

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die

Stadt Osterhofen

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die Stadt Osterhofen

Auftraggeber:

Stadt Osterhofen

Stadtplatz 13

94486 Osterhofen

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a

92224 Amberg

Bearbeitungszeitraum:

November 2023 bis Dezember 2024

(Bericht mit Stand vom 31.12.2024)

Gefördertes Projekt:

KSI: Kommunale Wärmeplanung

für die Stadt Osterhofen

67K25400

Gefördert durch:



**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz**



**NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE**

Projektträger:

Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH

**aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages**

INHALTSVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	1
TABELLENVERZEICHNIS	3
NOMENKLATUR	4
1 EINLEITUNG	5
2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE	6
2.1 KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG NACH KOMMUNALRICHTLINIE	6
2.2 WÄRMEPLANUNGSGESETZ	7
2.3 GEBÄUDEENERGIEGESETZ	8
2.4 BUNDESFÖRDERUNG FÜR EFFIZIENTE WÄRMENETZE	9
2.5 BUNDESFÖRDERUNG FÜR EFFIZIENTE GEBÄUDE	10
3 BESTANDSANALYSE	11
3.1 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN	11
3.2 ALLGEMEINE VORGEHENSWEISE	13
3.3 DATENERHEBUNG	14
3.4 VORLÄUFIGE QUARTIERSEINTEILUNG	15
3.5 GEBÄUDESTRUKTUR	16
3.5.1 GEBÄUDE Typen	16
3.5.2 GEBÄUDE Alter	17
3.6 WÄRMENETZINFRASTRUKTUR	18
3.6.1 WÄRMEVERBRAUCHSDICHTEN	19
3.6.2 WÄRMEBELEGUNGSDICHTEN	20
3.7 GASNETZINFRASTRUKTUR	21
3.8 WÄRMEERZEUGER IM BESTAND	22
3.8.1 KEHRBUCHDATEN	22
3.8.2 STROMBASIERTE WÄRMEERZEUGER	22
3.8.3 SOLARTHERMIEANLAGEN	22
3.8.4 ÜBERSICHT	22
3.8.5 ZENSUSDATEN 2022	24
3.9 ENDENERGIEVERBRAUCH FÜR WÄRME	26
3.10 TREIBHAUSGASBILANZ IM WÄRMESEKTOR	28
3.11 SCHUTZGEBIETE	29
3.11.1 FLORA-FAUNA-HABITAT-GEBIETE (FFH-GEBIETE)	30
3.11.2 VOGELSCHUTZGEBIETE	31

3.11.3	LANDSCHAFTSSCHUTZGEBIETE	32
3.11.4	NATURPARKE	33
3.11.5	ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETE	34
3.11.6	BIOTOPE	35
3.11.7	BODENDENKMÄLER	36
4	POTENZIALANALYSE	37
4.1	ENERGIEEINSPARPOTENZIAL DURCH SANIERUNGEN	38
4.2	ELEKTRISCHER STROM	39
4.2.1	STROM AUS WINDKRAFTANLAGEN	39
4.2.2	STROM AUS PV-FREIFLÄCHENANLAGEN	40
4.2.3	STROM AUS DEM STROMVERTEILNETZ	41
4.2.4	STELLUNGNAHME BAYERNWERK NETZ GMBH	41
4.3	BIOMASSE	42
4.3.1	HOLZARTIGE BIOMASSE	43
4.3.2	BIOGAS	46
4.3.3	KLÄRSCHLAMM	47
4.4	WASSERSTOFF	48
4.5	BIOMETHAN	50
4.6	GEOTHERMISCHE POTENZIALE	52
4.6.1	TIEFE GEOTHERMIE	53
4.6.2	OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE	54
4.6.2.1	ERDWÄRMESONDEN	54
4.6.2.2	ERDWÄRMEKOLLEKTOREN	55
4.6.2.3	GRUNDWASSERWÄRME	56
4.7	FLUSSWASSERWÄRME	57
4.8	UNVERMEIDBARE ABWÄRME	60
4.9	ABWASSERWÄRME	61
4.10	SOLARTHERMIE	63
5	ZIELSZENARIO	64
5.1	FINALE QUARTIERSEINTEILUNG	65
5.2	WÄRMEVERSORGUNGSARTEN – EIGNUNG IM ZIELJAHR	66
5.2.1	WÄRMENETZEIGNUNG	66
5.2.2	WASSERSTOFFNETZEIGNUNG	69
5.2.3	EIGNUNG FÜR DEZENTRALE WÄRMEVERSORGUNG	70

5.2.4	ÜBERSICHT	71
5.2.5	HEIZKOSTENVERGLEICH	72
5.3	EINTEILUNG IN VORAUSSICHTLICHE WÄRMEVERSORGUNGSGEBIETE	73
5.4	POTENZIELLE WÄRMENETZGEBIETE MIT GASNETZANSCHLUSS	77
5.5	ENERGIEBILANZ IM ZIELSZENARIO	78
5.6	TREIBHAUSGASBILANZ IM ZIELSZENARIO	82
6	WÄRMEWENDESTRATEGIE	83
6.1	FOKUSGEBIETE	84
6.1.1	FOKUSGEBIET „ALTENMARKT“	84
6.1.2	FOKUSGEBIET „SCHNELLDORF – GRAMLING – ENDLAU“	86
6.1.3	FOKUSGEBIET „HAARDORF – MÜHLHAM“	87
6.2	MAßNAHMEN UND UMSETZUNGSSTRATEGIE	88
6.3	VERSTETIGUNGSSTRATEGIE	99
6.4	CONTROLLING-KONZEPT	99
6.5	KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE	102
7	ZUSAMMENFASSUNG	105
8	ANHANG	106
A.	QUARTIERSSTECKBRIEFE	106
B.	BEISPIEL-STANDORTAUSKUNFT GRUNDWASSERWÄRMEPUMPE	172

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Veranschaulichung Wärmebegriffe	12
Abbildung 2: Digitaler Zwilling der Kommune im GIS	13
Abbildung 3: Einteilung der Kommune in vorläufige Quartiere	15
Abbildung 4: Überwiegender Gebäudetyp in den Quartieren	16
Abbildung 5: Überwiegendes Gebäudealter in den Quartieren	17
Abbildung 6: Teilgebiete mit Wärmenetzinfrastruktur	18
Abbildung 7: Wärmeverbrauchsichten in Megawattstunden pro Hektar und Jahr	19
Abbildung 8: Wärmebelegungsichten in diversen Teilgebieten (straßenzugscharf)	20
Abbildung 9: Gasnetzgebiete	21
Abbildung 10: Wärmereizeuger im Bestand	23
Abbildung 11: Überwiegender Energieträger der Heizung in Wohngebäuden.	24
Abbildung 12: Überwiegender Energieträger der Heizung in Wohngebäuden.	25
Abbildung 13: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträger (2022)	26
Abbildung 14: Anteil leitungsgebundener Wärme am Endenergieverbrauch für Wärme	27
Abbildung 15: Endenergieverbrauch für Wärme nach Endenergiesektoren (2022)	27
Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (2022)	28
Abbildung 17: FFH-Gebiete	30
Abbildung 18: Vogelschutzgebiete	31
Abbildung 19: Landschaftsschutzgebiete	32
Abbildung 20: Naturparke	33
Abbildung 21: Überschwemmungsgebiete	34
Abbildung 22: Biotope	35
Abbildung 23: Bodendenkmäler	36
Abbildung 24: Übersicht über den Potenzialbegriff	37
Abbildung 25: Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen	38
Abbildung 26: Potenzielle Flächen für Windkraftanlagen	39
Abbildung 27: Potenzielle Freiflächen für PV	40
Abbildung 28: Gesamtpotenzial holzartiger Biomasse zur thermischen Nutzung	43
Abbildung 29: Forstliche Übersichtskarte	44
Abbildung 30: Thermisches Potenzial Biogas	46
Abbildung 31: Gesamtpotenzial Klärschlamm zur thermischen Nutzung	47
Abbildung 32: Ausschnitt genehmigtes Wasserstoff-Kernnetz gem. Bundesnetzagentur	48
Abbildung 33: Standort Biomethanisierungsanlage Niedermünchsdorf	51
Abbildung 34: Standortauskünfte Umweltatlas Bayern	52
Abbildung 35: Tiefe Geothermie - Gebiete für Wärmegewinnung in Bayern	53
Abbildung 36: Potenziale für Erdwärmesonden	54
Abbildung 37: Potenziale für Erdwärmekollektoren	55
Abbildung 38: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen	56
Abbildung 39: Verlauf der Donau (blau) durch die Kommune	57
Abbildung 40: Jahresverlauf Abflussmenge Donau 2022	58
Abbildung 41: Jahres-Temperaturverlauf Donau 2022	58
Abbildung 42: Jahres-Temperaturverlauf Donau 2022 - absteigend sortierte Stundenwerte	59
Abbildung 43: Abwassernetz	61
Abbildung 44: Abwassernetz gefiltert nach Abschnitten mit DN 800	62
Abbildung 45: Kollektorfläche in Abhängigkeit zum solaren Deckungsgrad	63
Abbildung 46: Finale Quartierseinteilung	65
Abbildung 47: Wärmebelegungsichten in den Teilgebieten	66
Abbildung 48: Wärmenetzzeichnung der Teilgebiete	68
Abbildung 49: Wasserstoffnetzzeichnung der Teilgebiete	69

Abbildung 50: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung der Teilgebiete..... 70

Abbildung 51: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030 73

Abbildung 52: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035 74

Abbildung 53: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2040 75

Abbildung 54: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2045 76

Abbildung 55: Baublockbezogene Darstellung potenzieller Wärmenetzgebiete mit
 Gasnetzanschluss 77

Abbildung 56: Mögliche Aufteilung der Wärmeversorgungsarten im Zieljahr 2045 78

Abbildung 57: Möglicher Energieträgermix im Zieljahr 2045 79

Abbildung 58: Möglicher Endenergieverbrauch für Wärme in den Stützjahren – Energieträger 79

Abbildung 59: Möglicher Endenergieverbrauch für Wärme in den Stützjahren – Sektoren 80

Abbildung 60: Anteil leitungsgebundener Wärme in den Stützjahren 81

Abbildung 61: Mögliche Treibhausgas-Emissionen in den Stützjahren..... 82

Abbildung 62: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung 83

Abbildung 63: Ausgangslage – Projektidee „Wärmenetz Altenmarkt“ 85

Abbildung 64: Fokusgebiet "Schnelldorf - Gramlig - Endlau" 86

Abbildung 65: Fokusgebiet "Haardorf - Mühlham" 87

Abbildung 66: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der
 Controlling-Strategie 101

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: THG-Emissionsfaktoren nach GEG	28
Tabelle 2: Übersicht Schutzgebiete	29
Tabelle 3: Übersicht Wasserstofffarben nach WPG	49
Tabelle 4: Eignung der Quartiere für verschiedene Wärmeversorgungsarten	71
Tabelle 5: THG-Emissionsfaktoren im Zielszenario	82

NOMENKLATUR

AELF	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BayKlimaG	Bayerisches Klimaschutzgesetz
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
EE	Erneuerbare Energie
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHDI	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
KRL	Kommunalrichtlinie
KUP	Kurzumtriebsplantagen
kWh	Kilowattstunde (Einheit für Energie)
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
NAV	Niederspannungsanschlussverordnung
THG	Treibhausgas (hauptsächlich Kohlenstoffdioxid, Methan, Lachgas)
WBD	Wärmebelegungsichte
WPG	Wärmeplanungsgesetz

1 EINLEITUNG

Mit Inkrafttreten des „**Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetzes – WPG)**“ zum 01.01.2024 wurden Kommunen dazu verpflichtet, eine kommunale Wärmeplanung durchzuführen. Der daraus resultierende individuelle Wärmeplan soll im Rahmen der Energiewende einen entscheidenden Beitrag zur Transformation des Wärmesektors leisten und lokale Alternativen zu fossilen Energieträgern wie Gas und Öl aufzeigen. Eine landesrechtliche Umsetzung des Gesetzes wird zu Beginn des Jahres 2025 erwartet.

Die Stadt Osterhofen hat sich bereits vor Inkrafttreten des Gesetzes dazu entschlossen, eine kommunale Wärmeplanung im Rahmen der Kommunalrichtlinie durchzuführen. Diese wurde in Zusammenarbeit mit dem **Institut für Energietechnik IfE GmbH** im **Zeitraum vom November 2023 bis Dezember 2024** erarbeitet. Das Ziel des geförderten Projektes ist die Erstellung eines zukunftsfähigen Wärmeplans unter Berücksichtigung der zentralen Frage, wie die Wärmeversorgung im Stadtgebiet ohne Einsatz fossiler Energieträger sichergestellt werden kann.

Die kommunale Wärmeplanung soll die Bürgerinnen und Bürger, sowie Unternehmen und andere Betroffene über bestehende und zukünftige Optionen zur Wärmeversorgung vor Ort informieren und als Entscheidungshilfe dienen.

2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND FÖRDERKULISSE

In nachfolgendem Kapitel werden die relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen sowie relevante Förderprogramme dargestellt. Die nachfolgende Auflistung soll einen ersten Eindruck vermitteln und ersetzt keine individuelle Beratung und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es wird zunächst auf die Kommunale Wärmeplanung nach Kommunalrichtlinie (**KRL**), das Wärmeplanungsgesetz (**WPG**), das Gebäudeenergiegesetz (**GEG** – „Heizungsgesetz“) und anschließend auf die beiden Förderprogramme Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (**BEW**) und Bundesförderung für effiziente Gebäude (**BEG**) eingegangen.

2.1 KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG NACH KOMMUNALRICHTLINIE

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 einer Projektförderung.

Gefördert wird die Erstellung kommunaler Wärmepläne durch fachkundige externe Dienstleister.

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

1. Bestandsanalyse sowie Energie- und Treibhausgasbilanz inkl. räumlicher Darstellung
2. Potenzialanalyse lokaler Potenziale erneuerbarer Energien und Einsparpotenziale
3. Zielszenarien und Entwicklungspfade
4. Entwicklung einer Strategie und eines Maßnahmenkatalogs
5. Beteiligung betroffener Verwaltungseinheiten und aller weiteren relevanten Akteure
6. Verfestigungsstrategie
7. Controlling-Konzept
8. Kommunikationsstrategie

Mit Inkrafttreten des WPG zum 20.12.2023 entstand eine gesetzliche Verpflichtung zur Durchführung einer Wärmeplanung, weshalb die Förderung von Wärmeplänen im Rahmen der Kommunalrichtlinie zum Ende des Jahres 2023 auslief.

2.2 WÄRMEPLANUNGSGESETZ

Das WPG ist am 01.01.2024 in Kraft getreten und demnach sind zunächst alle Bundesländer zur Durchführung der Wärmeplanung gesetzlich verpflichtet. Diese Pflicht wird mittels Landesrechts nun auf die Kommunen (Städte und Gemeinden) übertragen. Bisher erfolgte keine Umsetzung in bayerisches Landesrecht (Stand Dezember 2024).

Ein Wärmeplan ist nach **§ 5 WPG** als **bestehender Wärmeplan** anzuerkennen, wenn am 1. Januar 2024 ein Beschluss oder eine Entscheidung über die Durchführung der Wärmeplanung vorlag, spätestens zum Ablauf des 30. Juni 2026 der Wärmeplan erstellt und veröffentlicht wird und die dem Wärmeplan zu Grunde liegende Planung mit den Anforderungen dieses Gesetzes im Wesentlichen vergleichbar ist. Die wesentliche Vergleichbarkeit ist insbesondere anzunehmen, wenn die Erstellung des Wärmeplans Gegenstand einer Förderung aus Mitteln des Bundes oder eines Landes war oder nach den Standards der in der Praxis verwendeten Leitfäden erfolgte.

Der Ablauf der Wärmeplanung ist im § 13 WPG beschrieben. Demnach starten Wärmeplanungen mit dem Beschluss oder der Entscheidung zur Durchführung. Anschließend folgt eine **Eignungsprüfung** (§ 14 WPG), deren Ergebnisse einzelne Gebiete und Ortsteile bereits für die leitungsgebundene Versorgung ausschließen können. Anschließend folgt für alle übrigen Gebiete eine **Bestands-** (§ 15 WPG) und **Potenzialanalyse** (§ 16 WPG). Darauf aufbauend kann die Erarbeitung eines **Zielszenarios** (§ 17 WPG) und der Ableitung von zielführenden **Umsetzungsmaßnahmen** (§ 20 WPG) erfolgen. Gemäß WPG sind die Ergebnisse diverser Arbeitspakete unverzüglich im Internet zu veröffentlichen, um der Öffentlichkeit und den betroffenen Akteuren die Möglichkeit zu geben den Prozess zu begleiten, sowie geeignete Stellungnahmen einbringen zu können.

Einen wichtigen Aspekt stellt die „**Pflicht zur Fortschreibung des Wärmeplans**“ (§ 25 WPG) dar. Demnach besteht eine Verpflichtung, den Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen und bei Bedarf zu überarbeiten und zu aktualisieren (Fortschreibung).

2.3 GEBÄUDEENERGIEGESETZ

Zum 01.01.2024 ist die überarbeitete Version des GEG, das sog. „Heizungsgesetz“ in Kraft getreten. Demnach fällt das **Enddatum für die Nutzung fossiler Brennstoffe in Heizkesseln** auf den **31.12.2044** (§ 72 GEG). Bereits heute gilt die Maßgabe, dass grundsätzlich 65 % der mit einer Heizungsanlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien (EE) oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt werden muss (§ 71 GEG).

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

Bestehende Heizungsanlagen in Bestandsgebäuden sind prinzipiell von der Anforderung (65 % EE oder unvermeidbare Abwärme) ausgenommen und können größtenteils weiterhin genutzt werden (z.B. Gas- oder Ölheizung). Sollte die Anlage aber irreparabel defekt (sog. „Heizungshavarie“) sein, dann gibt es pragmatische Übergangslösungen und mehrjährige Übergangsfristen. Grundsätzlich ist nach einer Heizungshavarie eine Austauschfrist von 5 Jahren vorgesehen, in der auch Heizungsanlagen genutzt werden dürfen, die die 65 % nicht erfüllen. Ausnahmeregelungen gibt es dabei bei einem geplanten Anschluss an ein Wärme- oder Wasserstoffnetz und für Etagenheizungen und Einzelraumfeuerungsanlagen. Dort verlängert sich i.d.R. die Übergangsfrist.

2.4 BUNDESFÖRDERUNG FÜR EFFIZIENTE WÄRMENETZE

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

Ein **Wärmenetz** dient ausschließlich der Versorgung von **mehr als 16 Gebäuden** und/oder **mehr als 100 Wohneinheiten** mit Wärme. Eine Wärmeverbundlösung mit einer geringeren Anzahl an Gebäuden und/oder Wohneinheiten gilt als „Gebäudenetz“ und kann nicht nach BEW gefördert werden. (Alternative Fördermöglichkeit nach BEG – siehe 2.5).

Die BEW ist in vier, zeitlich aufeinander aufbauende Module unterteilt.

Modul 1: **Machbarkeitsstudie** (bei neuen, zu planenden Wärmenetzen) oder **Transformationsplan** (für bestehende Wärmenetze).

Im gesamten Modul 1 werden **50 % der Kosten**, maximal 2.000.000 €, bezuschusst.

Modul 2: **systemischen Förderung** von Neubau- und Bestandsnetzen.

Es können bis zu **40 % der Investitionskosten**, maximal 100.000.000 €, über Bundesmittel subventioniert werden.

Modul 3: kurzfristig umzusetzende **investive Maßnahmen** in bestehenden Netzen.

Fördersätze entsprechend Modul 2.

Modul 4: **Betriebskostenförderung** (bei nach Modul 2 geförderten Investitionen für Solarthermie- oder Wärmepumpenanlagen).

Diese wird in den ersten zehn Betriebsjahren gewährt und trägt für solar gewonnene Wärme pauschal 1 ct/kWh_{th}. Bei Wärmepumpen ist der Fördersatz vom eingesetzten Strom abhängig: Wird eigenerzeugter regenerativer Strom direkt genutzt, ergibt sich maximal ein Fördersatz von 3 ct/kWh_{th}. Wird die Wärmepumpe über netzbezogenen Strom betrieben, beträgt die Förderhöhe maximal 13,95 ct/kWh_{el}. Bei Nutzung beider Stromarten wird der gültige Fördersatz anteilmäßig ermittelt.

2.5 BUNDESFÖRDERUNG FÜR EFFIZIENTE GEBÄUDE

Das Förderprogramm „**Bundesförderung für effiziente Gebäude**“ (**BEG**) besteht aus drei Teilprogrammen.

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Wohngebäude (**BEG WG**) und die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude (**BEG NWG**) geben Anreize für die Vollmodernisierung (bei Bestandsgebäuden) und Neubauten auf Effizienzhausniveau.

Durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (**BEG EM**) werden Einzelmaßnahmen zur energetischen Modernisierung an Wohn- und Nichtwohngebäuden gefördert.

Zu den förderfähigen Einzelmaßnahmen zählen:

- Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle
- Anlagentechnik (außer Heizung)
- Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik):
 - Solarthermische Anlagen
 - Biomasseheizungen
 - Elektrisch angetriebene Wärmepumpen
 - Brennstoffzellenheizungen
 - Wasserstofffähige Heizungen (Investitionsmehrausgaben)
 - Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien
 - Errichtung, Umbau, Erweiterung eines Gebäudenetzes
 - Anschluss an ein Gebäudenetz
 - Anschluss an ein Wärmenetz
- Heizungsoptimierung
 - Maßnahmen zur Verbesserung der Anlageneffizienz
 - Maßnahmen zur Emissionsminderung von Biomasseheizungen

Aktuell werden Einzelmaßnahmen mit individuellen Grundfördersätzen gefördert und können im Einzelfall durch weitere Bonusförderungen auf bis zu 70 % steigen.

3 BESTANDSANALYSE

Im Rahmen der **Bestandsanalyse** wurden verschiedene Aspekte beleuchtet, darunter die **Gebäude- und Infrastruktur, Wärmeerzeuger im Bestand** sowie die **Energie- und Treibhausgasbilanz**. Das Bezugsjahr (Bilanzjahr) ist für die Wärmeplanung der Stadt Osterhofen das Jahr 2022.

3.1 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Gemäß Leitfaden Wärmeplanung¹ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) sind Begriffe in Zusammenhang mit Wärme wie folgt definiert:

Wärmebedarf: „Unter dem Raumwärmebedarf versteht man die rechnerisch ermittelte Wärmemenge, die sich aus der vorgesehenen Innenraumtemperatur, den äußeren klimatischen Bedingungen sowie den Wärmegewinnen und -verlusten des Gebäudes ergibt. Zusätzlich umfasst der Wärmebedarf jenen, der für die Warmwasserbereitung und für die Herstellung oder Umwandlung von Produkten erforderlich ist (Prozesswärme). Auf Basis von Gebäudetypologie bzw. Abnehmerstruktur lässt sich der Wärmebedarf anhand spezifischer Kennwerte abschätzen und bildet somit eine gute Grundlage für eine erste Einordnung bzw. das Schließen von Datenlücken.“

Wärmeverbrauch: „Beim Wärmeverbrauch handelt es um die tatsächlich verbrauchte (= gemessene) Energiemenge. Bei der Darstellung des Verbrauchs werden daher im Gegensatz zum Bedarf auch die Auswirkungen von Witterung, Nutzerverhalten und Produktionsänderungen abgebildet. Die Verwendung realer Wärmeverbrauchswerte bietet grundsätzlich den Vorteil einer realistischen Momentaufnahme für den entsprechenden Erfassungszeitraum, die Werte sind jedoch auch von verschiedenen Einflussgrößen abhängig, wie dem Einsatz der Wärmeversorgungsanlage, dem individuellen Nutzerverhalten, den Produktionsabläufen sowie den jährlichen Witterungsschwankungen. Um eine grundsätzliche Vergleichbarkeit verschiedener Datensätze und Datenquellen zu gewährleisten, müssen vorliegende Endenergiekennwerte unter Berücksichtigung von Anlagennutzungsgraden in die entsprechende Nutzenergiekennwerte umgerechnet werden.“

Nutzenergie: „Nutzenergie ist der Teil der Endenergie, der dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Verteilungsverlusten innerhalb des Gebäudes oder Firmengeländes für die gewünschte Energiedienstleistung zur Verfügung steht, z. B. Raumwärme, Warmwasser oder Prozesswärme.“

¹ [Leitfaden Wärmeplanung](#) - BMWSB

Endenergie: „Die Endenergie ist jene Energie, welche dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Transportverlusten zur Verfügung steht und in der Regel über Zähler oder Messeinrichtungen abgerechnet wird, z. B. in Form von Erdgas, bezogene Wärme über ein Wärmenetz, Heizöl oder Strom.“

Erzeugernutzwärme: „Das ist die Wärme, die ab Wärmeerzeuger oder Übergabestation im Gebäude bzw. Prozess nutzbar ist. Der Quotient aus Erzeuger-Nutzwärme und Endenergie entspricht dem Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers. Werte zu typischen Wirkungsgraden finden sich im Technikkatalog.“

Abbildung 1 veranschaulicht und beschreibt die genannten Begriffe im Kontext zu Wärme in eigenen Worten.



Abbildung 1: Veranschaulichung Wärmebegriffe

Im vorliegenden Bericht zur kommunalen Wärmeplanung werden diese Begriffe in einer abgewandelten Form verwendet. Die Endenergie wird als „**Endenergieverbrauch Wärme**“ deklariert. Die Erzeugernutzwärme, bedeutend im Zusammenhang mit Wärmenetzen, wird als „**Wärmeverbrauch**“ bezeichnet. Der Wärmebedarf stellt keine Bezugsgröße in diesem Bericht dar. Dieser Begriff wird als Synonym für den Wärmeverbrauch genutzt.

3.2 ALLGEMEINE VORGEHENSWEISE

Für die Bestandsanalyse wurde zu Beginn in einem Geoinformationssystem (GIS) ein „digitaler Zwilling“ der Kommune erstellt (Abbildung 2).

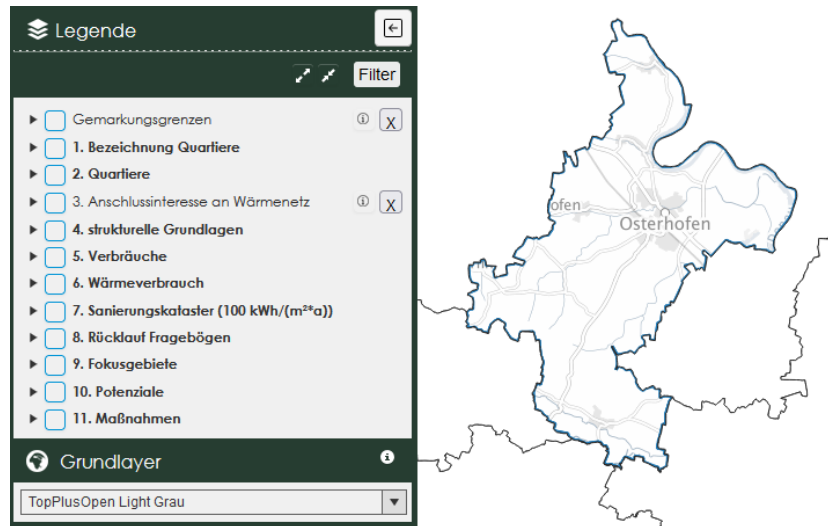


Abbildung 2: Digitaler Zwilling der Kommune im GIS

Basis hierfür bilden u.a. Daten des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS®) mit Informationen zur Geometrie aller Gebäude (LOD2 – Level of Detail 2).

Durch zusätzlich, kommerziell erworbene Daten der Nexiga GmbH (©2024 Nexiga GmbH) stehen weiterführende Informationen zum Typ aller Gebäude (Wohn-/ Nichtwohngebäude) zur Verfügung. Darüber hinaus beinhaltet der Datensatz auch die Nutzungsart von Nichtwohngebäuden (gewerbliche Nutzung, Schule, Garage, ...) und die Baualtersklassen von Wohngebäuden.

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

Hinsichtlich potenzieller Wärmenetzeignung spielt der Wärmeverbrauch („Erzeugernutzwärme“) eine maßgebende Rolle. Dazu lässt sich unter Berücksichtigung eines annahmebasierten Wirkungsgrades ein zweites Wärmekataster für eine Analyse erstellen. Ohne Erhebung realer Daten beträgt dieser Wirkungsgrad pauschal 85 %.

Mithilfe einer umfassenden Datenerhebung bei allen relevanten Akteuren lässt sich das berechnete Modell des Wärmekatasters sukzessive den realen Verhältnissen angleichen und mit zusätzlichen Informationen erweitern.

3.3 DATENERHEBUNG

Zur Nachschärfung der Datengrundlage wurde eine aufwendige Datenerhebung durchgeführt. Gleichzeitig diente dies als Teil der Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung. Dabei wurden folgende Akteure um Ihre Unterstützung gebeten:

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

Generell war die Beteiligung bei allen Akteuren herausragend.

Das LfStat als zentrale Anlaufstelle unterstützte mit datenschutzkonformen Kkehrbuchdaten. Gleiches gilt für die Energieversorger mit der Bayernwerk GmbH als Stromnetzbetreiber und der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG als Gasnetzbetreiber. Trotz Durchführung der Wärmeplanung vorab der gesetzlichen Verpflichtung wurden sämtliche relevanten Daten, sofern möglich, zur Verfügung gestellt.

Unternehmen und die Kommune beteiligten sich mit Informationen zu Ihren Gebäuden und deren Energieverbrauch für Wärme. Ebenso beteiligten sich die Biogasanlagen- und Wärmenetzbetreiber Osterhofens mit einem beispielgebenden Selbstverständnis.

Als Ergebnis der Datenerhebung bei den **privaten Haushalten** liegen zu **293 Adressen Rückmeldungen** vor. Bezogen auf den statistischen Gesamtbestand der Wohngebäude in der Stadt entspricht dies einer Rückmeldequote von **etwa 7 %**, was auf intensive Werbekampagnen via Internetauftritt, sozialen Medien und Presse zurückzuführen ist. Zukünftig könnte man sich auch Beteiligungsmöglichkeiten über den Postweg vorstellen. Die Stadt Osterhofen hatte die Idee, dahingehend zukünftig Synergieeffekte zu nutzen und Umfragen mit anderen Anliegen zu verknüpfen, bspw. mit der jährlichen Wasserrechnung der Stadtwerke Osterhofen. In Kombination mit digitalen Medien könnte man so möglichst viele Haushalte erreichen.

3.4 VORLÄUFIGE QUARTIERSEINTEILUNG

Zum Start der Wärmeplanung erfolgte eine vorläufige Unterteilung der Kommune in Teilgebiete (Quartiere). Im weiteren Verlauf diente dies der individuellen Untersuchung zukünftiger Wärmeversorgungsmöglichkeiten und als Grundlage für die Darstellung einzelner Ergebnisse. Die Gebietsunterteilung für die Stadt Osterhofen (Abbildung 3) wurde in Zusammenarbeit mit der Kommune durchgeführt, wobei sich hierbei an Ähnlichkeiten hinsichtlich Gebäudestruktur, Baualtersklassen und sonstigen bau- und örtlichen Gegebenheiten orientiert wurde.

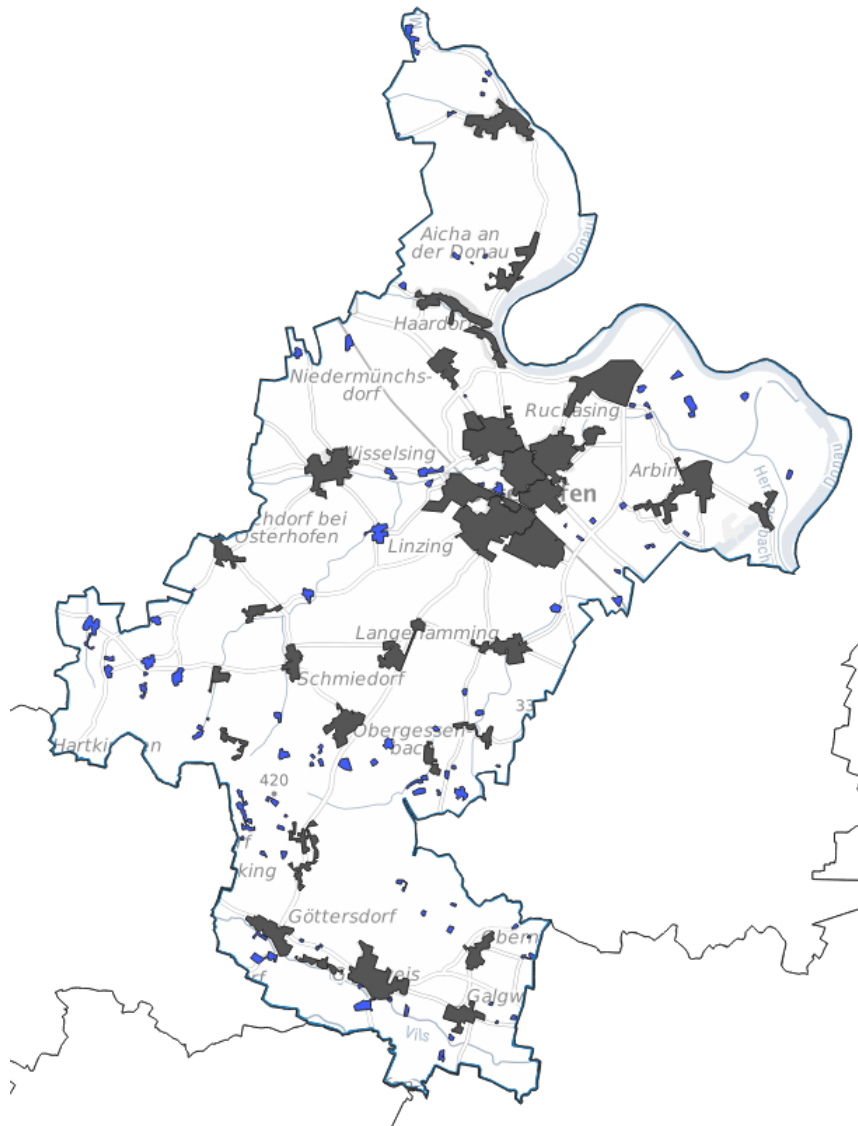


Abbildung 3: Einteilung der Kommune in vorläufige Quartiere

Einzelne Gebäude oder kleinere Gebäudeverbände (in blauer Farbe) werden aus datenschutzrechtlichen Gründen im weiteren Verlauf nicht weiter betrachtet. Diese Gebäude werden höchstwahrscheinlich zukünftig ausschließlich über dezentrale Wärmeversorgungsmöglichkeiten (bspw. eigene Wärmepumpe, Pelletkessel, kleinere Gebäudenetze) mit Wärme versorgt werden können.

3.5 GEBÄUDESTRUKTUR

Kenntnisse über die Gebäudestruktur stellen eine essenzielle Grundlage zur Durchführung der kommunalen Wärmeplanung dar.

3.5.1 GEBÄUDETYPEN

In Abbildung 4 ist der überwiegende Gebäudetyp in den jeweiligen Quartieren dargestellt.

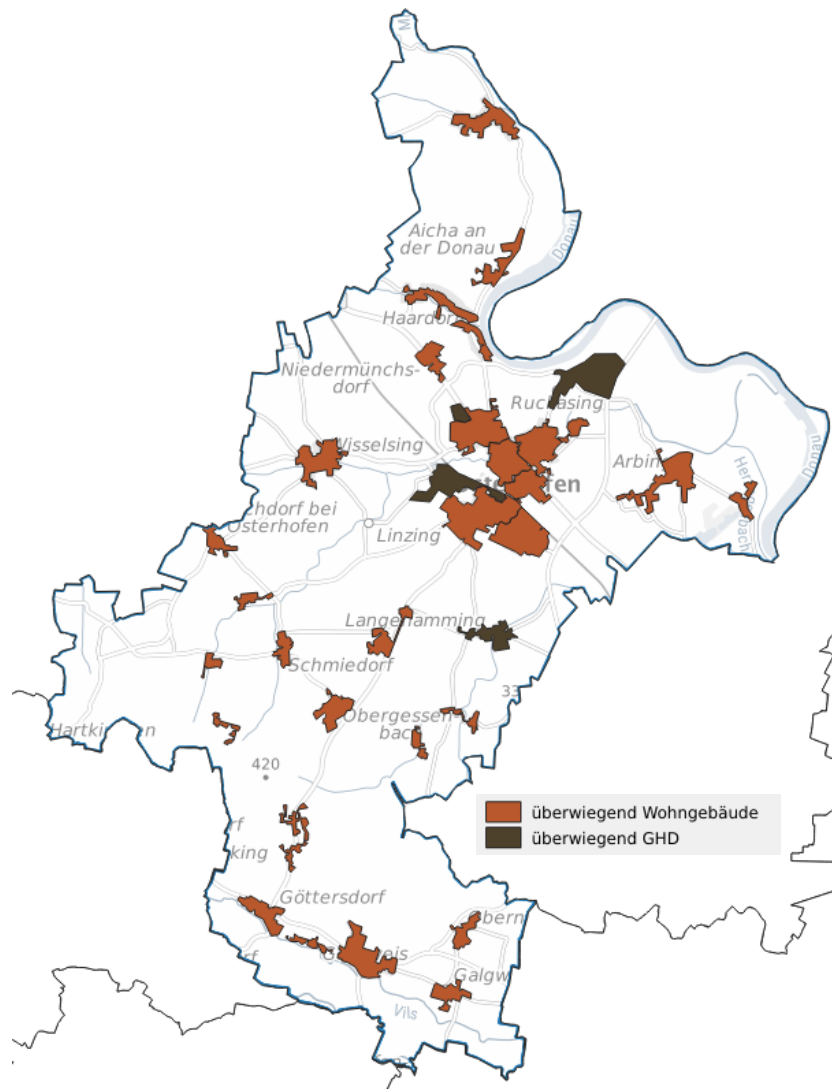


Abbildung 4: Überwiegender Gebäudetyp in den Quartieren

Bis auf die Teilgebiete „Ruckasing – Donau-Gewerbepark“, „Gewerbegebiet Am Stadtwald“, „Gewerbegebiet Industriestraße“ und „Langenamming“ finden sich in allen Quartieren überwiegend Wohngebäude.

3.5.2 GEBÄUDEALTER

In Abbildung 5 wird das überwiegende Gebäudealter in den jeweiligen Quartieren dargestellt.

Die **Einteilung der Gebäudejahre** erfolgte dabei in Anlehnung an die Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE).

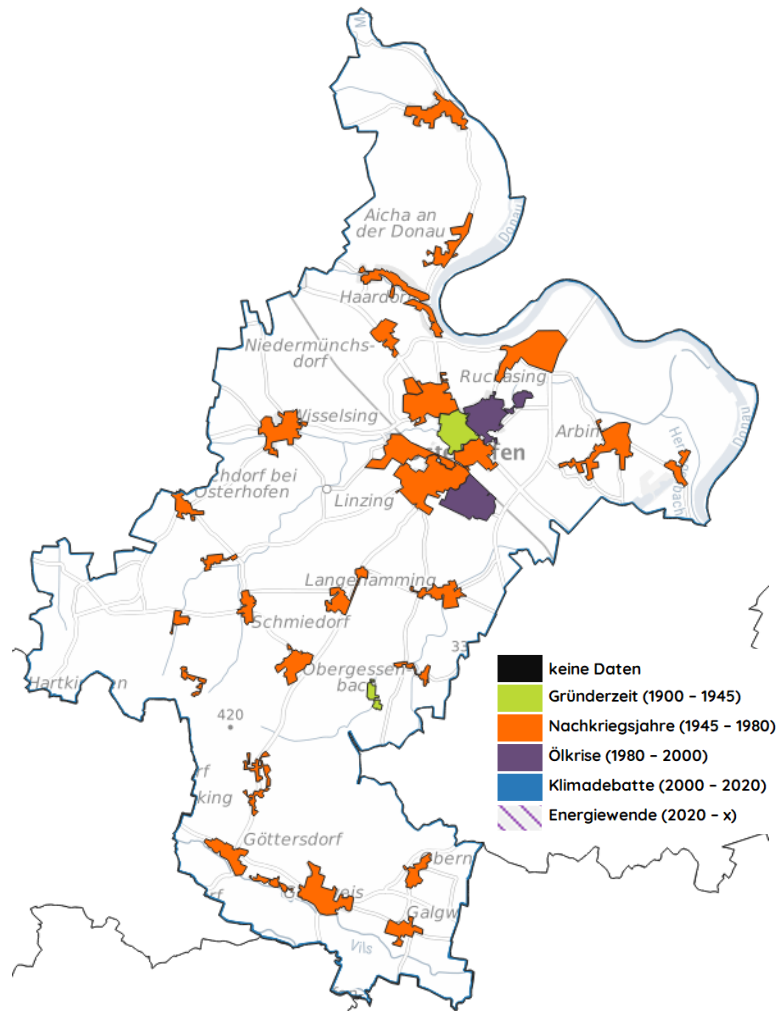


Abbildung 5: Überwiegendes Gebäudealter in den Quartieren

In fast allen Quartieren sind die Gebäudebaujahre überwiegend den Nachkriegsjahren zuzuordnen. Die Gebäude um den Stadtplatz Osterhofens sowie in Reisach wurden den Daten nach überwiegend in der Gründerzeit erbaut. Im Norden Osterhofens und dem Osten Altenmarkts finden sich mehrheitlich Gebäude, die in die Zeit der Ölkrise zwischen 1980-2000 fallen. Hinsichtlich des Energieverbrauchs für Wärme ist davon auszugehen, dass jüngere Gebäude aufgrund zum jeweiligen Zeitpunkt geltender baulicher Verordnungen einen geringen spezifischen Wärmebedarf aufweisen.

Es sei zu betonen, dass eine Minderheit der Gebäude in den jeweiligen Gebieten durchaus anderen Zeiträumen zuzuordnen ist.

3.6 WÄRMENETZINFRASTRUKTUR

Informationen zu bereits bestehenden Wärmenetzen können Aufschluss darüber geben, ob in den jeweiligen Teilgebieten für weitere potenzielle Anschlussnehmende zukünftig die Option zum Anschluss besteht.

Gemäß WPG ist ein Wärmenetz „[...] eine **Einrichtung zur leitungsgebundenen Versorgung mit Wärme, die kein Gebäudenetz im Sinne des § 3 Absatz 1 Nummer 9a des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung ist**“.

§ 3 Absatz 1 Nummer 9a des GEG in der am 01.01.2024 geltenden Fassung lautet: „**Gebäudenetz**“ ein Netz zur ausschließlichen Versorgung mit Wärme und Kälte von **mindestens zwei und bis zu 16 Gebäuden und bis zu 100 Wohneinheiten**“

Per Definition befindet sich demnach **Wärmenetze** im Sinne des WPG in den Teilgebieten Haardorf und Mühlham **im Bestand**. Für das Gebäudenetz im Teilgebiet Schnelldorf-Gramling-Endlau gibt es bereits konkrete Ausbaupläne. Durch weitere Anschlüsse ist dort ebenfalls ein Wärmenetz per Definition verortet (Abbildung 6).



Abbildung 6: Teilgebiete mit Wärmenetzinfrastruktur

3.6.1 WÄRMEVERBRAUCHSDICHTEN

Teilgebiete können sich prinzipiell für den Neubau eines Wärmenetzes oder die Erweiterung bestehender Netze eignen. Eine Ersteinschätzung ist über die Wärmeverbrauchsichte möglich (Abbildung 7). Diese beschreibt den Wärmeverbrauch pro Fläche in Megawattstunden pro Hektar.

Die Grenzwerte wurden dabei dem Handlungsleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) entnommen.

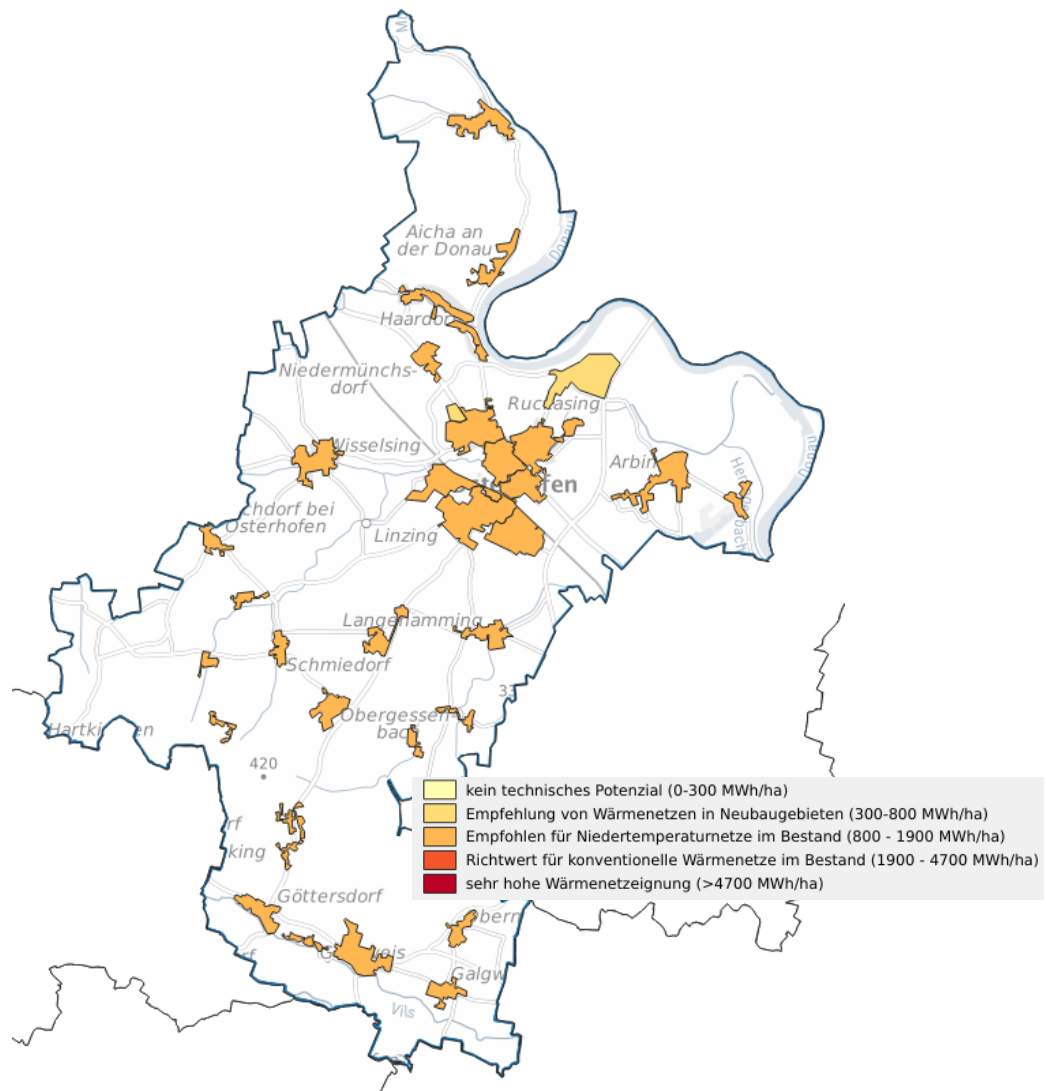


Abbildung 7. Wärmeverbrauchsichten in Megawattstunden pro Hektar und Jahr

Demnach wären die meisten Teilgebiete „Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand“. Einzelne Gebiete hingegen eignen sich nach diesem Kriterium eher für „Wärmenetze in Neubaugebieten“.

3.6.2 WÄRMEBELEGUNGSDICHTEN

Als ein weiteres Bewertungskriterien für die Wärmenetzplanung wird die **Wärmebelegungsichte (WBD)** definiert. Damit wird quantifiziert, welche **Wärmemenge pro Trassenmeter eines Wärmenetzes** abgesetzt werden könnte.

Das gebäudescharfe Wärmekataster und bekannte Straßenlängen bildeten die Grundlage zur Ermittlung der WBD. Im Wärmekataster wurde dafür ein expliziter Wert für die Wärmemenge gebildet, der **Wärmeverbrauch**. Dieser **unterscheidet sich vom Endenergieverbrauch für Wärme**. Bei Wärmenetzlösungen entfallen Verluste der Wärmeerzeuger. Diese wurden auf Basis von Annahmen bei der Berechnung berücksichtigt. Für jedes Gebäude wurde zusätzlich eine 15 Meter lange, fiktive Anschlussleitung addiert. Abbildung 8 zeigt beispielhaft die WBD in einzelnen Gebieten der Stadt Osterhofen.

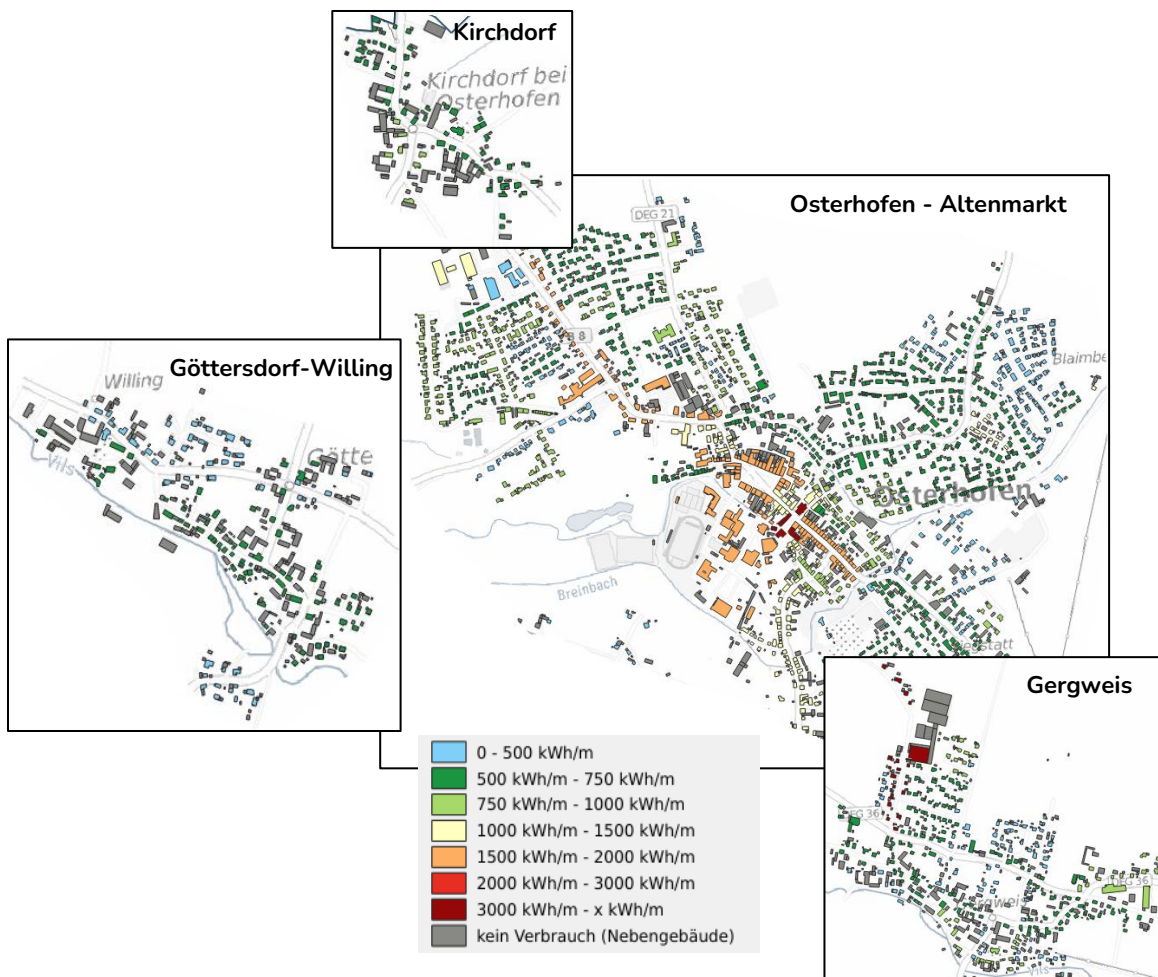


Abbildung 8: Wärmebelegungsdichten in diversen Teilgebieten (straßenzugscharf)

Sämtliche straßenzugscharfen Wärmebelegungsdichten sind in den Quartierssteckbriefen im **Anhang A** dargestellt.

3.7 GASNETZINFRASTRUKTUR

Die Gasnetzinfrastruktur wird aktuell zum Transport von fossilem Erdgas verwendet. Zukünftig könnte die vorhandene Infrastruktur zum Transport grüner Gase (grünes Erdgas oder grüner Wasserstoff) genutzt werden.

Das lokale Gasnetz wird von der **Energienetze Bayern GmbH & Co. KG** betrieben. Insgesamt erstreckt sich dieses über 48,7 km ohne Berücksichtigung der Netzanschlüsse. Insgesamt befinden sich im geplanten Gebiet **1.004 Gasnetzanschlüsse**. Die Gasleitungen wurden überwiegend Anfang der 2000er Jahre in Betrieb genommen. Sowohl der älteste Abschnitt, Erstinbetriebnahme 1995, als auch jüngste Abschnitt, Erstinbetriebnahme 2019, befindet sich in Altenmarkt.

Eine baublockbezogene Darstellung des Gasnetzes ist in Abbildung 9 dargestellt.

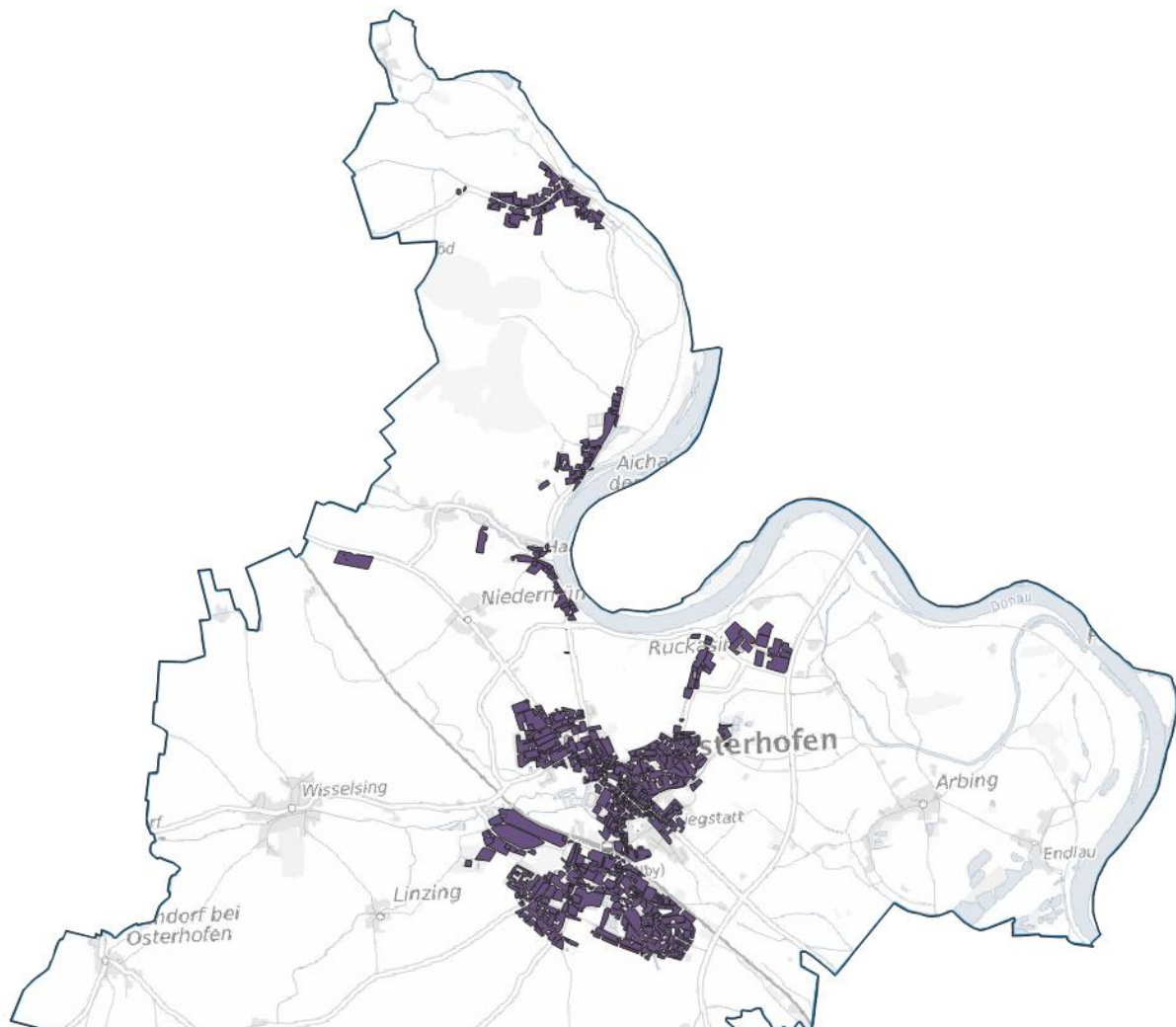


Abbildung 9: Gasnetzgebiete

Teile von Osterhofen, Altenmarkt, Ruckasing, Mühlham, Aicha a.d. Donau und Thundorf sind an das Gasnetz angeschlossen. Weitere Stadtteile weisen keinen Zugang zum Gasnetz auf.

3.8 WÄRMEERZEUGER IM BESTAND

Informationen zu Wärmeerzeugern im Bestand bilden die Grundlage zur Einschätzung zum Stand der Transformation des Wärmesektors in der Stadt.

3.8.1 KEHRBUCHDATEN

Gemäß Art. 6 des Bayerischen Klimaschutzgesetzes (BayKlimaG) sind bevollmächtigte Bezirksschornsteinfeger dazu verpflichtet, jährlich dem Landesamt für Statistik Bayern (LfStat) Kkehrbuchdaten zu übermitteln. Diese beinhalten Angaben zu Art, Brennstoff, Nennwärmeleistung, Alter, Standort und Anschrift von Wärmeerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik.

Zur Nutzung der Daten im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden diese Datenschutzkonform vom LfStat bereitgestellt. Dadurch wird es theoretisch möglich, Teilgebiete mit hohen Anteilen fossiler Wärmeerzeuger zu erkennen und anhand des Durchschnittsalters Rückschlüsse auf die Dringlichkeit unterstützender Maßnahmen zu ziehen. Mit Stand Dezember 2024 ist eine kartografische Darstellung der Kkehrbuchdaten für die Teilgebiete nicht möglich.

3.8.2 STROMBASIERTE WÄRMEERZEUGER

Zentrale Daten zu strombasierten Wärmeerzeugern (elektrische Wärmepumpen, Nachtspeicheröfen, ...) kann nur der Stromnetzbetreiber liefern.

Die **Bayernwerk GmbH** ist Stromnetzbetreiber in der Stadt Osterhofen und war bereit, Informationen zu den Bestandsanlagen zu teilen. Zum Zeitpunkt der Datenerhebung lagen allerdings ausschließlich Daten zum Bilanzjahr 2021 vor.

3.8.3 SOLARTHERMIEANLAGEN

Solarthermieanlagen werden in der Regel zur Heizungsunterstützung und oder Warmwasserbereitung eingesetzt. Über die aktuell im Betrieb befindlichen Solarthermieanlagen gibt es an zentraler Stelle keine belastbaren Zahlen, sodass eine Aufzählung und Berücksichtigung bei der Energiebilanz nicht möglich sind.

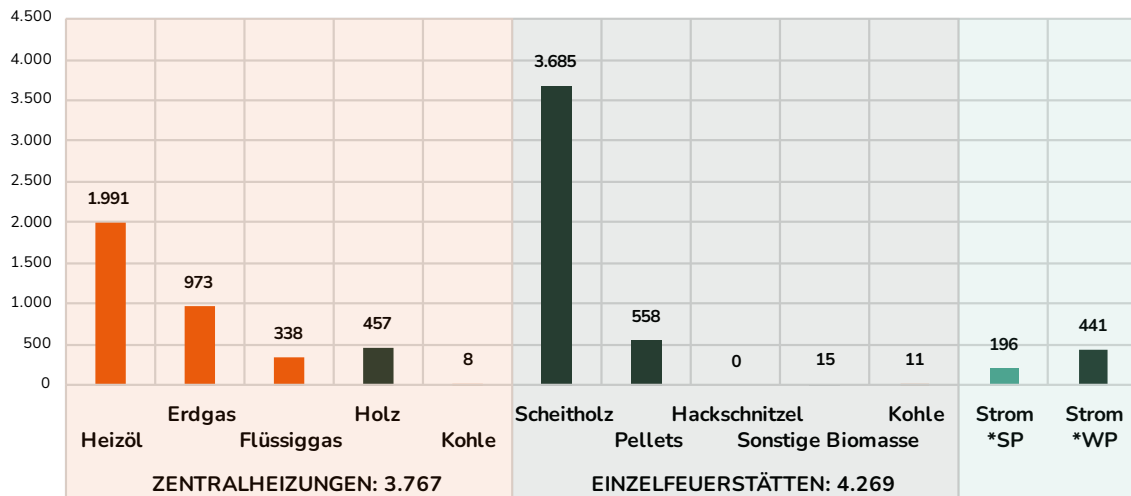
Es ist zu vermuten, dass im Stadtgebiet Solarthermieanlagen in geringer Anzahl betrieben werden. Die Auswirkungen auf die Energiebilanz werden als sehr gering eingeschätzt.

3.8.4 ÜBERSICHT

Abbildung 10 zeigt die Anzahl der Wärmeerzeuger im Bestand, aufgeteilt nach eingesetztem Energieträger und wo möglich nach Art des Wärmeerzeugers (Zentralheizung/ Einzelfeuerstätte) auf Basis der Kkehrbuchdaten und Angaben des Stromnetzbetreibers.

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG STADT OSTERHOFEN

Wärmeerzeuger im Bestand (Jahr 2022)



Datenbasis:
Kehrbuchdaten,
Stromnetzbetreiber 2021

Gesamtanzahl aller Wärmeerzeuger im Bestand: 8.673

*SP: Speicherheizungen (Daten aus 2021)

*WP: Wärmepumpen (Daten aus 2021)

Abbildung 10: Wärmeerzeuger im Bestand

3.310 Wärmeerzeuger werden als Zentralheizungen mit den **fossilen Energieträgern** Heizöl, Erdgas, Flüssiggas und Kohle betrieben. Insgesamt **5.352 Wärmeerzeuger** erzeugen bereits Wärme aus **erneuerbaren Energieträgern** nach dem WPG. Dazu zählen **196 Stromdirektheizungen** und **441 elektrische Wärmepumpen**.

4.269 Einzelfeuerstätten lassen darauf schließen, dass in annähernd gleich vielen Gebäuden mindestens ein Kamin- oder Kachelofen verbaut ist. Ob und wie intensiv diese genutzt werden ist nicht bekannt und nur schwer abzuschätzen.

3.8.5 ZENSUSDATEN 2022

Der Zensus² stellt das Fundament der amtlichen Statistik dar. Dabei wurden bei der Durchführung im Jahr 2022 Daten zur Bevölkerung, Haushalt und Familie, Gebäude und Wohnungen und zur Wohnsituation erhoben und auf die Kommune hochgerechnet. Hinsichtlich der Wärmeplanung lassen sich die statistischen Daten zur Wärmeerzeugung in Wohngebäuden bedingt nutzen und darstellen. Abbildung 11 zeigt beispielsweise den **überwiegend genutzten Energieträger der Heizung** nach Baujahr der Wohngebäude.

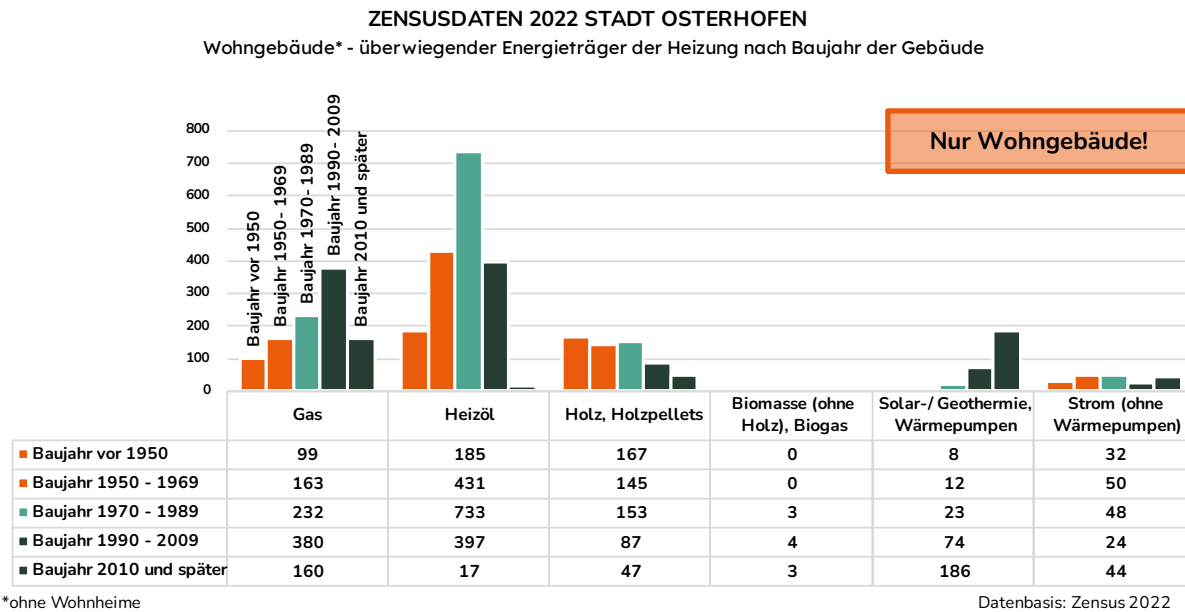


Abbildung 11: Überwiegender Energieträger der Heizung in Wohngebäuden.
Datenbasis: Zensus 2022

Zu erkennen ist, dass fossile Energieträger in den meisten Wohngebäuden zur überwiegenden Beheizung genutzt werden. Der Anteil elektrischer Wärmepumpen steigt bei jüngeren Gebäuden (Baujahr 2010 und später). Bei älteren Gebäuden wird alternativ zu Gas und Heizöl auf Holz oder Holzpellets zurückgegriffen.

Aus den Zensusdaten kann man keine Nutzung mehrerer unterschiedlicher Wärmeerzeugungsanlagen bzw. Energieträger erkennen, zum Beispiel die Kombination einer Öl-Zentralheizung mit einem Kamin- oder Kachelofen zur Scheitholzverbrennung. Aus den Kkehrbuchdaten lässt sich schließen, dass der Energieträger „Holz, Holzpellets“ in den Zensusdaten deutlich unterrepräsentiert ist.

² [Zensusdaten 2022](#)

Ebenso bieten die Zensusdaten keine Informationen zur Wärmeerzeugung in Nichtwohngebäuden (Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie, kommunale Liegenschaften, ...).

