Der regionale Planungsverband hat auf dem Gebiet der Gemeinde Wackersdorf keine Potentiale für Windenergie ausgewiesen.

Potenziale zur Nutzung der **Geothermie** sind in Wackersdorf vorhanden. Die Grundwassernutzung ist in weiten Teilen der Gemeinde nicht möglich. Für die **dezentrale** Wärmeversorgung sind Erdsonden im südlichen Teil **weitestgehend möglich**. **Erdwärmekollektoren** sind mit Ausnahme von den Gewässerflächen fast **flächendeckend möglich**.

Die Nutzung von Uferfiltrat ist aufgrund fehlender Fließgewässer nicht machbar. Jedoch ist aus einer ersten Analyse die Nutzung von **Seewasser** aus dem Murner See zur Wärmeherzeugung möglich. Weiterer Abstimmungsbedarf mit den Fachbehörden ist hier vorhanden.

Aus der Umfrage der Industrie und der Großverbraucher konnten **lediglich zwei** Akteure mit **Abwärmepotenzial** mit niedrigem Temperaturniveau ermittelt werden.

Die Analyse des **Abwassernetzes** ergab keine Teilstränge, die bedingt durch ihren **Durchmesser** für die thermische Nutzung geeignet wären. Darüber hinaus liegen **keine** konkreten **Messreihen** für Durchfluss und Temperatur im Kanal vor.

Die **Biomassepotenziale** in Wackersdorf sind begrenzt. Die derzeitige Verbrauchssituation zeigt, dass etwa zwei Drittel des Bedarfes nur durch Importe gedeckt werden können. Da das lokale Potenzial derzeit vermutlich noch gar nicht ganz ausgeschöpft ist, ist anzunehmen, dass die Importabhängigkeit in diesem Bereich noch höher liegt. Im weiteren Gebietsumfang gibt es Biomassepotentiale.

Unter Berücksichtigung der potenziellen Flächen zur erneuerbaren Stromerzeugung kann ein **überschlägiges theoretisches Potenzial** zur **lokalen** Erzeugung von grünem Wasserstoff ermittelt werden. Dieses beträgt etwa 1,4 GWh wobei hier zu beachten ist, dass dieses Potenzial einzig aus der Umwandlung der PV-Energie stammt. Für den wirtschaftlichen Betrieb eines Elektrolyseurs empfiehlt es sich in der Regel jedoch, eine breitere Basis an Quellen von erneuerbar erzeugtem Strom zu beziehen, um die Auslastung des Elektrolyseurs zu erhöhen.

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
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 Gemeinde beschlossen, die Wärmeplanung auf das Zieljahr 2040 auszurichten, um der Zielsetzung Bayerns gerecht zu werden. Dennoch decken die Prognosen weiterhin den Zeitraum bis 2045 ab, um eine umfassende und langfristige Perspektive sicherzustellen. Demnach sind die Diagramme im Rahmen des Zielszenarios auf 2045 ausgelegt. Um dem 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 Wärmebedarfe 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, Potentiale für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmeeinspeisung und Anschaffungs-/Investitionskosten der Anlagentechnik als wirtschaftliche Kriterien aufgeführt.

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

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

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

5.1.2 Erstellung von Standardlastprofilen und Jahresdauerlinien

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

5.1.3 Dimensionierung der Technologien

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

des Wärmenetzes ermitteln lässt. Ziel dieser Betrachtung ist es, Wärmerzeuger mit möglichst hohen Volllaststunden zu ermitteln und den Anteil an Spitzenlasttechnologien möglichst gering zu halten. Mithilfe der ermittelten notwendigen thermischen Leistung und Laufzeit der Erzeuger kann anschließend eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsberechnung (Vollkostenrechnung) erfolgen.

5.1.4 Kostenschätzung

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

5.1.5 Akteursbeteiligung – Runder Tisch

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden alle relevanten Akteure zur Vorstellung der Zwischenergebnisse, insbesondere des Zielszenarios eingeladen. Hierbei wurden am 07. Juli 2025 neben Gemeinderatsmitgliedern, der Strom- und Gasnetzbetreiber Bayernwerk, Vertreter des Wasserwirtschaftsamts Weiden sowie Vertreter ansässiger Unternehmen ins Rathaus Wackersdorf eingeladen.

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

Es ist bis zum Stichtag der Berichtserstellung keine Stellungnahme eingegangen.

5.2 Zielszenario 2040

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







5.2.1 Voraussetzungen und Annahmen

Die Betrachtungen basieren auf gewissen Annahmen, die bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurden. Unter anderem ist aufgrund der Analysen zum aktuellen Zeitpunkt eine Versorgung mit Wasserstoff oder die vollständige Versorgung mit grünem Gas wie Biome than ungewiss. Einige gasnetzversorgte Teilgebiete sind als Prüfgebiet ausgewiesen. Insbesondere die Prüfgebiete aber auch die übrigen Quartiere werden in der folgenden Planungsperiode unter Berücksichtigung der Entwicklungen im Wärmenetz- und Wasserstoffnetzbe reich sowie alternativer grüner Gase 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 51) ist das Quartier Irlach als **Wärmenetzverdichtungsgebiet** klassifiziert. Hier kann ein bestehender Wärmeverbund perspektivisch weiter verdichtet werden. Er wird aktuell über eine Biogasanlage beliefert und durch die Wärmeerzeugung mittels Biomasse ergänzt. Es besteht Potential, noch weitere Haushalte im Quartier an das Wärmenetz anzuschließen.

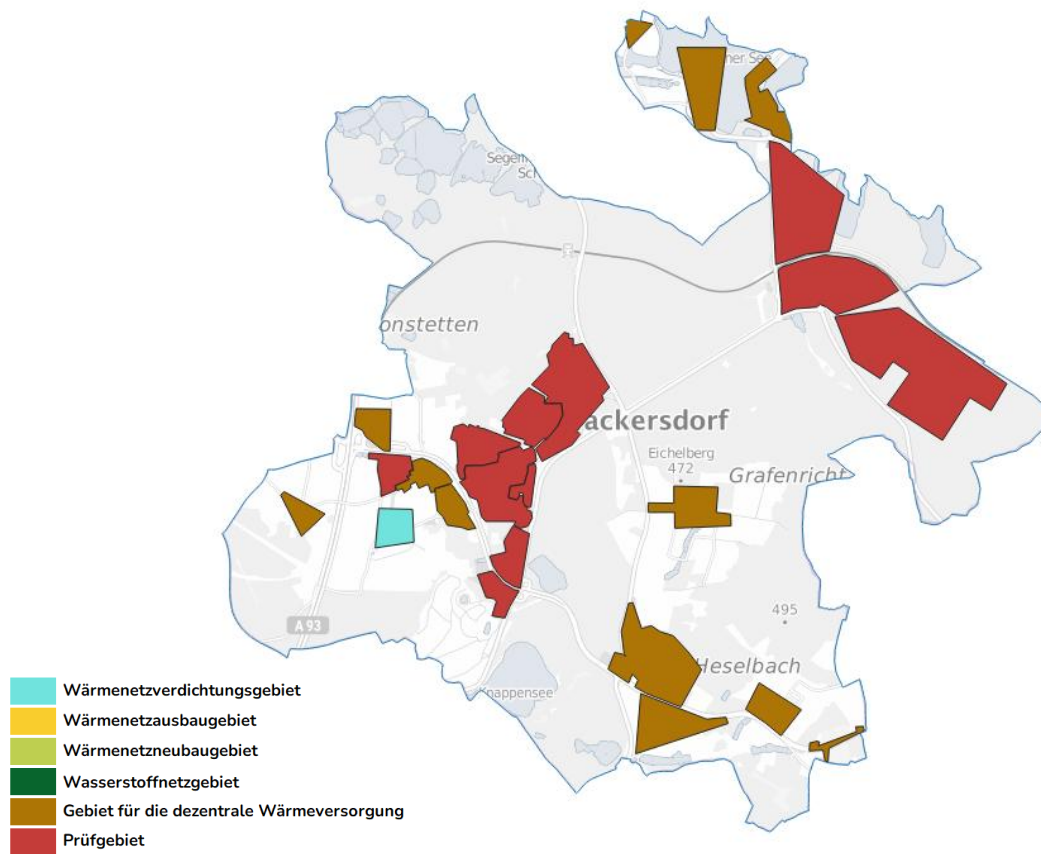


Abbildung 51: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Alle weiteren Gebiete sind ebenfalls im **Jahr 2030** definiert, diese Einteilung wird **bis in das Zieljahr beibehalten**.

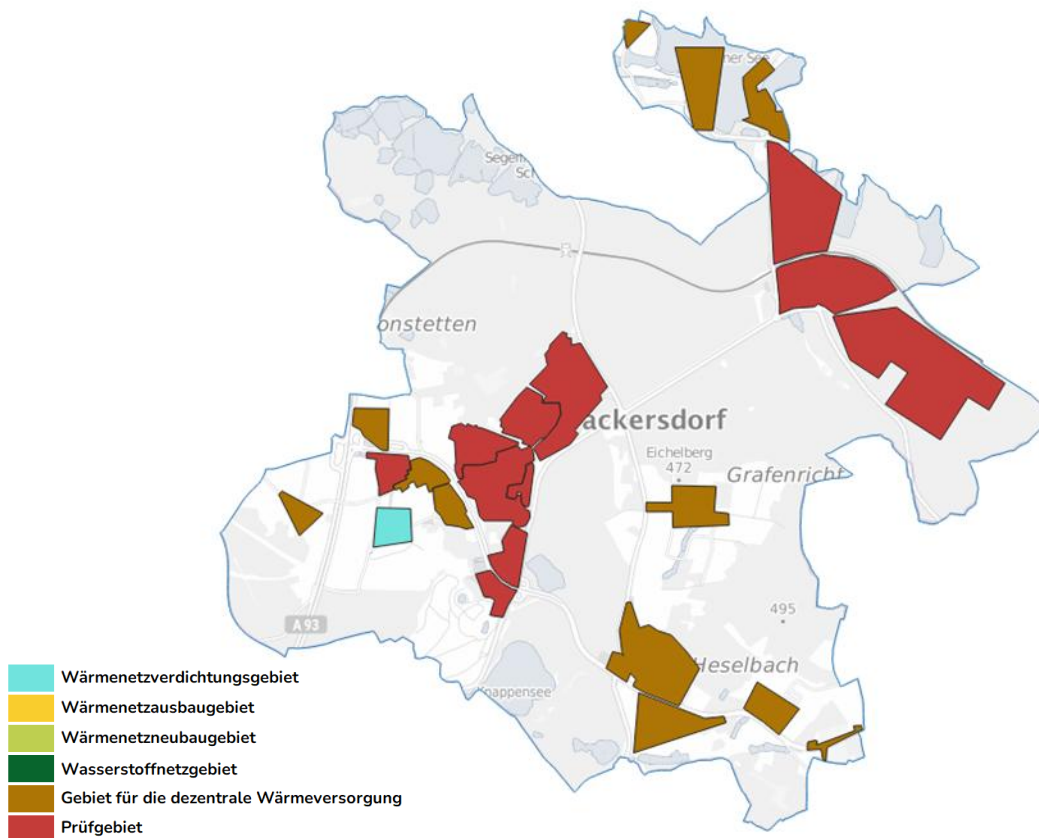


Abbildung 52: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Für das Zieljahr 2040 werden die Quartiere Gewerbepark Alberndorf, Holzberg, Ortsmitte, Bergstraße/Bergmannstraße, GE Werk, GE Fabrikstraße, Wasserturm, Wackersdorf Nord, Rauberweiherhaus 2, Industriegebiet Nord, WTF I und WTF II als Prüfgebiete eingeteilt. Hier ist ein Gasnetz vorhanden und es wird schon ein Anteil des Gasbedarfs über Biomethan gedeckt. Das resultiert daraus, dass Wackersdorf an den Grüngasring des Bayernwerks angeschlossen ist, der über aktuell drei Biomethan-Anlagen in anderen Kommunen der Umgebung gespeist wird. Zusätzlich dazu wird perspektivisch über das Wasserstoffkernnetz Wasserstoff in einer Entfernung von unter 10 Kilometern transportiert. Hier könnte über eine Abgriffstation zukünftig auch Wasserstoff nach Wackersdorf geliefert werden. Eine konkrete Aussage ist dazu allerdings zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich, das Thema sollte in der Fortschreibung des Wärmeplans erneut betrachtet und eingeschätzt werden.

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.

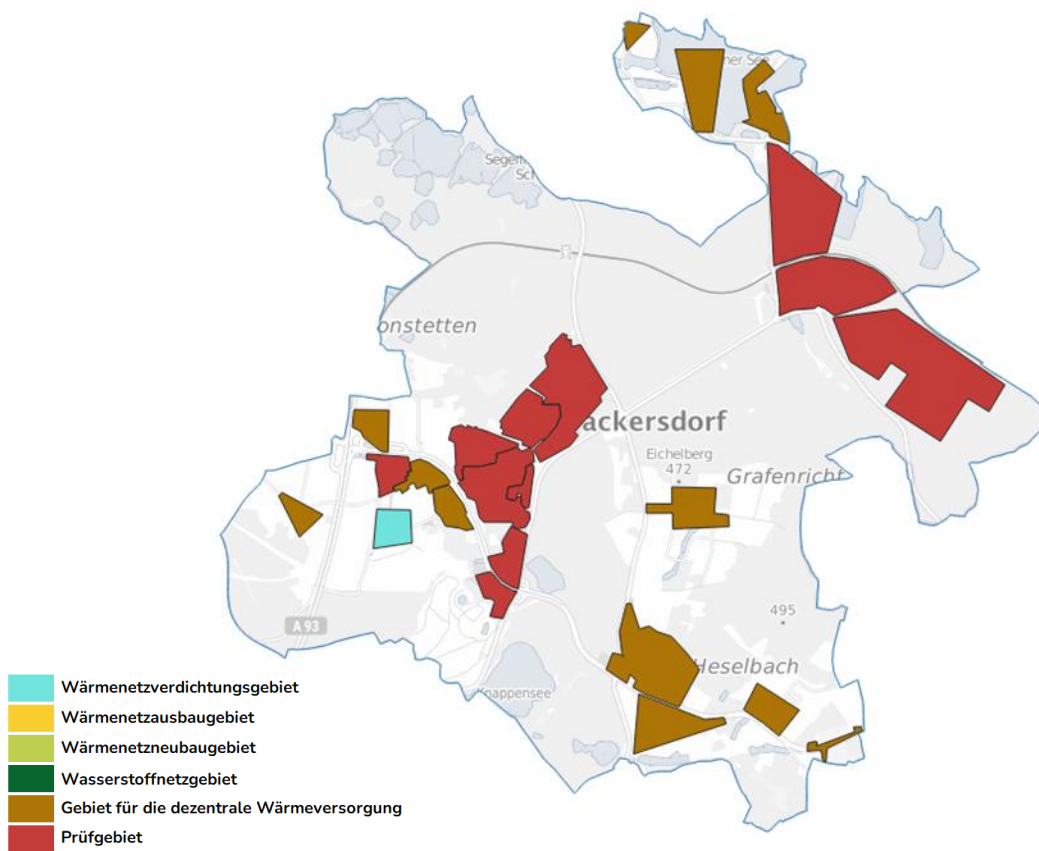


Abbildung 53: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2040 und 2045 (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, V.)

5.2.3 Energieeinsparpotenzial der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Nach § 18 Abs. 5 WPG sind die beplanten Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial darzustellen. Die Gebiete in Abbildung 54 zeigen einen hohen Anteil an Gebäuden mit einem hohen spezifischen Endenergieverbrauch für Raumwärme auf, die besonders für Maßnahmen zur Reduktion des Energiebedarfs geeignet sind. Hierbei handelt es sich um die Quartiere Wasserturm, Ortsmitte und Bergstraße/Bergmannstraße sowie die Gewerbegebiete WTF I, WTF II, Industriegebiet Nord, GE Fabrikstraße und GE Werk.

