

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG DER STADT OBERURSEL (TAUNUS)



Veröffentlicht durch die Stadt Oberursel (Taunus). Erstellt durch die Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH im Auftrag der Stadtverwaltung gemäß den Anforderungen des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG)

Datum: 08.10.2025

Kontakt
klimaschutz@oberursel.de

1 Inhalt

1.1	Abbildungsverzeichnis.....	3
1.2	Tabellenverzeichnis	4
2	Einleitung	5
3	Bestandsanalyse	6
3.1	Energieträgeraufteilung	6
3.2	Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen	8
3.3	Leitungsgebundene Wärme	9
3.4	Anzahl und Art dezentraler Wärmeerzeuger	9
3.5	Darstellung der Baualtersklassen.....	10
3.6	Wärmeverbrauchsdichte	11
3.7	Wärmeliniendichte.....	12
3.8	Anteil der Energieträger je Baublock	13
3.9	Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger je Baublock	14
3.10	Gebäudetypklassifizierung	20
3.11	Identifizierbare Großverbraucher von Wärme oder Gas	22
3.12	Bestehende Wärmenetze inklusive Standorte der Erzeugungsanlage und Wärmespeichern.....	23
3.13	Bestehendes Erdgasnetz	26
3.14	Lage Abwassernetze inklusive Trockenwetterabfluss-Werte.....	27
3.15	Sonstiges	28
4	Potentialanalyse	29
4.1	Spezifische Einschränkungen im Plangebiet	29
4.1.1	Einteilung der Wasserschutzgebiete in Oberursel	29
4.1.2	Direkte Nutzung von Grundwasser	30
4.2	Potentiale für erneuerbare Wärmequellen	31
4.2.1	Potentialübersicht.....	31
4.2.2	Räumliche Zuordnung der vorhandenen Potentiale.....	33
4.3	Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion	43
4.4	Synergieeffekte mit den Plänen benachbarter Gebietskörperschaften.....	46
5	Zielszenario.....	46
5.1	Zukünftiger elektrischer Leistungsbedarf	46
5.2	Aufteilung in voraussichtliche WärmeverSORGungsgebiete	49
5.2.1	WärmeverSORGungsgebiete Definitionen.....	49
5.2.2	Vollkostenvergleich als Grundlage der Aufteilung der Gebiete.....	51
5.2.3	Darstellung WärmeverSORGungsgebiete für 2030, 2035 und 2040	54
5.3	Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial	57

5.4	Darstellung für das Zieljahr 2045.....	58
5.5	Eintrittswahrscheinlichkeiten der geplanten Versorgung im Zieljahr.....	59
5.6	Indikatoren des Zielszenarios.....	60
5.7	Benötigte Zubauzahlen Wärmepumpen pro Jahr gemäß Planung.....	61
5.8	Diskussion zentraler Erkenntnisse aus erfolgter Analyse und Planung	61
6	Umsetzungsmaßnahmen / Umsetzungsstrategie	64
6.1	Finanzierungsmechanismen für Maßnahmen zum Umstieg der Verbraucher auf Erneuerbare Energie.....	70
	Anlage :1 Übersicht Einbindung der Stakeholder.....	71
	Anlage 2: Zielszenario 2045 bzw. gleichermaßen Betrachtungszeitpunkt 2040	73

1.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung des angewandten Prozesses zur Stakeholderbeteiligung.	5
Abbildung 2: Auswertung des Endenergieverbrauchs für Wärmezwecke in Oberursel nach Energieträgern (Datenstand 2023, Quelle: Messwerte, Schornsteinfegerdaten, Angaben Klimaschutzkonzept 2024)	6
Abbildung 4: Darstellung der Baualtersklassen (Quelle: Klimaschutzteilkonzept Oberursel aus 2018).....	10
Abbildung 5: Darstellung des Wärmebedarf pro Hektar (Quelle: IST Werte Gasnetzbetreiber Basis 2023 und statistische Werte aus dem Zensus 2022).....	11
Abbildung 6: Darstellung des Wärmebedarf pro Meter Straße (Quelle: IST Werte Gasnetzbetreiber Basis 2023 und statistische Werte aus dem Zensus 2022).....	12
Abbildung 7: Darstellung der Aufteilung der verschiedenen Energieträger je Baublock (Quelle: Energieträger Zensus 2022).....	13
Abbildung 8 Angabe zum Vorkommen einer Festbrennstoff-Anlage im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger).....	14
Abbildung 9: Angabe zum Vorkommen eines Wärmestromverbrauchers im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger)	15
Abbildung 10: Angabe zum Vorkommen einer Anlage, die Biogas nutzt im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger, interne Korrektur)	16
Abbildung 11: Angabe zum Vorkommen einer Übergabestation für ein Fernwärmennetz im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger).....	17
Abbildung 12: Angabe zum Vorkommen einer Gasheizung im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger).....	18
Abbildung 13: Angabe zum Vorkommen einer Heizöl-Anlage im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger).....	19
Abbildung 14: Darstellung der Gebäudearten blockbezogen (Quelle: Ableitung aus Verbrauchsdaten, Datenstand 2023)	20
Abbildung 15: Denkmalgeschützte Gebäude (Quelle: WMS-Geodienste Landesamt für Denkmalpflege Hessen Stand:2025)	21
Abbildung 16: Karte der Großabnehmer Gas (Quelle: Angaben Gasnetzbetreiber, Stand 2023).....	22
Abbildung 17: Bekannte Wärmenetze im Norden von Oberursel (Quelle: Angaben der Netzbetreiber, Stand 2023).....	23
Abbildung 18: Bekannte Wärmenetze im Süden von Oberursel (Quelle: Angaben der Netzbetreiber, Stand 2023).....	24
Abbildung 19: Bekannte Wärmenetze im mittleren Bereich von Oberursel (Quelle: Angaben der Netzbetreiber, Stand 2023).....	25
<i>Abbildung 20: Blockbezogene Darstellung des Gasnetzes in Zähler pro Hektar (Quelle: Angaben Erdgas-Netzbetreiber, Datenstand 2023)</i>	26
Abbildung 21: Darstellung des gesamten Abwassersystems Oberursel mit ausgewählten Angaben zum Trockenabfluss und theoretischer Wärmeentzugsleistung (Quelle: BSO, Datenstand 2024).....	27
Abbildung 22: Geoportal Hessen, Darstellung der beiden Trinkwasserschutzzonen in Oberursel Stand: 2025	30
Abbildung 23: Übersichtskarte vorhandene Prozesswärme und Abwärme aus Rechenzentrum (Quelle: Stakeholderprozess Wärmeplanung)	33
Abbildung 24: Potenzialkarte Pflegeholz (Quelle: Bundesanstalt für Straßenverkehrswesen Hessen, Biomassepotentialstudie)	34
Abbildung 25: Potenzial Karte holzartige Biomasse.....	35
Abbildung 26: Potenzialkarte Verkehrswege Begleitschnitt.....	36

Abbildung 27: Abwasserkanäle mit Mindestpotential zur energetischen Nutzung im Süden der Stadt, Farbzuordnung der Rohre bezüglich Volumenstrom (Quelle: Angaben BSO, Datenstand 2024).....	37
Abbildung 28: Abwasserkanäle mit Mindestpotential zur energetischen Nutzung im Norden der Stadt; Farbzuordnung der Rohre bezüglich Volumenstrom (Quelle: Angaben BSO, Datenstand 2024).....	38
Abbildung 30: Im Bereich der Taunusstraße in Stierstadt, mögliches Grundwasser- und Geothermie-Wärmepotenzial außerhalb der Trinkwasser-Schutzzonen (weißer Bereich = keinerlei Schutzone Stand:2023)	39
Abbildung 31: Bereich Oberstedten, in der Nähe der Hauptstraße und Bergweg mögliches Grundwasser- und Geothermie-Wärmepotenzial außerhalb der Trinkwasser-Schutzzonen (weißer Bereich = keinerlei Schutzone Stand:2023)	40
Abbildung 32: Verlauf von Fließgewässern im Stadtgebiet Stand 2020	41
Abbildung 33: Theoretisches PV Potenzial Aufdach Stand: 2024	42
Abbildung 34: Verschieden Sanierungsszenarien.....	44
Abbildung 35: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete 2030.....	54
Abbildung 36: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete 2035.....	55
Abbildung 37: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete 2040.....	56
Abbildung 38: Zeigt Gebiete mit einer höheren Anzahl an Gebäuden (inklusive Gewerbe) mit einem hohen Wärmebedarf pro m ² (Quelle: Geoportal Hessen und Zensus 2022)	57
Abbildung 39: Zielszenario Wärmeplanung 2045	58

1.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersichtstabelle der Energieverbräuche in der Wärmeversorgung (Stand 2023, Quelle: Zählerdaten Gasnetzbetreiber, IKS Oberursel 2024).....	8
Tabelle 2: Angaben zu bekannten Wärmenetzen (Quelle: Angaben der Netzbetreiber)	9
Tabelle 3: Übersicht und Kurzbewertung der Potentiale.....	32
Tabelle 4: Bestimmung des zukünftigen zusätzlichen Bedarfs an elektrischer Leistung (Quelle: Netzbetreiberdaten, Klimaschutzkonzept Oberursel 2024).....	47
Tabelle 5: Beispielhafte Vollkostenrechnung Luft/Wasser-Wärmepumpe auf Basis lokaler Angebotspreise und Erfahrungswerten, Preisstand 2030	51
Tabelle 6: Beispielhafte Vollkostenrechnung Luft/Wasser-Wärmepumpe auf Basis des KWW Technikkataloges Version 1.1 als Anlage zum Leitfaden Wärmeplanung im Auftrag des BMWK und des BMWSB, Preisstand 2030.....	52
Tabelle 7: Beispielhafte Vollkostenrechnung grüne Fernwärme auf Basis lokaler Angebotspreise und Erfahrungswerten, durchschnittliche Preisstand 2030	52
Tabelle 8: Beispielhafte Vollkostenrechnung grüne Fernwärme auf Basis des KWW Technikkataloges Version 1.1 als Anlage zum Leitfaden Wärmeplanung im Auftrag des BMWK und des BMWSB, Preisstand 2030.....	53
Tabelle 9 Übersicht der verschiedenen Indikatoren im Zielszenario je Betrachtungsjahr	60
Tabelle 10: Umsetzungsmaßnahmen	66
Tabelle 11: Umsetzungszeitpunkte und verbundene Kosten der Umsetzungsmaßnahmen..	69
Tabelle 12: Finanzierungsmechanismen.....	70

2 Einleitung

Die Wärmeplanung wurde auf Basis des „Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ (Wärmeplanungsgesetz - WPG) vom 20.12.2023 durchgeführt. Es wurde bei der Erarbeitung sichergestellt, dass alle gesetzlichen Anforderungen erfüllt werden.

Die Wärmeplanung nach diesem Gesetz umfasst:

1. die Eignungsprüfung nach § 14 (die Möglichkeit einer verkürzten Wärmeplanung, hiervon wurde kein Gebrauch gemacht),
3. die Bestandsanalyse nach § 15,
4. die Potenzialanalyse nach § 16,
5. die Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarios nach § 17,
6. die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete nach § 18 sowie die Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr nach § 19 und
7. die Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen, die innerhalb des beplanten Gebiets zur Erreichung des Zielszenarios beitragen sollen, nach § 20.

Innerhalb der Wärmeplanung lag ein besonderer Fokus auf der Beteiligung der Stakeholder. In unregelmäßigen Abständen, aber vielfach, wurden Zwischenergebnisse oder Teilaufgaben den städtischen Gremien, einzelnen (besonders betroffenen) Stakeholdern sowie der allgemeinen Öffentlichkeit vorgestellt und diskutiert.

Zwischenergebnisse wurden auf der Homepage veröffentlicht. Zum einen, um die betroffenen Anwohner frühestmöglich über die Tendenz der Planung zu informieren, zum anderen aber auch um Feedback anzuregen.

Prozess der Stakeholderbeteiligung Wärmeplanung

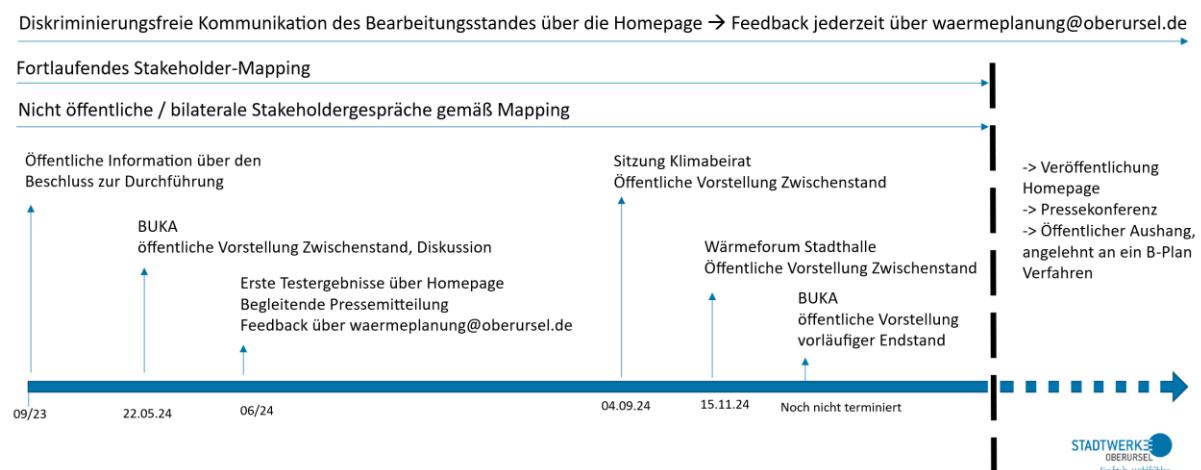


Abbildung 1: Darstellung des angewandten Prozesses zur Stakeholderbeteiligung.

3 Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde hier als Grundlage für das spätere Zielszenario ermittelt:

1. der derzeitige Wärmebedarf oder Wärmeverbrauch innerhalb des beplanten Gebietes, einschließlich der hierfür eingesetzten Energieträger,
2. die vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen und
3. die für die Wärmeversorgung relevanten Energieinfrastrukturanlagen.

Die für die Wärmeplanung relevanten Informationen und erforderlichen Daten zur aktuellen Versorgung des beplanten Gebiets mit Wärme wurden systematisch und qualifiziert erhoben, in der Regel mit dem Basisjahr 2023. In Einzelfällen musste auf Angaben aus 2022 oder früher zurückgegriffen werden, dies ist entsprechend gekennzeichnet.

3.1 Energieträgeraufteilung

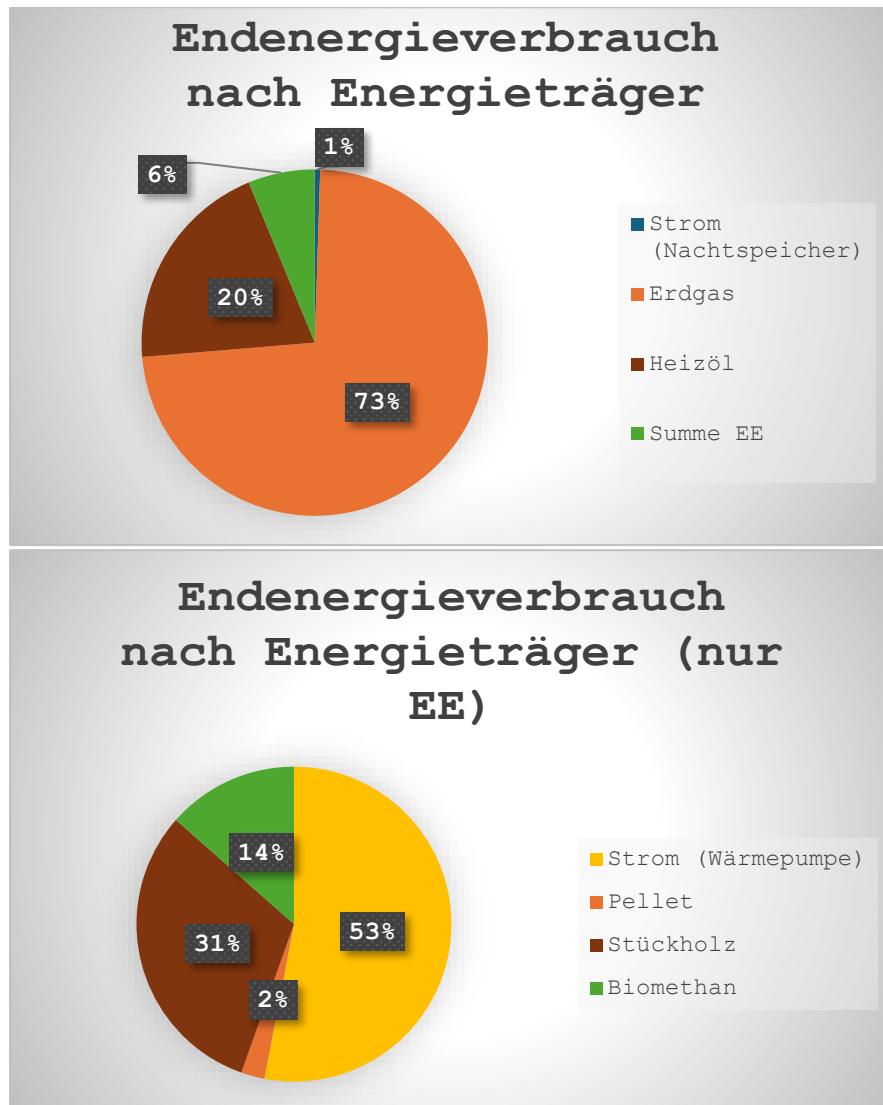


Abbildung 2: Auswertung des Endenergieverbrauchs für Wärmezwecke in Oberursel nach Energieträgern (Datenstand 2023, Quelle: Messwerte, Schornsteinfegerdaten, Angaben Klimaschutzkonzept 2024)

Die Daten für die Verwendung für Strom basieren auf den Wärmestromzählern und teilen sich auf in Strom für Wärmepumpen und Strom für Direktheizungen wie Nachspeicheröfen. Da Wärmepumpen auch ohne separaten Wärmestromzähler betrieben werden ist der tatsächliche Anteil von Wärmepumpen und damit auch der Anteil der Erneuerbaren Energieträger (EE) am Gesamt-Endenergieverbrauch noch höher als die vorliegen IST-Daten zeigen, aber nicht messtechnisch zu ermitteln. Deswegen wurde hier pauschal ein 50%-aufschlag auf die Endenergie vorgenommen.

Der Verbrauch bzw. Anteil von Stückholz wurde folgendermaßen hergeleitet: Die Anzahl von Kaminöfen ist bekannt, als durchschnittlicher Verbrauch eines Kaminofens im Vollbetrieb wurden 4,14 Festmeter pro Jahr¹ angesetzt. Da allerdings nicht alle Kaminöfen über die Heizsaison ständig eingesetzt werden, wurde hier noch eine Nutzungsquote von 50% unterstellt. Für die Umrechnung in Endenergie wurde ein Nutzungsgrad von 0,6 angenommen.

Der Verbrauch von Heizöl ist ebenfalls nicht bekannt über Messungen, etc. weswegen der Verbrauch im Klimaschutzkonzept aus 2024 über die Anzahl der vorhandenen Anlagen und einen durchschnittlichen, statistischen Verbrauch hergeleitet wurde.

Die Nutzung von Biomethan ist über das Marktstammdatenregister bekannt, allerdings hier nur Leistungswerte und keine Verbräuche. Da BHKWs allerdings in der Regel so ausgelegt sind, dass sie auf möglichst hohe Jahres-Vollbenutzungsstunden kommen, kann man hier schätzungsweise von 6000 Stunden pro Jahr ausgehen, was multipliziert mit der bekannten Leistung einen näherungsweisen Verbrauch ergibt.

¹ (2023) Energetischer Holzverbrauch der privaten Haushalte. Hamburg: Thünen-Institut für Waldwirtschaft, 1 p, Project Brief Thünen Inst 2023/39

3.2 Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen

Der Einsatz von Erdgas als Primärenergie für SLP und RLM-Zähler basiert auf den Daten des Gasnetzbetreibers für das Jahr 2023. Es wird in der weiteren Aufteilung angenommen, dass SLP-Zähler (Zählertyp Standardlastprofil für kleinere Energieverbräuche) hauptsächlich für Wohnzwecke und kleineres Gewerbe wie Ladengeschäfte verwendet wird und RLM-Zähler (Zählertyp für Registrierende Leistungsmessung, für Verbräuche ab 1,5 Mio kWh/a) für Großverbraucher wie produzierendes Gewerbe, aber auch größere Wärmeerzeuger oder -netze.

Der Anteil an unvermeidbarer Abwärme an der Endenergie ist gesetzlich gefordert anzugeben und tatsächlich ist ein einzelnes Projekt (Mehrfamilienhaus) bekannt, wo die Versorgung sehr beispielhaft umgesetzt wurde. Die Endenergie wurde hier nur geschätzt, da keine Messwerte vorliegen. Weitere Projekte sind auf Basis der Recherche zur Planung nicht bekannt.