Für Wohngebäude lässt sich aus den Zensusdaten die Nutzung der Energieträger Heizöl, Gas und Strom, durch die der größte Teil der Wohnfläche beheizt wird, kartografisch darstellen (Abbildung 12).

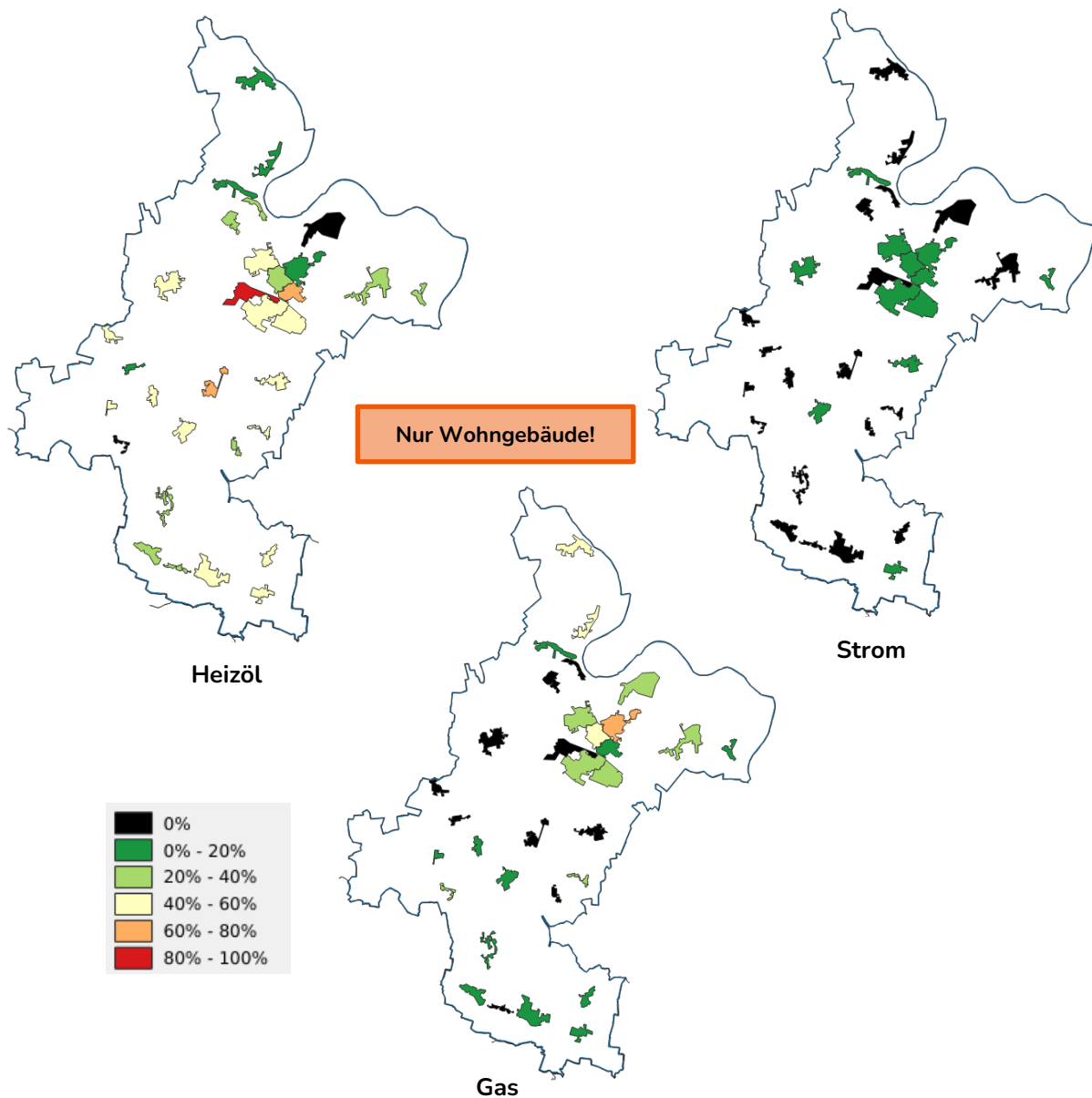


Abbildung 12: Überwiegender Energieträger der Heizung in Wohngebäuden.
Datenbasis: Zensus 2022

Dabei ist u.a. zu erkennen, dass der Heizölanteil in Untergessenbach und im Osten Osterhofens (Orange) prozentual am größten ist. Der relative Gasanteil ist im Norden Osterhofens (Blaimberg) am größten.

Die Nutzung von Biomasse zu Heizzwecken kann nicht quartiers-scharf dargestellt werden.

3.9 ENDENERGIEVERBRAUCH FÜR WÄRME

Der gesamte Endenergieverbrauch für Wärme der Kommune beruht auf Berechnungen und erhobenen Daten aus der durchgeführten Datenerhebung (gebäudescharfes Wärmekataster). Der Anteil verschiedener Energieträger ergibt sich aus den Daten der Energieversorger und den Kkehrbuchdaten. Abbildung 13 zeigt für die Stadt den Endenergieverbrauch für Wärme im Jahr 2022, aufgeteilt auf einzelne Energieträger.

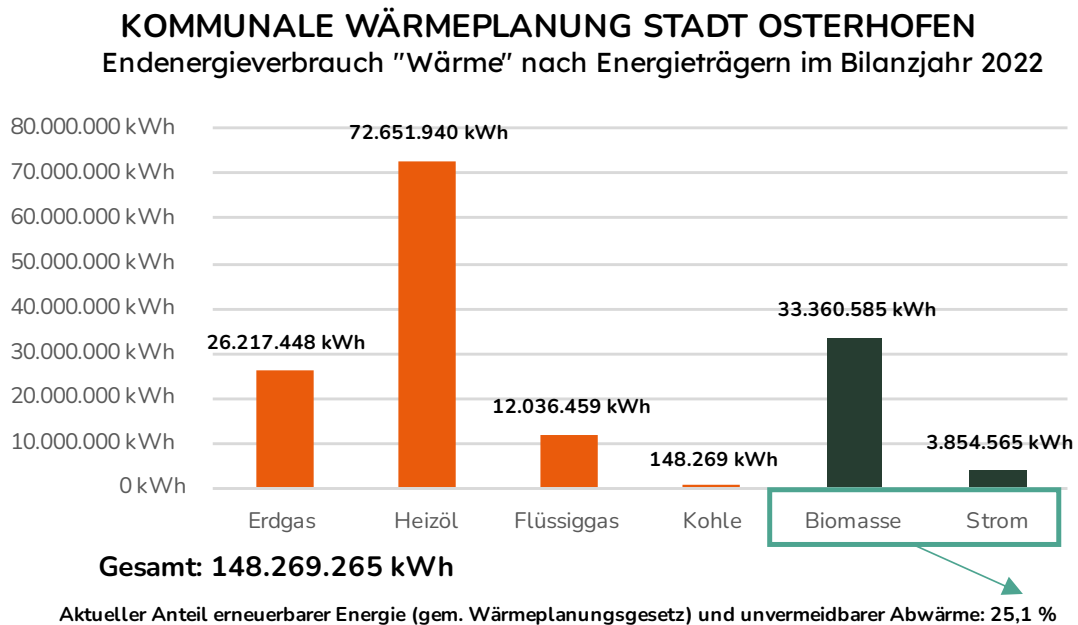


Abbildung 13: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträger (2022)

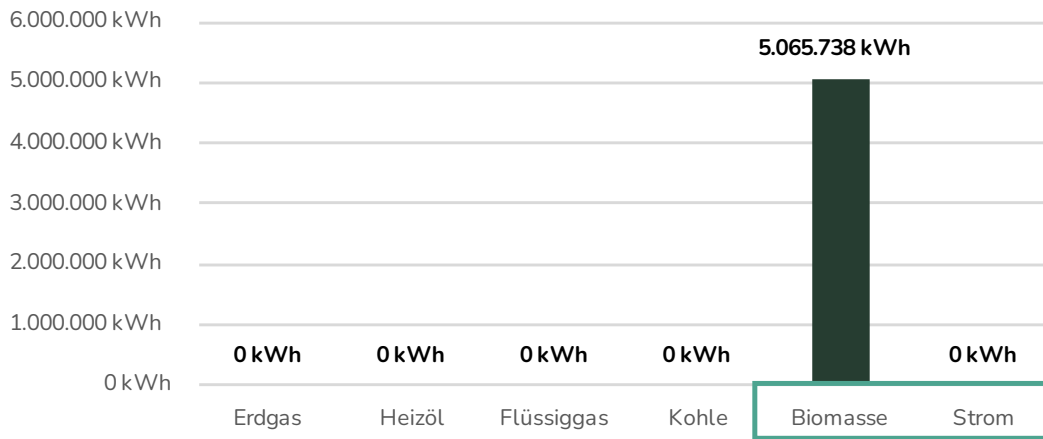
Der gesamte Endenergieverbrauch für Wärme im Jahr 2022 beläuft sich demnach auf **148.269.265 kWh**. Dabei werden ca. **18 %** über den Energieträger **Erdgas** und ca. **49 %** über **Heizöl** gedeckt. Etwa **22,5 %** der benötigten Wärme wird mittels **Biomasse** bereitgestellt. **Flüssiggas** (ca. **8 %**) und **Strom** (ca. **2,6 %**) weisen zusammen mit **Kohle** (ca. **0,1 %**) die geringsten Anteile auf. Biomasse und Strom zählen gemäß WPG zu Quellen von Wärme aus erneuerbarer Energie.

Es sei zu erwähnen, dass Erdgas und Strom die einzigen leitungsgebundenen Energieträger mit real gemessenen Verbrauchsdaten sind. Der Anteil der Energieträger Heizöl, Flüssiggas, Kohle und Biomasse basieren auf Schätzungen anhand der vorhandenen Wärmeerzeuger aus den Kkehrbuchdaten.

Ein **Anteil leitungsgebundener Wärme am Endenergieverbrauch (Wärmenetzanteil) ist vorhanden**. Dieser resultiert aus der Teilnahme der Wärmenetzbetreiber an der Datenerhebung in den Teilgebieten Haardorf, Mühlham und Schnelldorf-Gramling-Endlau und ist in Abbildung 14 dargestellt.

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG STADT OSTERHOFEN

Anteil leitungsgebundener Wärme am Endenergieverbrauch "Wärme" im Bilanzjahr 2022



Gesamt 5.065.738 kWh

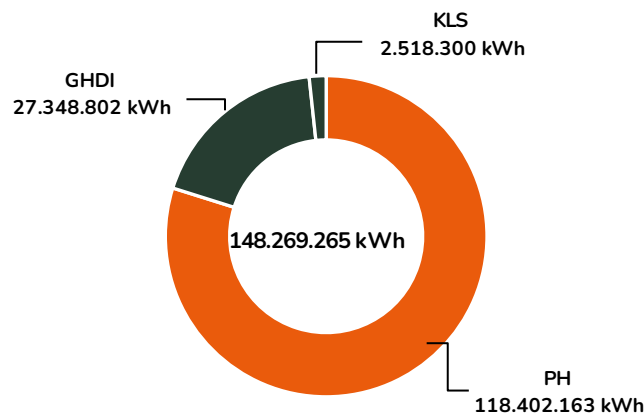
Aktueller Anteil erneuerbarer Energie (gem. Wärmeplanungsgesetz) und unvermeidbarer Abwärme 100,0 %

Abbildung 14: Anteil leitungsgebundener Wärme am Endenergieverbrauch für Wärme

Mithilfe des gebäudescharfen Wärmekatasters konnte der Endenergieverbrauch für Wärme einzelnen Sektoren (Verbrauchergruppen) zugeordnet werden. Abbildung 15 zeigt den Endenergieverbrauch für Wärme der Kommune im Jahr 2022, aufgeteilt auf einzelne Energiesektoren.

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG STADT OSTERHOFEN

Endenergieverbrauch "Wärme" nach Energiesektoren im Bilanzjahr 2022



- PH - Private Haushalte
- GHDI - Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie
- KLS - Kommunale Liegenschaften

Abbildung 15: Endenergieverbrauch für Wärme nach Endenergiesektoren (2022)

Mit **ca. 80 %** weisen die **privaten Haushalte** den größten Anteil am Endenergieverbrauch für Wärme auf. **Etwa 18 %** sind **Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie** zuzuordnen. Den geringsten Anteil haben **kommunale Liegenschaften** mit **ca. 2 %**.

3.10 TREIBHAUSGASBILANZ IM WÄRMESEKTOR

Abbildung 16 zeigt die aus dem Endenergieverbrauch für Wärme im Jahr 2022 resultierende Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) der Kommune, aufgeteilt auf einzelne Energieträger.

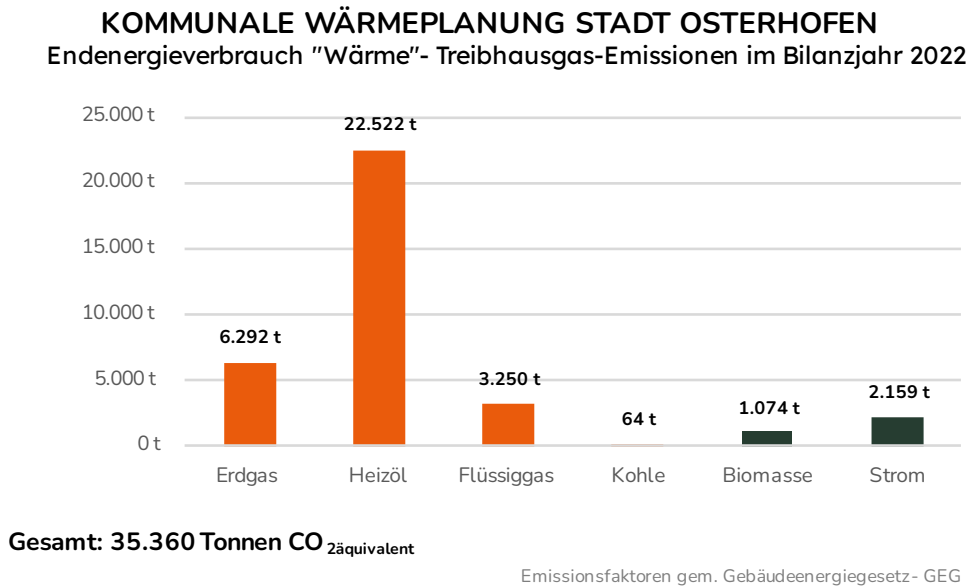


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Energieträger (2022)

Ca. **91 %** der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) im Wärmesektor sind auf die fossilen Energieträger **Erdgas, Heizöl, Flüssiggas und Kohle** zurückzuführen. **3.233** von **insgesamt 35.360 Tonnen CO₂äquivalent** resultieren aus der Nutzung von **Biomasse** und **Strom** zur Erzeugung von Wärme.

Die hierfür angesetzten THG-Emissionsfaktoren wurden dem Gebäudeenergiegesetz³ entnommen (Tabelle 1).

Tabelle 1: THG-Emissionsfaktoren nach GEG

Energieträger	THG-Emissionen in gCO ₂ -äqui/kWh
Biomasse ohne Biogas (Holz)	20
Biogas	75
Erdgas	240
Flüssiggas	270
Heizöl	310
Kohle	430
Strom	560

³ [GEG-Anlage 9 - Umrechnung in Treibhausgasemissionen](#)

3.11 SCHUTZGEBIETE

Die örtlichen Schutzgebiete sind für die kommunale Wärmeplanung von hoher Bedeutung. Im Rahmen der Wärmeplanung lenken sie in unterschiedlichster Weise die Ausgestaltung der Wärmewendestrategie. Dabei spiegeln die vorkommenden Schutzgebiete in ihrer Größe und Struktur sowie des zu schützenden Gutes eine stets spezifische Ausprägung der Kommune wider, mit der sich in jeder Wärmeplanung individuell befasst werden muss. Teilweise werden durch Schutzgebiete Lösungsansätze zentraler Wärmeversorgungen 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 Erneuerbare-Energien-Gesetz 2023 (EEG 2023) bzw. nach Art. 2 Abs. 5 Satz 2 des BayKli-maG und andererseits Anlagen zur Erzeugung oder zum Transport von Wärme nach § 1 Abs. 3 GEG im überragenden öffentlichen Interesse liegen.

Tabelle 2 zeigt eine Übersicht über vorhandene bzw. nicht vorhandene Schutzgebiete im Stadtgebiet.

Tabelle 2: 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	
Überschwemmungsgebiete	X	
Biotope	X	
Bodendenkmäler	X	

In den folgenden Unterabschnitten wird ausschließlich auf die im Gebiet der Stadt Osterhofen vorhandenen Schutzgebiete eingegangen.

3.11.1 FLORA-FAUNA-HABITAT-GEBIETE (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 17 sind die FFH-Gebiete für das Gebiet dargestellt.

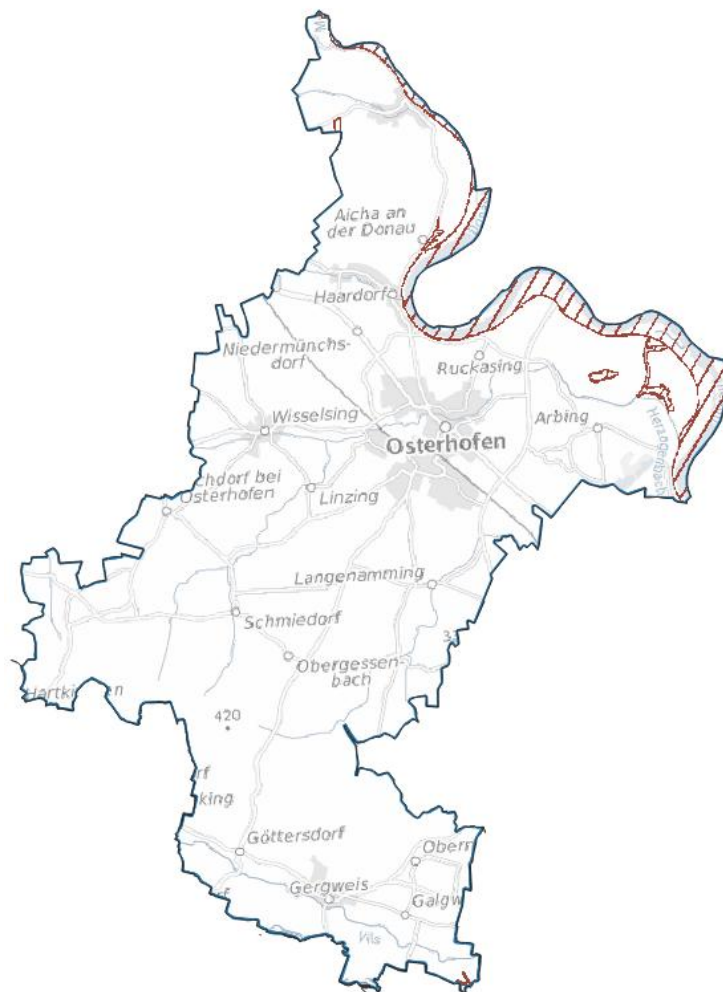


Abbildung 17: FFH-Gebiete

[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.11.2 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 18 sind die Vogelschutzgebiete für das Gebiet dargestellt.

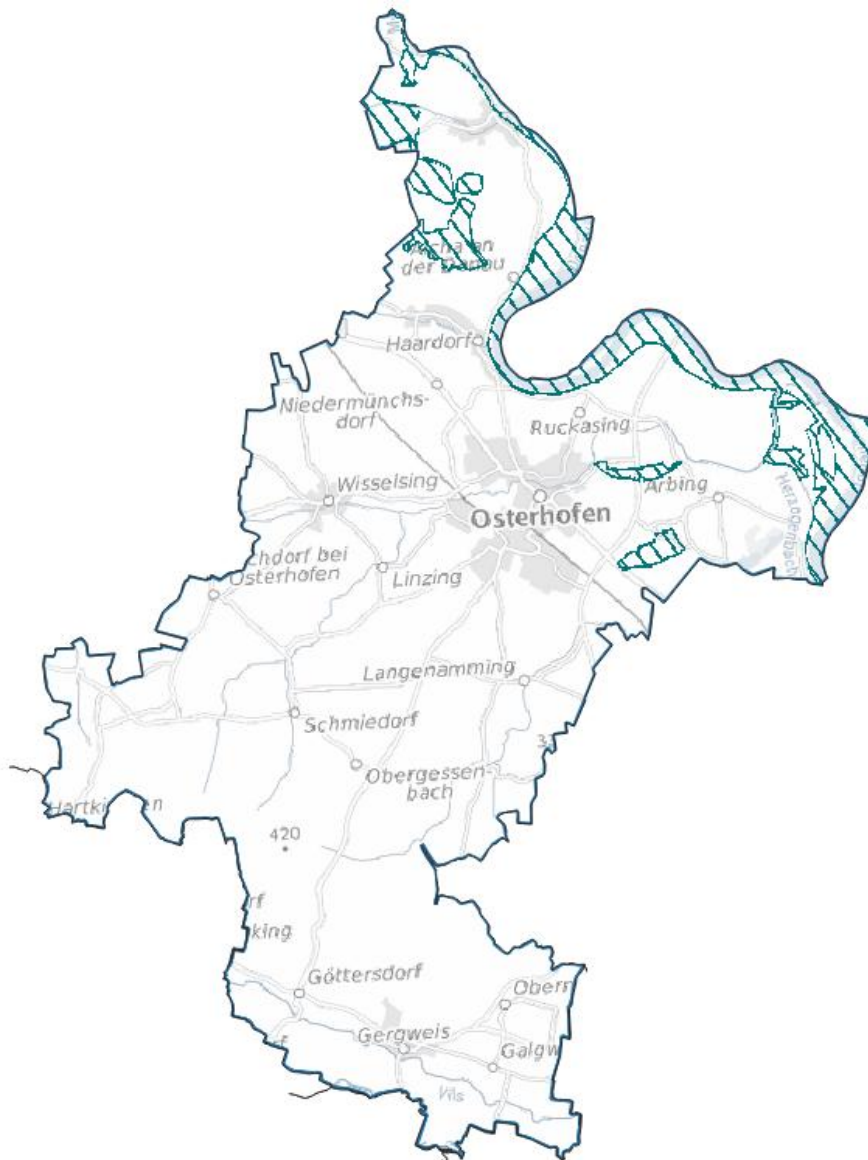


Abbildung 18: Vogelschutzgebiete
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.11.3 LANDSCHAFTSSCHUTZGEBIETE

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

Da die kommunale Wärmeplanung keinen unmittelbaren Einfluss auf das Landschaftsbild hat, ist von keiner maßgeblichen Beeinträchtigung der Wärmewendestrategie durch Landschaftsschutzgebiete auszugehen. In nachfolgender Abbildung 19 sind die Landschaftsschutzgebiete der Stadt Osterhofen dargestellt. Betreffende Gebiete finden sich direkt an der Donau.

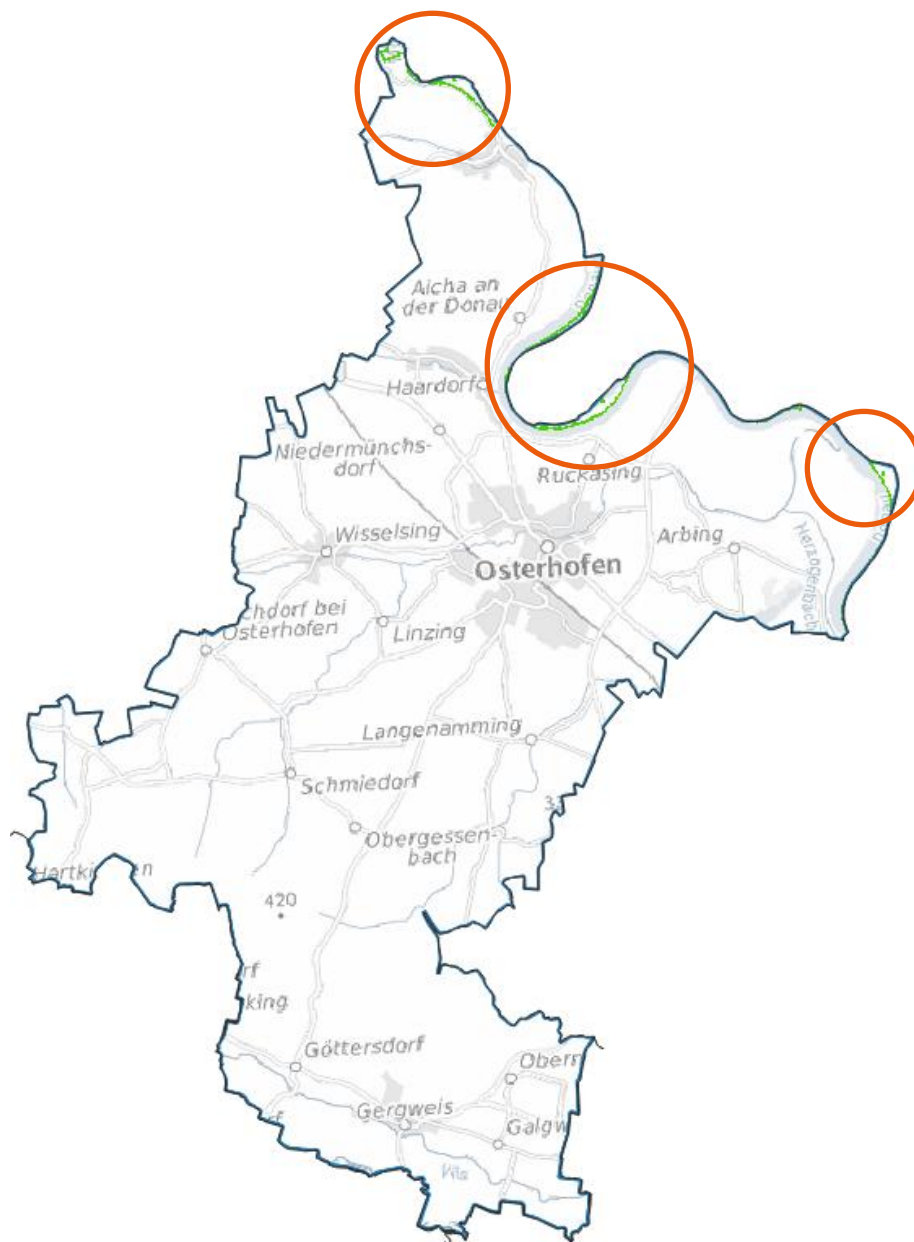


Abbildung 19: Landschaftsschutzgebiete
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.11.4 NATURPARKE

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

In den Naturschutz- und Landschaftsschutzgebieten gelten die entsprechenden Schutzvorschriften und Einschränkungen. Außerhalb dieser Gebiete gelten innerhalb der Grenzen des Naturparks die Vorgaben aus der entsprechenden Naturparkordnung, die eine Nutzung in der Regel nicht strikt ausschließt. Hierbei können Vorgaben zur Risikominimierung oder zur Schaffung von Ausgleichsflächen etc. existieren.

In Abbildung 20 ist zu erkennen, dass Naturparke nur in minimalem Ausmaß am nördlichen Grenzgebiet an der Donau vorhanden sind.

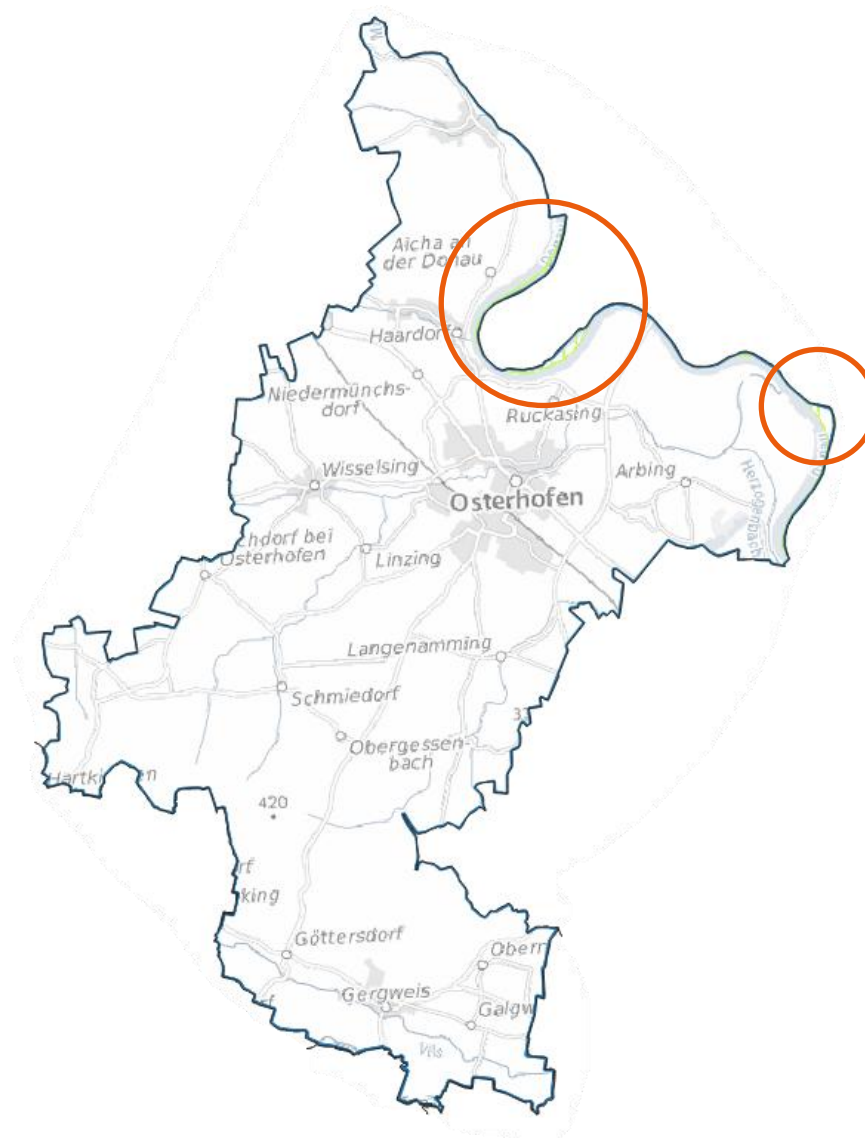


Abbildung 20: Naturparke
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.11.5 ÜBERSCHWEMMUNGSGBIETE

Überschwemmungsgebiete haben für die kommunale Wärmeplanung einen untergeordneten Leitungseffekt. Einerseits können solche Gebiete großflächige Bereiche einer Kommune 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 könnte. Auch die Projektfinanzierung 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.

In Abbildung 18 sind die festgesetzten Überschwemmungsgebiete für das Gebiet dargestellt. Diese decken sich mit den HQ100 Hochwassergefahrenflächen, welche bei einem 100-jährigen mittleren Hochwasser betroffen sind.

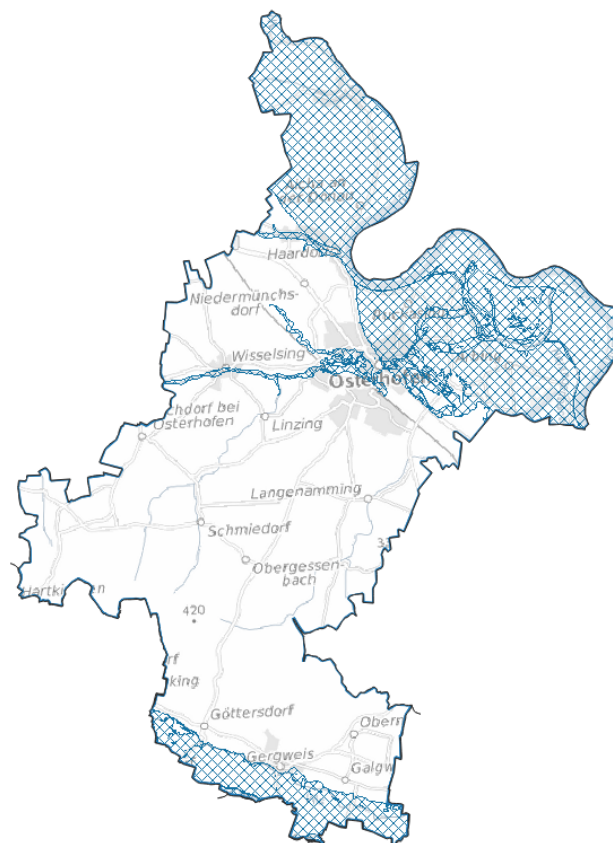


Abbildung 21: Überschwemmungsgebiete
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.11.6 BIOTOPE

Gesetzlich geschützte Biotope unterliegen dem Schutz des Bundesnaturschutzgesetzes (Siehe §§ 30, 39 Abs. 5 und 6 BNatSchG) und genießen dabei eine gleichwertige Schutzqualität wie Naturschutzgebiete. Für die Wärmeplanung sind diese Gebietsumgriffe daher zunächst auszuschließen. Im Einzelfall kann eine Maßnahme unter Umständen trotz des Schutzbedürfnisses genehmigungsfähig sein. In nachfolgender Abbildung 22 sind die Biotope in der Stadt dargestellt.

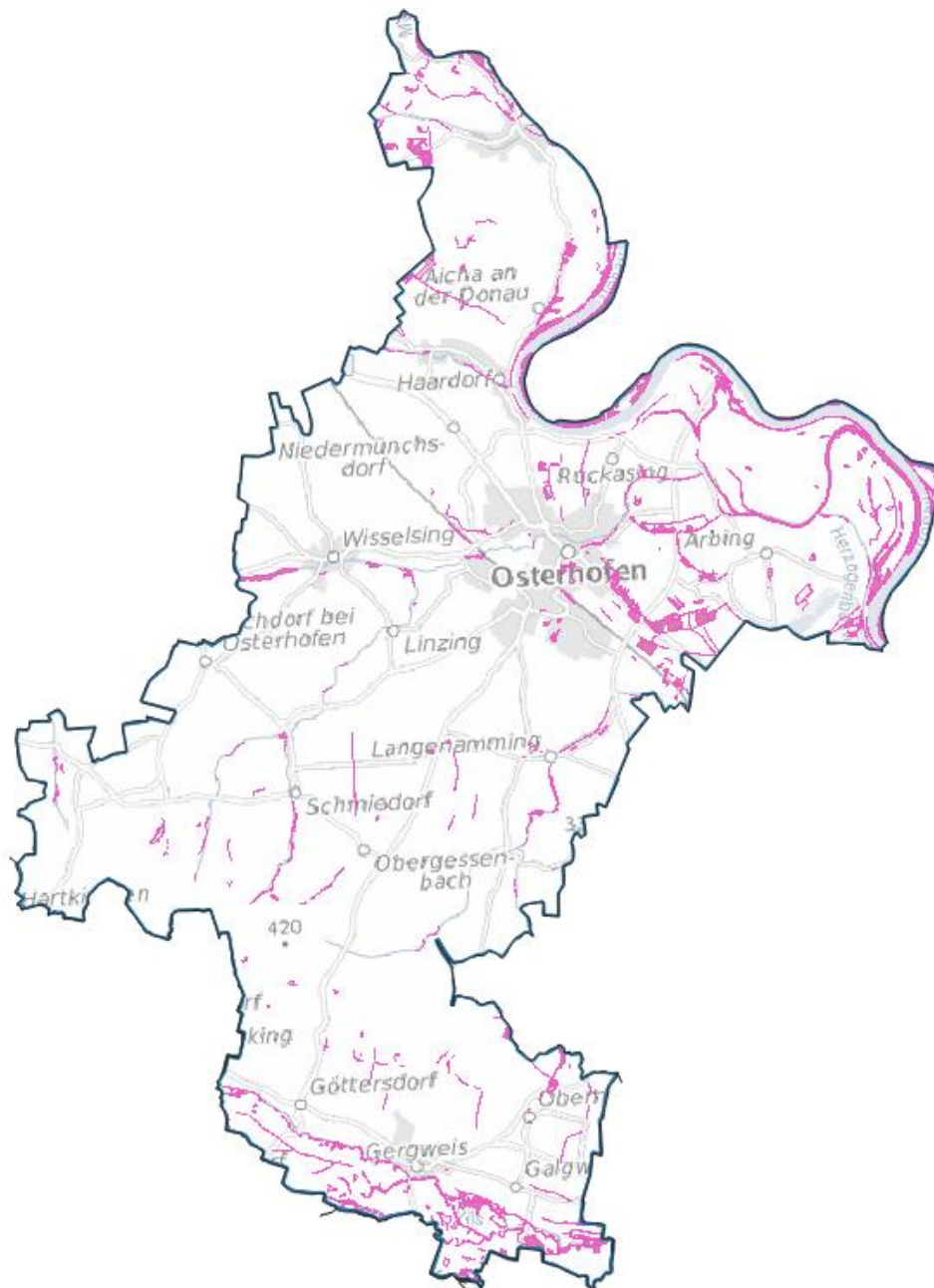


Abbildung 22: Biotope
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

3.11.7 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. Nur im Falle fehlender Alternativen ist die Planung der als Bodendenkmal belegten Gebiete zu erwägen. In nachfolgender Abbildung 23 sind die Bodendenkmäler für das Gebiet dargestellt.

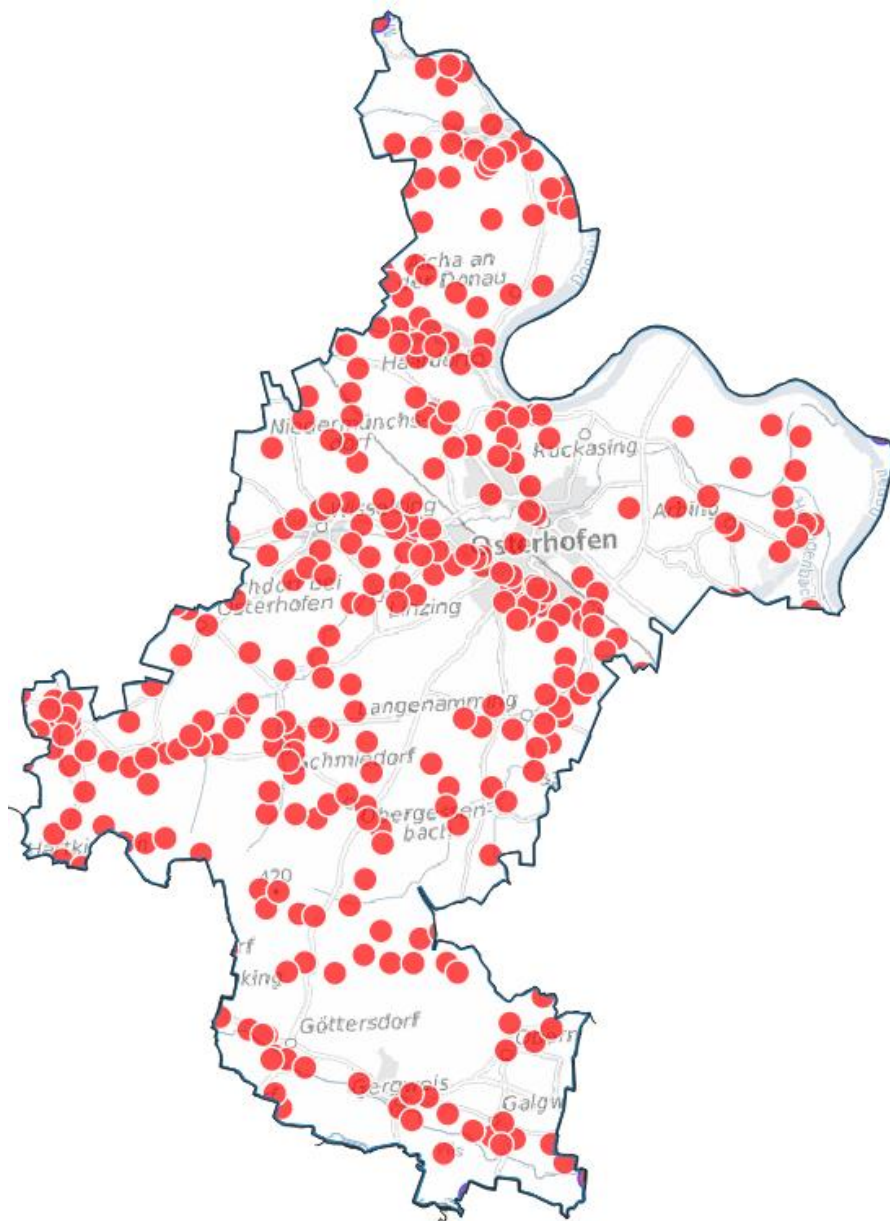


Abbildung 23: Bodendenkmäler
 [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

4 POTENZIALANALYSE

Im nachfolgenden Kapitel wird die **Potenzialanalyse** beschrieben und deren Ergebnisse dargestellt. Im Rahmen dieser Untersuchung werden verschiedene Aspekte beleuchtet, darunter **Einsparpotenziale** aufgrund von **Sanierungsmaßnahmen**, **Grünstrompotenziale**, sowie erneuerbare **Wärmepotenziale**. Zuerst wird jedoch der Begriff „Potenzial“ näher erklärt. Abbildung 24 zeigt eine Übersicht über verschiedene Potenzialbegriffe.

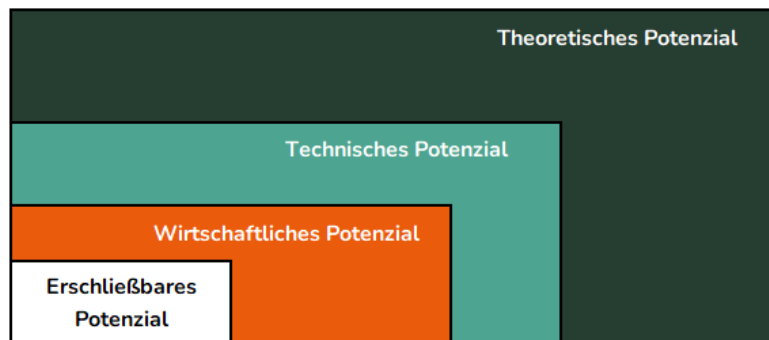


Abbildung 24: Übersicht über den Potenzialbegriff

Das theoretische Potenzial ist als das physikalisch vorhandene Energieangebot einer bestimmten Region in einem bestimmten Zeitraum definiert (z.B. die Sonneneinstrahlung innerhalb eines Jahres). Dieses Potenzial kann als eine physikalisch abgeleitete Obergrenze aufgefasst werden, da aufgrund verschiedener Restriktionen in der Regel nur ein deutlich geringerer Teil wirklich nutzbar ist.

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

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.

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 bspw. die Wechselwirkung mit konkurrierenden Systemen sowie die allgemeine Flächenkonkurrenz sein.

4.1 ENERGIEEINSPARPOTENZIAL DURCH SANIERUNGEN

Zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme wurde ein **gebäudescharfes Sanierungskataster** bis zum Zieljahr 2045 erstellt.

Für **Wohngebäude** wird die Berechnung mit der Maßgabe einer sehr ambitionierten, aber realistischen Sanierungsrate der Gebäudenutzfläche (A_N) von **2 % pro Jahr** durchgeführt. Im Mittel soll in diesem Szenario durch Einsparmaßnahmen ein spezifischer Wärmeverbrauch von **rund 100 kWh/m²_{AN}** erreicht werden. Die hier angesetzte Sanierungsrate und Sanierungstiefe liegen über dem Bundesdurchschnitt⁴, könnte jedoch über entsprechende Informations-, Beratungs- und Fördermaßnahmen erreicht werden.

Für **Nichtwohngebäude** wird pauschal eine **jährliche Endenergieeinsparung** von **1,5 %** angesetzt.

Abbildung 25 zeigt das annahmebasierte Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen.

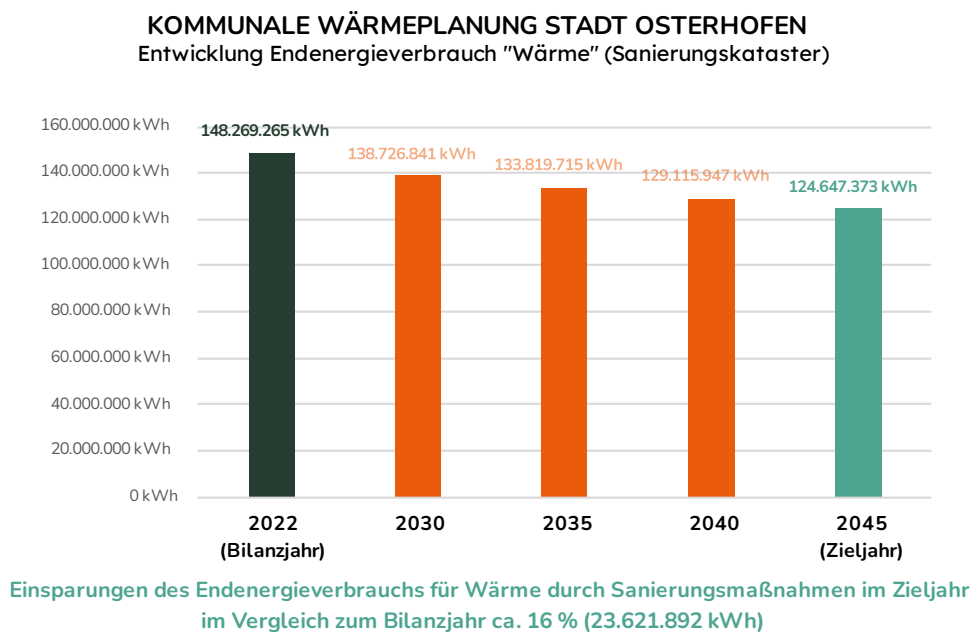


Abbildung 25: Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen

Bis zum Jahr 2045 könnte eine Reduktion des Endenergieverbrauchs für Wärme um **ca. 16 %** auf **124.647.373 kWh** erreicht werden, was einer **Einsparung** von **23.621.892 kWh** entspricht.

Einzelne **Teilgebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial konnten nicht identifiziert werden**. Grundsätzlich wird in jedem Teilgebiet ein nennenswertes Einsparpotenzial gesehen.

⁴ [Sanierungsquote sinkt weiter \(geb-info.de\)](http://geb-info.de)

4.2 ELEKTRISCHER STROM

Im Folgenden werden Potenziale zur Wärmeerzeugung mittels elektrischen Stroms aufgezeigt. Gemäß § 3 Absatz 1 Nummer 15 WPG kann sowohl mit Strom aus einer Anlage im Sinne des EEG als auch mit Strom der aus einem Netz der allgemeinen Versorgung stammt „Wärme aus erneuerbaren Energien“ erzeugt werden.

4.2.1 STROM AUS WINDKRAFTANLAGEN

Aktuell sind keine nennenswerten Windkraftanlagen in Osterhofen vorhanden. Prinzipiell bieten Flächen innerhalb des Stadtgebiets theoretisch das Potenzial zur Errichtung von Windkraftanlagen. Zur Analyse und Einschätzung wurden im Rahmen der Wärmeplanung **Standardkriterien** angesetzt.

In Abbildung 26 wird die Standortgüte (Verhältnis von Standort- und Referenzertrag einer Windkraftanlage) dargestellt. Diese bezieht sich auf die Höhe einer Anlage von 160 Metern.

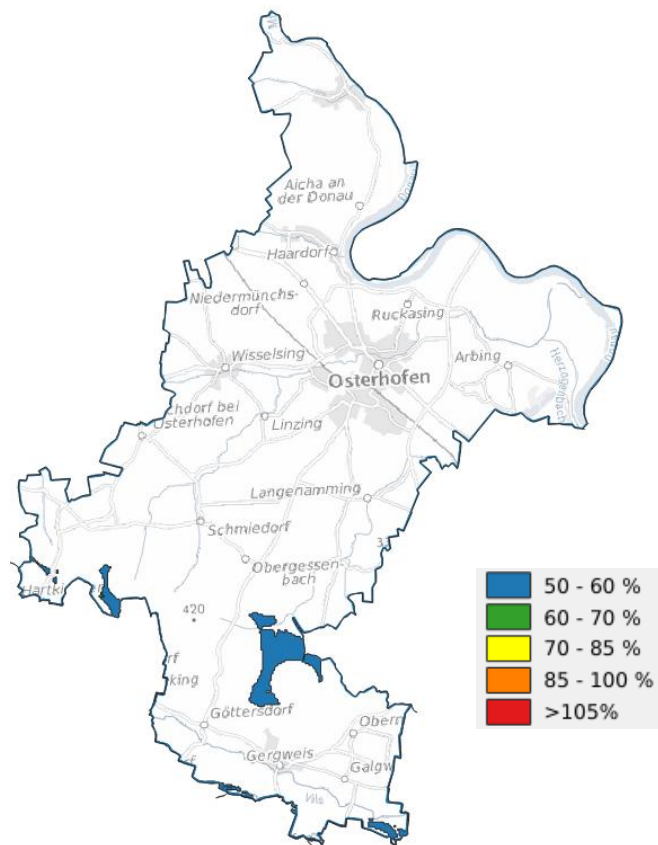


Abbildung 26: Potenzielle Flächen für Windkraftanlagen
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Im Bereich zwischen Obergessenbach und Göttersdorf wären nach den Standardkriterien kleinere Flächen mit einer Standortgüte von 50 – 60 % vorhanden. Gem. Regionalplan des Regionalen Planungsverband Donau-Wald sind keine Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete in und um Osterhofen vorgesehen (Stand Dezember 2024).

4.2.2 STROM AUS PV-FREIFLÄCHENANLAGEN

Freiflächen innerhalb des Stadtgebiets bieten theoretisch das Potenzial zur Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-Freiflächenanlagen). Zur Analyse und Einschätzung wurden im Rahmen der Wärmeplanung **Standardkriterien** zum Ausschluss bestimmter Flächen angesetzt.

In Abbildung 27 wird das gesamte Flächenpotenzial nach den Standardkriterien dargestellt. Insgesamt sind ca. **2.001 Hektar** potenziell geeignet. Davon sind **106 Hektar „privilegierte“ Flächen** direkt neben den Trassenverlauf der Zugleise.

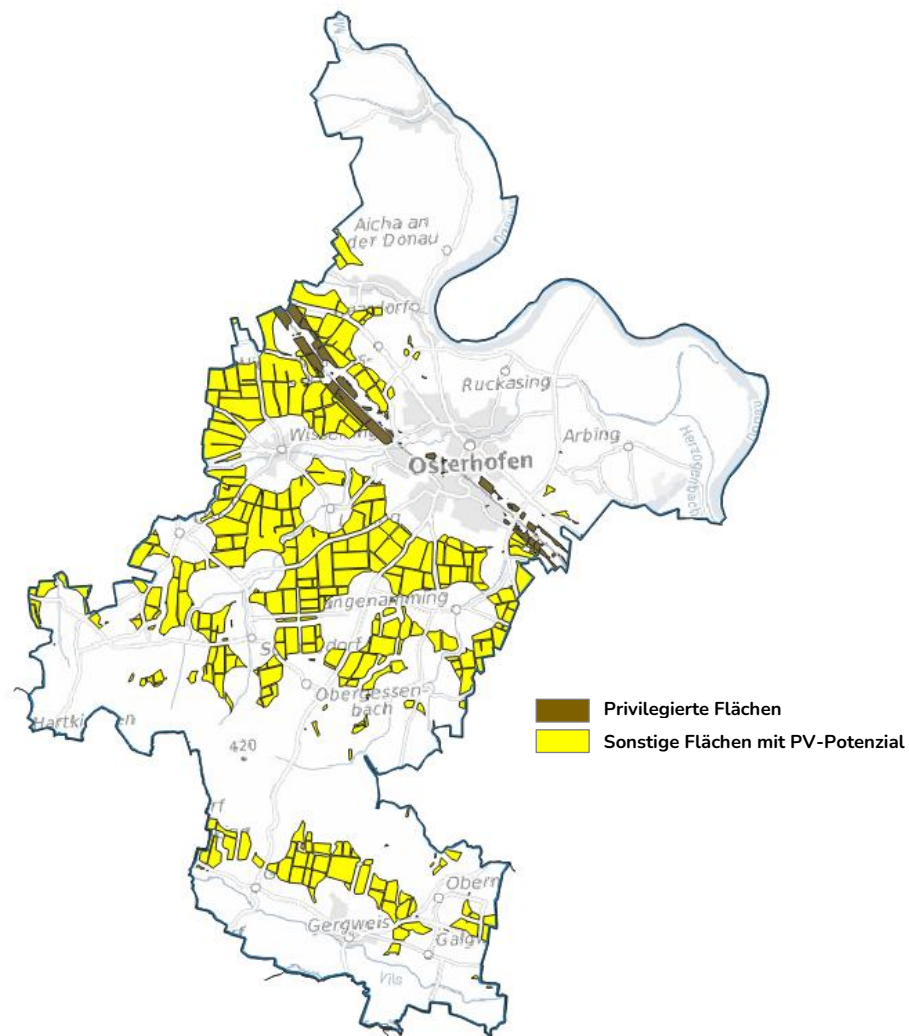


Abbildung 27: Potenzielle Freiflächen für PV

Unter der realistischen jedoch konservativen Annahme, dass pro Hektar und Jahr ca. 700.000 kWh elektrischen Stroms mit PV-Freiflächenanlagen erzeugt werden könnte und 5 % der potenziellen Fläche nach Standardkriterien für diese Anlagen herangezogen wird, ergibt sich ein technisches Potenzial von ca. **70.035.000 kWh elektrischer Strom pro Jahr**.

4.2.3 STROM AUS DEM STROMVERTEILNETZ

Strom aus dem Stromverteilnetz stellt prinzipiell für alle Gebäude mit entsprechendem Anschluss eine mögliche Quelle zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbarer Energie dar. Es ist davon auszugehen, dass eine steigende Belastung des Stromverteilnetzes zu Aus-/Umbaumaßnahmen des Netzes führt. Die Stromnetzbetreiber, hier die Bayernwerk Netz GmbH, sind darauf bereits vorbereitet und leiten bei Bedarf entsprechende Maßnahmen ein.

4.2.4 STELLUNGNAHME BAYERNWERK NETZ GMBH

„Der Ausbau der Stromverteilnetze nimmt im Rahmen der Energiewende weiter an Bedeutung zu und steht dabei für den Anschluss zentraler und dezentraler Erzeuger sowie Verbraucher im Mittelpunkt. Im Rahmen einer Studie wurden anhand von Prognosen Zielwerte für Verbrauch und Einspeisung ermittelt, die zur Umsetzung einer Klimaneutralität bis 2040 notwendig sind. Daraus resultiert eine sehr hohe zu erwartende Steigerung des Verbrauchs als auch der Erzeugung von Strom. Die Bayernwerk Netz GmbH plant daher in den nächsten Jahren milliardenschwere Investitionen, um die Leistungsfähigkeit des Verteilnetzes in Bayern weiter zu erhöhen. Als Betreiber von Energieversorgungsnetzen sind wir verpflichtet jedermann an unser Energieversorgungsnetz anzuschließen (§§17, 18 EnWG bzw. §1 NAV). Wir bitten deshalb um möglichst frühzeitige Einbindung in die Planung von Heizzentralen und insbesondere die Mitteilung von Anschlussleistungen für z.B. Hochleistungswärmepumpen oder Power-to-Heat-Anlagen, da diese erfahrungsgemäß einen individuellen Netzanschluss bzw. eine separat für die Anlage zu errichtende Transformatorenstation erfordern. Einspeiseanlagen (z.B. Windkraftanlagen oder Photovoltaik) erhalten nach Anmeldung beim Netzbetreiber einen individuellen Netzverknüpfungspunkt. Dieser kann räumlich von der geplanten Anlage abweichen und eigens vom Errichter der Anlage zu verlegende Kabel erfordern. Der Anschluss von (haushaltsüblichen) dezentralen Wärmeerzeugern wie z.B. Wärmepumpen erfolgt in der Regel über den bestehenden Hausanschluss aus dem Niederspannungsnetz. Wir möchten darauf hinweisen, dass die Standarderschließung für Hausanschlüsse eine Anschlussleistung von maximal 30 kW sowohl für Bezugs- als auch Einspeiseanlagen vorsieht. Werden aufgrund der Bebaubarkeit oder infolge eines erhöhten elektrischen Bedarfs (z.B. Quartierslösungen) größere Anschlussleistungen erforderlich, ist eine gesonderte Anmeldung bei uns als Netzbetreiber notwendig. Eine Erhöhung der an einem vorhandenen Hausanschluss vereinbarten Leistung kann unter Umständen nur mit kostenpflichtigen Netzbaumaßnahmen umgesetzt werden. Im Regelfall wird der Netzausbau in den unteren Spannungsebenen anlassbezogen und kurzfristig geplant. Synergieeffekte beim Netzausbau mit anderen Spartenträgern bzw. die gemeinsame Ausführung mit Maßnahmen öffentlicher Träger (z.B. Straßensanierungen) können die Wirtschaftlichkeit von Netzbaumaßnahmen steigern und sind anzustreben.“

4.3 BIOMASSE

Gemäß WPG zählt **Biomasse im Sinne des GEG** als möglicher erneuerbarer Energieträger zur Erzeugung von Wärme. Dabei steht der Begriff „Biomasse“ stellvertretend für eine Vielzahl möglicher Energieträger. Laut GEG⁵ umfasst dies:

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

Zu **Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung**⁶ zählt Phyto- und Zoomasse aus:

- Pflanzen und Pflanzenbestandteile
- Pflanzen oder Pflanzenbestandteilen hergestellte Energieträger, deren sämtliche Bestandteile und Zwischenprodukte aus Biomasse erzeugt wurden
- Abfällen und Nebenprodukten pflanzlicher und tierischer Herkunft aus der Land-, Forst- und Fischwirtschaft
- Bioabfällen im Sinne der Bioabfallverordnung
- Biomasse durch Vergasung oder Pyrolyse erzeugtes Gas und daraus resultierende Folge- und Nebenprodukte
- Biomasse erzeugte Alkohole, deren Bestandteile, Zwischen-, Folge- und Nebenprodukte aus Biomasse
- Treibsel aus Gewässerpflege, Uferpflege und -reinhaltung
- anaerober Vergärung erzeugtes Biogas (in Abhängigkeit von Klärschlammeinsatz)

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

⁵ [§ 3 Absatz 3](#) GEG

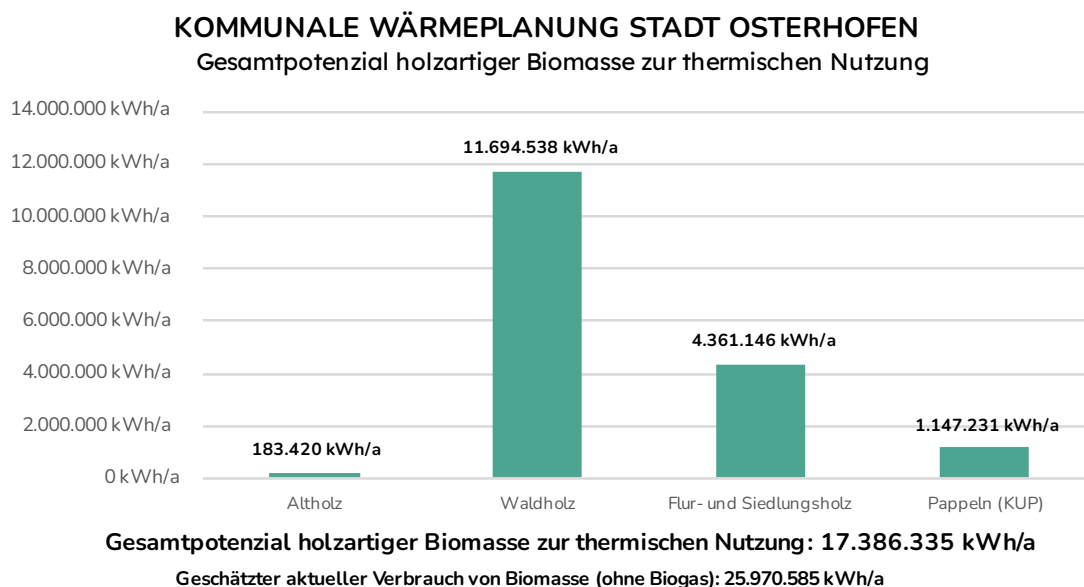
⁶ [§ 2](#) Biomasseverordnung

4.3.1 HOLZARTIGE BIOMASSE

Für die Ermittlung der Potenziale holzartiger Biomasse im Gebietsumgriff der Kommune wurde auf diverse Daten der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) zurückgegriffen. Zum einen beziehen sich die Potenziale des LWF auf **Waldderholz**, damit wird die oberirdische Holzmasse über sieben Zentimeter Durchmesser mit Rinde bezeichnet. Diese Daten beinhalten unter anderem Fernerkundungsdaten, Daten aus der dritten Bundeswaldinventur und aus einer Holzaufkommensmodellierung. Das bedeutet, dass der Waldbau sowie die aktuelle Holznutzung nach Besitzart mitberücksichtigt wird. Zusätzlich stellt das LWF Daten über die Energiepotenziale aus **Flur- und Siedlungsholz** zur Verfügung. 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. Darunter fallen Gehölze, Hecken und Bäume im Offenland (beispielsweise Straßenränder, Parks, Gärten, etc.). Des Weiteren teilt das LWF Informationen zum Ertragspotenzial für **Pappeln auf Ackerflächen mit Kurzumtriebsplantagen (KUP)**⁷.

Darüber hinaus stehen Daten des Bayerischen Landesamts für Umwelt (**LfU**) zur Verfügung, welche die angefallene **Altholzmenge** der vergangenen Jahre landkreisscharf ausweisen.

Basierend auf den Daten des LWF und des LfU konnte ein Gesamtpotenzial zur thermischen Nutzung holzartiger Biomasse ermittelt werden (Abbildung 28).



Datenbasis: Energieatlas Bayern und Abfallbilanz Bayern ergänzt durch eigene Annahmen

Abbildung 28: Gesamtpotenzial holzartiger Biomasse zur thermischen Nutzung

⁷ LWF – [KUP-Scout: Ein Pappel-Ertragsmodell für Bayern](#)

Demnach liegt das **technische Gesamtpotenzial** bei ca. **17.386.335 kWh Wärme pro Jahr**. Waldderbholz hat mit potenziell 11.694.538 kWh pro Jahr den größten Anteil. Altholz spielt mit ca. 183.420 kWh Wärme pro Jahr eine untergeordnete Rolle. Aufgrund der Schätzung des aktuellen Biomasseverbrauchs aus der Bestandsanalyse (ca. 26.000.000 kWh Wärme – ohne Biogaseinsatz) ist davon auszugehen, dass die lokalen Potenziale bereits heute nicht zur Deckung des Bedarfs ausreichen und deshalb auf Ressourcen außerhalb der Stadt zurückgegriffen werden muss. Dies birgt ein wirtschaftliches Risiko, da die Preisentwicklung von Brennholz maßgeblich von „Angebot und Nachfrage“ abhängt und die Auswirkungen der Substitution fossiler Energieträger mit holzartiger Biomasse zu einem massiven Preisanstieg führen kann.

Der überwiegende Anteil des Waldes in der Kommune ist in privater Hand, mit kleinteiligen Besitzverhältnissen (Abbildung 29).

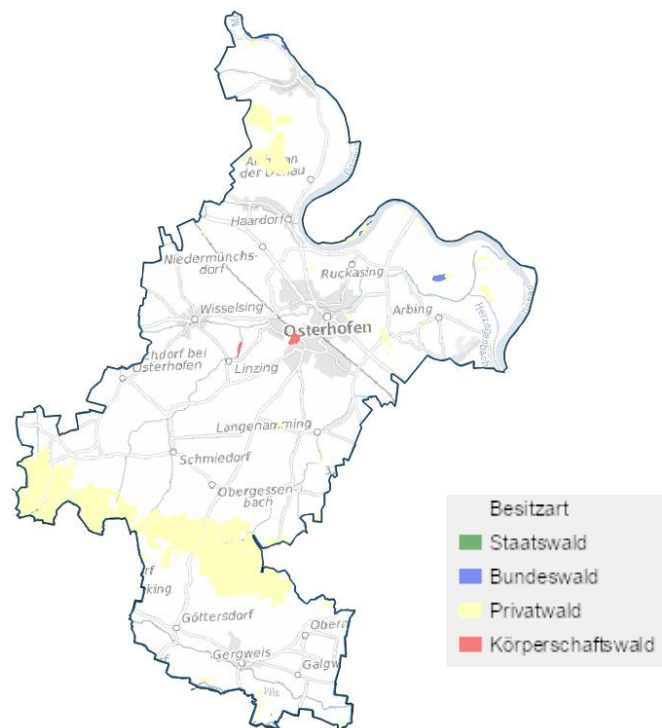


Abbildung 29: Forstliche Übersichtskarte
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Aufgrund der ökologischen Bedeutung des Waldes und der voraussichtlich zunehmenden Rolle im Wärmesektor, wird die Bewirtschaftung des Privatwaldes in der Zukunft steigen. Dafür können beispielsweise staatliche Förderungen⁸ in Anspruch genommen werden, womit auch eine Wiederaufforstung des Privatwaldes erreicht werden kann.

⁸ [Staatliche Förderung für waldbauliche Maßnahmen](#)

Zu den ermittelten „Holz“-Potenzialen wurde die Meinung des zuständigen Amts für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Deggendorf-Straubing eingeholt. Eine Quantifizierung der tatsächlichen Potenziale sollte man demnach mit Vorsicht genießen. Die LWF-Potenziale sollten daher als Erstein-schätzung bzw. Richtwerte angesehen werden. Gem. AELF kann bei Waldholz per Faustformel grob mit einer Zuwachsrate von 15 Festmeter pro Hektar und Jahr gerechnet werden, wovon Fünf Festmeter als Brennholz nutzbar wären. Die reine Waldfläche im Gebiet der Stadt Osterhofen betrug im Jahr 2022 ca. 1.090 Hektar (www.statistikdaten.bayern.de). Unter Annahmen zum Wassergehalt und Art des Brennholzes ergibt sich überschlägig ein lokales technisches Potenzial von ca. 10.376.800 kWh pro Jahr, was gering vom LWF-Potenzial abweicht. Insgesamt bewegt sich das Potenzial von Wald-derbholz vermutlich in der Größenordnung zwischen 10.000.000 – 12.000.000 kWh pro Jahr.