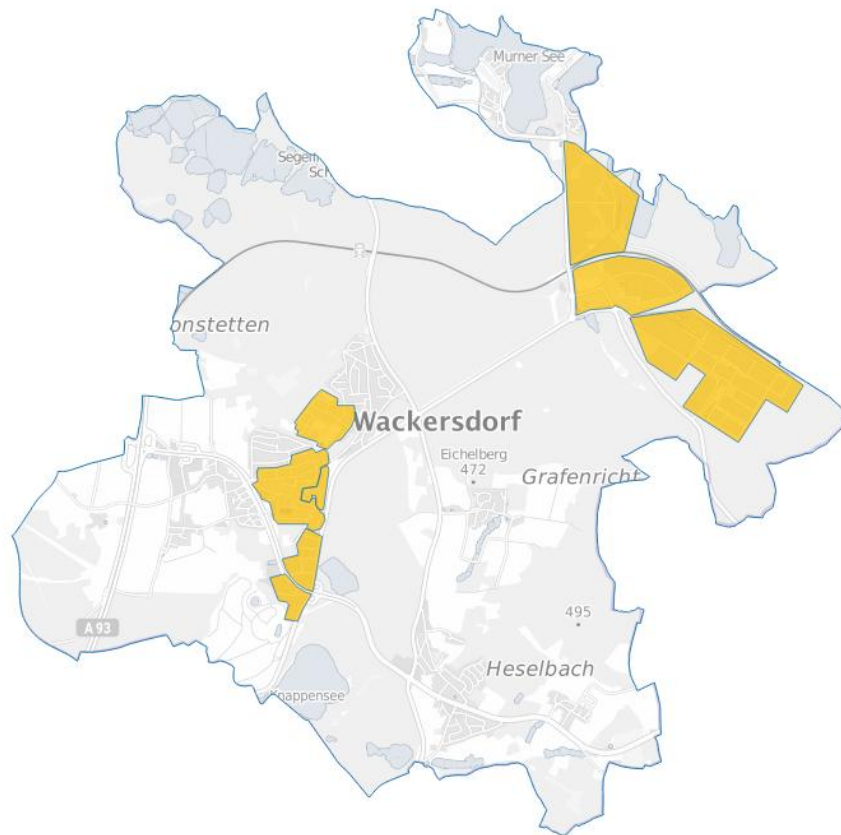


Abbildung 54: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

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 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 55).

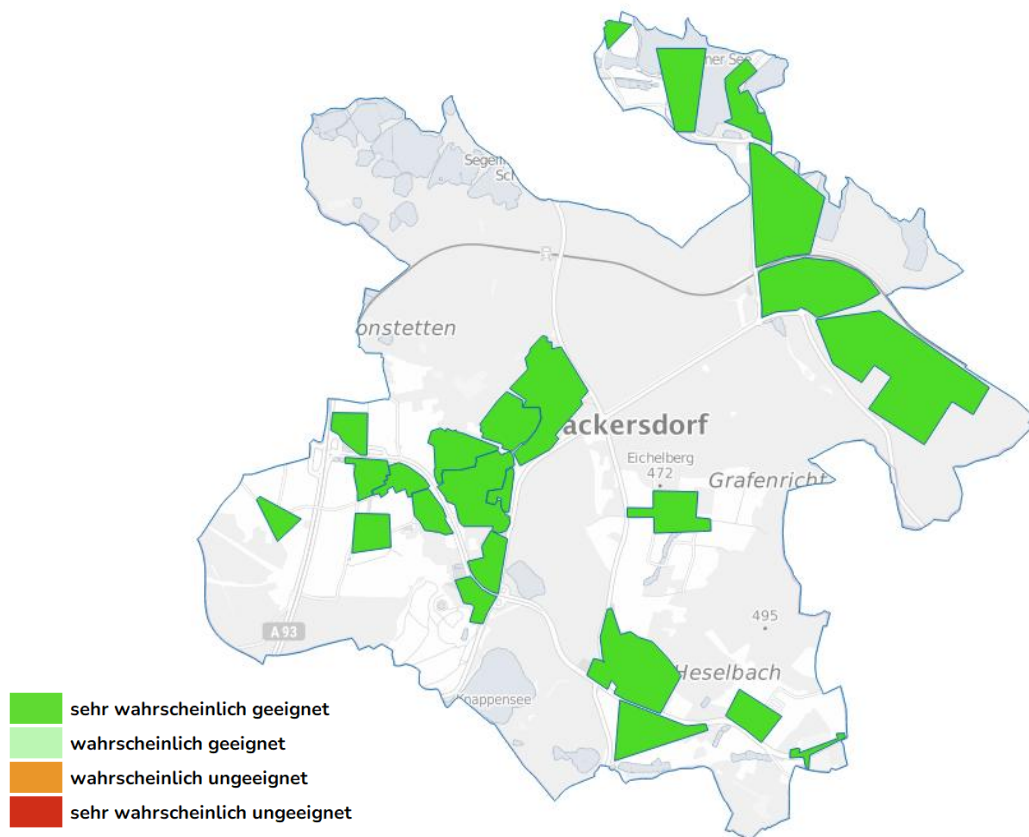


Abbildung 55: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Aufgrund der Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Energieversorgung durch Wasserstoff bzw. Grünes Methan in der Kommune sowie der bestehenden Gasnetzinfrastruktur werden, wie in Abbildung 56 erkennbar, alle Quartiere mit bestehendem Gasnetz in Bezug auf Wasserstoffnetzgebiete als wahrscheinlich geeignet eingestuft. Für alle restlichen Quartiere ist die Versorgung über Wasserstoff oder andere grüne Gase und damit ein Aufbau eines Verteilnetzes aufgrund des hohen Kostenaufwands sehr unwahrscheinlich.

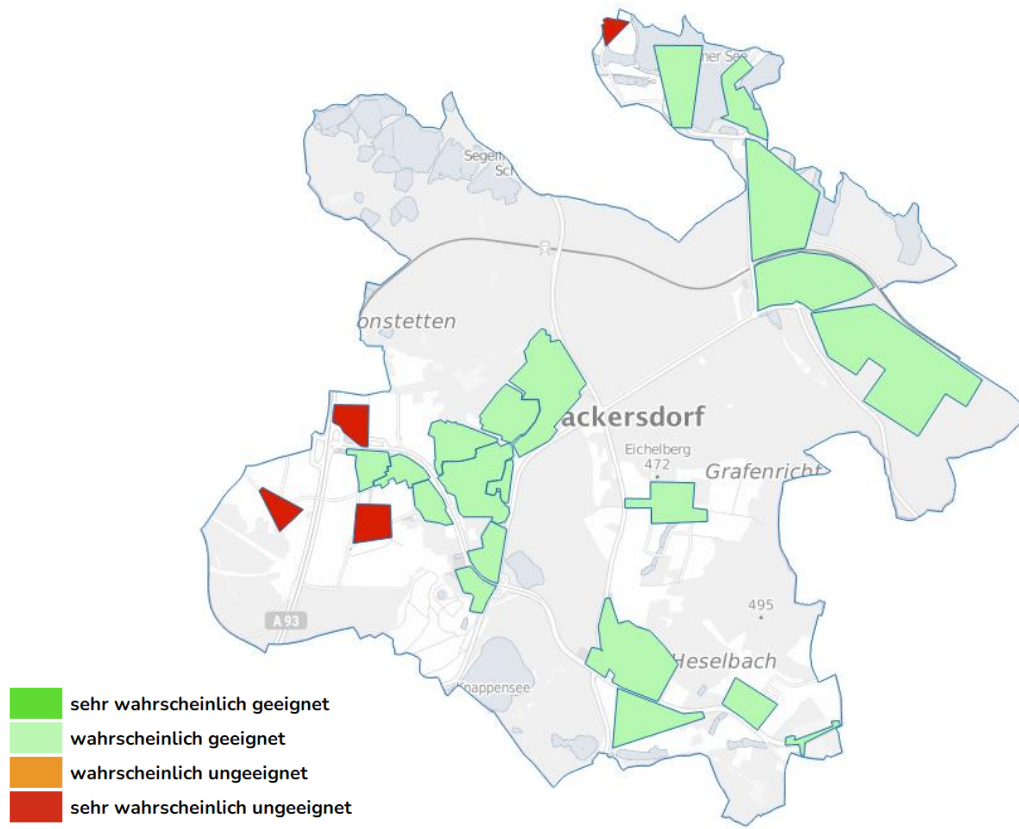


Abbildung 56: Eignung für Wasserstoffnetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

Die in Abbildung 57 dargestellten Wahrscheinlichkeitsstufen zur Eignung für ein Wärmenetzgebiet ergeben sich aus der Entfernung zu möglichen Abwärmequellen sowie aus der Abnehmerstruktur. Das Quartier Irlach wird als sehr wahrscheinlich dargestellt, da hier bereits der Wärmeverbund besteht und Potential für die Verdichtung des Netzes vorhanden ist. Weitere Quartiere werden als wahrscheinlich eingestuft, da hier ein hohes Anschlussinteresse sowie eine effiziente Wärmeerzeugung einen wirtschaftlichen Wärmenetzbetrieb ermöglichen könnten. Zur besseren Einschätzung des Anschlussinteresses ist eine Abfrage in den entsprechenden Quartieren hilfreich. Die Einstufung der weiteren Quartiere als wahrscheinlich bzw. sehr wahrscheinlich ungeeignet beruht auf der geringen Wärmedichte in diesen Quartieren. Es ist nicht auszuschließen, dass hier trotzdem Wärmeverbünde entstehen können.

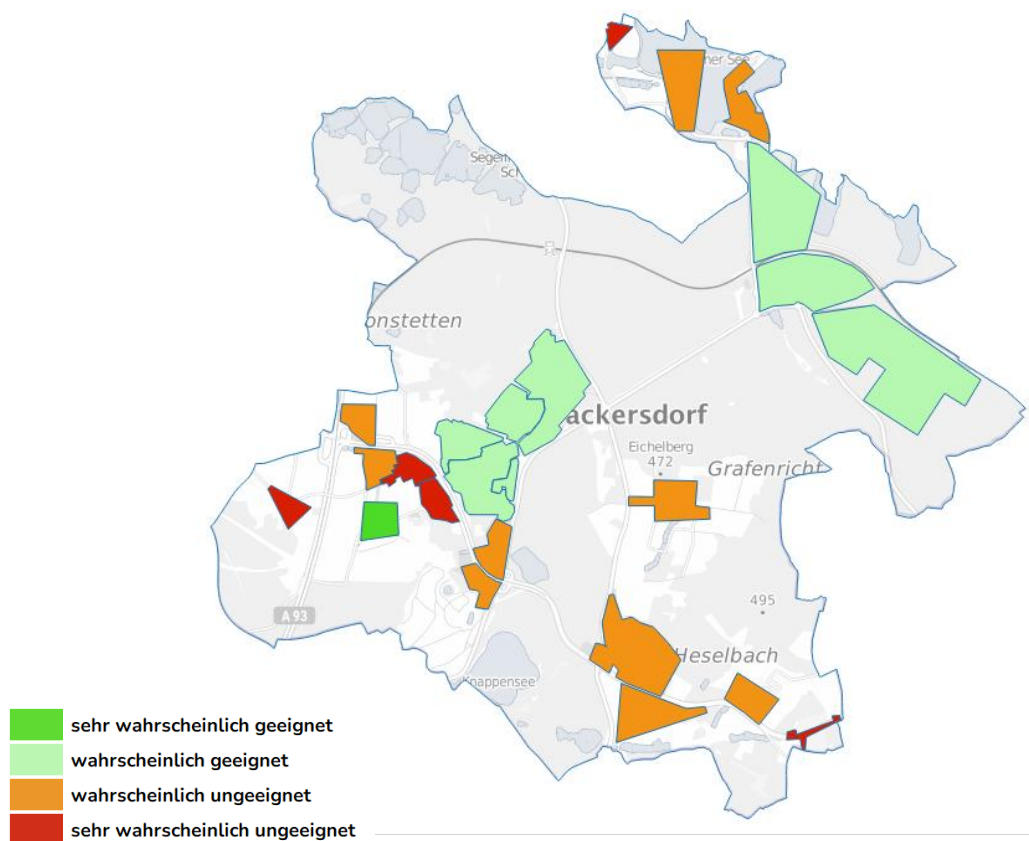


Abbildung 57: Eignung für Wärmenetzgebiet (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, IV.)

5.2.5 Optionen für künftige Wärmeversorgung

Auf Wunsch der Kommune wurden für die drei Prüfgebiete Bergstraße/Bergmannstraße, Wackersdorf Nord und Wasserturm **unterschiedliche Varianten** für größere zentrale Versorgungslösungen untersucht.

Aus den Erkenntnissen aus Kapitel 4 lässt sich ableiten, dass sich vor allem Potenziale zur Wärmeversorgung auf Basis von **Strom aus Photovoltaik-Freiflächen-Anlagen und dessen Nutzung in Wärmepumpen-Systemen** ergeben. Eine Einbindung der verschiedenen **Umweltwärmequellen**, sprich die geothermische Nutzung mittels **Erdkollektoren** und die Luft über **Luft-Wasser-Wärmepumpen-Systeme**, erscheint aufgrund der Ergebnisse der Potenzialanalyse dabei geeignet. Das Potential für Photovoltaik-Aufdach-Anlagen könnte beispielsweise genutzt werden, indem **Solarthermie**-Anlagen auf den Dächern installiert werden. Diese könnten vorrangig in den Sommermonaten für die Warmwasserbereitung genutzt werden. Ebenfalls zu erwähnen sind die Potentiale für **Biomasse**. In Hinblick auf die Nutzung als Energieträger für Wärmeverbundlösungen zeigt sich der Einsatz von Biomasse aktuell als günstige Option. Die Potentiale der Biomasse werden zwar auf das Gemeindegebiet bezogen in der aktuellen Nutzung schon überschritten, jedoch bieten sich in den benachbarten Kommunen Potentiale. Diese können nach Rückmeldung verschiedener Akteure auch im Gemeindegebiet Wackersdorf eingesetzt werden.

Für die Prüfgebiete Bergstraße/Bergmannstraße, Wackersdorf Nord und Wasserturm wurden verschiedene Varianten mit unterschiedlichem Energiemix aus Biomasse, Wärmepumpen, Solarthermie-Anlagen und Erdgas bzw. Biomethan erstellt und so verschiedene Versorgungsvarianten definiert und verglichen. Für diese Varianten wurde eine erste Kostenschätzung aufgestellt. Die spezifischen Kosten des **Hauptwärmenetzes** belaufen sich auf etwa **17 bis 25 ct/kWh** inkl. Förderung.

In Abstimmung mit der Gemeinde wurden aus den verschiedenen Varianten die endgültigen Optionen ausgewählt, die künftig als Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung dienen. Die Quartiere wurden für die folgende Betrachtung einzeln behandelt. Es ist jedoch denkbar, zwei oder mehr Quartiere in zukünftigen Betrachtungen zu einem Wärmenetz zu-

sammenzuschließen. 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.

Die drei Prüfgebiete Bergstraße/Bergmannstraße, Wackersdorf Nord und Wasserturm befinden sich in unmittelbarer Nähe zueinander. Der in Abbildung 58 gezeigte Verlauf des Wärmenetzes stellt einen möglichen Verlauf dar, der die drei Quartiere verbindet. Hier könnte ein Bau des Wärmenetzes in zwei oder drei Ausbaustufen genauer betrachtet werden. Es ist jedoch genauso denkbar, dass die Quartiere einzeln mit Wärmenetzen erschlossen werden.