Endenergiebedarf zu Heizzwecken jeder Art (Stand 2023)				
	Primärenergie	Endenergie		Bemerkungen
Summe gradtagszahl-bereinigter Gasverbrauch SLP-Zähler (inklusive Kochgas)	323.663	258.930	MWh/a	ohne Industrie und größeres produzierendes Gewerbe oder stoffliche Verwertung. Nutzungsgrad Gaskessel mit 0,8 angenommen.
Stromdirektheizung (i.d.R. Nachspeicher)	2.183	2.183	MWh/a	
Heizöl	109.025	87.220	MWh/a	Auf Basis von Schornsteinfegerdaten und statistischem Verbrauch. Nutzungsgrad Ölkkessel mit 0,75 angenommen.
Wärmepumpen-Wärme	4.475	14.320	MWh/a	Jahresarbeitszahl von 3,2 angenommen.
Stückholz	13.993	8.396	MWh/a	Auf Basis von Schornsteinfegerdaten und statistischem Verbrauch. Wirkungsgrad von 0,6 angenommen.
Pellets	811	649	MWh/a	Auf Basis von Schornsteinfegerdaten und statistischem Verbrauch. Wirkungsgrad von 0,8 angenommen.
Biomethan	4.554	3.643	MWh/a	Auf Basis der thermischen Leistung gemäß Marktstammdatenregister multipliziert mit angenommen 6000 Benutzungsstunden.
Prozentualer Anteil EE an Summe Endenergie		6,02%		
Anteil unvermeidbarer Abwärme	20,0	20,0	MWh/a	Symbolischer Wert. Nur ein einziges Projekt für Wohnraum bekannt.
Prozentualer Anteil Abwärme an Summe Endenergie		0,00446%		
Erdgaseinsatz Industrie, Gewerbe und Fernwärme (RLM-Zähler)	91.624	73.299	MWh/a	Prozesswärme und Raumwärme (inklusive unvermeidbare Abwärme) im größeren Gewerbe. Nutzungsgrad mit 0,8 angenommen.
Summe	550.348	448.660	MWh	
Resultierende Treibhausgasemissionen		112.477,31	Tonnen CO2/a	Faktoren gemäß "Informationsblatt CO2-Faktoren", Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft, Version 3.1 vom 01.08.2024

Tabelle 1: Übersichtstabelle der Energieverbräuche in der Wärmeversorgung (Stand 2023, Quelle: Zählerdaten Gasnetzbetreiber, IKS Oberursel 2024)

3.3 Leitungsgebundene Wärme

Im Stadtgebiet sind Stand 2023 6 Wärmenetze bekannt, wobei wahrscheinlich noch weitere „gebäudeinterne“ Wärmenetze (also die zentrale Versorgung von wenigen nebeneinanderliegenden Liegenschaften) existieren, die aber mit den erfolgten Datenabfragen nicht zu ermitteln waren. Alle bekannten Wärmenetze basieren auf Wasser als Wärmeträger.

Wärmenetze Stand 2023	Altkönig	Riedwiese	Camp King	Bischof-Brandt-Str.	Rosen-gärtchen	Erich-Ollenhauer-Str.
Erdgasmenge 2023 (kWh)	5.367.119	1.344.705	11.492.710	402.606	1.629.952	1.383.124
Biomethanmenge 2023 (kWh)	2.892.755	-	-	-	-	-
Trassenlänge	ca. 1.300 m	ca. 740 m	ca. 3.200 m	ca. 160 m	ca. 330 m	ca. 100 m
Jahr der Inbetriebnahme	2012	2017	2000	2022	2005	2018
Gesamtzahl an Anschlüssen	35	7	134	4	48	7
Vorlauftemperatur in Grad Celsius	80	65	80	80	80	80
Nennleistung thermisch (kW)	1.327	1.004	4.490	179	697	505

Tabelle 2: Angaben zu bekannten Wärmenetzen (Quelle: Angaben der Netzbetreiber)

3.4 Anzahl und Art dezentraler Wärmeerzeuger

Alle Liegenschaften, welche nicht über zentral erzeugte, leitungsgebundene Wärme versorgt werden, verfügen über einen dezentralen Wärmeerzeuger (wenn beheizt). Insgesamt existieren:

- Erdgasanlagen Stand 2023: 6937 Anlagen (bzw. aktive Gaszähler)²
- Heizölkessel Stand 2022: 741 Anlagen³
- Pelletheizungen, Stand 2022: 24 Anlagen⁴
- Nachtspeicher, Stand 2023: 122 aktive Wärmestromzähler⁵
- Wärmepumpe, Stand 2023: 489 aktive Wärmestromzähler⁶
- Hausübergabestationen Stand 2023: 235 Stationen, abgeleitet von den bekannten Wärmenetzen
- Kaminöfen Stand 2023: 2600 Anlagen (in den allermeisten Fällen zusätzlich zu einer anderen dezentralen Wärmeerzeugung)⁷

² Quelle: Angaben des Gasnetzbetreibers, Stand 2023

³ Quelle: Zensus Energieträger 2022

⁴ Quelle: Zensus Energieträger 2022

⁵ Quelle: Angaben des Stromnetzbetreibers, Stand 2023

⁶ Quelle: Angaben des Stromnetzbetreibers, Stand 2023

⁷ Quelle: Schornsteinfegerdaten bzw. Klimaschutzkonzept Oberursel 2024

3.5 Darstellung der Baualtersklassen

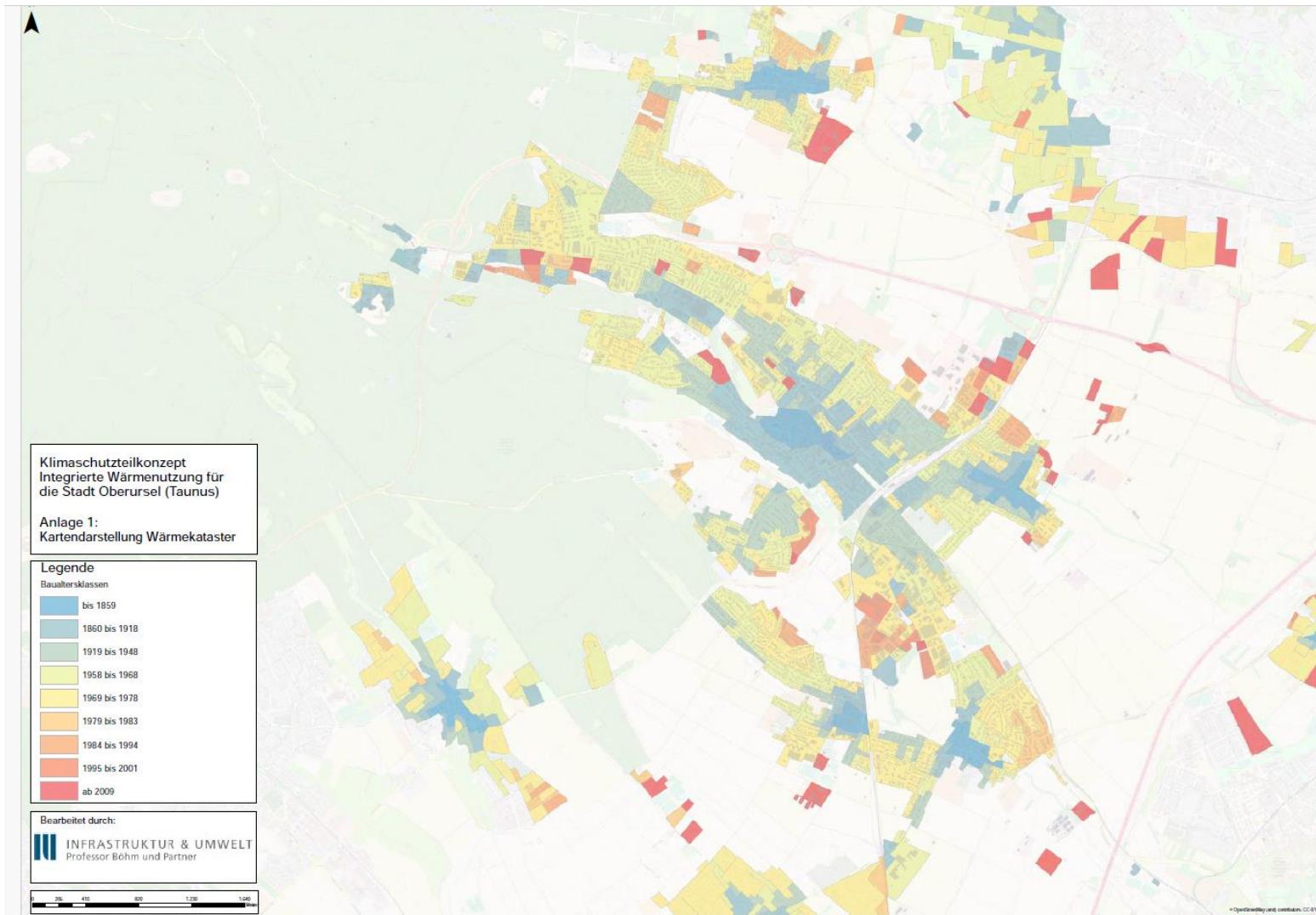


Abbildung 3: Darstellung der Baualtersklassen (Quelle: Klimaschutzteilkonzept Oberursel aus 2018)

3.6 Wärmeverbrauchsdichte

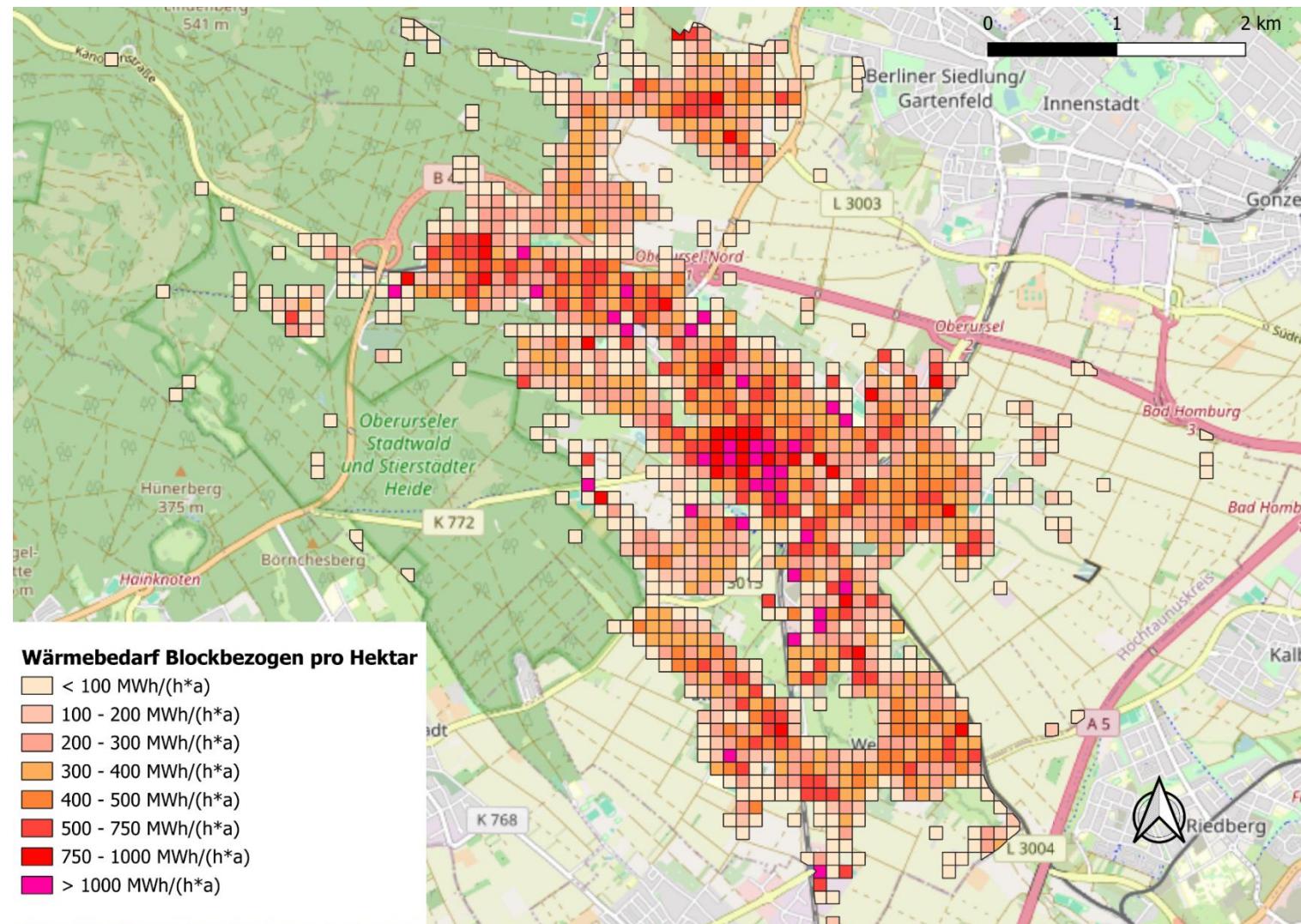


Abbildung 4: Darstellung des Wärmebedarf pro Hektar (Quelle: IST Werte Gasnetzbetreiber Basis 2023 und statistische Werte aus dem Zensus 2022)

3.7 Wärmeliniendichte

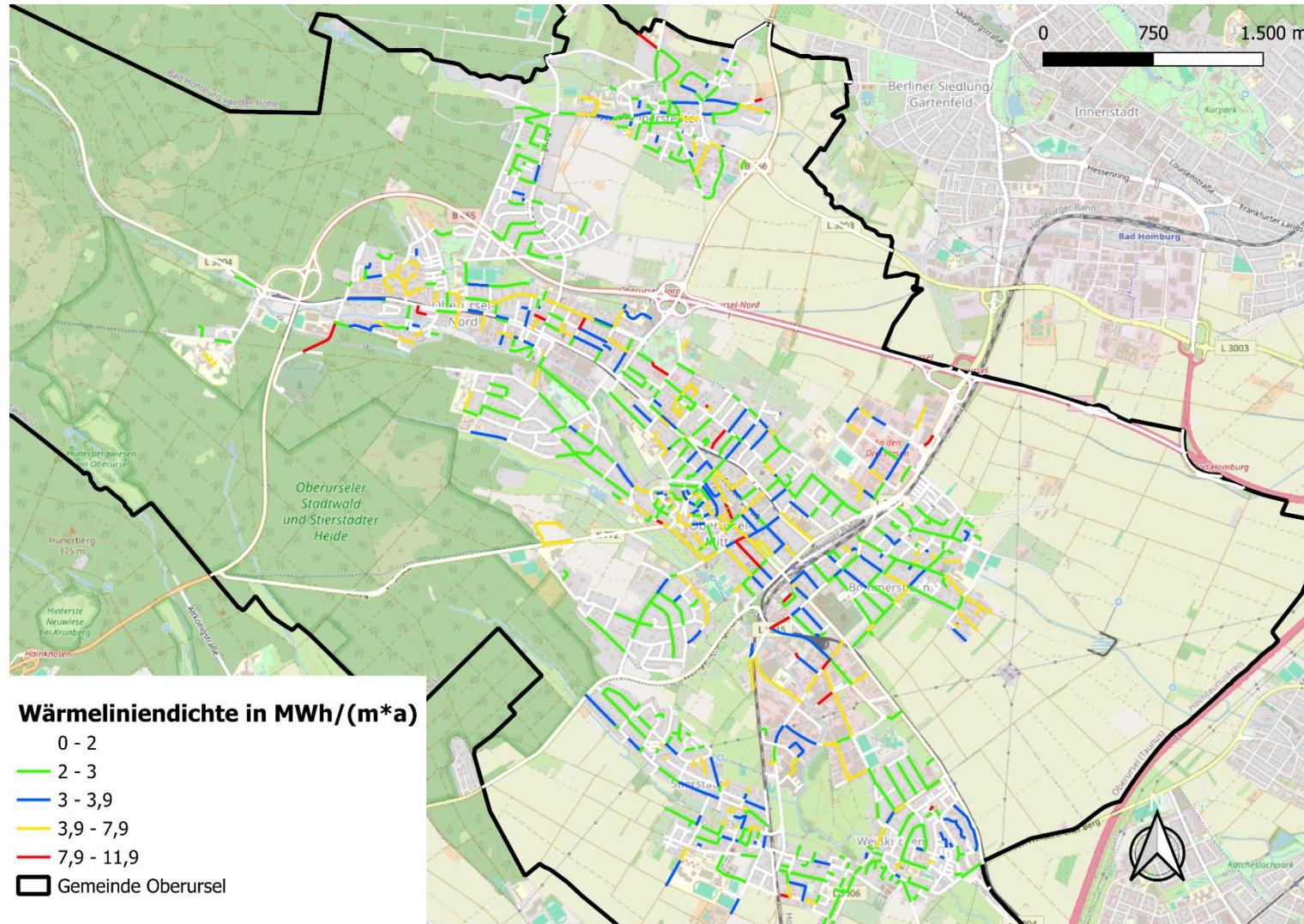


Abbildung 5: Darstellung des Wärmebedarf pro Meter Straße (Quelle: IST Werte Gasnetzbetreiber Basis 2023 und statistische Werte aus dem Zensus 2022)

3.8 Anteil der Energieträger je Baublock

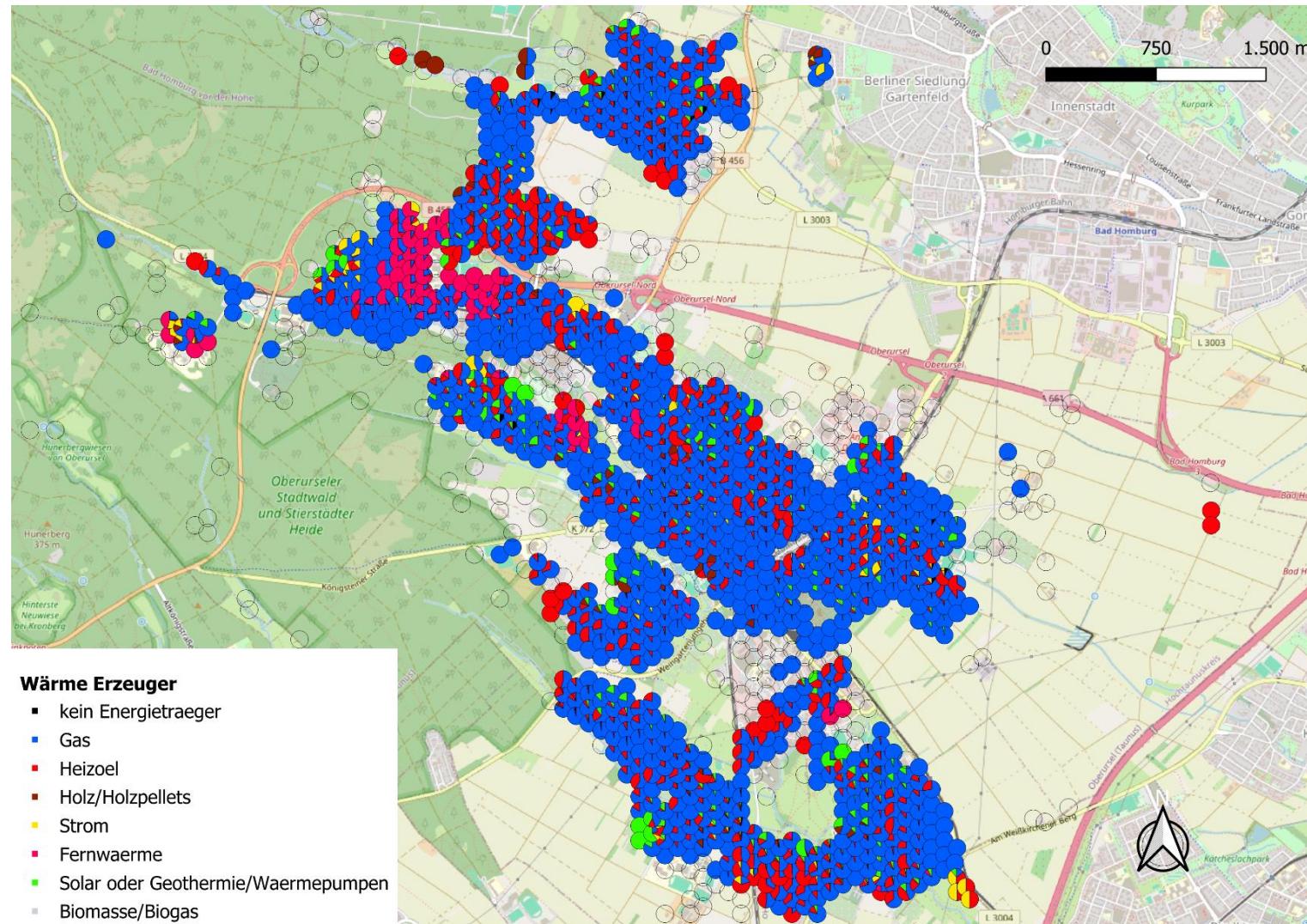


Abbildung 6: Darstellung der Aufteilung der verschiedenen Energieträger je Baublock (Quelle: Energieträger Zensus 2022)

3.9 Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger je Baublock

Die folgenden Darstellungen basieren auf dem Zensus für Energieträger (Stand 2022) und wurden seinerzeit in der räumlichen Auflösung von einem Hektar als kleinste Zelle dargestellt. Dadurch ist eine genauere räumliche Darstellung auf dieser Datenbasis nicht mehr möglich und war auch im Zensus aus Datenschutzgründen nicht vorgesehen.