Das Potenzial holzartiger Biomasse aus sogenannten Kurzumtriebsplantagen (KUP) beträgt laut LWF ca. 1.147.231 kWh pro Jahr bei einer Fläche von ca. 13,5 Hektar. KUP sind gezielt angelegte Flächen mit schnell wachsenden Baumarten wie Pappeln oder Weiden, die der Energiegewinnung durch Bio-masse dienen. Durch die kurze Umtriebszeit von drei bis zehn Jahren und eine hohe Pflanzdichte (10.000 bis 15.000 Pflanzen pro Hektar) wird eine effiziente Holzproduktion ermöglicht. Zusätzlich zeichnen sich KUP durch ihre Umweltvorteile aus. Sie tragen zur Bodenverbesserung bei, reduzieren Bodenerosion und bieten Lebensraum für Tiere. Das AELF sieht auch hier ein Potenzial mit ca. 7.000 Li-ter Heizöläquivalent pro Hektar, was heizwertbezogen einer Energie von etwa 70.000 kWh pro Hektar entspricht und geringfügig unterhalb des berechneten Potenzials des LWF (ca. 85.000 kWh pro Hek-tar) liegt. Auch hier kann die Größenordnung des vorhandenen Potenzials auf ca. 900.000 – 1.200.000 kWh pro Jahr eingegrenzt werden.

Die Nutzung von Biomasse in der Wärmeversorgung kann eine nachhaltige und bezahlbare Option darstellen. Aus ökologischer Sicht sollte der Brennstoff regional bezogen werden. Aus ökonomischer Sicht sollten ausschließlich lokale Ressourcen verbraucht werden. Dabei sollte, wenn möglich, nur so viel verbraucht werden, wie sich nachhaltig regeneriert. Gem. AELF ist in den kommenden Jahren mit einem erhöhten (Schad-)holzaufkommen in unseren Wäldern zu rechnen. Regionale Potenziale, bspw. aus dem vorderen bayerischen Wald könnten auch in Osterhofen zur Wärmeversorgung genutzt wer-den. Wie bereits erwähnt, können die mittel- und langfristigen Kosten für den Brennstoff „Holz“ je nach Szenario stark steigen. Zusätzlich belastet der fortschreitende Klimawandel die Wälder stark, sodass man über die Jahre ab 2040 eher von einem rückläufigen Waldholzpotenzial ausgehen muss.

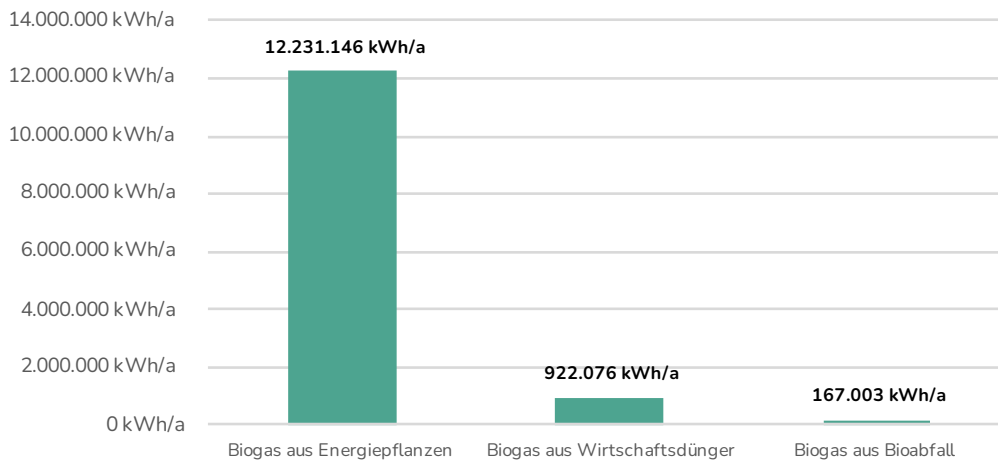
Um das Kostenrisiko zu minimieren könnten Wärmeerzeugungsanlagen bspw. so geplant werden, dass im Sommer der Wärmeverbrauch primär über Solarthermie oder elektrische Wärmepumpen ge-deckt wird, damit holzartige Biomasse nicht die alleinige Versorgung übernimmt.

4.3.2 BIOGAS

Zur Ermittlung des Biogaspotenzials wurde auf Daten des LfStat und des LfU zurückgegriffen. Konkret wurden für den Gebietsumgriff der Kommune Daten über die aktuelle Gebietsflächenverteilung, den Viehbestand und die jährlich anfallende Menge an Bioabfällen erhoben. Daraus lässt sich unter der Annahme, dass ein bestimmter Anteil der zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Nutzfläche (13,42 %) 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 Biogas-Potenzial aus Gülle (Wirtschaftsdünger) bestimmt. Ebenso wird der Potenzialberechnung zu Grunde gelegt, dass der jährlich anfallende Bioabfall vollständig zur Erzeugung von Biogas genutzt werden kann. In der Regel erfolgt eine Umwandlung des Biogases mittels Blockheizkraftwerk in Strom und Wärme. Mithilfe von Annahmen zu den elektrischen und thermischen Wirkungsgraden anhand gängiger Anlagen kann ein technisches Potenzial zur thermischen Nutzung auf Basis lokaler Ressourcen berechnet werden. Dies ist unabhängig davon zu betrachten, ob und wie viele Biogasanlagen im Stadtgebiet vorhanden sind. Die Potenziale, aufgliedert nach der Herkunft, werden in Abbildung 30 dargestellt.

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG STADT OSTERHOFEN

Thermisches Potenzial Biogas



Thermisches Potenzial Biogas: 13.320.225 kWh/a

Thermischer Einsatz von Biogas gem. Datenerhebung: 7.390.000 kWh/a

Datenbasis: Energieatlas Bayern und Abfallbilanz Bayern ergänzt durch eigene Annahmen

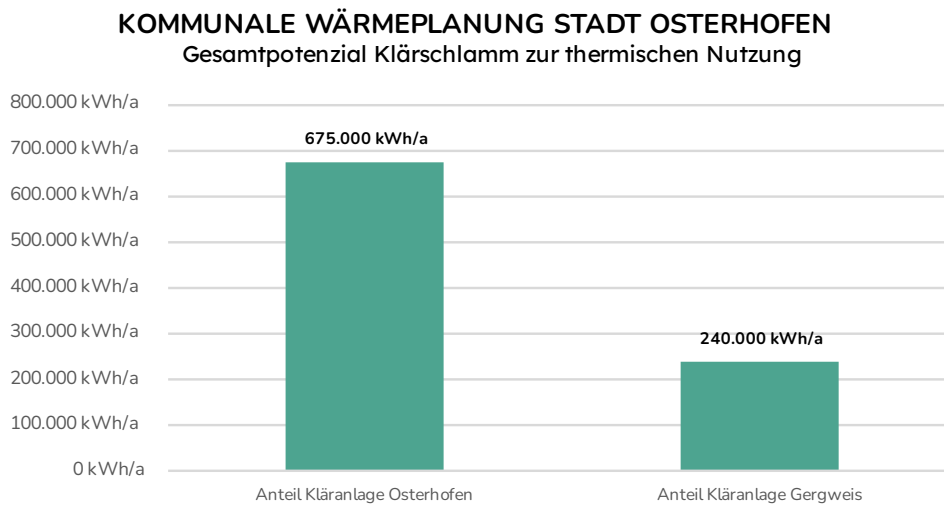
Abbildung 30: Thermisches Potenzial Biogas

Insgesamt könnte mit den technischen Potenzialen aus Biogas ca. **13.320.225 kWh Wärme pro Jahr** erzeugt werden. Aktuell wird davon etwas mehr als die Hälfte thermisch eingesetzt.

Im Stadtgebiet Osterhofen befinden sich **zwei Biogasanlagen samt Wärmenetz** zur Nutzung dieses Potenzials.

4.3.3 KLÄRSCHLAMM

Klärschlamm fällt als Abfallprodukt einer Kläranlage an und enthält in Abhängigkeit des Trocknungszustandes Energie, die in aufwendigen und kostenintensiven Verfahren thermisch genutzt werden kann⁹. Die Angabe über die Menge an Trockenmasse Klärschlamm für das Jahr 2022 konnte über die Datenerhebung ermittelt werden. Demnach beläuft sich die **Klärschlammmenge auf ca. 366 Tonnen Trockenmassen im Bilanzjahr**. Über den genauen Trocknungszustand liegen keine Informationen vor. In Abbildung 31 ist das Gesamtpotenzial an Klärschlamm zur thermischen Nutzung annahmebasiert dargestellt.



Gesamtpotenzial Klärschlamm zur thermischen Nutzung: 915.000 kWh/a

Abbildung 31: Gesamtpotenzial Klärschlamm zur thermischen Nutzung

Das **Gesamtpotenzial** an Klärschlamm zur thermischen Nutzung wird mit **915.000 kWh pro Jahr** als sehr gering eingeschätzt. Die Kläranlage Osterhofen bietet dabei das größere Potenzial. Etwa ein Drittel entfällt auf die Kläranlage Gergweis.

Aktuell hat die Kommune bereits ein modernes, energetisches interkommunales Klärschlammkonzept. Eine Nutzung zur lokalen Wärmeerzeugung ist daher nicht zu empfehlen.

⁹ [Umweltbundesamt – Klärschlamm Entsorgung in der Bundesrepublik Deutschland](#)

4.4 WASSERSTOFF

Die Nutzung von Wasserstoff für Zwecke der Wärmeversorgung wird in Fachkreisen bislang kontrovers diskutiert. Solange Wasserstoff nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, sollte der Einsatz dort erfolgen, wo eine Dekarbonisierung anderweitig schwer zu erreichen ist. Hierzu zählen u.a. die Mineralölwirtschaft, die Stahlherstellung und die Chemieindustrie. Für die Transformation des Energiesystems werden voraussichtlich bedeutende Mengen Wasserstoff importiert werden müssen.

Für die flächendeckend Versorgung mit Wasserstoff ist ein Transport- und Verteilnetz notwendig. Das Transportnetz wird gerade durch Bestrebungen auf nationaler, wie auch auf europäischer Ebene forciert. Die Umstellung der mit Erdgas gefüllten Niederdruck-Gasverteilnetze stellt hierbei die größere Herausforderung dar. Viele verschiedene Gasnetzbetreiber mit unterschiedlichen Vorstellungen hinsichtlich Weiterbetrieb und Umstellungsfahrplan planen aktuell die Transformation. 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. In räumlicher Nähe zum geplanten Kernnetz könnte Wasserstoff zur Wärmeversorgung zur Verfügung stehen (Abbildung 32).

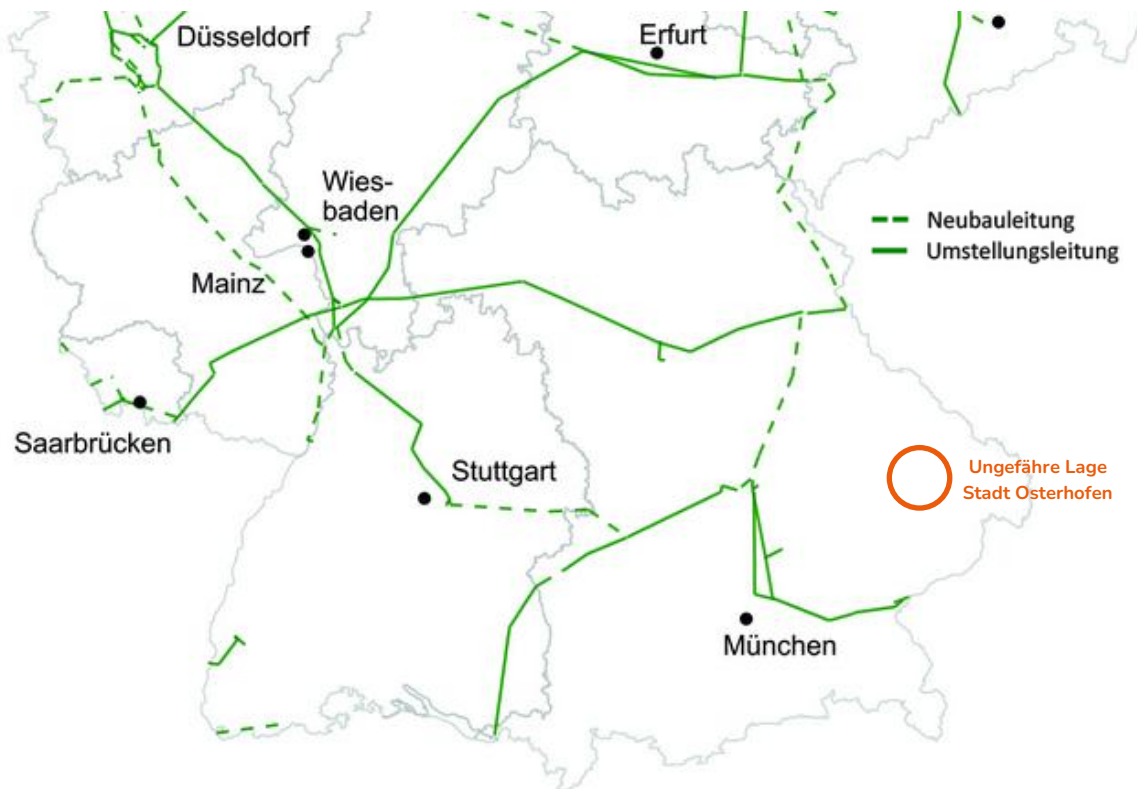


Abbildung 32: Ausschnitt genehmigtes Wasserstoff-Kernnetz gem. Bundesnetzagentur
[Grafik: [Bundesnetzagentur](#)]

Je nach Herstellungsverfahren wird dem Wasserstoff eine bestimmte Farbe zugeordnet. In Tabelle 3 wird die Definition der Wasserstofffarben nach WPG dargestellt, die im Sinne des Gesetzes als Quelle für erneuerbare Wärme in Frage kommen.

Tabelle 3: Übersicht Wasserstofffarben nach WPG

Bezeichnung	Beschreibung
blauer Wasserstoff	Wasserstoff aus der Reformierung von Erdgas, dessen Erzeugung mit einem Kohlenstoffdioxid-Abscheidungsverfahren und Kohlenstoffdioxid-Speicherverfahren gekoppelt wird
oranger Wasserstoff	Wasserstoff, der aus Biomasse oder unter Verwendung von Strom aus Anlagen der Abfallwirtschaft hergestellt wird
türkiser Wasserstoff	Wasserstoff, der über die Pyrolyse von Erdgas hergestellt wird
grüner Wasserstoff	Wasserstoff im Sinne des § 3 Absatz 1 Nummer 13b des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung einschließlich daraus hergestellter Derivate, sofern der Wasserstoff die Anforderungen des § 71f Absatz 3 des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung erfüllt [Anm.: i.d.R. Wasserstoff, erzeugt mittels Stroms aus erneuerbaren Energien durch Elektrolyse]

Kosten für die Wärmeerzeugung aus Wasserstoff können derzeit nicht seriös prognostiziert werden.

Aktuell sind **keine Anlagen zur Wasserstofferzeugung** im Stadtgebiet **vorhanden**. In einem geförderten Projekt („**Energiepark Osterhofen**“) soll allerdings im Gebiet der Stadt Osterhofen zum Jahreswechsel 2025/2026 ein Elektrolyseur mit einer Leistung von ca. sechs Megawatt zur Erzeugung grünen Wasserstoffs errichtet werden. Gemäß Aussage der Projekt-Verantwortlichen der Energienetze Bayern GmbH und Co. KG wäre damit eine **maximale Wasserstoffproduktion** von ca. **793 Tonnen pro Jahr** denkbar. Eine heizwertbezogene Umrechnung in Kilowattstunden ergibt ein **theoretisches Wasserstoff-Potenzial** von ca. **26.406.900 kWh pro Jahr**. Konkrete Zahlen können erst im weiteren Verlauf des Projekts genannt werden. Ebenso ist mit Stand Dezember 2024 der genaue Standort des Elektrolyseurs noch nicht abschließend geklärt.

Die Energienetze Bayern GmbH und Co. KG als Gasnetzbetreiber der Region befindet sich aktuell in der Transformationsplanung des Netzes. Ein finaler Transformationsplan lag zum Projektende (Dezember 2024) nicht vor. Eine räumliche Nähe zum Wasserstoff-Kernnetz besteht nicht. Aktuell wird jedoch die lokale Einspeisung grünen Wasserstoffs in das Gasverteilnetz geprüft. Als mögliche Wasserstoffquelle könnte der geplante Elektrolyseur dienen.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind maßgebend für die Zukunft des Gasnetzes und die daran angeschlossenen Verbraucher der Stadt Osterhofen. Entweder wird das Gasnetz spätestens ab 2045 für 100 % Wasserstoff, einer Mischung aus Wasserstoff und Biomethan oder für 100 % Biomethan genutzt. Ebenso bestünde die Möglichkeit einer Stilllegung des Gasnetzes.

Ab einer Beimischung von ca. 20 – 30 % Wasserstoff zu Erdgas können konventionelle Gasheizungen damit nicht mehr betrieben werden. Dazu zählen auch Wärmeerzeuger mit „H₂-ready“-Zertifikat. Bis auf Brennstoffzellenheizungen befinden sich umrüstbare und vollständig auf Wasserstoffbasis betreibbare Wärmeerzeuger in der Entwicklung.

Aufgrund der Wichtigkeit der Energienetze Bayern GmbH und Co. KG wird als Maßnahme im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die regelmäßige Abstimmung mit den Verantwortlichen empfohlen, um möglichst zeitnah die finale Entscheidung über die Zukunft des Gasnetzes an die betroffenen Bürgerinnen und Bürger der Stadt kommunizieren zu können und für Planungssicherheit zu sorgen.

4.5 BIOMETHAN

Biomethan („grünes Erdgas“) stellt eine weitere Option zur Dekarbonisierung der zukünftigen Wärmeerzeuger dar. Dazu wird Biogas auf Erdgasqualität aufbereitet und in das bestehende Gasnetz eingespeist. Der Vorteil gegenüber einer Nutzung der bestehenden Gasinfrastruktur für die Verteilung von Wasserstoff besteht darin, dass die bisherigen Wärmeerzeuger am Gasnetzanschluss ohne Umrüstung weiterhin betrieben werden können.

Im Jahr 2022 betrug der Gasverbrauch ca. 77,5 Milliarden Normkubikmeter. Der Anteil von Biomethan belief sich dabei auf etwa 1,1 Milliarden Normkubikmeter, was ungefähr 1,4 % entspricht. Gemäß Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) „*könnte [im Jahr 2030] der Biomethananteil von derzeit 1 % auf bis zu 40 % des aktuellen Gasverbrauchs in Deutschland ansteigen, wenn das gesamte Biomassepotenzial an tierischen Exkrementen, Energiepflanzen, Stroh, Grünland sowie kommunalen und industriellen Reststoffe zur Biomethanherzeugung genutzt werden würde*“.¹⁰ Demnach ist zu vermuten, dass fossiles Erdgas zukünftig nicht vollständig durch grünes Erdgas aus eigenen Ressourcen ersetzt werden kann. Hier könnten sich, wie bei Wasserstoff, ebenfalls zukünftige Importabhängigkeiten entwickeln.

Der Prozess zur Aufbereitung von Biogas auf Erdgasqualität zur Einspeisung in das Erdgasnetz ist technisch anspruchsvoll und dementsprechend mit Kosten verbunden. Bei zwei Preisvergleichsportalen konnten folgende Arbeitspreise pro kWh Brennstoff ermittelt werden:

- Fossiles Erdgas: ca. 8 – 10 €-ct/kWh
- Mit 10 % Biogasanteil: ca. 10 – 13 €-ct/kWh
- Mit 100 % Biogasanteil: ca. 12 – 18 €-ct/kWh

¹⁰ [FNR - Bioerdgas](#)

Gastarife mit Biomethananteil sind für private Haushalte derzeit im Vergleich zu konventionellen Gas-tarifen teurer. Dabei lässt sich feststellen, dass sich der Preis pro kWh mit steigenden Biomethanteil erhöht. Die Arbeitspreise zwischen einzelnen Anbietern weisen Differenzen auf.

Nach Rücksprache mit der Energienetze Bayern GmbH und Co. KG als Gasnetzbetreiber könnte das Gasnetz der Stadt zukünftig vollständig mit Biomethan gespeist werden. Diese Möglichkeit wird aktuell gerade geprüft. Die diesbezügliche Entwicklung sollte aufmerksam verfolgt werden.

Eine entsprechende Aufbereitungsanlage mit notwendiger Erzeugungskapazität befindet sich in Niedermünchs-dorf im Nordwesten der Stadt Osterhofen (Abbildung 33).

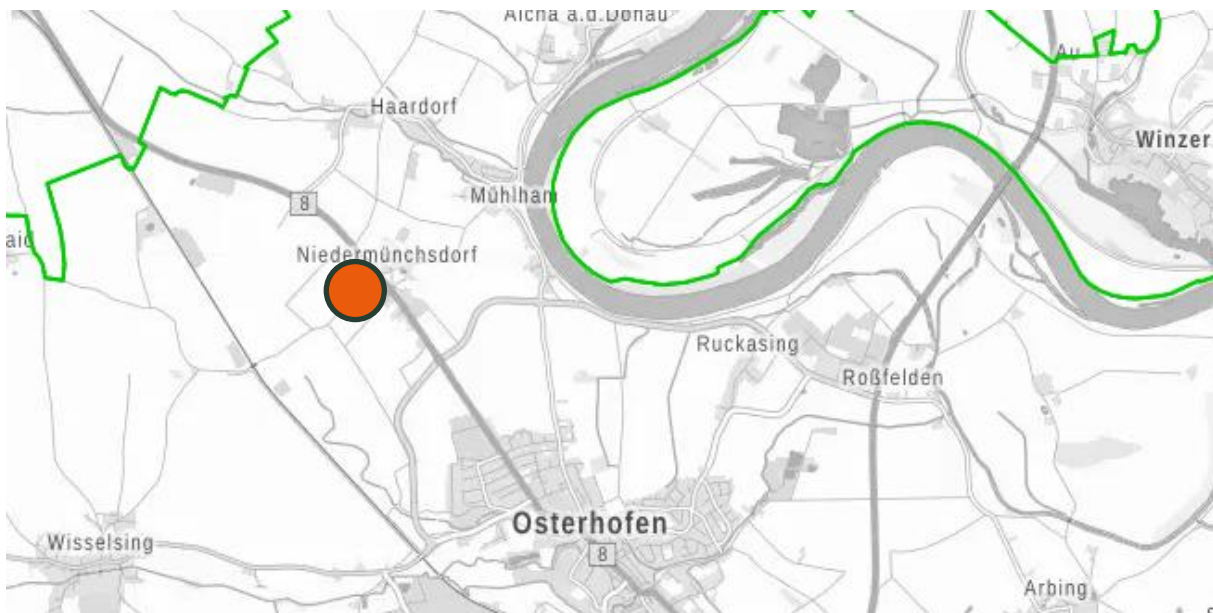


Abbildung 33: Standort Biomethanisierungsanlage Niedermünchs-dorf
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Die Anlage in Niedermünchs-dorf produziert bereits Biomethan mit einem Energiegehalt von ca. 60.000.000 kWh pro Jahr und könnte somit, neben Osterhofen, auch andere Kommunen im Umfeld mit grünem Erdgas versorgen.

Das **lokale Biomethanpotenzial** aus Energiepflanzen, Abfall und Wirtschaftsdünger im Stadtgebiet ist annahmebasiert quantifizierbar und ergibt sich aus dem theoretischen Potenzial von Biogas, das zu Biomethan aufbereitet werden müsste.

Nach Abzug des aktuellen Biogaseinsatz für Strom und Wärme könnte das übrige, theoretische Potenzial zur Herstellung von Biomethan genutzt werden. Mit annahmebasierten 23.045.111 kWh pro Jahr könnte dies einen zusätzlichen Beitrag zur Wärmewende leisten.

4.6 GEOTHERMISCHE POTENZIALE

Geothermische Potenziale sind hinsichtlich ihrer zeitlichen Verfügbarkeit besonders attraktiv, wenn gleich die geografische Verfügbarkeit umso komplexer ist. Der Vorteil des Wärmeentzugs aus dem Boden besteht darin, dass die Bodentemperatur im Gegensatz zur Lufttemperatur aufgrund der thermischen Trägheit des Bodens über den Jahresverlauf nahezu konstant hoch ist. Hieraus ergeben sich gerade in der kalten Jahreszeit höhere Effizienzen in der Wärmeerzeugung.

Zur direkten Wärmeerzeugung sollten Temperaturen von mindestens 60°C, idealerweise mehr als 70°C, vorliegen. Dies ist jedoch nur selten der Fall. In der Regel kommen dann Wärmepumpen zum Einsatz, die die Temperatur in den erforderlichen Bereich heben. Wenn entsprechend tiefgebohrt wird, lassen sich die geforderten Temperaturen jedoch ohne zusätzlichen Energieeinsatz erreichen.

Bei der Nutzung geothermischer Potenziale wird zwischen tiefer und oberflächennaher Geothermie unterschieden. Der Bereich **oberflächennaher Geothermie** erstreckt sich bis zu einer Tiefe von 400 Metern. Dieses Potenzial kann über **Erdwärmekollektoren**, **Erdwärmesonden** oder das **Grundwasser** nutzbar gemacht werden. Ab 400 Metern Tiefe spricht man von **tiefer Geothermie**. Bei der Nutzung kommen üblicherweise **Erdwärmesonden** zum Einsatz.

Geothermische Potenziale lassen sich nicht flächendeckend quantifizieren. Es lassen sich jedoch Möglichkeiten der Nutzung kartografisch darstellen. Bei einer entsprechenden Nutzungsabsicht ist immer eine Einzelfallbetrachtung notwendig.

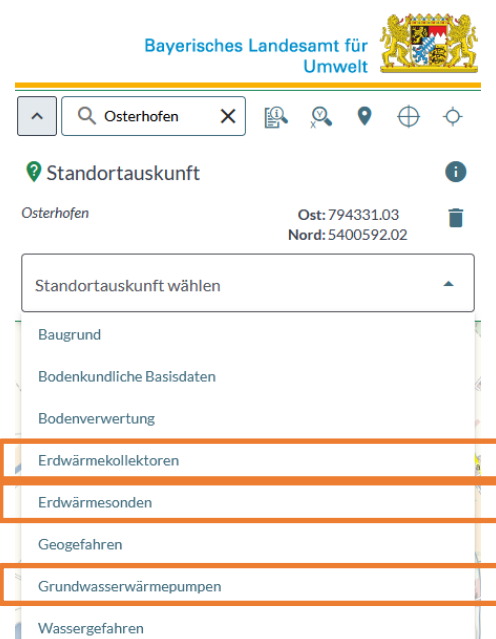


Abbildung 34: Standortauskünfte Umweltatlas Bayern
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt,
www.lfu.bayern.de]

Eine sehr gute Datenbasis zur Ersteinschätzung bietet das Bayerische Landesamt für Umwelt mit Ihrem Umweltatlas (www.umweltatlas.bayern.de). Dort können geothermische Karteninhalte geladen oder konkrete **Standortauskünfte zu Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren oder Grundwasserwärmepumpen** erstellt werden (Abbildung 34). Eine beispielgebende Standortauskunft zu Grundwasserwärmepumpen ist im **Anhang B** zu finden.

4.6.1 TIEFE GEOTHERMIE

Zur Nutzung tiefer Geothermie (ab 400 m Tiefe) müssen Erdsonden-Bohrungen durchgeführt werden. Als Herausforderung 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. Eine Nutzung lohnt sich unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten aktuell im großen Wärmeverbund (Wärmenetze) oder bei Großverbrauchern.

Das Bayerische Landesamt für Umwelt bietet eine Übersichtskarte zu potenziellen Gebieten für die Wärmegegewinnung aus tiefer Geothermie (Abbildung 35).



Abbildung 35: Tiefe Geothermie - Gebiete für Wärmegegewinnung in Bayern
 [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de und eigene Ergänzungen]

Demnach liegt die Stadt Osterhofen **in einem weniger günstigen Gebiet für die Wärmegegewinnung aus tiefer Geothermie**. In der Regel ist hier der Einsatz von Wärmepumpen notwendig, um die notwendigen Temperaturen zu erreichen. Einer konkreten Nutzung tiefer Geothermiepotenziale in Wärmeverbundsystemen sollte eine detaillierte Untersuchung vorausgehen.

4.6.2 OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

Oberflächennahe Geothermie (bis 400 m) kann standortbedingt mittels Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren oder Grundwasserwärmepumpe genutzt werden. Dabei kann sich eine Nutzung, im Gegensatz zu tiefer Geothermie, auch für Einzelanwendungen (Dezentrale Wärmeversorgung) lohnen.

4.6.2.1 ERDWÄRMESONDEN

Erdsonden-Bohrungen werden sowohl im Bereich tiefer Geothermie als auch für oberflächennahe Potenziale angewendet.

Das Bayerische Landesamt für Umwelt bietet eine Übersichtskarte zur potenziellen Nutzung oberflächennaher Geothermie mittels Erdwärmesonden (Abbildung 36).

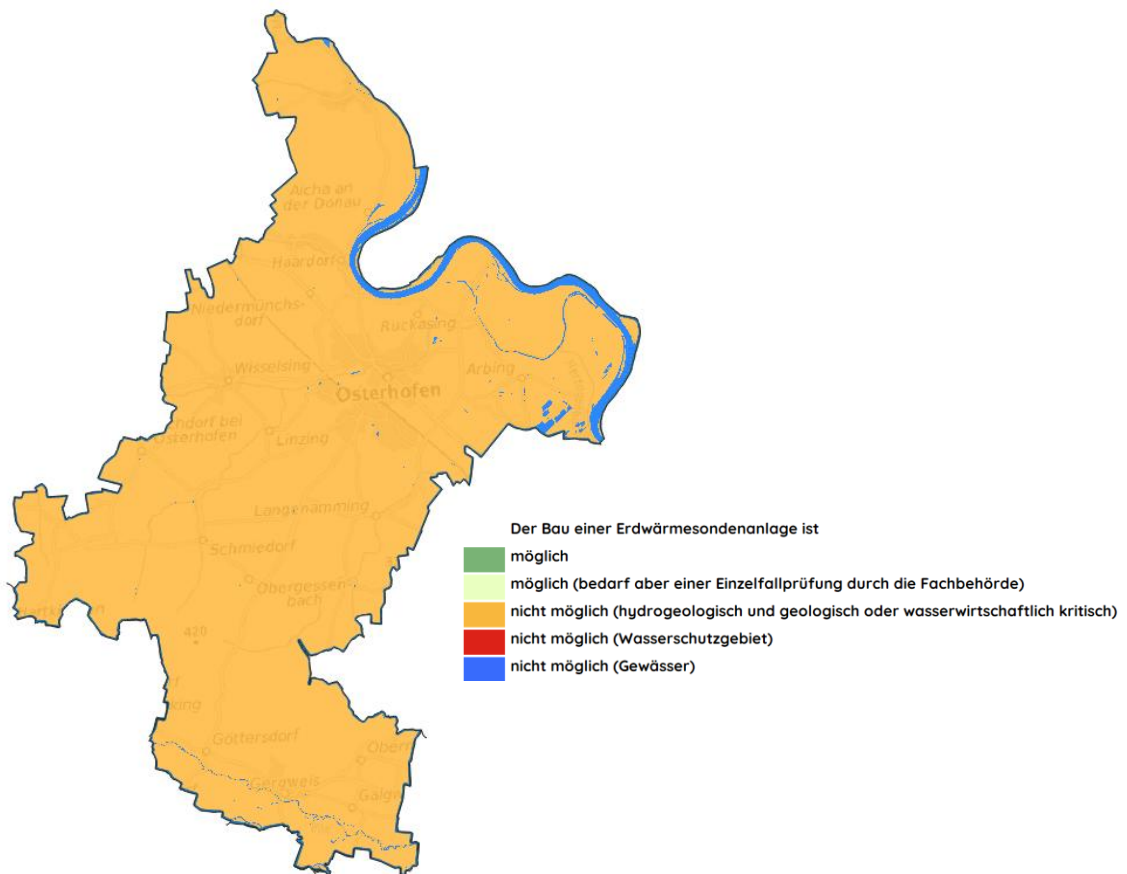


Abbildung 36: Potenziale für Erdwärmesonden
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Im beplanten Gebiet ist der Bau von **Erdwärmesondenanlagen** der Karte nach **nicht möglich**. Diese Gebiete werden als hydrogeologisch und geologisch oder wasserwirtschaftlich kritisch eingeordnet. Eine Einzelfallbetrachtung kann sich unter Umständen trotzdem lohnen. In Gergweis befinden sich gem. LfU Erdwärmesonden im Einsatz.

4.6.2.2 ERDWÄRMEKOLLEKTOREN

Erdwärmekollektoren 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.

Das Bayerische Landesamt für Umwelt bietet eine Übersichtskarte zur potenziellen Nutzung oberflächennaher Geothermie mittels Erdwärmekollektoren (Abbildung 37).

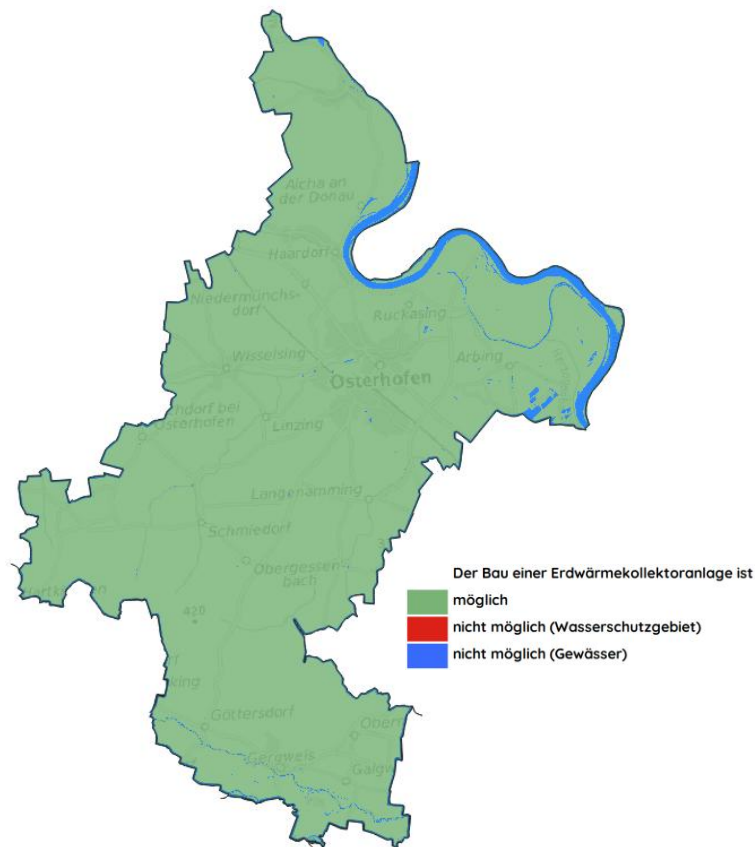


Abbildung 37: Potenziale für Erdwärmekollektoren
 [Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Sämtliche Gebiete der Stadt weisen eine **uneingeschränkte Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmekollektoranlagen** auf.

4.6.2.3 GRUNDWASSERWÄRME

Bei der Nutzung von Grundwasserwärme ergeben sich besondere Herausforderungen aufgrund der hohen Schutzbedürftigkeit des Grundwassers. Neben grundsätzlich ausgeschlossenen Bereichen ist die Durchteufung mehrerer Grundwasserstockwerke wasserrechtlich unzulässig. Darüber hinaus ergeben sich Vorgaben an die Reinhaltung und Wiedereinleitung des Grundwassers. In Flussnähe lässt sich die Umweltwärme aufgrund erhöhter Grundwasserergiebigkeit durch Uferfiltratbrunnen nutzen. In den sonstigen Gebieten ist die Grundwasserentnahme mittels Tiefbrunnen möglich. 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. In der Regel wird Grundwasserwärme im Zusammenschluss mit einer Wärmepumpe zum Erreichen notwendiger Temperaturbereiche genutzt. Das Bayerische Landesamt für Umwelt bietet eine Übersichtskarte zur potenziellen Nutzung oberflächennaher Geothermie mittels Grundwasserwärmepumpen (Abbildung 38).

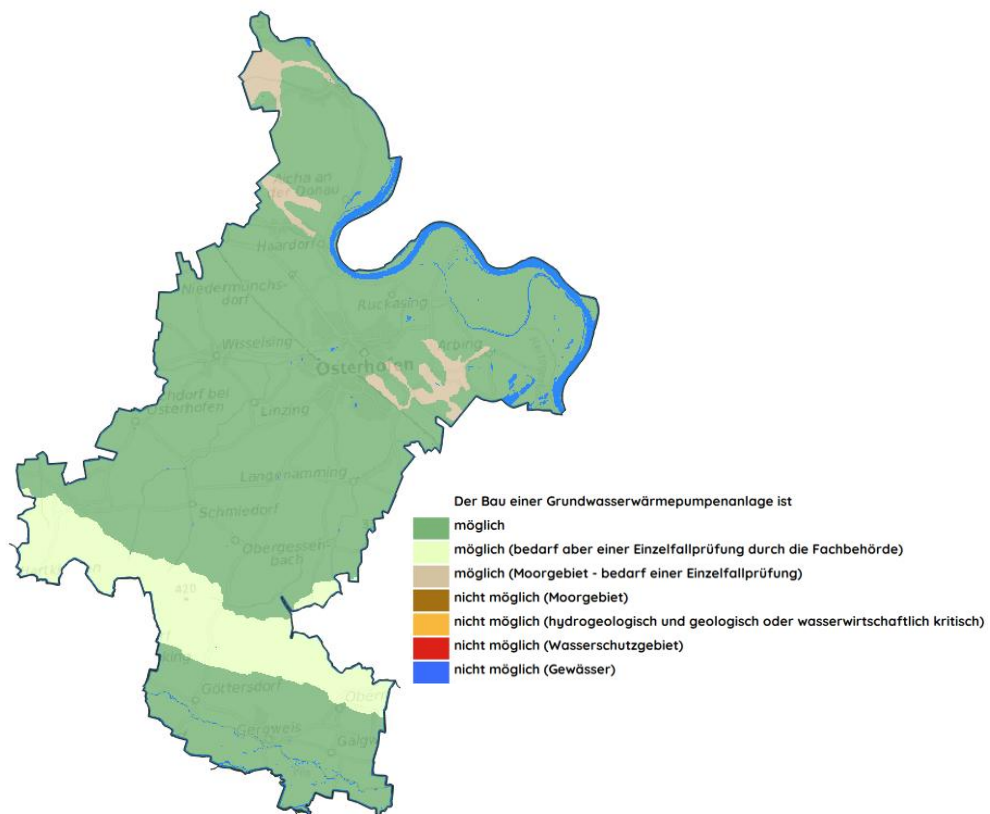


Abbildung 38: Potenziale für Grundwasserwärmepumpen
 [Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Grundsätzlich ist der Bau von **Grundwasserwärmepumpenanlagen** im Stadtgebiet **möglich**. In manchen Teilgebieten bedarf allerdings einer Einzelfallprüfung, teilweise durch das Wasserwirtschaftsamt als Fachbehörde.

4.7 FLUSSWASSERWÄRME

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

Die Nutzung von Flusswasser als Wärmequelle ist neu, hierbei gilt es sich an bereits umgesetzten Projekten zu orientieren und den Kontakt zum Wasserwirtschaftsamt aufzunehmen. Als beispielgebende Projektumsetzungen sind die Orte Mannheim und Rosenheim zu nennen. Eine individuelle Anwendung als dezentrale Wärmeversorgungsmöglichkeit für einzelne Gebäude ist nicht üblich.

Durch das Stadtgebiet erstreckt sich ein Abschnitt der Donau von der nördlichen zur östlichen Stadtgrenze. Dabei führt der Fluss direkt an den Stadtteilen Thundorf, Aicha a. d. Donau, Haardorf, Mühlham, Ruckasing und Endlau vorbei (Abbildung 39).

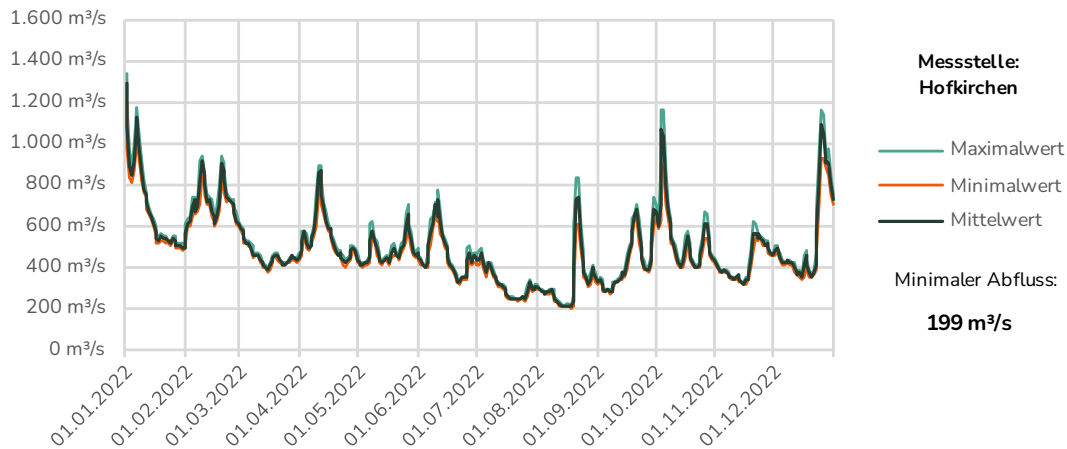


Abbildung 39: Verlauf der Donau (blau) durch die Kommune

Zur Abschätzung des Potenzials wurden Daten des **Gewässerkundlichen Dienstes Bayern (GKD)** verwendet. Die Daten zum Abfluss und zum Temperaturverlauf für das Jahr 2022 wurden von den **Messstellen Hofkirchen und Passau** bezogen.

Abbildung 40 zeigt den Jahresverlauf der Abflussmenge der Donau für das Jahr 2022.

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG STADT OSTERHOFEN Jahresverlauf Abflussmenge Donau 2022 - Tageswerte



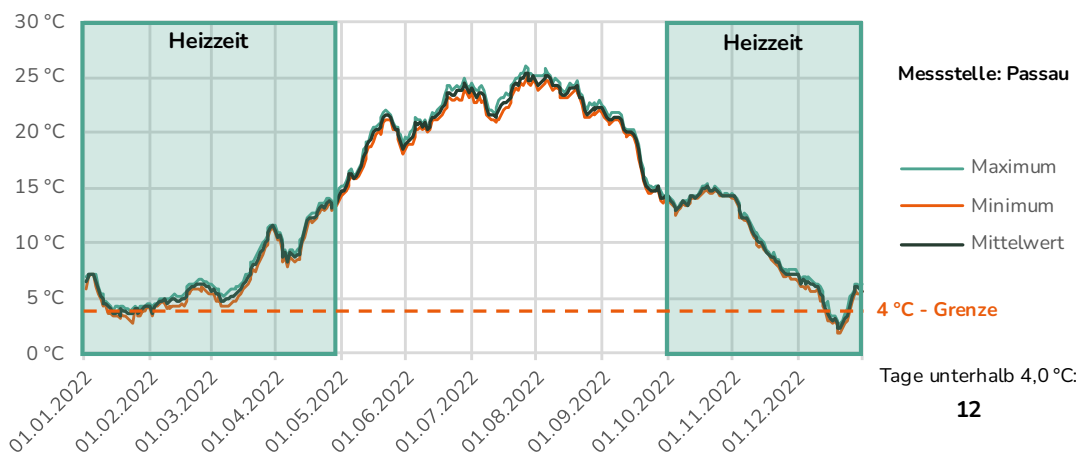
Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de und eigene Ergänzungen

Abbildung 40: Jahresverlauf Abflussmenge Donau 2022
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Zu erkennen ist, dass die Menge des abfließenden Wassers kontinuierlich mindestens ca. 199.000 Liter pro Sekunde beträgt, außerhalb des Sommers jedoch annähernd das Doppelte beträgt. In vereinzelten, regenreichen Perioden, fließt kurzfristig deutlich mehr Wasser ab.

Abbildung 41 zeigt den Jahres-Temperaturverlauf der Donau für das Jahr 2022.

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG STADT OSTERHOFEN Jahres-Temperaturverlauf Donau 2022 - Tageswerte



Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de und eigene Ergänzungen

Abbildung 41: Jahres-Temperaturverlauf Donau 2022
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Der Temperaturverlauf zeigt, dass die Wassertemperatur in den Sommermonaten seinen Höhepunkt erreicht und in der typischen Heizzeit von Oktober bis Ende Mai auf ein Minimum sinkt. Eine Wassertemperatur von 4 °C stellt eine natürliche Grenze dar, die nicht unterschritten werden sollte. Bei dieser Temperatur hat Wasser seine größte Dichte. Gewässerschichten mit höherer oder niedriger Temperatur befinden sich immer oberhalb der 4 °C-Temperaturschicht. So kann es im Winter bei weiterem Entzug von Wärme dazukommen, dass sich eine Eisschicht bildet. Insgesamt wurden zwölf Tage im Jahr 2022 gezählt, in der gemessene Gewässertemperatur unterhalb 4 °C lag und keine Flusswasserwärme genutzt hätte werden können.

In Abbildung 42 ist der stündliche Jahres-Temperaturverlauf 2022 in sortierter Reihenfolge absteigend dargestellt. Des Weiteren ist dort anhand eines Beispiels die Vorteilhaftigkeit dieser Darstellung gezeigt. So kann man beispielsweise ablesen, an wie vielen Stunden im Jahr 2022 die Temperatur der Donau über 5 °C betrug.

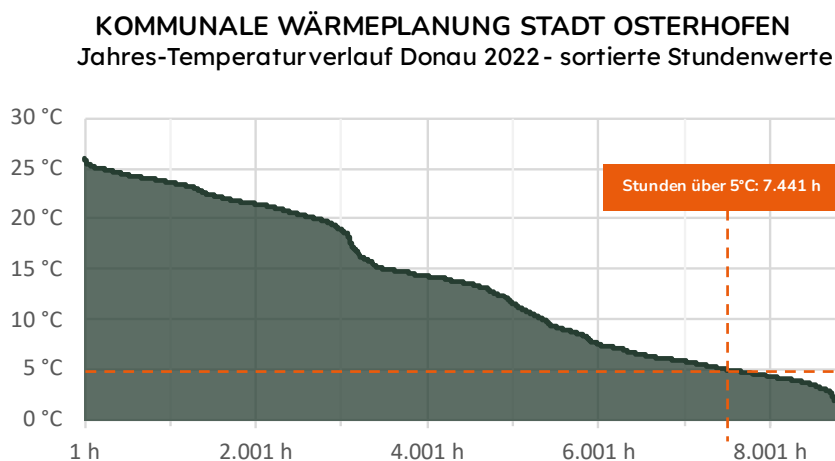


Abbildung 42: Jahres-Temperaturverlauf Donau 2022 - absteigend sortierte Stundenwerte
[Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de]

Unter Annahme der Nutzung der Energie, die in **1 %** der minimalen zur Verfügung stehenden Abflussmenge der Donau bei Absenkung um **1 °C** enthalten ist, ergibt sich eine theoretisch zur Verfügung stehende Entzugsleistung von ca. **8.310 Kilowatt**. In Anlehnung an den sortierten Jahres-Temperaturverlauf der Donau steht die Leistung in **7.441 Stunden im Jahr** zur Verfügung, was insgesamt ein theoretisches Potenzial von etwa **61.834.710 kWh Flusswasserwärme** ergibt. Bei Nutzung von 2 % der minimalen Abflussmenge stünde theoretisch die doppelte Leistung und Energie zur Verfügung.

Die Nutzung von Wasser aus der Donau, die einem Gewässer I. Ordnung entspricht, wäre durchaus denkbar. Die Entnahme und Wiedereinleitung von Flusswasser stellt einen wasserrechtlichen Tatbestand dar und wäre im Falle einer Genehmigung mit gewissen Auflagen verbunden. Eine Eingrenzung

der Entnahmemenge konnte bedingt durch die fehlende Detailtiefe der kommunalen Wärmeplanung nicht ermittelt werden. Eine Aussage über die maximale Temperaturabsenkung des wiedereingeleiteten Wasserstroms kann ebenfalls nicht pauschal getroffen werden. Diese würde bei einem konkreten Projektvorhaben mittels eines Wasserrechtsbescheides festgelegt werden. Somit wäre hierzu eine Einzelfallprüfung notwendig. Hierzu wurde sich mit dem Wasserwirtschaftsamt Deggendorf und dem Landratsamt Deggendorf abgestimmt.

Zusätzlich zur Donau wurden weitere, kleinere fließende Gewässer im Gebiet der Stadt Osterhofen in ähnlicher Herangehensweise untersucht. Die Vils im Süden der Kommune weist einen zur Donau ähnlichen Temperaturverlauf auf. Dies konnte anhand von Messdaten der Messstelle Grafenmühl abgeschätzt werden. Beim Herzogbach ist trotz fehlender Messstellen ein ähnlicher Verlauf zu erwarten. Prinzipiell spricht bei beiden Gewässern aus wasserrechtlicher Sicht nichts generell gegen eine Nutzung als Wärmequelle im kleineren Maßstab. Als Problem sieht man im Landratsamt und Wasserwirtschaftsamt bei kleineren fließenden Gewässern die geringe Abflussmenge. Bei der Vils beträgt der minimale Abfluss ca. 1,2 m³ pro Sekunde (Messstelle Grafenmühl). An manchen Tagen kann es im Gebiet der Stadt Osterhofen dazu kommen, dass kaum oder kein Wasser abfließt.

Es ist davon auszugehen, dass eine Nutzung der kleineren fließenden Gewässer aus wirtschaftlichen Gründen nur in Ausnahmefällen eine Option zur zukünftigen Wärmeversorgung einzelner Liegenschaften darstellt.

4.8 UNVERMEIDBARE ABWÄRME

Unvermeidbare Abwärme zählt gemäß WPG zu den Quellen für Wärme aus erneuerbarer Energie und ist oft ein Nebenprodukt aus der Industrie. Basierend auf der Datenerhebung bei Unternehmen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung konnten **keine nennenswerten Potenziale anfallender unvermeidbarer Abwärme** identifiziert werden.

Eine Ausnahme bildet der geplante Elektrolyseur im „Energiepark Osterhofen“. Dort stünde eine **Abwärmeleistung** von **ca. 1.000 Kilowatt** zur Verfügung. Bei einer Laufzeit des Elektrolyseurs von bspw. 5.000 Stunden pro Jahr könnten **ca. 5.000.000 kWh Wärme pro Jahr** einen Beitrag zur Wärmewende leisten.

Eine genauere Abschätzung lässt sich erst im weiteren Verlauf der Projektumsetzung oder nach der Inbetriebnahme treffen. Dies ist voraussichtlich zum Jahreswechsel 2025/2026 der Fall.

4.9 ABWASSERWÄRME

Zur Potenzialermittlung der Abwärme aus dem kommunalen Abwasserkanal wurde zunächst der Netzplan des lokalen Kanalnetzes verwendet. In Abbildung 43 wird das gesamte Netz kartografisch dargestellt.

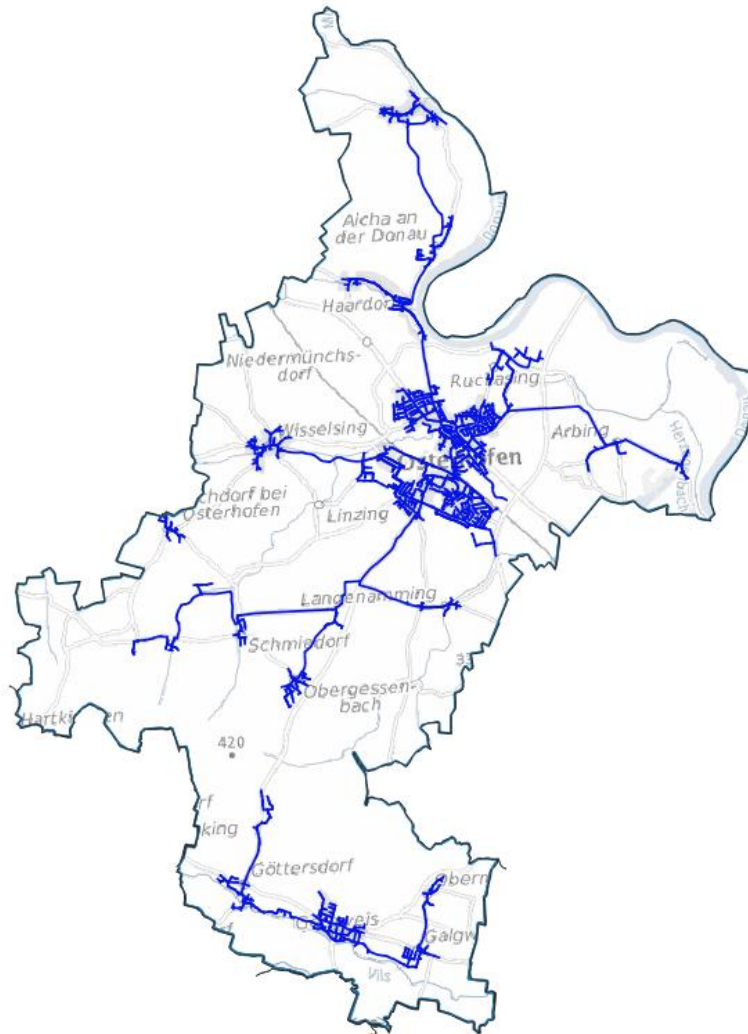


Abbildung 43: Abwassernetz

Für einen technisch sinnvollen Betrieb sind gewisse Bedingungen zu erfüllen. Nach WPG werden im Folgenden nur Kanalabschnitte mit einer Breite und Höhe von mindestens 800 mm betrachtet (DN 800). 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. Auch sollte berücksichtigt werden, dass eine gewisse Kanalreststrecke bis zur Einleitung in die Kläranlage verbleibt, damit sich die Abwassertemperatur im weiteren Verlauf regenerieren kann. Dies ist wichtig, damit der Betrieb der Kläranlage nicht beeinträchtigt wird.

Das nach der Mindestdimension DN 800 gefilterte Abwassernetz wird in Abbildung 44 dargestellt.

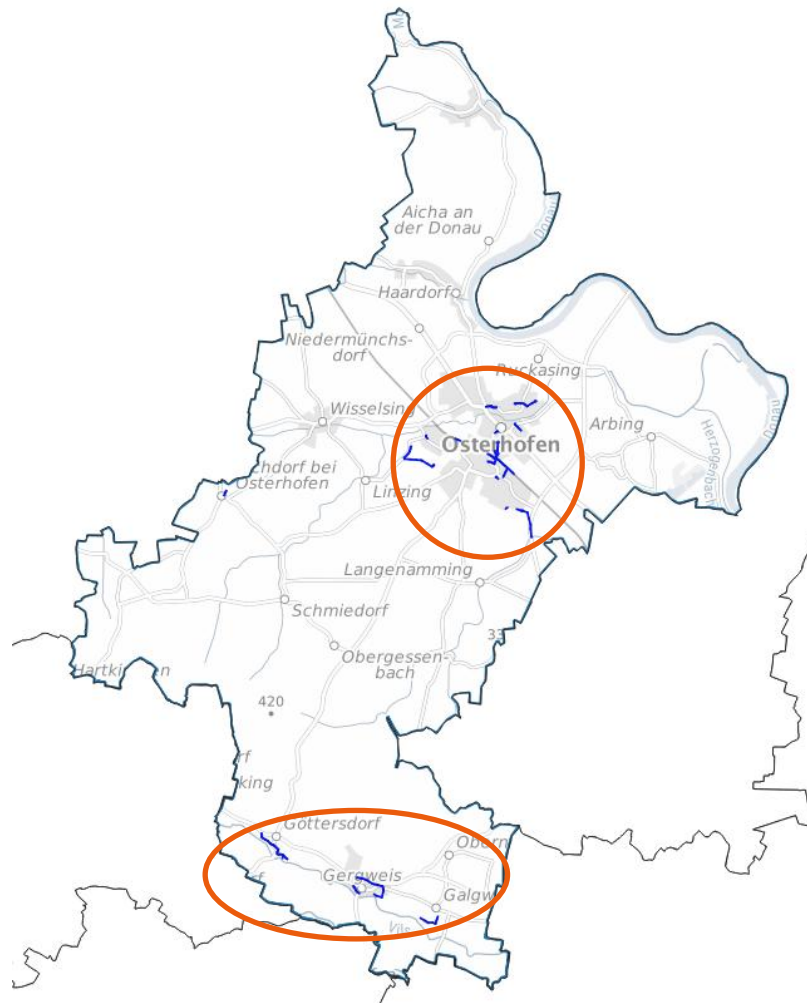


Abbildung 44: Abwassernetz gefiltert nach Abschnitten mit DN 800

Zu sehen ist, dass nur ein Bruchteil des Kanals diese Bedingung erfüllt. Ebenso resultiert aus der Betrachtung kein längerer, zusammenhängender Netzstrang. Über die Durchflüsse in den einzelnen Kanalabschnitten liegen keine Informationen vor. Aufgrund der fehlenden Daten und der damit verbundenen Unsicherheit wird dieses Potenzial zunächst nicht weiterverfolgt.

Nach Erhebungen des Statistischen Bundesamts entstehen pro Tag und Einwohner im Bundesdurchschnitt 126 Liter Abwasser.¹¹ Pro 1.000 Einwohner entspricht dies einem durchschnittlichen Abfluss von etwa 1,5 l/s. Unter der Annahme einer Abkühlung um 2,5 °C entspricht dies einer Wärmeentzugleistung von etwa 15,6 Kilowatt pro 1.000 Einwohner. Somit ergibt sich für die gesamte Kommune überschlägig ein geringes theoretisches **Wärmeentzugspotenzial** von etwa **188 Kilowatt** und **1.646.880 kWh pro Jahr** aus dem Abwasserkanal.

¹¹ [Destatis](#)

4.10 SOLARTHERMIE

Solarthermie nutzt Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme, die i.d.R. für die Warmwasserbereitung und/ oder Heizungsunterstützung verwendet wird. Solarkollektoren, die bspw. auf Dächern oder Hauswänden installiert werden, absorbieren die Sonnenstrahlen und wandeln sie in Wärme um. Dazu werden zwei Haupttypen von Kollektoren eingesetzt, Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren. Die Wahl des Kollektortyps und die Größe der Anlage hängen von den individuellen Bedürfnissen und den baulichen Gegebenheiten ab.¹²

Das theoretische Potenzial von Solarthermie wird allgemein als hoch eingeschätzt. Eine gebäudebezogene Betrachtung des erschließbaren solarthermischen Potenzials ist über das [Solarkataster des Landkreises Deggendorf](#) möglich. Ein zu forcierendes Ziel wäre z.B. eine möglichst hohe Abdeckung des Endenergieverbrauchs für Wärme zur Warmwassererzeugung bei Wohngebäuden. Statistisch entfallen bei Wohngebäuden zwischen 15 – 20 % des gesamten Endenergieverbrauchs für Wärme auf die Warmwasserbereitung. Abbildung 45 zeigt annahmehasiert die notwendige Kollektorfläche zur Deckung des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitung bei Wohngebäuden.

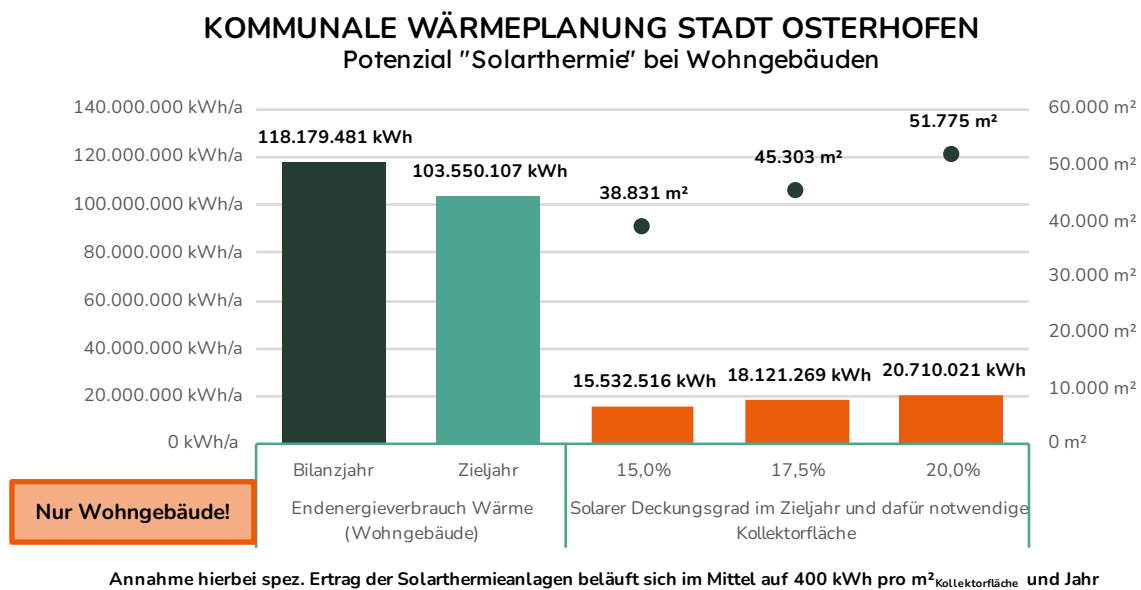


Abbildung 45: Kollektorfläche in Abhängigkeit zum solaren Deckungsgrad

Demnach könnte eine Kollektorfläche zwischen 38.831 m² und 51.775 m² den Warmwasserbedarf für Wohngebäude im Zieljahr decken. Aktuelle verschiedene Förderprogramme¹³ könnten auch zukünftig den Einsatz von Solarthermie unterstützen.

¹² Umweltbundesamt – [Solnenkollektoren: Klimafreundlich dank regenerativer Energiequelle](#)

¹³ [Förderprogramme Solarthermie](#)

5 ZIELSZENARIO

Im folgenden Abschnitt wird in Anlehnung an das WPG das **Zielszenario** (§ 17 WPG) beschrieben. Dieses steht im Einklang mit der **Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete** (§18 WPG) und der **Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr** (§ 19 WPG).

„Wärmeversorgungsgebiete“ werden gem. § 3 WPG wie folgt definiert:

- **Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung** – ein beplantes Teilgebiet, das überwiegend nicht über ein Wärme- oder ein Gasnetz versorgt werden soll
- **Wärmenetzgebiet** – ein beplantes Teilgebiet, in dem ein Wärmenetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wärmenetz versorgt werden soll, wobei innerhalb der Wärmenetzgebiete zu unterscheiden ist zwischen
 - **Wärmenetzverdichtungsgebieten**, das sind geplante 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 erforderlich wäre
 - **Wärmenetzausbaugebieten**, das sind geplante Teilgebiete, in denen es bislang kein Wärmenetz gibt und die durch den Neubau von Wärmeleitungen erstmals an ein bestehendes Wärmenetz angeschlossen werden sollen
 - **Wärmenetzneubaugebieten**, das sind geplante Teilgebiete, die an ein neues Wärmenetz angeschlossen werden sollen
- **Wasserstoffnetzgebiet** – ein beplantes Teilgebiet, in dem ein Wasserstoffnetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wasserstoffnetz zum Zweck der Wärmeerzeugung versorgt werden soll

Darüber hinaus ist es möglich Prüfgebiete auszuweisen, was gemäß § 3 WPG wie folgt definiert:

Prüfgebiet – ein beplantes Teilgebiet, das nicht in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet eingeteilt werden soll, weil die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind oder weil ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll, etwa leitungsgebunden durch grünes Methan.

5.1 FINALE QUARTIERSEINTEILUNG

Das Stadtgebiet wurde zur weiteren Untersuchung in folgende Quartiere (Teilgebiete) eingeteilt (Abbildung 46):

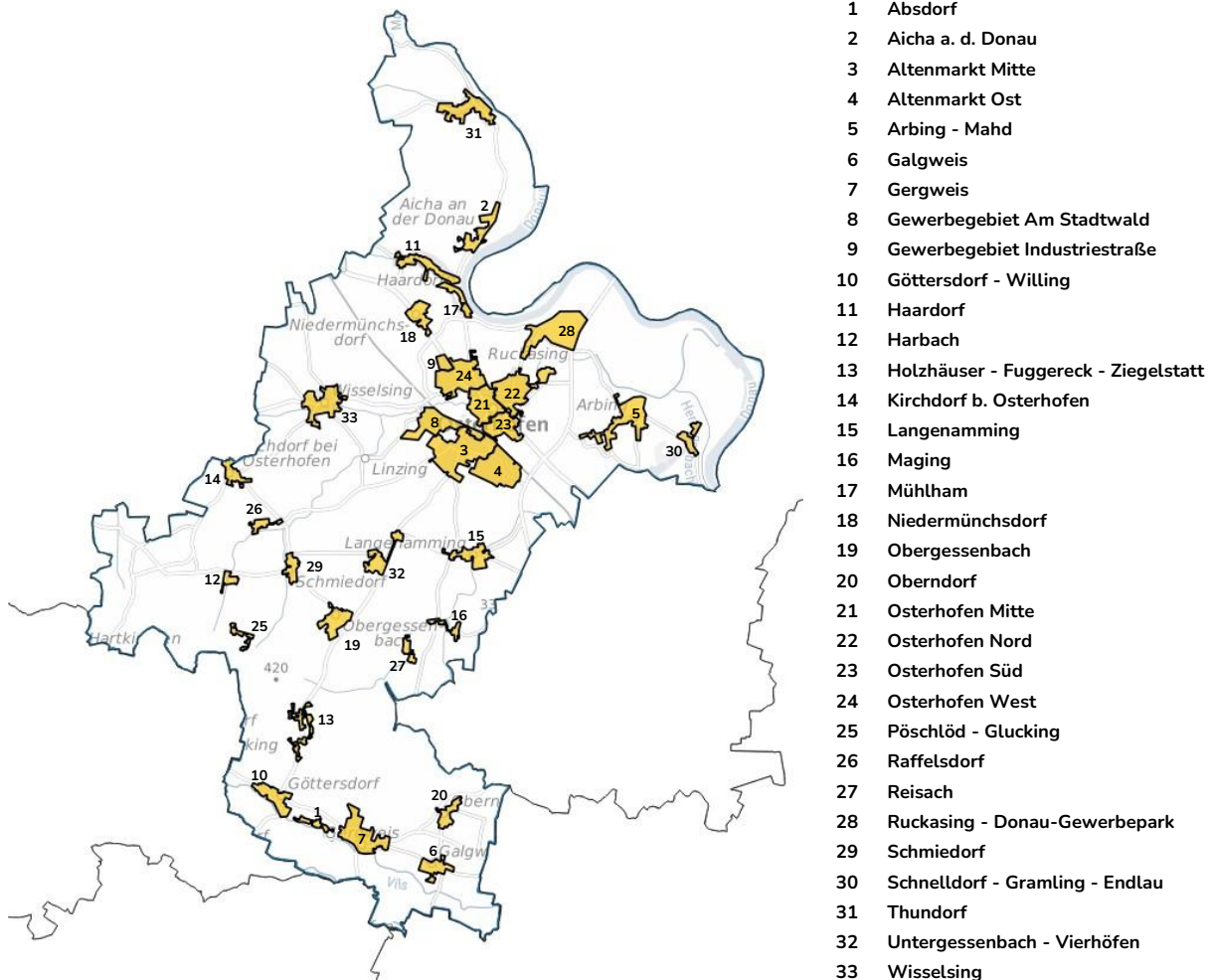


Abbildung 46: Finale Quartierseinteilung

Änderungen zur vorläufigen Quartierseinteilung ergaben sich nicht.