Abbildung 58: Möglicher Wärmenetzverlauf über die drei Prüfgebiete Bergstraße/Bergmannstraße, Wackersdorf Nord und Wasserturm

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**.

Darüber hinaus sind ebenso weitere Varianten zur Wärmeversorgung möglich. Während der **Aufbauphase** des Wärmenetzes kann so beispielsweise verstärkt auf **Biomasse** über Zulieferung aus angrenzenden Kommunen gesetzt werden. In möglichen Ausbaustufen kann ebenfalls die Nutzung von Umweltwärmequellen über Wärmepumpen betrachtet werden.

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 Wärmegegostehungskosten** zu rechnen, was zu berücksichtigen ist.

Künftige Wärmeversorgung in den übrigen Wärmenetzgebieten

Im Quartier Irlach wird das bestehende Wärmenetz derzeit durch die Wärmeerzeugung der Biogasanlage und einen zusätzlichen Biomassekessel gespeist. Es besteht Potential, mehr Gebäude anzuschließen und das Wärmenetz weiter zu verdichten bzw. zu erweitern.

Künftige Wärmeversorgung in den dezentral versorgten Gebieten

Aufgrund der schon heute ausgereizten Biomassenutzung wurde in Absprache mit der planungsverantwortlichen Stelle bei den prognostizierten Heizungstypen in dezentralen Gebieten eine Annahme getroffen. Für die kommenden Jahre eine Verteilung auf Wärmepumpen und Biomasseheizungen im Verhältnis 70 % / 30 % gewählt. Die genaue Zusammensetzung der Wärmequellen ergibt sich durch die hinzukommende Umweltwärme auf die nachfolgend dargestellten Verhältnisse.

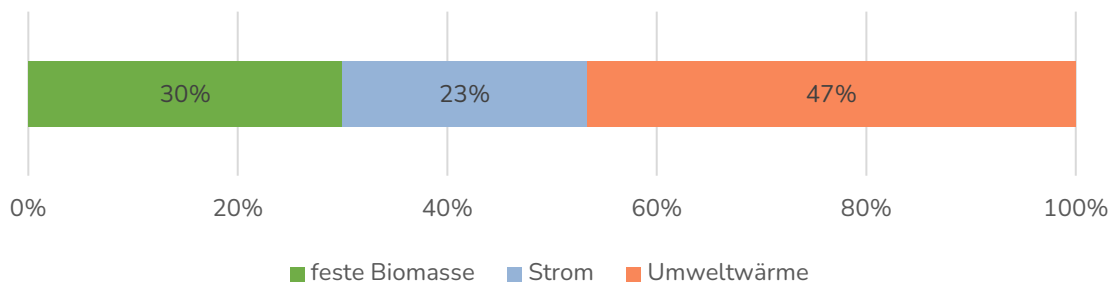


Abbildung 59: Angenommene künftige Energiequellenverteilung in dezentral versorgten Gebieten

5.2.6 Energiebilanz im Zielszenario

In Abbildung 60 wird zunächst der Wärmeverbrauch je Energieträger in den Stützjahren und im Zieljahr dargestellt.

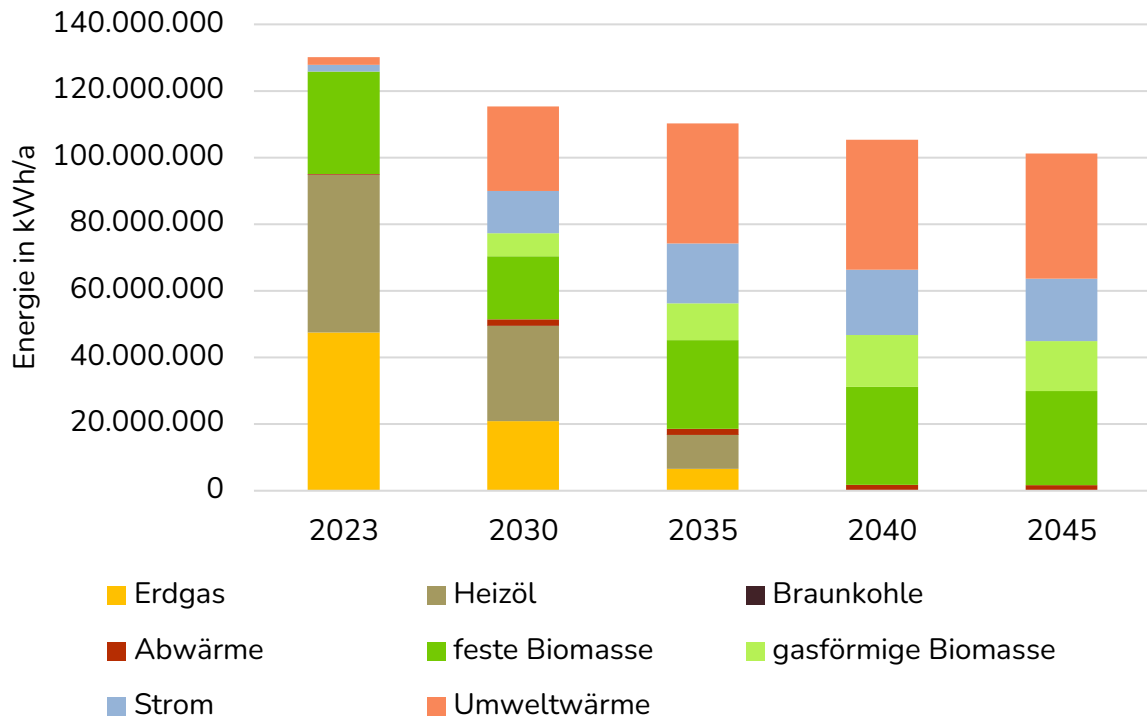


Abbildung 60: Wärmeverbrauch nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Bei Betrachten des Diagramms fällt auf, dass die Reduktion der erforderlichen Energie bis zu Zieljahr kontinuierlich sinkt. Dies ist damit zu begründen, dass über die Sanierung der Gebäude Energieeinsparungen erreicht werden. Im Verlauf wird ebenso ein starker **Rückgang** der fossilen Energieträger **Heizöl** und **Erdgas** deutlich. Dies kann im Jahr 2030 zunächst damit begründet werden, dass bereits ein gewisser Anteil des gesamten Wärmeverbrauchs über bestehende Wärmenetze mit erneuerbaren Energien gedeckt werden soll. Außerdem werden fossile Energieträger bis zum Zieljahr in den dezentralen Gebieten durch Biomasse und Wärmepumpen substituiert (vgl. Kapitel 5.2.5).

Zusätzlich wird in Abbildung 61 der Wärmeverbrauch gegliedert nach den Sektoren gezeigt. Die Abweichungen der Wärmemengen im Vergleich zur Sanierungsbetrachtung unter 4.1 entstehen durch die Berücksichtigung der Netzverluste. Die Sanierungsbetrachtung berücksichtigt ausschließlich **Wärmebedarfe** einzelner Gebäude während die Energiebilanz, die zur Deckung der genannten Bedarfe erforderlichen **Verbräuche** bilanziert.

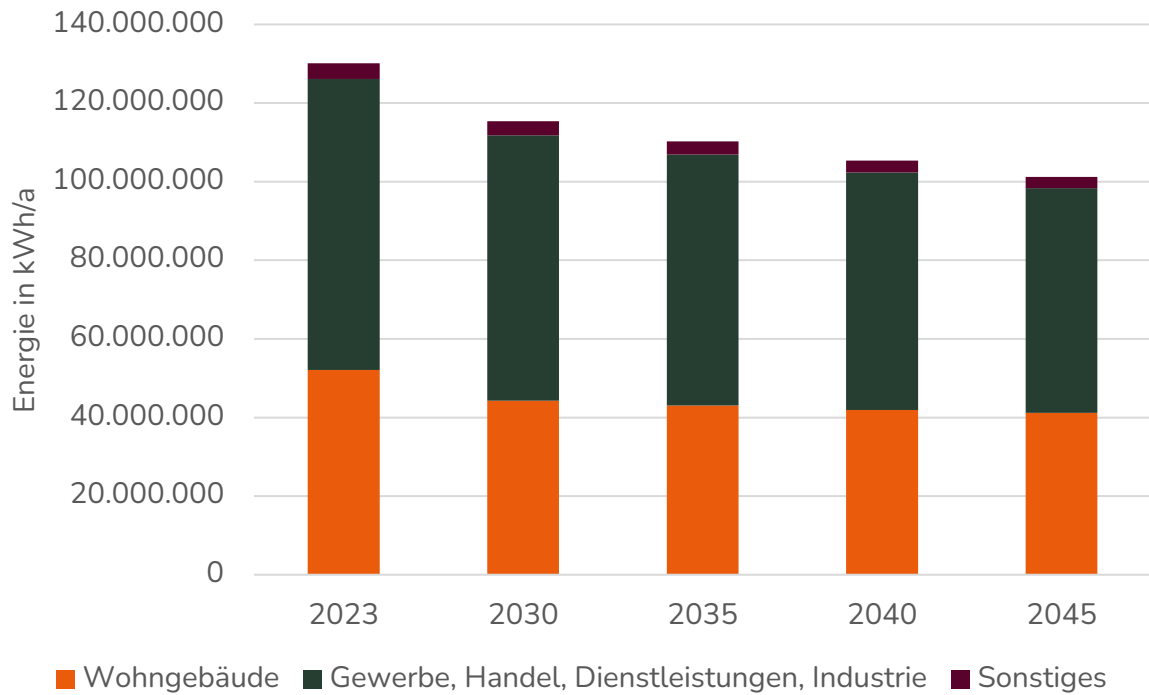


Abbildung 61: Wärmeverbrauch nach Sektoren in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme wird zusätzlich in Abbildung 62 dargestellt. Zu erkennen ist ein leicht steigender Anteil im Stützjahr 2030 und danach ein zunächst gleichbleibender Anteil zum Jahr 2045.

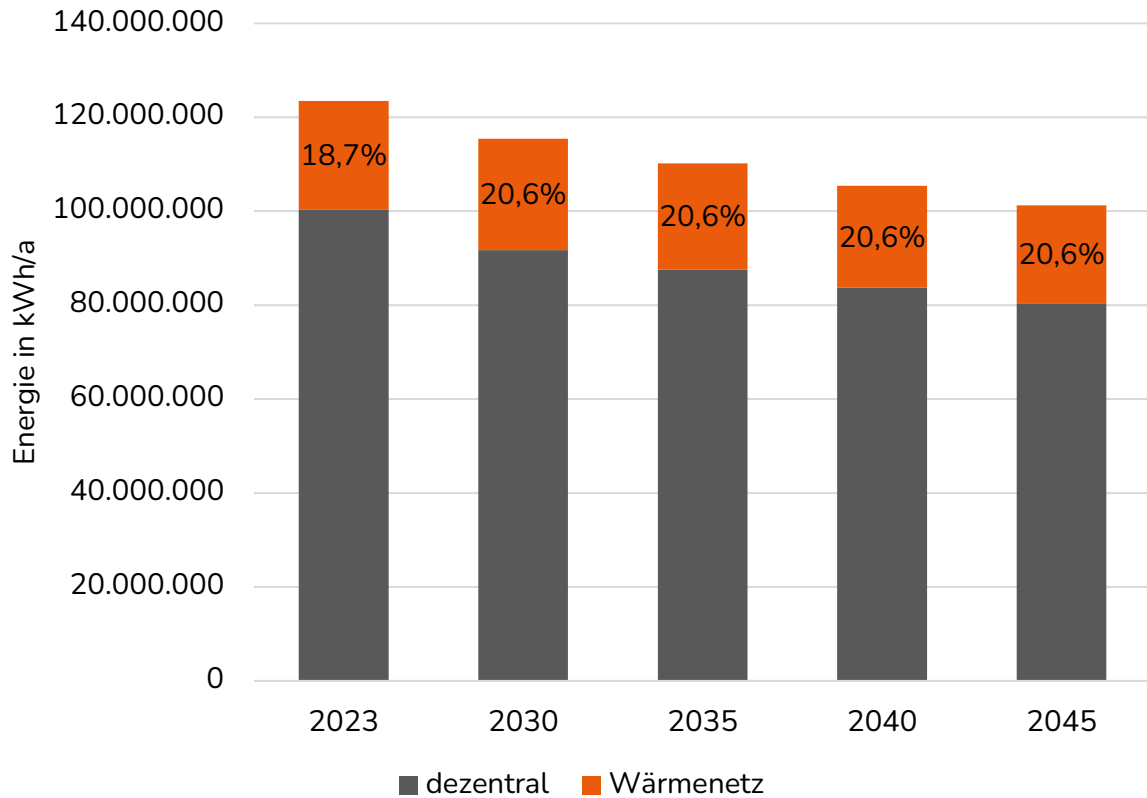


Abbildung 62: Anteil leitungsgebundener Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 63 wird der Energiemix der Wärmenetze dargestellt. Zu erkennen ist, dass in den gewählten Wärmeversorgungsvarianten die Wärmenetze im Ist-Stand noch überwiegend über die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl versorgt werden. Dieser Anteil soll sich sukzessive bis zum Zieljahr reduzieren. Zudem steigt der Anteil der Abwärme im Stützjahr 2030 – diese kann von einer Biogasanlage für das angeschlossene und verdichtete Wärmenetz bereitgestellt werden.

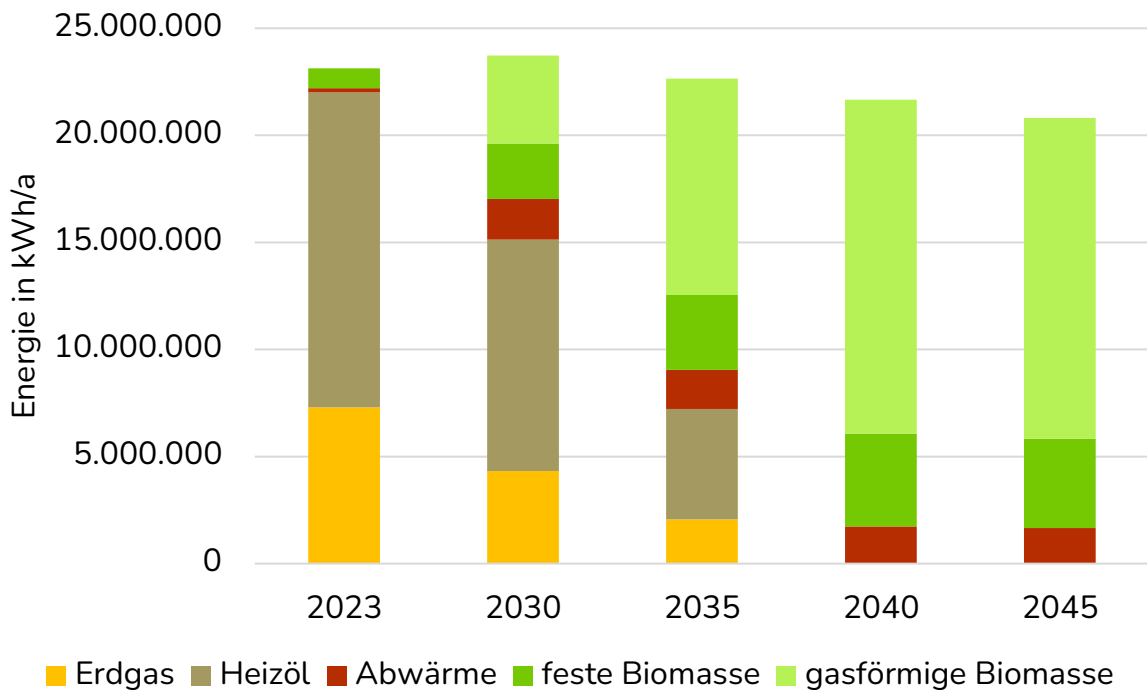


Abbildung 63: Leitungsgebundene Wärme nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In der folgenden Abbildung 64 werden die prozentualen Anteile der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dargestellt. Wie in der vorherigen Abbildung schon zu erkennen, soll sich der Anteil fossiler Energieträger sukzessive reduzieren und durch erneuerbare Energieträger substituiert werden.