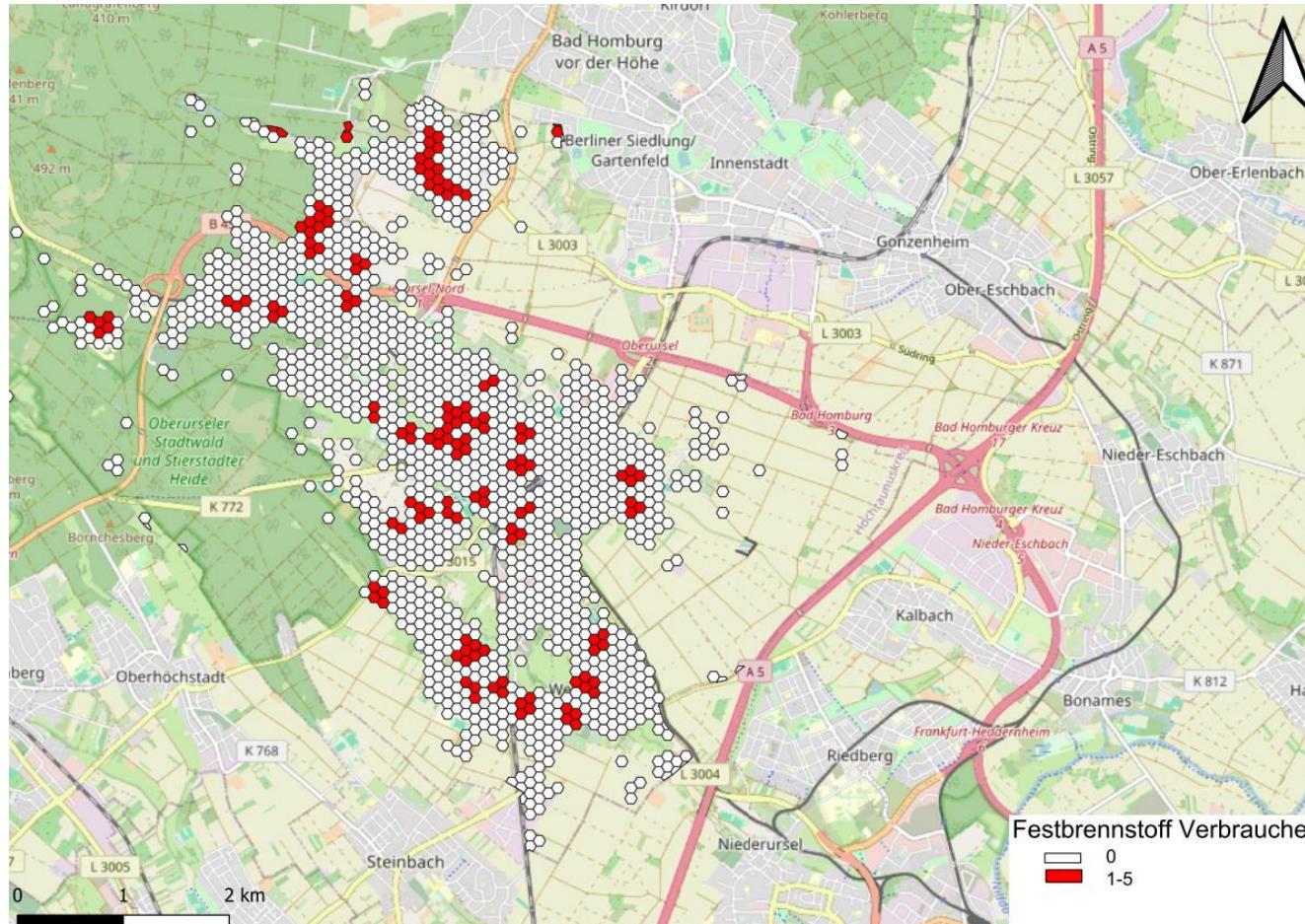


Abbildung 7 Angabe zum Vorkommen einer Festbrennstoff-Anlage im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger)

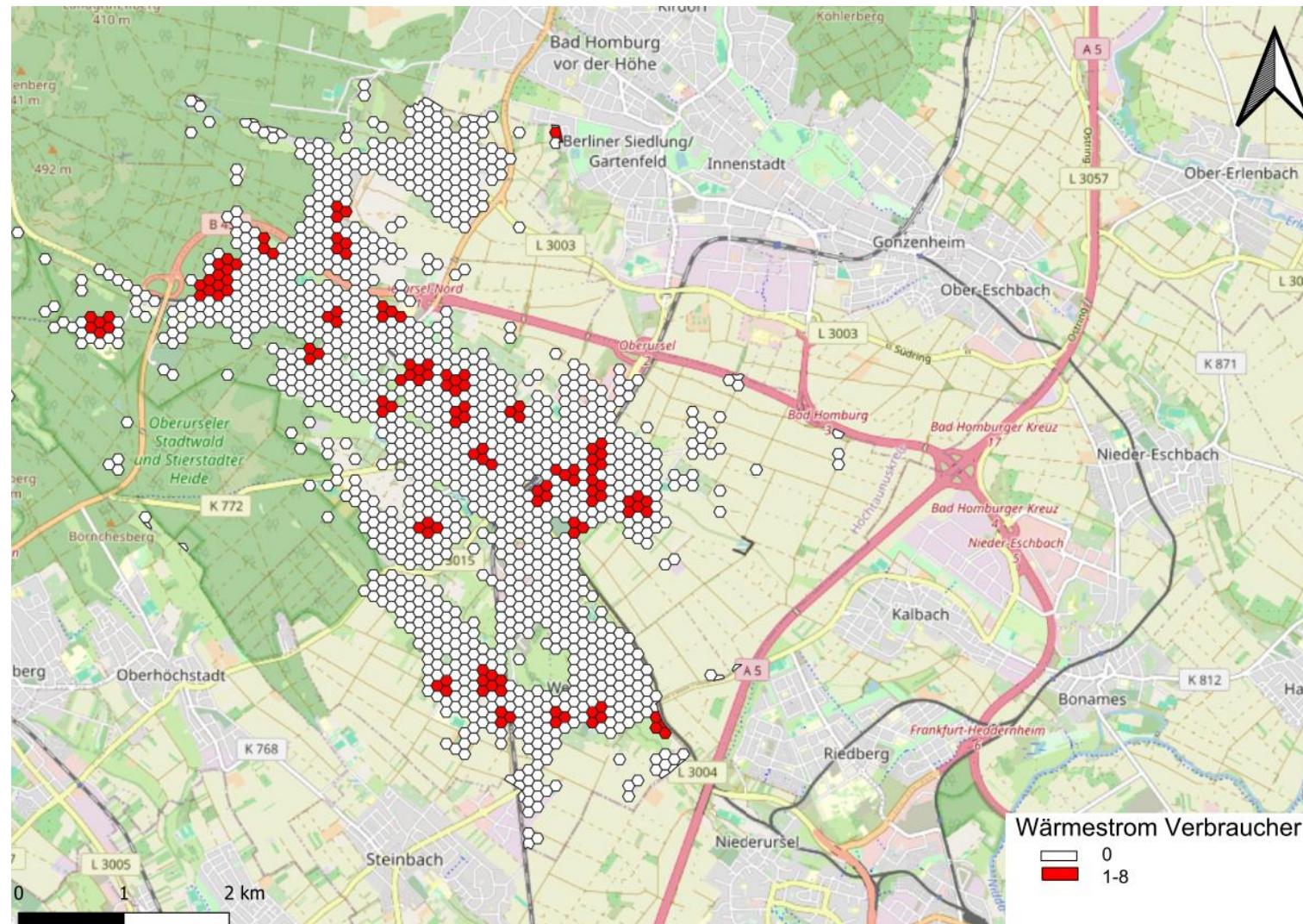


Abbildung 8: Angabe zum Vorkommen eines Wärmestromverbrauchers im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger)

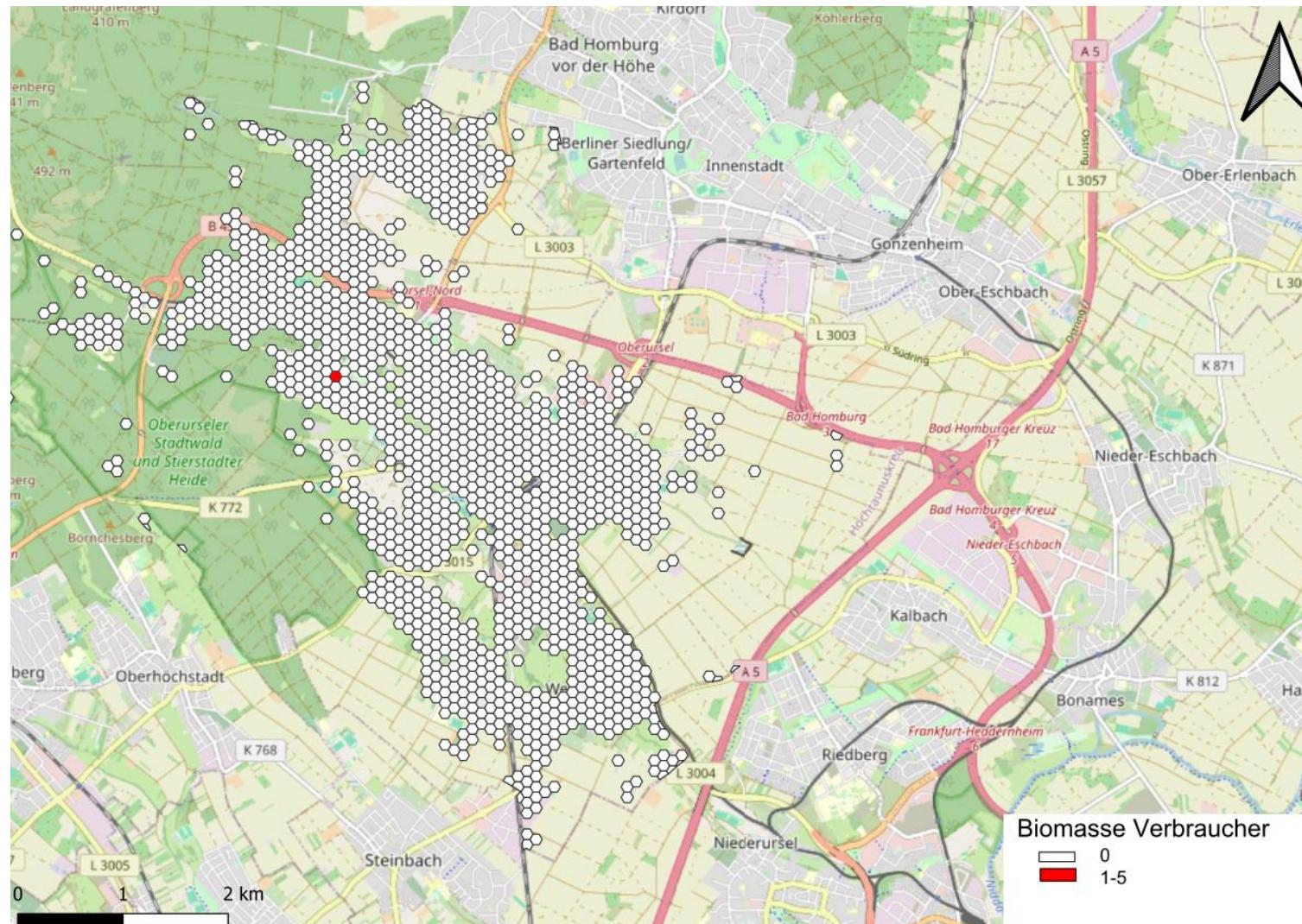


Abbildung 9: Angabe zum Vorkommen einer Anlage, die Biogas nutzt im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger, interne Korrektur)

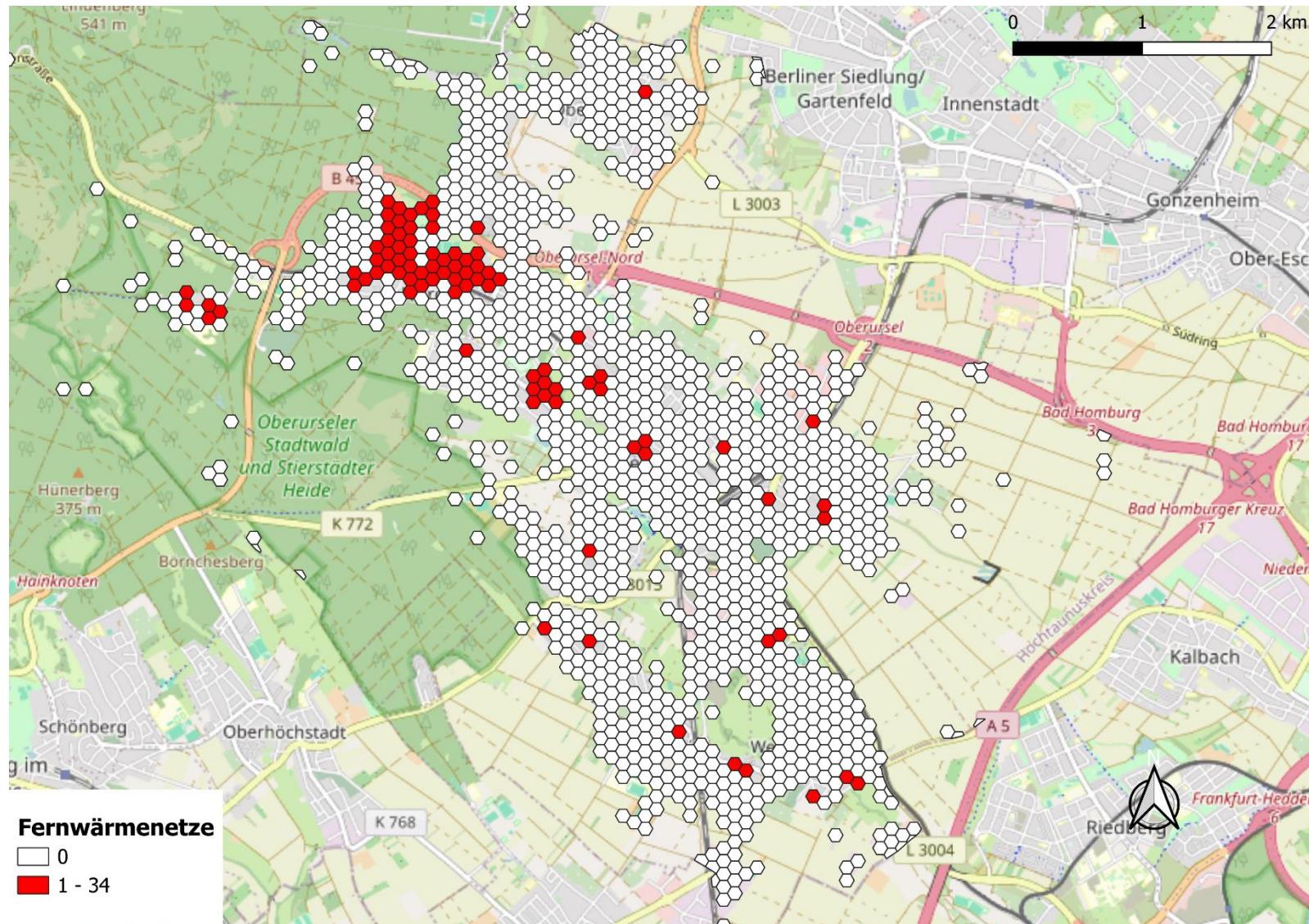


Abbildung 10: Angabe zum Vorkommen einer Übergabestation für ein Fernwärmennetz im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger)

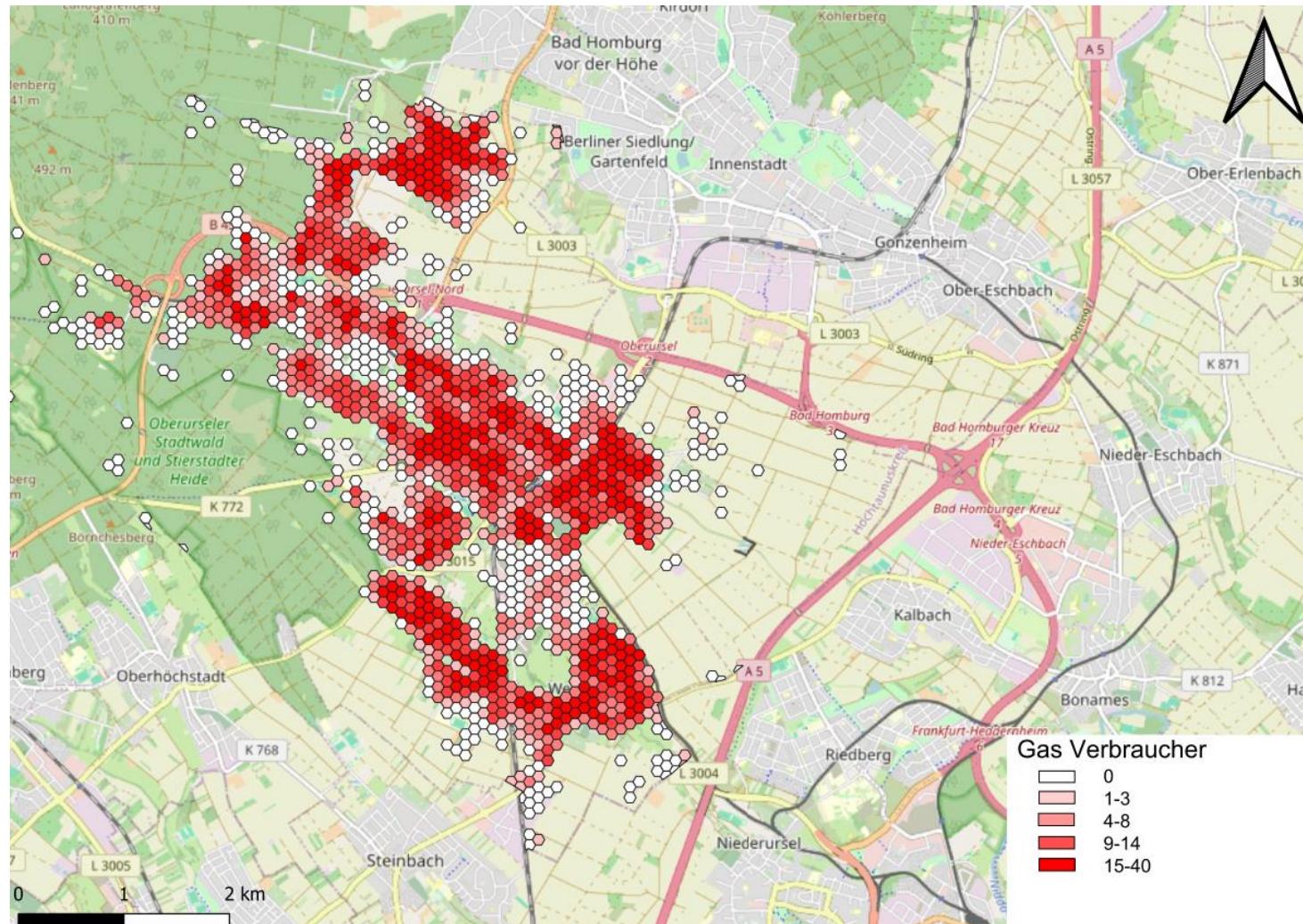


Abbildung 11: Angabe zum Vorkommen einer Gasheizung im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger)

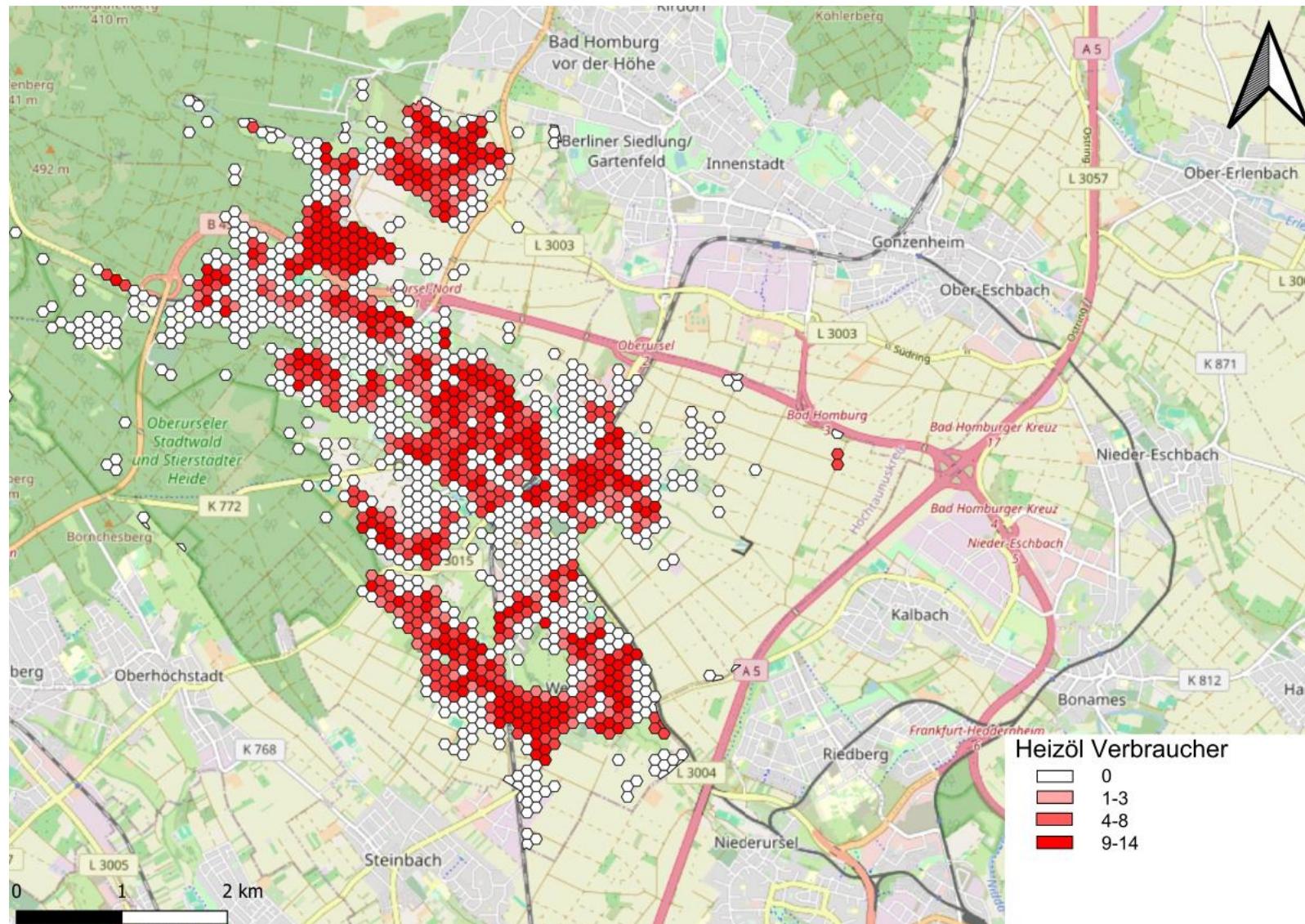


Abbildung 12: Angabe zum Vorkommen einer Heizöl-Anlage im jeweiligen Baublock (Quelle: Zensus 2022 Energieträger)

3.10 Gebäudetypklassifizierung

Die Auswahl wurde vorgenommen über einen selbst festgelegten Grenzwert von 35.000 kWh/a Primärenergiebedarf. Alle Gebäude darunter wurden als Einfamilienhaus qualifiziert, darüber hinaus als Mehrfamilienhaus. Manuell wurden Ausreißer bereinigt, beispielsweise Verbraucher über dem Grenzwert, aber optisch eindeutig als Einfamilienhaus erkennbar.