5.2 WÄRMEVERSORGUNGSARTEN – EIGNUNG IM ZIELJAHR

Die möglichen Wärmeversorgungsarten im Zieljahr ergeben sich aus den Definitionen für die Wärmeversorgungsgebiete nach § 3 WPG. Dementsprechend wurde für jedes Teilgebiet die **Wärmenetzeignung**, **Wasserstoffnetzeignung** und **Eignung für dezentrale Wärmeversorgung** untersucht.

5.2.1 WÄRMENETZEIGNUNG

Für die Wärmenetzeignung wurde die **Wärmebelegungsichte (WBD)** (Abbildung 47) der einzelnen Teilgebiete untersucht.

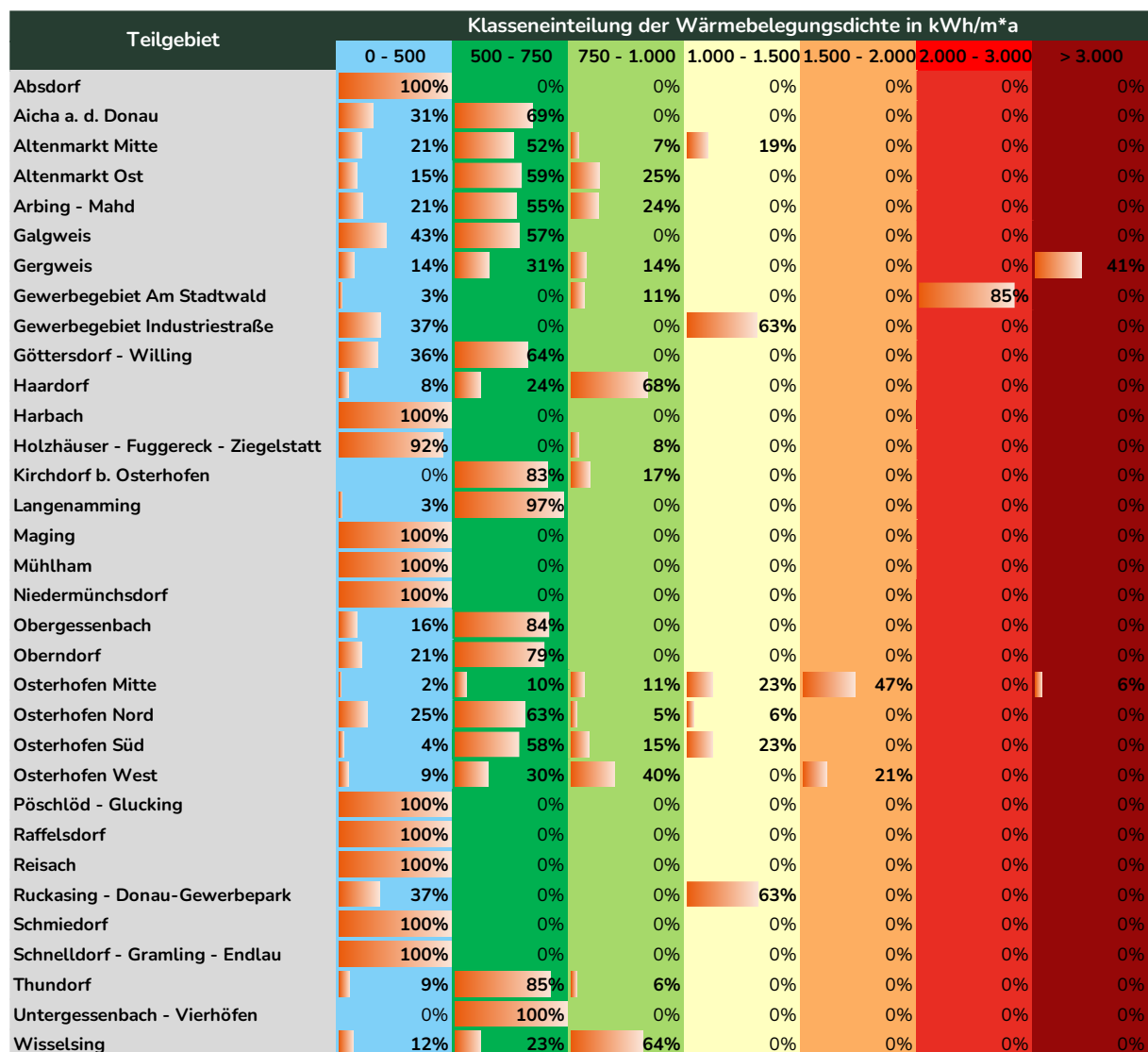


Abbildung 47: Wärmebelegungsichten in den Teilgebieten

Je höher die WBD desto wahrscheinlicher ist unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten die Konkurrenzfähigkeit eines Wärmenetzes zu individuellen Wärmeversorgungsmöglichkeiten. Demnach sind Straßenzüge in den Gewerbegebieten und dem Zentrum Osterhofens wahrscheinlich am besten für ein Wärmenetz geeignet. Im Gewerbegebiet Am Stadtwald und in Gergweis sind ebenfalls hohe WBD zu

erkennen. Maßgebend hierfür sind einzelne Unternehmen mit einem vergleichsweise hohen Energiebedarf hinsichtlich Wärme in den Gebieten. Eine generelle Wärmenetzeignung ist deshalb auszuschließen. Alle übrigen Gebiete weisen überwiegend eine WBD bis 750 kWh pro Trassenmeter auf, was kein generelles Ausschlusskriterium darstellt, aber eine wirtschaftliche Umsetzung deutlich erschwert und sich nur unter bestimmten Umständen ergibt.

Neben der WBD spielen selbstverständlich auch ein Anschlussinteresse, ggf. vorhandene erneuerbare Wärmequellen oder bekannte Absichten zum Bau eines neuen Wärmenetzes eine Rolle. Unter Umständen günstige erneuerbare Wärmequellen, wie bspw. Biogasanlagen oder unvermeidbare Abwärme aus Industrieprozessen konnten in einigen Teilgebieten festgestellt werden.

In den Teilgebieten Haardorf und Schnelldorf-Gramling-Endlau befinden sich Biogasanlagen im Betrieb. Die bei der Verstromung entstehende Abwärme wird bereits in Wärmenetzen in den Teilgebieten Haardorf, Mühlham und Schnelldorf-Gramling-Endlau zur Versorgung vieler Gebäude genutzt. Dies beweist, dass auch in Teilgebieten mit einer vergleichsweise geringen WBD eine wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes möglich und sinnvoll ist. In Gesprächen mit den Betreibern während der Bestands- und Potenzialanalyse stellte sich heraus, dass weitere Kapazitäten vorhanden sind und sich Anschlussinteressierte aus den betreffenden Teilgebieten gerne melden können.

Das Teilgebiet Osterhofen Mitte würde sich anhand der WBD vermutlich am ehesten für einen Wärmenetzneubau eignen. Mit Rathaus, Schule, Markus-Stöger-Halle und Hallenbad befinden sich kommunale Liegenschaften mit nennenswertem Anteil am Wärmeverbrauch in diesem Gebiet. Im Zuge von Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen hat man sich bereits für andere zukunftsfähige Wärmeerzeugungsmöglichkeiten entschieden. Aus wirtschaftlichen Gründen kann deshalb zum aktuellen Zeitpunkt keine Detailuntersuchung zur Wärmenetzeignung empfohlen werden. In Absprache mit der Stadt Osterhofen könnte dies jedoch langfristig eine Option darstellen, die zu gegebenem Anlass diskutiert werden soll.

Im Westen Altenmarkts soll zum Jahreswechsel 2025/2026 ein Elektrolyseur im Rahmen des „Energiepark Osterhofen“ in Betrieb gehen. Die beim Prozess entstehende Abwärme bei der Spaltung von Wasser zu Wasserstoff und Sauerstoff könnte in umliegenden Teilgebieten unterstützend zur Wärmeversorgung genutzt werden, bspw. im Zusammenschluss mit einem Wärmeverbund (Gebäudenetz) im Bestand im Zentrum Altenmarkts. Durch weitere Gebäudeanschlüsse könnte sich das Gebäudenetz per Definition zu einem Wärmenetz entwickeln.

Aufgrund der Ergebnisse und in Absprache mit den Verantwortlichen der Kommune ergab sich für das gesamte Stadtgebiet folgende Einschätzung der Wärmenetzsignung jedes Teilgebiets (Abbildung 48).

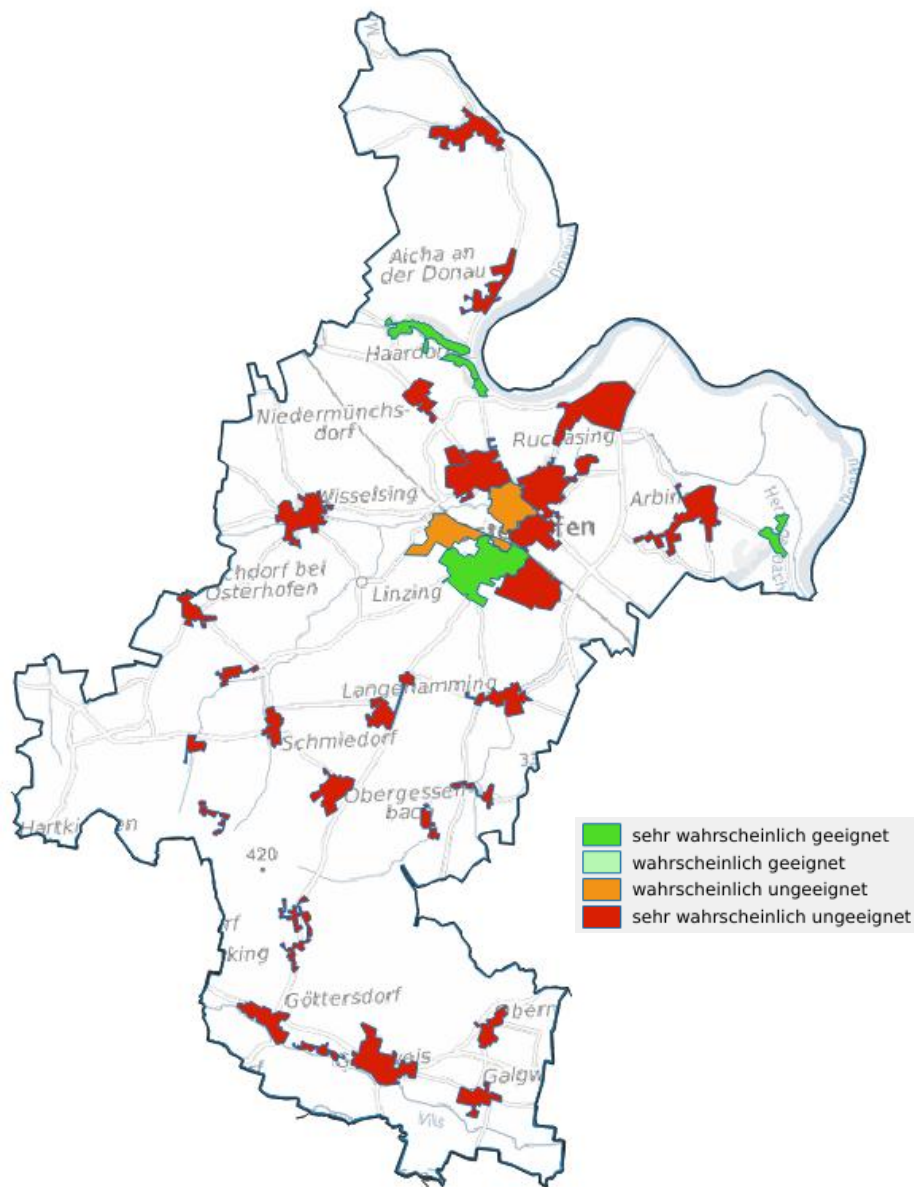


Abbildung 48: Wärmenetzsignung der Teilgebiete

Demnach sind die Gebiete **Altenmarkt Mitte, Schnelldorf – Gramling – Endlau, Haardorf und Mühlham** **sehr wahrscheinlich** für ein Wärmenetz **geeignet**.

Die Gebiete **Gewerbegebiet Am Stadtwald** sowie **Osterhofen Mitte** werden für ein Wärmenetz zum aktuellen Zeitpunkt als **wahrscheinlich ungeeignet** eingeschätzt. Dies resultiert maßgeblich aus den Ergebnissen der Bestandsanalyse.

Alle anderen Gebiete sind für ein Wärmenetz **sehr wahrscheinlich ungeeignet**.

5.2.2 WASSERSTOFFNETZEIGNUNG

Die Wasserstoffnetzeignung hängt maßgeblich von den Transformationsplänen des Gasnetzbetreibers Energienetze Bayern GmbH & Co. KG ab. Demnach ist die Zukunft des Gasnetzes der Stadt noch nicht abschließend geklärt (Stand: Dezember 2024). Für die betreffenden **Teilgebiete mit vorhandener Gasnetzinfrastruktur** ist prinzipiell aber eine **wahrscheinliche Wasserstoffnetzeignung** gegeben (Abbildung 49).

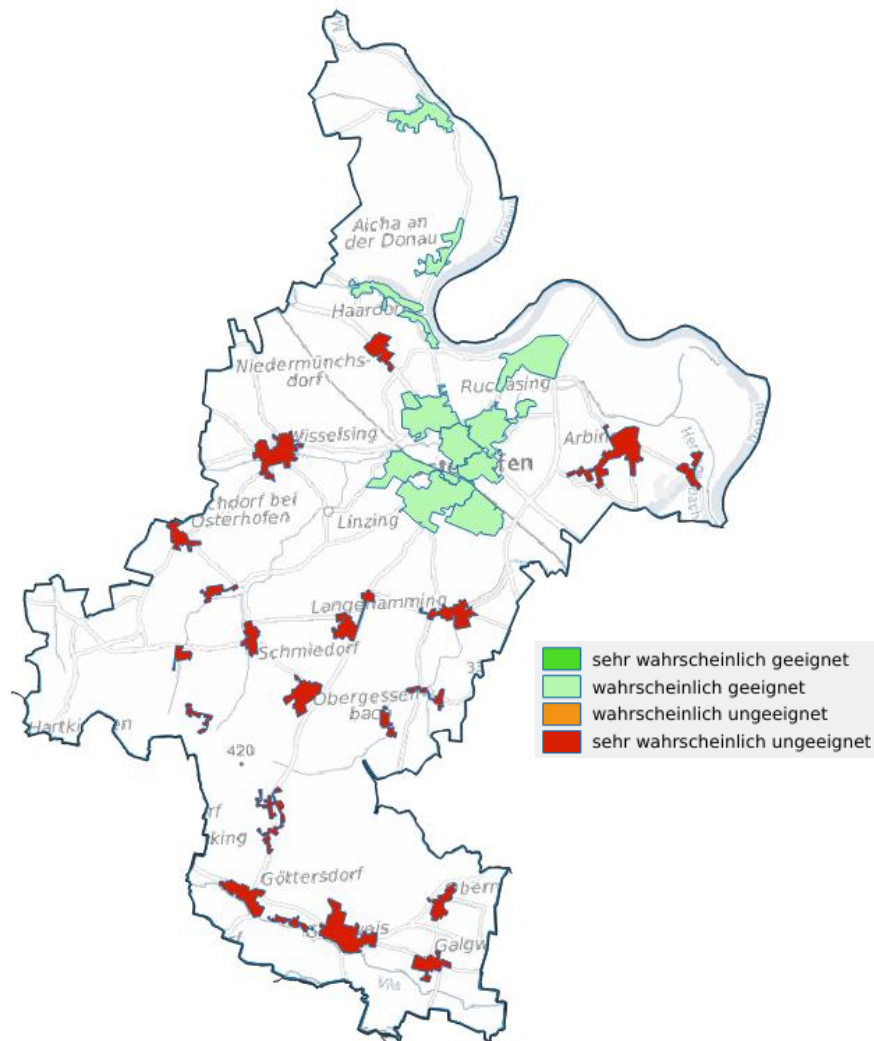


Abbildung 49: Wasserstoffnetzeignung der Teilgebiete

Gebiete ohne vorhandene Gasnetzinfrastruktur sind **sehr wahrscheinlich ungeeignet** für ein Wasserstoffnetz.

Aktuell ist ungewiss, ob der lokal erzeugte Wasserstoff des geplanten Elektrolyseurs das Erdgas im Gasverteilnetz der Stadt vollständig oder teilweise ersetzen soll.

Ob und zu welchen Konditionen Wasserstoff zur Wärmeerzeugung über das Gasnetz zur Verfügung steht ist deshalb zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vorherzusagen.

5.2.3 EIGNUNG FÜR DEZENTRALE WÄRMEVERSORGUNG

Unter dezentraler Wärmeversorgung versteht sich die individuelle Wärmeversorgung beispielsweise über eine eigene Wärmepumpe oder kleiner Wärmeverbundlösungen (Gebäudenetze). Dezentrale Wärmeversorgungsoptionen können generell für **jedes Teilgebiet** als „sehr wahrscheinlich geeignet“ betrachtet werden (Abbildung 50).

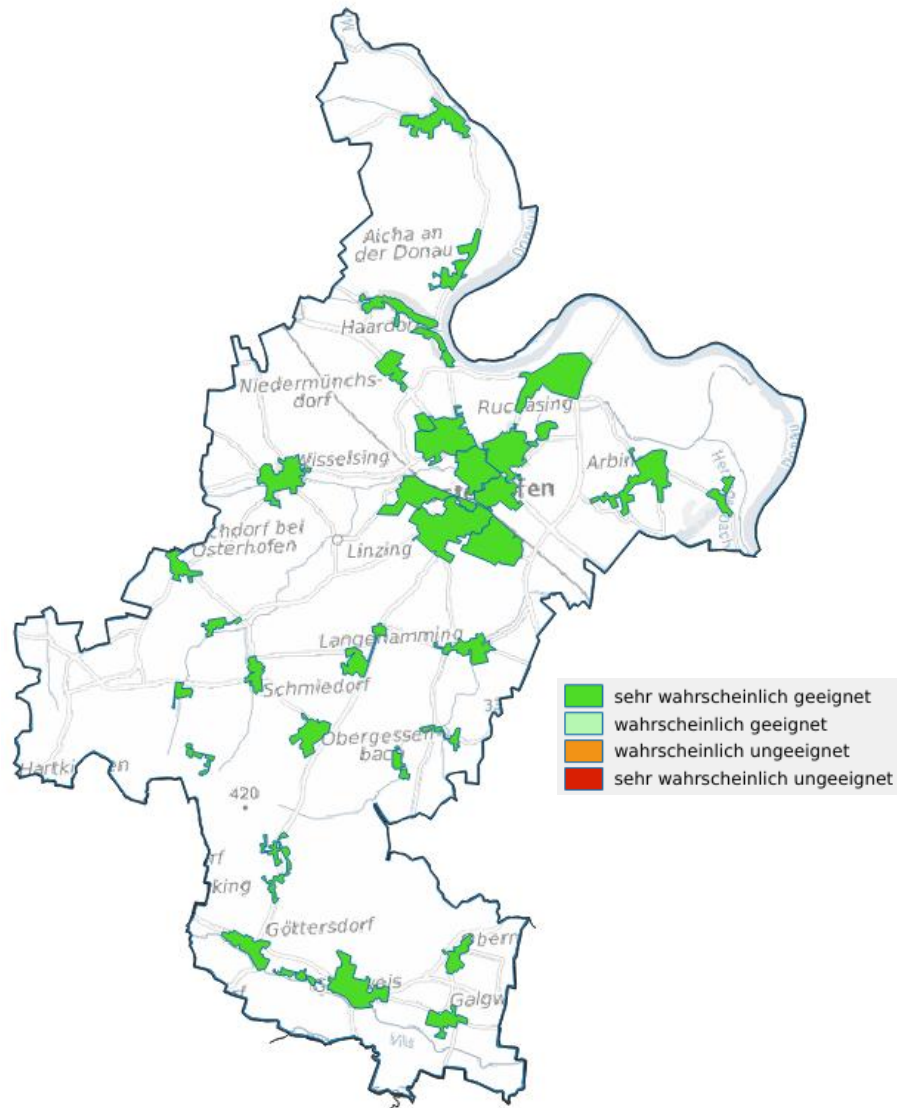


Abbildung 50: Eignung für dezentrale Wärmeversorgung der Teilgebiete

Individuelle Wärmeversorgungsmöglichkeiten ergeben sich aus der aktuellen Version des GEG („Heizungsgesetz“), welche bereits im Abschnitt 2 vorgestellt wurden. Neben elektrischen Wärmepumpen und Pelletkesseln gibt es weitere zukunftsfähige Optionen zur Wärmeerzeugung.

Die jeweils „beste“ Option kann nicht pauschal genannt werden und ist nur durch eine sorgfältige Einzelfallbetrachtung zu ermitteln.

5.2.4 ÜBERSICHT

In Tabelle 4 ist die Übersicht der Eignung der einzelnen Wärmeversorgungsarten für die jeweiligen Teilgebiete dargestellt.

Tabelle 4: Eignung der Quartiere für verschiedene Wärmeversorgungsarten

Teilgebiet	Eignung		
	Wärmenetz	Wasserstoffnetz	Dezentrale Wärme
Absdorf	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Aicha a. d. Donau	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Altenmarkt Mitte	wahrscheinlich geeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Altenmarkt Ost	wahrscheinlich geeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Arbing - Mahd	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Galgweis	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Gergweis	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Gewerbegebiet Am Stadtwald	wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Gewerbegebiet Industriestraße	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Göttersdorf - Willing	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Haardorf	sehr wahrscheinlich geeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Harbach	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Holzhäuser - Fuggereck - Ziegelstatt	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Kirchdorf b. Osterhofen	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Langenamming	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Maging	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Mühlham	sehr wahrscheinlich geeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Niedermünchsdorf	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Obergessenbach	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Oberndorf	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Osterhofen Mitte	wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Osterhofen Nord	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Osterhofen Süd	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Osterhofen West	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Pöschlöd - Glucking	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Raffelsdorf	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Reisach	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Ruckasing - Donau-Gewerbepark	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Schmiedorf	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Schnelldorf - Gramling - Endlau	sehr wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Thundorf	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Untergessenbach - Vierhöfen	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

5.2.5 HEIZKOSTENVERGLEICH

Neben technischen spielen wirtschaftliche Aspekte eine sehr große Rolle bei der Wahl der „richtigen“ Heizung. Ein Vergleich der Kosten gestaltet sich schwierig, da jede Wärmeversorgungsart nicht ausschließlich auf Basis der Anschaffungs- oder Brennstoffkosten verglichen werden kann. Zusätzliche finanzielle Belastungen durch Wartung oder bspw. die Abgabe für Emissionen (CO₂-Preis) müssen ebenso wie kostenreduzierende Fördermöglichkeiten betrachtet werden. Eine ehrliche Basis stellen diesbezüglich Vollkostenvergleiche dar.

Zur individuellen Beratung können Fachfirmen oder Energieberater eine Anlaufstelle darstellen. Im Internet sind ebenfalls umfassende Heizkostenvergleiche und Tools zur groben Ersteinschätzung zu finden. So ist bspw. im Artikel „[Heizungsmodernisierung – ein Kostenvergleich](#)“ (C.A.R.M.E.N. e.V., Stand: 12.02.2024) ein umfassender Vollkostenvergleich dargestellt. Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. (AGFW) stellt mit seinem Tool zum [Heizkostenvergleich](#) ebenfalls eine beispielgebende Quelle für einen öffentlich zugänglichen Heizkostenvergleich dar.

Aufgrund der Markt-Dynamik wird empfohlen, sich bei der Entscheidungsfindung Zeit zu nehmen und Unterstützungsangebote dazu wahrzunehmen.

Änderungen der politischen Rahmen- und Förderbedingungen sind zukünftig wahrscheinlich. Das generelle Ziel der Abkehr von fossilen Energieträgern steht dabei allerdings nicht zur Debatte.

5.3 EINTEILUNG IN VORAUSSICHTLICHE WÄRMEVERSORGUNGSGBIETE

Nachfolgend werden die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und das Zieljahr 2045 dargestellt. Dabei wird die voraussichtliche **Wärmeversorgungsart** dargestellt, die in den jeweiligen Gebieten den überwiegenden Anteil ausmacht.

Abbildung 51 zeigt die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Stützjahr 2030.

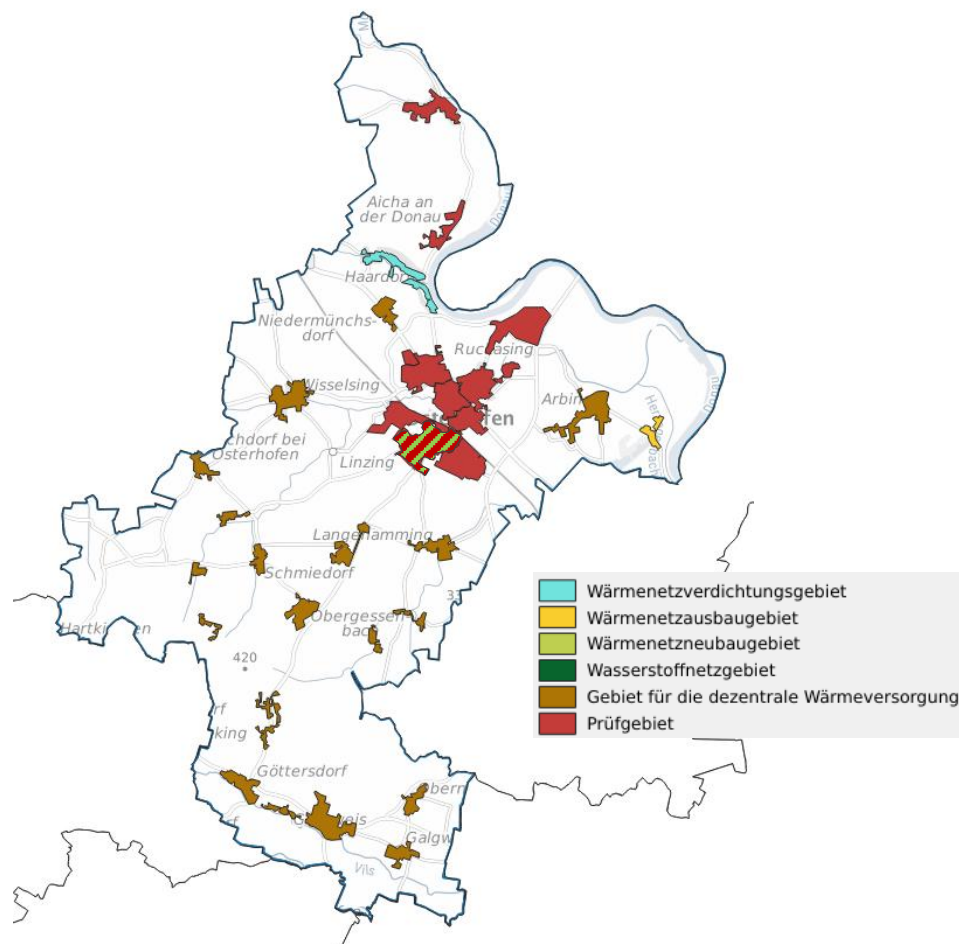


Abbildung 51: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2030

Demnach sind nach aktuellem Stand die meisten Teilgebiete als Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung einzuordnen. In den Teilgebieten um den Stadtkern sowie Thundorf und Aicha a. d. Donau fehlt der Transformationsplan für das bestehende Gasnetz. In Altenmarkt steht zusätzlich auch eine zukünftige Versorgung mittels Wärmenetz im Raum. Diese Gebiete sind vorerst als Prüfgebiete ausgewiesen. Im Laufe der kommenden Jahre sollte dahingehend auf eine endgültige Entscheidung hinsichtlich der Wärmeversorgungsart hingearbeitet werden.

Die weiteren Darstellungen in den folgenden Stützjahren und im Zieljahr stellen deshalb nur eine von vielen Entwicklungsmöglichkeiten dar.

Abbildung 52 zeigt die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Stützjahr 2035.

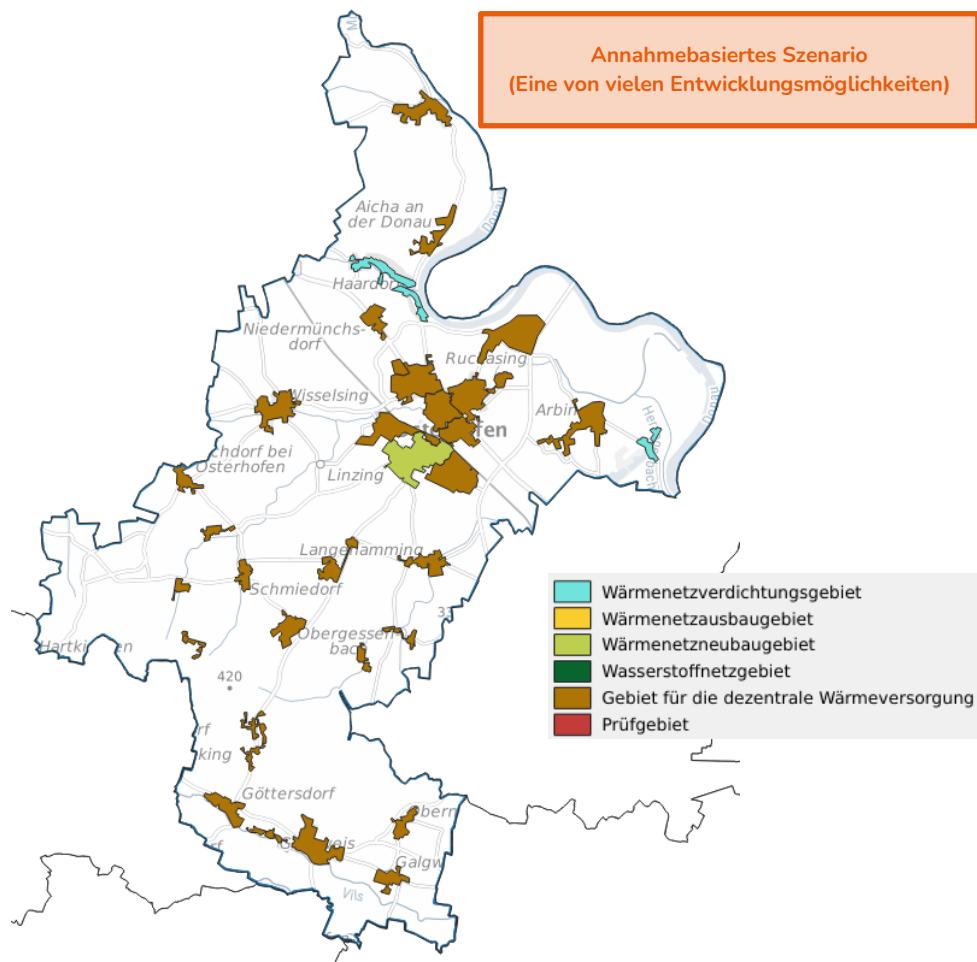


Abbildung 52: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2035

Es wird dabei davon ausgegangen, dass bis dahin ein Transformationsplan für das bestehende Gasnetz vorliegt. Die Annahme dabei ist, dass zukünftig nur ein geringer Anteil an Wasserstoff in das Gasverteilnetz gespeist wird (max. 20%) und grünes Erdgas den maßgeblichen Anteil trägt. Dies würde bedeuten, dass die betreffenden Prüfgebiete als „Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung“ deklariert werden. Wasserstoff könnte im Szenario außerdem in einzelnen Industriebetrieben dezentral zur Erzeugung von Prozesswärme eingesetzt werden.

Das Teilgebiet Altenmarkt Mitte, in dem die Option für ein Wärmenetz vielversprechend erscheint, wird als „Wärmenetzneubaugebiet“ deklariert. Es wird dabei davon ausgegangen, dass der Standort des Elektrolyseurs in räumlicher Nähe zur Heizzentrale des Bestands-Gebäudenetzes in Altenmarkt liegt und die Projektidee nach einer Detailuntersuchungen im Rahmen einer BEW-Studie umgesetzt wird. Ein freiwilliger Anschluss an ein Wärmenetz wird dabei überwiegend in Anspruch genommen.

Die Teilgebiete Haardorf, Mühlham und Schnelldorf-Gramling-Endlau werden als sog. „Wärmenetzverdichtungsgebiete“ gesehen.

Abbildung 53 zeigt die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Stützjahr 2040.

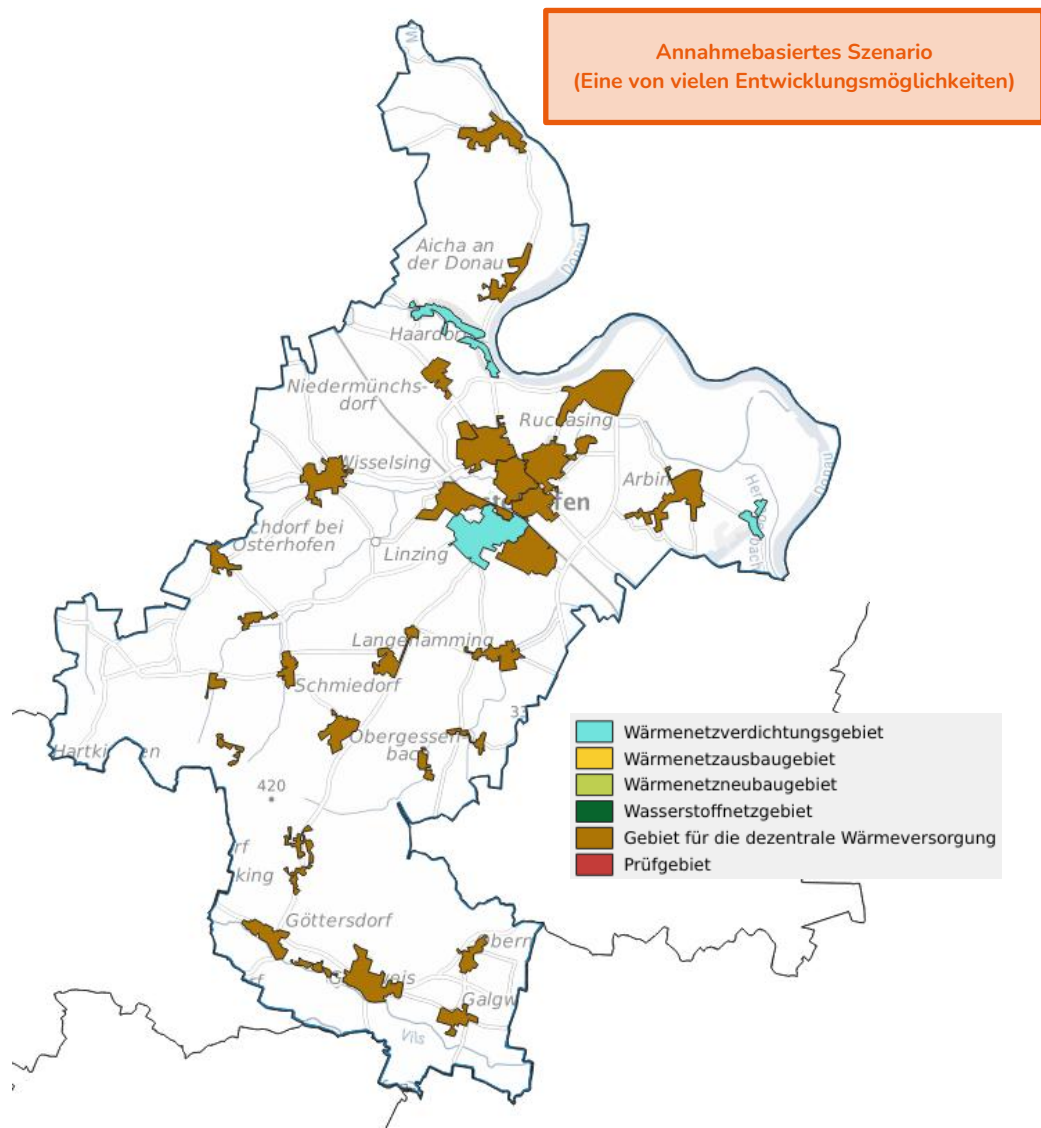


Abbildung 53: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Stützjahr 2040

Auf Basis der vorangegangenen Annahmen könnte sich das Wärmenetzneubaugebiet in Altenmarkt Mitte zu einem Wärmenetzverdichtungsgebiet entwickeln. Ziel dabei ist, nachträglich potenziellen Anschlussnehmenden den Anschluss an das Wärmenetz zu ermöglichen.

Ebenso wird davon ausgegangen, dass weiterhin Kapazitäten in den Teilgebieten Haardorf, Mühlham und Schnelldorf – Gramling – Endlau zum Anschluss an das jeweilige Wärmenetz zur Verfügung stehen.

Alle anderen Gebiete werden weiterhin als Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung oder Wärmenetzverdichtungsgebiete betrachtet.

Abbildung 54 zeigt die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045.

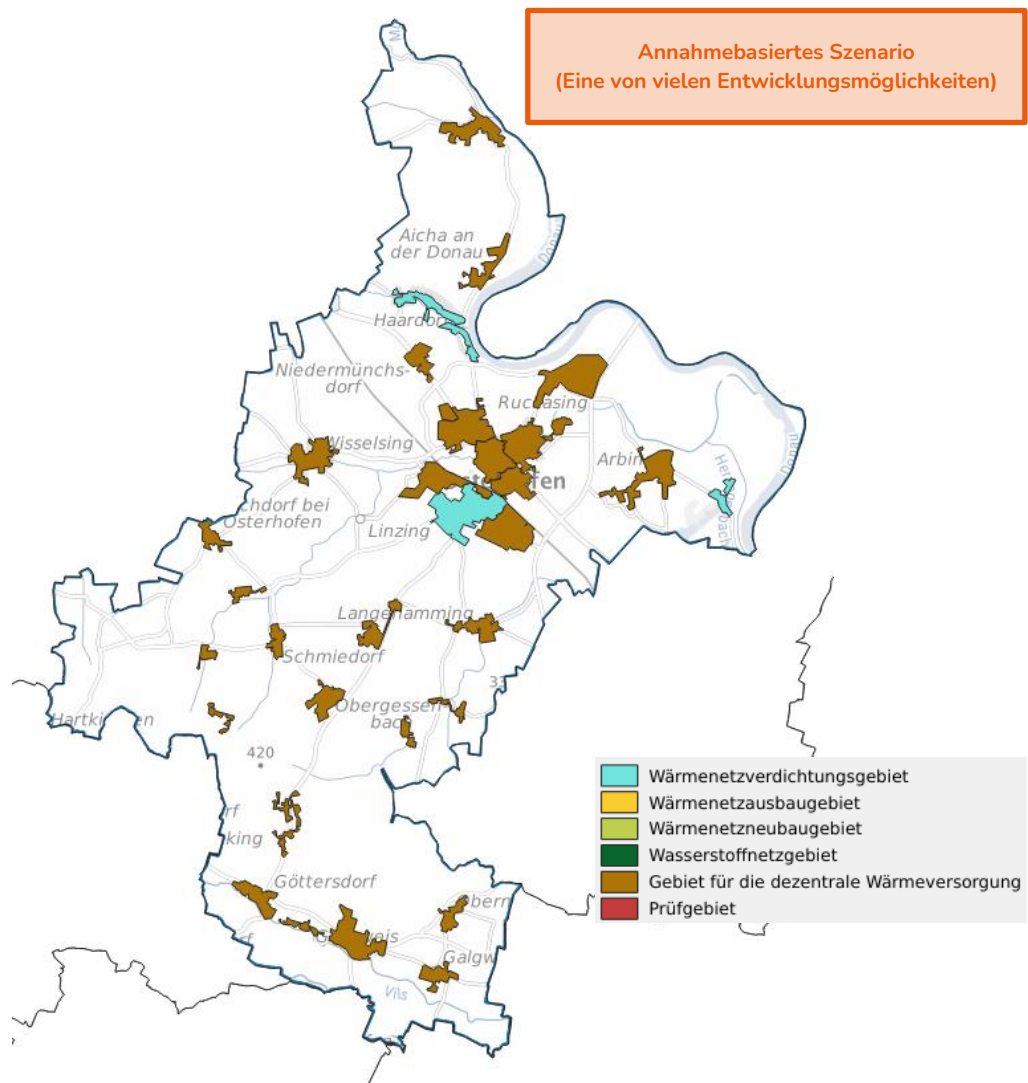


Abbildung 54: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zum Zieljahr 2045

Im Zieljahr 2045 ergeben sich keine Änderungen bei der Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete im Vergleich zum Stützjahr 2040.

5.4 POTENZIELLE WÄRMENETZGEBIETE MIT GASNETZANSCHLUSS

Abbildung 55 zeigt die baublockbezogene Darstellung potenzieller Wärmenetzgebiete des Szenarios mit Gasnetzanschluss.

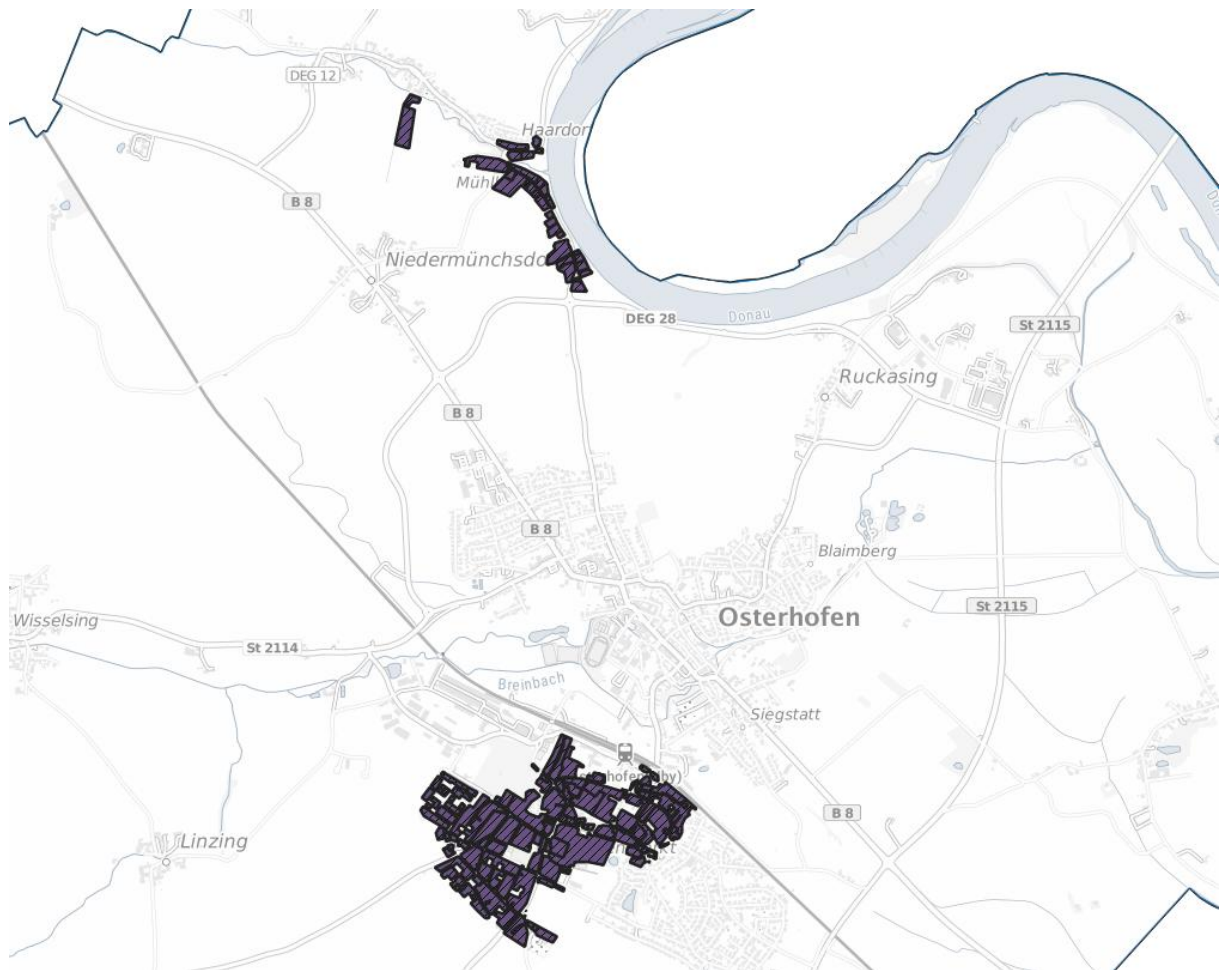


Abbildung 55: Baublockbezogene Darstellung potenzieller Wärmenetzgebiete mit Gasnetzanschluss

Dies steht in Konkurrenz zur noch in Klärung befindlichen, aber aktuell nicht auszuschließenden zukünftigen Wärmerversorgung mittels Wasserstoffs oder grünem Erdgas. Im besten Fall steht den Betroffenen in diesen Gebieten eine weitere Alternative zu fossilen Energieträgern zur Wahl.

5.5 ENERGIEBILANZ IM ZIELSZENARIO

Dem Szenario bzw. den voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten nach ergibt sich folgende Aufteilung des Endenergieverbrauchs für Wärme im Zieljahr 2045 (Abbildung 56)

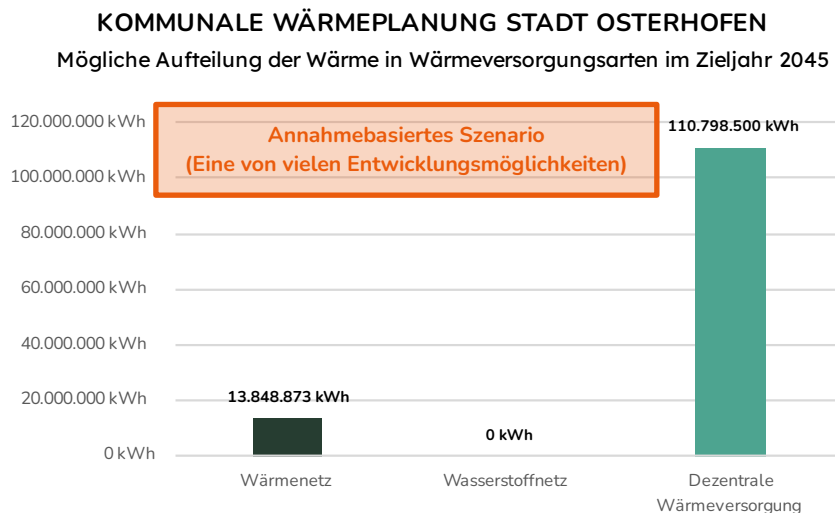


Abbildung 56: Mögliche Aufteilung der Wärmeversorgungsarten im Zieljahr 2045

Im Ergebnis würde die Wärme im Jahr 2045 überwiegend mittels dezentraler Wärmeerzeuger und mit geringem Anteil über zentrale Wärmeversorgungsleistungen gedeckt werden. Dabei wird angenommen, dass ein potenzielles Wärmenetz in Altenmarkt Mitte unter der Nutzung der Abwärme des Elektrolyseurs umgesetzt wird. Beim Szenario wird davon ausgegangen, dass die Einsparpotenziale durch Sanierungsmaßnahmen gehoben werden und dadurch der Endenergieverbrauch für Wärme auf 124.647.373 kWh im Jahr 2045 sinkt.

In Abbildung 57 wird ein möglicher Energieträgermix zur Deckung des Endenergieverbrauchs für Wärme im Zieljahr 2045 dargestellt.

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG STADT OSTERHOFEN

Möglicher Energieträgermix im Zieljahr 2045

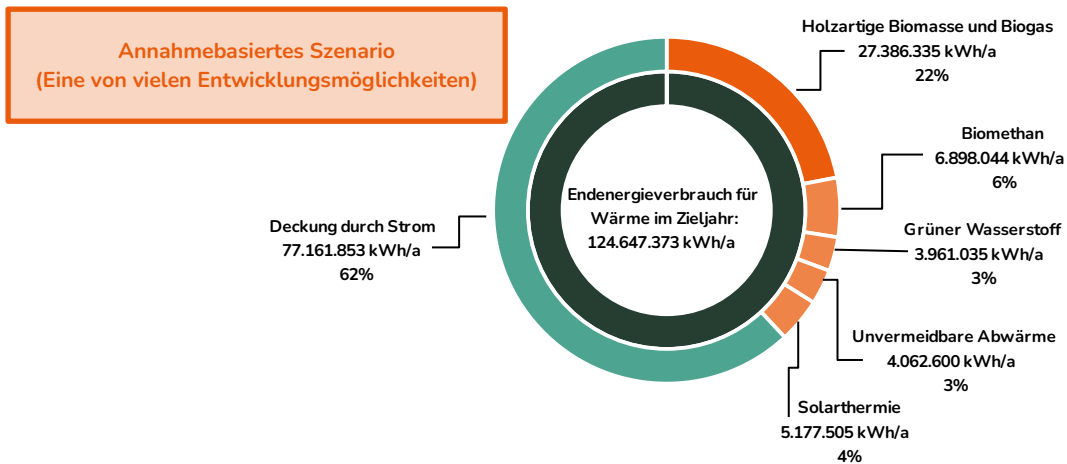


Abbildung 57: Möglicher Energieträgermix im Zieljahr 2045

Beim Einsatz von elektrischen Wärmepumpen mit einer Leistungszahl 3 (COP 3) wären unter der Nutzung von kostenloser Umweltwärme 25.720.618 kWh elektrischer Strom notwendig, um den Bedarf von 77.161.853 kWh thermisch zu decken. Dieser Wert würde ungefähr dem fünf- bis sechsfachen des aktuellen Stromeinsatzes zur Erzeugung von Wärme entsprechen und könnte den Endenergieverbrauch für Wärme nochmals deutlich senken.

In Abbildung 58 ist der mögliche jährliche Endenergieverbrauch für Wärme in den Stützjahren bis zum Zieljahr 2045 differenziert nach Anteil der Energieträger dargestellt. Die Auswirkungen auf den Endenergieverbrauch durch elektrische Wärmepumpen mit einem COP 3 und von Solarthermie wurden dabei berücksichtigt.

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG DER STADT OSTERHOFEN

Endenergieverbrauch "Wärme" im Zielszenario- Energieträger

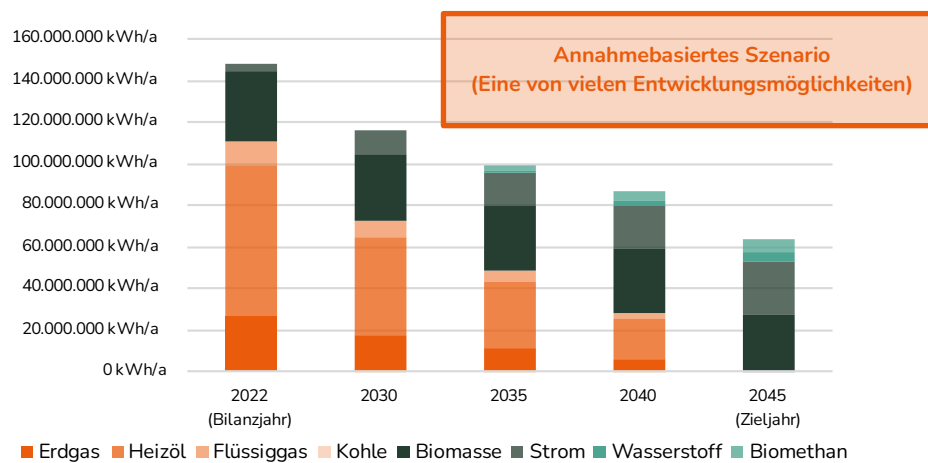


Abbildung 58: Möglicher Endenergieverbrauch für Wärme in den Stützjahren – Energieträger

Generell ist mit einem stetig abnehmenden Verbrauch aufgrund von Energieeinsparung und dem Einsatz elektrischer Wärmepumpen zu rechnen. Der tatsächliche Endenergieverbrauch für Wärme würde dem Szenario nach unter steigender Nutzung von Umwelt- und Abwärme auf ca. 65.000.000 kWh pro Jahr im Zieljahr 2045 sinken. Umwelt- bzw. unvermeidbare Abwärme wird in der Bilanz nicht berücksichtigt, da beide Wärmequellen keinen Endenergieverbrauch darstellen. Fossile Energieträger werden sukzessive durch klimafreundlichere Energieträger ersetzt.

Hinsichtlich der Gebäude mit Gasnetzanschluss ist davon auszugehen, dass dieser, ob genutzt oder ungenutzt, bestehen bleibt. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass der Transformationsplan des Gasnetzbetreibers keinen Rückbau vorsieht.

Bei einer Gesamtheit von ca. 14.310 Gebäuden der Kommune im Bestand trifft dies auf 1.004 Gebäude zu und entspricht einem Anteil von ca. 7 %.

Potenziell wären weitere Gebäudeanschlüsse denkbar.

In Abbildung 59 wird der Endenergieverbrauch für Wärme differenziert nach den Sektoren für die Stützjahre bis 2045 dargestellt.

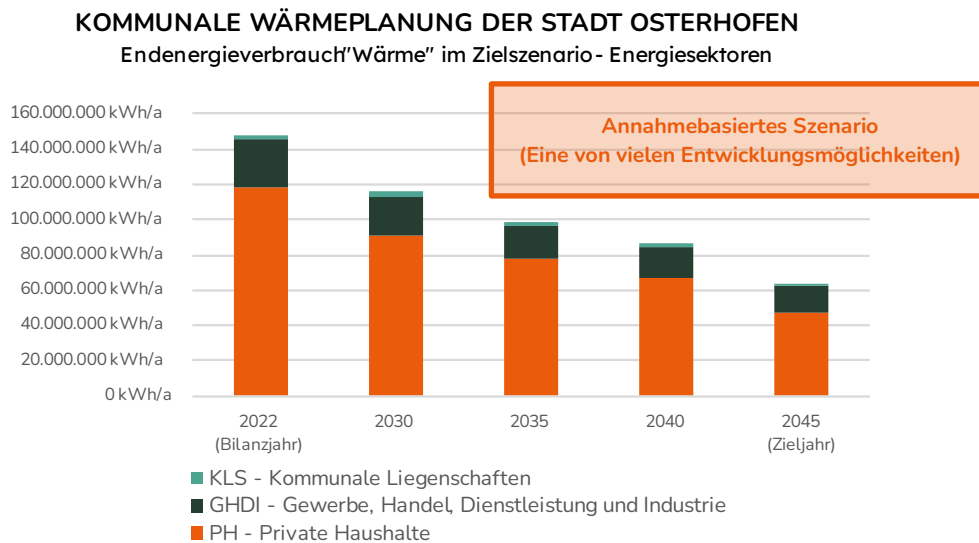


Abbildung 59: Möglicher Endenergieverbrauch für Wärme in den Stützjahren – Sektoren

In allen Sektoren wird mit einem sinkenden Verbrauch gerechnet. Der größte Anteil am Endenergieverbrauch für Wärme wird auch zukünftig im Sektor der privaten Haushalte gesehen. Danach folgt der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie. Den geringsten Anteil weisen kommunale Liegenschaften auf.

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärme am Endenergieverbrauch für Wärme wird in Abbildung 60 dargestellt.

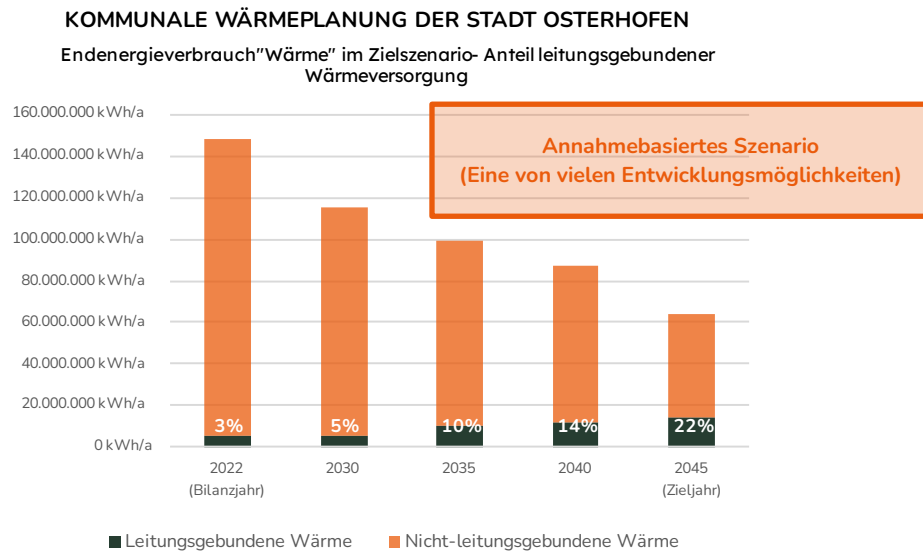


Abbildung 60: Anteil leitungsgebundener Wärme in den Stützjahren

Es wird angenommen, dass in den potenziellen Wärmenetzgebieten Wärmenetze gebaut werden. Dem Szenario nach wäre ab 2035 ein Anteil von 10 % der Wärmeversorgung leitungsgebunden. In den folgenden Jahren bis 2045 erhöht sich dieser Anteil durch vereinzelte Neuanschlüsse und Einsparungen durch Sanierungsmaßnahmen.

Hinsichtlich der Gebäude mit Wärmenetzanschluss wird angenommen, dass bei einer möglichen Umsetzung der Wärmenetze nahezu alle potenziellen Anschlussnehmenden bis zum Zieljahr einem Anschluss zustimmen.

Bei einer Gesamtheit von 14.310 Gebäuden im Bestand trifft dies potenziell auf 541 Gebäude zu und entspricht einem Anteil von ca. 3,8 %.

5.6 TREIBHAUSGASBILANZ IM ZIELSZENARIO

Auf Basis der Aufteilung des Endenergieverbrauchs für Wärme auf einzelne Energieträger im Zielszenario kann eine Treibhausgasbilanz berechnet werden (Abbildung 61).

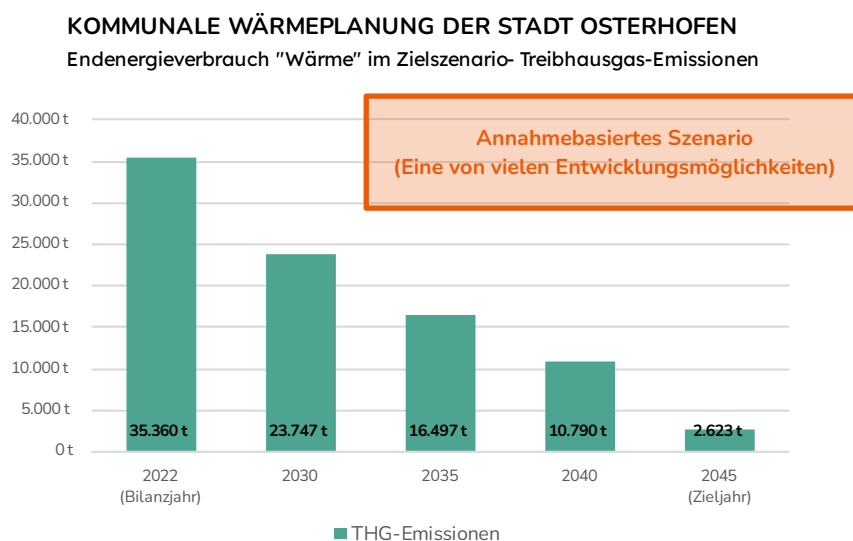


Abbildung 61: Mögliche Treibhausgas-Emissionen in den Stützjahren

Zu sehen ist eine große Abnahme der Treibhausgasemissionen bereits zum Jahr 2030, welche weiterhin vorlaufend bis zum Zieljahr 2045 und damit der vollständigen Substitution der fossilen Energieträger durch erneuerbare Energien abnimmt. Danach ist weiterhin mit THG-Emissionen durch den Einsatz erneuerbarer Energieträger zu rechnen, jedoch auf einem deutlich niedrigeren Niveau.

Die hierfür angesetzten zukünftigen THG-Emissionsfaktoren wurden dem Technikkatalog Wärmeplanung 1.1¹⁴ entnommen (Tabelle 5). Die THG-Emissionsfaktoren für Flüssiggas entsprechen einer Annahme aus dem aktuellen Wert aus dem GEG aus Tabelle 1.

Tabelle 5: THG-Emissionsfaktoren im Zielszenario

Energieträger	THG-Emissionen in gCO ₂ -äqui/kWh			
	2030	2035	2040	2045
Biomasse ohne Biogas (Holz)	20	20	20	20
Biogas	133	130	126	123
Erdgas	240	240	240	240
Flüssiggas (Annahme nach GEG)	270	270	270	270
Heizöl	310	310	310	310
Kohle	430	430	430	430
Strom	110	45	25	15
Wasserstoff	43	35	28	20
Biomethan (Entspricht Biogas-Emissionen)	133	130	126	123

¹⁴ [Technikkatalog Wärmeplanung 1.1](#) – Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW)

6 WÄRMEWENDESTRATEGIE

Im nachfolgenden Kapitel werden **Fokusgebiete** und konkrete **Maßnahmen** beschrieben, die zur erfolgreichen Wärmewende beitragen sollen. Dabei werden sowohl technische Ansätze und Implementierungsstrategien als auch anderweitige Maßnahmen erläutert. Die Maßnahmen beruhen dabei auf den vorangegangenen Analysen des Bestands, der Potenziale und dem daraus abgeleiteten Zielszenario. Ebenso wird im Rahmen dieses Kapitels die **Strategie** zur **Verstetigung** der Wärmeplanung thematisiert. Abbildung 62 zeigt exemplarisch **mögliche Schritte nach der Wärmeplanung**.

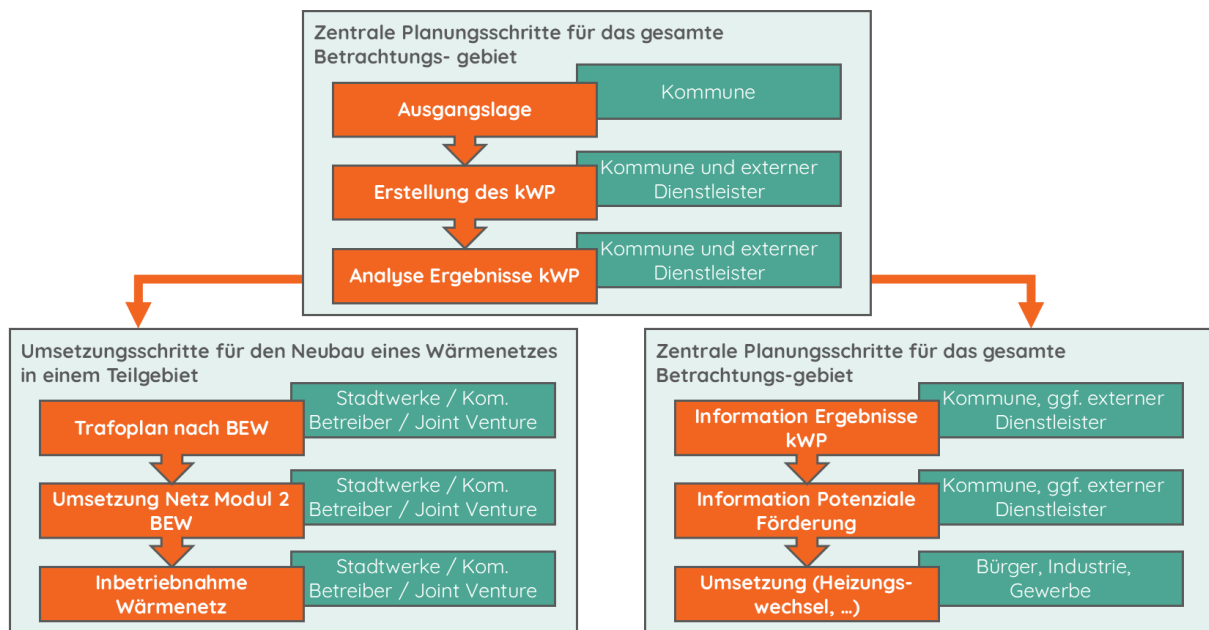


Abbildung 62: Beispielhafte Schritte nach der Wärmeplanung

Dabei gibt es Maßnahmen für Gebiete, in denen ein Wärmenetz neu gebaut werden kann. Zunächst wird mit einer Machbarkeitsstudie nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (**BEW**) begonnen, darauffolgend kann mit der Umsetzung inklusive Förderung nach BEW-Modul 2 begonnen 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, mitgeteilt werden. Darauffolgend können Informationsveranstaltungen über die Wärmepotenziale in den Gebieten, zu Sanierungsmaßnahmen und der Förderkulisse für die Umsetzung der Wärmewende auf Gebäudeebene durchgeführt werden. Darauf aufbauend können individuelle Entscheidungen getroffen und so beispielsweise der Tausch des Heizsystems oder eine Reduktion des Energieeinsatzes für Wärme durch eine nachträgliche Dämmung des Gebäudes durchgeführt werden.

6.1 FOKUSGEBIETE

Fokusgebiete werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gem. der KRL identifiziert. Dies sind Teilgebiete, die aufgrund bestimmter Gegebenheiten kurz- und mittelfristig prioritär behandelt werden sollen. Für diese Gebiete werden konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne entwickelt.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Osterhofen konnten drei Fokusgebiete identifiziert werden.

6.1.1 FOKUSGEBIET „ALTENMARKT“

Im Westen Altenmarkts soll zum Jahreswechsel 2025/2026 ein Elektrolyseur im Rahmen des „Energiepark Osterhofen“ in Betrieb gehen. Die beim Prozess entstehende Abwärme bei der Spaltung von Wasser zu Wasserstoff und Sauerstoff könnte in umliegenden Teilgebieten unterstützend zur Wärmeversorgung genutzt werden, bspw. im Zusammenschluss mit einem Wärmeverbund (Gebäudenetz) im Bestand im Zentrum Altenmarkts. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung und in Absprache mit allen relevanten Akteuren (Verantwortliche des Energiepark Osterhofen, Gebäudenetzbetreiber und Kommune) wurde die **Projektidee zum Zusammenschluss des Elektrolyseurs und des Gebäudenetzes mit einhergehendem Ausbau zu einem Wärmenetz diskutiert und konkretisiert („Wärmenetz Altenmarkt“)**. Prinzipiell halten dies alle Parteien für eine sinnvolle Nutzung und Kombination.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurden erste technische Details zum „Energiepark Osterhofen“ bekannt. Die folgenden Berechnungen sind als grobe Ersteinschätzung zu verstehen und stellen keine Detailbetrachtung dar. Nach Rücksprache mit den Verantwortlichen Akteuren wäre eine Abwärmeleistung des Elektrolyseurs von ca. 1.000 Kilowatt als realistisch anzunehmen. In Abhängigkeit der Betriebszeit würden sich theoretisch pro Stunde 1.000 kWh Wärme ergeben, die zur Wärmeversorgung eines potenziellen Wärmenetzes genutzt werden könnten. Zum Vergleich, der durchschnittliche Endenergieverbrauch für Wärme in Wohngebäuden liegt in Osterhofen bei knapp 9.700 kWh pro Einwohner/-in und Jahr. Pro Tag ließe sich also bilanziell nahezu der durchschnittliche Jahresverbrauch von 2,5 Personen der Stadt Osterhofen durch Abwärme des Elektrolyseurs decken.