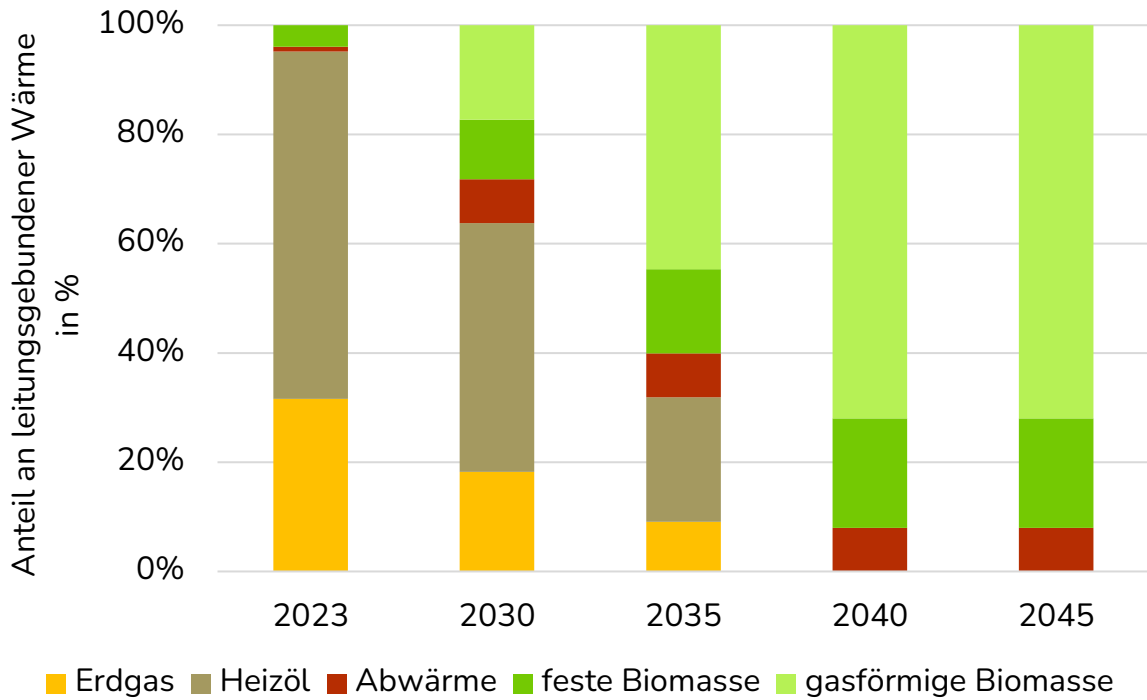


Abbildung 64: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebunden Wärmeversorgung (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Abnehmer der leitungsgebundenen Wärme und damit die Anzahl der Gebäude mit einem Anschluss an ein Wärmenetz werden in folgender Abbildung 65 dargestellt. Aktuell sind 22 Gebäude und damit 1 % aller 1.846 Gebäude im Gemeindegebiet an ein Wärmenetz angeschlossen und bis zum Jahr 2045 sollen 3 % der Gebäude über leitungsgebunden Wärme versorgt werden. Das entspricht einer Anzahl von insgesamt 53 Gebäuden.

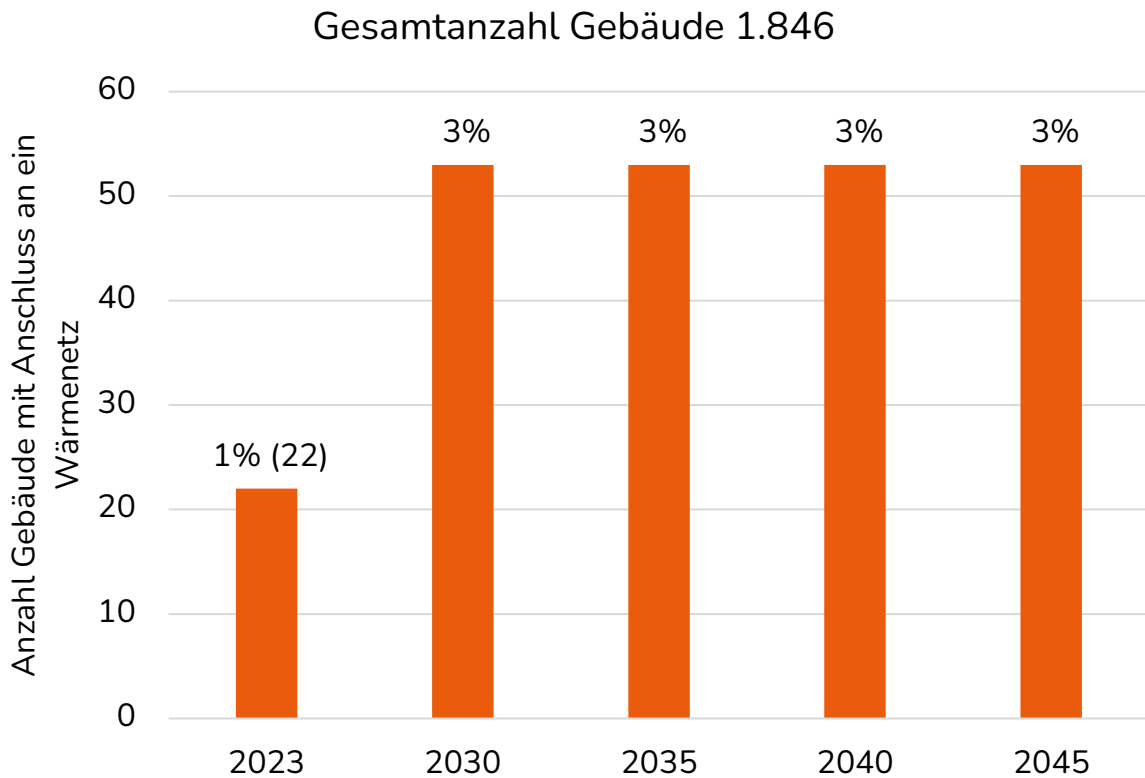


Abbildung 65: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

In Abbildung 66 werden die Energieträger der bestehenden Gasnetze aufgezeigt. Hierbei fällt auf, dass das Gasnetz derzeit und auch in Zukunft zu 80 % über den Energieträger Erdgas versorgt werden soll. Die durch das Erdgas verursachten Treibhausgasemissionen werden in Zukunft über entsprechende Zertifikate kompensiert. Zudem versorgt Biomethan aktuell und bis zum Stützjahr mit einem Anteil von 20 %.

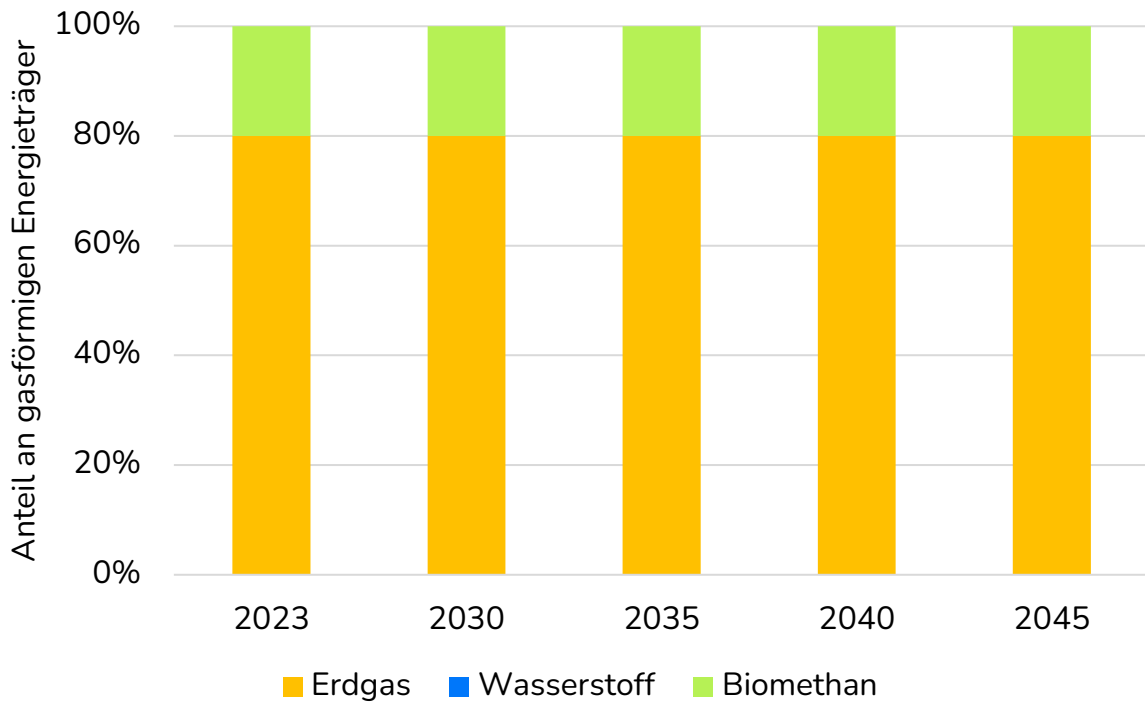


Abbildung 66: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Im Gegensatz zum Anteil der Wärmenetzanschlüsse soll der Anteil an den Gasnetzanschlüssen auf 0 % reduziert werden und so die Treibhausgasemissionen durch das Einsparen des fossilen Energieträgers Erdgas weitestgehend minimiert werden. Aktuell geht man bis zum Zieljahr von einer Reduktion der Gasanschlüsse auf 0 aus. Da in der Kommune Quartiere als Prüfgebiete ausgewiesen sind, kann über die tatsächlichen Anschlusszahlen allerdings zum Bearbeitungsstand noch keine endgültige Aussage getroffen werden. Der Rückgang der Gasnetzanschlüsse über die Stützjahre hin zum Zieljahr ist in Abbildung 67 dargestellt.

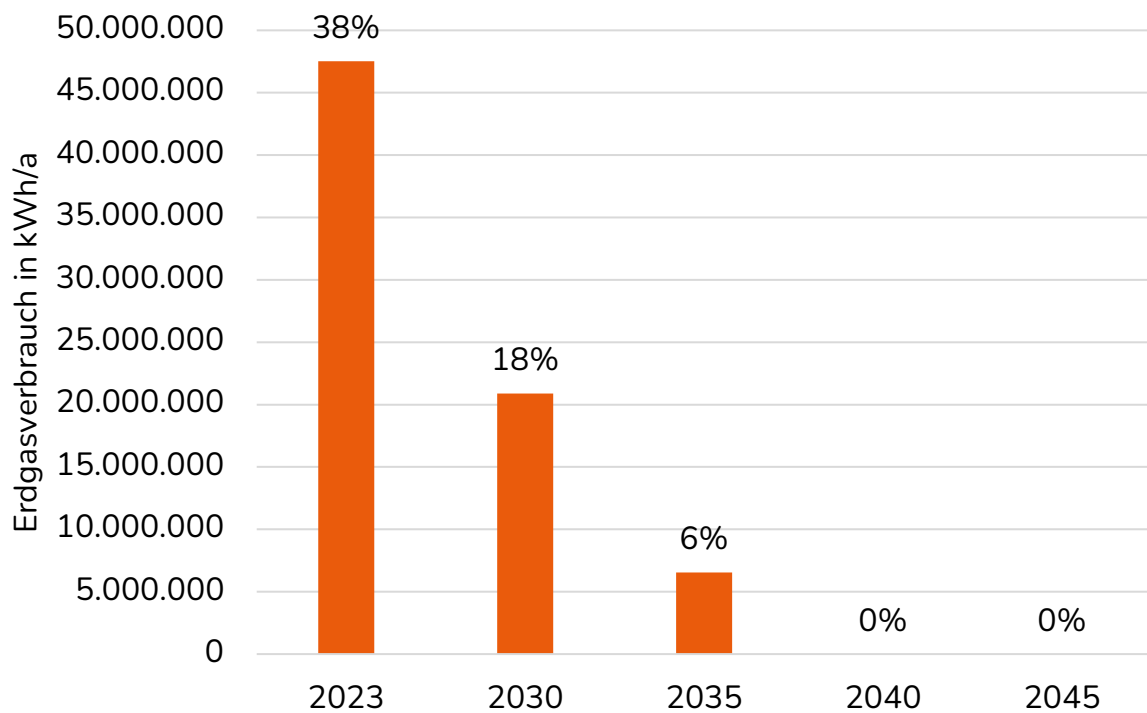


Abbildung 67: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an das Gasnetz wird in Abbildung 68 dargestellt. Aktuell werden 39 % und damit 716 aller 1.846 Gebäude mit Erdgas versorgt. Aktuell geht man bis zum Zieljahr von einer Reduktion der Gasanschlüsse auf 0 aus. Da in der Kommune Quartiere als Prüfgebiete ausgewiesen sind, kann über die tatsächlichen Anschlusszahlen allerdings zum Bearbeitungsstand noch keine endgültige Aussage getroffen werden. Das aktuelle Ziel ist eine ganzheitliche Reduktion der Erdgasversorgung auf 0 bis zum Jahr 2040.

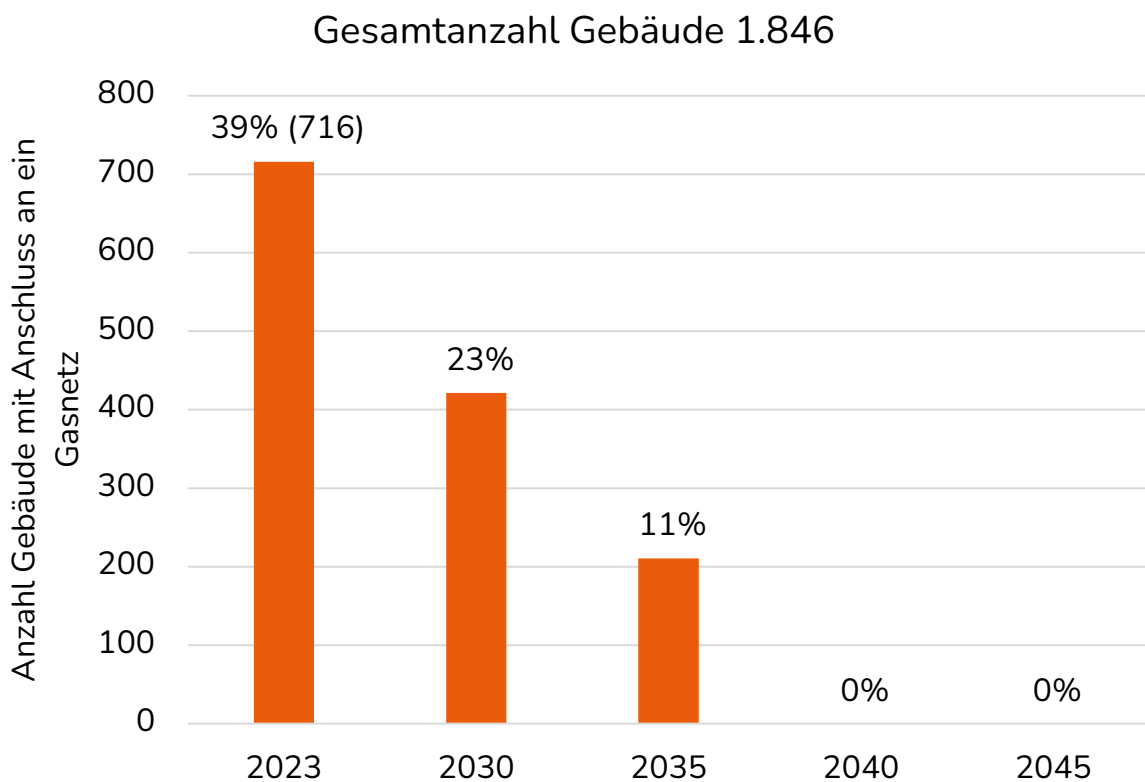


Abbildung 68: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

5.2.7 Treibhausgasbilanz im Zielszenario

Unter anderem auf Grundlage des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern in Abbildung 60 kann die Treibhausgasbilanz errechnet werden, welche in Abbildung 69 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 zum Großteil durch den Heizungstausch nach GEG und später auch durch die Umstellung des Strommix auf erneuerbare Energien zu erklären. Danach sind größtenteils nur noch Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von Biomasse als Energieträger zu erwarten.