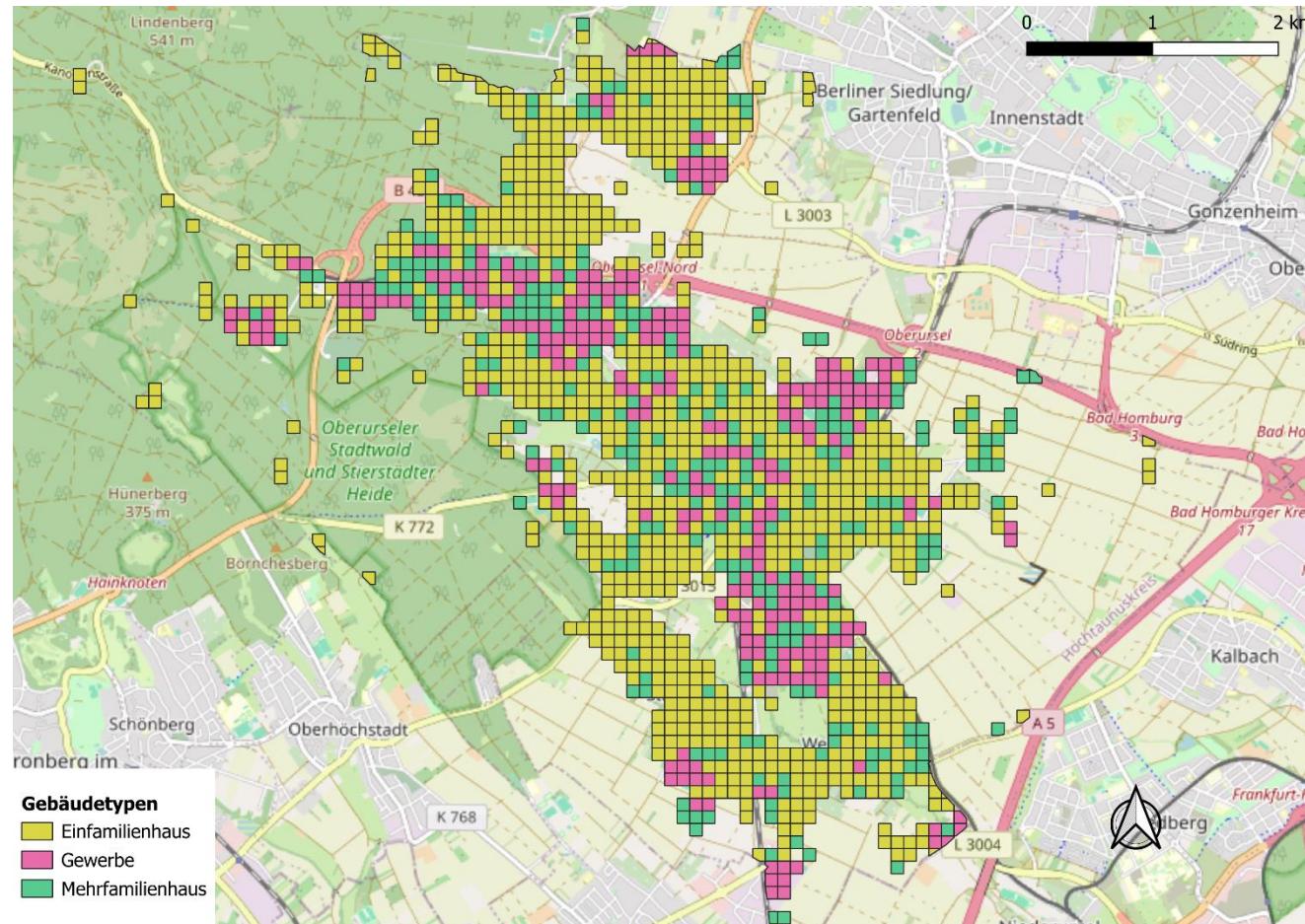


Abbildung 13: Darstellung der Gebäudetypen blockbezogen (Quelle: Ableitung aus Verbrauchsdaten, Datenstand 2023)

Auf dem Ausschnitt Kartenausschnitt sind die denkmalgeschützten Gebiete in Oberursel vermerkt. Dieser Ausschnitt stammt aus dem Geoportal Hessen aus dem Bereich WMS-Geodienste Landesamt für Denkmalpflege Hessen (LfDH). In dieser Karte werden sowohl Baudenkmale (Grün) als auch Flächendenkmale (Rosa) vermerkt. In diesen Gebieten und an Denkmälern bedürfen bauliche Maßnahmen grundsätzlich einer separat einzuholenden denkmalschutzrechtlichen Genehmigung.

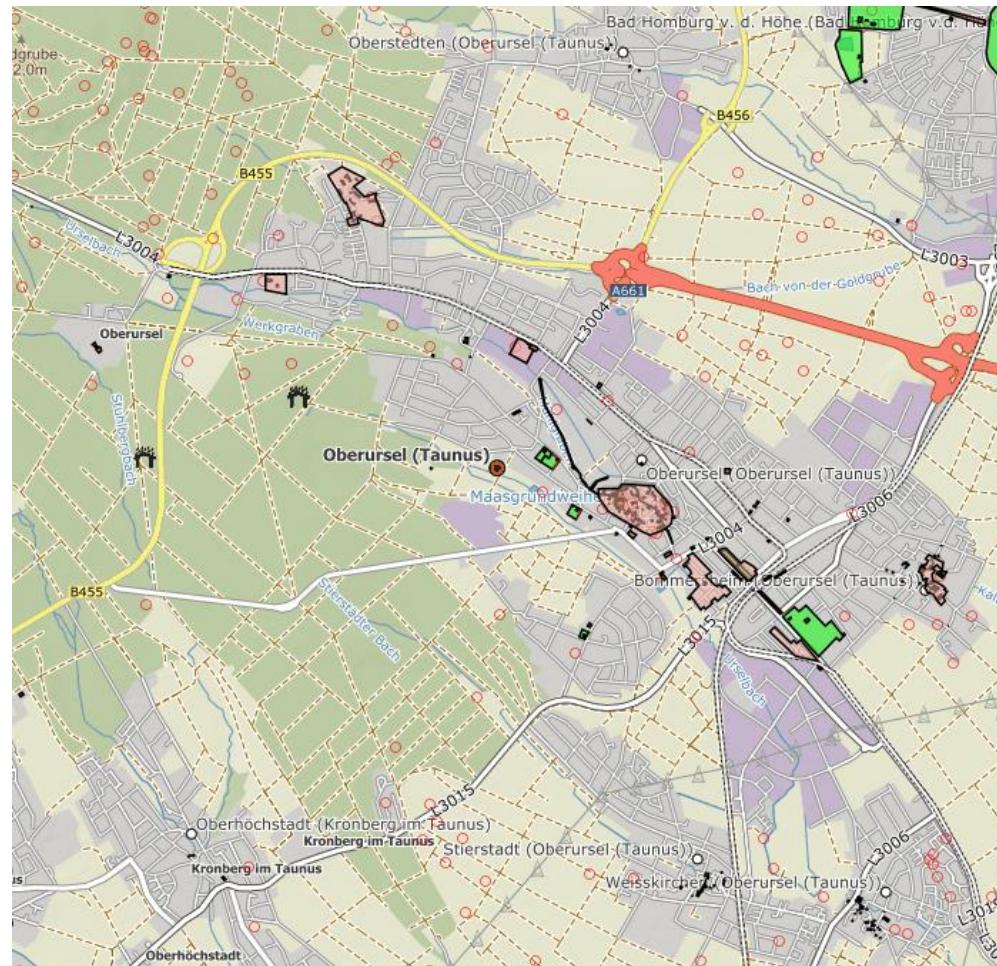


Abbildung 14: Denkmalgeschützte Gebäude (Quelle: WMS-Geodienste Landesamt für Denkmalpflege Hessen Stand:2025)

3.11 Identifizierbare Großverbraucher von Wärme oder Gas

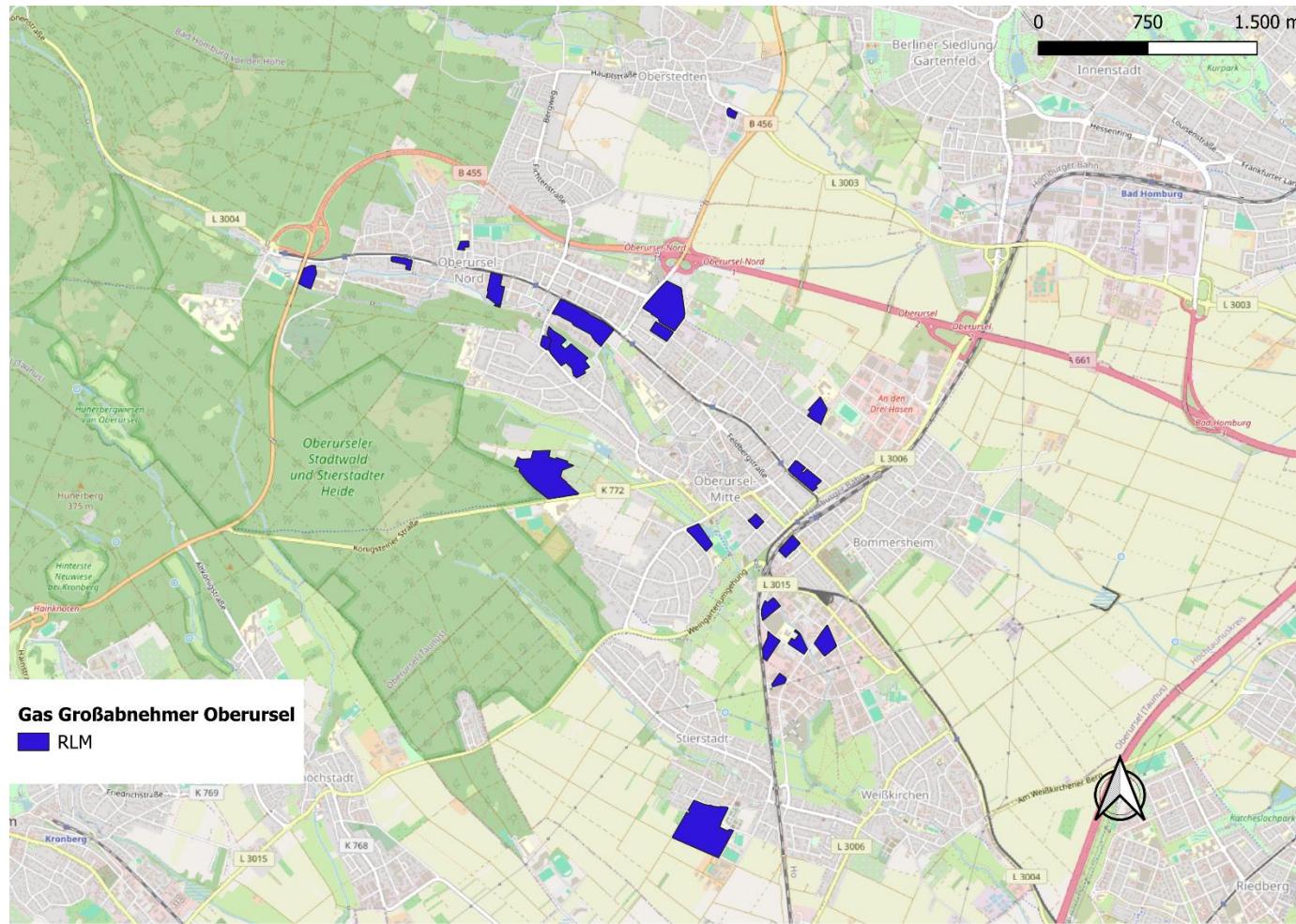


Abbildung 15: Karte der Großabnehmer Gas (Quelle: Angaben Gasnetzbetreiber, Stand 2023)

3.12 Bestehende Wärmenetze inklusive Standorte der Erzeugungsanlage und Wärmespeichern

Angaben zu Inbetriebnahme, Temperaturniveau, Trassenlänge und Anschlüsse sind in der Tabelle 2 hinterlegt.

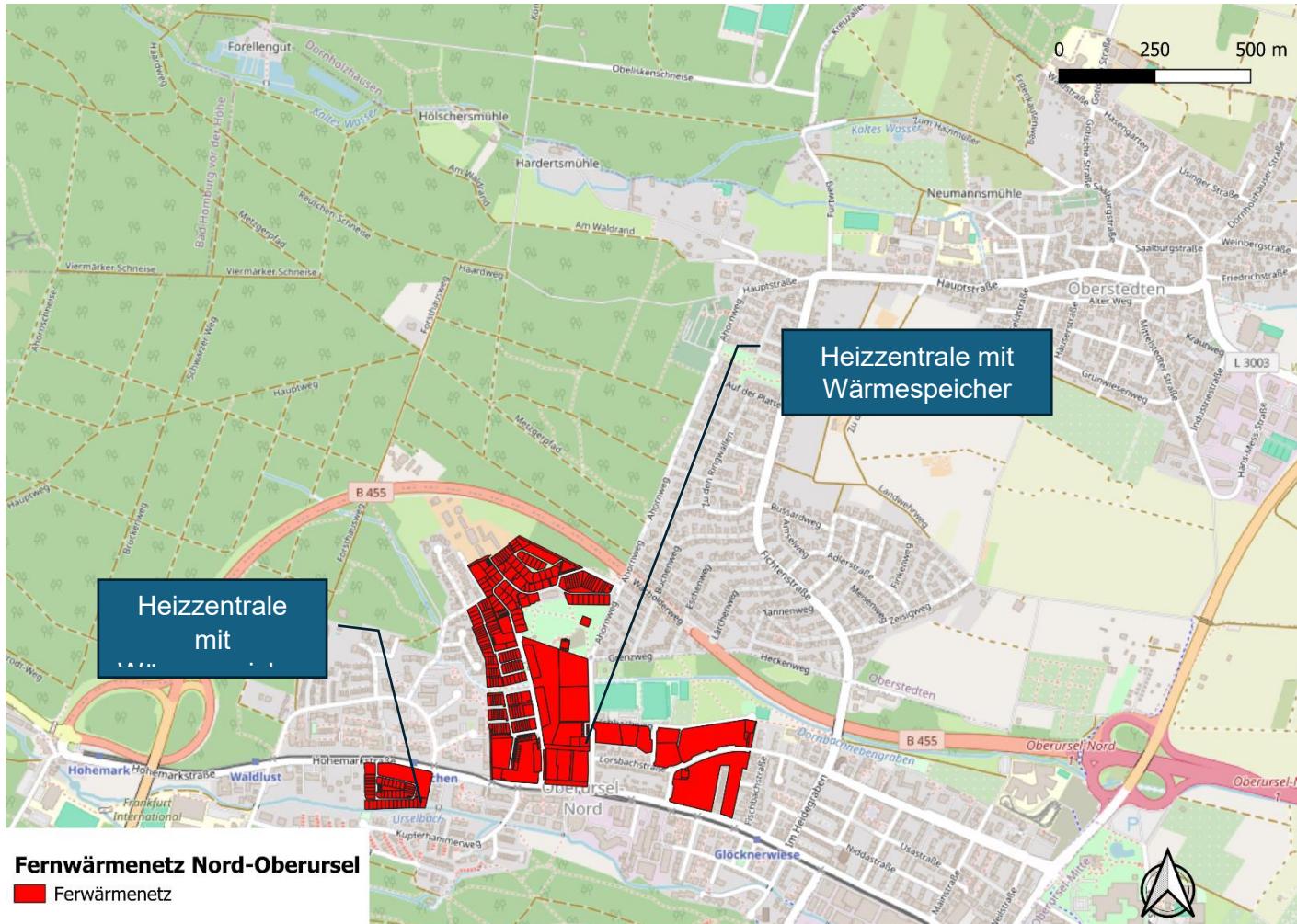


Abbildung 16: Bekannte Wärmenetze im Norden von Oberursel (Quelle: Angaben der Netzbetreiber, Stand 2023)

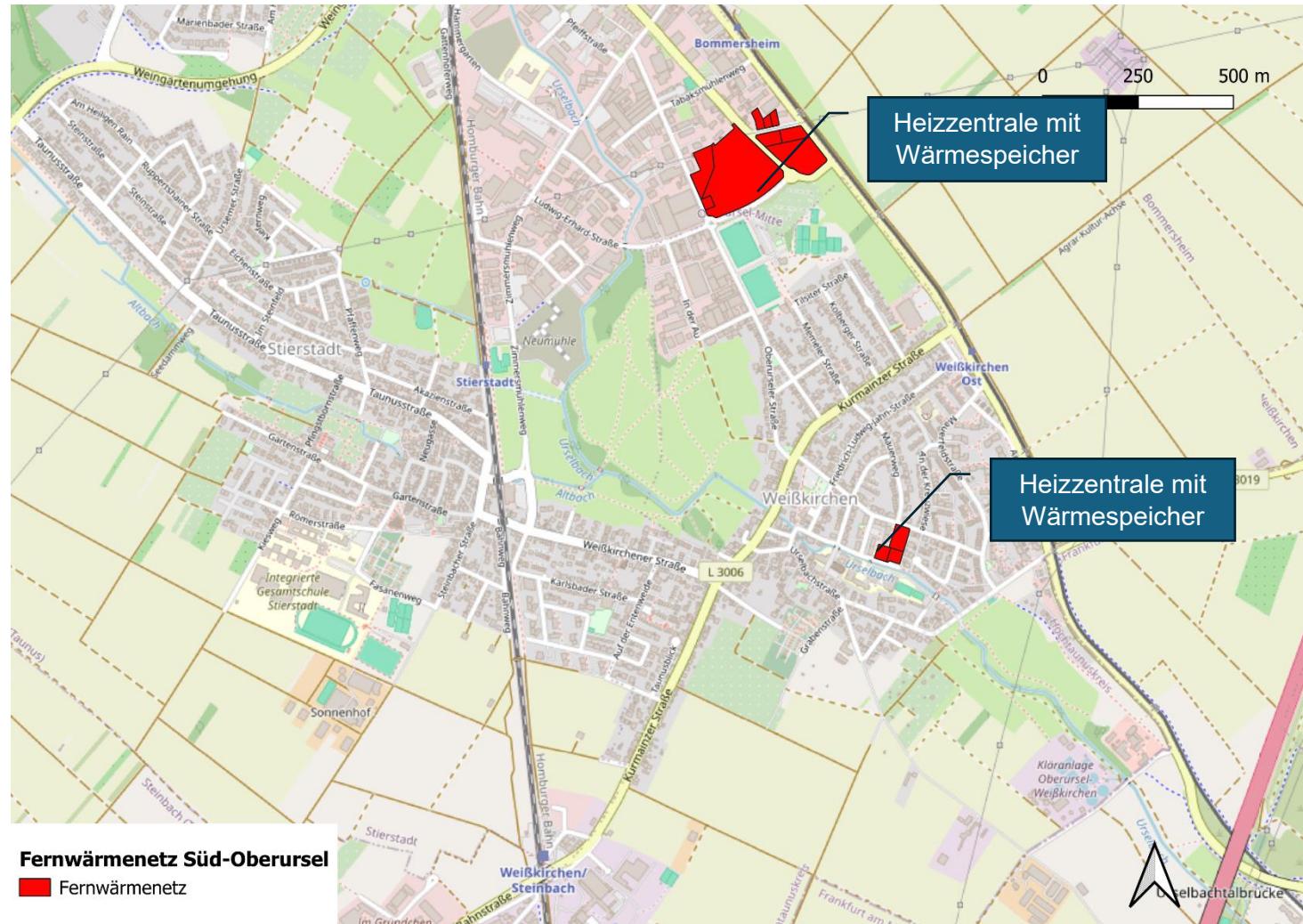


Abbildung 17: Bekannte Wärmesetze im Süden von Oberursel (Quelle: Angaben der Netzbetreiber, Stand 2023)