Eine Herausforderung zur Nutzung des Potenzials stellt das Temperaturniveau der Abwärme dar. Dieses liegt zwischen 50 und 60 °C. In konventionellen Wärmenetzen ist oft eine Temperatur von ca. 80 °C im Vorlauf notwendig. Dies sollte im Rahmen einer Detailbetrachtung berücksichtigt werden.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung konnte ein möglicher Standort für den Elektrolyseur genannt werden. Eine finale Entscheidung hierzu stand zum Projektende im Dezember 2024 noch aus und wird vermutlich im ersten Quartal des Jahres 2025 bekannt gegeben.

Das Gebäudenetz im Herzen Altenmarkts versorgt aktuell vier Gebäude mit vergleichsweise hohem Wärmebedarf. Nach Rücksprache mit dem Betreiber steht demnächst eine technische Modernisierung der Heizzentrale an. Einen Ausbau des Gebäudenetzes zu einem Wärmenetz unter Nutzung der Abwärme des Elektrolyseurs könnte man sich dabei vorstellen und im weiteren Verlauf berücksichtigen. Maßgeblich hängt dies jedoch u.a. vom finalen Standort des Elektrolyseurs ab.

In Abbildung 63 ist die Projektidee anhand eines Kartenausschnitts dargestellt. Der genannte mögliche Standort des Elektrolyseurs wäre Luftlinie ca. 1.000 Meter von der Heizzentrale des Gebäudenetzes entfernt und dient als Grundlage für die Untersuchung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung. Das Gebiet zwischen den beiden Standorten könnte sich möglicherweise für ein Wärmenetz unter Nutzung der Abwärme des Elektrolyseurs eignen.

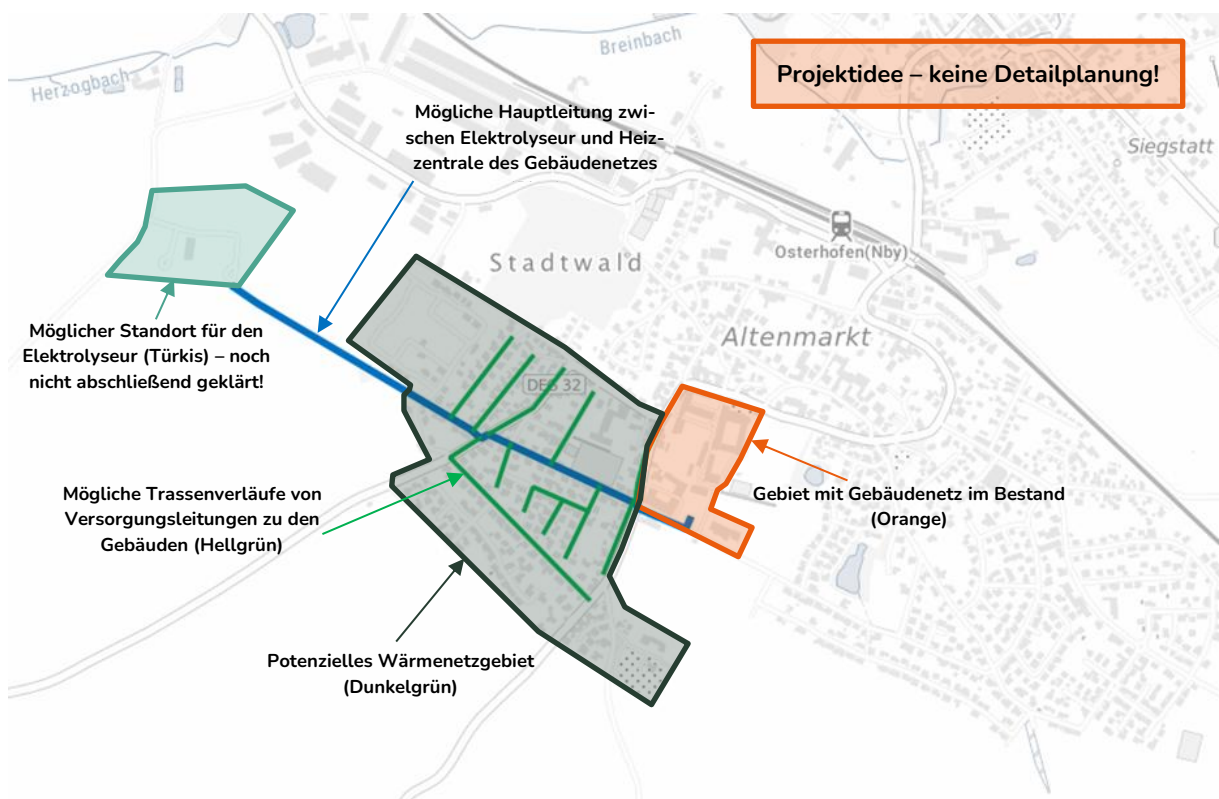


Abbildung 63: Ausgangslage – Projektidee „Wärmenetz Altenmarkt“

Aus der Bestandsanalyse der kommunalen Wärmeplanung konnte der Wärmeverbrauch für die Gebiete „Dunkelgrün“ und „Orange“ ermittelt werden. Demnach wären zur Wärmeversorgung aller Gebäude in diesen Gebieten ca. 7.500.000 kWh Wärme pro Jahr notwendig. In Abhängigkeit der Betriebsstunden des Elektrolyseurs könnte dessen Abwärme zur Deckung eines überwiegenden Anteils genutzt werden. Bei höherer benötigter Leistung bzw. Energie oder als „Backup“ würde die neue Heizzentrale des derzeitigen Gebäudenetzes die zusätzliche Versorgung übernehmen. Es ist davon auszugehen, dass die Wärmeversorgung in den Sommermonaten im Normalbetrieb des Elektrolyseurs fast vollständig über dessen Abwärme abgedeckt werden könnte. Dazu müsste die Temperatur der Abwärme jedoch über einen zusätzlichen Wärmeerzeuger auf das notwendige Niveau gehoben werden.

Ob diese Idee weiterverfolgt wird, hängt vorerst vom genauen Standort des Elektrolyseurs ab. Sofern dieser in räumlicher Nähe zur Heizzentrale des Gebäudenetzes in Altenmarkt errichtet wird, wird man eventuell weitere Schritte besprechen. Möglicherweise folgt dann eine Detailuntersuchung zur Realisierbarkeit eines Wärmenetzes im Rahmen eines BEW-Modul 1. Dabei soll unter anderem auch das unverbindliche Anschlussinteresse im potenziellen Wärmenetzgebiet abgefragt werden. **Eine Anschlusspflicht wäre im Fall einer Umsetzung ausdrücklich nicht vorgesehen**, sodass den Bürgerinnen und Bürger im besten Fall eine zusätzliche Option zur klimaneutralen Wärmeversorgung zur Auswahl steht. Die Stadt Osterhofen unterstützt dieses Vorhaben.

6.1.2 FOKUSGEBIET „SCHNELLDORF – GRAMLING – ENDLAU“



Im Teilgebiet Schnelldorf – Gramling – Endlau (Abbildung 64) befindet sich ein Gebäudenetz im Bestand, das aktuell zu einem Wärmenetz ausgebaut wird. Versorgt werden die angeschlossenen Gebäude überwiegend über die Abwärme, die bei der Verstromung von Biogas entsteht. Nach Rücksprache mit dem Biogas-/Gebäudenetzbetreiber sind weitere Anschlusskapazitäten vorhanden. Ziel ist es, unter Berücksichtigung der **Freiwilligkeit**, die Anschlusskapazitäten voll auszuschöpfen. Die Stadt Osterhofen unterstützt dieses Vorhaben.

Abbildung 64: Fokusgebiet "Schnelldorf - Gramlig - Endlau"

6.1.3 FOKUSGEBIET „HAARDORF – MÜHLHAM“

In den Teilgebieten Haardorf und Mühlham (Abbildung 65) befindet sich ein Wärmenetz im Bestand. Versorgt werden die angeschlossenen Gebäude überwiegend über die Abwärme, die bei der Verstromung von Biogas entsteht. Nach Rücksprache mit dem Biogas-/Wärmenetzbetreiber sind weitere Anschlusskapazitäten vorhanden. Ziel ist es, unter Berücksichtigung der **Freiwilligkeit**, die Anschlusskapazitäten voll auszuschöpfen. Die Stadt Osterhofen unterstützt dieses Vorhaben.



Abbildung 65: Fokusgebiet "Haardorf - Mühlham"

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/Transformation von Wärmeversorgungsnetzen oder Nutzung ungenutzter Abwärme,
4. Ausbau/Transformation erneuerbarer Wärmeerzeuger und Energien, sowie
5. die strategische Planung und Konzeption.

Folgende Maßnahmen wurden für die und mit der Stadt Osterhofen abgestimmt:

1. **Internetauftritt als zentrale Informationsplattform zum Wärmeplan**
2. **Informationsveranstaltungen zu dezentralen Wärmeversorgungsmöglichkeiten**
3. **Klimaneutrale kommunale Liegenschaften**
4. **Verdichtung des Bestandwärmenetzes Schnelldorf – Gramling - Endlau**
5. **Verdichtung des Bestandwärmenetzes Haardorf - Mühlham**
6. **Förderung interkommunaler Zusammenarbeit**
7. **Unterstützung bei Sanierungen durch Informationsbereitstellung**
8. **Unterstützung bei der Untersuchung der Realisierbarkeit eines potenziellen Wärmenetzes in Altenmarkt**
9. **Fachkompetenzen auf übergeordneter Stelle bündeln**
10. **Prüfgebiete „Wasserstoffnetzgebiet“**

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. 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.

Auf den folgenden Seiten sind alle Maßnahmensteckbriefe dargestellt.

INTERNETAUFRITT ALS ZENTRALE INFORMATIONSPLATTFORM ZUM WÄRMEPLAN		Priorität: vorrangig	
Maßnahmentyp:	Kommunikativ	Handlungsfeld:	Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Durch die Nutzung des Internetauftritts der Kommune als Informationsplattform können sämtliche Informationen und Ergebnisse des Wärmeplans zentral in einem eigenen Abschnitt dargestellt werden. Bürgerinnen und Bürger sowie betroffene Akteure haben die Möglichkeit sich jederzeit hierüber zu informieren und können mit den aktuellsten Neuigkeiten versorgt werden. Hinsichtlich der stetigen Weiterentwicklung des Wärmeplans ist von einer sich einstellenden Routine des Informationsaustausches auszugehen - "Man weiß wo man was zu diesem Thema findet".</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internetauftritt durch zuständiges Personal anpassen • Zuständigkeiten hinsichtlich Aktualität festlegen 			
Zeitraum:	Ab Veröffentlichung des Wärmeplans		
Kosten:	Gering		
Träger der Kosten:	Kommune		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, ggf. Dienstleister		
Betroffene Akteure:	Kommune, Private Haushalte, Unternehmen, ...		
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario:	Transparenz, Teilhabe, Akzeptanz, Sicherheit		
Betroffenes Teilgebiet:	Gesamte Kommune		

INFORMATIONSVANSTALTUNGEN ZU DEZENTRALEN WÄRMEVERSORGUNGSMÖGLICHKEITEN

Priorität: **hoch**

Maßnahmentyp: **Kommunikativ** Handlungsfeld: **Dezentrale Versorgung**

Beschreibung und Ziel


Dezentrale Wärmeversorgungsmöglichkeiten werden in ländlichen Gebieten auch zukünftig eine übergeordnete Rolle einnehmen. Um allen Betroffenen Möglichkeiten aufzuzeigen, wie man sich unabhängig von Wärme- und Wasserstoffnetzen, insbesondere aber ohne fossile Energieträger in Zukunft mit Wärme versorgen könnte, sind Informationsveranstaltungen zu diesem Thema eine sinnvolle Maßnahme.

Umsetzung

Informationsveranstaltungen zur dezentralen Wärmeerzeugung im Sinne des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) mit Gegenüberstellung der einzelnen Möglichkeiten, aufzeigen von wirtschaftlichen Risiken und Fördermöglichkeiten.

Zeitraum:	Ab Veröffentlichung des Wärmeplans
Kosten:	Mittel
Träger der Kosten:	Kommune, ggf. Fördermittelgeber
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune
Betroffene Akteure:	Kommune, Private Haushalte, Unternehmen
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario:	Erhöhung des Anteils "erneuerbarer Wärme"
Betroffenes Teilgebiet:	Gesamte Kommune



KLIMANEUTRALE KOMMUNALE LIEGENSCHAFTEN		Priorität: hoch
Maßnahmentyp: Technisch	Handlungsfeld: Effizienz	
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Um der Vorbildfunktion der Kommune gerecht zu werden empfiehlt es sich sämtliche kommunale Liegenschaften auf einen klimagerechten Stand zu bringen. Dazu bieten sich diverse Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen an. Ziel sollte sein, den Ausstoß von Treibhausgasemissionen auf ein Minimum zu reduzieren.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfassende Bestandsanalyse und Bewertung nach Baualter, Heizungsart, Treibhausemissionen • Identifizierung kurzfristig wirkender Maßnahmen (z.B. Temperaturabsenkung) • Identifizierung von Sanierungsmaßnahmen (Fenstertausch, Dämmung, ...) • Identifizierung von Modernisierungsmaßnahmen (Wärmeerzeuger, Heizkörper, PV-Anlage, Solarthermie, ...) 		
Zeitraum:	Ab sofort	
Kosten:	Hoch	
Träger der Kosten:	Kommune, ggf. Fördermittelgeber	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario:	Erhöhung des Anteils "erneuerbarer Wärme"	
Betroffenes Teilgebiet:	Gesamte Kommune	
		

VERDICHTUNG DES BESTANDSWÄRMENETZES SCHNELLDORF - GRAMLING - ENDLAU		Priorität: mittel	
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wärmenetz
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Das bestehende Wärmenetz im Teilgebiet Schnelldorf - Gramling - Endlau stellt eine zukunftsfähige Wärmeversorgungsmöglichkeit für alle potenziellen Anschlussnehmenden dar. Unter Berücksichtigung der individuellen Freiheit sollte das Ziel lauten, im Laufe der Zeit möglichst viele Gebäude an das Bestandswärmenetz anzuschließen.</p>			
<p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit dem Netzbetreibenden • Informationsveranstaltung für potenzielle Anschlussnehmende[] • Geringe Hürden für Anschlusswillige 			
Zeitraum:	Ab Veröffentlichung des Wärmeplans		
Kosten:	Gering		
Träger der Kosten:	Kommune, Wärmenetzbetreiber/-in		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, Wärmenetzbetreiber/-in		
Betroffene Akteure:	Private Haushalte, Unternehmen		
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario:	Erhöhung des Anteils "erneuerbarer Wärme"		
Betroffenes Teilgebiet:	Schnelldorf - Gramling - Endlau		

VERDICHTUNG DES BESTANDSWÄRMENETZES HAARDORF - MÜHLHAM		Priorität: mittel
Maßnahmentyp: Strategisch	Handlungsfeld: Wärmenetz	
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Das bestehende Wärmenetz in den Teilgebieten Haardorf und Mühlham stellt eine zukunftsfähige Wärmeversorgungsmöglichkeit für alle potenziellen Anschlussnehmenden dar. Unter Berücksichtigung der individuellen Freiheit sollte das Ziel lauten, im Laufe der Zeit möglichst viele Gebäude an das Bestandswärmenetz anzuschließen.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit dem Netzbetreibenden • Informationsveranstaltung für potenzielle Anschlussnehmende[] • Geringe Hürden für Anschlusswillige 		
Zeitraum:	Ab Veröffentlichung des Wärmeplans	
Kosten:	Gering	
Träger der Kosten:	Kommune, Wärmenetzbetreiber/-in	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, Wärmenetzbetreiber/-in	
Betroffene Akteure:	Private Haushalte, Unternehmen	
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario:	Erhöhung des Anteils "erneuerbarer Wärme"	
Betroffenes Teilgebiet:	Haardorf und Mühlham	

FÖRDERUNG INTERKOMMUNALER ZUSAMMENARBEIT

Priorität: **gering**

Maßnahmentyp: Organisatorisch	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
--------------------------------------	---

Beschreibung und Ziel

Aufgrund der gesetzlichen Verpflichtung jeder Kommune zur Durchführung einer kommunalen Wärmeplanung ist es sinnvoll sich untereinander auszutauschen. Im Hinblick auf die stetige Weiterführung und Überprüfung alle fünf Jahre können so Synergieeffekte genutzt, Ressourcen gebündelt und Erfahrungswerte ausgetauscht werden.

Umsetzung

- Bestehende Netzwerke nutzen oder auf Landkreisebene forcieren
- Organisation von/ Teilnahme an regelmäßigen Treffen

Zeitraum:	Ab 2026
Kosten:	Gering
Träger der Kosten:	Kommune(n)
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune
Betroffene Akteure:	Kommune(n)
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario:	Erfahrungsaustausch, Synergieeffekte
Betroffenes Teilgebiet:	Gesamte Kommune



**UNTERSTÜTZUNG BEI SANIERUNGEN DURCH
INFORMATIONSBEREITSTELLUNG**

Priorität: **mittel**

Maßnahmentyp: Strategisch	Handlungsfeld: Effizienz
----------------------------------	---------------------------------

Beschreibung und Ziel

Um die Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen ist es neben dem Ausbau erneuerbarer Energien nötig, die Effizienz der vorhandenen Strukturen zu erhöhen. Energieeinsparungen durch Sanierungen können einen entscheidenden Beitrag dazu leisten. Die Entscheidung ob und welche Maßnahmen am eigenen Gebäude durchgeführt werden sollen, liegen im Verantwortungsbereich jedes Gebäudeeigentümers oder jeder Gebäudeeigentümerin. Hierbei kann die Stadt durch Informationen zu Fördermöglichkeiten oder anderen Themen als zentrale Stelle unterstützen.

Umsetzung

- Fördermöglichkeiten und andere Informationen zu Sanierungen veröffentlichen
- Sämtliche Informationen laufend auf Aktualität prüfen und ggf. anpassen, ergänzen oder ändern

Zeitraum:	ab Veröffentlichung des Wärmeplans
Kosten:	Gering
Träger der Kosten:	Kommune
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune
Betroffene Akteure:	Kommune, Private Haushalte, Unternehmen
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario:	Ausschöpfen des Einsparpotenzials
Betroffenes Teilgebiet:	Gesamte Kommune



UNTERSTÜTZUNG BEI DER UNTERSUCHUNG DER REALISIERBARKEIT EINES POTENZIELLEN WÄRMENETZES IN ALTENMARKT

Priorität: **vorrangig**

Maßnahmentyp: **Strategisch** Handlungsfeld: **Wärmenetz**

Beschreibung und Ziel

Das Bestandsgebäudenetz in Altenmarkt eignet sich unter Nutzbarkeit der Abwärme des geplanten Elektrolyseurs potenziell für den Ausbau zu einem Wärmenetz in Altenmarkt. Um insbesondere wirtschaftliche Risiken zu minimieren sollte die Realisierbarkeit eines Wärmenetzes nach geklärt Standortfrage im Detail untersucht werden. Mit der "Bundesförderung für effiziente Wärmenetze" können die dafür und zukünftig aufzuwendenden Kosten auf ein Minimum reduziert werden. Die Stadt Osterhofen könnte hierbei entscheidend mitwirken und die Netzbetreibenden bzw. potenziellen Wärmelieferanten bei diesem Vorhaben unterstützen.

Umsetzung

- Regelmäßige Abstimmung mit potenziellen Wärmelieferanten und Netzbetreibenden
- Unterstützung bei Informationskampagnen und Datenerhebung

Zeitraum:	Ab sofort
Kosten:	Gering
Träger der Kosten:	Netzbetreiber, Wärmelieferant, Fördermittelgeber
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, beteiligte Akteure
Betroffene Akteure:	Kommune, Private Haushalte, Unternehmen
Positive Auswirkungen auf das Zielszenario:	Erhöhung des Anteils "erneuerbarer Wärme"
Betroffenes Teilgebiet:	Altenmarkt (primär Altenmarkt Mitte)



FACHKOMPETENZEN AUF ÜBERGEORDNETER STELLE BÜNDELN		Priorität: hoch
Maßnahmentyp:	Personell	Handlungsfeld: Rahmenbedingungen
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Die Aufgaben im Rahmen der Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung sollten sinnvollerweise durch fachkompetentes Personal durchgeführt werden. Vor dem Hintergrund des aktuellen Aufgabenspektrums der Kommune und geringem personellen Spielraum ist die Bündelung von Fachkompetenzen auf übergeordneter Stelle zu forcieren. So könnte durch Weiterbildung von Personal oder durch Neueinstellung eine ressourcenschonende Struktur mit einer zentralen, fachkompetenten Stelle geschaffen werden. Ziel ist es dies auf Landkreisebene oder im Verbund mit anderen Kommunen umzusetzen.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Positionierung in entsprechenden Gremien (bspw. Landkreis, ILE, ...) • Bei entsprechend positiver Rückmeldung Rahmenbedingungen festlegen • Unterstützung bei der Zusammenarbeit mit übergeordneter Stelle • Etablierung der Fachkompetenz auf übergeordneter Stelle 		
Zeitraum:	Ab sofort	
Kosten:	Gering	
Träger der Kosten:	Kommune	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune	
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Zentrale Stelle für Informationen zur Wärmeplanung	
Betroffenes Teilgebiet:	Gesamte Kommune	

PRÜFGEBIETE "WASSERSTOFFNETZ"		Priorität: hoch	
Maßnahmentyp:	Strategisch	Handlungsfeld:	Wasserstoffnetz
<p>Beschreibung und Ziel</p> <p>Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung konnten diverse Teilgebiete mit einem Gasnetz im Bestand (noch) keiner voraussichtlichen Wärmeversorgungsart zugeordnet werden. Um Klarheit für die betroffene Bürgerschaft und Unternehmen zu schaffen, sollte möglichst zeitnah mit dem Gasnetzbetreiber geklärt werden, ob durch das Gasnetz zukünftig grünes Erdgas oder grüner Wasserstoff fließt oder ggf. das Gasnetz im Gemeindegebiet stillgelegt wird. Hierbei gilt es § 71k des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und § 28 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) zu beachten.</p> <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Abstimmungstermine mit dem Gasnetzbetreiber[] • Ausweisung einer voraussichtlichen Wärmeversorgungsart für betroffene Teilgebiete 			
Zeitraum:	Ab sofort bis 30.06.2028		
Kosten:	Gering		
Träger der Kosten:	Kommune		
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, Gasnetzbetreiber		
Betroffene Akteure:	Kommune, Private Haushalte, Unternehmen		
Positive Auswirkungen auf die Erreichung des Zielszenarios:	Transparenz, Akzeptanz, Sicherheit		
Betroffenes Teilgebiet:	Teilgebiete mit Gasnetz		

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 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.

Bei der Verstetigung der Wärmeplanung spielt die Kommune weiterhin die zentrale Rolle. Um die Wärmeplanung bei der Kommune zu verankern, sollte wenn möglich eine neue Stelle gegründet werden, die sich mit dem Thema auseinandersetzt. Denkbar wäre ebenso eine eigene Stelle auf übergeordneter Ebene (bspw. Landkreis). Für diese Maßnahme ist es sinnvoll vorhandenes Personal durch Workshops o.ä. für die Wärmeplanung zu schulen. In bestimmten Fällen ist es auch denkbar, lediglich einen Hauptansprechpartner festzulegen. Hierbei kann auf das bestehende Personal zurückgegriffen werden.

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

6.4 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 wäre es sinnvoll, jährlich einen Bericht über den Fortschritt der festgelegten Maßnahmen, mit Empfehlungen zum weiteren Vorgehen, zu erstellen. 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.

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]

WÄRMENETZE

Im Rahmen des Controllings einer 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?
- 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 Anschlussnehmenden [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 [%]

ENDENERGIEVERBRAUCH FÜR WÄRME

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

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

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

Zur Darstellung der Effizienzsteigerung sollte der Verlauf des Endenergieverbrauchs für Wärme 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:

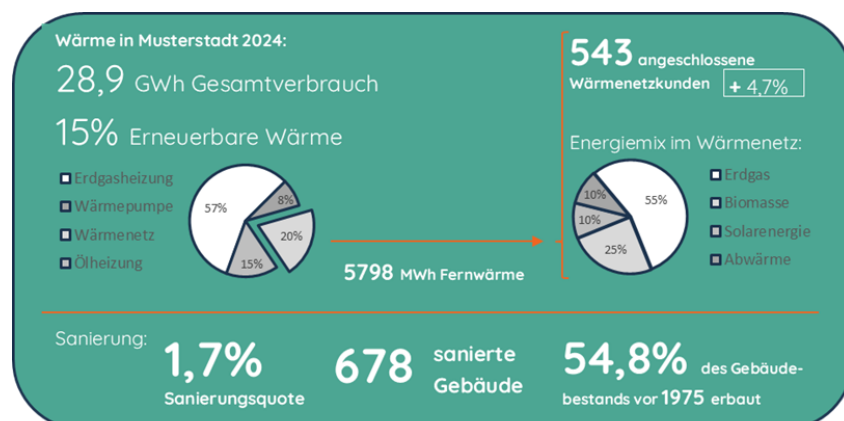


Abbildung 66: Beispielhafte Darstellung eines Wärme-Dashboards im Rahmen der Controlling-Strategie

Wie in Abbildung 66 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.

6.5 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 verschieden 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 ei-

ner 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 Veranstaltungen organisiert werden.

VORBILDFUNKTION

Die Kommune kann zudem durch die eigene Teilnahme an der Energiewende auf die Wärmewende aufmerksam machen. Indem die Kommune eine Vorreiter- und Vorbildrolle einnimmt, wirkt sie authentischer und gewinnt Vertrauen. Dies kann unter anderem durch Projekte in kommunalen Liegenschaften erreicht werden. Dabei können beispielsweise Kommunaldächer mit PV-Anlagen bebaut werden. Außerdem kann der Anschluss kommunaler Liegenschaften an ein Wärmenetz durchgeführt werden. Weiterhin ist es wichtig, Präsenz zu zeigen, d.h. der Bürgermeister oder die Bürgermeisterin, 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 Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen und anderen Organisationen erfolgreich realisiert werden. Im Rahmen der Kommunikationsstrategie ist es wichtig, Bürgerinnen und Bürgern die Teilnahme zu ermöglichen. Dafür können z.B. Bürgerbeiräte gegründet werden, die das Recht haben 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 Bürgerinnen und 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 Stadt Osterhofen hat sich vor Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes dazu entschlossen eine „Kommunale Wärmeplanung nach Kommunalrichtlinie“ durchzuführen und zählt damit zu den ersten Kommunen Bayerns, die diesen Schritt gegangen sind. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Energietechnik GmbH aus Amberg konnte im Zeitraum von November 2023 bis Dezember 2024 ein zukunftsfähiger Wärmeplan für die Stadt erstellt werden, der als „Bestandswärmeplan“ dem aktuellen Gesetz nach anerkannt wird und von der Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH gefördert wurde.

Ziel ist es, mit dem Wärmeplan einen entscheidenden Beitrag zur Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 zu leisten und allen Betroffenen Möglichkeiten aufzuzeigen, wie die zukünftige Wärmeversorgung ohne fossile Energieträger, wie Erdgas und Heizöl, gelingen kann.

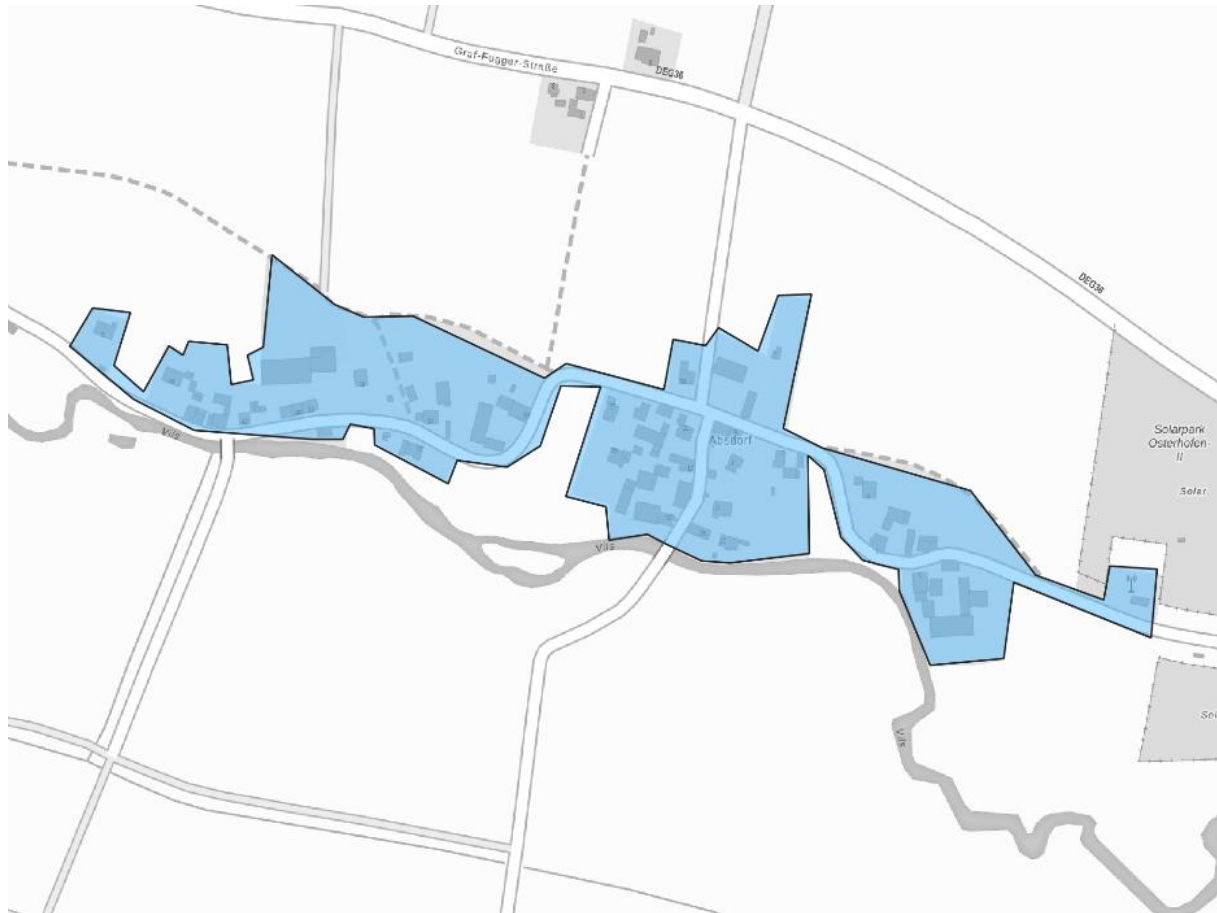
Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung war eine umfassende Bestandsanalyse in der Kommune zum Thema „Wärme“. Dabei konnte unter anderem festgestellt werden, dass aktuell ca. 75 % der Wärme mittels fossiler Energieträger gedeckt wird. Lokale Alternativen auf Basis erneuerbarer Energie konnten in einer Potenzialanalyse aufgezeigt werden. Dazu zählen neben Strom und holzartiger Biomasse als Energieträger auch Biomethan und Wasserstoff. Potenziale unvermeidbarer Abwärme aus Prozessen und aus Umweltwärmequellen konnten ebenso identifiziert werden. Zukünftig wäre es denkbar, in Altenmarkt die Abwärme des geplanten Elektrolyseurs in einem neuen Wärmenetz nutzbar zu machen. Eine Umsetzung wäre über die Region hinaus beispielgebend für sektorenübergreifende, ganzheitliche Betrachtung neuer Projekte. Erste Untersuchungen und Diskussionen für ein mögliches Wärmenetz waren vielversprechend. In den ersten Monaten des Jahres 2025 könnte bereits eine Entscheidung fallen, ob Detailuntersuchungen folgen. Im besten Fall hätten damit die Bürgerinnen und Bürger in Altenmarkt eine zusätzliche nachhaltige Option ihre ausgedienten Wärmeerzeuger zu ersetzen. Im Zielszenario des Wärmeplans bis zum Jahr 2045 wurde das bereits berücksichtigt. Derzeit liegt noch kein finaler Transformationsplan für das vorhandene Gasnetz der Stadt vor. Ob zukünftig Wasserstoff, grünes Erdgas oder beides als Mix fossiles Erdgas ersetzt, ist deshalb noch nicht klar. Eine Entscheidung über zukünftige Wärmeversorgungsmöglichkeiten mittels Gasnetzes wird in den kommenden Jahren erwartet. Hierfür wird eine weiterhin enge Abstimmung mit dem Gasnetzbetreiber empfohlen.

Der Wärmeplan ist kein einmaliges Projekt, sondern soll stetig überprüft und neuen Gegebenheiten angepasst werden. Dazu soll unter anderem die Webseite der Stadt Osterhofen als zentrale Stelle für Informationen zum Wärmeplan dienen.

8 ANHANG

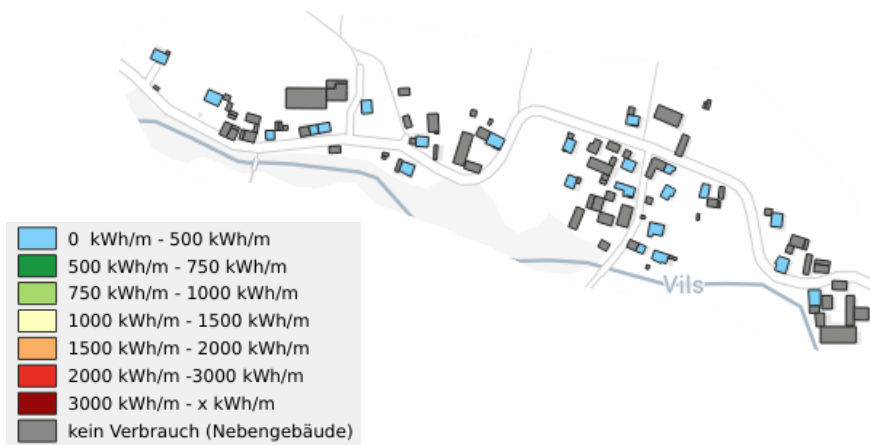
A. QUARTIERSSTECKBRIEFE

ABSDORF

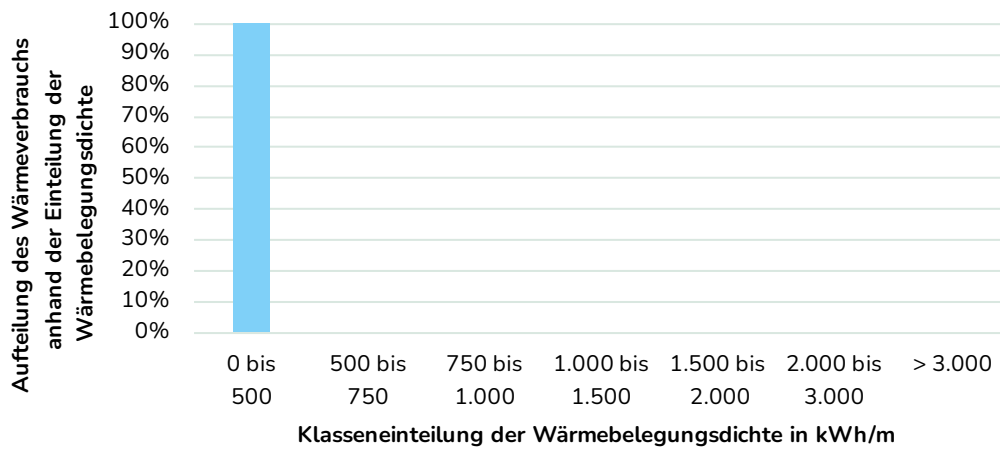


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	23
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	838.632 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	28,3 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	712.860 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	534 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

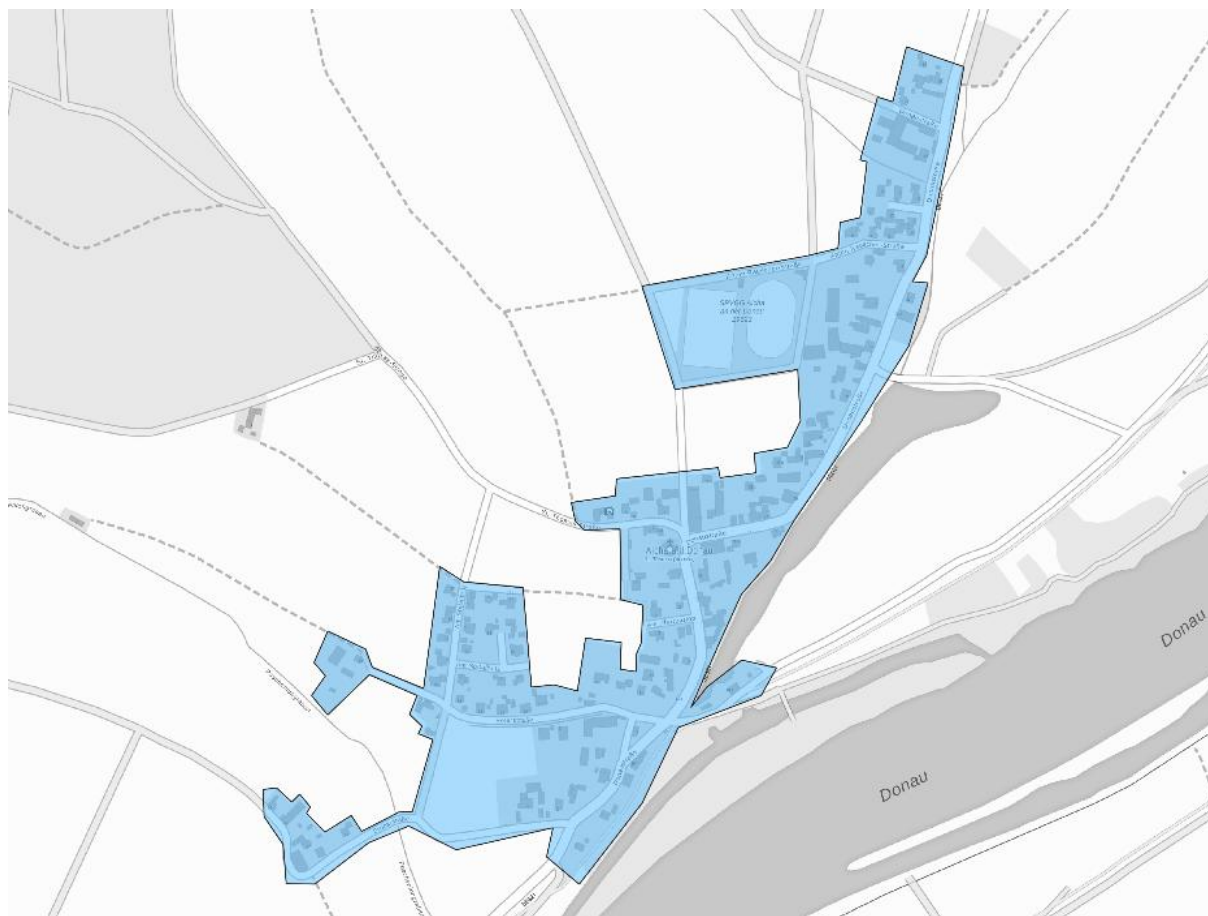
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Absdorf



Anteile am Wärmeverbrauch - Absdorf

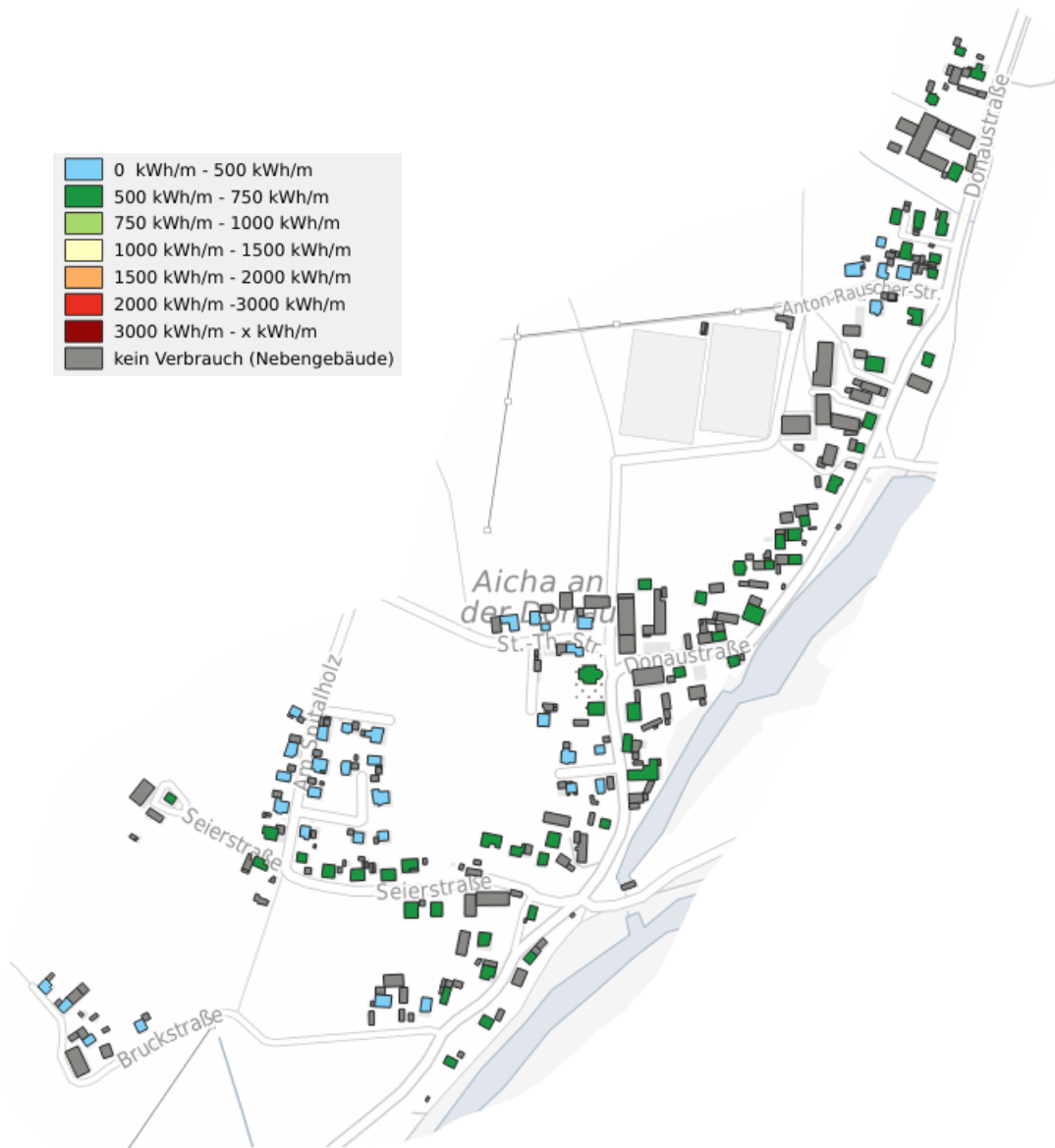


AICHA A. D. DONAU

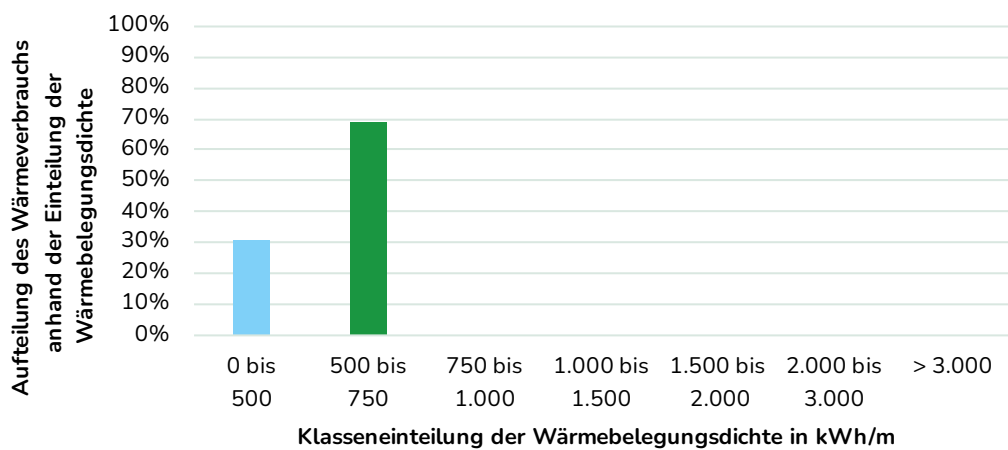


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	91
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.652.024 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	15,0 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	2.254.183 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	544 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / dezentrale Wärme
Im Jahr 2040	Wasserstoff / dezentrale Wärme

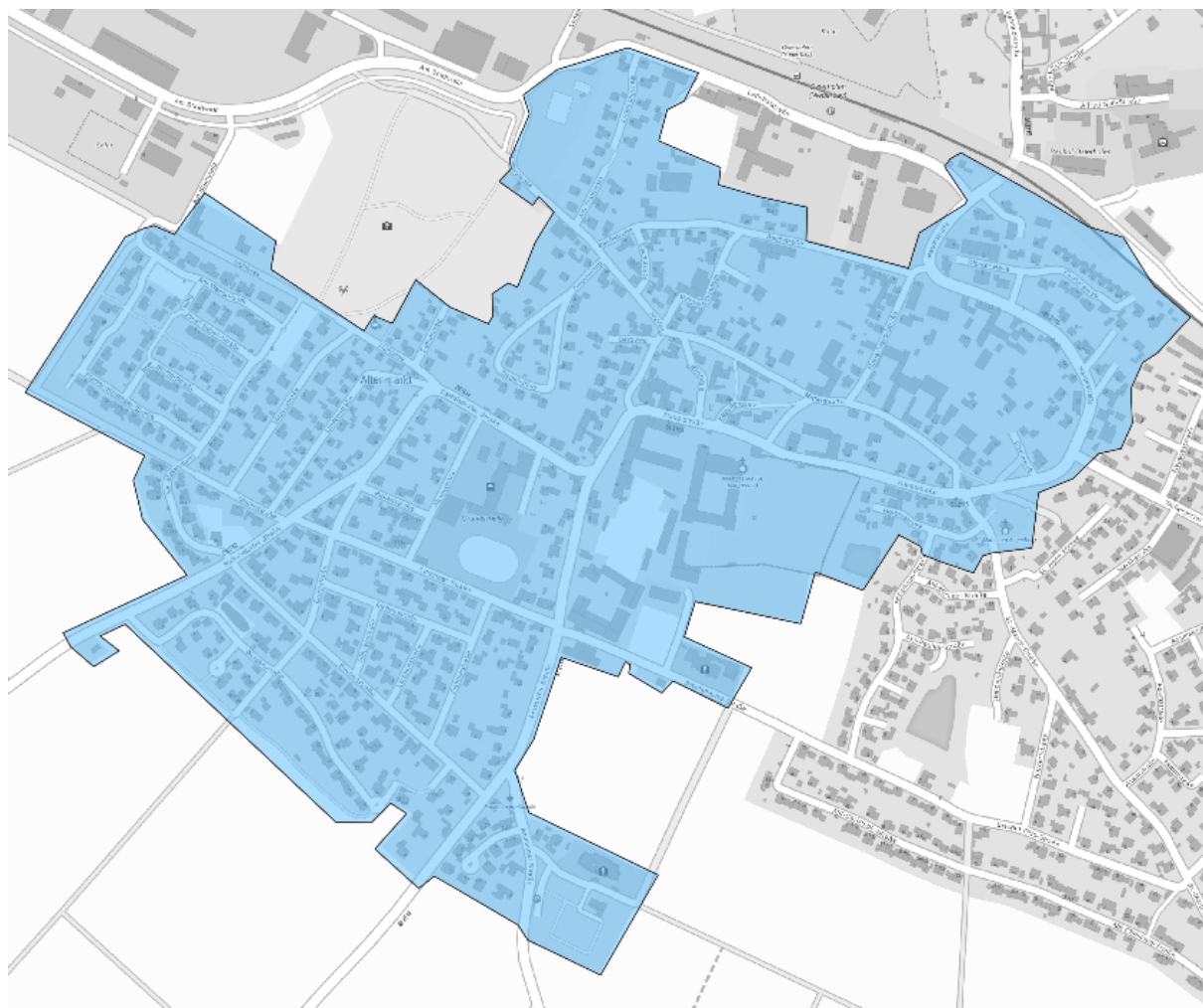
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Aicha a. d. Donau



Anteile am Wärmeverbrauch - Aicha a. d. Donau

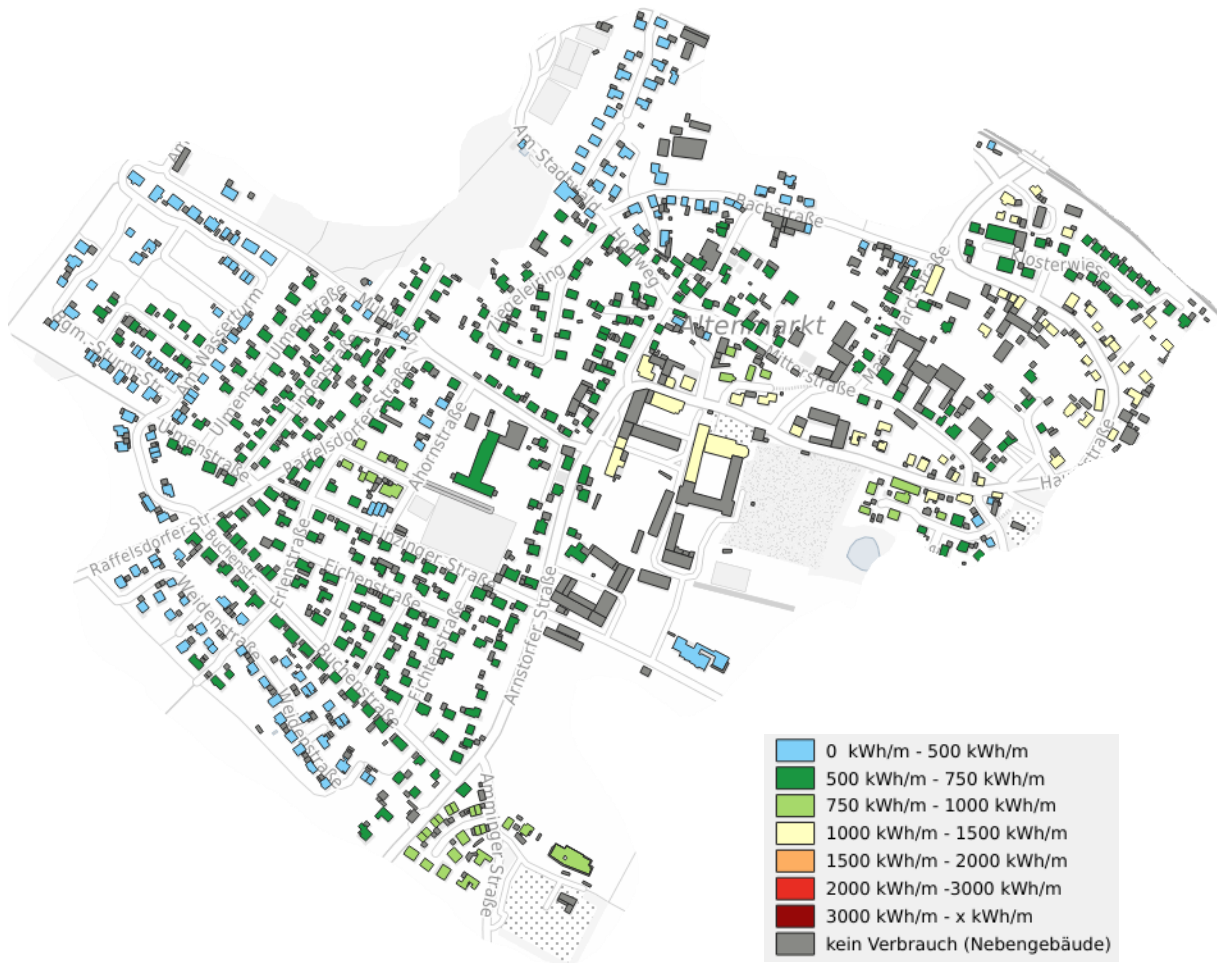


ALTENMARKT MITTE

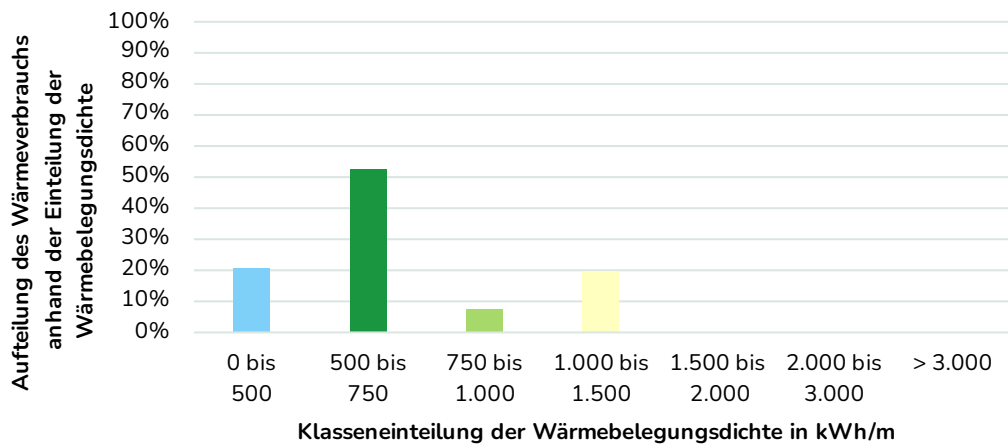


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	540
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	14.906.613 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	12,9 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	wahrscheinlich geeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	12.710.957 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	691 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / Wärmenetz / dezentrale Wärme
Im Jahr 2040	Wasserstoff / Wärmenetz / dezentrale Wärme

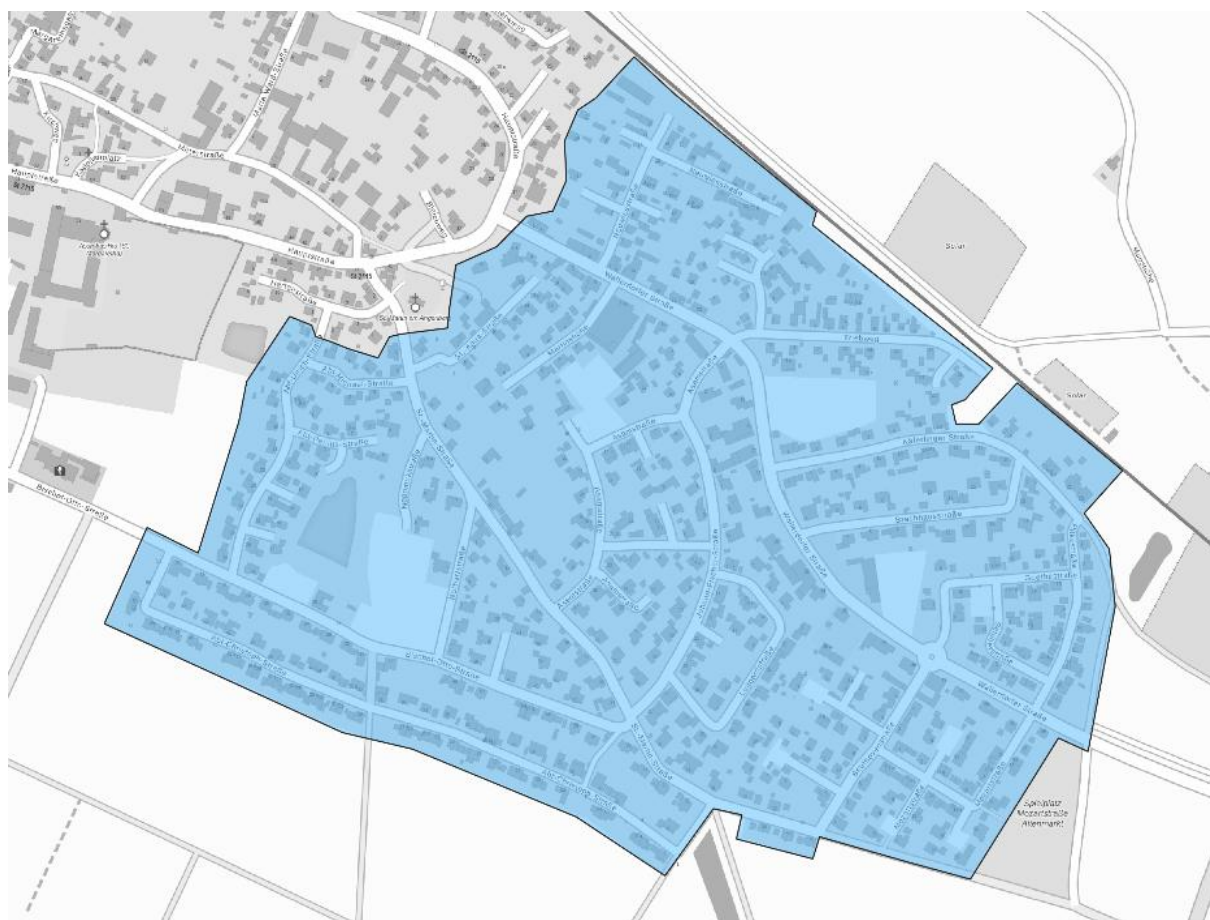
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Altenmarkt Mitte



Anteile am Wärmeverbrauch - Altenmarkt Mitte



ALTENMARKT OST

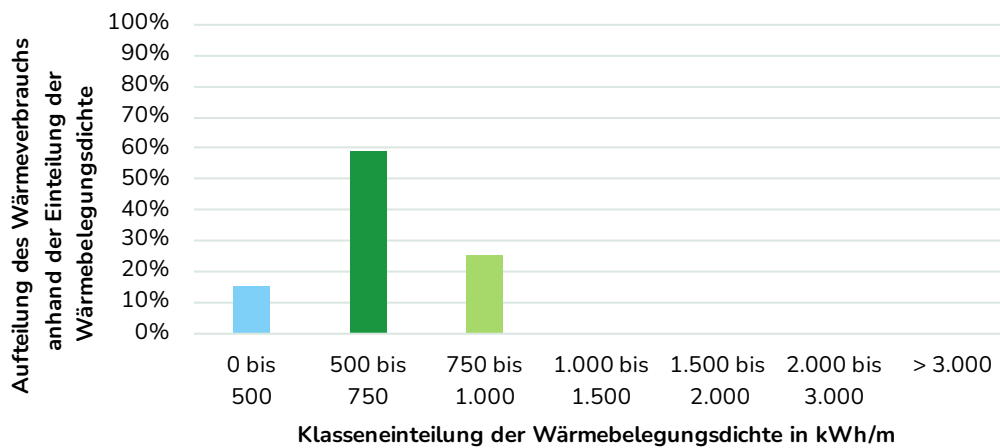


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	506
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	11.404.863 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	8,0 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	9.732.697 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	688 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / dezentrale Wärme
Im Jahr 2040	Wasserstoff / dezentrale Wärme

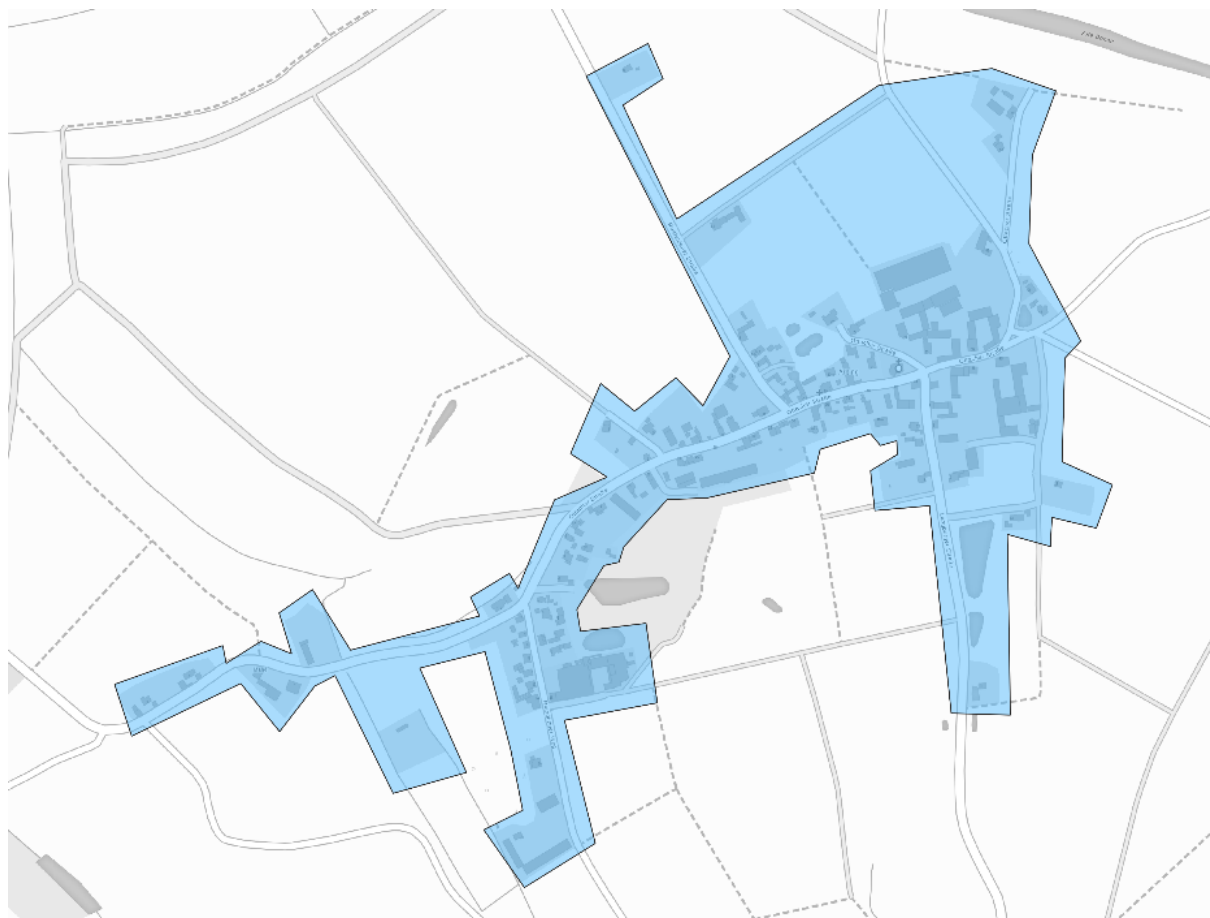
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Altenmarkt Ost



Anteile am Wärmeverbrauch- Altenmarkt Ost

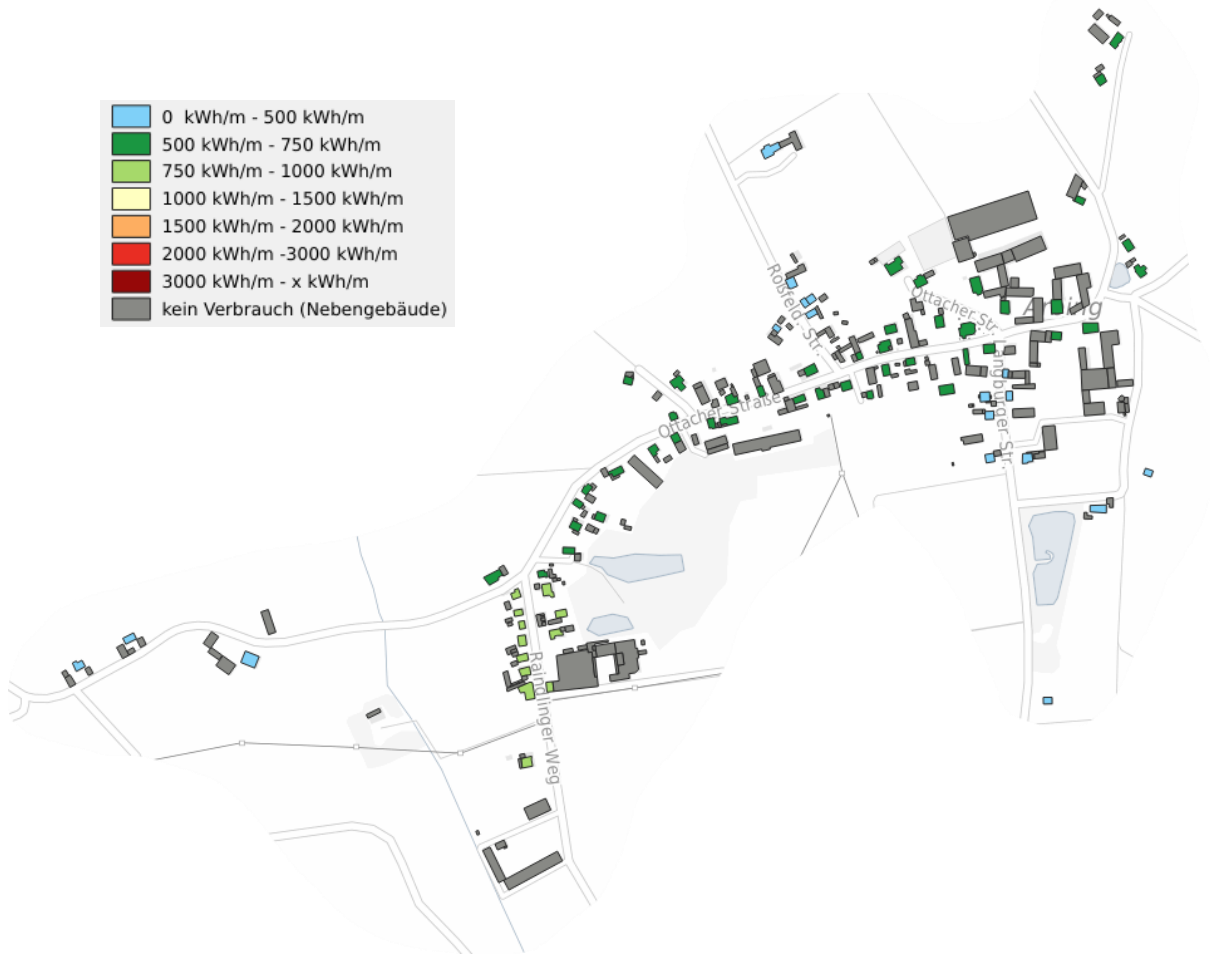


ARBING - MAHD

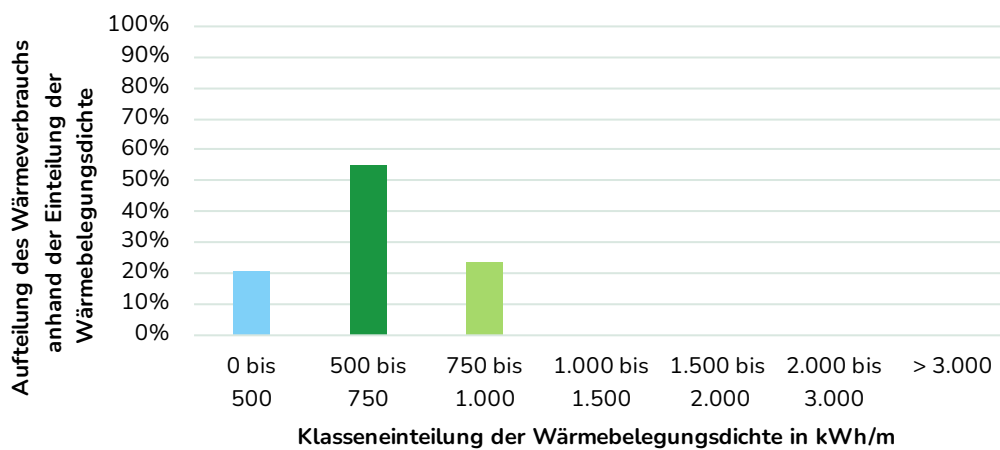


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	75
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.520.253 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	19,1 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	2.146.498 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	435 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