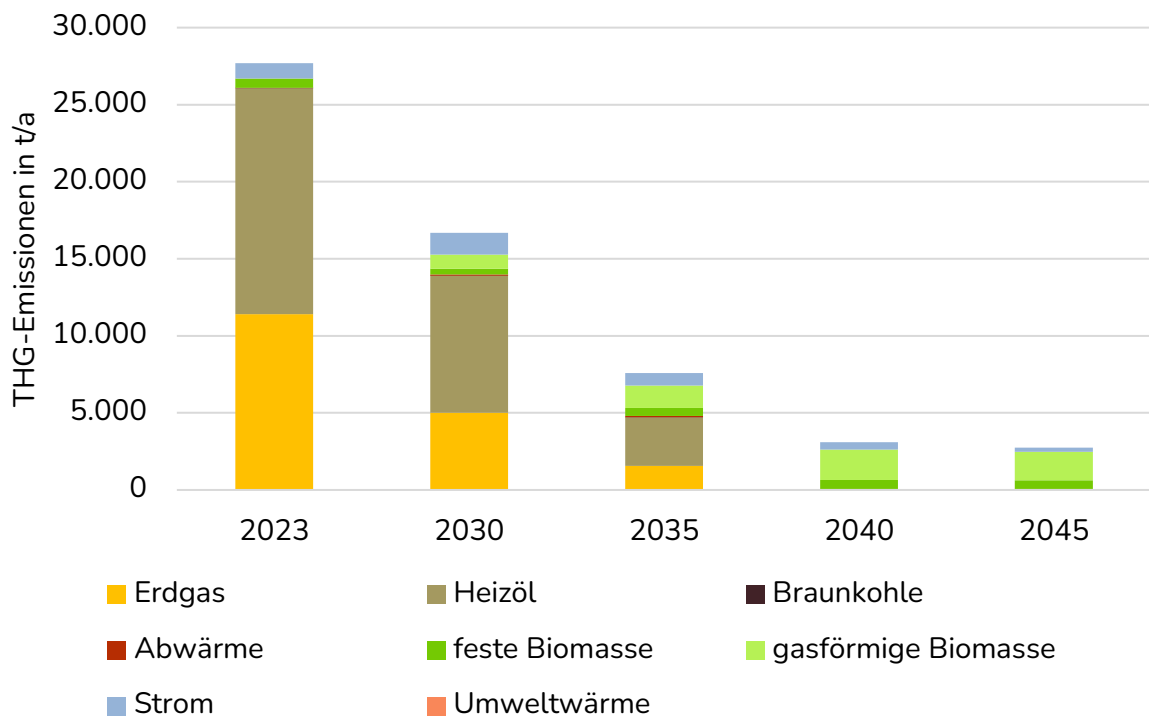


Abbildung 69: Treibhausgasbilanz nach Energieträger in den Stützjahren (Veröffentlichung nach WPG, Anlage 2, III.)

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.

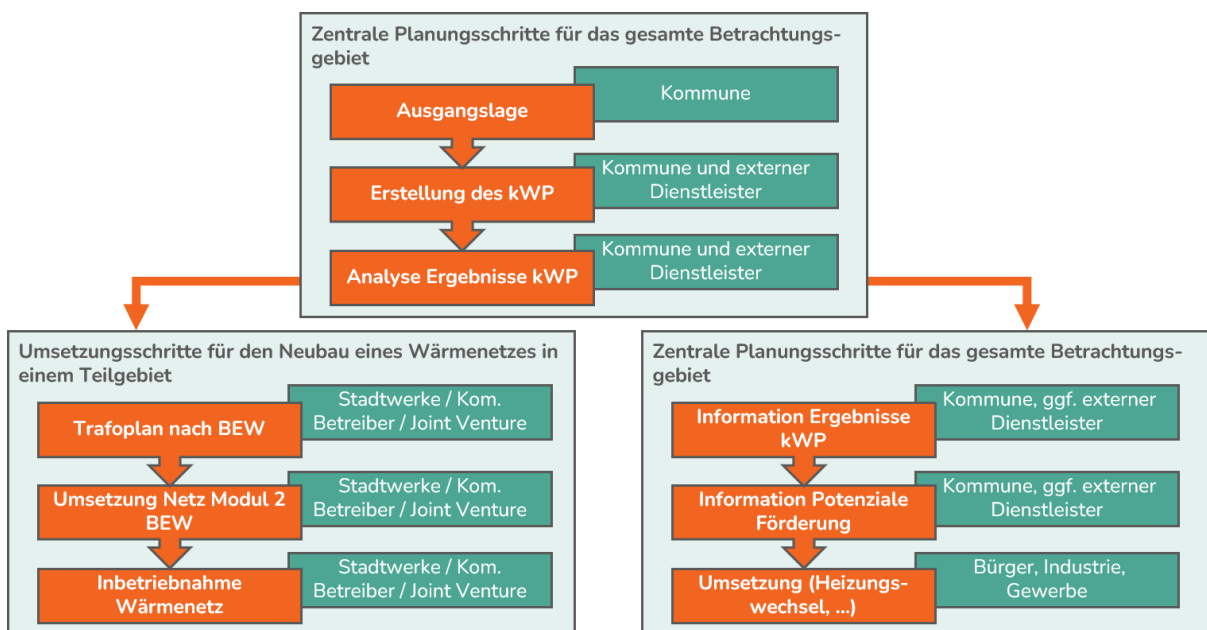


Abbildung 70: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Abbildung 70 zeigt exemplarisch **mögliche Schritte nach** der Wärmeplanung. Dabei gibt es Maßnahmen für Gebiete, in denen ein Wärmenetz neu gebaut werden kann. Zunächst wird mit der Machbarkeitsstudie nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (**BEW**) begonnen, darauffolgend kann mit der Umsetzung inklusive Förderung nach Modul 2 BEW weitergemacht werden, ehe das Wärmenetz final in Betrieb genommen werden kann. Analog dazu wird die weitere Vorgehensweise in Gebieten dezentraler Versorgung aufgezeigt. Dazu sollen zunächst die Ergebnisse der Wärmeplanung, in diesem Fall konkret über die Gebiete für die dezentrale Versorgung, an den Bürger mitgeteilt werden. Darauffolgend können **Informationsveranstaltungen** über die Wärmepotenziale in den Gebieten, zu Sanierungsmaßnah-

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

6.1 Darstellung der Fokusgebiete

Neben der Betrachtung aller Quartiere werden drei Fokusgebiete in dem untersuchten Gebiet detaillierter analysiert. Die Fokusgebiete sind hinsichtlich ihrer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln. Im Folgenden werden für diese Bereiche konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne dargestellt, einschließlich eines ausführlichen Maßnahmenkatalogs sowie der Modellierung eines Energieträgermixes mit zugehöriger Kostenschätzung. In Abstimmung mit der Gemeinde Wackersdorf wurden die Fokusgebiete Bergstraße/Bergmannstraße, Wackersdorf Nord und Wasserturm genauer betrachtet. Die Lage der drei Fokusgebiete ist in Abbildung 71 dargestellt.

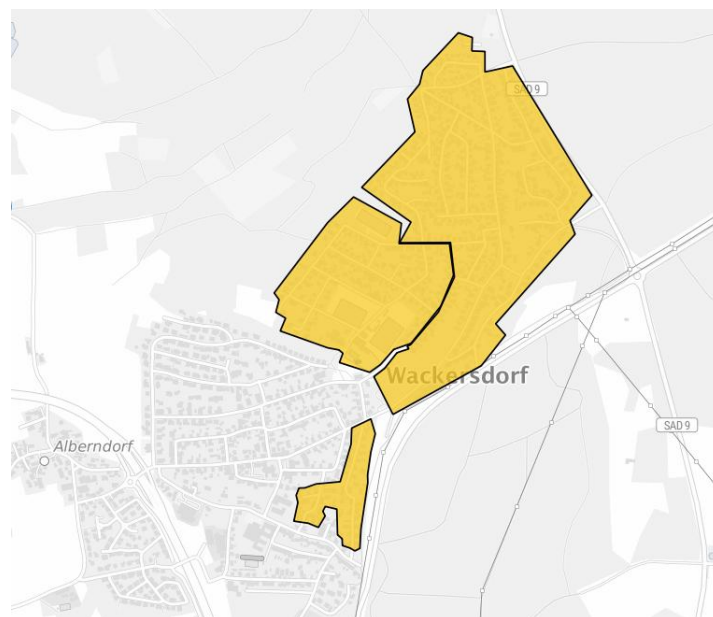


Abbildung 71: Fokusgebiete

6.1.1 Quartierssteckbriefe der Fokusgebiete

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

Zur weiteren Einordnung wird ebenso in Tabelle 9 die Aufteilung der Wärmeliniendichte für die Gesamtheit der Quartiere mit mehr als 5 Gebäuden dargestellt. Die Tabelle zeigt in jeder Zeile die Wärmeliniendichteverteilung für ein spezifisches Quartier an. Am Beispiel von Alberndorf Alt lassen sich folgende Informationen ablesen: Die grauen Balken liegen überwiegend im blauen und dunkelgrünen Bereich. Demnach ist die Wärmebedarfsstruktur eher im unteren Segment angeordnet. Präziser formuliert besitzen 52 % der Gebäude im Quartier Alberndorf Alt eine niedrige Wärmeliniendichte von 500 bis 750 kWh/m.

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

Wackersdorf	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		
Alberndorf Alt	48%	52%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	440
Alberndorf Neu	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	248
Bergstraße_Bergmannstraße	2%	12%	55%	31%	0%	0%	0%	0%	865
Campingplatz_ Ferienhaussiedlung	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	232
GE Fabrikstraße	7%	0%	33%	39%	21%	0%	0%	0%	871
GE WERK	0%	0%	2%	7%	0%	91%	0%	0%	2017
Gewerbepark Alberndorf	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	1.719
Grafenricht	88%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	323
Heselbach 1 + GE 1, 2	27%	27%	39%	7%	0%	0%	0%	0%	565
Heselbach 2	29%	39%	32%	0%	0%	0%	0%	0%	638
Holzberg	0%	17%	80%	3%	0%	0%	0%	0%	858
Imstetten	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	262
Industriegebiet Nord	0%	0%	0%	0%	0%	13%	87%	0%	6975
Interkommunales Gewerbegebiet	Aus Datenschutzgründen nicht dargestellt								
Irlach	29%	0%	71%	0%	0%	0%	0%	0%	527
Mappenberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	156
Meldau	78%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	365
Ortsmitte_Gewerbe	2%	18%	48%	0%	33%	0%	0%	0%	922
Rauberweiherhaus 1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	346
Rauberweiherhaus 2	75%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	309
Wackersdorf Nord	6%	34%	57%	3%	0%	0%	0%	0%	725
Wasserturm	12%	27%	44%	0%	0%	18%	0%	0%	776
WTF I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	13.257
WTF II	4%	0%	0%	22%	60%	0%	10%	0%	1.257

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

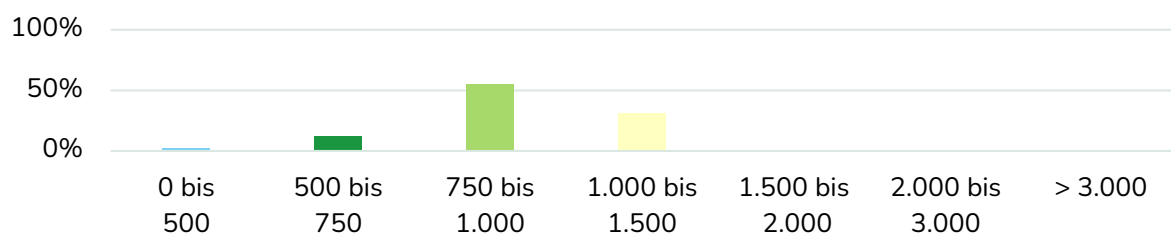
Wärmeliendichte nach Klasse je Straßenzug dargestellt, wobei sich wiederum auf das 100 % Anschlusszenario, sprich dem „Best Case“-Szenario bezogen wird. Zu sehen ist, dass der Großteil des Wärmebedarfs in Straßenzügen mit mittlerer Wärmeliendichte (kleiner 1.500 kWh/m) liegt.

Bergstraße_Bergmannstraße



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	51		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.575.459 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	12,5 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.377.990 kWh/a		
Wärmelinienichte (100 % Anschlussquote)	865 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

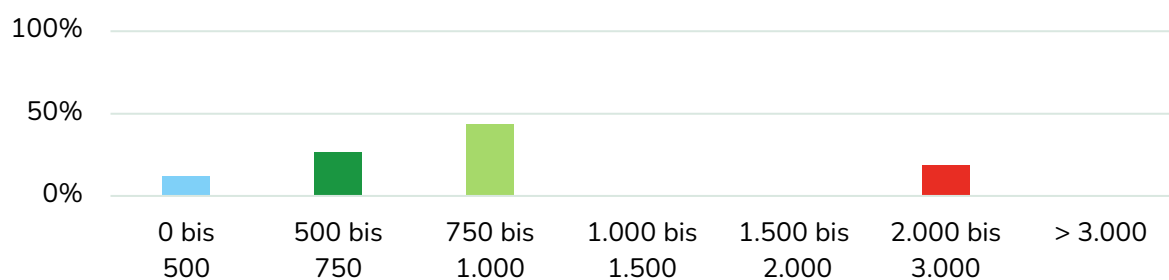


Wasserturm



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	128		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.679.025 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	17,3 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	3.869.663 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	776 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

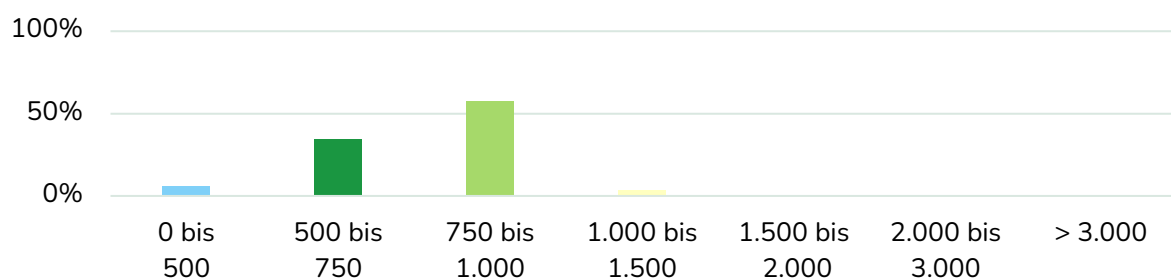


Wackersdorf Nord



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	412		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	11.288.109 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	11,9 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	9.948.499 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	725 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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



6.1.2 Priorisierte Maßnahmen der Fokusgebiete

Bei den priorisierten Maßnahmen für die Fokusgebiete Bergstraße/Bergmannstraße, Wackersdorf Nord und Wasserturm handelt es sich um die Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1 Schritt 1 für die Neuerrichtung eines Wärmenetzes. Dabei wird die technische und wirtschaftliche Machbarkeit konkreter untersucht.