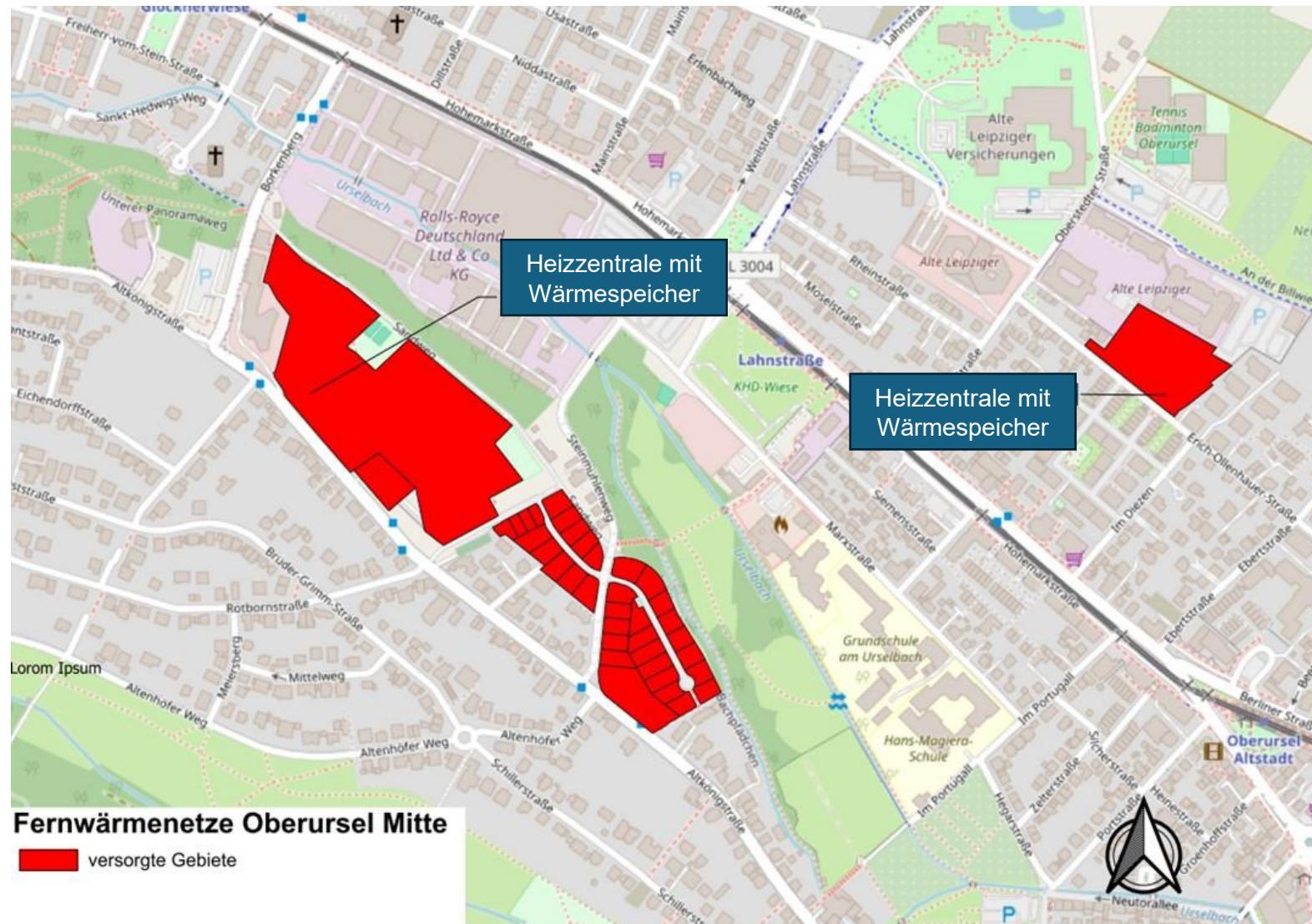


Abbildung 18: Bekannte Wärmennetze im mittleren Bereich von Oberursel (Quelle: Angaben der Netzbetreiber, Stand 2023)

3.13 Bestehendes Erdgasnetz

Die Länge des Gasnetzes (Ausschließlich Erdgas, CH₄) beträgt ca. 150 km und 5960 Gebäudeanschlüsse (inklusive Kochgas) sind angeschlossen (Stand: 2023). Das noch vorhandene älteste Leitungsstück stammt aus 1950 und das neueste wurde 2025 gebaut. Aus Datenschutzgründen soll der genaue Verlauf des Erdgasnetzes nicht dargestellt werden, sondern baublockbezogen (1 Hektar), was einer Angabe der Leitungs-„Dichte“ gleichkommt. Dargestellt sind damit Erdgas-Zähler pro Hektar:

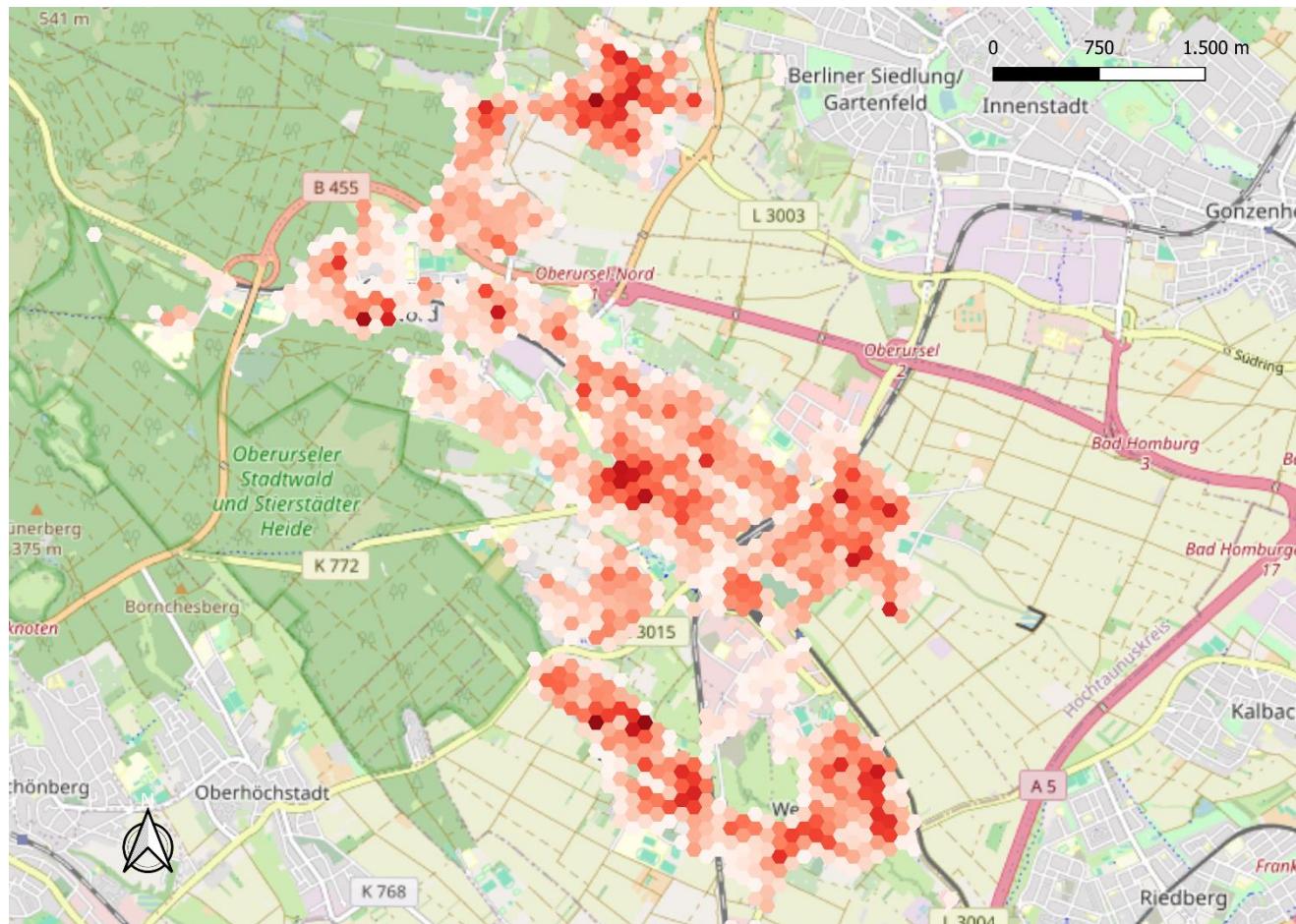
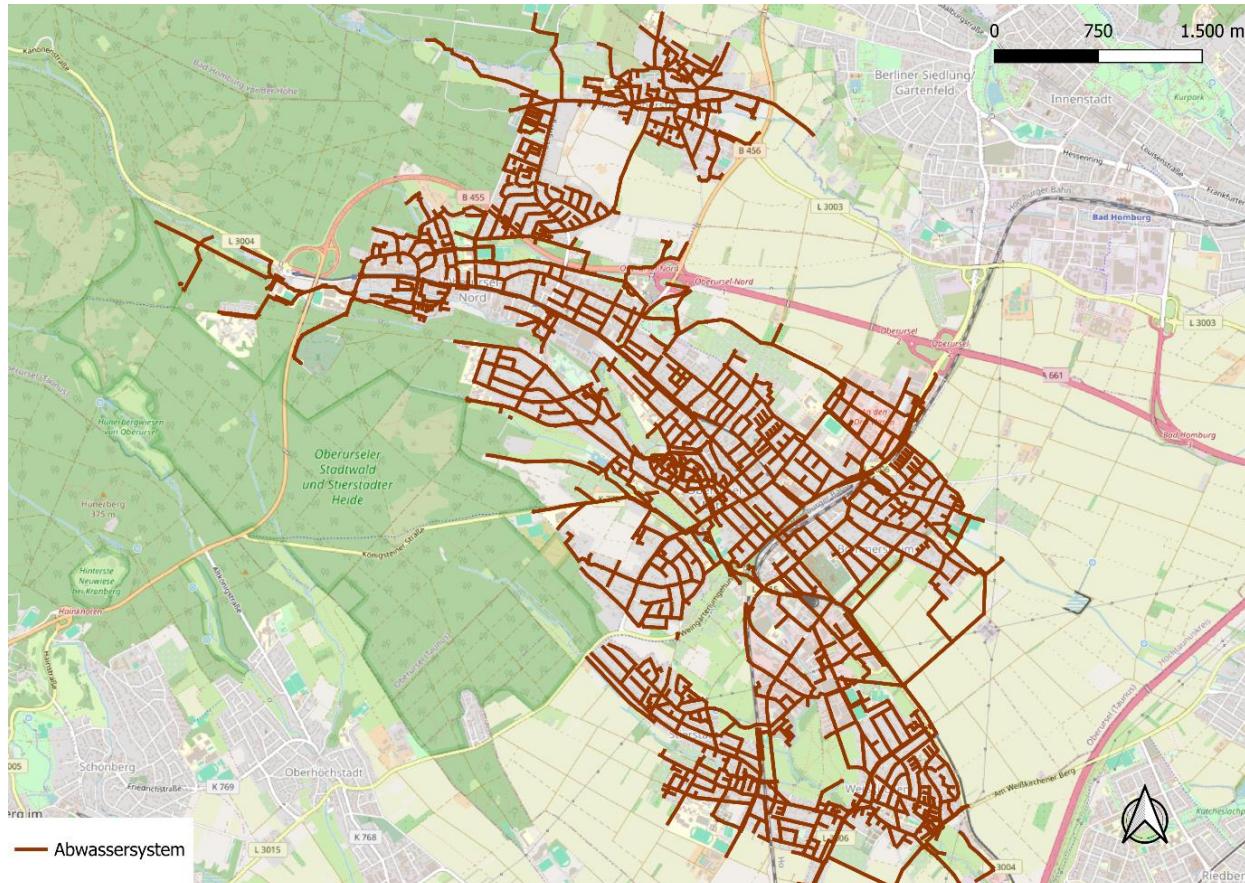


Abbildung 19: Blockbezogene Darstellung des Gasnetzes in Zähler pro Hektar (Quelle: Angaben Erdgas-Netzbetreiber, Datenstand 2023)

3.14 Lage Abwassernetze inklusive Trockenwetterabfluss-Werte



Name	Rohrgröße in DN	1 s^{-1}	kW
DN 1600 Weinbergstr.	1600	15,26	303,61
DN 900 Hohemarkstr.	900	17,23	342,83
DN 1000 Hohemarkstr.	1000	18,8	374,15
DN 1200 Lahnstr.	1400	21,92	436,17
DN 900 Alte Leipziger	900	28,43	565,8
DN 1400 Stadthalle	1400	18,18	361,88
DN 1400 Oberhöchstadter str.	1400	19,92	396,41
DN 1600 Schmiedh	1600	24,33	459,16
DN 1000 Gablonzerstr.	1000	47,38	942,99
DN 1100 Galonzerstr.	1100	24,03	478,33
DN 1200 Tabaksmühle	1200	26,46	526,56
DN 800 Oberurselerstr.	800	24,71	491,72
DN 900 Karl-H.-Flach str.	900	18,7	372,25
DN 1400 Burgw.schul	1400	22,93	456,39
DN 1200 A.d. Friedenslinde	1200	20,91	416,25
DN 1000 Langwiesenweg	1000	15,28	304,1
DN 1600 A.d. Friedenslinde	1600	20,91	416,25
DN 1100 Riedwiese	1100	93,28	1856,51
DN 1200 F.-L-jahn-str.	1200	51,86	1032,12
Ei 800/1200 Urselbachstr.	Ei 800/1200	65,44	1302,39
DN 1800 Mauerfeldstr.	1800	53,06	1055,96
Gelb makierte Flächen erfordert nähere Prüfung			

Abbildung 20: Darstellung des gesamten Abwassersystems Oberursel mit ausgewählten Angaben zum Trockenabfluss und theoretischer Wärmeentzugsleistung (Quelle: BSO, Datenstand 2024)

Die Trockenabflusswerte werden nur für größere Rohr-Abschnitt angegeben, in der Einheit Litern pro Sekunde (L^*s^{-1}). Bei den gelb markierten Rohrabschnitten ist der vorhandene Durchmesser wahrscheinlich zu gering, um neben einem Wärmetauscher noch genügend Raum für Starkregenabfluss zu lassen.

Die Tabelle enthält noch eine Angabe zur möglichen maximalen Leistungsentnahme über Wärmetauscher basierend auf einer durchschnittlichen Temperatur von 13,6 Grad Celsius. Diese Angabe ist relevant für die Potentialermittlung im nächsten Hauptkapitel. Es kann allerdings hier schon hinzugefügt werden, dass diese Leistung praktisch nicht in dieser Höhe zur Verfügung steht, da das Abwasser in die Kläranlage fließt und diese für den Betrieb eine Mindesttemperatur benötigt.

3.15 Sonstiges

In Oberursel gibt es keine Erdgasspeicher.

Es ist zum aktuellen Zeitpunkt keine Anlage zur Erzeugung von Wasserstoff (oder anderer synthetischer Gase) mit einer Kapazität von mehr als 1 MW vorhanden oder geplant.

4 Potentialanalyse

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden quantitativ und räumlich differenziert die im beplanten Gebiet vorhandenen Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme und zur zentralen Wärmespeicherung ermittelt. Bekannte räumliche, technische, rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen für die Nutzung von Wärmeerzeugungspotenzialen sind berücksichtigt bzw. kommentiert.

Im späteren Teil werden die Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion abgeschätzt.

4.1 Spezifische Einschränkungen im Plangebiet

4.1.1 Einteilung der Wasserschutzgebiete in Oberursel

In dieser Planung wird nachfolgend nur oberflächennahe Geothermie betrachtet (bis 400 Meter Tiefe) da Potentiale darüber hinaus (Tiefengeothermie) theoretisch unbegrenzt, aber auch nach aktuellem Stand der Technik nicht wirtschaftlich nutzbar sind.

Bohrungen für Erdwärmesonden können sich – je nach Standort – auf das Grundwasser auswirken. Deshalb bedürfen Erdwärmesonden grundsätzlich einer wasserrechtlichen Erlaubnis. In Hessen regelt der Erlass „Anforderungen des Gewässerschutzes an Erdwärmesonden“ das Verfahren. In der Schutzzone III/IIIA von Trinkwasserschutzgebieten sind Erdwärmesonden grundsätzlich nicht zulässig. Das gilt nicht für Erdwärmekollektoren, die mindestens einen Meter über dem höchsten Grundwasserstand liegen, und für Erdwärmekörbe, Spiral- oder Schneckensonden, sofern die Einbautiefe von drei Metern nicht überschritten wird.⁸

Die Festsetzung bzw. Ausweisung und die besonderen Anforderungen in Wasserschutzgebieten werden im Kapitel 3 Besondere wasserwirtschaftliche Bestimmungen, Abschnitt 1 Öffentliche Wasserversorgung, Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutz des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) geregelt. Die die Wasserschutzgebiete betreffenden Regelungen finden sich in den Paragraphen § 51 Festsetzung von Wasserschutzgebieten und § 52 Besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten. Die Festsetzung von Schutzgebieten erfolgt durch Rechtsverordnung der zuständigen Landesregierung. Die Landesregierungen können diese Ermächtigung durch Rechtsverordnung auf andere Landesbehörden übertragen (§ 51 Abs. 1 WHG), z. B. auf die unteren Wasserbehörden, die an den Landkreisen angesiedelt sind.

Falls die hydrogeologischen Bedingungen eine nachteilige Veränderung des Grundwassers infolge von geothermischen Anlagen nicht befürchten lassen, ist im Einzelfall eine Ausnahme für oberflächennahe Geothermie nur in der Schutzzone III B möglich, wenn ausschließlich Wasser ohne Zusatzstoffe als Wärmeträgermedium zum Einsatz kommt. Das gleiche gilt für den weiteren Anstrombereich von Anlagen zur Trinkwassergewinnung ohne bzw. bei einem zu klein festgesetzten Trinkwasserschutzgebiet oder von Vorranggebieten für die Trinkwasserversorgung⁹.

Gebiete nach Schutzzone III bzw. III A erlauben keine Grundwasser-tangierenden Tiefenbohrung, nach Rücksprache mit der Behörde sind aber hier Änderungen, bzw.

⁸ <https://www.lea-hessen.de/energiewende-in-hessen/geothermie/>, Abgerufen am 01.08.2024

⁹ <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/wasser/ressourcen/dvgw-information-erdwaermenutzung2013.pdf>
DVGW-INFORMATION vom 23. Juli 2013 zu Erdwärmennutzung in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen, Seite 5

Ausnahmeregelungen in Zukunft nicht völlig ausgeschlossen, Diskussionen in diese Richtung laufen.

Das Stadtgebiete Oberursel ist weitläufig entweder in die Schutzzone III bzw. III A oder III B eingeteilt, es gibt nur kleine Gebiete ohne Schutzmarkierung, auf welche später in der Potentialbetrachtung weiter eingegangen wird.