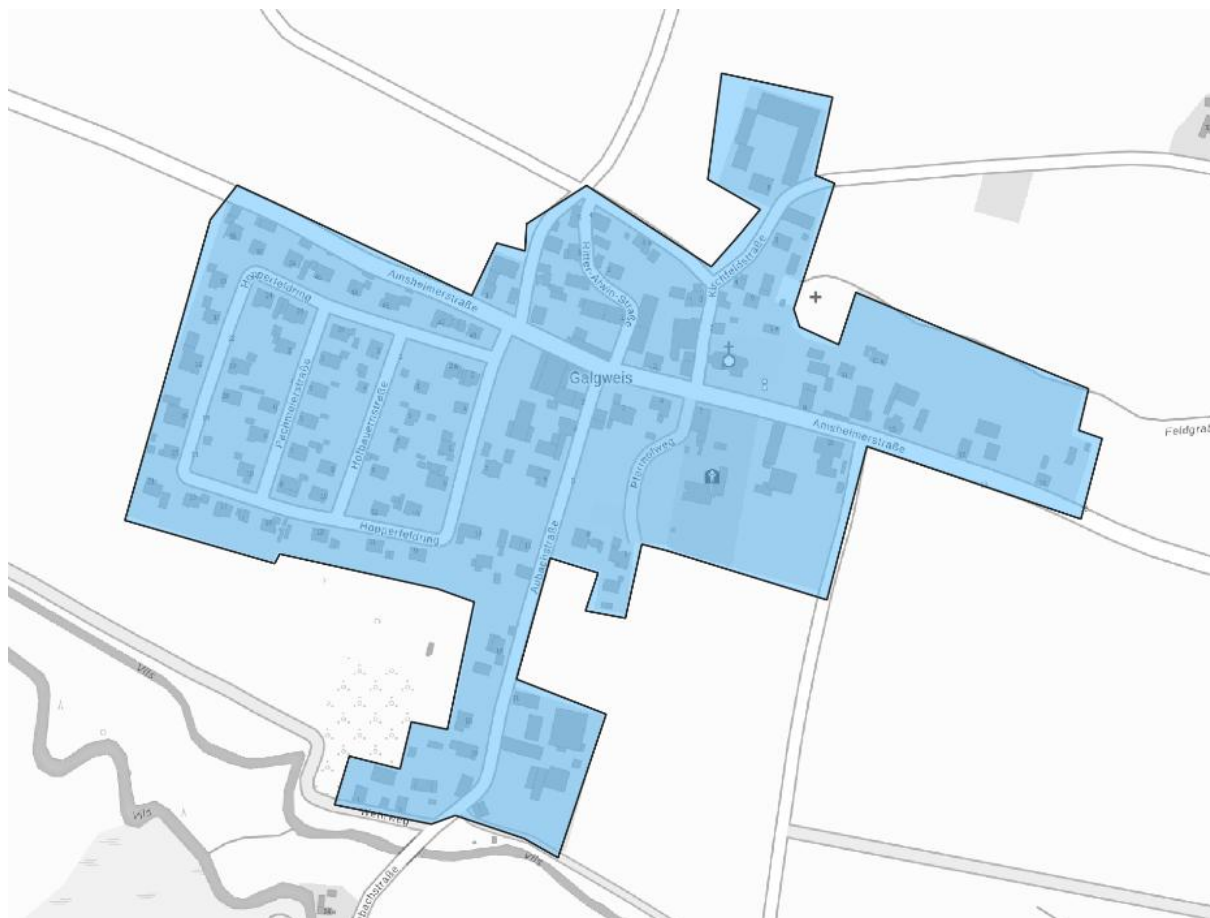
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Arbing - Mahd



Anteile am Wärmeverbrauch - Arbing - Mahd

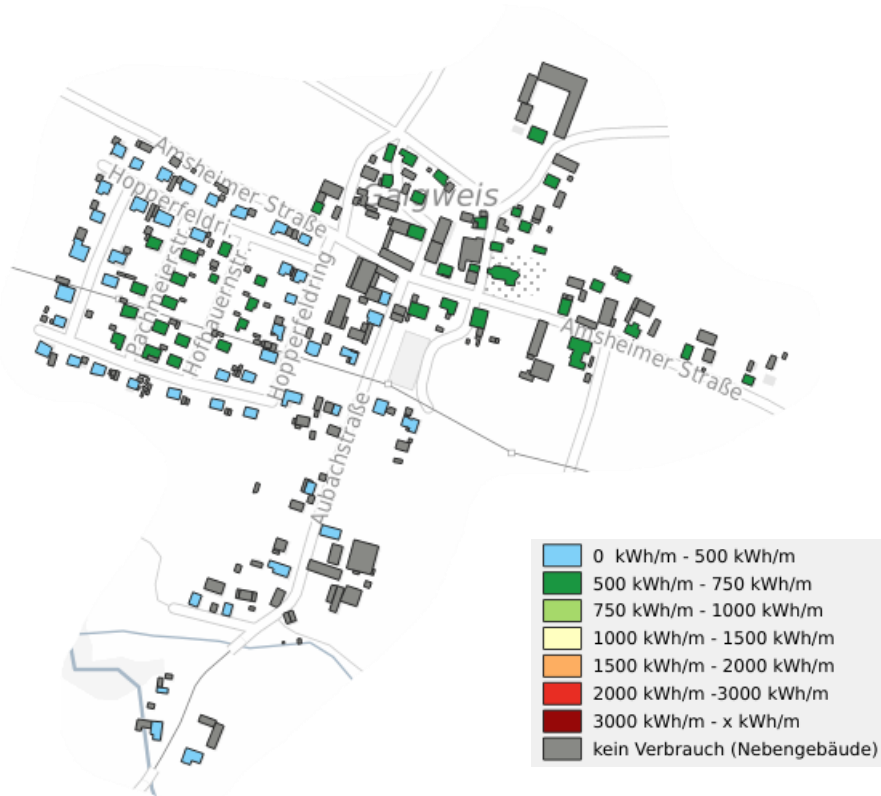


GALGWEIS

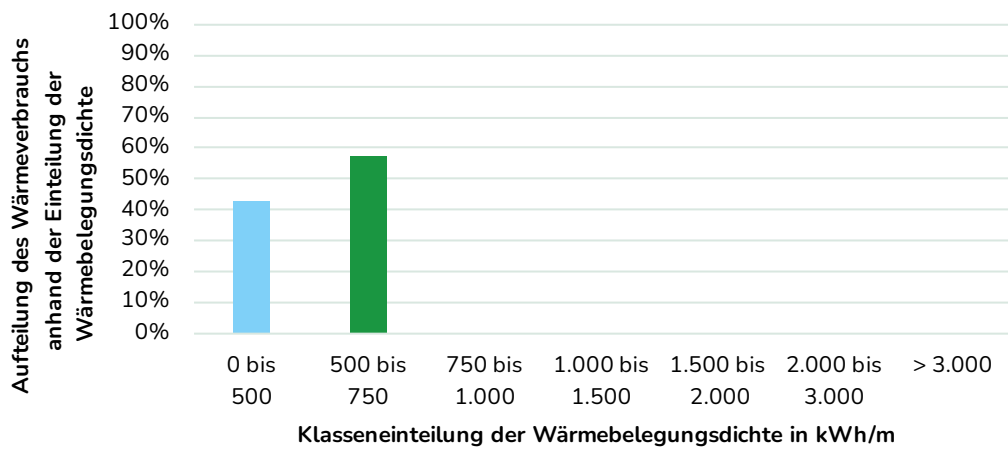


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	89
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.471.325 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	15,6 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	2.100.585 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	544 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

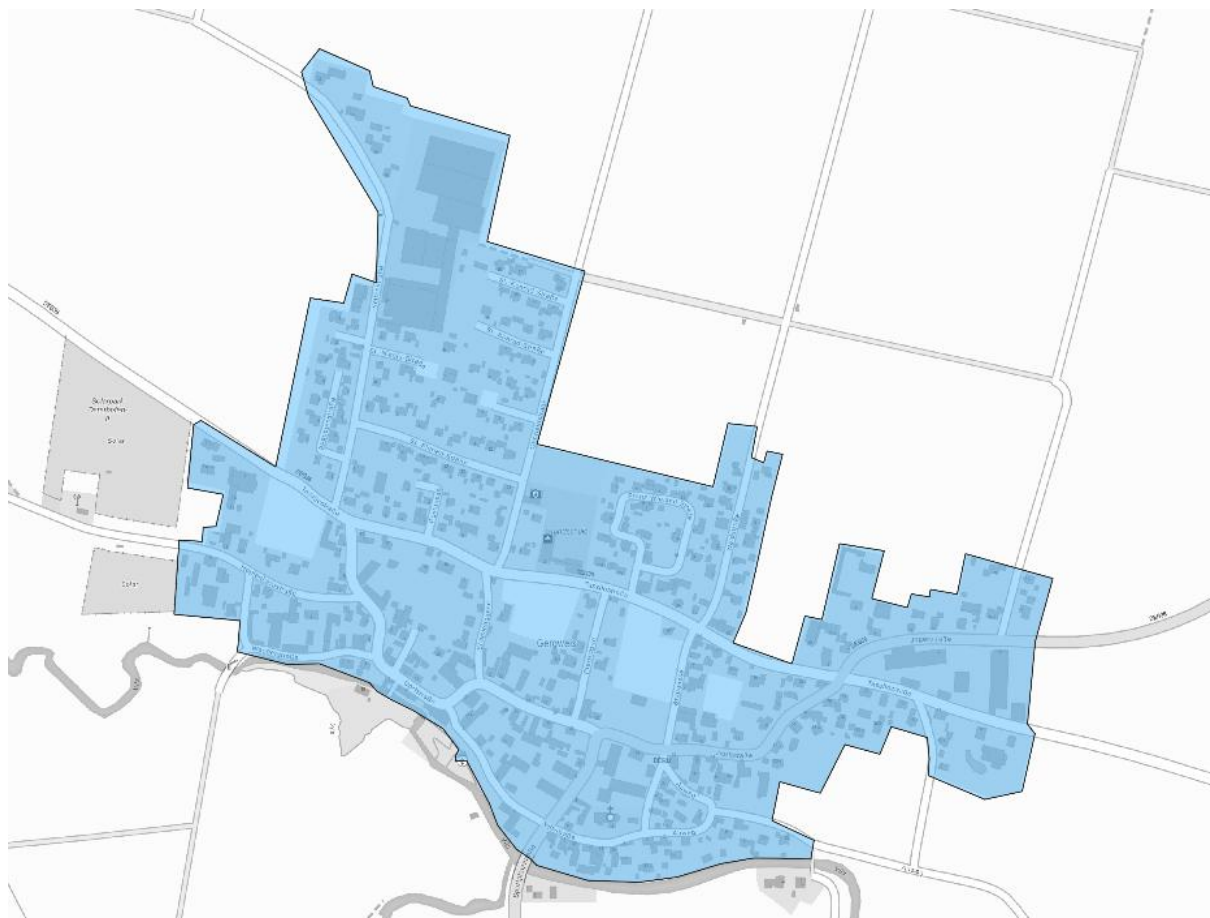
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Galgweis



Anteile am Wärmeverbrauch - Galgweis

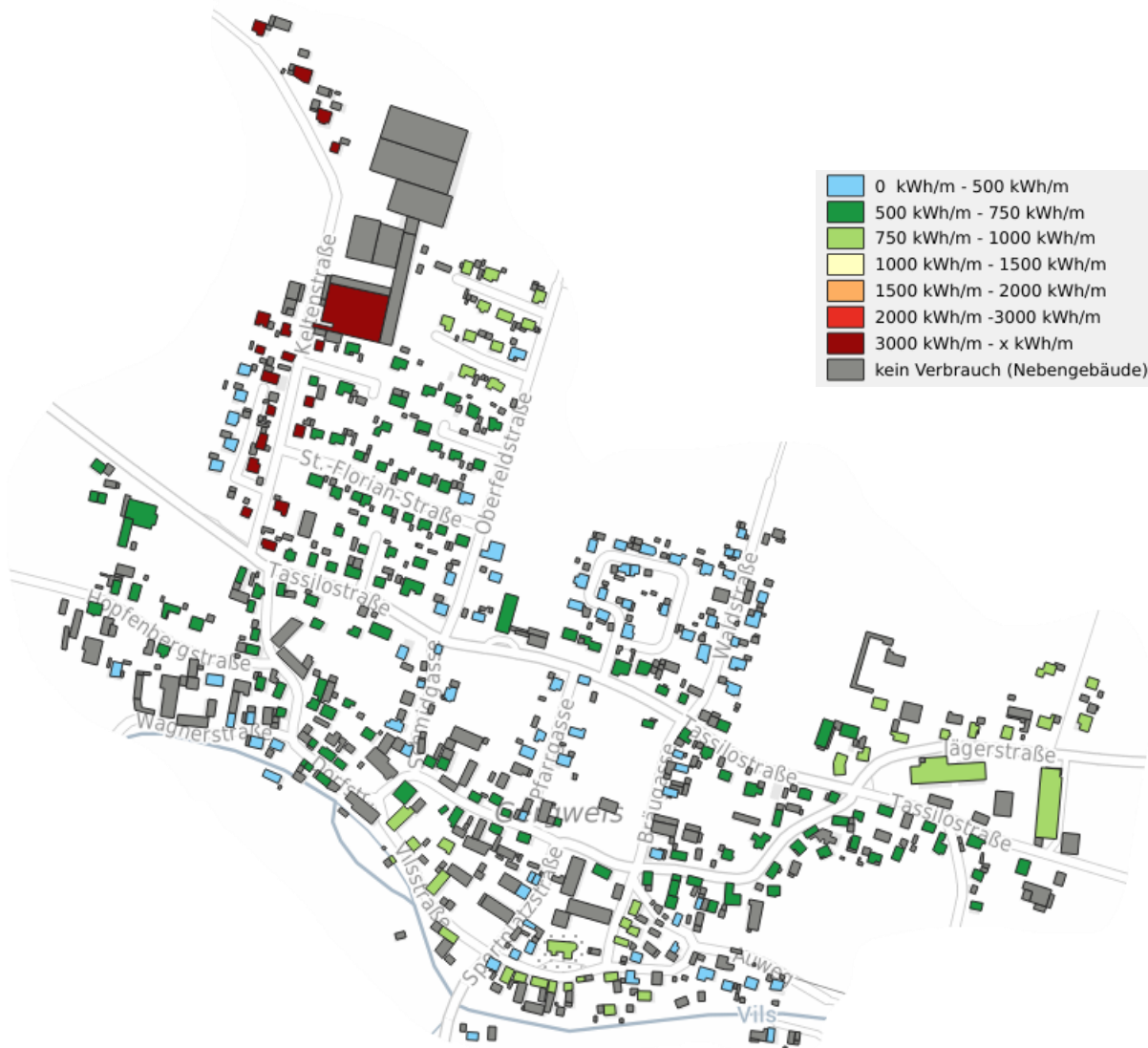


GERGWEIS

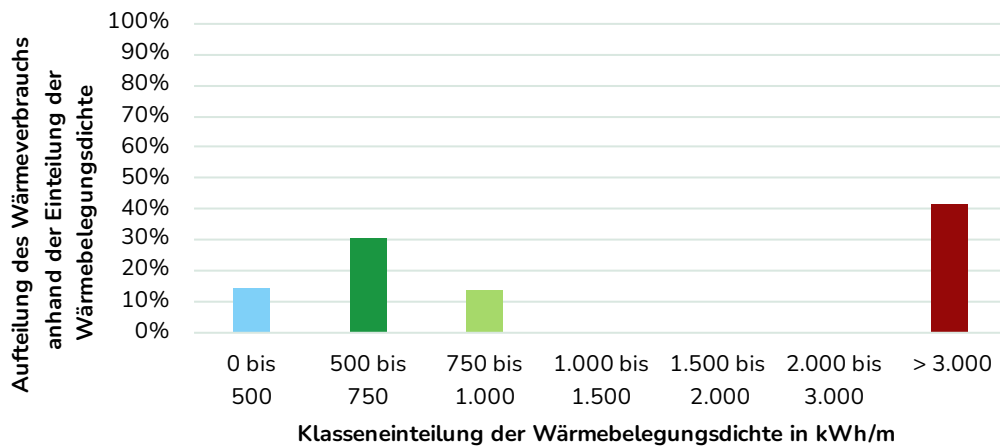


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	273
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	11.587.844 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	21,6 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	9.902.744 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	1.043 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

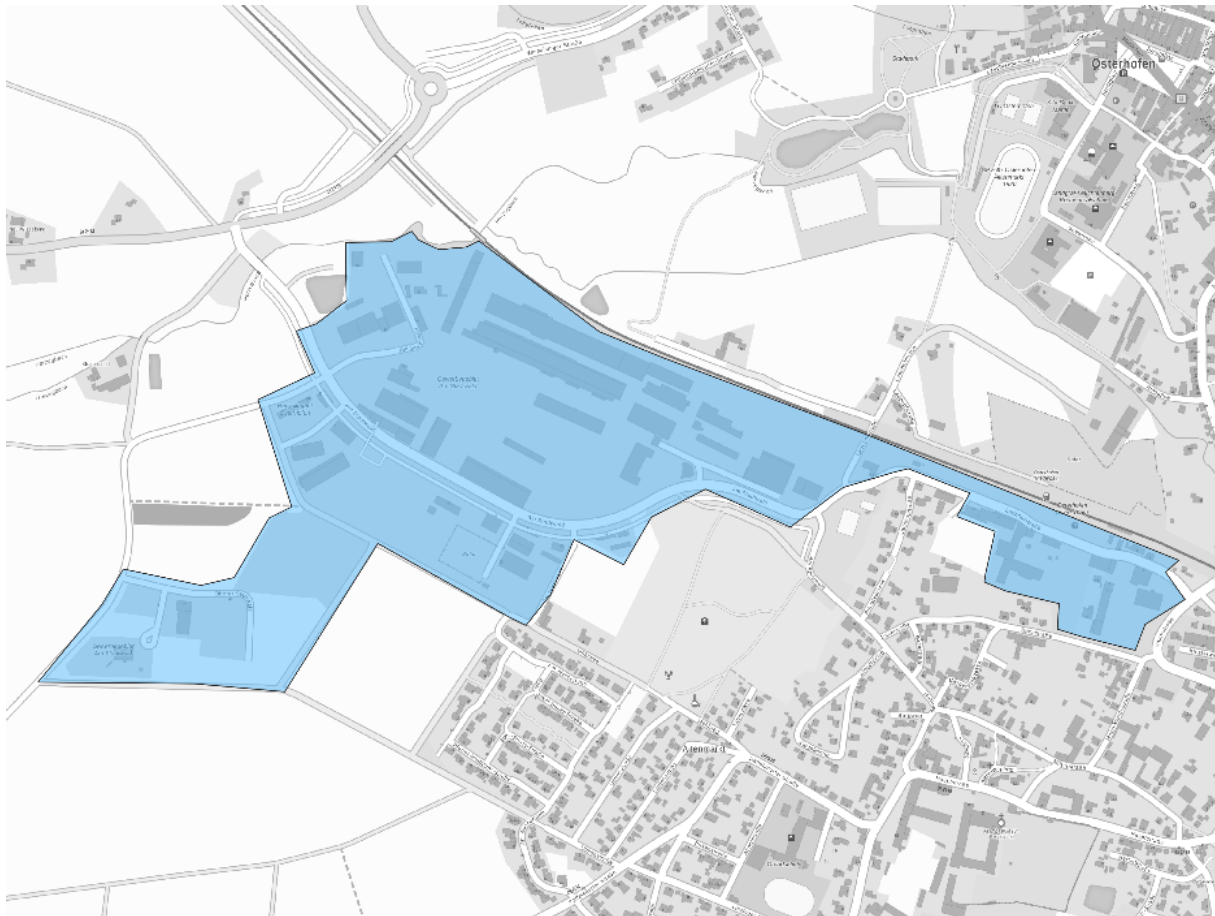
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Gergweis



Anteile am Wärmeverbrauch - Gergweis

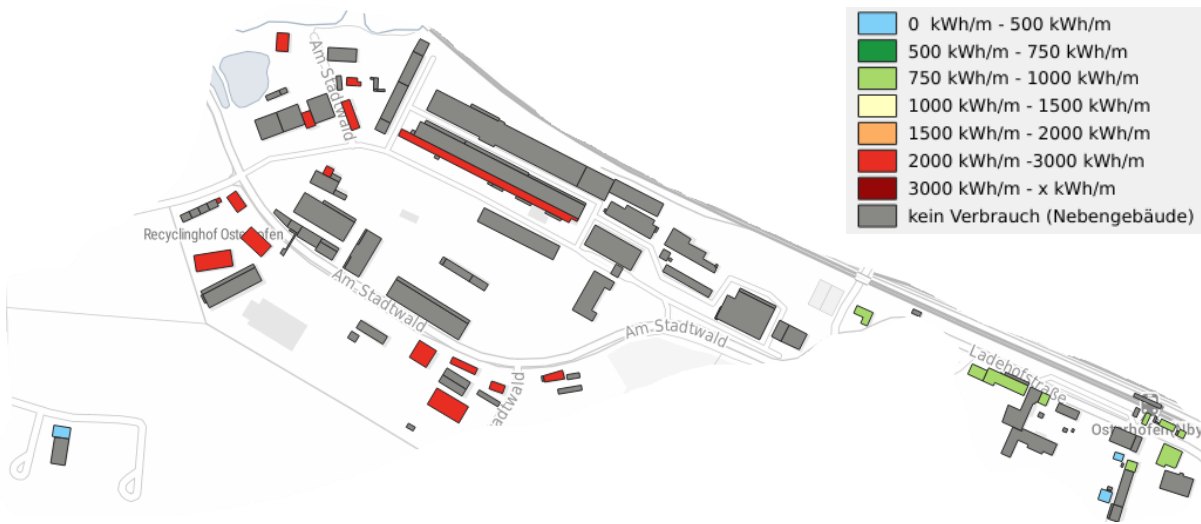


GEWERBEGEBIET AM STADTWALD

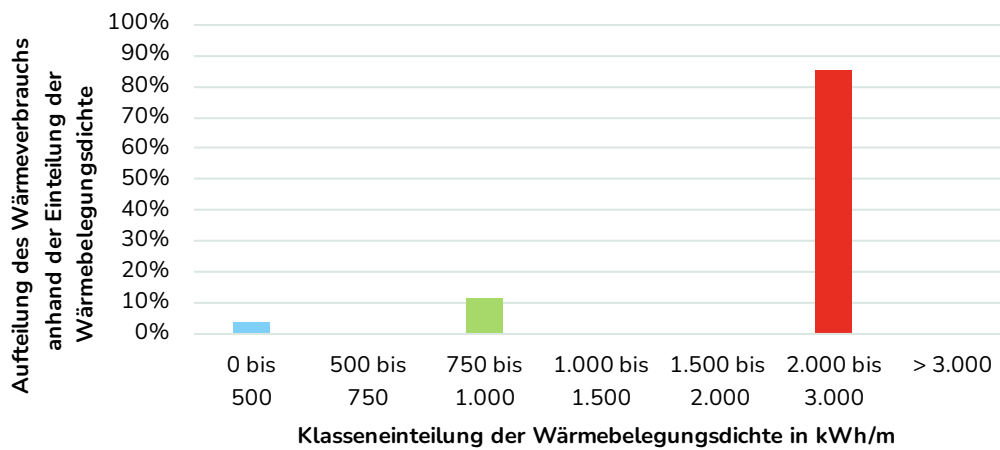


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	27
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	6.695.003 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	29,1 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	5.690.753 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	1.687 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / dezentrale Wärme
Im Jahr 2040	Wasserstoff / dezentrale Wärme

Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Gewerbegebiet Am Stadtwald



Anteile am Wärmeverbrauch - Gewerbegebiet Am Stadtwald

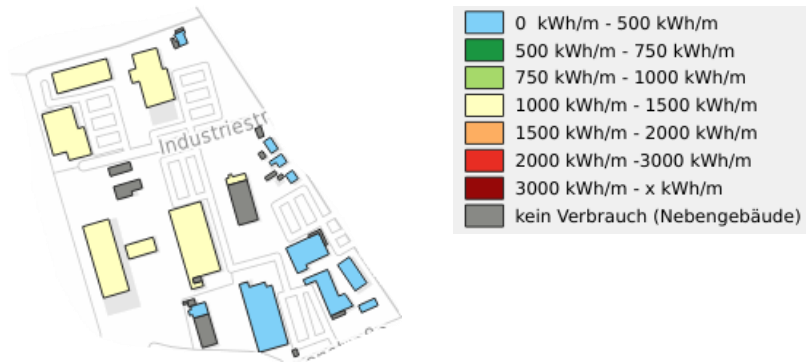


GEWERBEGEBIET INDUSTRIESTRAÙE

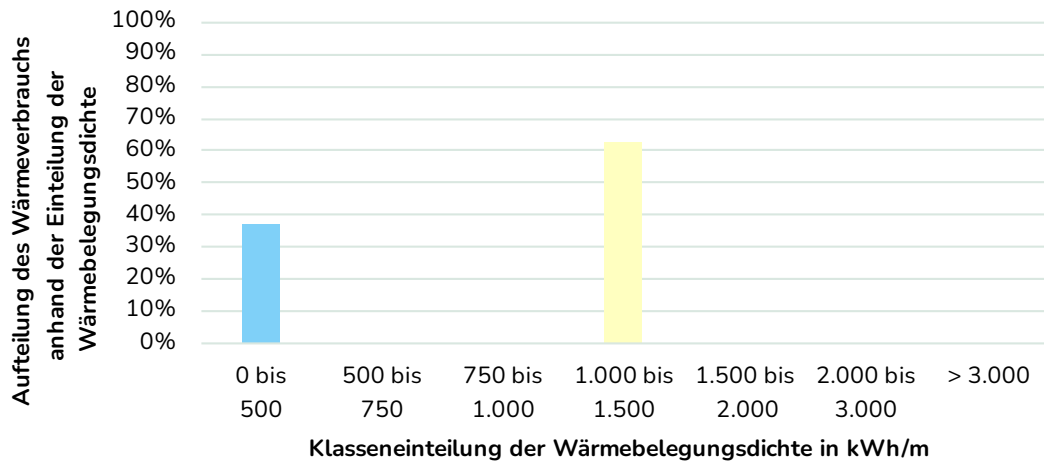


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	17
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	911.777 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	28,3 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	775.008 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	789 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / dezentrale Wärme
Im Jahr 2040	Wasserstoff / dezentrale Wärme

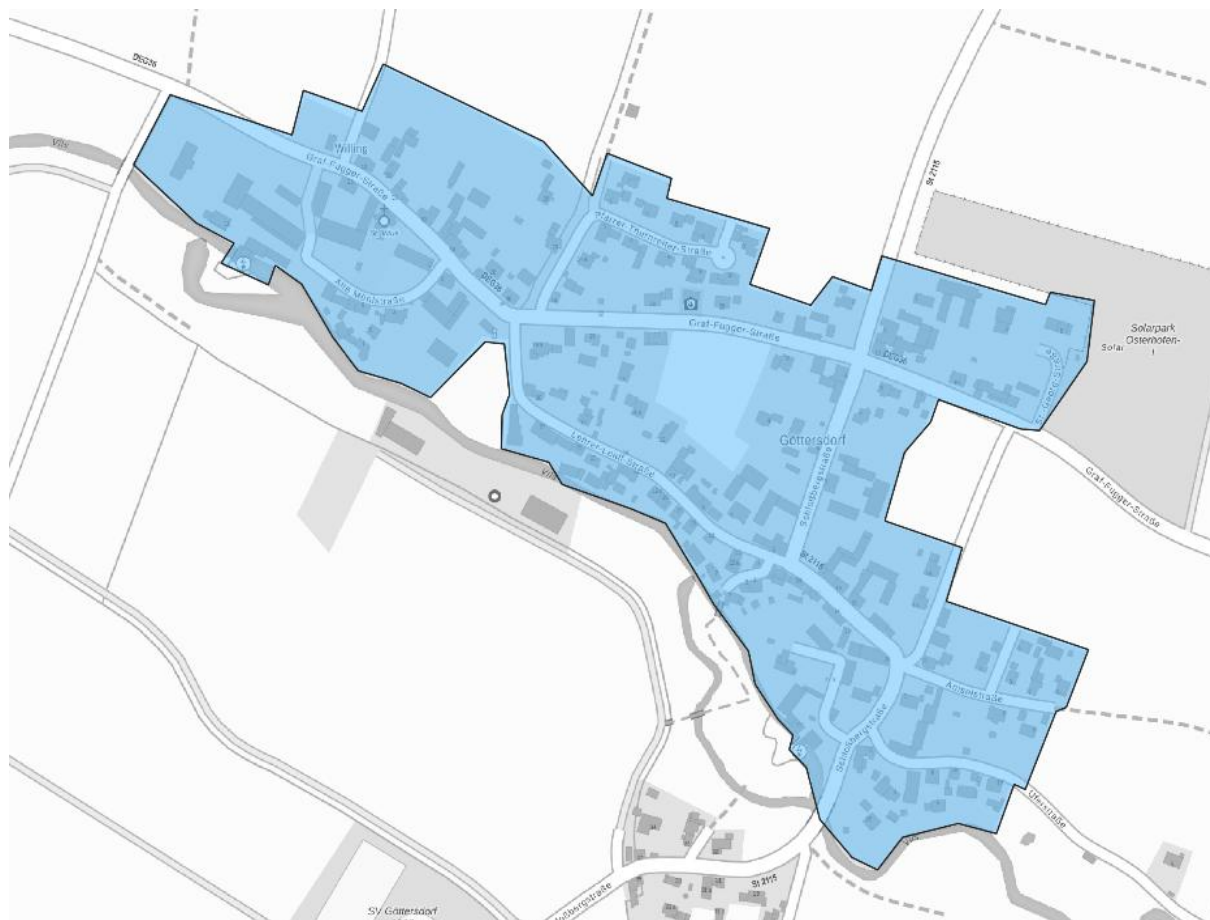
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Gewerbegebiet Industriestraße



Anteile am Wärmeverbrauch - Gewerbegebiet Industriestraße

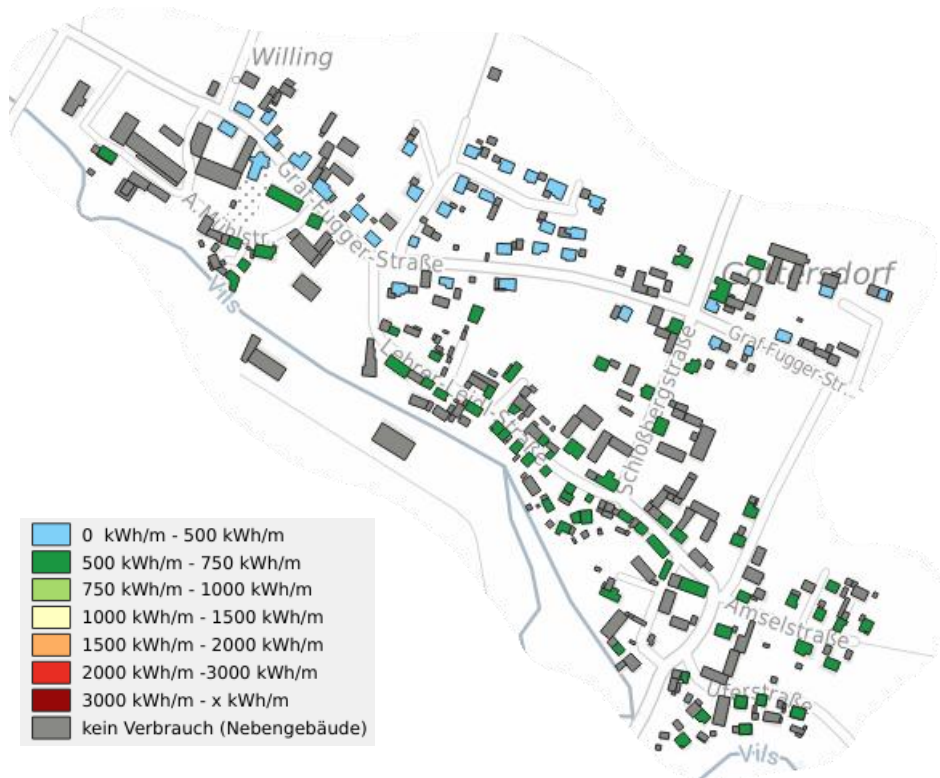


GÖTTERS DORF - WILLING

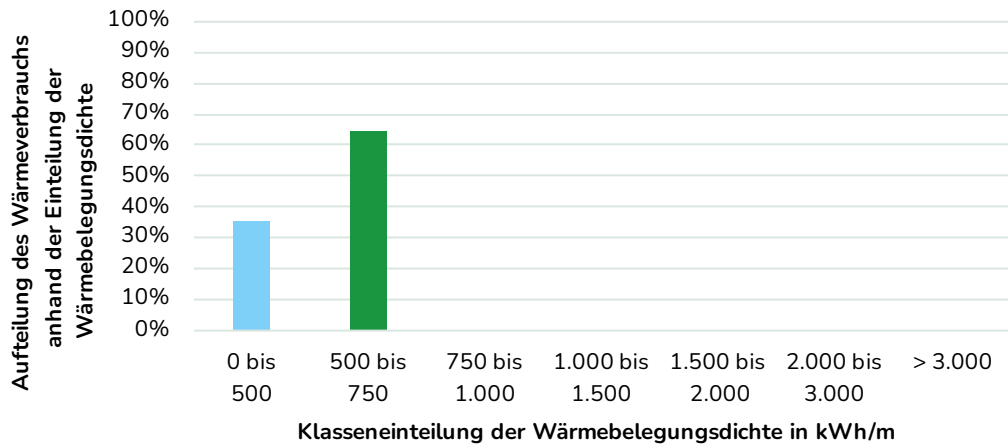


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	103
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.914.744 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	17,2 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	2.477.470 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	585 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Göttersdorf - Willing



Anteile am Wärmeverbrauch - Göttersdorf - Willing

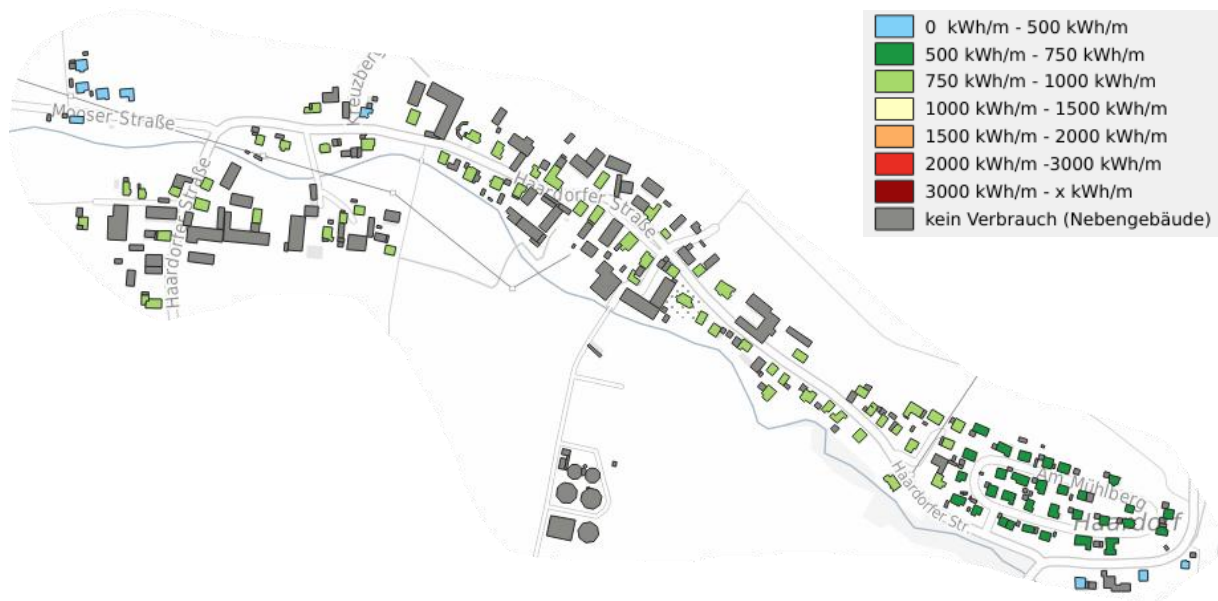


HAARDORF

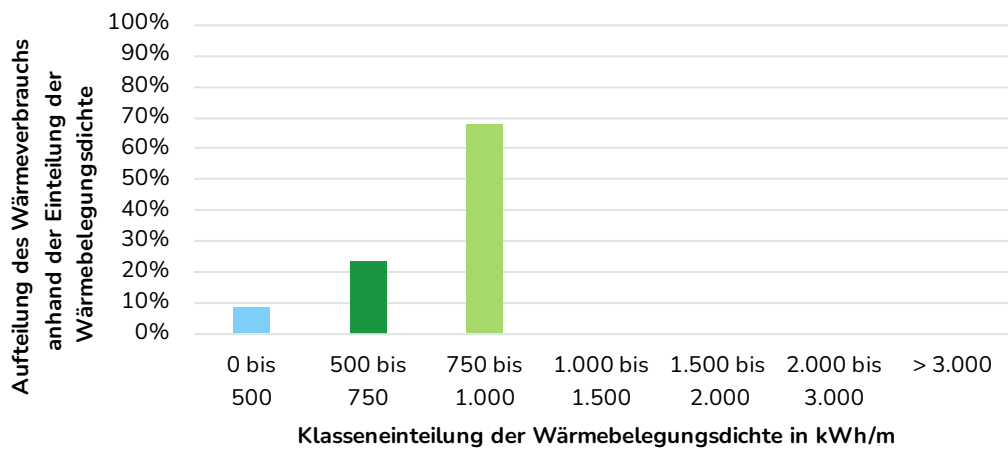


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	102
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.424.415 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	15,8 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	2.910.678 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	736 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Wärmenetzverdichtungsgebiet
Im Jahr 2035	Wärmenetzverdichtungsgebiet
Im Jahr 2040	Wärmenetzverdichtungsgebiet

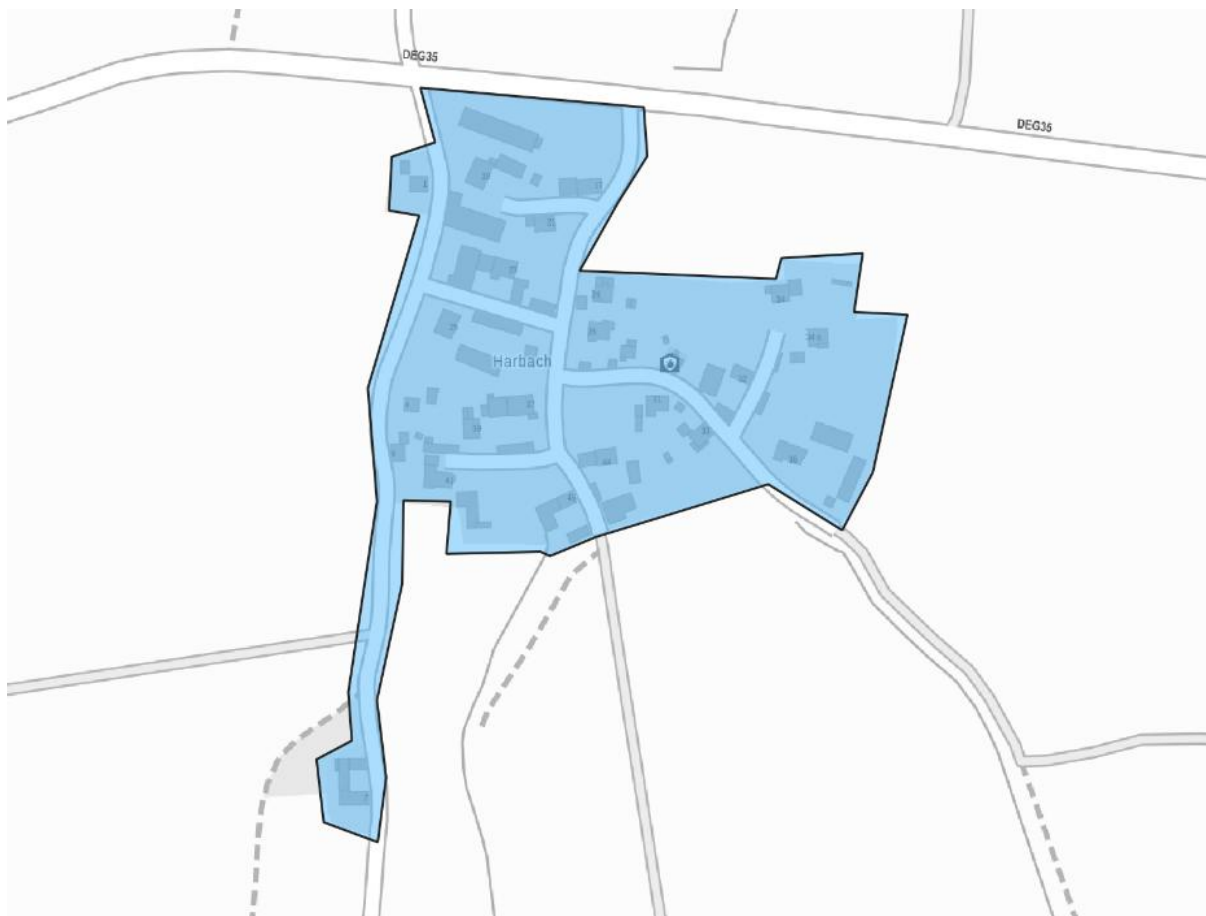
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte - Haardorf



Anteile am Wärmeverbrauch - Haardorf

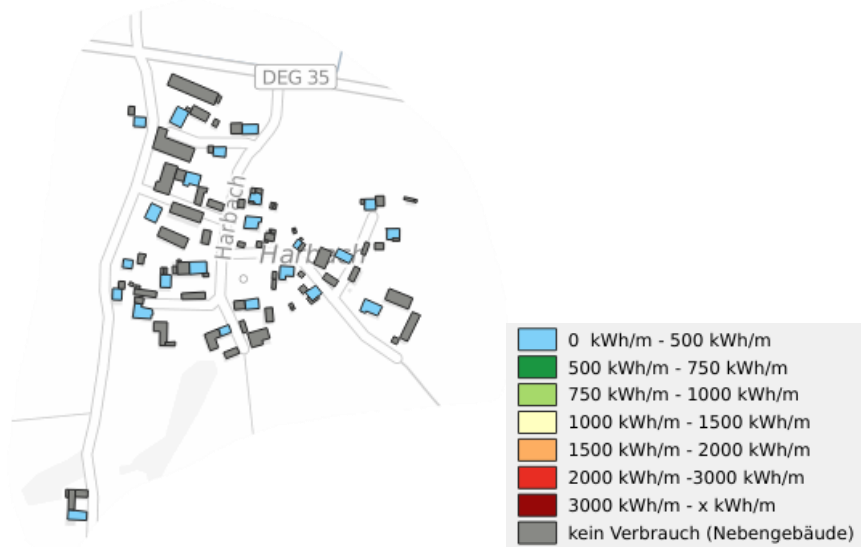


HARBACH

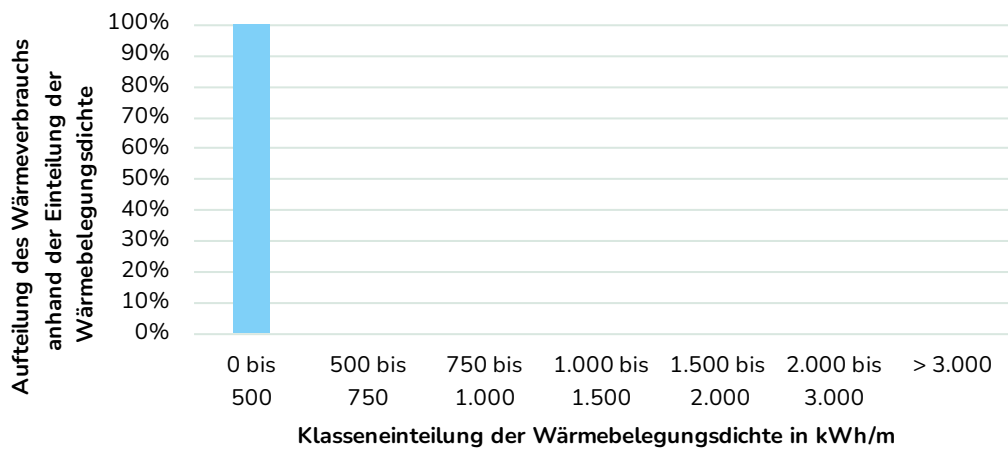


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	23
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	673.387 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	14,1 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	572.349 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	368 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

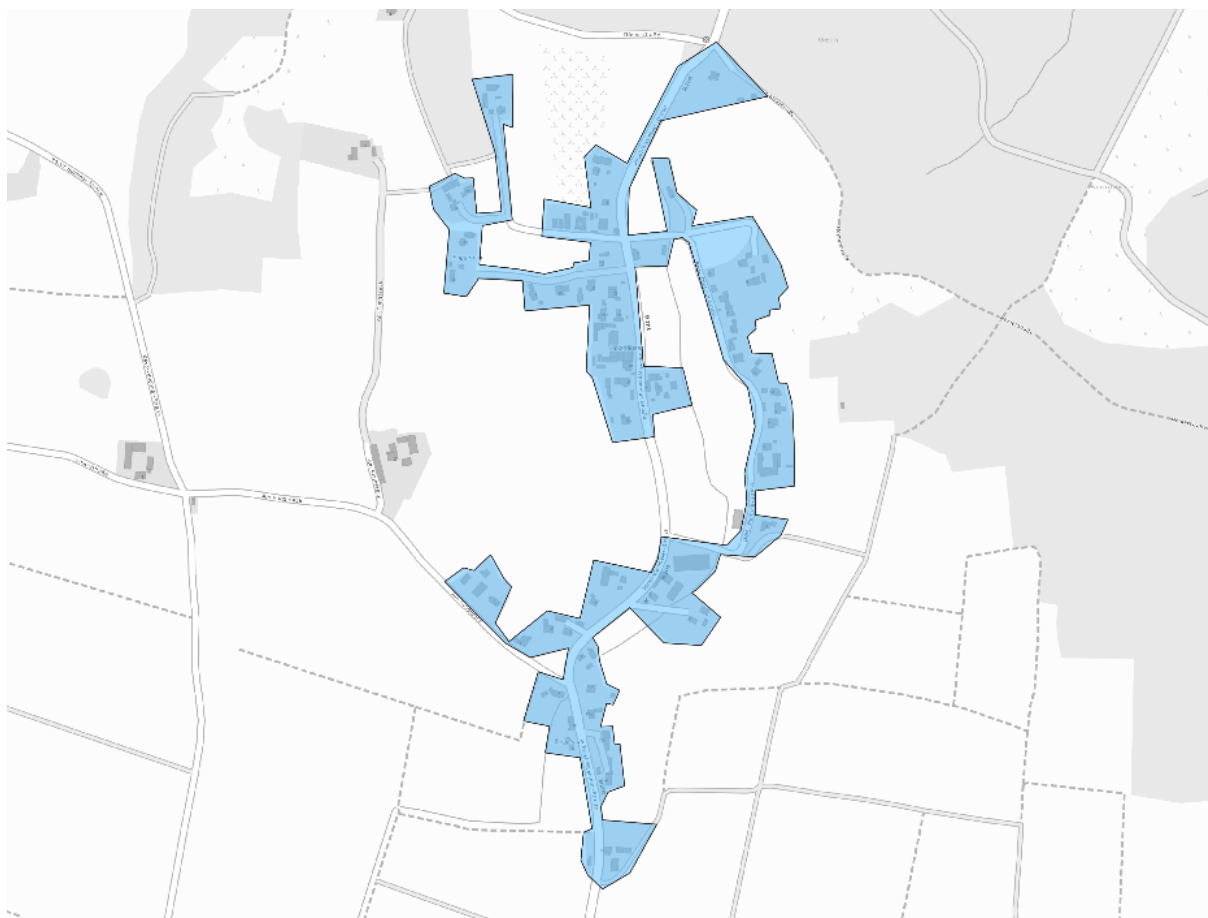
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Harbach



Anteile am Wärmeverbrauch - Harbach

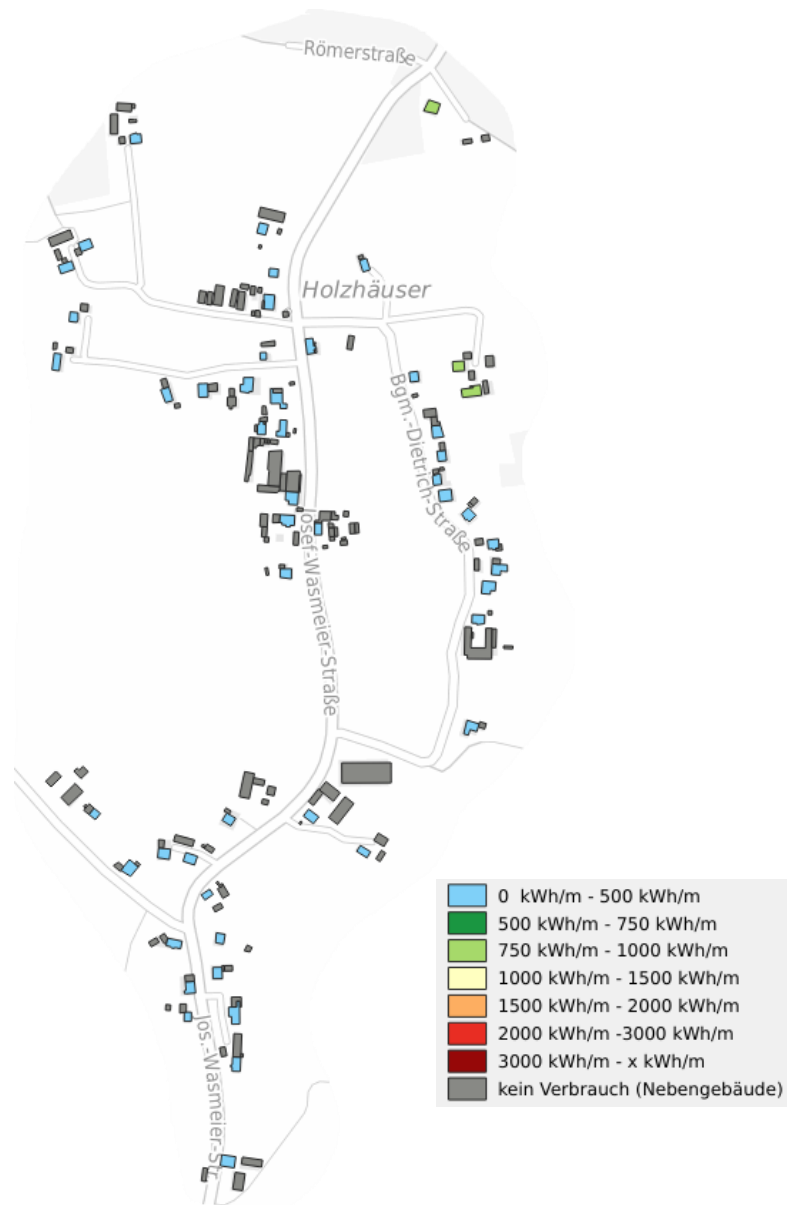


HOLZHÄUSER - FUGGERECK - ZIEGELSTATT

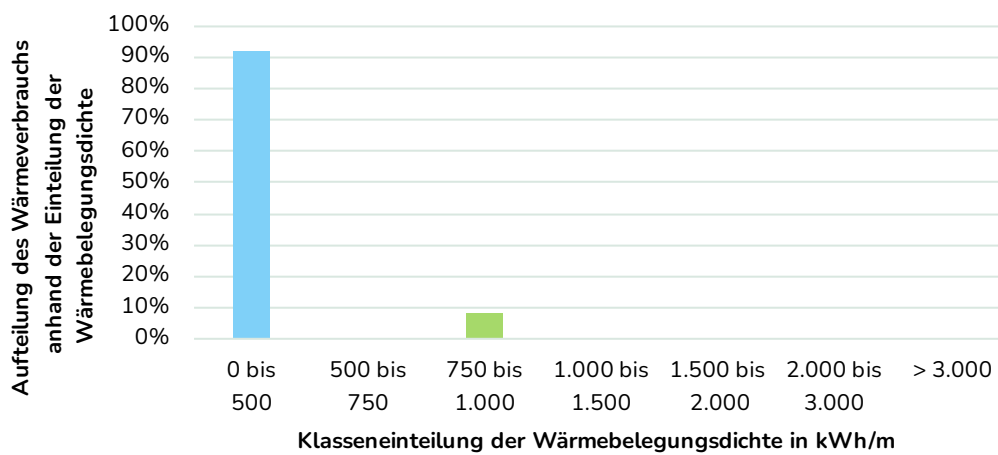


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	51
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.478.715 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	14,7 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	1.273.272 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	348 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

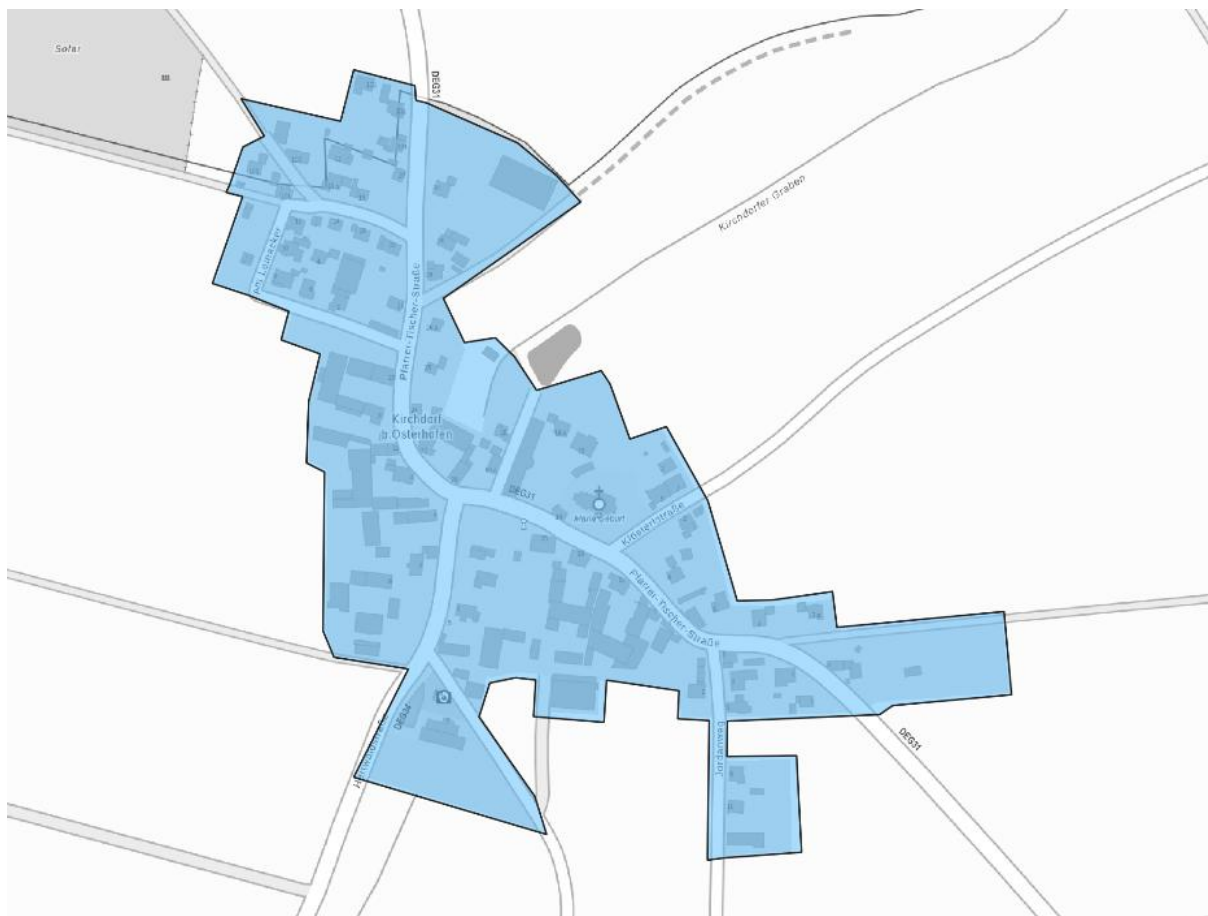
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Holzhäuser - Fuggereck - Ziegelstatt



Anteile am Wärmeverbrauch- Holzhäuser - Fuggereck - Ziegelstatt

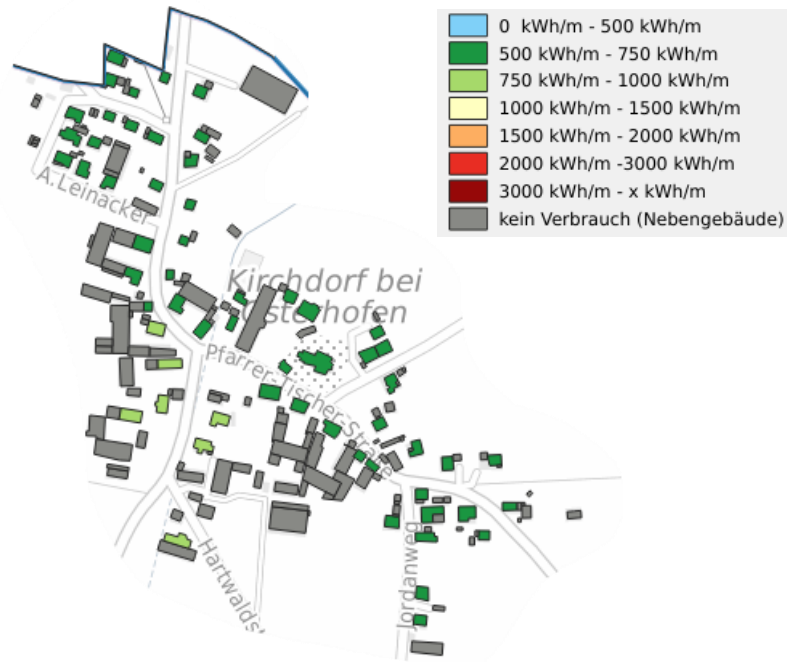


KIRCHDORF B. OSTERHOFEN

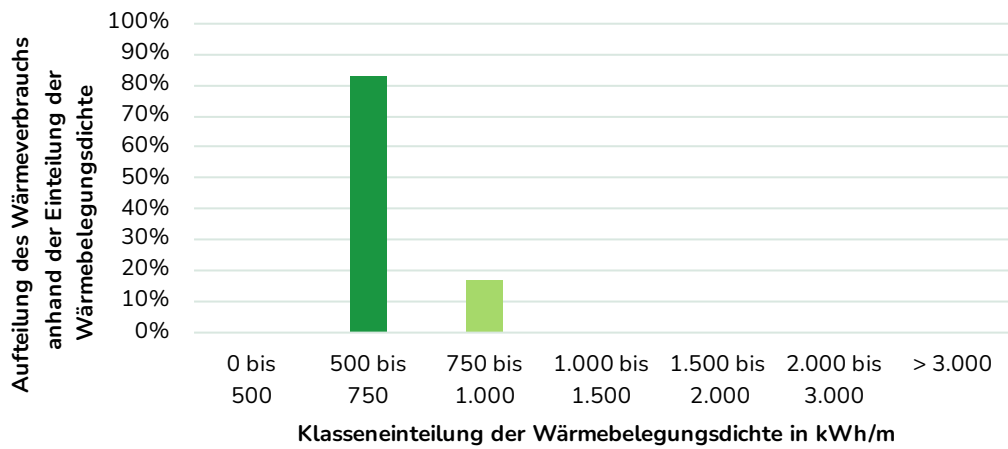


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	60
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.958.628 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	14,9 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	1.664.787 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	698 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

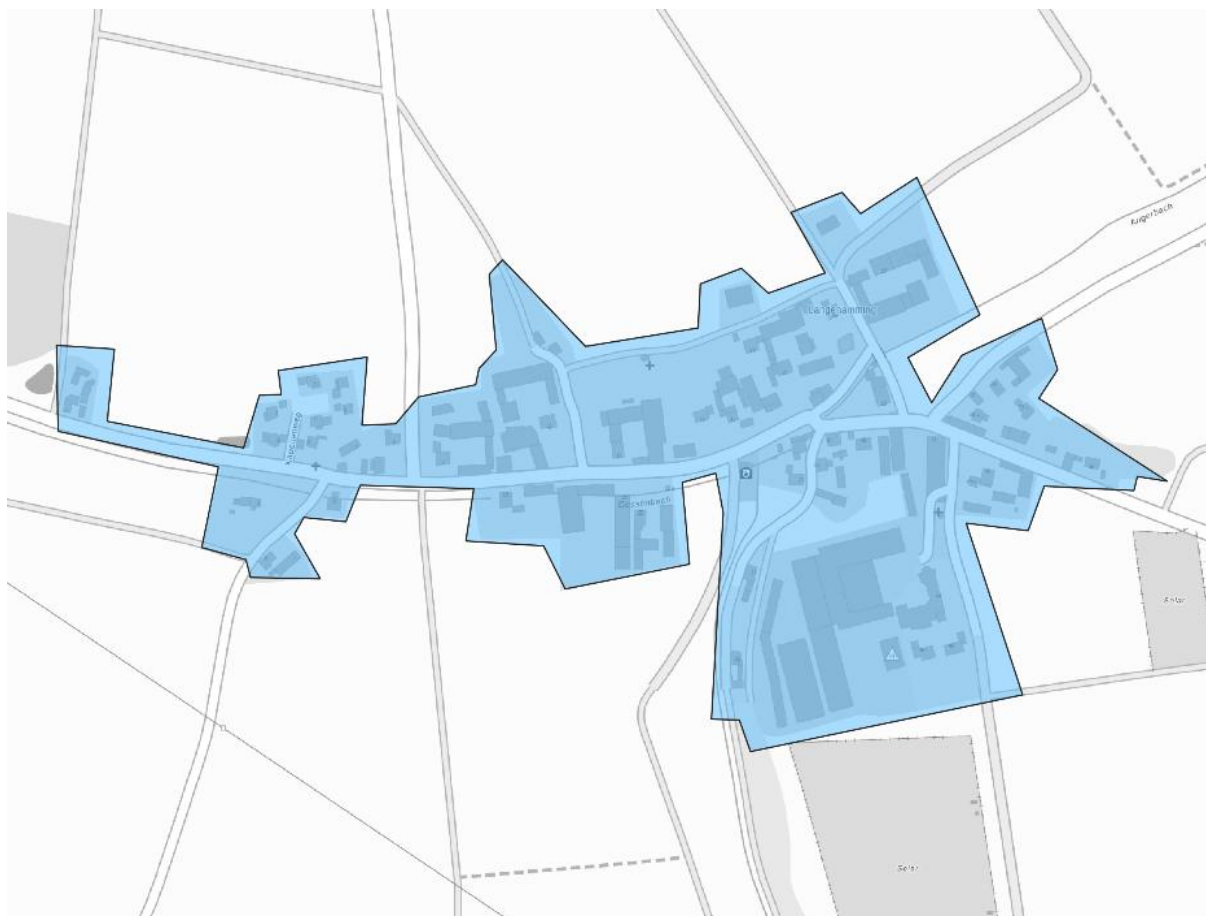
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Kirchdorf b. Osterhofen



Anteile am Wärmeverbrauch - Kirchdorf b. Osterhofen



LANGENAMMING

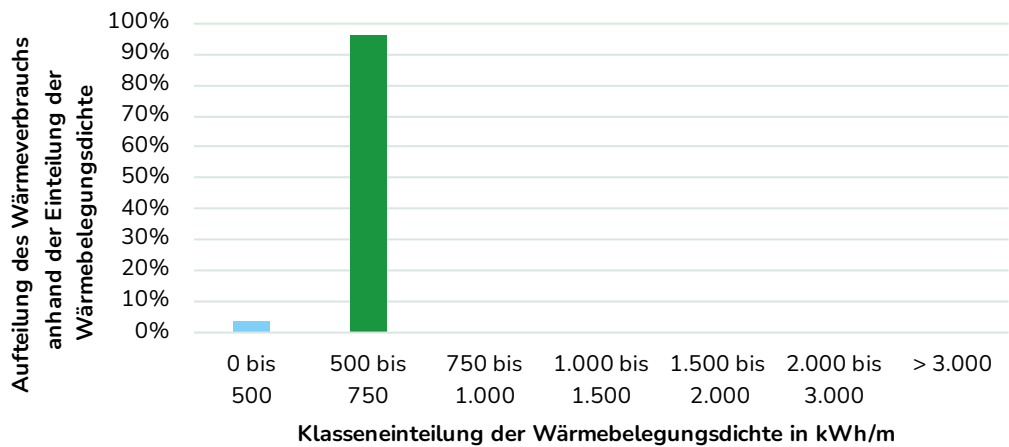


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	42
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.454.277 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	22,0 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	2.086.136 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	769 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