6.2 Maßnahmen und Umsetzungsstrategie

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

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

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

6.2.1 Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

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

Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1: Schritt 1		Priorität: hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Für die im Wärmeplan ausgewiesenen Prüfgebiete (Bergstraße/Bergmannstraße, Wackersdorf Nord, Wasserturm) soll zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antragsstellung zur Förderung • ggf. Ausschreibung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung der Machbarkeitsstudie 		
Zeitraum:	Im Anschluss an die Wärmeplanung	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Quartiere:	Bergstraße/Bergmannstraße, Wackersdorf Nord, Wasserturm	
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger	
Kosten:	Kosten für Studie	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Förderung nach BEW; Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Prüfgebiete 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 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 72 zeigt dabei exemplarisch den Prozess zur Umsetzung einer Maßnahme. Weiterführende Informationen über das Controlling werden im Abschnitt 6.3 erläutert.

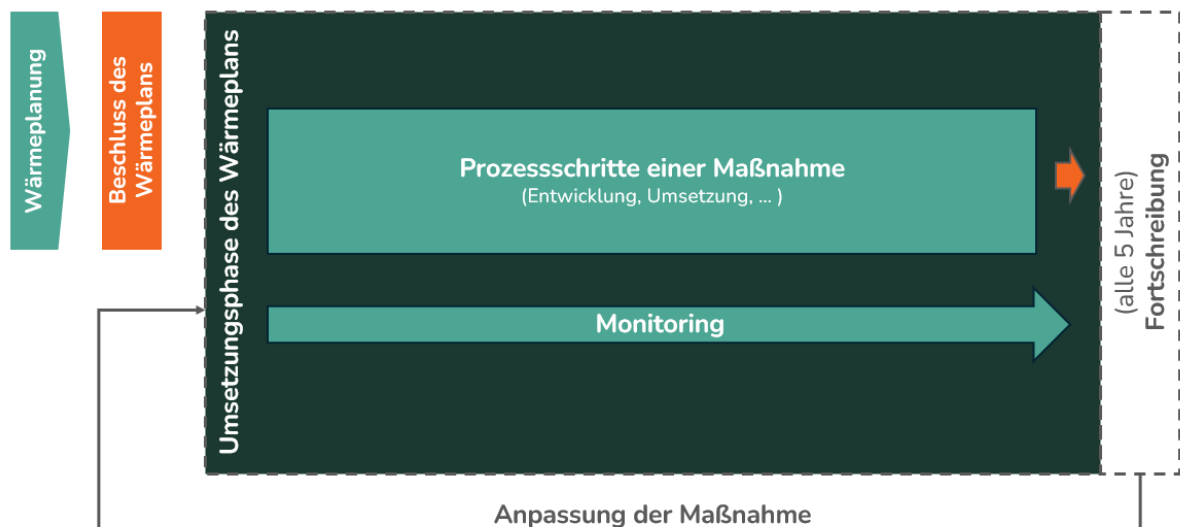


Abbildung 72: Beispielhafter Umsetzungsprozess einer Baumaßnahme der Wärmeplanung (in Anlehnung an adelphi)

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 Gemeinde abgestimmt und durch eine amtliche Bescheinigung gemäß § 7h Abs. 2 EStG nachgewiesen werden. Die steuerliche Förderung bezieht sich dabei ausschließlich auf den Teil der Aufwendungen, der auf Maßnahmen entfällt, die zur Erreichung der städtebaulichen Zielsetzungen erforderlich sind. Nicht begünstigt sind beispielsweise reine Luxussanierungen oder der Kaufpreis des Objekts an sich. Die steuerliche Begünstigung soll Investitionsanreize

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

Wärmebeirat bzw. Steuerungsgruppe

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

Als erster Akteur sind die **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 CO₂-neutral mit Wärme zu versorgen. Im Rahmen des Controllings der Wärmenetzplanung ist es nötig Daten zu erheben und damit folgende Leitfragen zu beantworten:

Neubau von Wärmenetzen:

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

Verdichtung/ Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen:

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

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

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:

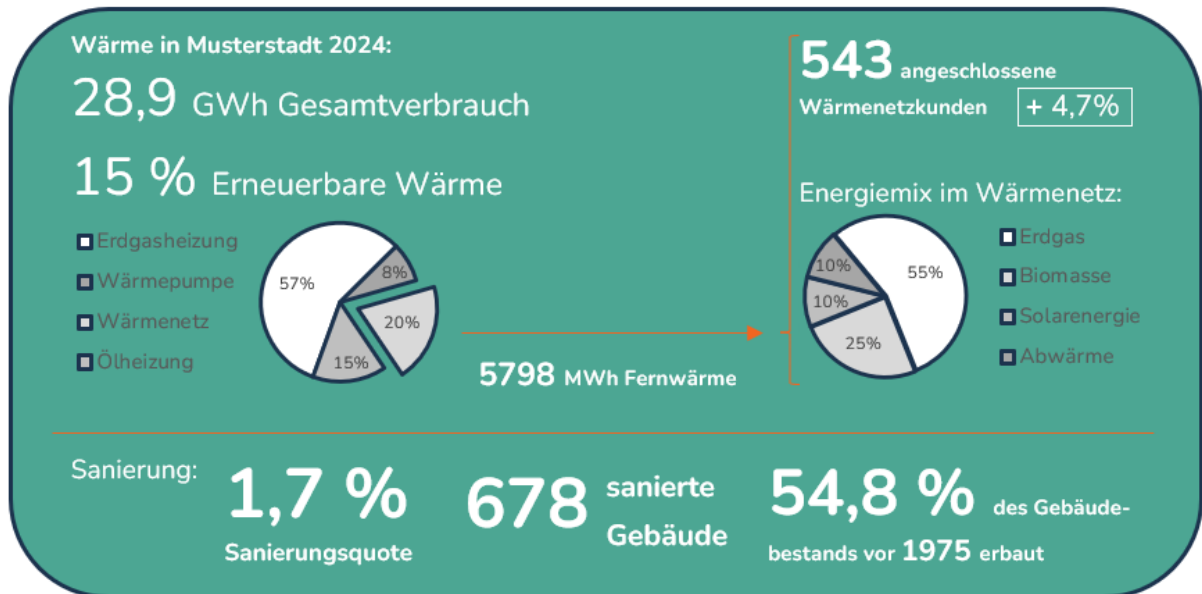


Abbildung 73: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling Strategie

Wie in Abbildung 73 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 CO₂-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 Wackersdorf zeigen einen überwiegend ländlich geprägten Gebäudebestand – insgesamt gibt es 5.514 Gebäude, von denen 1.617 Wohngebäude sind. Die hauptsächlich dezentrale Wärmeerzeugungsstruktur basiert auf rund 74 % fossilen Energieträgern (Heizöl und Erdgas), während ca. 24 % der Heizungssysteme auf Biomasse und 2 % auf strombasierte Lösungen sowie die Nutzung der Umweltwärme setzen. Der aktuelle Gesamtwärmeverbrauch liegt bei über 130 GWh/a, wobei fossile Energieträger den Großteil ausmachen und nur etwa 26 % der Wärme aus erneuerbaren Quellen stammen – darunter dominiert vor allem die Biomasse.

In der **Bestandsanalyse** wurden zudem vier bestehende Wärmenetze identifiziert, die unterschiedliche Gebäudekonstellationen abdecken. Ein Bestandsnahwärmenetz im Ortsteil Irlach versorgt zehn Gebäude, ein weiteres Netz im Gemeindezentrum deckt kommunale Einrichtungen wie das Ärztehaus und das Mehrgenerationenhaus ab, zudem wird zum Bearbeitungsstand ein Anschluss des Schulgebäudes realisiert. Außerdem sind im Bereich des Wasserturms fünf Liegenschaften über ein Wärmenetz versorgt. Des Weiteren befindet sich im Gewerbegebiet ein viertes Wärmenetz, an welches sechs Gebäude angeschlossen sind.

Die **Potenzialanalyse** kommt zu dem Ergebnis, dass durch energetische Sanierungsmaßnahmen basierend auf einer ambitionierten Sanierungsrate von 2 % pro Jahr der spezifische Wärmebedarf der Wohngebäude von derzeit rund 105,1 kWh/m² auf ca. 100 kWh/m² gesenkt werden könnte. Insgesamt entspricht das **Einsparpotential** durch die Gebäudesanierung etwa 22,2 GWh bis zum Jahr 2045. Weiterhin zeigt die Analyse, dass sowohl Dachflächen als auch ausgewiesene Freiflächen in Wackersdorf ein erhebliches Potenzial für den Ausbau von **Photovoltaikanlagen** bieten. Über die Nutzung von Wärmepumpen kann die Effizienz der Nutzung von Strom für die Wärmeerzeugung weiter gesteigert werden. Auch **geothermische Potenziale**, etwa durch den Einsatz von Erdwärmesonden und -kollektoren wurden betrachtet. Der Ausbau von **Windkraftanlagen** ist hingegen aufgrund naturschutzrechtlicher Restriktionen nicht möglich. Ein weiterer Ansatz betrifft die thermische Nutzung des **Seewassers** des Murner Sees. Eine erste Betrachtung des Potentials hat ergeben, dass die Nutzung

grundsätzlich möglich sein kann, wobei weitere Abstimmung mit den Fachbehörden im Falle einer Detailbetrachtung notwendig ist.

Die **Zielszenarien** skizzieren in den verschiedenen Quartieren differenzierte Lösungen basierend auf der jeweiligen Ausgangslage und den vorhandenen Potenzialen. Für die einzelnen Quartiere wird eine verstärkte Einbindung von erneuerbaren Energiequellen geplant. Es wird angestrebt, **Wärmenetze** wo möglich **zu verdichten**. Während einige Quartiere die Prüfung einer Wärmeversorgung über Gas- oder Wärmenetze sowie die Möglichkeiten der dezentralen Versorgung vorgenommen werden soll, sind 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 Wackersdorf ermöglichen sollen. Hierzu zählen zum Beispiel:

- Die gezielte Verdichtung der 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 Informationsveranstaltungen, die dazu beitragen, Anschlussinteressen zu ermitteln, über Wärmeversorgungsmöglichkeiten aufzuklären und Akzeptanz zu schaffen.
- Strategien zur Verstetigung der Wärmeplanung

Im Folgenden die Kernaussagen der kommunalen Wärmeplanung Wackersdorf:

Bestandsanalyse:

- Insgesamt 5.514 Gebäude, davon 1.617 Wohngebäude.
- Dominanz fossiler Brennstoffe (Heizöl/Erdgas) bei dezentralen Wärmeerzeugern (74 %), ergänzt durch Biomasse (24 %) und strombasiert (2 %).
- Bestehende kleinere Wärmenetze in mehreren Quartieren.

Potenzialanalyse:

- Sanierungspotenzial: Mit 2 % Sanierungsrate bei Wohngebäuden kann der spezifische Wärmebedarf deutlich gesenkt werden
- Großes Potenzial für Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen.
- Geothermische Potenziale durch Nutzung von Erdkollektoren sowie lokal durch Erdwärmesonden.
- Windkraftanlagen sind aufgrund naturschutzrechtlicher Einschränkungen nicht umsetzbar.
- Der Murner See bietet Potentiale zur thermischen Nutzung des Seewassers unter Vorbehalt weiterer Prüfung und Abstimmung mit Fachbehörden.

Zielszenario:

- Bewertung verschiedener Versorgungsstrategien für die Jahre 2030, 2035 und 2040/2045.
- Vereinzelt Verdichtung von Bestandswärmenetzen.
- Dezentrale Lösung vorwiegend in den umliegenden Gemeindeteilen.
- Einteilung von Prüfgebieten für weitere Betrachtung hinsichtlich der Wärmeversorgung.

Wärmewendestrategie:

- Konkrete Maßnahmen zur Umsetzung: Machbarkeitsstudien, Bürgerbeteiligung, regelmäßiges Controlling.
- Maßnahmensteckbriefe im Anhang liefern Handlungsanleitungen (Ausbau von Wärmenetzen, Sanierungsziele, interkommunale Zusammenarbeit, etc.).

Zusammenfassung in einfacher Sprache:

In Wackersdorf gibt es ca. 5.500 Gebäude, davon rund 1.600 Wohnhäuser. Heute werden viele Häuser noch mit Öl und Gas beheizt. Es gibt bereits vier kleine Wärmenetze, die einige Gebäude versorgen.

Auf den Dächern und freien Flächen von Wackersdorf könnte man viel Strom mit Photovoltaik-Anlagen erzeugen. Wird dieser Strom mit Wärmepumpen in Wärme umgewandelt, könnte damit ein großer Teil des Wärmebedarfs gedeckt werden. Auch die Nutzung der Erdwärme bietet Chancen – zum Beispiel mit Erdwärmekollektoren. Windkraft ist in Wackersdorf nicht möglich, weil es hier naturschutzrechtliche Einschränkungen gibt.

Die Pläne für die Zukunft sehen vor, das bereits bestehende Wärmenetz in Irlach weiter zu verdichten. In dicht besiedelten Ortsteilen soll geprüft werden, wie das vorhandene Gasnetz zur Wärmebereitstellung genutzt werden kann oder ob diese Gebiete doch über ein neues Wärmenetz versorgt werden können. In weniger dicht bewohnten Gegenden können vor allem andere Heizlösungen geprüft werden.