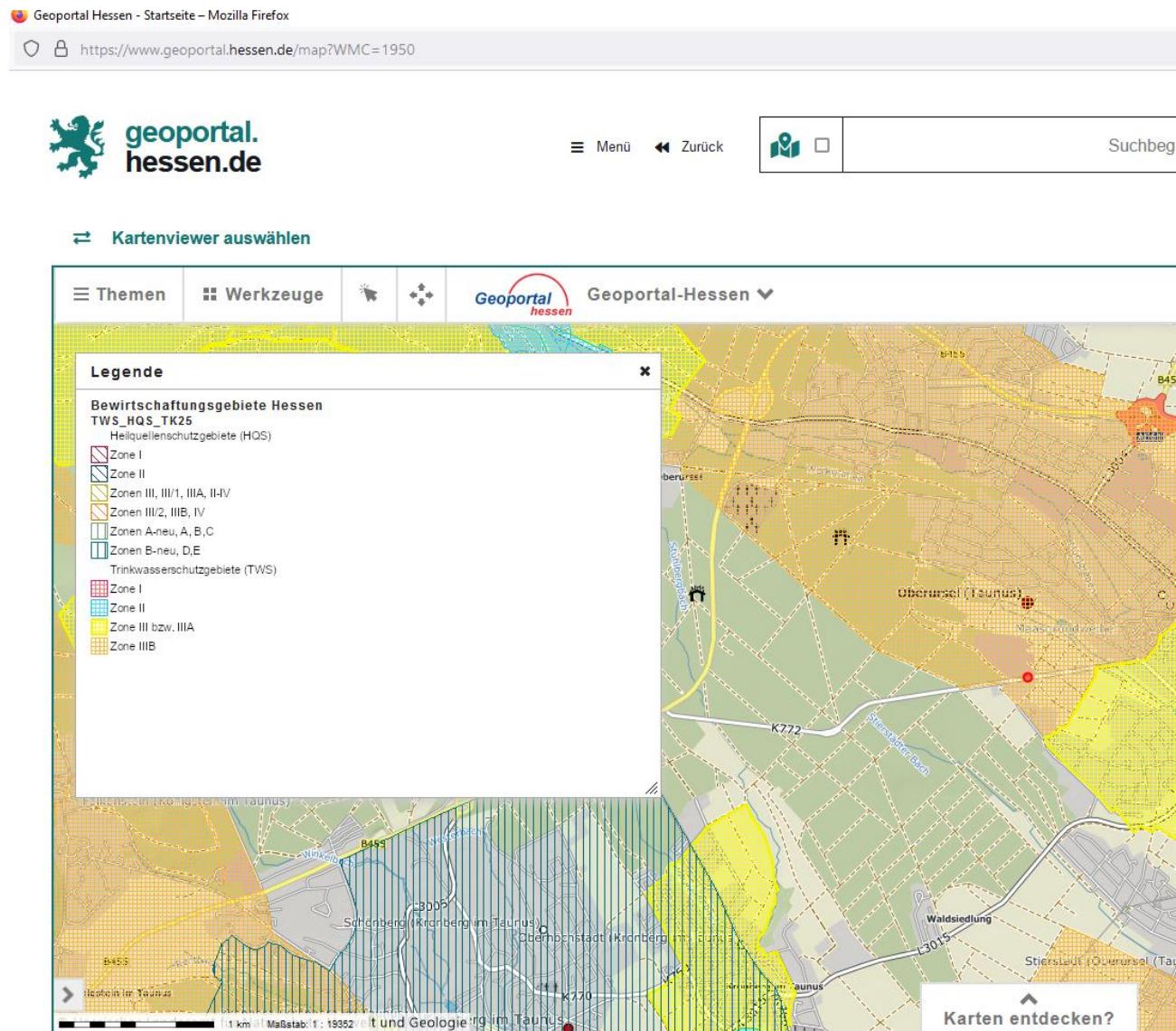


Abbildung 21:Geoportal Hessen, Darstellung der beiden Trinkwasserschutzzonen in Oberursel Stand: 2025

4.1.2 Direkte Nutzung von Grundwasser

Die direkte Nutzung von Grundwasser ist grundsätzlich unter Genehmigungsvorbehalt erlaubt, hat aber bilaterale Haftungsrisiken („Nasse Keller in der Altstadt“). Nach Rücksprache mit den unteren Wasserbehörden ist aktuell der Einsatz von einer Grundwasserwärmepumpe in Wasserschutzgebieten, welche im Wasserschutzgebietszonen IIIA liegen, nach Rechtsstand nicht möglich, dies kann sich in Zukunft noch ändern (Golla, 2024). In Gebieten der Schutzzone III B in Ausnahmefällen genehmigungsfähig.

4.2 Potentiale für erneuerbare Wärmequellen

4.2.1 Potentialübersicht

Im Folgenden dargestellt werden die verschiedenen Potentiale als Übersichtsliste in zufälliger Reihenfolge. Dabei wird das theoretische Potential bestimmt und als Wärmeleistung in Kilowatt ausgedrückt, allerdings beschränkt auf die Heizperiode. Bei vielen Potentialen schwankt die mögliche Wärmeleistung im Jahresverlauf, z.B. bei PV, aber auch temperaturbedingt bei Abwasser und Kläranlage.

Energiequelle	Wärmepotential (in Heizperiode)	Erläuterung
Kläranlagenablauf	2700 kW, konstant	Angabe BSO, bei Wasser/Sole WP mit Vorlauf-T. 50 °C. Räumlich sehr eingeschränkt um die Kläranlage herum nutzbar.
Abwasserwärme	912 kW, konstant	Nicht bei allen Rohren nutzbar. Nur bei DN >800 und erst bei einem Volumenstrom von 15 l/s. Stark eingeschränkt durch Mindesttemperatur Kläranlage (10 Grad min).
Klärschlamm	900 kW, konstant	Angabe BSO. IST-Menge, bei Verbrennung, Trocknung Voraussetzung
Abwärme aus Produktion	8000 kW, konstant	Theoretisches Potential auf Basis Gasverbrauch. Erschließung mit weiteren Verlusten verbunden, räumliche Nutzung stark eingeschränkt
Umgebungsluft	Begrenzt durch die elektrische Leistung und Schallemissionen	Nutzung Luft/Wasser und Luft/Luft Wärmepumpen
Biomasse Potenzial (Pflegeholz, Straßenbegleitschnitt, Wald)	1109 kW, konstant	Angaben stammen von der Bundesanstalt für Straßenwesen. ¹⁰ Statistisch bestimmt
Grundwasser	Praktische begrenzt durch die elektrische Anschlussleistung, Fläche und Genehmigungsfähigkeit am Standort	Oberursel setzt sich aus Wasserschutzzone IIIA und IIIB, in B mit Auflagen evtl. genehmigungsfähig. Zwei Stadtteile möglich, kartografisch dargestellt unter Abbildung 30 und 31.
Oberflächennahe Geothermie	Praktisch begrenzt durch die elektrische Anschlussleistung, Fläche und Genehmigungsfähigkeit am Standort.	Oberursel setzt sich aus Wasserschutzzone IIIA und IIIB, in B mit Auflagen evtl. genehmigungsfähig. Zwei Stadtteile möglich, kartografisch dargestellt unter Abbildung 30 und 31.

Urselbach	700 kW, schwankend	In 70% der Heizperiode verfügbar für Wasser/Sole WP bei Vorlauf-T von 80 Grad Celsius
Abwärme aus Rechenzentren	Die jeweilige elektrischen Anschlussleistung des Rechenzentrums	Erschließung mit weiteren Verlusten verbunden, räumliche Nutzung eingeschränkt durch den Transportaufwand der Wärme
PV gebäudebezogen	$226,6 \text{ GWh} \times 30\% = 67,98 \text{ GWh}$	Übernahme des Potentials aus Klimaschutzkonzept. Umgerechnet auf Heizperiode verbleibt max. 30% des Jahresertrages.
PV Freifläche	$115,9 \text{ GWh} \times 30\% = 34,77 \text{ GWh}$	Übernahme des Potentials aus Klimaschutzkonzept. Umgerechnet auf Heizperiode verblebt max. 30% des Jahresertrages.
PV verkehrsintegriert (Überdachung A661)	$21 \text{ GWh} \times 30\% = 6,3 \text{ GWh}$	Übernahme des Potentials aus Klimaschutzkonzept. Umgerechnet auf Heizperiode verblebt max. 30% des Jahresertrages.
Solarthermie	$78 \text{ GWh} \times 30\% = 23,4 \text{ GWh}$	Übernahme des Potentials aus Klimaschutzkonzept. Umgerechnet auf Heizperiode verblebt max. 30% des Jahresertrages. Direkte Flächenkonkurrenz mit PV

Tabelle 3: Übersicht und Kurzbewertung der Potentiale

4.2.2 Räumliche Zuordnung der vorhandenen Potentiale

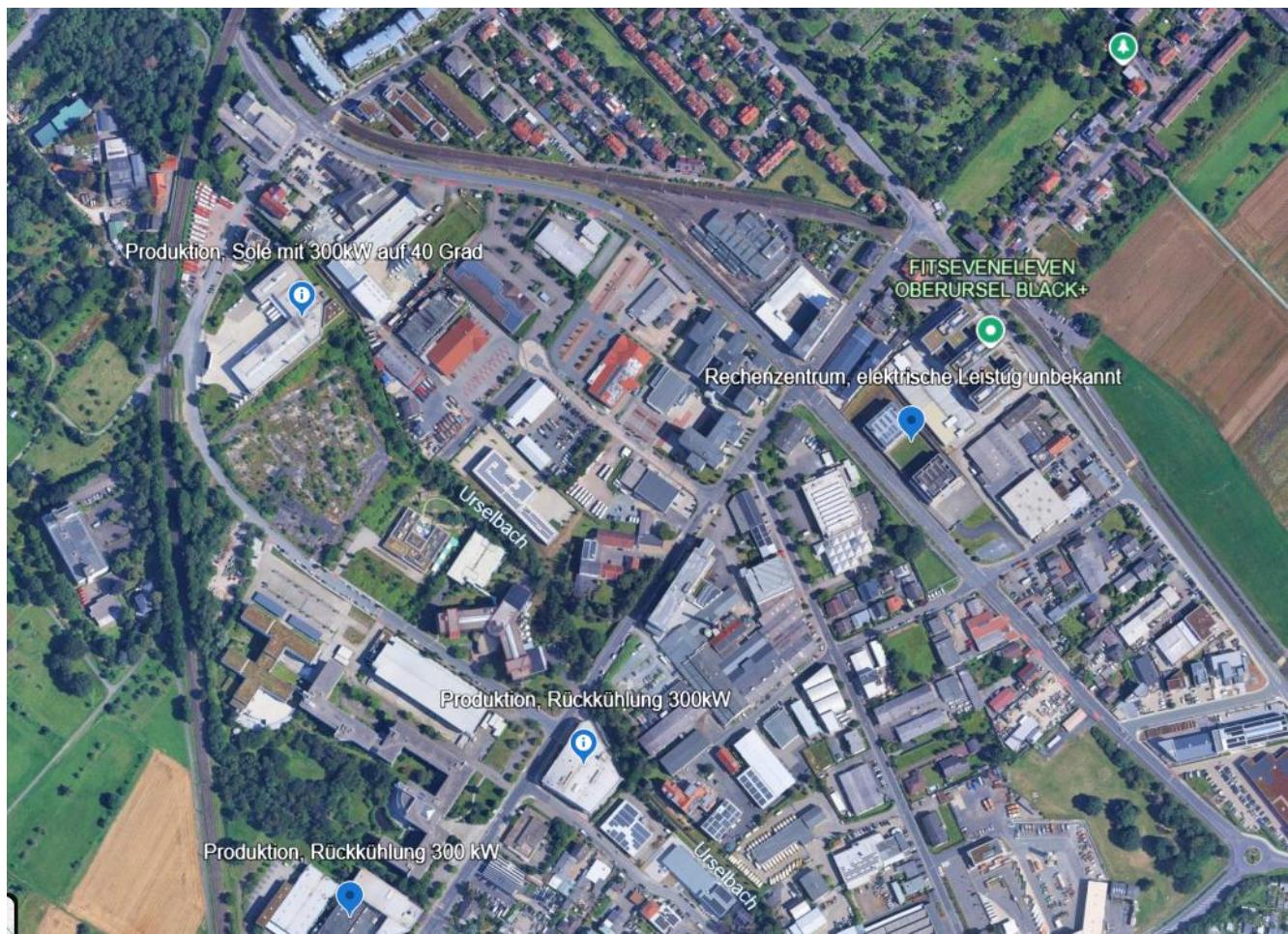


Abbildung 22: Übersichtskarte vorhandene Prozesswärme und Abwärme aus Rechenzentrum (Quelle: Stakeholderprozess Wärmeplanung)

Dieses Satellitenbild zeigt, wo theoretisch Prozesswärme und damit unvermeidbare Abwärme räumlich relativ klar zuordenbar ist und damit zur Verwendung für Heizzwecke abgenommen werden könnte.

In Oberursel existieren noch weitere Standorte mit Prozesswärme, diese werden aber nicht als Potential aufgeführt, da bei einer Umstellung der Anlagentechnik weg von Erdgas als Energieträger hier die unvermeidbare Abwärme zu großen Teilen wegfallen würde.

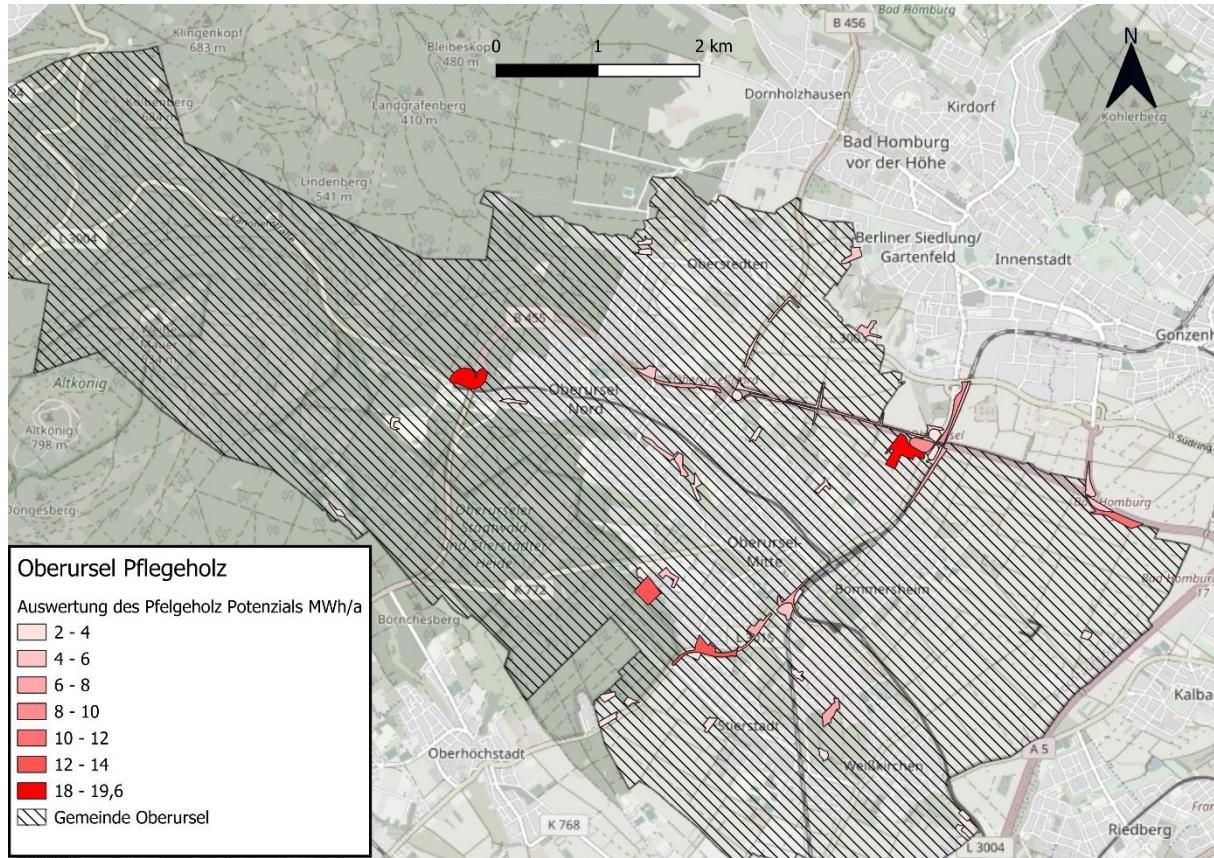


Abbildung 23: Potenzialkarte Pflegeholz (Quelle: Bundesanstalt für Straßenverkehrswesen Hessen, Biomassepotentialstudie)

In dieser Karte wurde abgeleitet, wie viel Wärme-Energie aus dem Pflegeholz im Stadtgebiet Oberursel gewonnen werden könnte. Diese Berechnung basiert auf der Biomassepotentialstudie Hessen, welche 2010 durch das Bundesland veröffentlicht wurde.

In Summe ergibt sich hieraus ein Potential von 326 MWh/a.

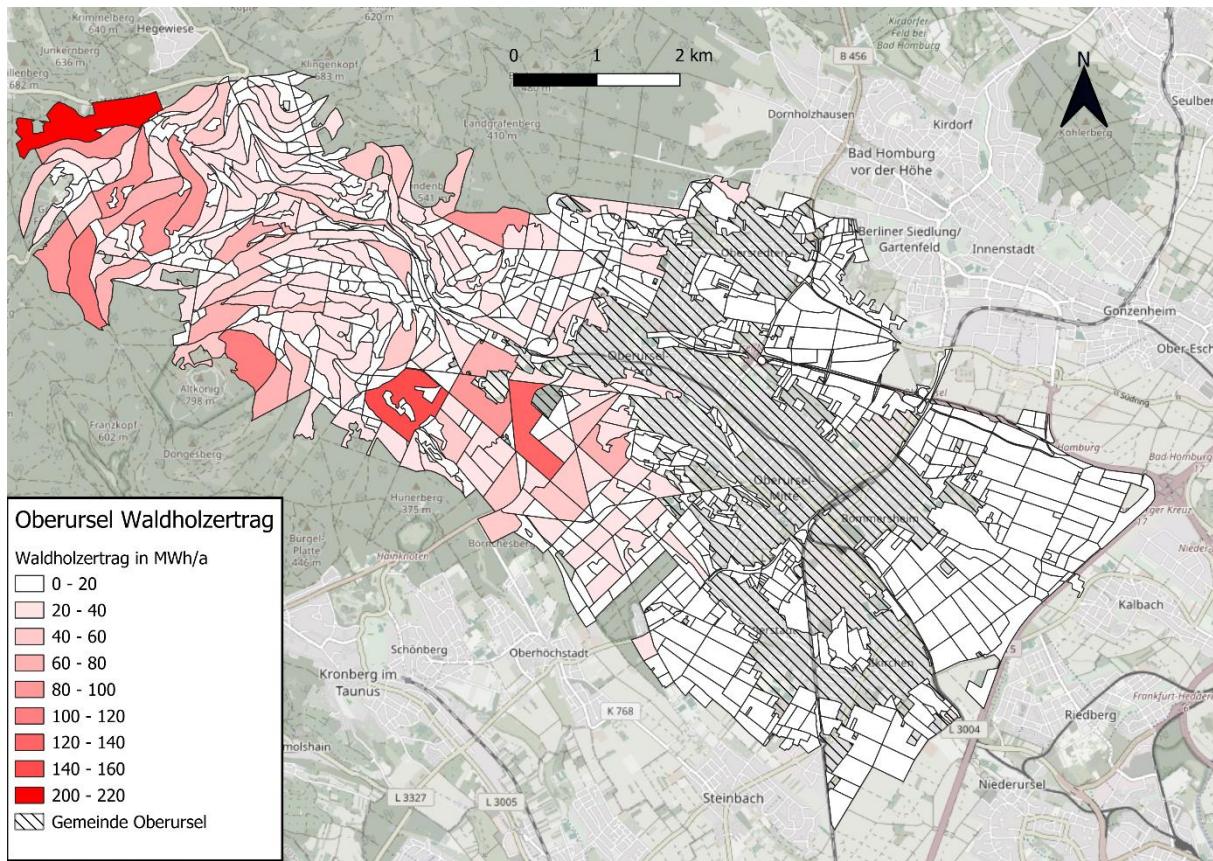


Abbildung 24: Potenzial Karte holzartige Biomasse

In dieser Karte wurde berechnet, wie viel Wärme-Energie aus dem der Gemarkung zugehörigen Waldholz gewonnen werden könnte. Diese Berechnung basiert ebenfalls auf der Biomassepotenzialstudie Hessen aus 2010. Es wurde von einer nachhaltigen Bewirtschaftung ausgegangen und ein Wert von $1,5 \text{ m}^3/(\text{ha} \cdot \text{a})$, eine Dichte von $0,6 \text{ t/m}^3$ bei angenommenen Trocknungsgrad von 20% und einen Heizwert von 4 kWh/kg angenommen.

Daraus ergeben sich 9.087 MWh/a , welche aktuell zum Teil bereits energetisch verwertet werden.