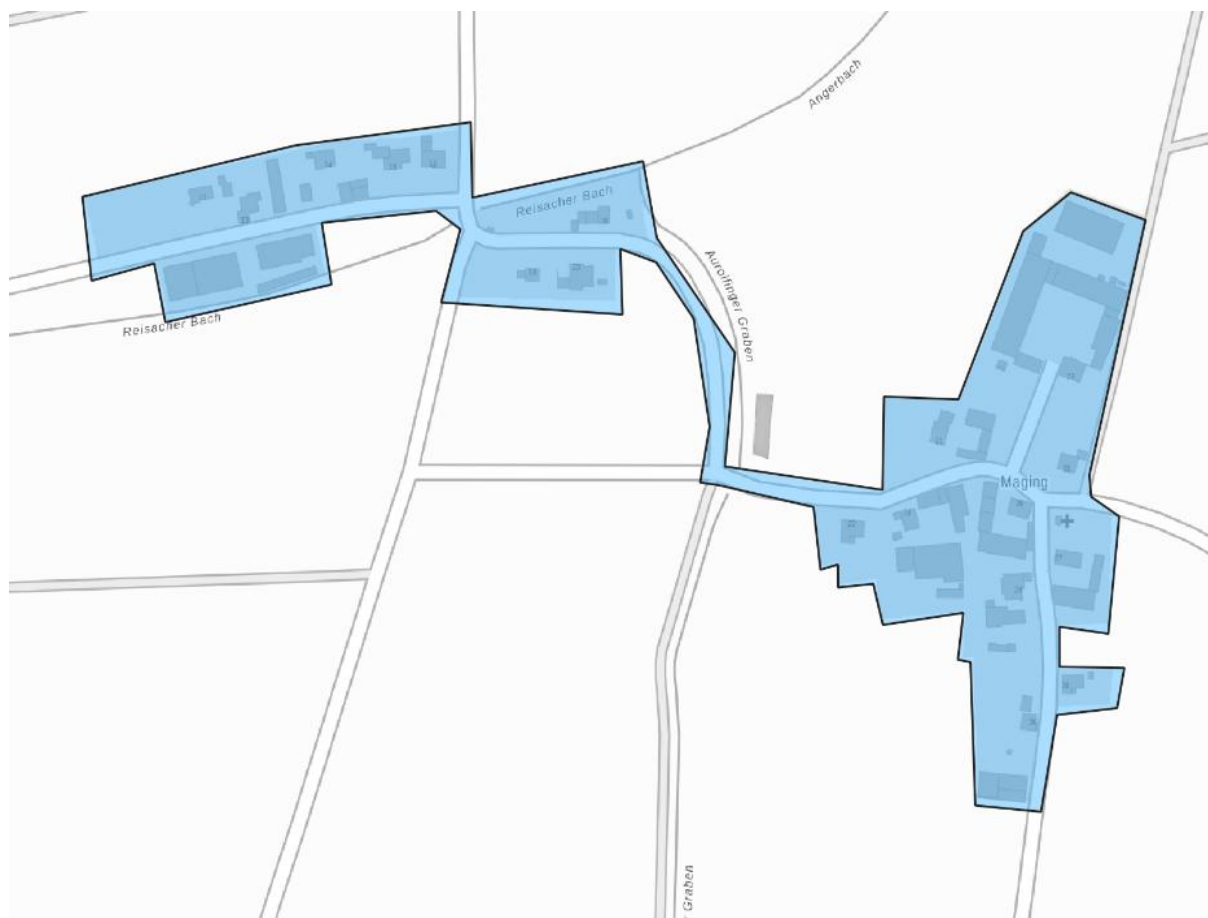
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Langenammung



Anteile am Wärmeverbrauch - Langenammung

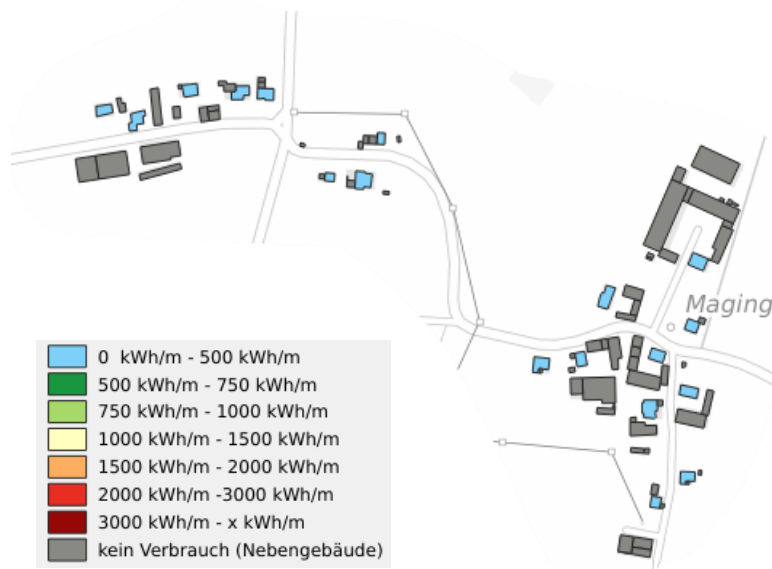


MAGING

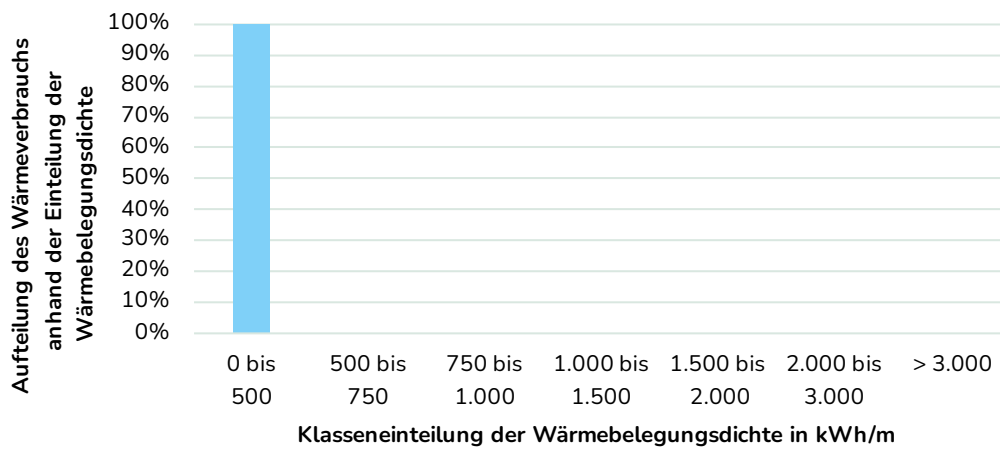


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	18
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	740.499 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	19,1 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	629.423 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	464 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

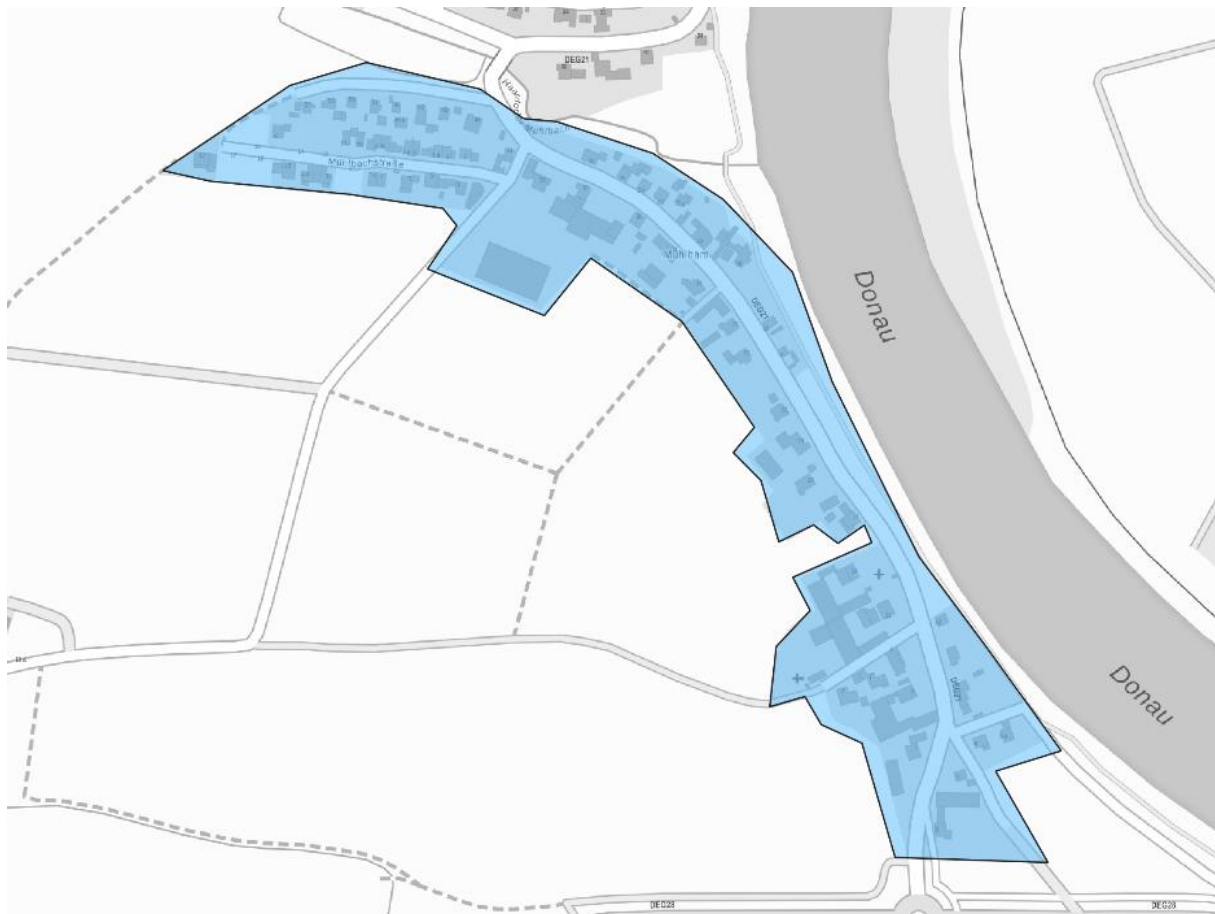
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Maging



Anteile am Wärmeverbrauch - Maging

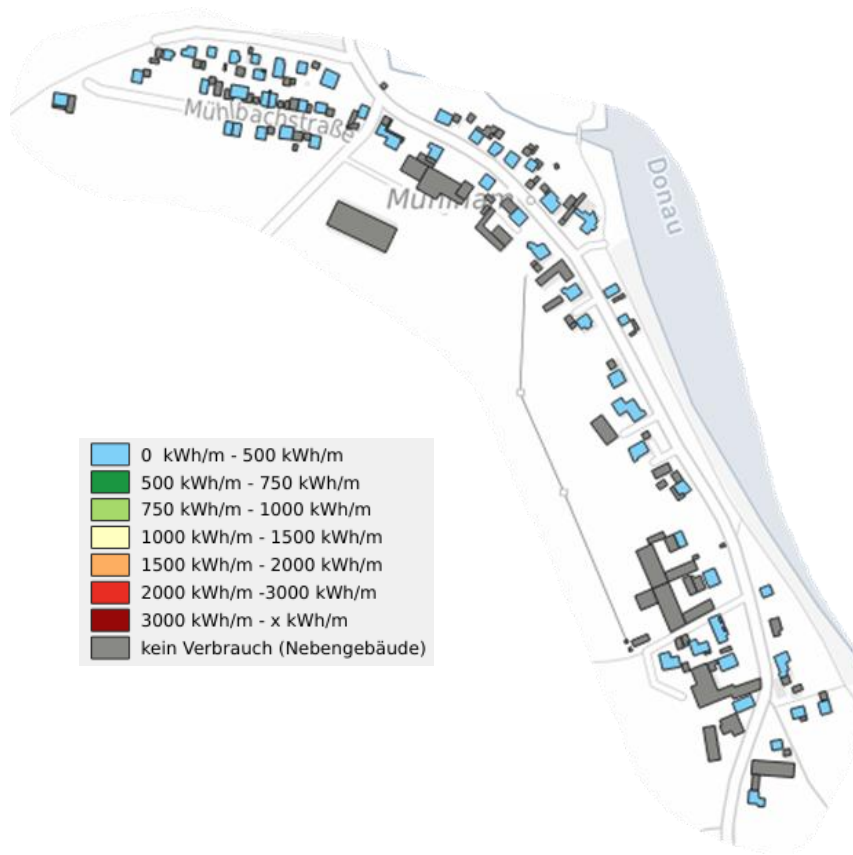


MÜHLHAM

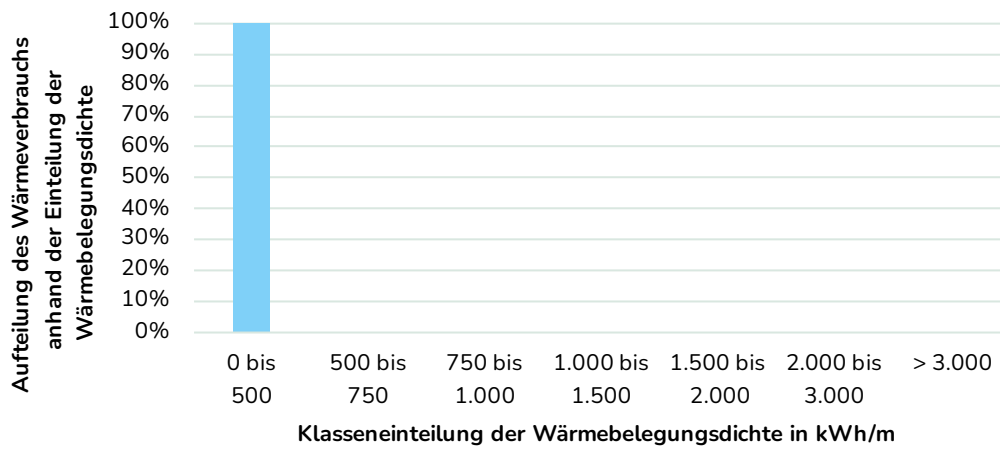


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	56
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.429.312 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	14,4 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	1.214.913 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	553 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / Wärmenetz
Im Jahr 2040	Wasserstoff / Wärmenetz

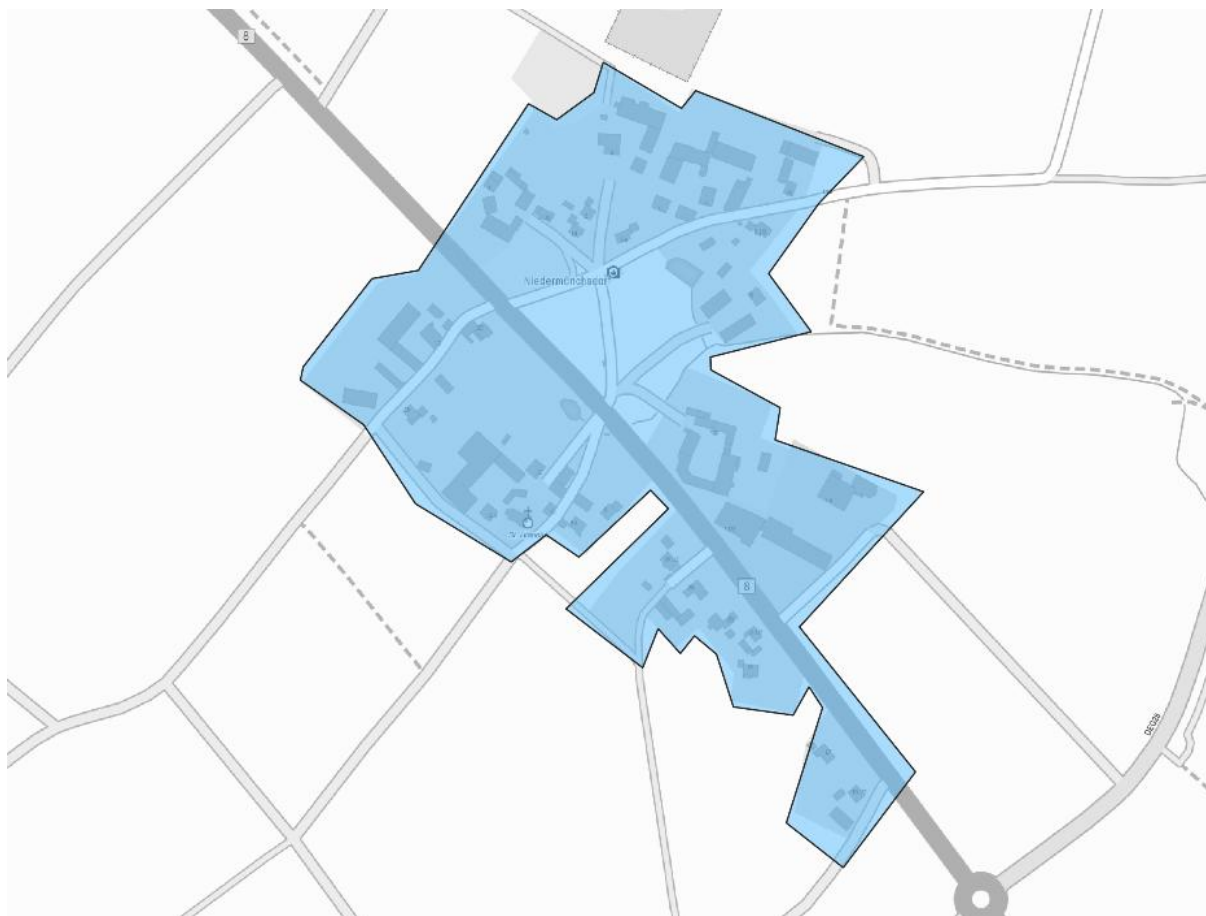
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Mühlham



Anteile am Wärmeverbrauch - Mühlham

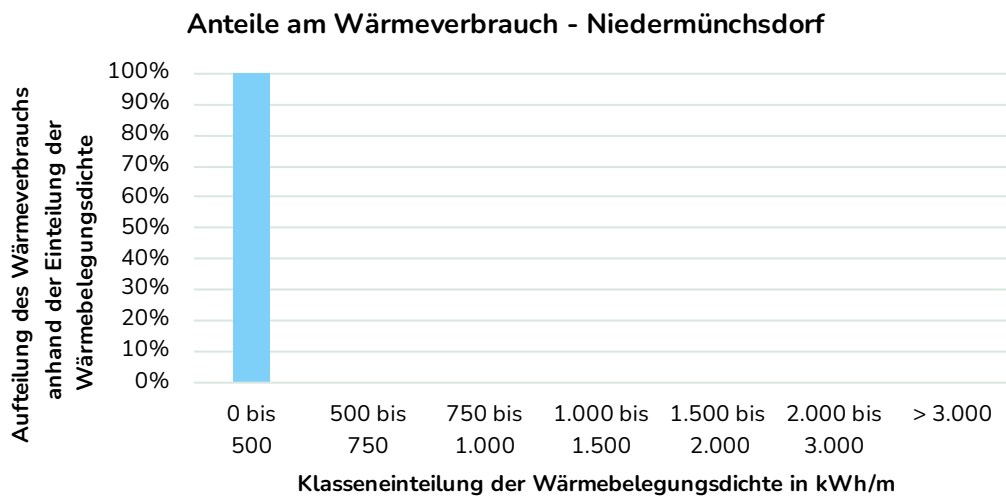
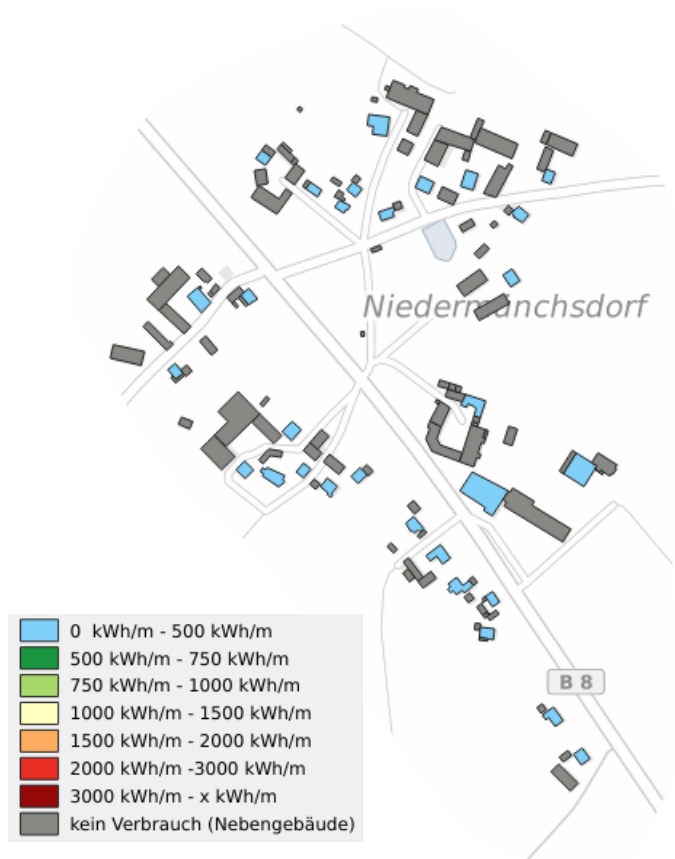


NIEDERMÜNCHSDORF

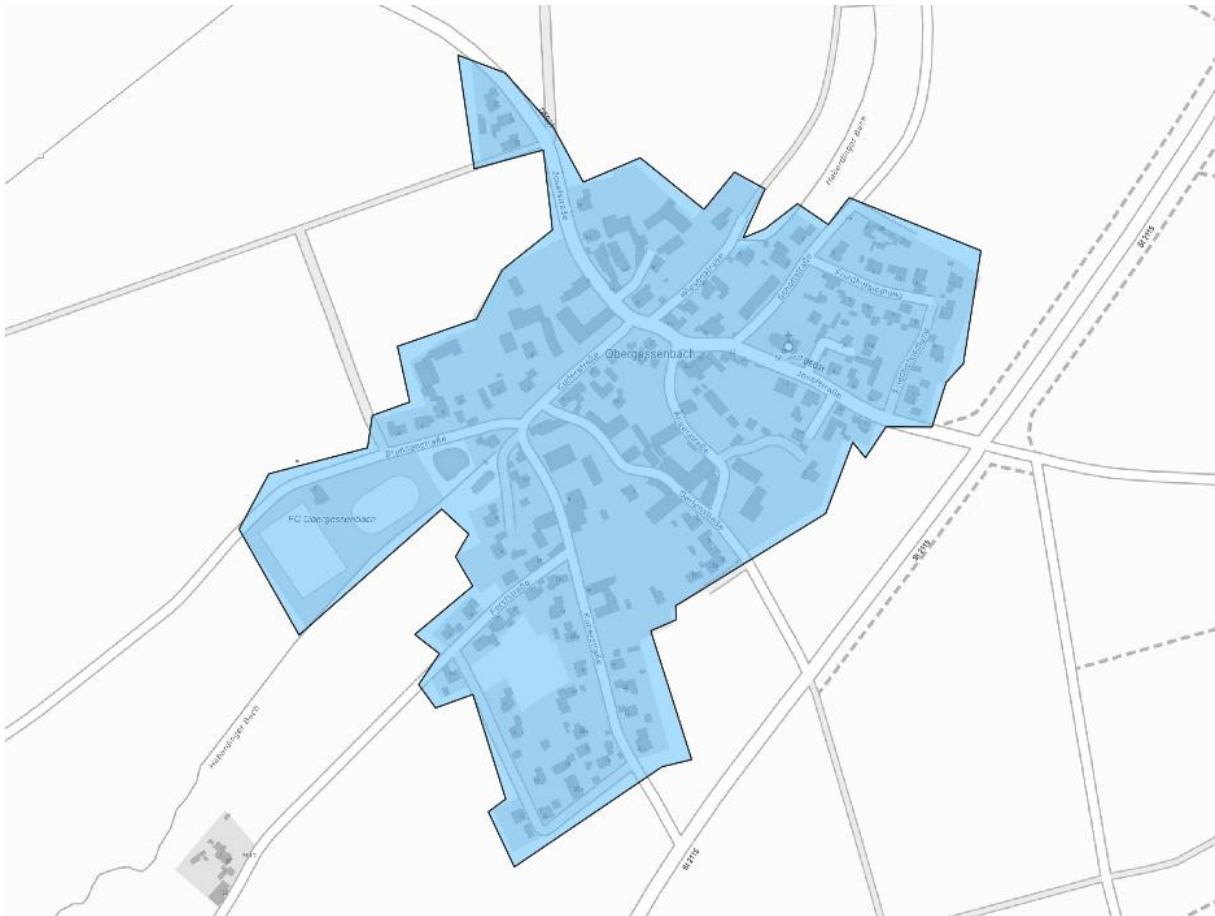


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	30
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.262.101 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	20,9 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	1.085.246 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	487 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Niedermünchs Dorf

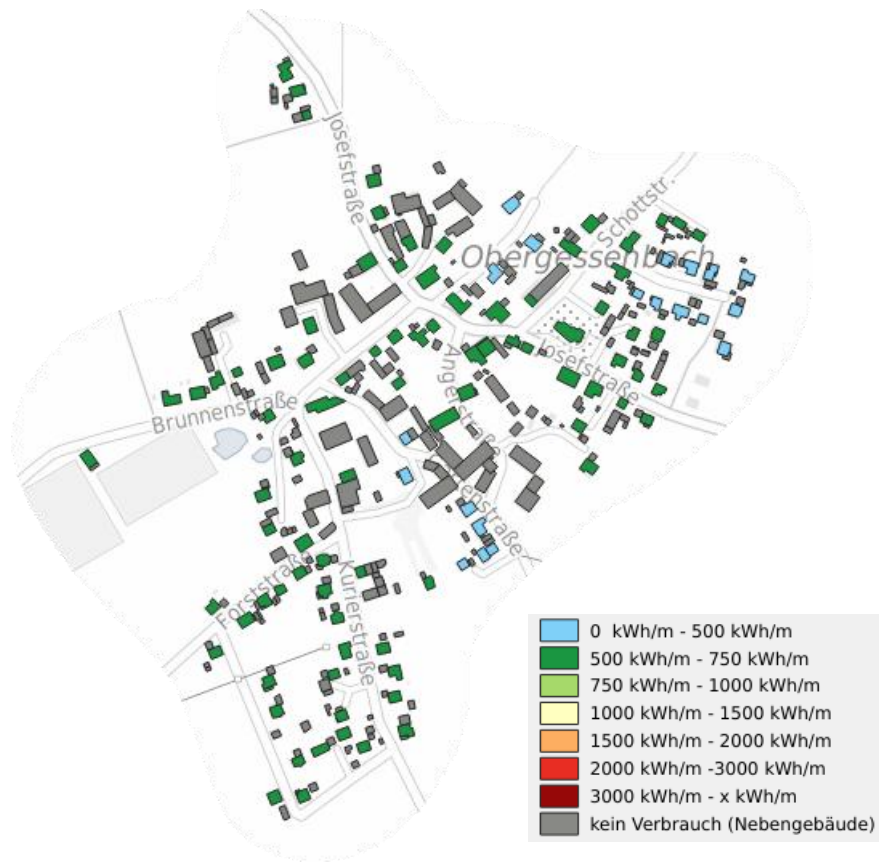


OBERGESSENBACH

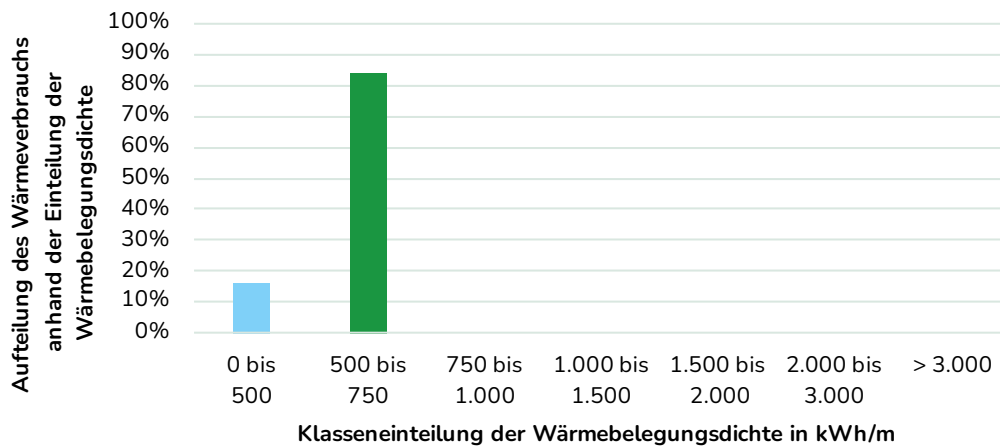


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	106
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.120.628 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	15,7 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	2.673.707 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	596 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

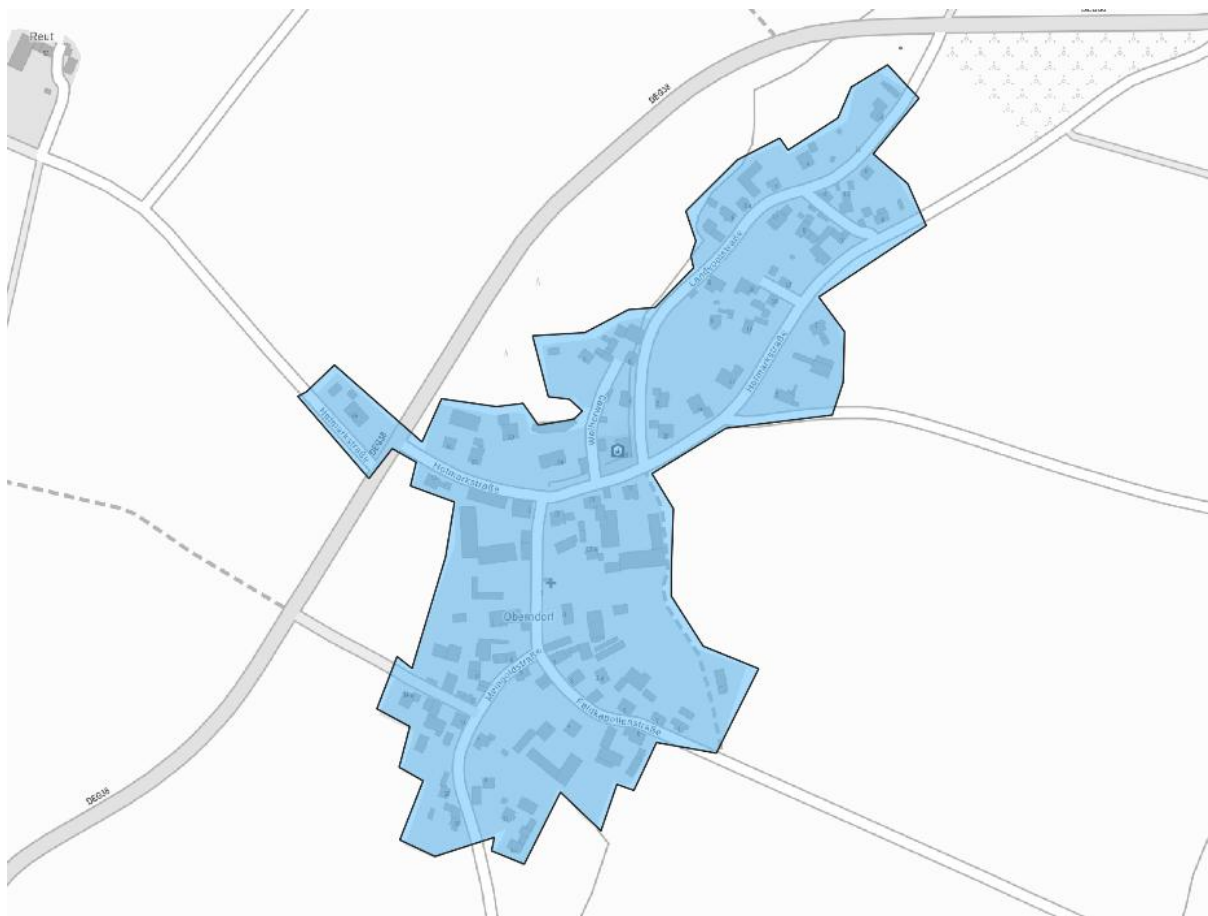
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Obergessenbach



Anteile am Wärmeverbrauch - Obergessenbach

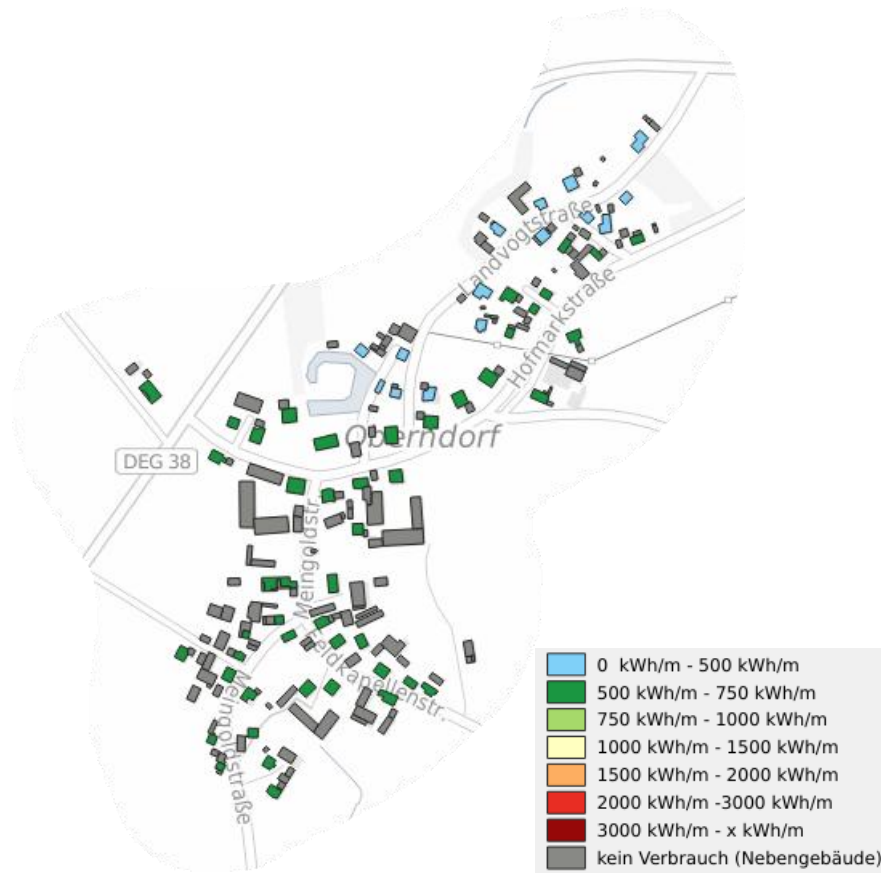


OBERNDORF

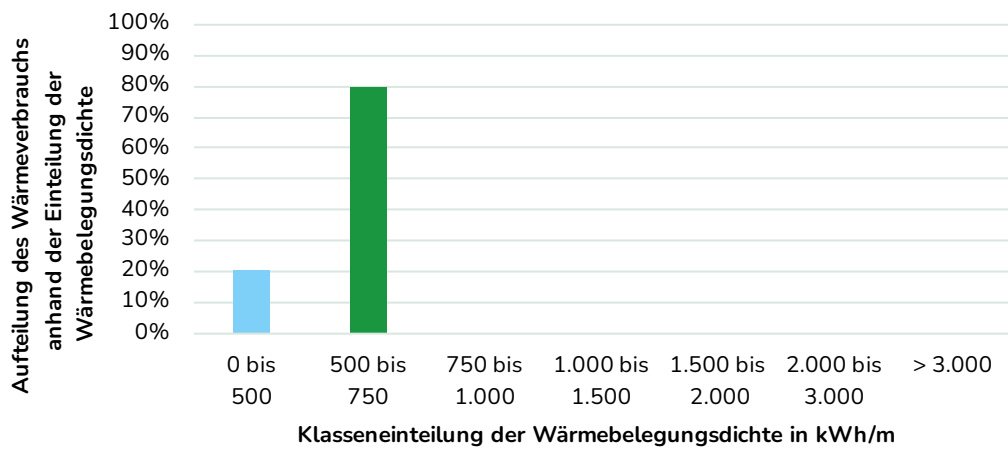


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	62
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.586.676 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	15,8 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	1.348.660 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	509 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

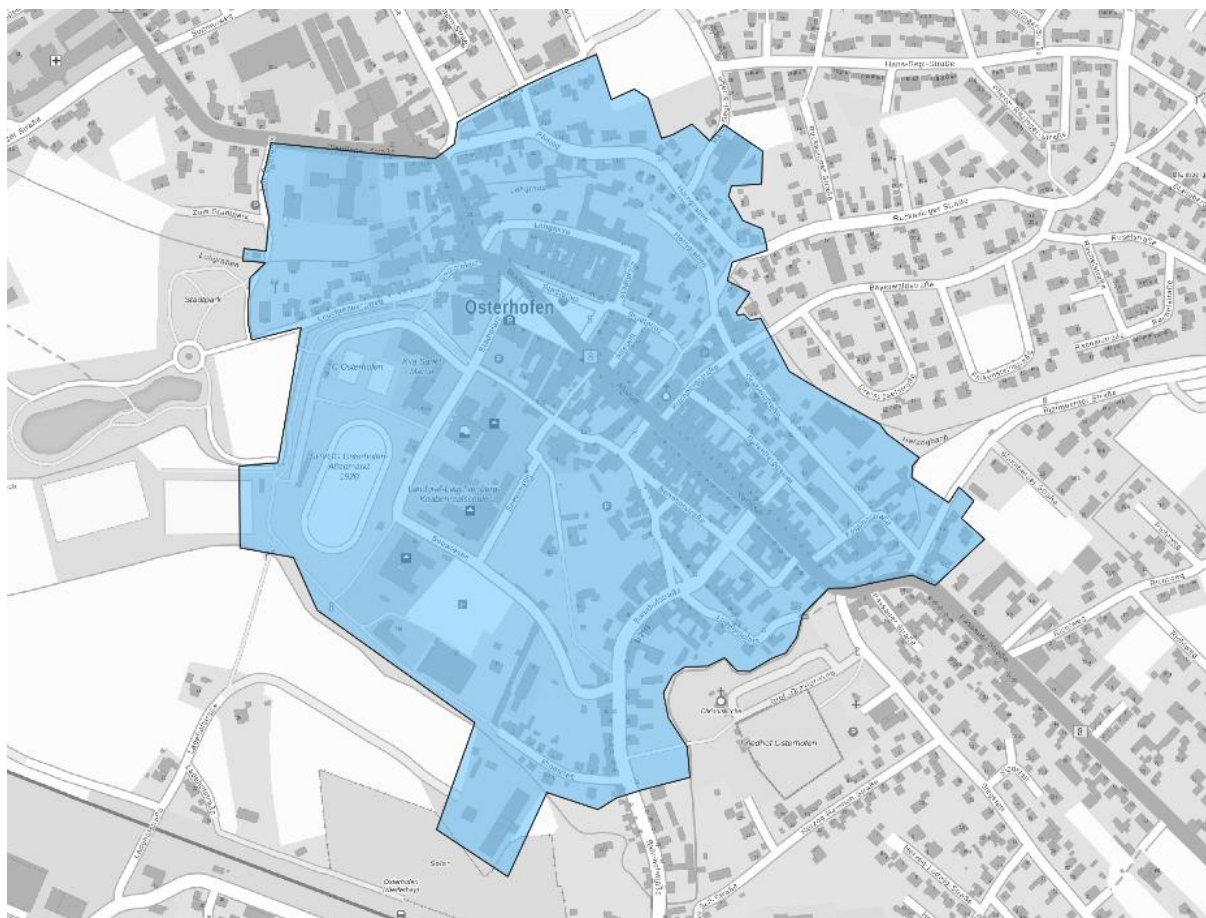
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Oberndorf



Anteile am Wärmeverbrauch - Oberndorf

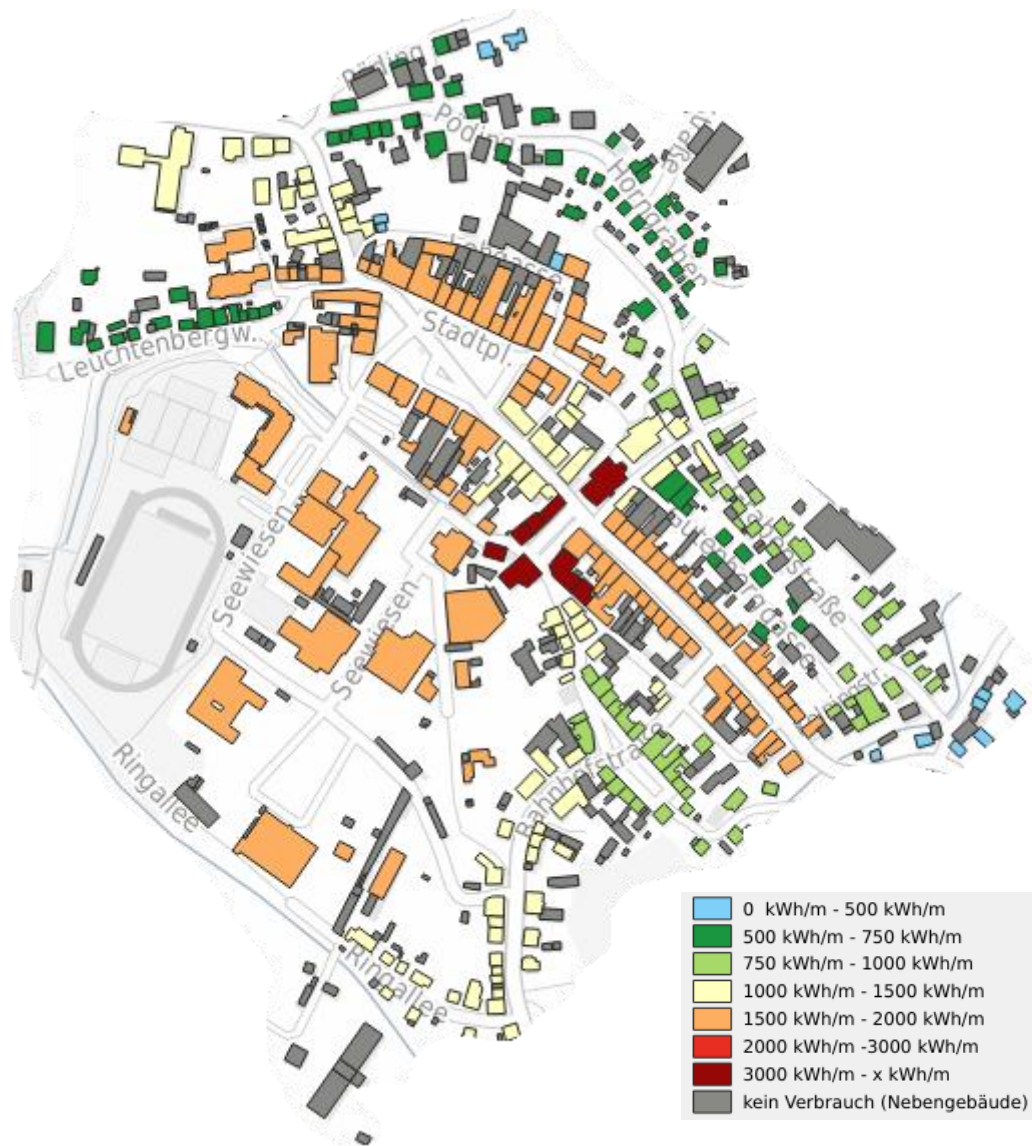


OSTERHOFEN MITTE

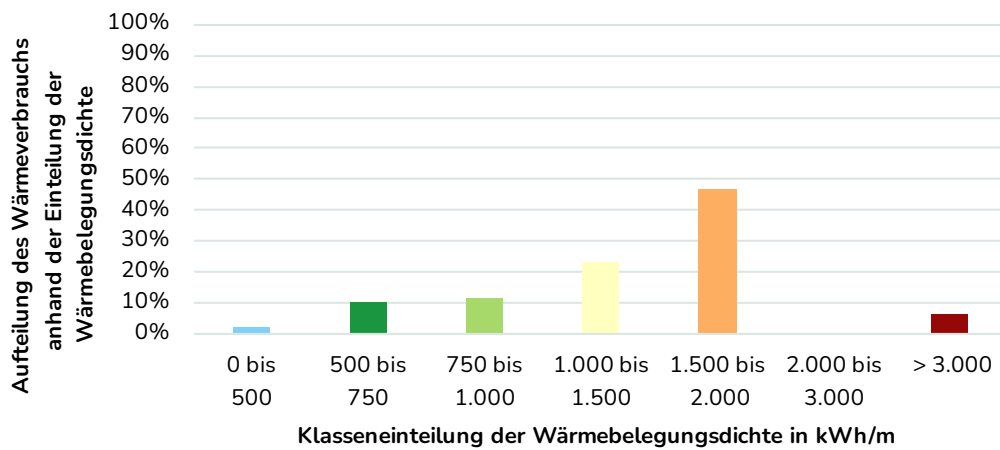


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	311
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	14.356.633 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	14,4 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	12.277.406 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	1.286 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / dezentrale Wärme
Im Jahr 2040	Wasserstoff / dezentrale Wärme

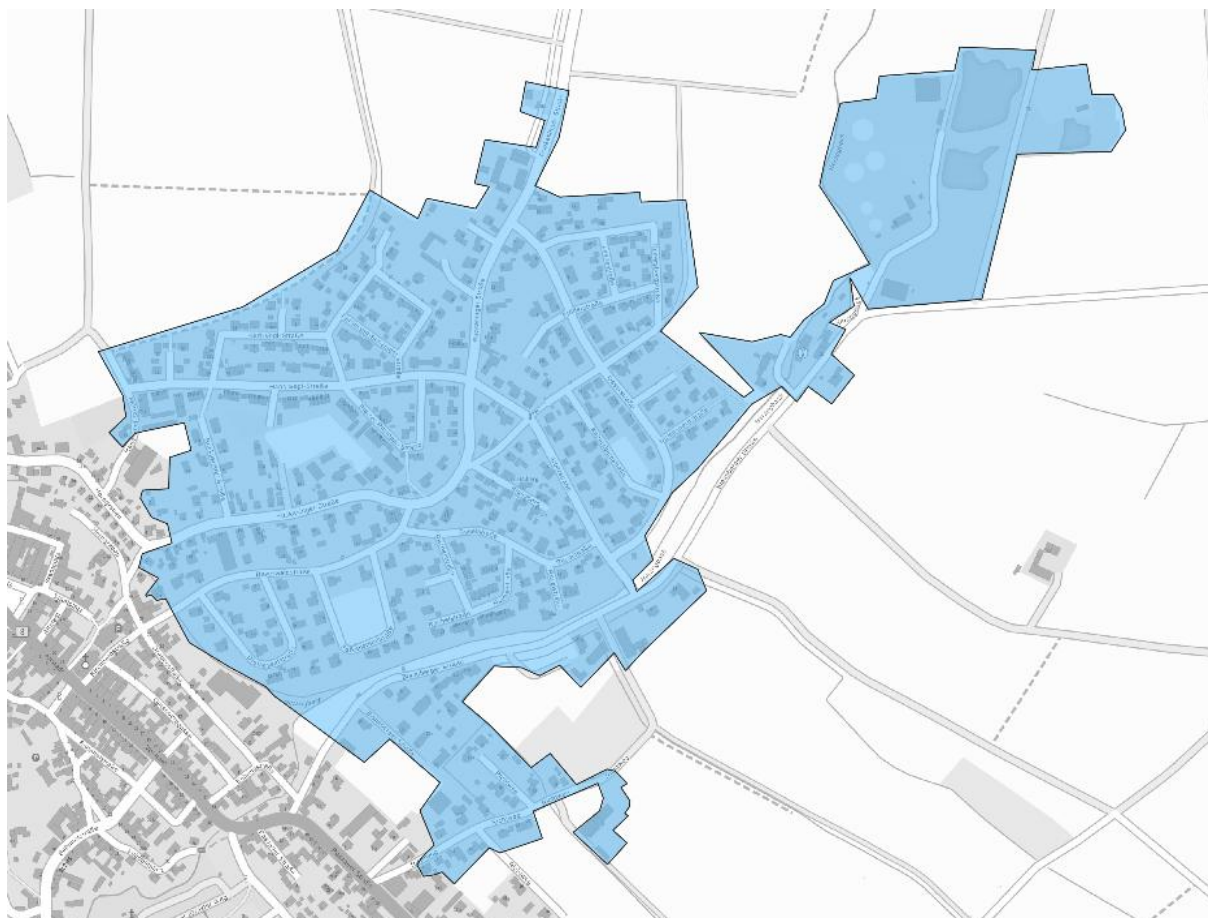
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Osterhofen Mitte



Anteile am Wärmeverbrauch - Osterhofen Mitte

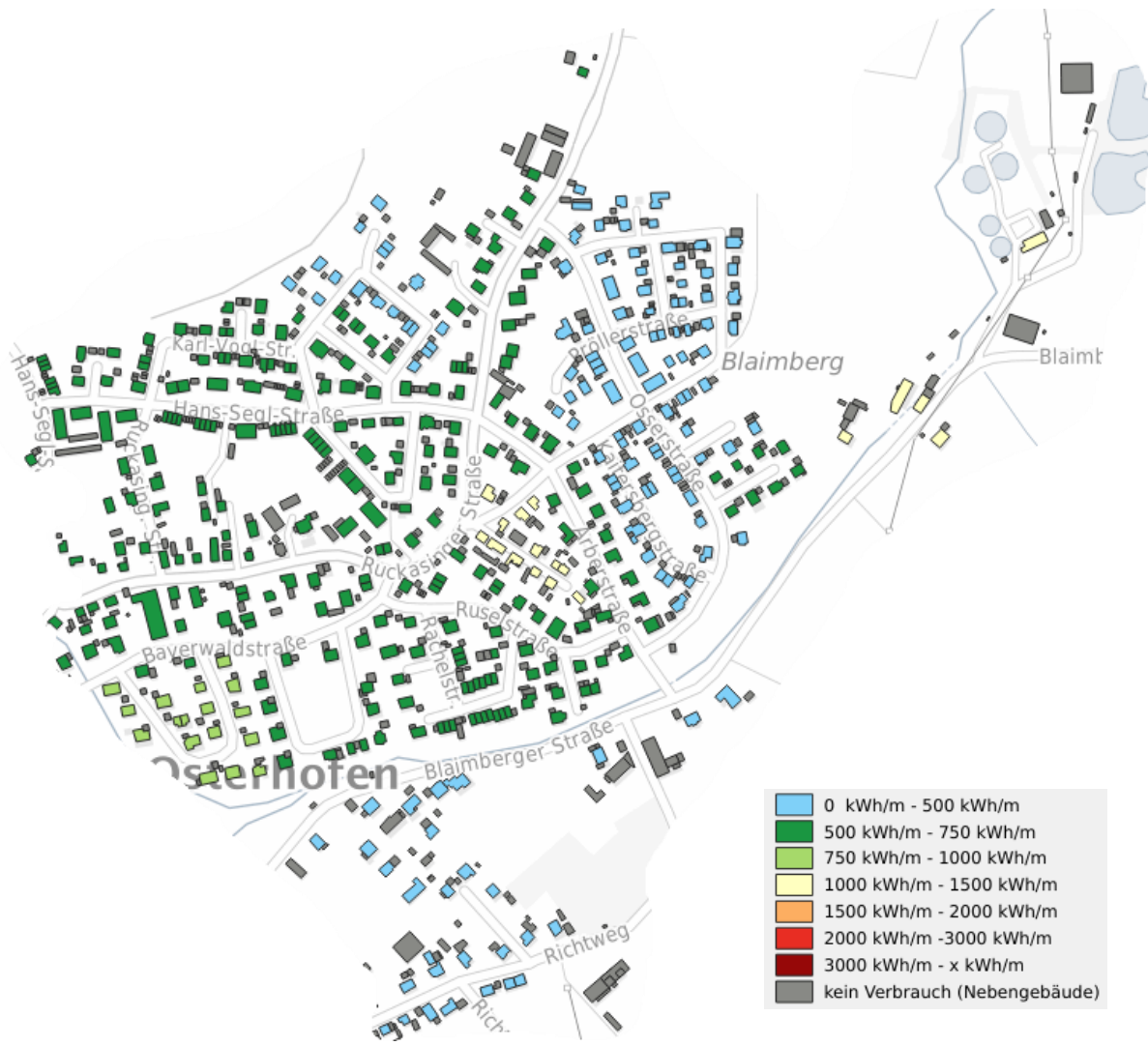


OSTERHOFEN NORD

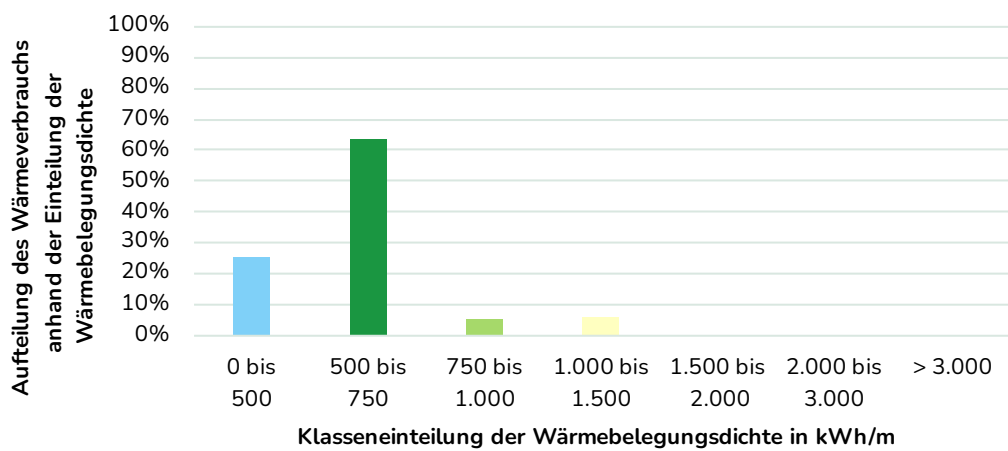


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	419
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	9.362.561 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	5,8 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	8.011.846 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	610 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / dezentrale Wärme
Im Jahr 2040	Wasserstoff / dezentrale Wärme

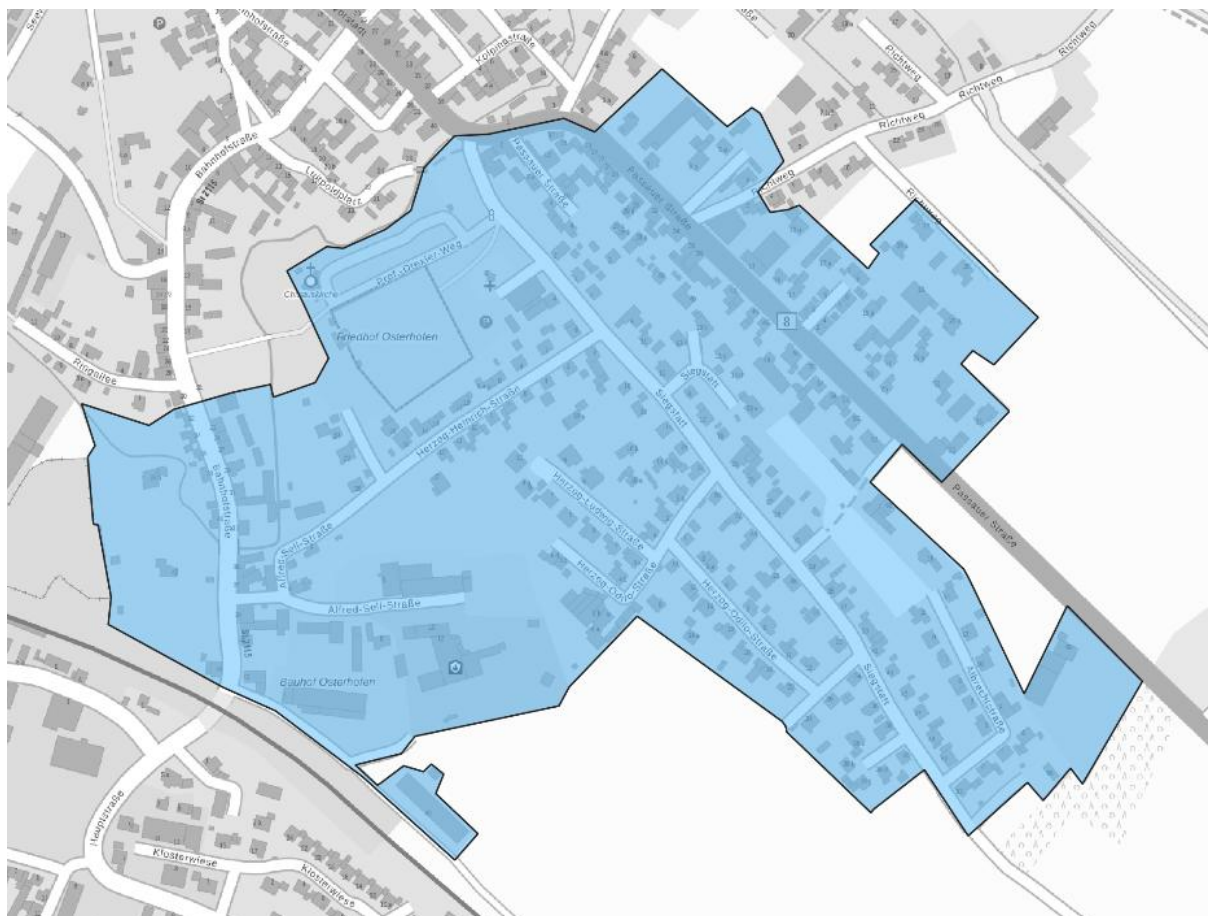
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Osterhofen Nord



Anteile am Wärmeverbrauch - Osterhofen Nord



OSTERHOFEN SÜD

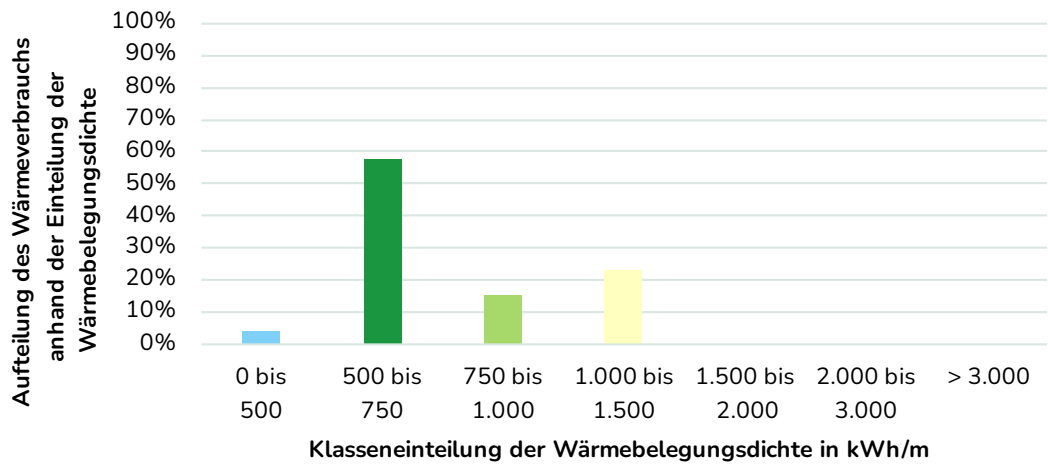


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	234
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	6.459.917 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	16,9 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	5.510.743 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	820 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / dezentrale Wärme
Im Jahr 2040	Wasserstoff / dezentrale Wärme

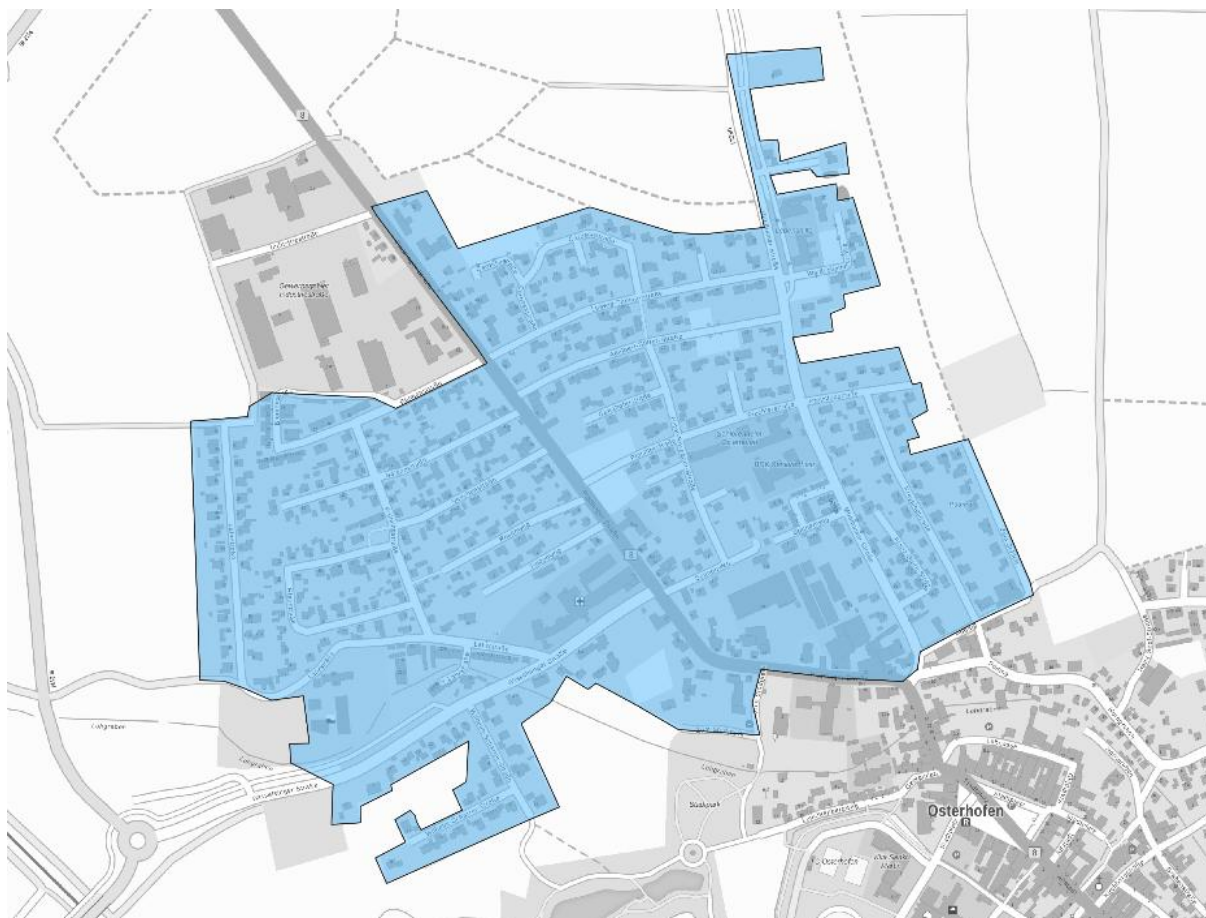
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Osterhofen Süd



Anteile am Wärmeverbrauch - Osterhofen Süd



OSTERHOFEN WEST

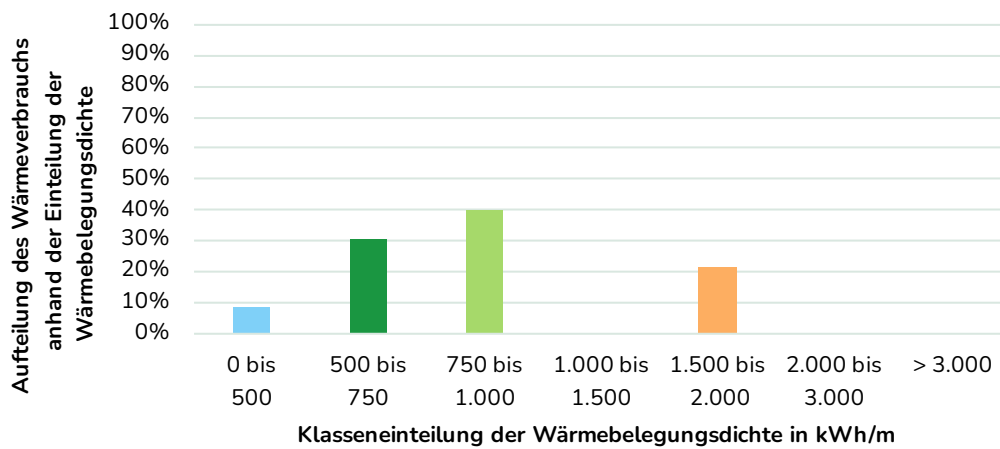


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	460
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	14.288.621 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	15,7 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	12.152.186 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	859 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / dezentrale Wärme
Im Jahr 2040	Wasserstoff / dezentrale Wärme

Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Osterhofen West



Anteile am Wärmeverbrauch - Osterhofen West



PÖSCHLÖD - GLÜCKING

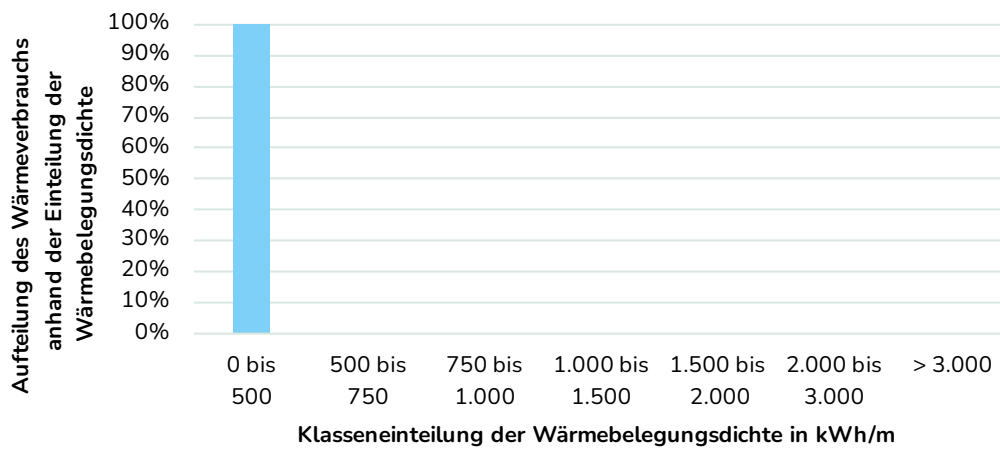


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	17
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	522.784 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	20,0 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	461.736 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	364 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Pöschlöd - Glucking