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

8 ANHANG

A. Anhang 1: Quartierssteckbriefe

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

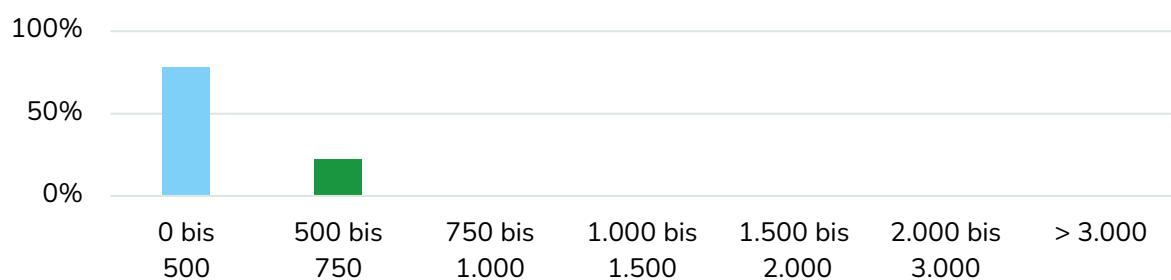
Wackersdorf	Klasseneinteilung der Wärmeliniendichte in kWh/(m*a)								Gesamt je Quartier in kWh/(m*a)
	0 - 500	500 - 750	750 - 1.000	1.000 - 1.500	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	> 3.000		
Alberndorf Alt	48%	52%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	440
Alberndorf Neu	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	248
Bergstraße_Bergmannstraße	2%	12%	55%	31%	0%	0%	0%	0%	865
Campingplatz_Ferienhaussiedlung	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	232
GE Fabrikstraße	7%	0%	33%	39%	21%	0%	0%	0%	871
GE WERK	0%	0%	2%	7%	0%	91%	0%	0%	2.017
Gewerbepark Alberndorf	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	1.719
Grafenricht	88%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	323
Heselbach 1 + GE 1, 2	27%	27%	39%	7%	0%	0%	0%	0%	565
Heselbach 2	29%	39%	32%	0%	0%	0%	0%	0%	638
Holzberg	0%	17%	80%	3%	0%	0%	0%	0%	858
Imstetten	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	262
Industriegebiet Nord	0%	0%	0%	0%	0%	13%	87%	0%	1.071
Interkommunales Gewerbegebiet	Aus Datenschutzgründen nicht dargestellt								
Irlach	29%	0%	71%	0%	0%	0%	0%	0%	527
Mappenberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	156
Meldau	78%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	365
Ortsmitte_Gewerbe	2%	18%	48%	0%	33%	0%	0%	0%	922
Rauberweiherhaus 1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	346
Rauberweiherhaus 2	75%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	309
Wackersdorf Nord	6%	34%	57%	3%	0%	0%	0%	0%	725
Wasserturm	12%	27%	44%	0%	0%	18%	0%	0%	776
WTF I	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	1.000
WTF II	4%	0%	0%	22%	60%	0%	0%	0%	1.257

Meldau



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	47		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	862.912 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	0,6 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	858.018 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	365 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

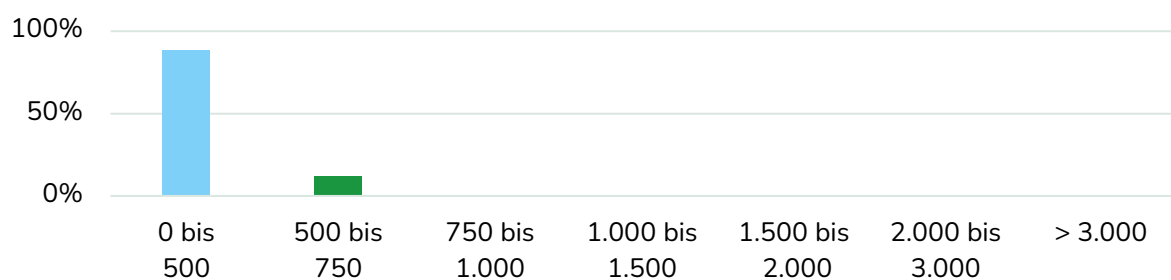


Grafenricht



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	63		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.304.816 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	1,2 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.289.403 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	323 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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



Interkommunales Gewerbegebiet



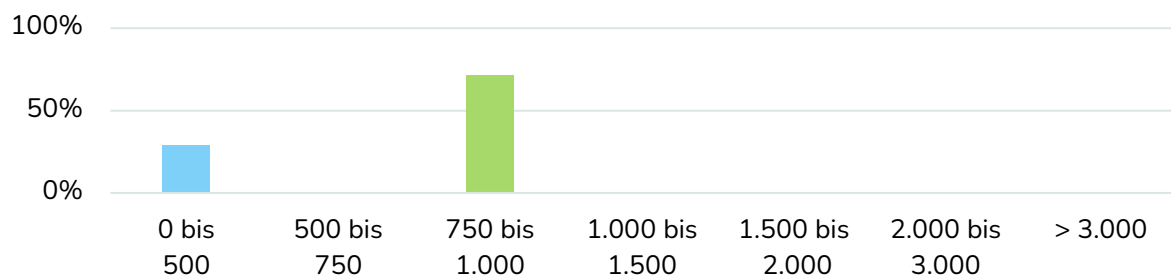
Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	1		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	aus Datenschutzgründen ausgeblendet		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	aus Datenschutzgründen ausgeblendet		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	aus Datenschutzgründen ausgeblendet		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	aus Datenschutzgründen ausgeblendet		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
Verkürzte Wärmeplanung aufgrund fehlender Wärmenetz-/Wasserstoffeignung			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Irlach

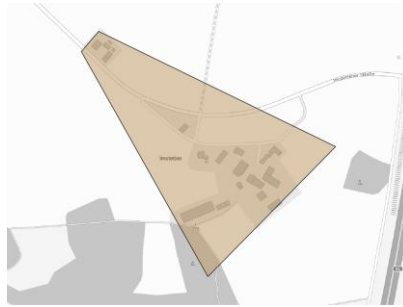


Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	40		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.124.883 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	6,3 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.054.199 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	527 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	Wärmenetz bereits vorhanden		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Wärmenetzverdichtungsgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

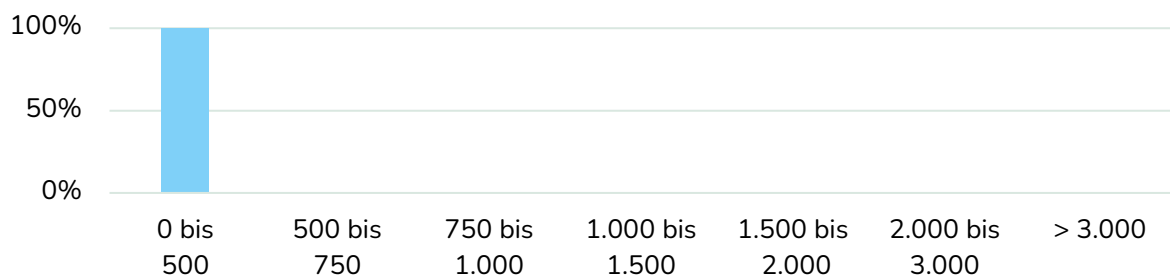


Imstetten



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	5		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	172.575 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	0,0 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	172.575 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	262 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
Verkürzte Wärmeplanung aufgrund fehlender Wärmenetz-/Wasserstoffeignung			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

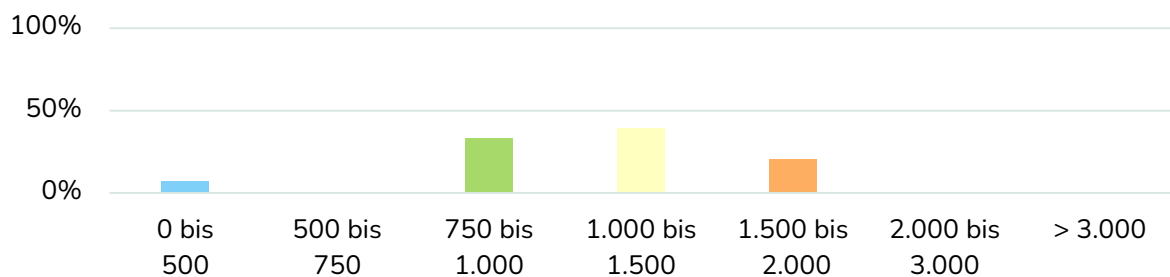


GE Fabrikstraße



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	29		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.899.530 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	13,6 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.641.519 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	871 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

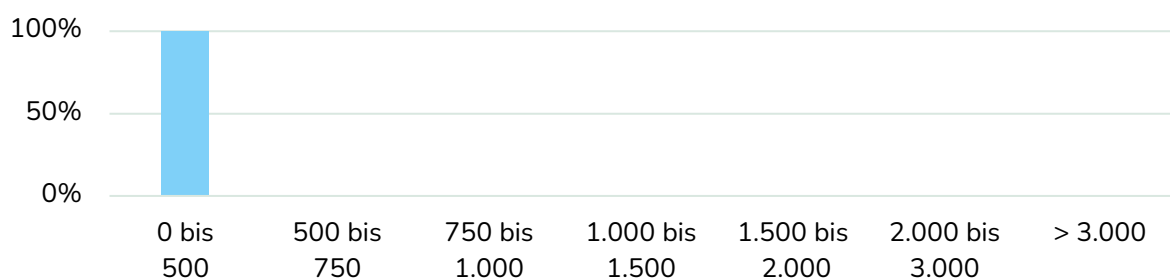


Alberdorf Neu



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	98		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.163.206 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	1,3 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.147.756 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	248 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

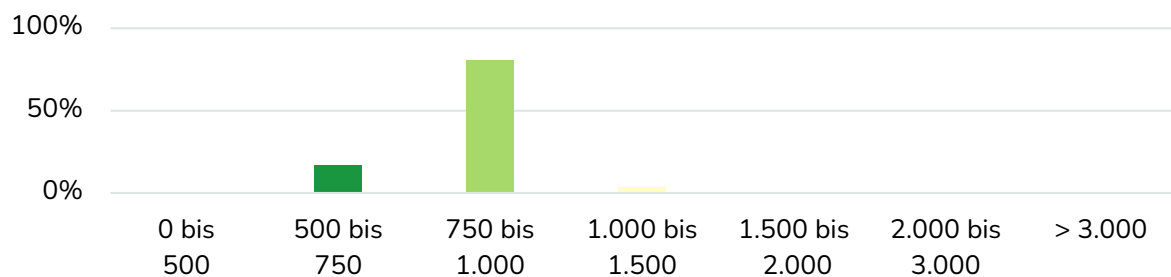


Holzberg



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	155		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	5.438.520 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	4,1 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	5.213.484 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	858 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

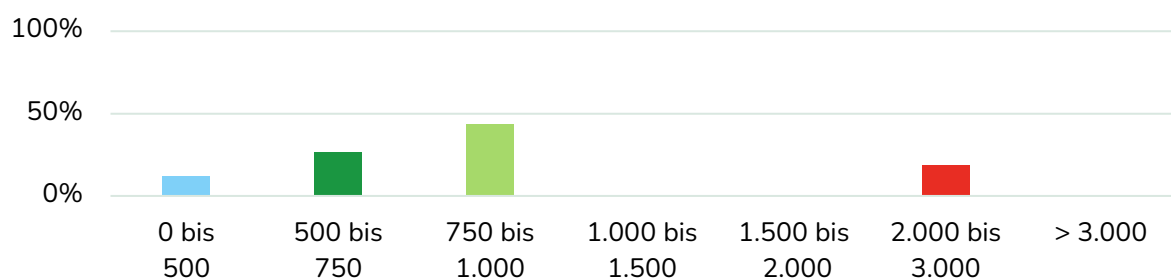


Wasserturm



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	128		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.679.025 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	17,3 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	3.869.663 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	776 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

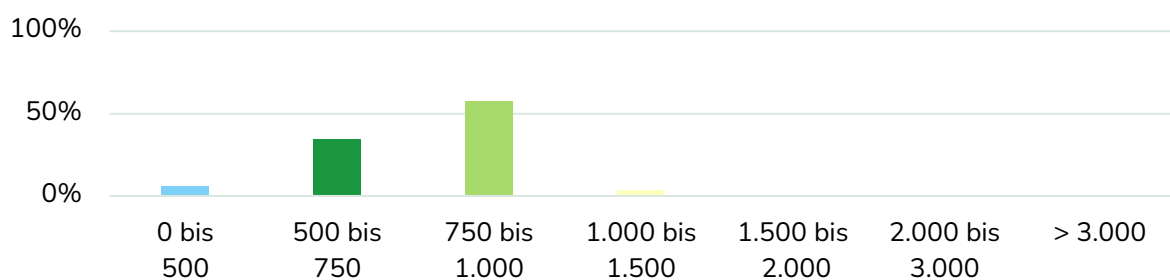


Wackersdorf Nord



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	412		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	11.288.109 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	11,9 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	9.948.499 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	725 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

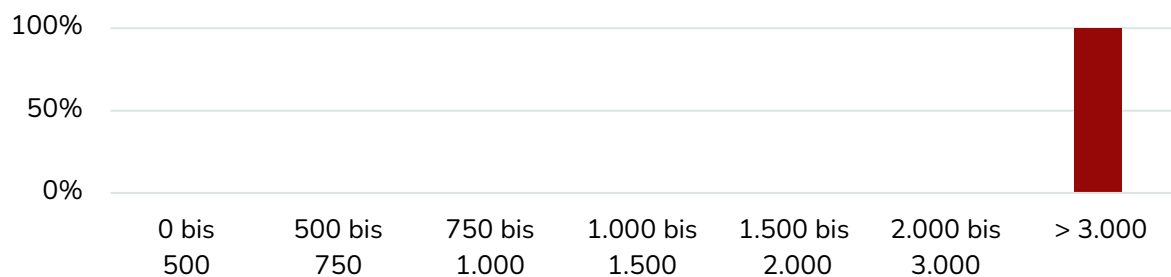


WTF I



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	21		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	33.930.339 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	22,6 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	26.260.410 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	13.257 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

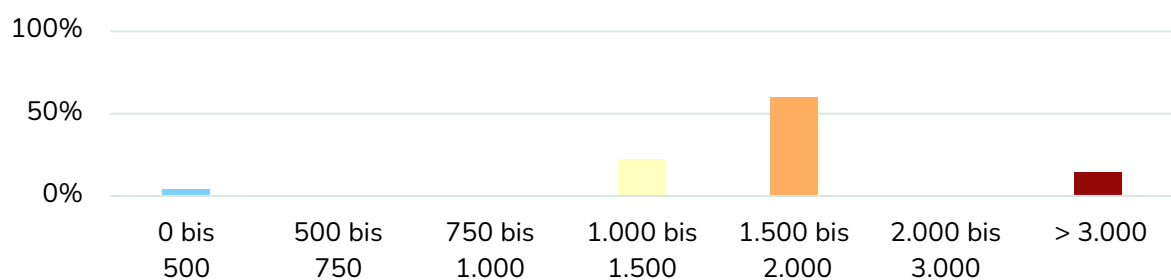


WTF II



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	9		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	12.226.622 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	23,2 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	9.393.523 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.257 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

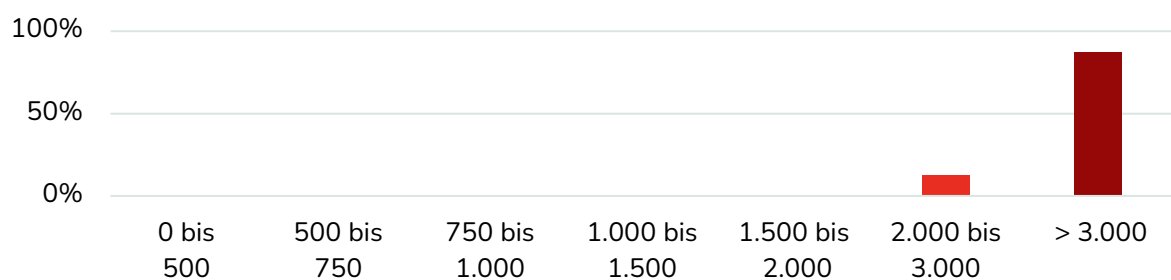


Industriegebiet Nord



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	17		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	22.928.581 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	6,1 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	21.526.999 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	6.975 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

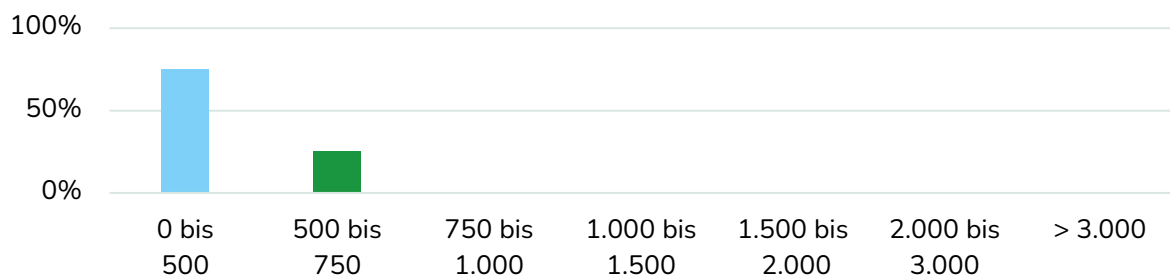


Rauberweiherhaus 2



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	64		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.179.268 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	0,3 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.175.733 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	309 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Rauberweiherhaus 2
(Klasseneinteilung der Wärmeliniedichten in [kWh/m*a])