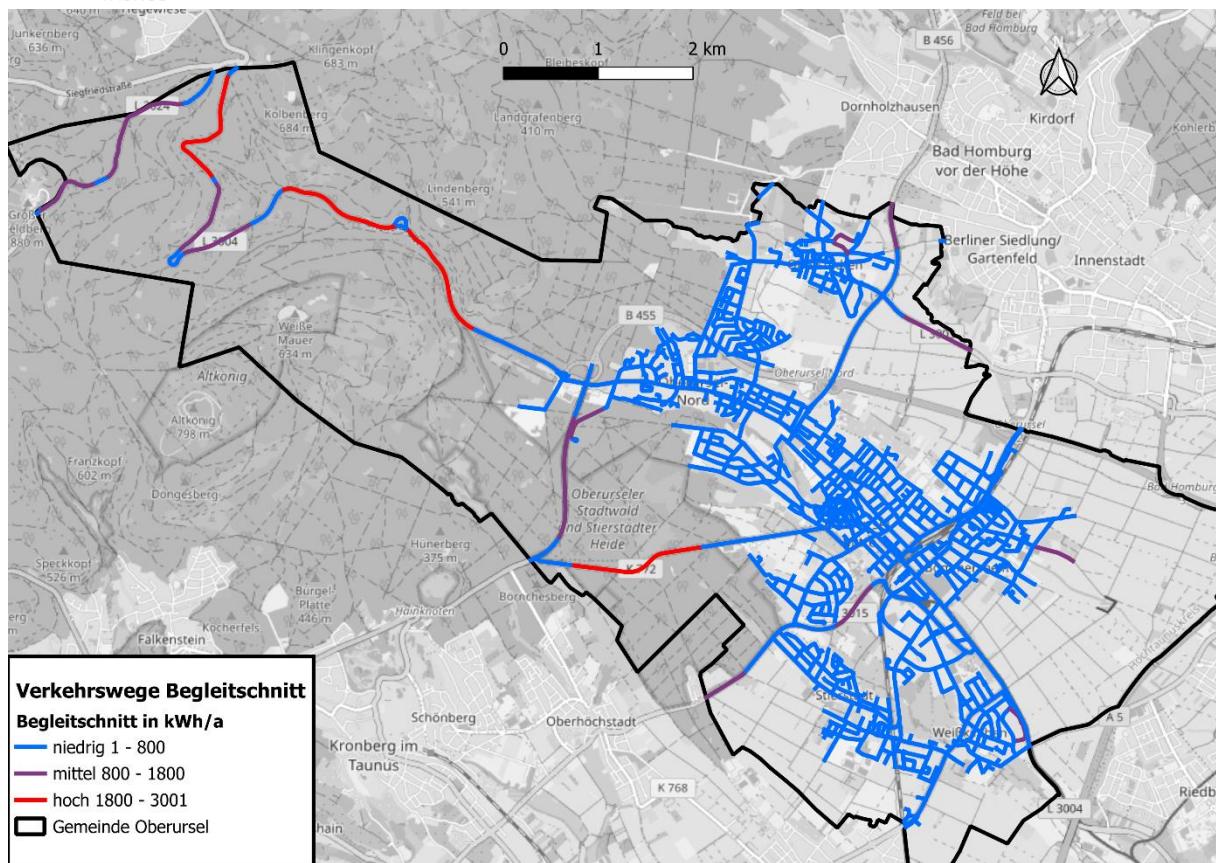


Abbildung 25: Potenzialkarte Verkehrswege Begleitschnitt

In dieser Karte wurde berechnet, wieviel Wärme-Energie aus dem Verkehrswege-Begleitschnitt in Oberursel gewonnen werden könnte. Diese Berechnungen verliefen auf der Basis der Biomassepotenzialstudie Hessen welche 2010 veröffentlicht wurde.

Es ergeben sich 300 MWh/a Energiepotential aus Straßenbegleitschnitt.

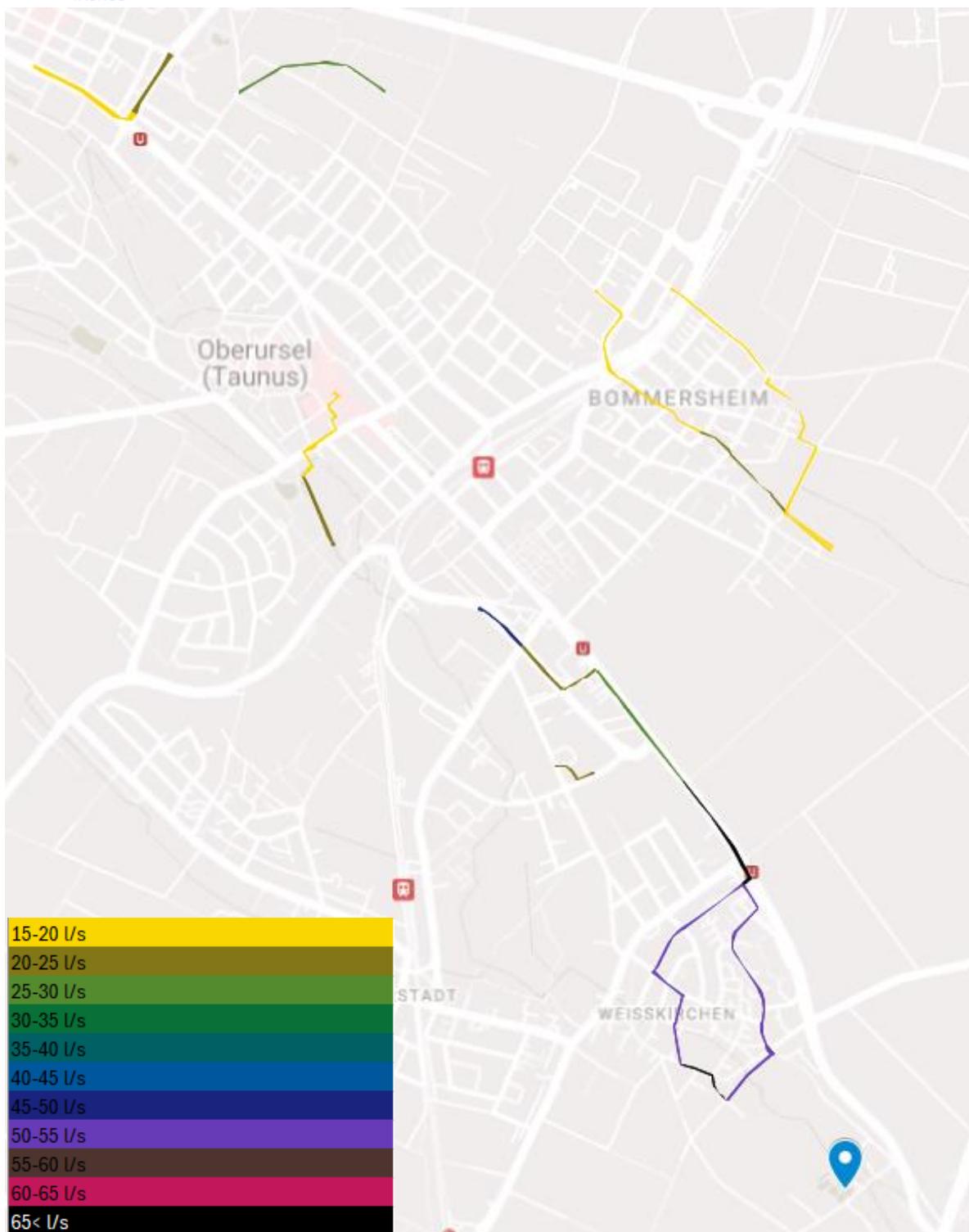


Abbildung 26: Abwasserkanäle mit Mindestpotential zur energetischen Nutzung im Süden der Stadt,
Farzuordnung der Rohre bezüglich Volumenstrom (Quelle: Angaben BSO, Datenstand 2024)

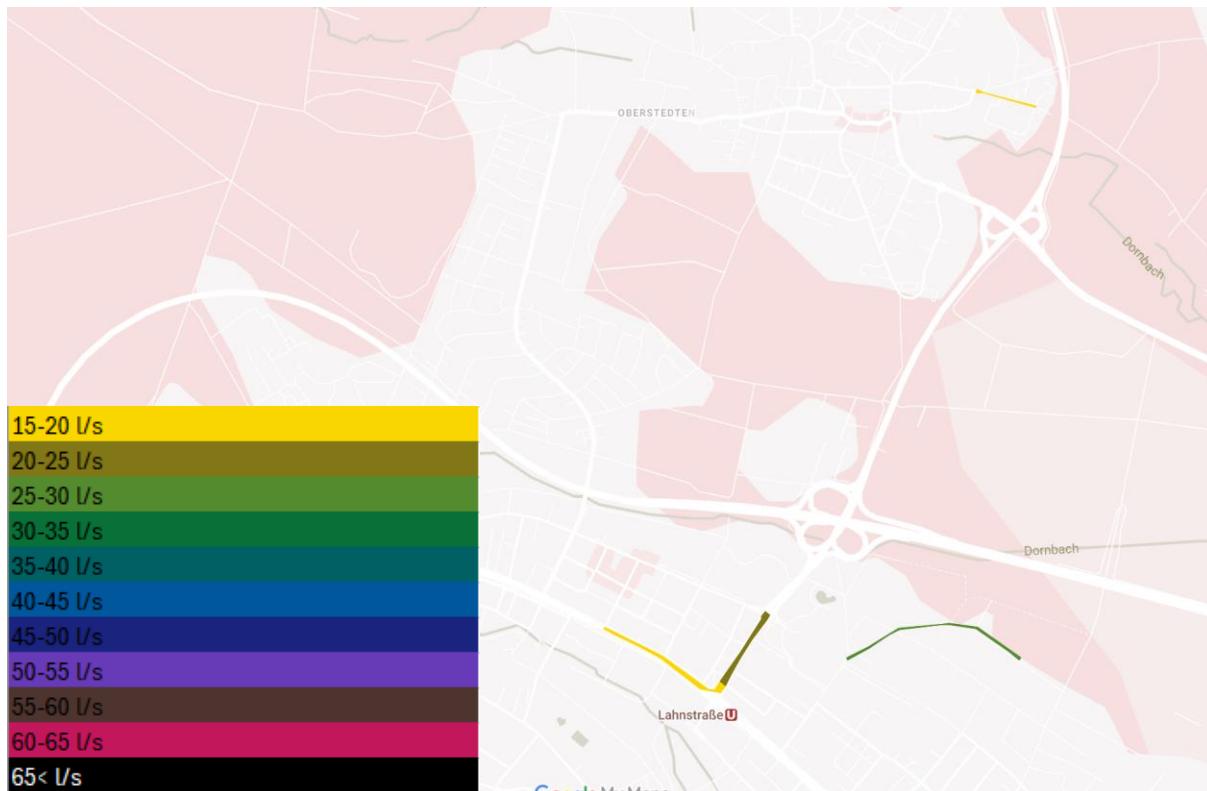


Abbildung 27: Abwasserkänele mit Mindestpotential zur energetischen Nutzung im Norden der Stadt; Farbzuordnung der Rohre bezüglich Volumenstrom (Quelle: Angaben BSO, Datenstand 2024)

Die beiden obigen Karten zeigen die potenziellen Rohrabschnitte des Abwassersystems (>DN800), die von ihrer Dimensionierung für die Abwasserwärmennutzung geeignet sind. Die Farben in untenstehender Legende dienen der Sortierung der Rohrabschnitte nach Volumenströmen. Die Abwärmennutzung wird durch die Kläranlage begrenzt, die auf der Karte mit einem blauen Pfeil markiert ist, da sie bei zu niedrigen Temperaturen zu hohen Ammoniumkonzentrationen im Wasser führt. Der Zulauf zur Kläranlage ist hier nicht dargestellt.

Das bedeutet, die hier markierten Rohrabschnitte sind in Summe auf eine Entnahme von 912 kW begrenzt, da sonst die Temperatur am Zulauf der Kläranlage zu stark sinken würde. Die stichprobenartig gemessene Durchschnittstemperatur des Abwassers lag bei 13,6 Grad Celsius und die Kläranlage benötigt im Zulauf mindestens 10 Grad Celsius. Aufwärmeffekte durch Erdwärme auf der Strecke zwischen Wärmetauscher und Kläranlage wurden an dieser Stelle noch nicht berücksichtigt.

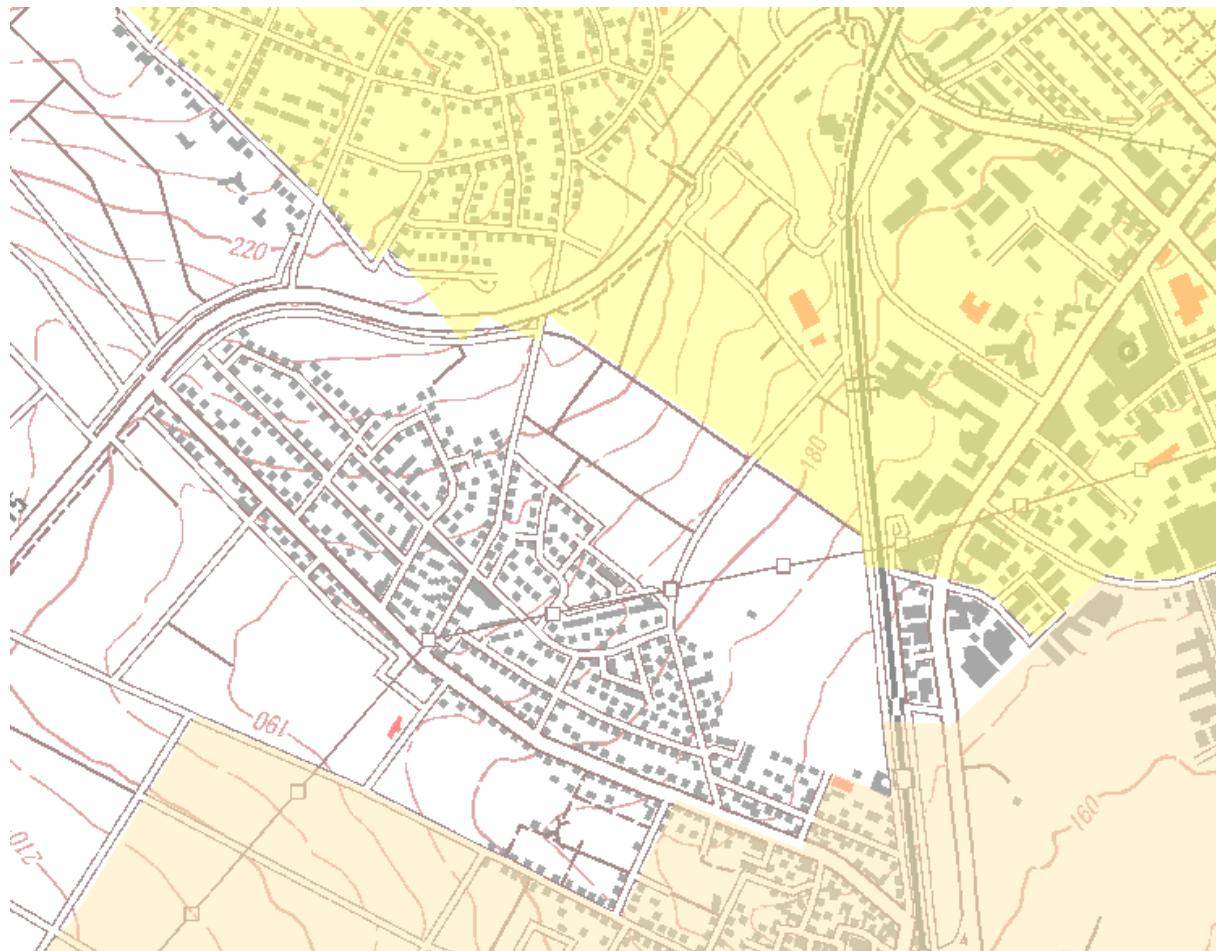


Abbildung 28: Im Bereich der Taunusstraße in Stierstadt, mögliches Grundwasser- und Geothermie-Wärmepotenzial außerhalb der Trinkwasser-Schutzzonen (weißer Bereich = keinerlei Schutzzone Stand:2023)

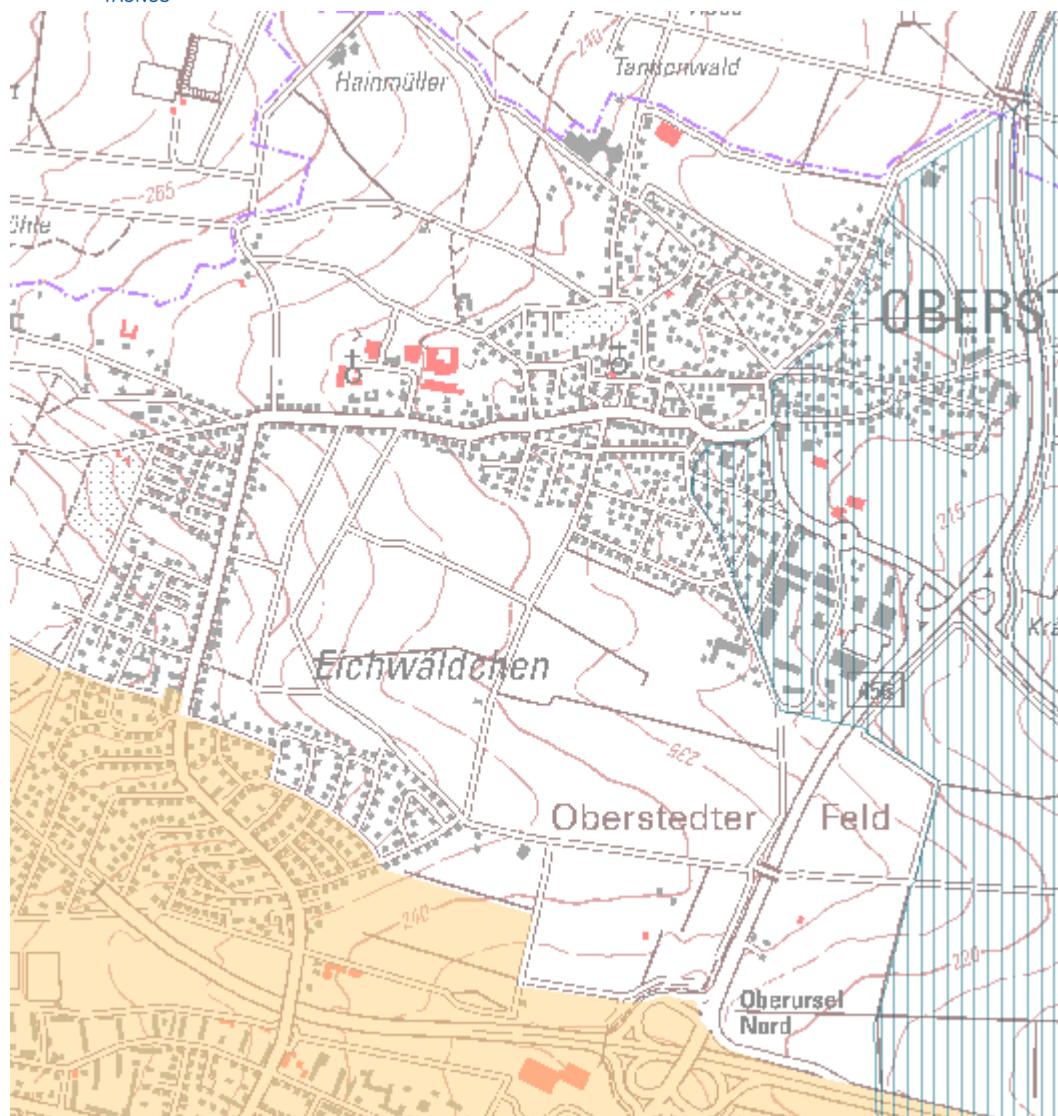


Abbildung 29: Bereich Oberstedten, in der Nähe der Hauptstraße und Bergweg mögliches Grundwasser- und Geothermie-Wärmepotenzial außerhalb der Trinkwasser-Schutzzonen (weißer Bereich = keinerlei Schutzzone Stand:2023)

Auf den oben gezeigten Kartenabschnitten sind die Flächen in Oberursel sichtbar, wo die Wärme-gewinnung aus Grundwasser oder Geothermie regulatorisch einfacher möglich wäre. Für den Rest von Oberursel gilt, wie an anderer Stelle bereits ausgeführt, die Wasserschutzzonen IIIA oder IIIB. Nur in IIIB ist eine Nutzung zusätzlich noch möglich, wenn eine besondere Genehmigung von der unteren Wasserbehörde vorliegt. In Oberursel kommt noch erschwerend hinzu, dass in der Altstadt eine Belastung durch LHKW vorliegt.

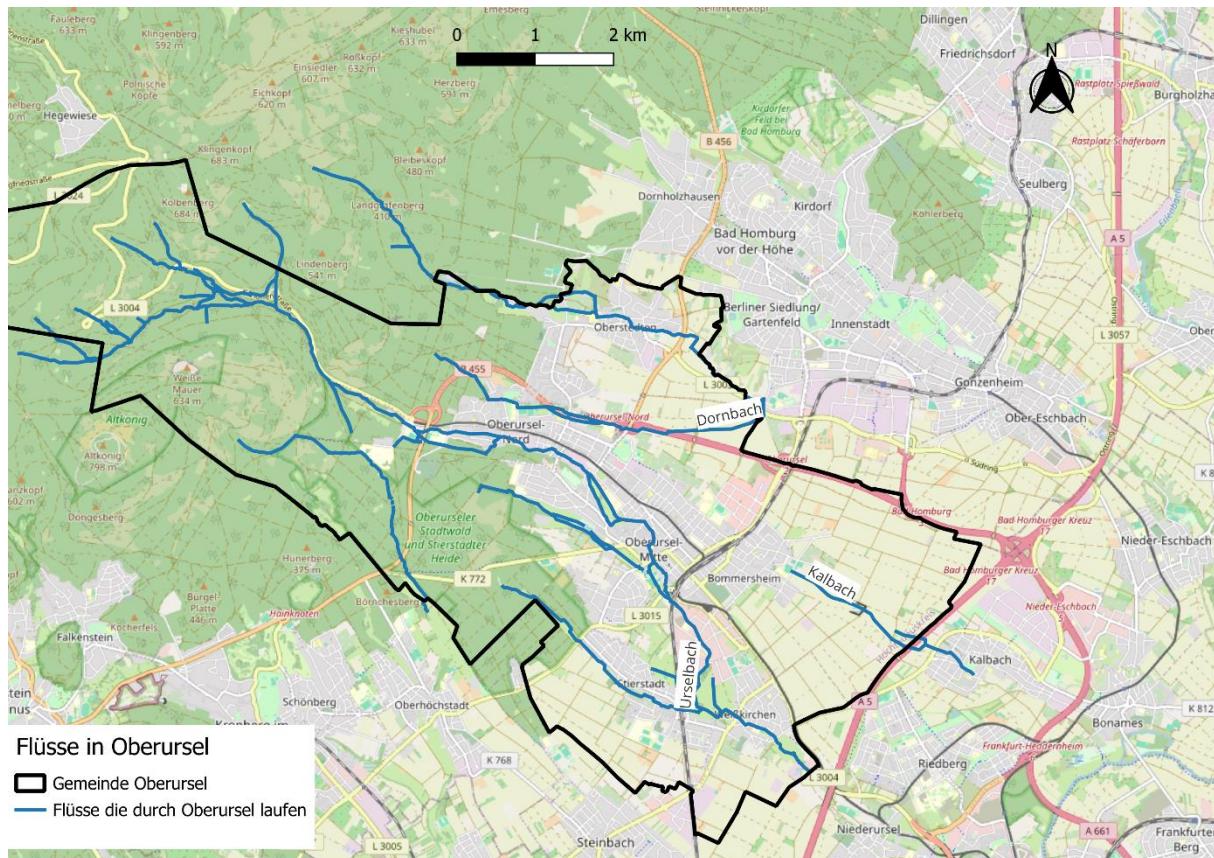


Abbildung 30: Verlauf von Fließgewässern im Stadtgebiet Stand 2020

In dieser Karte sind alle Flüsse und Bäche blau markiert, die durch Oberursel laufen. Hiervon hat nur der Urselbach nennenswerte Volumenströme, die eine energetische Nutzung technisch sinnvoll ermöglichen könnten.