Anteile am Wärmeverbrauch - Pöschlöd - Glucking



RAFFELSDORF

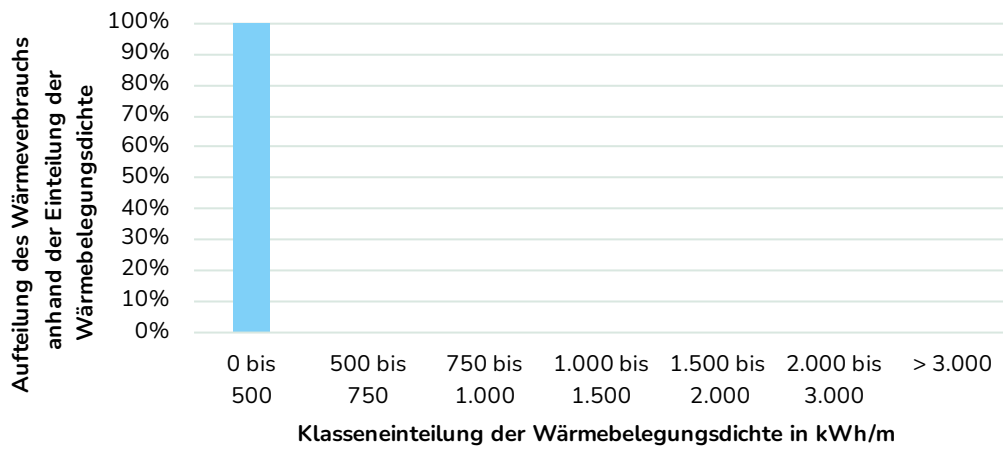


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	16
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	561.698 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	20,0 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	494.664 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	417 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte - Raffelsdorf



Anteile am Wärmeverbrauch - Raffelsdorf

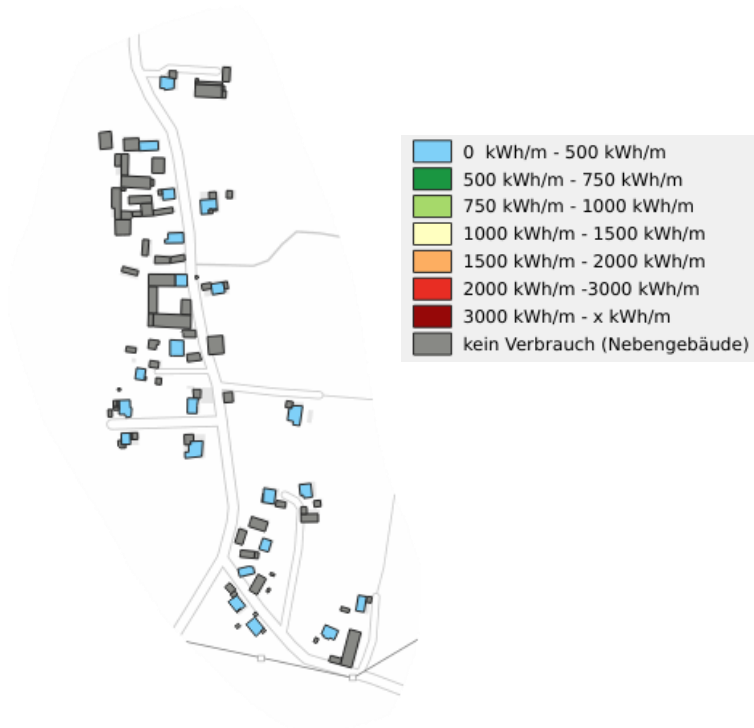


REISACH

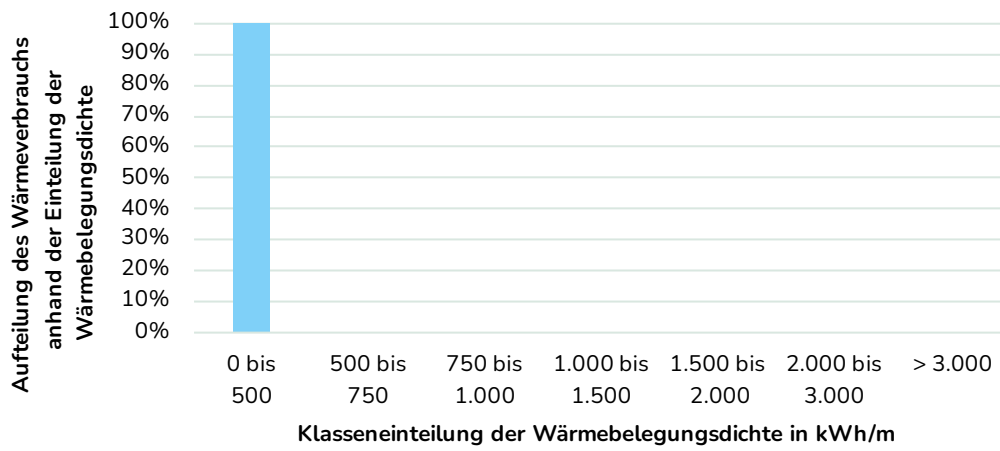


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	22
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	772.867 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	18,3 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	656.936 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	507 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

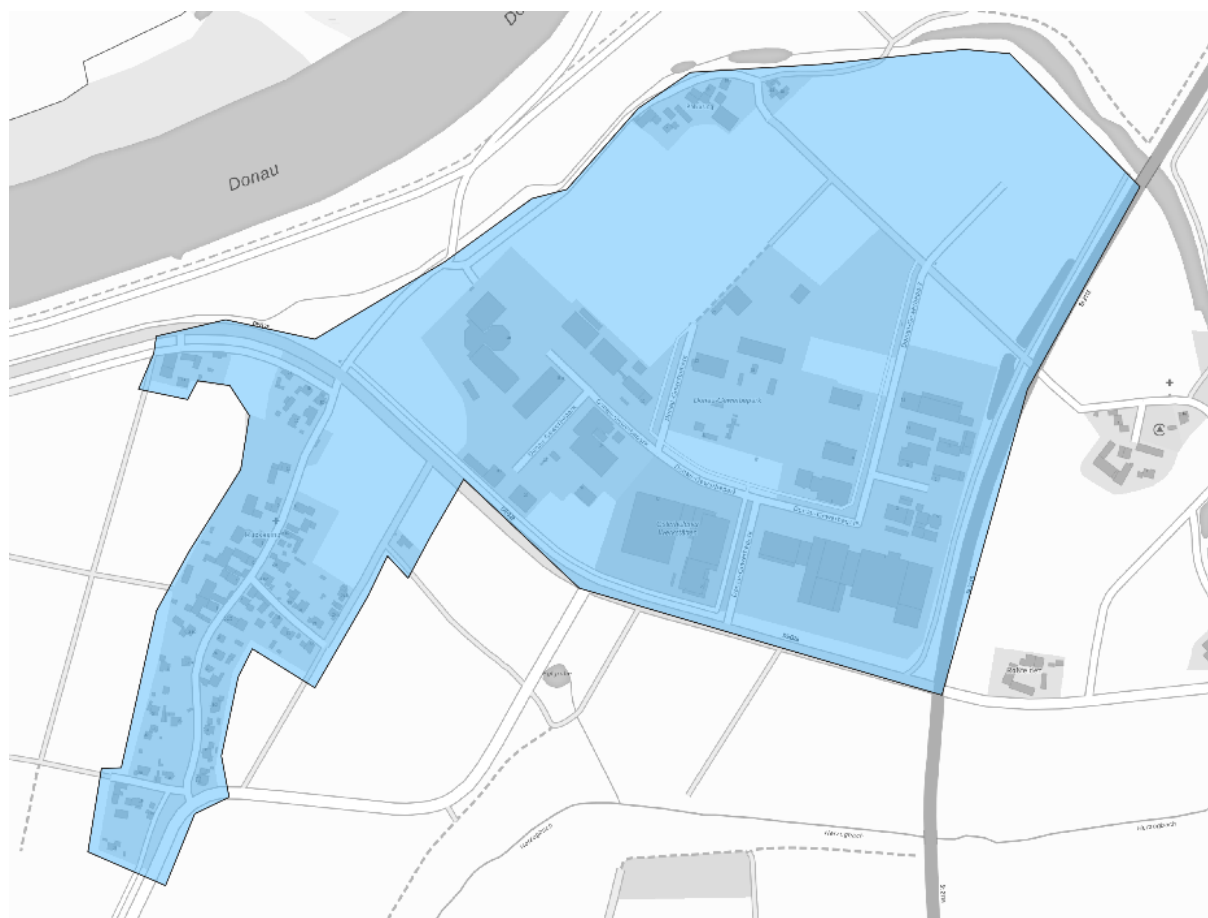
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Reisach



Anteile am Wärmeverbrauch - Reisach

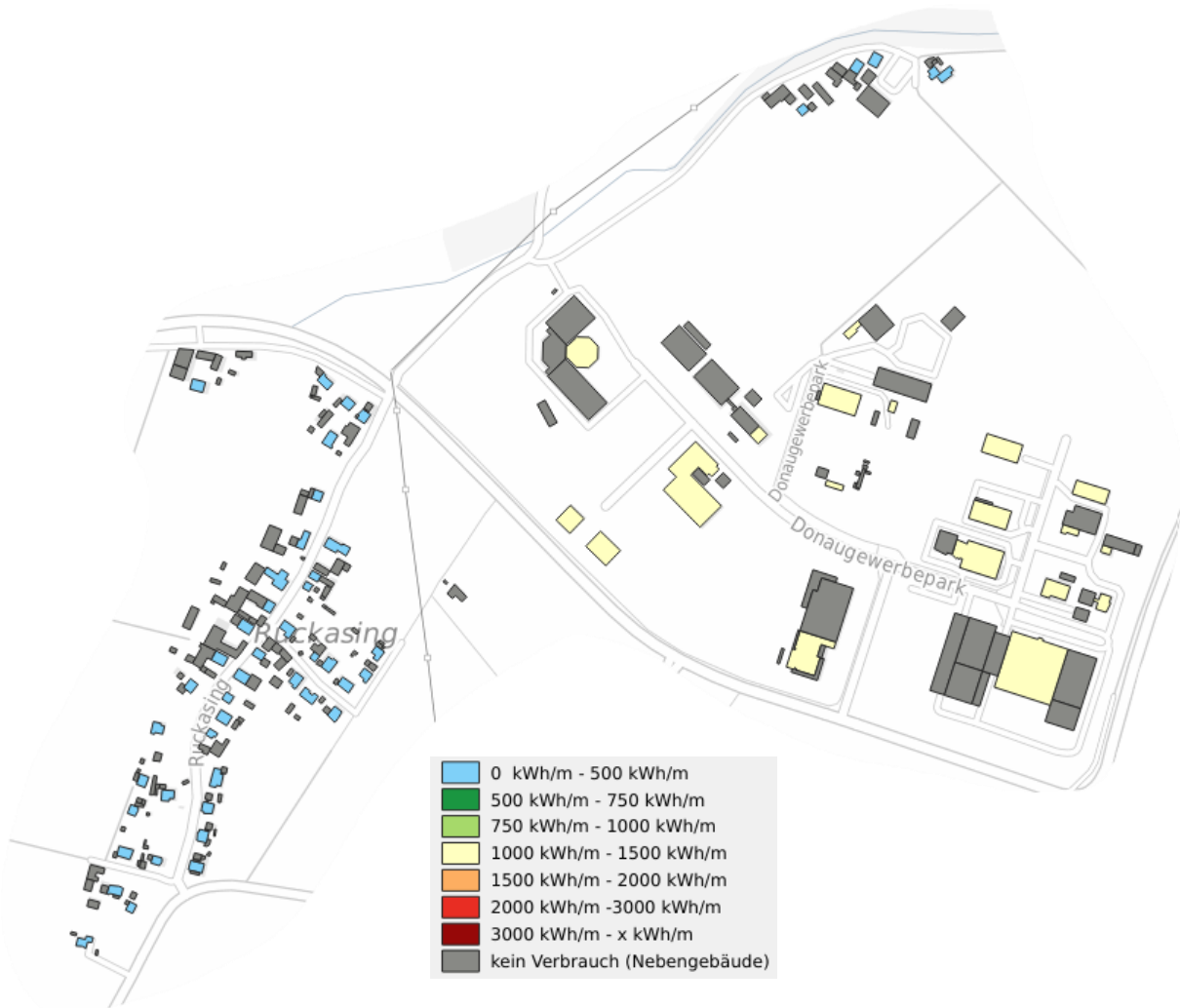


RUCKASING - DONAU-GEWERBEPARK

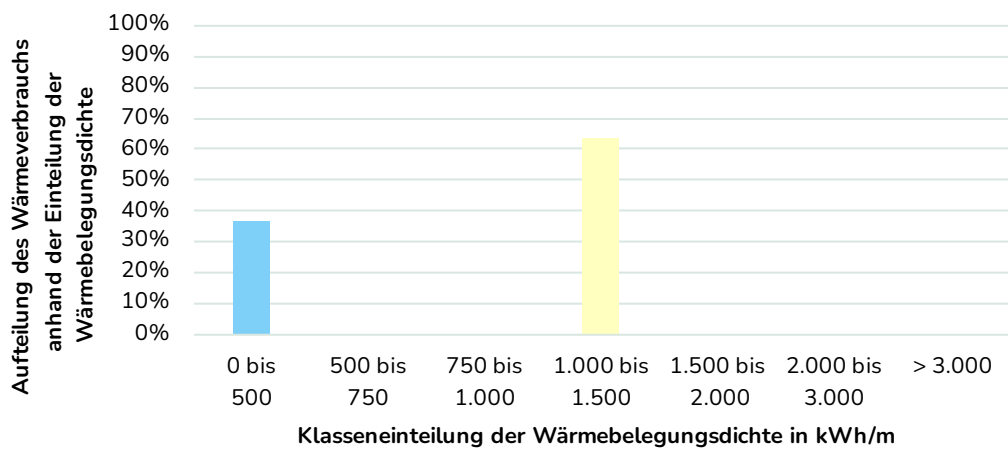


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	66
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	3.500.447 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	24,0 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	2.975.391 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	526 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / dezentrale Wärme
Im Jahr 2040	Wasserstoff / dezentrale Wärme

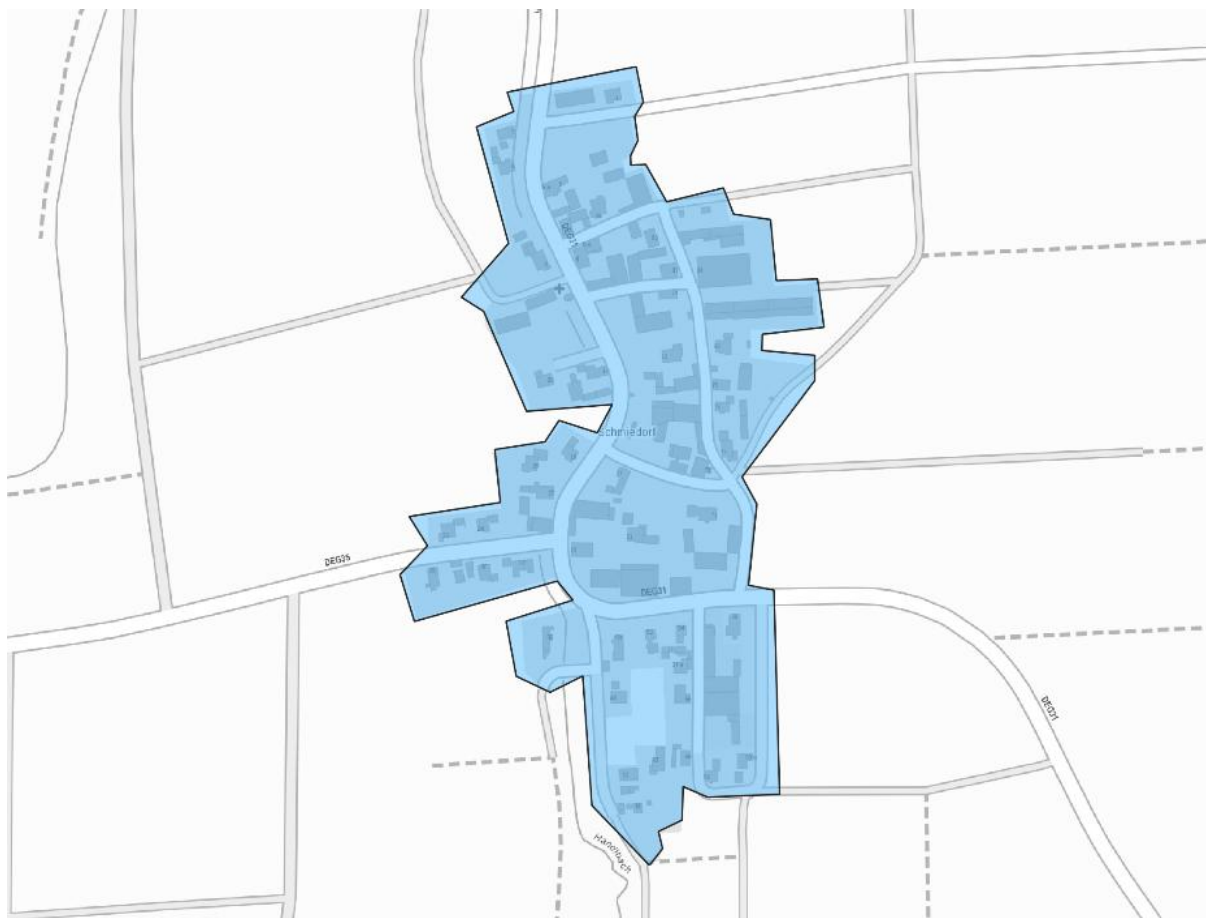
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Ruckasing - Donau-Gewerbepark



Anteile am Wärmeverbrauch - Ruckasing - Donau-Gewerbepark

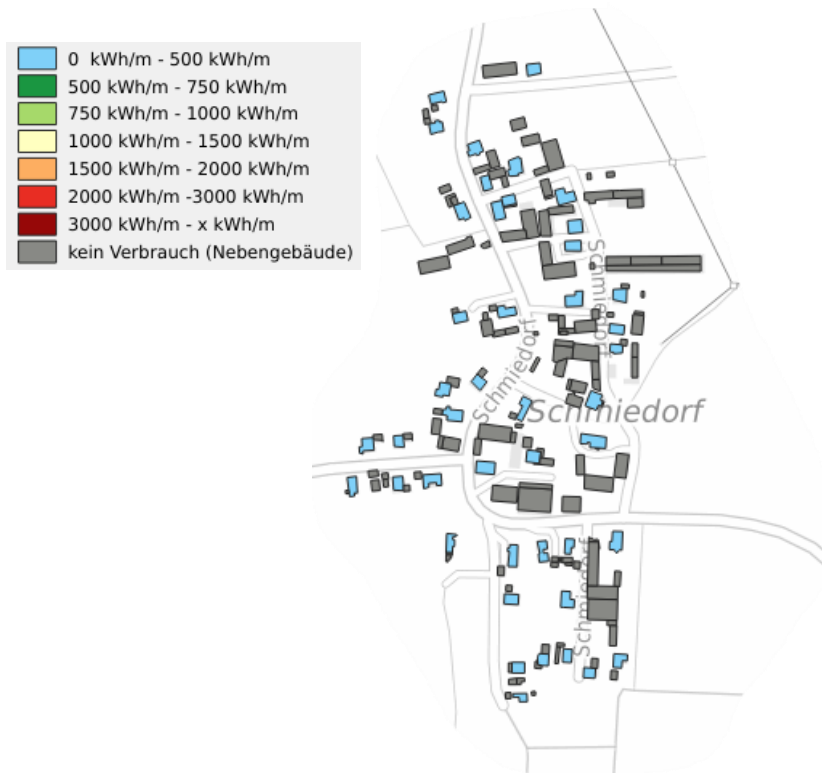


SCHMIEDORF

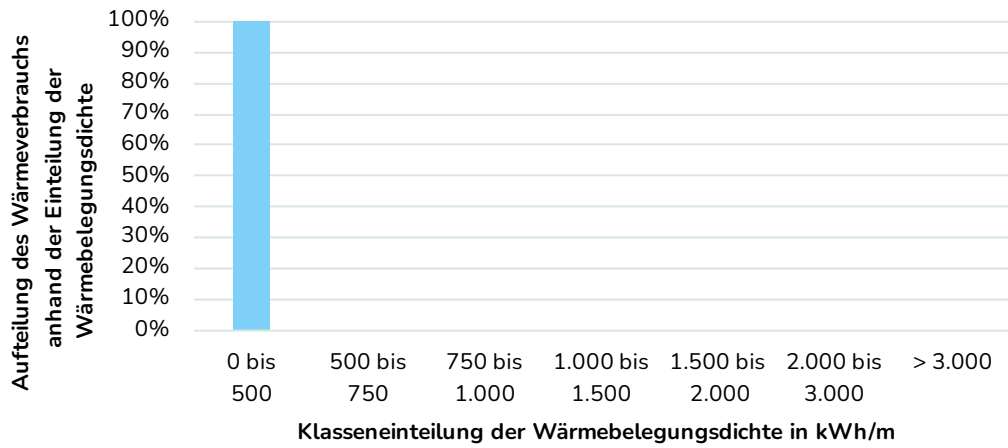


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	44
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.520.756 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	16,4 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	1.298.019 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	522 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

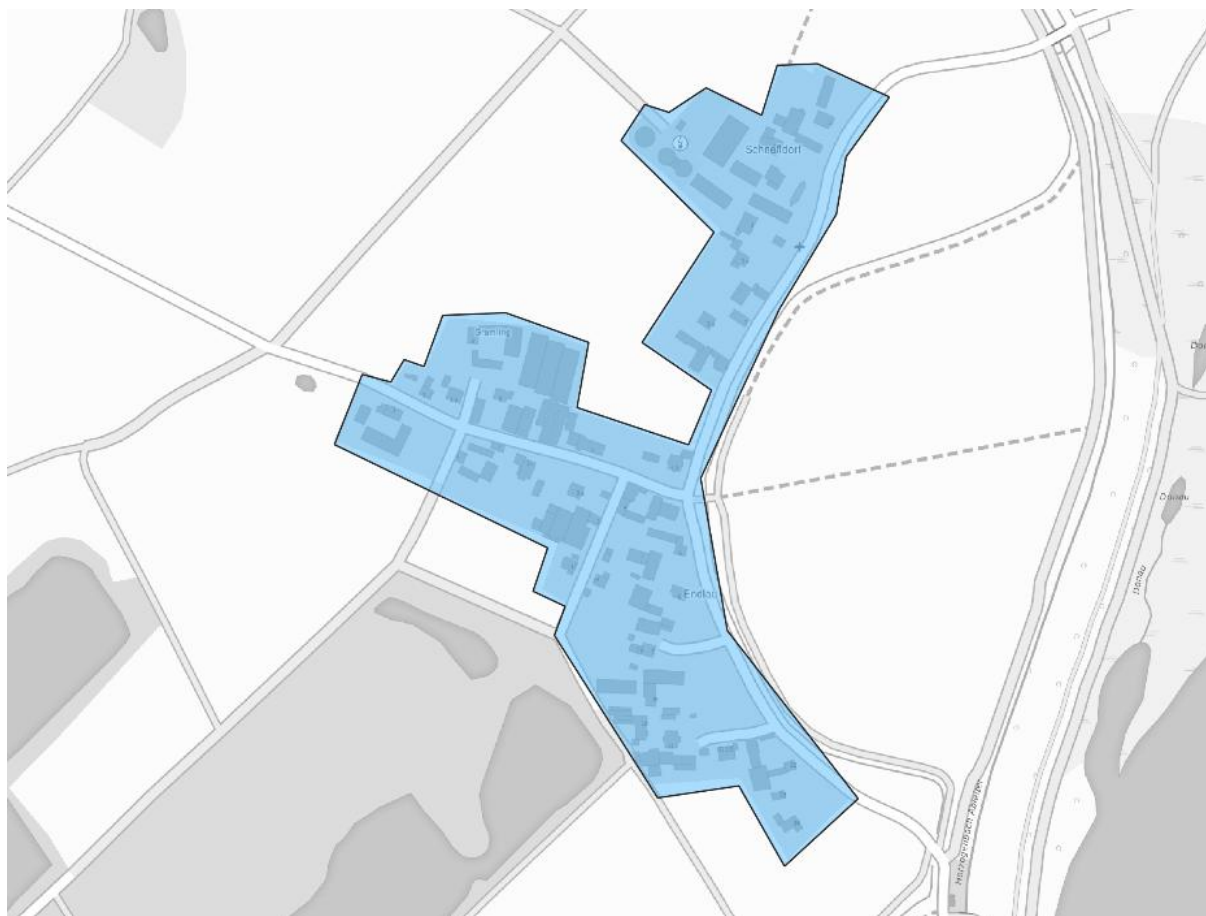
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Schmiedorf



Anteile am Wärmeverbrauch - Schmiedorf

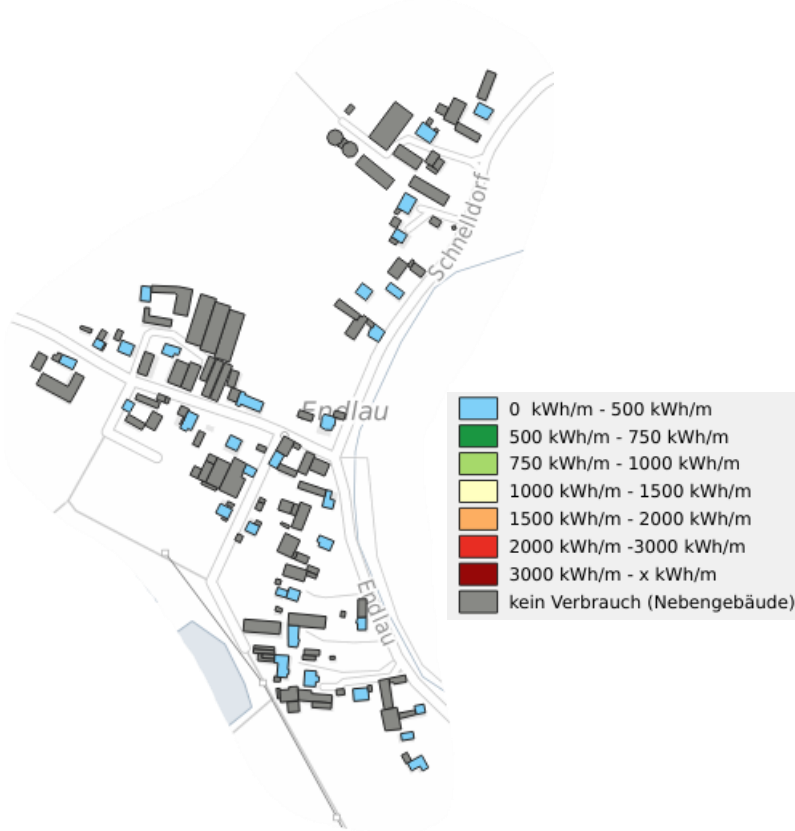


SCHNELLDORF - GRAMLING - ENDLAU

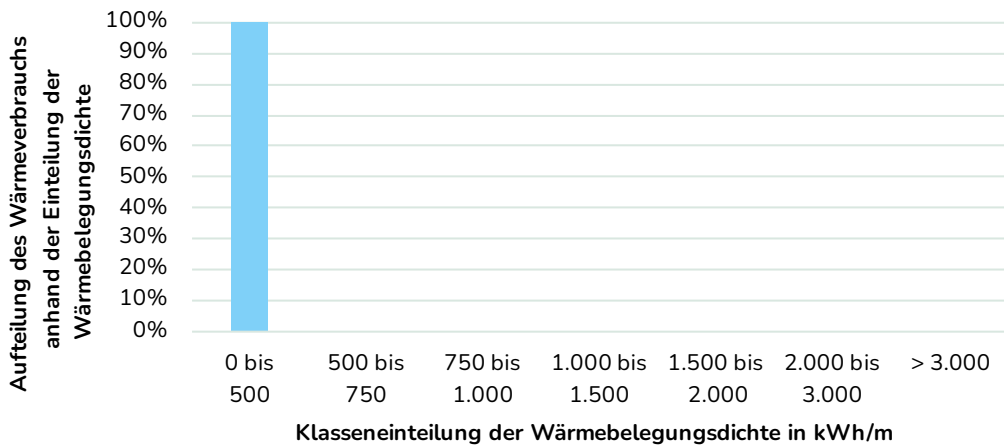


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	33
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	1.102.770 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	16,6 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	937.352 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	558 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Wärmenetzausbauggebiet
Im Jahr 2035	Wärmenetzverdichtungsgebiet
Im Jahr 2040	Wärmenetzverdichtungsgebiet

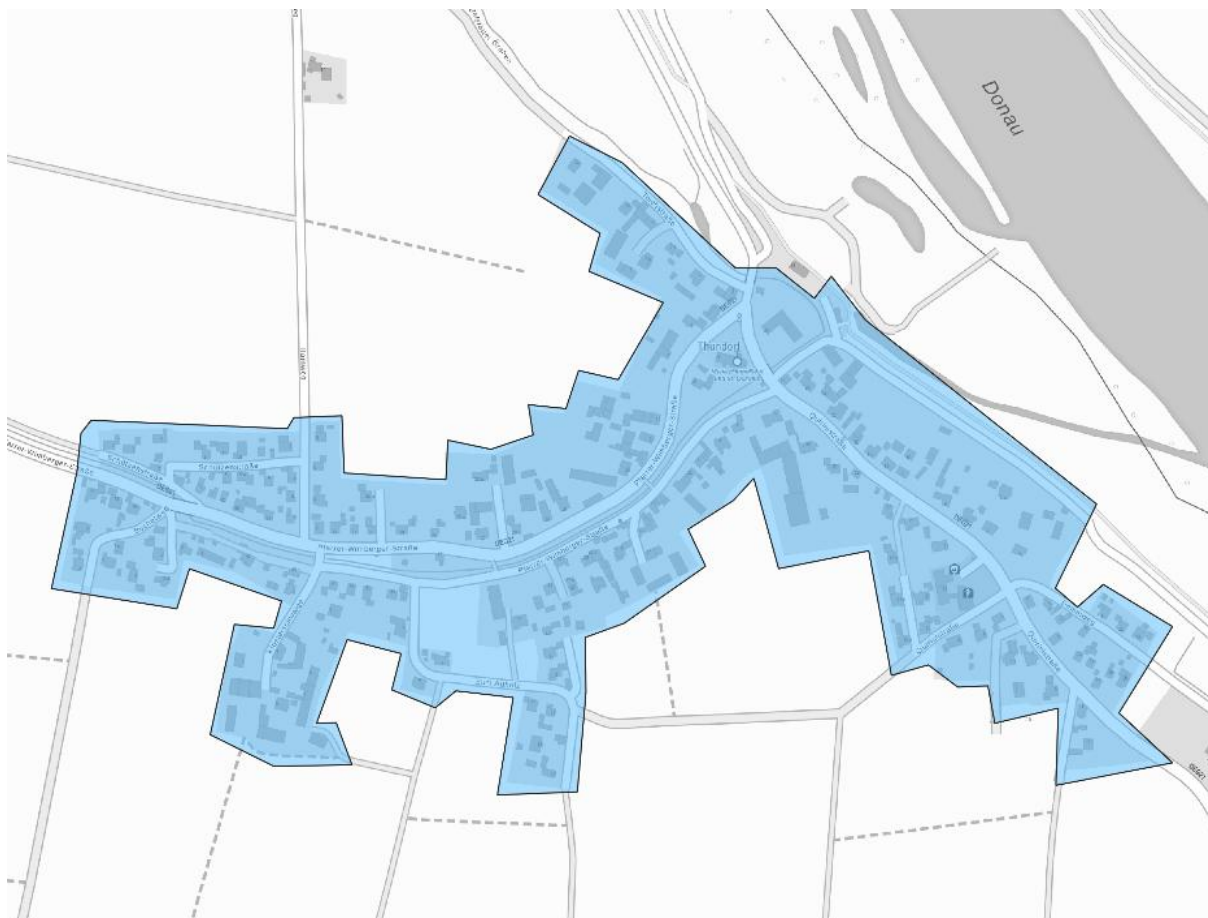
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Schnelldorf - Gramling - Endlau



Anteile am Wärmeverbrauch - Schnelldorf - Gramling - Endlau

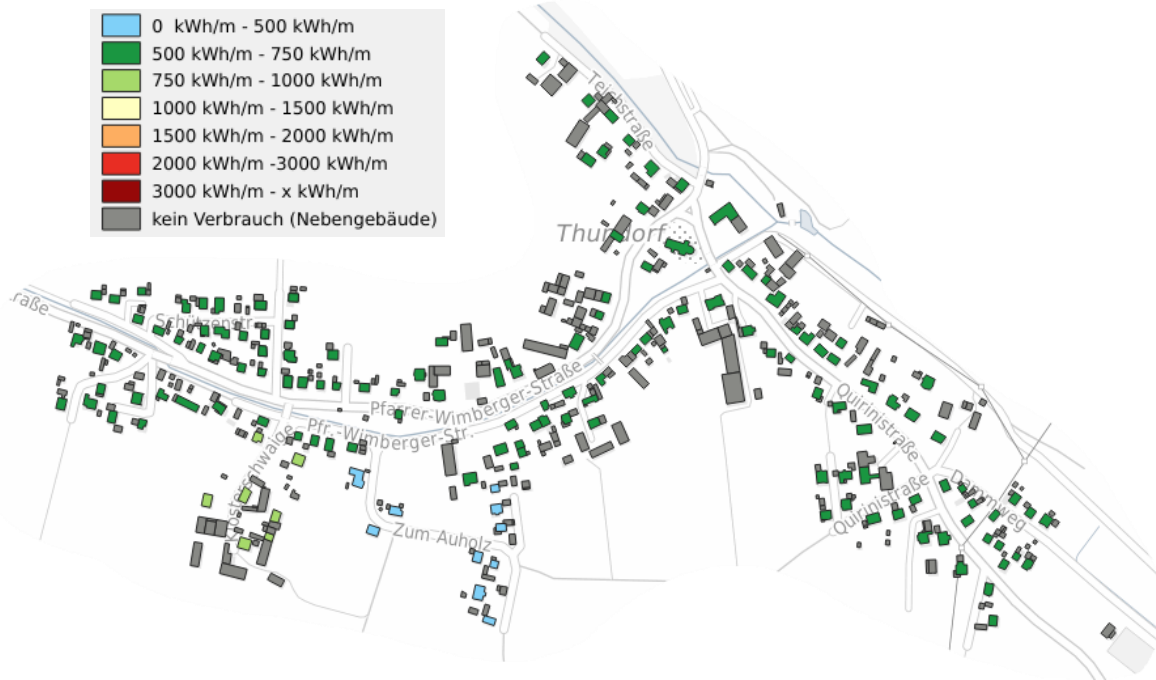


THUNDORF

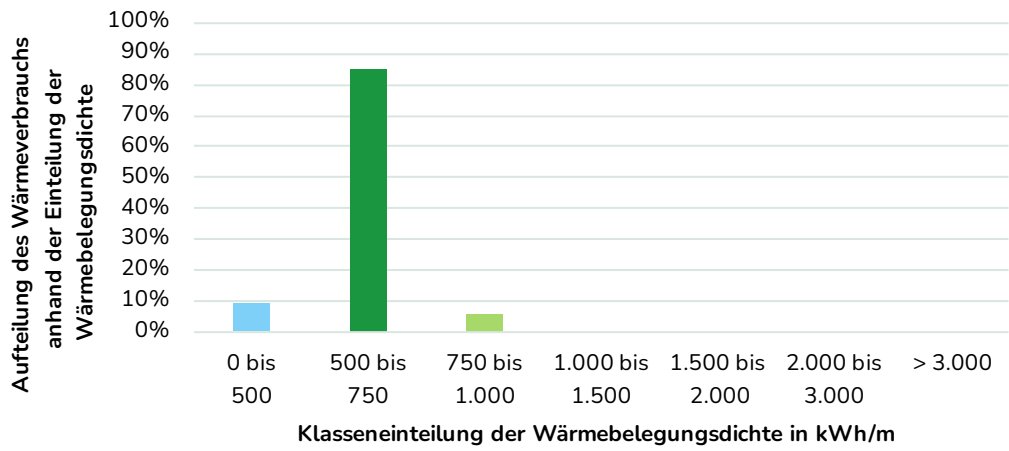


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	151
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.374.795 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	14,1 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	wahrscheinlich geeignet
Erdgasnetz	vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	3.718.643 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	579 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Prüfgebiet
Im Jahr 2035	Wasserstoff / dezentrale Wärme
Im Jahr 2040	Wasserstoff / dezentrale Wärme

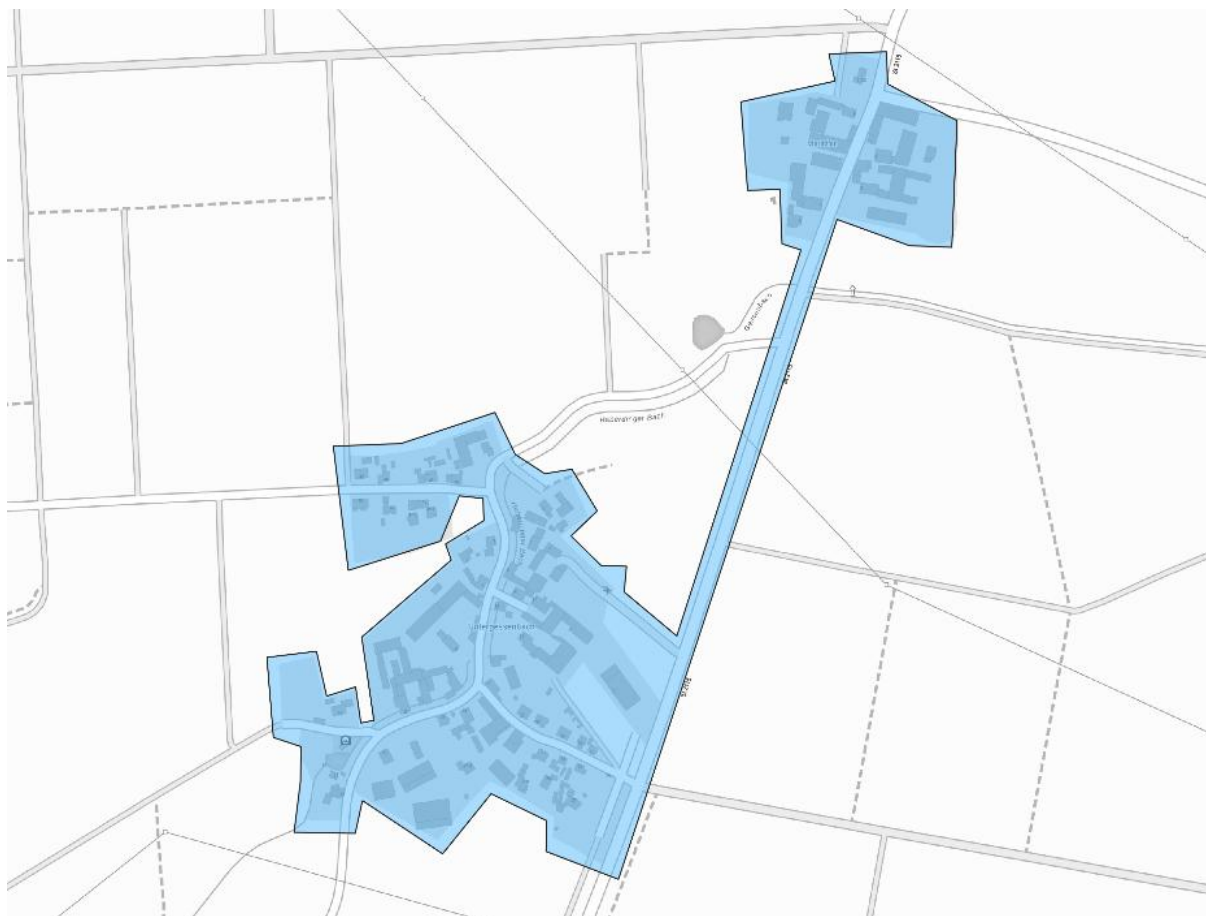
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Thundorf



Anteile am Wärmeverbrauch - Thundorf

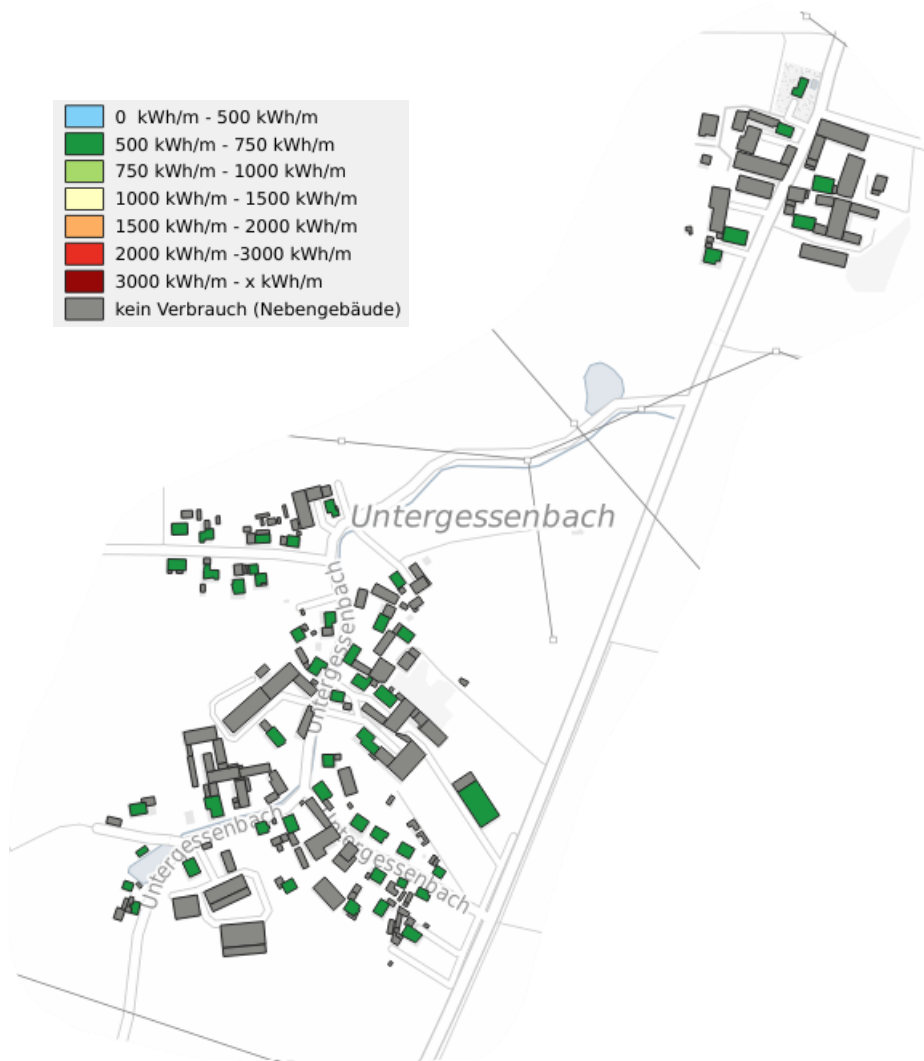


UNTERGESSENBACH - VIERHÖFEN

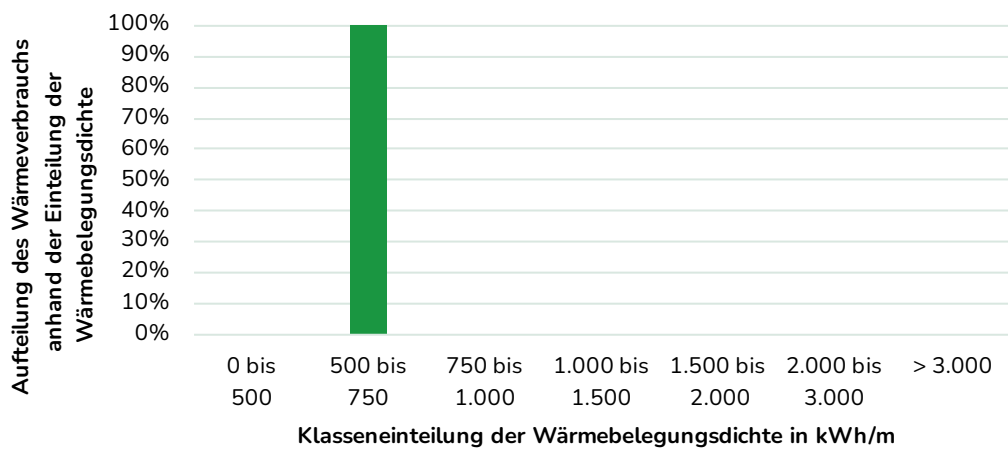


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	50
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	2.025.641 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	17,4 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	1.721.792 kWh
Wärmebelegungsdichte (100 % Anschlussquote)	603 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

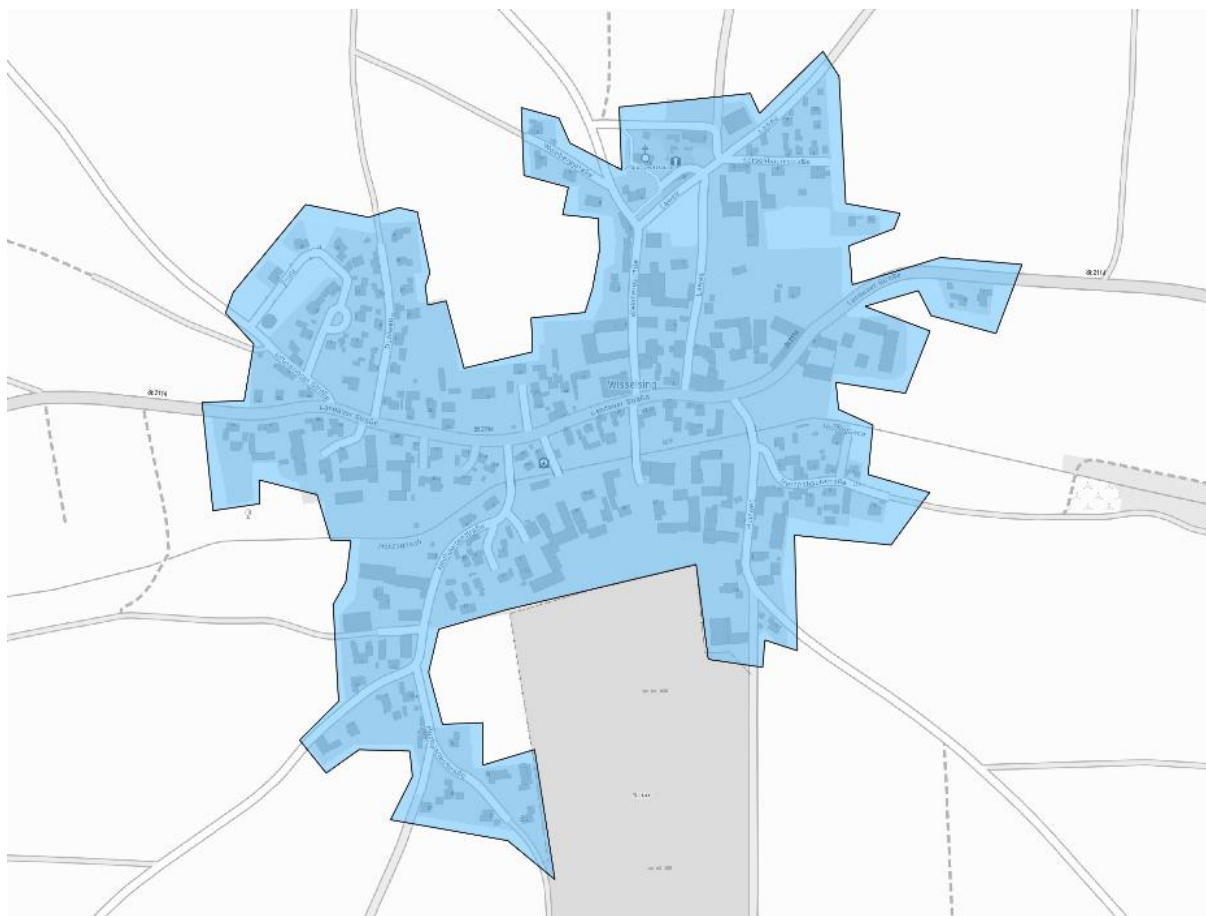
Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Untergessenbach - Vierhöfen



Anteile am Wärmeverbrauch - Untergessenbach - Vierhöfen

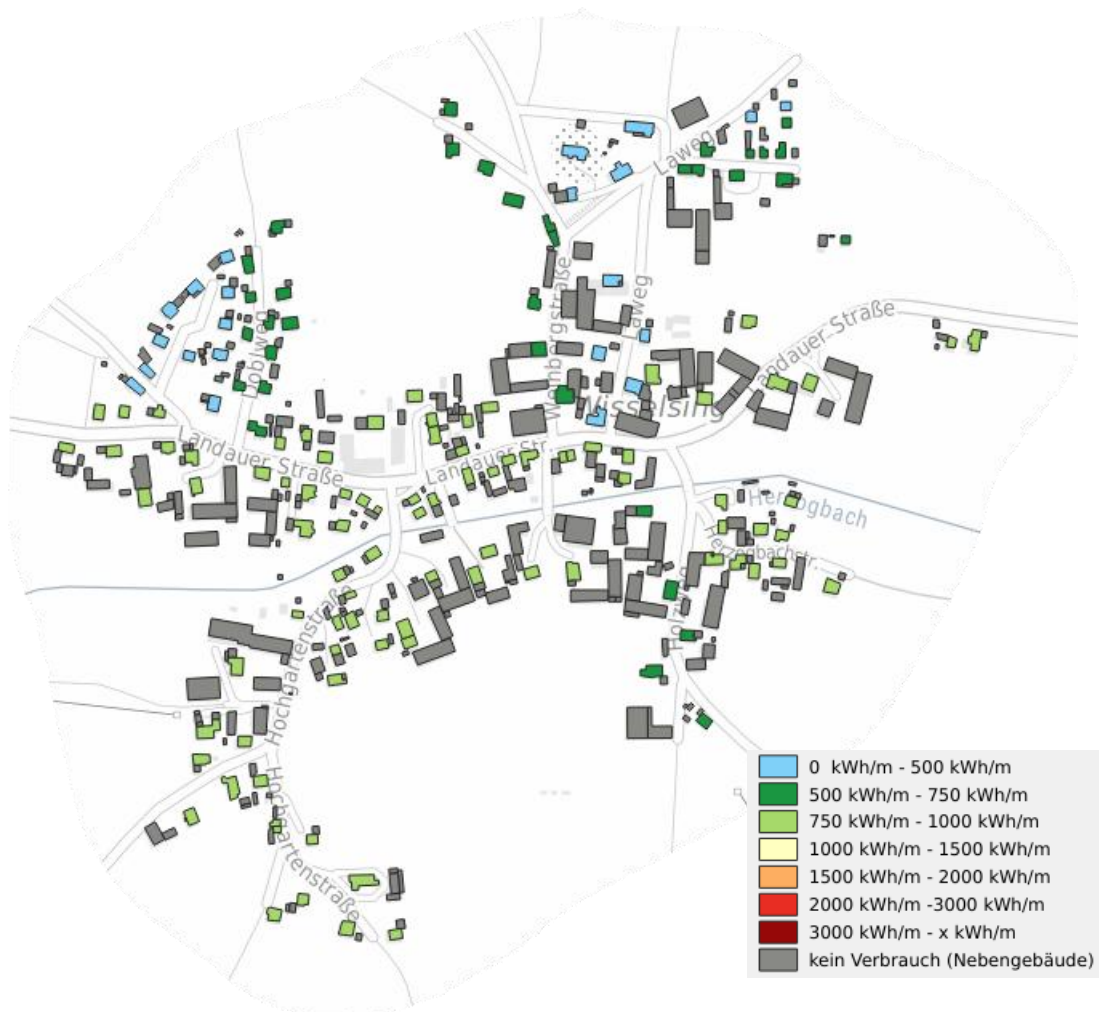


WISSELSING

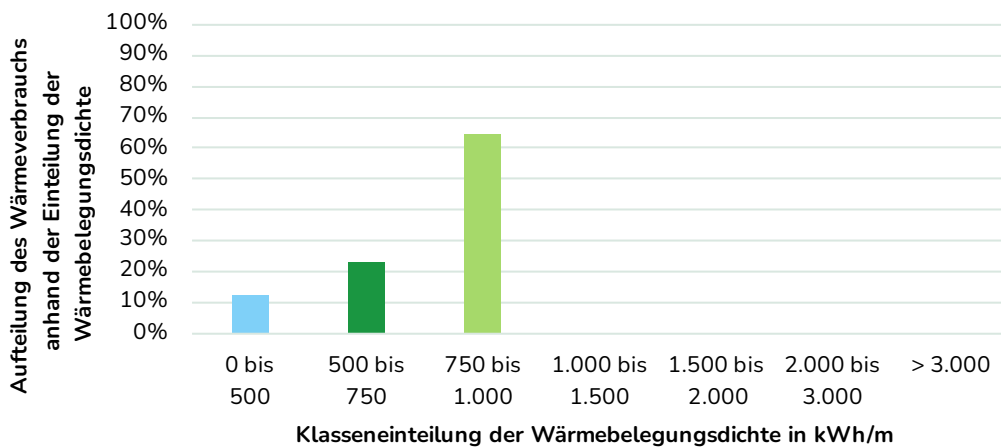


Parameter	Beschreibung
Anzahl Gebäude	145
Endenergieverbrauch Wärme (Bilanzjahr)	4.354.393 kWh
Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen	14,4 % bis 2045
Eignung für dezentrale Wärmeversorgung	sehr wahrscheinlich geeignet
Wasserstoffeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Wärmenetzeignung	sehr wahrscheinlich ungeeignet
Wärmeverbrauch (Bilanzjahr)	3.719.710 kWh
Wärmebelegungsichte (100 % Anschlussquote)	603 kWh/m
Einteilung in voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	
Im Jahr 2030	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2035	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung
Im Jahr 2040	Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

Straßenzugscharfe Wärmebelegungsichte – Wisselsing



Anteile am Wärmeverbrauch - Wisselsing



B. BEISPIEL-STANDORTAUSKUNFT GRUNDWASSERWÄRMEPUMPE

Angewandte Geologie








Standortauskunft Grundwasserwärmepumpe



 Osterhofen
 UTM-Koordinaten (Zone 32):
 Ostwert: 705.697
 Nordwert: 5.402.113



Ergebnis an Ihrem Standort

-  Der Bau einer Grundwasserwärmepumpenanlage ist nach derzeitigem Kenntnisstand **möglich**.
-  Der Standort liegt **außerhalb** eines Wasserschutzgebietes (WSG).
-  Aus Gründen des Grundwasserschutzes besteht voraussichtlich **eine Begrenzung** der maximalen Bohrtiefe von **10 bis 15 m**.
-  Bei einer Bohrung können **Gesteine mit artesisch gespanntem Grundwasser** angetroffen werden.
-  Im Umkreis von 50 m befindet sich **keine bekannte** geologische Störung.
-  Bis 100 m Tiefe werden voraussichtlich **Locker- und Festgesteinsabfolgen** durchbohrt.
-  In **3 bis 10 m** unter der Geländeoberfläche wird voraussichtlich Grundwasser von etwa **3 bis 10 m** Mächtigkeit angetroffen.

Ersteinschätzung für oberflächennahe Entzugssysteme am Standort

Erdwärmesonde:
nicht möglich



Erdwärmekollektor:
möglich



Grundwasserwärmepumpe:
möglich



Allgemeine Standortbedingungen

In Bayern wird die Erdwärmenutzung aus Gründen des Grundwasserschutzes sehr sensibel gehandhabt. Dies gilt insbesondere in den ausgewiesenen Wasserschutzgebieten sowie in geologisch und hydrogeologisch kritischen Gebieten. Hier kann der Bau einer Grundwasserwärmepumpenanlage untersagt werden oder ist nach Einzelfallprüfung unter Auflagen möglich. Der Kartenausschnitt zeigt die geologische und hydrogeologische Ersteinschätzung im Umkreis des ausgewählten Standortes.



Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Erdwärme mittels Grundwasserwärmepumpe

Der Bau einer Grundwasserwärmepumpe ist

- möglich
- möglich (bedarf aber einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde)
- möglich (Moorgebiet - bedarf einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde)
- nicht möglich (Moorgebiet)
- nicht möglich (geologisch und hydrogeologisch oder wasserwirtschaftlich kritisch)
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

[UmweltAtlas Bayern: Angewandte Geologie](#)

Hydrogeologische Standortbedingungen

Für die thermische Nutzung des Grundwassers in Bayern sind die hydrogeologischen Verhältnisse am Standort von großer Bedeutung. Entscheidend sind unter anderem der Grundwasserleitertyp (Poren-, Kluft-, Karst-Grundwasserleiter), die Durchlässigkeit der Gesteine, die hydraulische Situation (Grundwasserflurabstand, Grundwasserfließrichtung) sowie die Grundwassermächtigkeit.

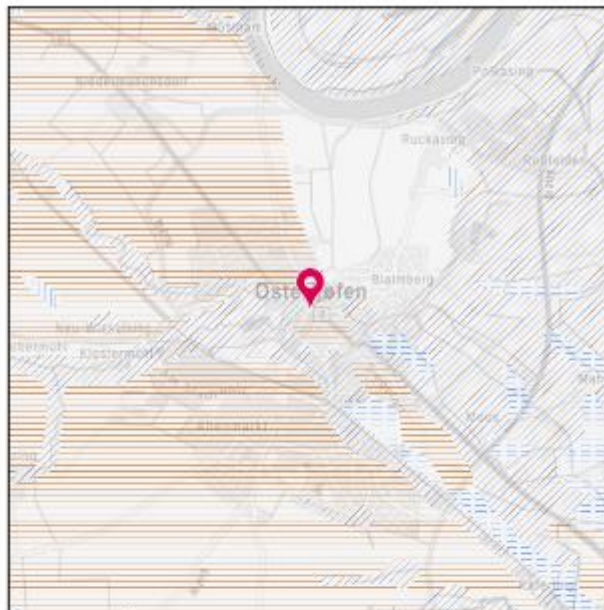
Hydrogeologische Einheit	Hydrogeologische Eigenschaften
Flussschotter und -sande (Südbayern)	Poren-Grundwasserleiter mit überwiegend mäßigen bis hohen Durchlässigkeiten und Ergiebigkeiten; Grundwasservorkommen mit regionaler bis überregionaler Bedeutung

Orientierend sind die Durchlässigkeitsklassen und Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) in m/s der Hydrogeologischen Kartieranleitung (Ad-hoc-AG Hydrogeologie 1997) angegeben.

Leitertyp	Grundwassergeringleiter				Grundwasserleiter						
	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$
Durchlässigkeitsklasse	7 äußerst gering	6 sehr gering	5 gering	4 mäßig	3 mittel	2 hoch	1 sehr hoch				

Hydrogeologische Übersicht

Der Kartenausschnitt zeigt die hydrogeologischen Einheiten und Deckschichten im Umfeld des ausgewählten Standortes basierend auf der Hydrogeologischen Karte im Maßstab 1:100.000.



Hydrogeologische Verhältnisse am ausgewählten Standort

Hydrogeologische Einheit:

Flussschotter und -sande (Südbayern)

Deckschicht:

Deckschicht aus Lockergestein mit sehr geringer bis geringer Porendurchlässigkeit

1.000 Meter

Maßstab 1:50.000

[UmweltAtlas Bayern: Angewandte Geologie](#)

Legende zum Kartenausschnitt

Hydrogeologische Einheiten:

Flussschotter und -sande (Südbayern)

Deckschichten:

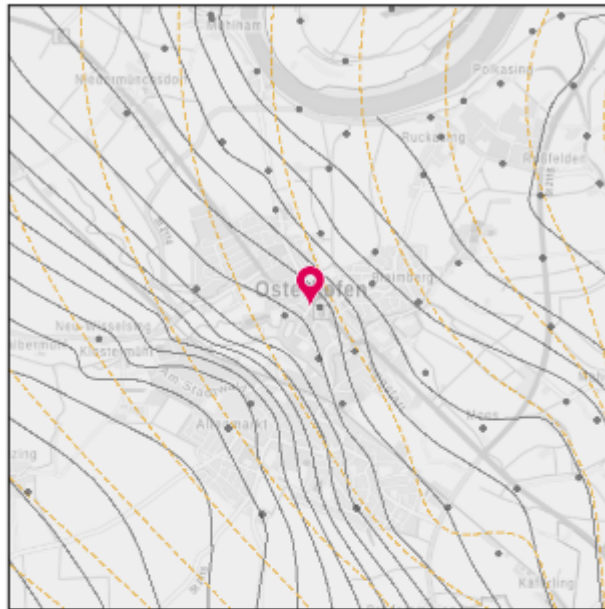
Deckschicht aus Lockergestein (bindig) mit äußerst geringer bis sehr geringer Porendurchlässigkeit

Deckschicht aus Lockergestein mit (stark) variabler Porendurchlässigkeit bzw. gering mächtig und/oder lückenhaft

Deckschicht aus Lockergestein (nicht bindig) mit mäßiger bis sehr hoher Porendurchlässigkeit

Deckschicht aus Lockergestein mit hohem Wasserspeichervermögen, jedoch geringer Durchlässigkeit (Moos)

Der Kartenausschnitt zeigt die Verbreitung der Grundwasserstockwerke, die Bereiche mit artesisch gespannten Grundwasser, die Grundwassergleichen sowie die zu deren Konstruktion verwendeten Stützpunkte im Umfeld des ausgewählten Standortes basierend auf der Hydrogeologischen Karte im Maßstab 1:100.000.



1.000 Meter

Maßstab 1:50.000

[UmweltAtlas Bayern: Angewandte Geologie](#)

Hydrogeologische Einheit am gewählten Standort
Flussschotter und -sande (Südbayern)

Hydrogeologische Verhältnisse am ausgewählten Standort

Vorherrschendes Grundwasserstockwerk:

Quartär - Flussablagerungen

i Derzeit sind keine Informationen zu den hydraulischen Spannungsverhältnissen am gewählten Standort verfügbar.

Legende zum Kartenausschnitt

Grundwassergleichen:

— Quartär, oberflächennah verbreitet

- - - - Tertär (Onsenburger Schotterabfolge), vermutet und/oder überdeckt bzw. tiefer liegend

Stützpunkte der Grundwassergleichen:

• Quartär

• Tertär (Onsenburger Schotterabfolge)

Verbreitung der Grundwasserstockwerke:

Quartär - Flussablagerungen

Bereiche artesisch gespannten Grundwassers:

x nicht vorhanden oder noch nicht bearbeitet

Zusammenfassung für Ihren Standort

Wasser-schutzgebiet	Bohrtiefen-begrenzung	Flurabstand	Grundwasser-mächtigkeit	alternative Erdwärmesysteme
außerhalb	von 10 bis 15 m	3 bis 10 m	3 bis 10 m	Erdwärmekollektor

i Im Umkreis von 500 Meter des von Ihnen gewählten Standortes wurden **53 Bohrungen** gefunden.

[UmweltAtlas Bayern: Geologie](#) (Darstellung von Bohrungen im UmweltAtlas Bayern)

Allgemeine Hinweise zur Standortauskunft für Grundwasserwärmepumpen

Die Standortauskunft gibt einen ersten orientierenden Überblick über die Bedingungen am Standort. Sie wird rein technisch generiert und beruht auf den Kenntnissen und Erfahrungen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Sie ersetzt keine Detailuntersuchung und Planung durch ein Fachbüro.

Lassen Sie sich gut beraten!

Eine gute Planung vermeidet viele Unannehmlichkeiten und Überraschungen. Wir empfehlen daher die Planung durch ein Fachbüro (z. B. ein Geologisches Ingenieurbüro) durchführen zu lassen, das mit den regionalen Gegebenheiten vertraut ist.

Weitere Informationen zu Erdwärme in Bayern erhalten Sie unter:

[UmweltAtlas Bayern: Angewandte Geologie](#)

(Kartendienst des Bayerischen Landesamtes für Umwelt)

[Oberflächennahe Geothermie](#)

(Informationen zur Erdwärmennutzung in Bayern)

[Energie-Atlas Bayern](#)

(Informationen zum Thema Energie in Bayern)

Die ersten Schritte - das Genehmigungsverfahren

[Unterlagen zur Antragsstellung](#)

Anschrift der Genehmigungsbehörde:

Landratsamt Deggendorf

Herrenstr. 18

94469 Deggendorf

Tel: 0991/3100-0(-294 bzw. -295)

Fax: 0991/3100-41395

wasserrecht@lra-deg.bayern.de

<https://www.landkreis-deggendorf.de>

Die Kreisverwaltungsbehörde prüft die eingereichten Antragsunterlagen

Hinweise (Wasser- und Bergrecht, Standortauswahlgesetz)

Für den Bau und Betrieb von Grundwasserwärmepumpenanlagen sind die Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit dem Bayerischen Wassergesetz (BayWG) und der hierzu ergangenen Verwaltungsvorschrift (VWWas) maßgebend. Die zuständigen Anzeige- und Genehmigungsbehörden für Anlagen sind die unteren Wasserbehörden (Landratsamt, Umweltamt). Die Erdwärmenutzung unterliegt grundsätzlich auch den Regelungen des Bundesberggesetzes (BBergG). In Bayern werden jedoch nur Erdwärmeanlagen mit Bohrungen von mehr als 100 m Tiefe und/oder einer thermischen Leistung von > 200 kW bergrechtlich behandelt. Unabhängig von den hier gemachten Angaben prüft die untere Wasserbehörde die Zulässigkeit des Vorhabens, gegebenenfalls mit Auflagen. Das Ergebnis der Prüfung kann daher von der hier dargestellten Erstbewertung abweichen.

Durch die ab 16.08.2017 für Bohrungen über 100 m Tiefe erforderliche Prüfung der bundesgesetzlichen Sicherungsvorschriften (§ 21 Standortauswahlgesetz) durch die Zulassungsbehörde ist mit längeren Bearbeitungszeiten für die Zulassung der Vorhaben zu rechnen (www.bfe.bund.de – Standortauswahlverfahren – Schutz möglicher Standorte).

Weitergabe der Bohrergebnisse

Laut Geologiedatengesetz sind dem Bayerischen Landesamt für Umwelt - Geologischer Dienst in angemessener Zeit (vier Wochen) nach Abschluss der Bohrarbeiten die Lage, Geländehöhe, Schichtenverzeichnisse, Ausbauezeichnungen, angetroffene Grundwasserverhältnisse und gegebenenfalls Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen zu übersenden.

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
 Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
 86179 Augsburg
 Telefon: 0821 9071-0
 Telefax: 0821 9071-5556
 Postanschrift:
 Bayerisches Landesamt für Umwelt
 86177 Augsburg
 E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
 Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Referenzen/Bildnachweis:
 Oberflächennahe Geothermie
 Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
 Hintergrundkarte

[© Bayerische Vermessungsverwaltung](#)
[© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie](#)

Mit Förderung durch:



Europäische Union
 Europäischer Fonds für
 regionale Entwicklung