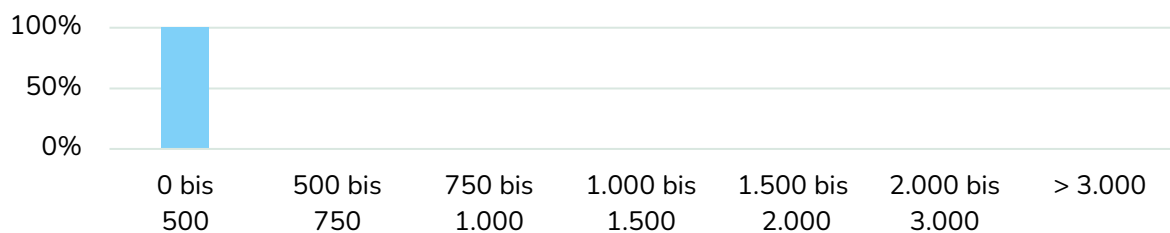


Campingplatz_ Ferienhaussiedlung



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	62		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	693.576 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	3,7 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	667.987 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	232 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

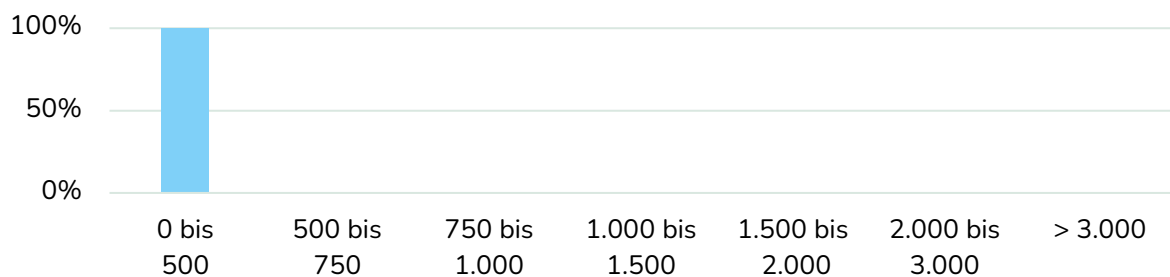


Rauberweiherhaus 1



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	7		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	130.901 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	3,5 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	126.274 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	346 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
Verkürzte Wärmeplanung aufgrund fehlender Wärmenetz-/Wasserstoffeignung			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Rauberweiherhaus 1
(Klasseneinteilung der Wärmeliniedichten in [kWh/m*a])

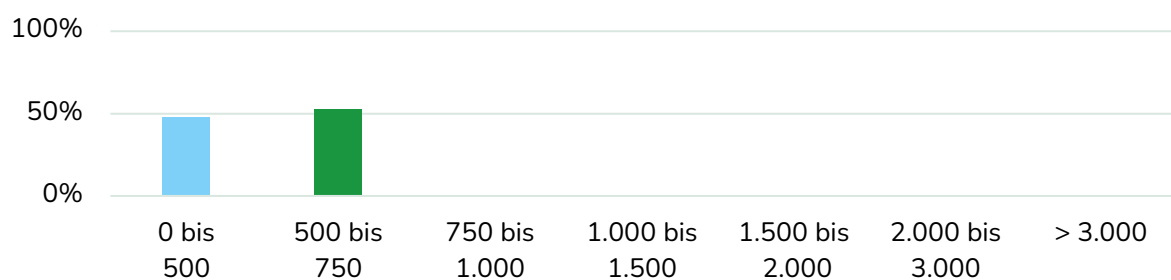


Alberndorf Alt



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	52		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.100.597 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	3,0 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.067.801 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	440 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

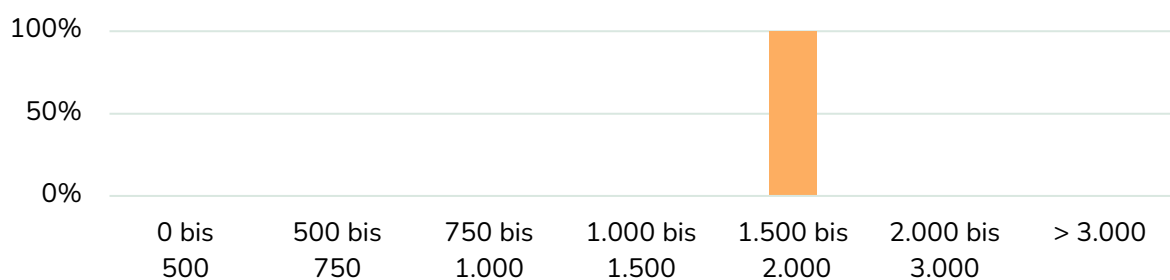


Gewerbepark Alberndorf



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	6		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	932.853 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	22,7 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	721.488 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	1.719 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

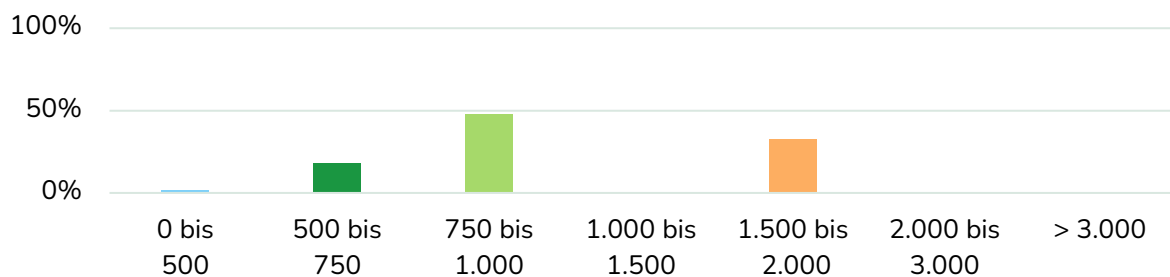


Ortsmitte_Gewerbe

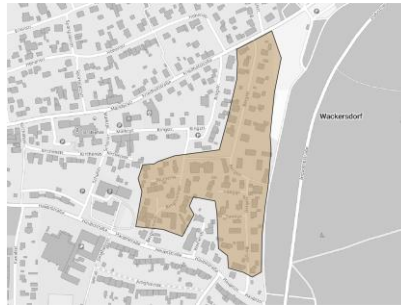


Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	269		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	10.175.000 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	14,7 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	8.675.372 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	922 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

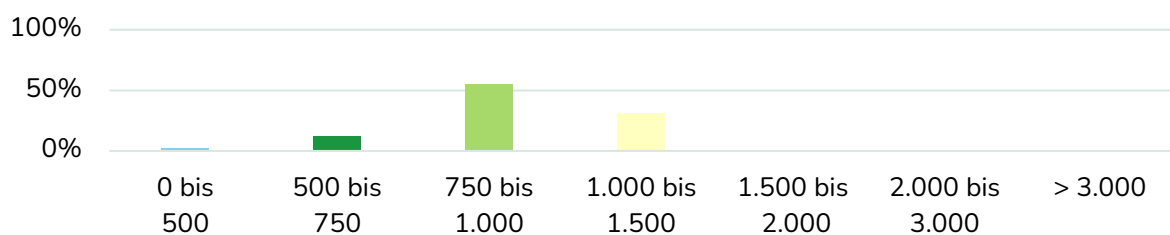


Bergstraße_Bergmannstraße



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	51		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.575.459 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	12,5 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.377.990 kWh/a		
Wärmelinienichte (100 % Anschlussquote)	865 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

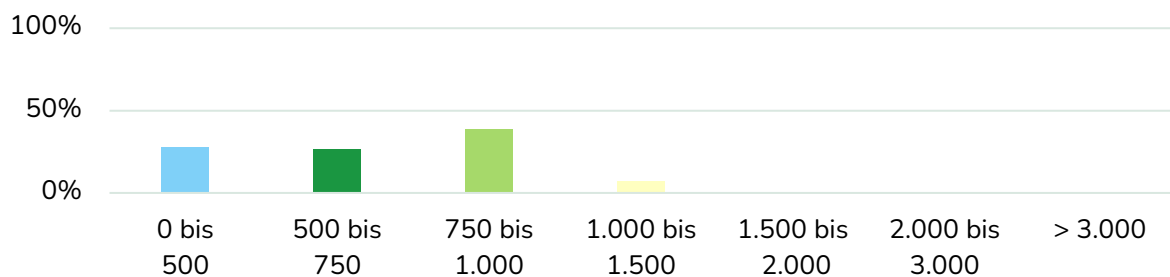


Heselbach 1 + GE 1, 2



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	166		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	5.106.148 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	12,9 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	4.448.011 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	565 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Heselbach 1 + GE 1, 2
(Klasseneinteilung der Wärmeliniedichten in [kWh/m*a])

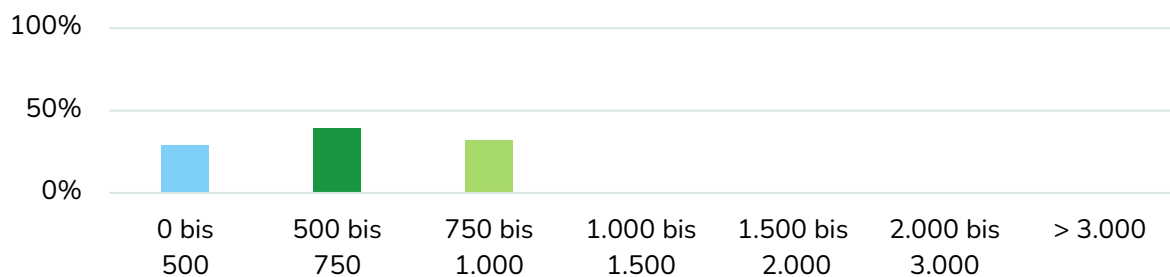


Heselbach 2



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	121		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.404.956 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	12,4 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	2.982.661 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	638 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Anteile am Gesamtgebäudebestand - Heselbach 2
(Klasseneinteilung der Wärmeliniedichten in [kWh/m*a])

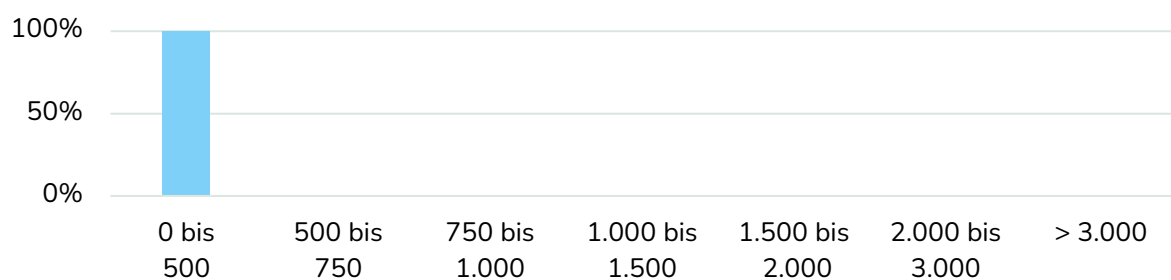


Mappenberg



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	5		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	137.104 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	0,0 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	137.104 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	156 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Gebiet für dezentrale Versorgung		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	sehr wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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

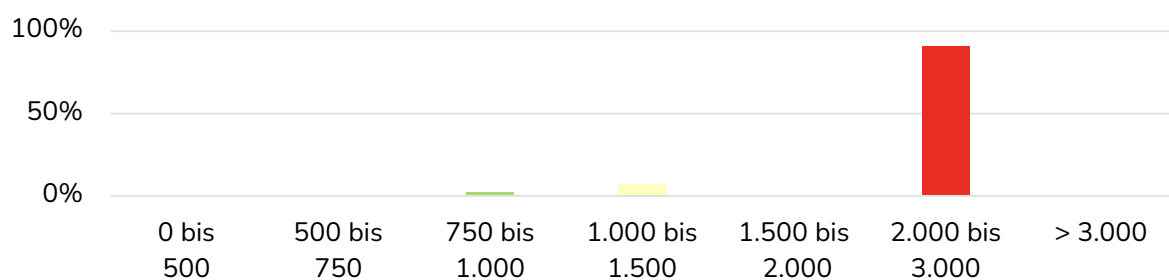


GE WERK



Kennzahlen			
Anzahl Gebäude	12		
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.569.309 kWh/a		
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	18,3 % bis 2040		
Endenergieverbrauch Wärme (Zieljahr)	1.282.418 kWh/a		
Wärmeliniedichte (100 % Anschlussquote)	2.017 kWh/m*a		
Ergebnis der Eignungsprüfung nach § 14 WPG			
reguläre kWp			
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach § 18 WPG			
Wärmenetzgebiet ab:	kein Wärmenetz geplant		
Wasserstoffgebiet ab:	kein Wasserstoffnetz geplant		
vsl. Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040	Prüfgebiet		
Eignungsstufen Zielszenario nach § 19 WPG			
Kriterien	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
Wärmegestehungskosten	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Treibhausgasemissionen	Mittel	Hoch	Niedrig
Gesamtbewertung	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

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



B. Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1: Schritt 1		Priorität: hoch
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld: Wärmenetzausbau
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Für die im Wärmeplan ausgewiesenen Prüfgebiete (Bergstraße/Bergmannstraße, Wackersdorf Nord, Wasserturm) soll zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antragsstellung zur Förderung • ggf. Ausschreibung • Beauftragung eines Beratungsunternehmens oder eines Ingenieurbüros • Durchführung der Machbarkeitsstudie 		
Zeitraum:	Im Anschluss an die Wärmeplanung	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Quartiere:	Bergstraße/Bergmannstraße, Wackersdorf Nord, Wasserturm	
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger	
Kosten:	Kosten für Studie	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Förderung nach BEW; Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Nachschärfung der ermittelten wirtschaftlichen Parameter der Prüfgebiete im Rahmen der Wärmeplanung, Konkretisierung der Parameter des Wärmenetzes und der Wärmerezeuger	

Klimaneutrale kommunale Liegenschaften		Priorität:	mittel
Maßnahmentyp:	Technisch	Handlungsfeld:	Effizienz
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Die Kommune hat eine Vorbildfunktion im Rahmen der Wärmeplanung, deshalb ist es wichtig kommunale Liegenschaften möglichst zeitnah klimaneutral zu betreiben. Hierfür sollten sowohl Bestandsgebäude saniert werden als auch Neubauten nach aktuellen Standards gebaut werden. Dies wirkt authentisch nach außen, schafft dadurch Vertrauen in die Wärmeplanung und ist gut für das Klima. Einen konkreten Plan für die Transformation der eigenen kommunalen Liegenschaften zu entwickeln und abzarbeiten ist zentraler Teil dieser Maßnahme. Die Unterstützung durch externe Dienstleister wird hierbei empfohlen.</p> <p>Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenziale identifizieren • PV-Flächen nutzen • Anschluss an Wärmenetz • Versorgung mit Wärmepumpe 			
Zeitraum:	Beginn Umsetzung		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune		
Betroffene Quartiere:	Quartiere mit Kommunalen Liegenschaften		
Betroffene Akteure:	Kommune, Beratungsunternehmen, Planer		
Kosten:	Investitionskosten		
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Verringerung CO2 Ausstoß, Vertrauen in Wärmeplanung steigt		

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

Informationsveranstaltungen zum Wärmeplan		Priorität: mittel
Maßnahmentyp:	Kommunikativ	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Zur Steigerung der Akzeptanz und Transparenz der Wärmewende werden Informationsveranstaltungen zum Wärmeplan angeboten. Ziel ist es, Transparenz über den Planungsprozess, die bisherigen Ergebnisse sowie geplante Maßnahmen herzustellen. Diese Maßnahme dient dazu, die Nachvollziehbarkeit der Planung zu erhöhen, Vertrauen zu schaffen und eine sachliche Grundlage für den weiteren Dialog zu bieten.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung über Referenten • Abstimmung über Inhalte, Ablauf und Ort der Veranstaltung • Durchführung der Veranstaltung 		
Zeitraum:	Im Anschluss an die Wärmeplanung	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Quartiere:	alle	
Betroffene Akteure:	Alle Akteure die an der Wärmeplanung interessiert sind	
Kosten:	Verwaltungskosten, ggf. weitere Kosten für Referenten	
Finanzierung/Träger der Kosten:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Steigerung der Akzeptanz und Transparenz der Wärmewende	