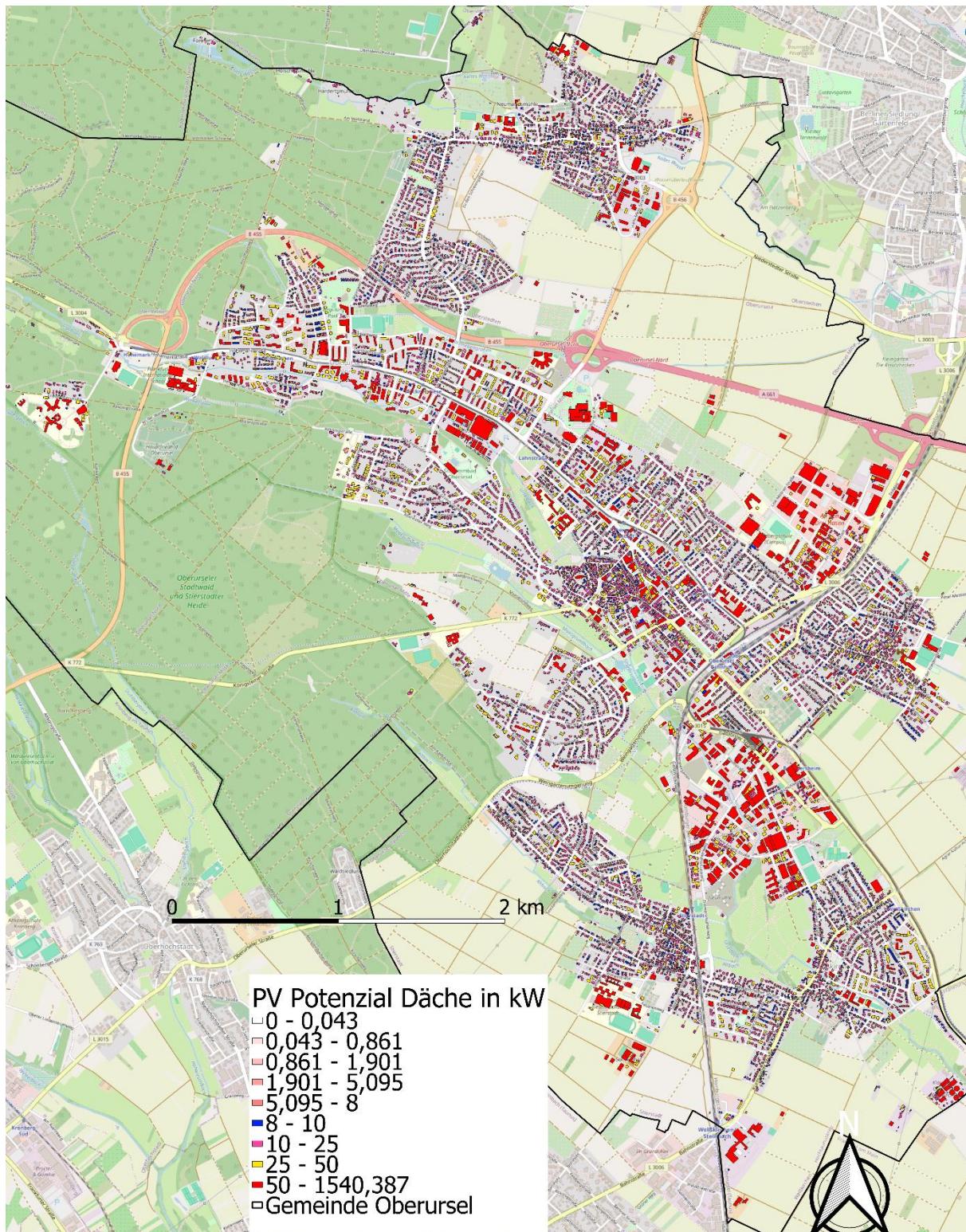


Abbildung 31: Theoretisches PV Potenzial Aufdach Stand: 2024

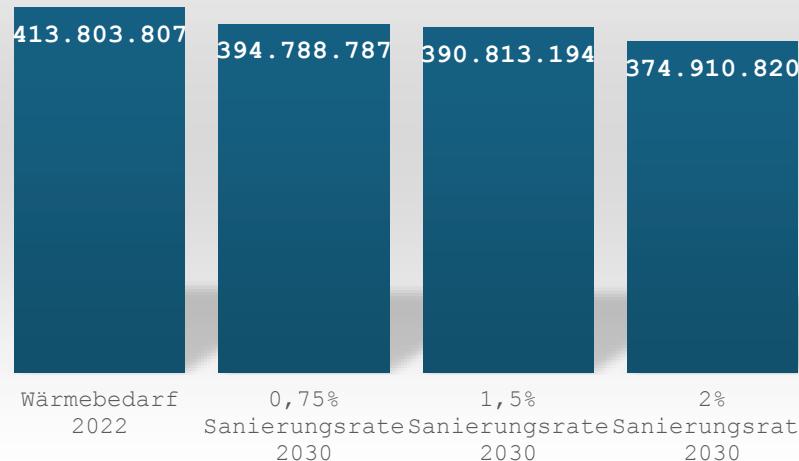
Die Karte stammt aus den Daten der LandesEnergieAgentur (LEA) Hessen und ihrem Solarkataster. An dieser Stelle wird auf deren Internetseite verwiesen, da, aufgrund des hohen Detailreichtums der Betrachtung, eine sinnvolle Darstellung schwierig ist.

4.3 Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion

Im Folgenden sind die Auswirkungen von unterschiedlichen Sanierungsralten der Gebäude auf den Endenergiebedarf, betrachtet zu unterschiedlichen Endzeitpunkten, dargestellt:

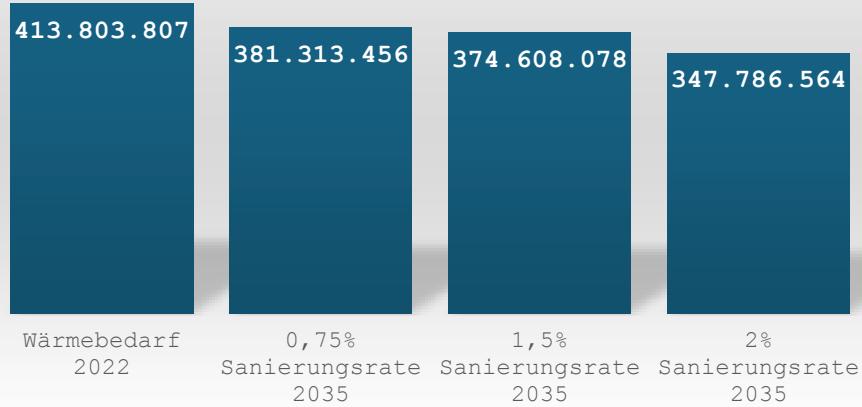
Endenergieverbrauch 2030

■ bei jeweiliger Sanierungsrate in kWh für 2030



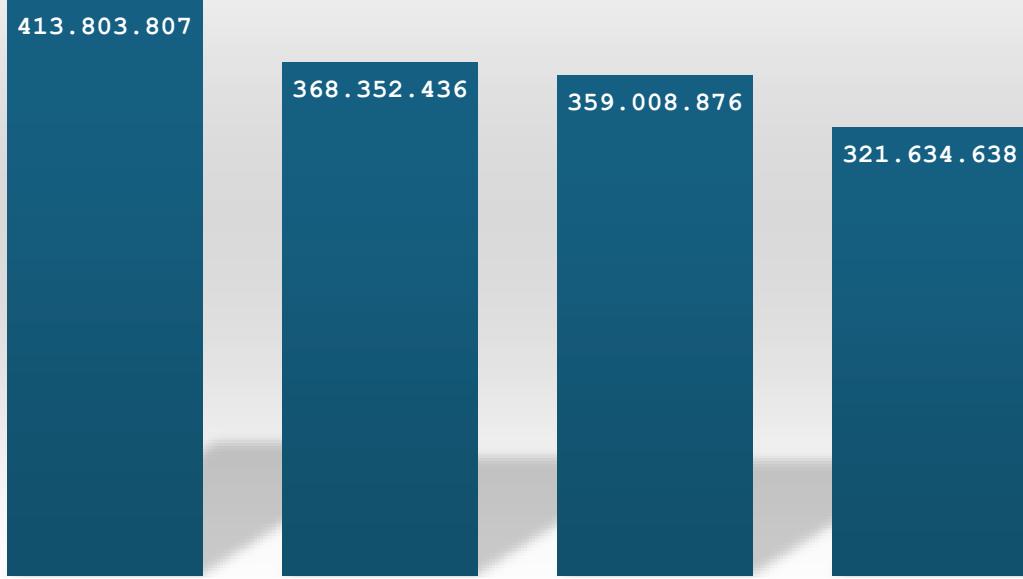
Endenergieverbrauch 2035

■ bei jeweiliger Sanierungsrate in kWh in 2035



Endenergieverbrauch 2040

■ bei jeweiliger Sanierungsrate in kWh...



Wärmebedarf 2020, 75% Sanierungsrate 2040 Sanierungsrate 2040 Sanierungsrate 2040 Sanierungsrate 2040

Endenergieverbrauch 2045

■ bei jeweiliger Sanierungsrate in kWh für 2045



Wärmebedarf 2020, 75% Sanierungsrate 2045 Sanierungsrate 2045 Sanierungsrate 2045 Sanierungsrate 2045

Abbildung 32: Verschiedene Sanierungsszenarien

Hierbei wurde nicht zwischen Wärmebedarf für Wohnen und Gewerbe, also Prozesswärme, differenziert.

Als Datenbasis, also der aktuelle Wärmebedarf, ist hier eine andere als in der Bestandsanalyse zur Bestimmung des Endenergiebedarfes unterstellt. Aus Gründen der

Datenverifizierung wurden hier die Werte des Zensus aus dem Jahr 2022 zugrunde gelegt. Wie sich zeigt, ist die Abweichung zu den ergänzten Gasnetzbetreiber-Daten aus der Bestandsanalyse vernachlässigbar.

Bei der Sanierungsrate, bzw. der Bestimmung der Auswirkungen auf den Endenergiebedarf wird von folgendem ausgegangen: Gebäude, die einen Wärmebedarf größer als 90 kWh/m²/a (auf Basis der Angaben aus dem Zensus) haben, werden als sanierungsfähig klassifiziert. Weiterhin wird angenommen, dass sich diese Gebäude bis auf eine Sanierungstiefe von 70 kWh/m²/a sanieren lassen.

4.4 Synergieeffekte mit den Plänen benachbarter Gebietskörperschaften

Gemäß Anlage 2 WPG sollen in Gebieten mit mehr als 45.000 Einwohnern (was somit auf Oberursel zutrifft) die Bewertung potenzieller Synergieeffekte mit den Plänen benachbarter regionaler oder lokaler Gebietskörperschaften an dieser Stelle in die Wärmeplanung aufgenommen werden, auch hinsichtlich gemeinsamer Investitionen und Kosteneffizienz.

Zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser initialen Wärmeplanung für Oberursel liegen von den benachbarten Behörden noch keine Pläne vor, die berücksichtigt werden können.

5 Zielszenario

Im Zielszenario wird für das beplante Gebiet als Ganzes anhand verschiedener Indikatoren die langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung beschrieben.

Das Zielszenario ist entwickelt auf Grundlage der Ergebnisse der Eignungsprüfung, der Bestandsanalyse, sowie der Potenzialanalyse. Das Zielszenario war auch Fokus der Öffentlichkeitsbeteiligung.

5.1 Zukünftiger elektrischer Leistungsbedarf

Höchst relevant für die Zielerreichung wird eine ausreichende Bereitstellung von elektrischer Übertragungskapazität (Leistung) sein, da, ohne der Analyse der zukünftigen Versorgungsgebiete vorwegzugreifen, davon auszugehen ist, dass ein überwiegender Teil der zukünftigen erneuerbaren Wärmeversorgung auf Basis von elektrischem Strom als Primärenergie stattfinden wird.

Ausgehend von dem größten Gasverbrauch der letzten 10 Jahre (Februar 2021) wird im Folgenden die energetische Leistung des Gasnetzes, ergänzt um einen Aufschlag für sonstige Primärenergieträger, in elektrische Leistung umgerechnet, um bei einem Betrieb von Wärmepumpen im Wohnbereich und etwas elektrischer Direktheizung in Gewerbe und Industrieb, einen vergleichbaren Endenergieverbrauch abzuleiten.

Dieser Endenergieverbrauch wird dann noch um eine mittlere Sanierungsrate von 1,5% bereinigt, um dieser Entwicklung bis 2045 entsprechend Berücksichtigung zu geben:

Höchste gemessene Gasnetzspitze zwischen 2014-2024	167.090	kW	Stattgefunden im Februar 2021 als gemessene Spitze
Aufschlag andere Primärenergieträger	58.590	kW	27% auf Basis Schornsteinfegerdaten. Hauptsächlich Heizöl, Kaminöfen, geringfügig Nachspeicherheizungen, Wärmepumpen und Pellets enthalten.
Primärenergie-Leistung gesamt	217.000	kW	im Starklastfall (Februar 2021)
Nutzungsgrad	0,90		Zur Umrechnung der Primärenergie in Endenergie. Hier nur Differenz Nutzunggrad Kessel zu Wärmepumpe sinnvoll.
Leistungszahl (COP)	1,9		Angenommener Wert bei Erbringung der Endenergie vollständig durch Wärmepumpen im betrachteten Starklastfall. Analoger Wert des Stromnetzbetreibers gemäß Netzentwicklungsplanung. Allerdings hier noch Prozesswärme und TWE zu berücksichtigen.
resultierende Elektrische Leistung	102,79	MW	vor Sanierungsquote
Durchschnittliche Leistungs-Einsparung pro Haus durch Sanierung	12	kW	zeigt wie "wichtig" Dämmung ist für den zukünftigen elektrischen Leistungsbedarf ist. Nicht jedes Haus dämmt bei der Umstellung auf Wärmepumpe
Reduzierung Wärmeleistung durch Sanierung (Quote 1,5%)	24.300,00	kW	nach 15 Jahren, also 2040
Reduzierung Wärmeleistung durch Sanierung (Quote 1,5%)	32.400,00	kW	nach 20 Jahren, also 2045
Zusätzlicher Bedarf an elektrischer Leistung	88,58	MW	2040 im Vergleich zu 2021
Zusätzlicher Bedarf an elektrischer Leistung	83,84	MW	2045 im Vergleich zu 2021

Tabelle 4: Bestimmung des zukünftigen zusätzlichen Bedarfs an elektrischer Leistung (Quelle: Netzbetreiberdaten, Klimaschutzkonzept Oberursel 2024)

Nicht berücksichtigt in dieser Betrachtung:

- Bedarfsreduzierung durch Klimawandel, d.h. wärmere Winter
- Generelle Tendenz zu Deindustrialisierung
- Netzverluste Wärmenetze (auf Strombasis)
- Netzverluste Stromnetz
- Höherer absoluter Bedarf durch Nachverdichtung, neue Wohngebiete und Ansiedlung von Industrie mit Prozesswärmbedarf
- Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung die aktuell als Nebenprodukt der Wärme auch Strom erzeugen
- Weiternutzung von Pellets und Stückholz
- Nutzung von klimaneutralen Gasen wie Wasserstoff

Aus dieser tendenziellen Berechnung ergeben sich folgende Ableitungen für die zukünftige Planung:

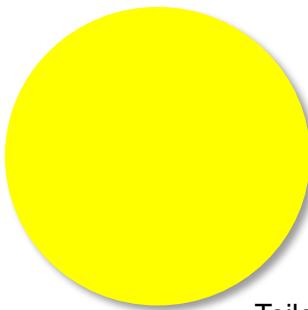
1. Diese Betrachtung des zukünftigen elektrischen Leistungsbedarfes bewertet den Bedarf an Stromnetzausbau, also praktisch Kabeldurchmesser und die Anzahl von Ortsnetzverteilstationen oder Transformatoren von Mittelspannung auf Niederspannung. Die Fragestellung, an welcher Stelle die elektrische Arbeit in kWh erzeugt wird (deren Bedarf mit der Leistung korreliert steigt) wird nicht in der kommunalen Wärmeplanung behandelt.
2. Der genannte zusätzliche Leistungsbedarf ist nötig an den Übergangsstellen vom vorgelagerten Netz in das Stadtgebiet hinein, aber auch in der Verteilung innerhalb des Stadtgebiets, also in den einzelnen Straßenzügen anteilhaft. Es ist dabei momentan unklar, welche Leistungsreserven in den einzelnen Straßen noch verfügbar sind und muss an anderer Stelle vom Stromnetzbetreiber berücksichtigt werden.
3. Die Umstellung von Teilen des Erdgasnetzes auf klimaneutrale Gase wie Wasserstoff kann diesen prognostizierten zusätzlichen elektrischen Leistungsbedarf wieder senken, da hierbei eine gänzlich andere Infrastruktur zur Primärenergiebereitstellung genutzt würde.
4. Die Sanierungsrate der einzelnen Liegenschaften ist in Ihrem Verlauf je Straßenzug und in Ihrem Umfang sehr schwierig zu prognostizieren. Es sind generell Tendenzen sichtbar, Wohnhäuser durch minimale Maßnahmen wärmepumpenfähig zu machen, ohne eine großflächige (serielle) Sanierung umzusetzen. Dies führt dazu, dass in diesen Fällen der Endenergieverbrauch und der Bedarf an Wärmeleistung nicht sinkt. Es sollte angestrebt werden den Leistungsausbau je Straße dynamisch bedarfsbezogen vorzunehmen. D.h. vorhandene Infrastruktur wie Kabel nicht zu früh und damit evtl. unnötigerweise zu ersetzen (die Sanierungsrate könnte den zukünftigen Bedarf auf das vorhandene Kapazitätsniveau bringen), aber auch nicht zu spät um den Ausbau der Wärmepumpen und auch anderen Aspekten wie Elektromobilität und PV zu verzögern. Dementsprechend werden die Ergebnisse der Wärmeplanung mit dem Stromnetzbetreiber geteilt und sollten hier in die Netzausbauplanung einfließen.

5.2 Aufteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Laut Wärmeplanungsgesetz hat die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für die Betrachtungszeitpunkte der Jahre 2030, 2035 und 2040 zu erfolgen.

5.2.1 Wärmeversorgungsgebiete Definitionen

Gebiet für Erneuerbare Einzelversorgungslösung (gelb)

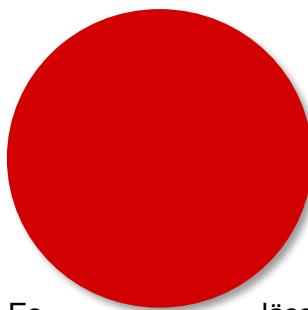


Die Liegenschaften in diesem Gebiet müssen voraussichtlich ein individuelles Versorgungskonzept für Wärme umsetzen. Es ist hier momentan keine Lieferung von klimaneutralen Gasen wie Wasserstoff oder Fernwärme über Leitungen zu erwarten.

Empfehlenswert ist hier in der Regel, ein energetisches Sanierungskonzept mit einem Bafa-gelisteten Energieberater für die Liegenschaft aufzustellen und dann dieses Konzept zumindest in Teilen und förderfähig umzusetzen. In der Praxis könnte das beispielsweise bedeuten, einige Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (Fenster, Dämmung, größere Heizkörper) umzusetzen und die Wärmeerzeugung auf Wärmepumpe oder Pelletanlage umzustellen.

Auswahlkriterien für diese Gebietsart sind die räumlichen Abstände zwischen den Liegenschaften, das tendenzielle Gebäudealter und/oder die Zukunftsfähigkeit des Gasnetzes an dieser Stelle.

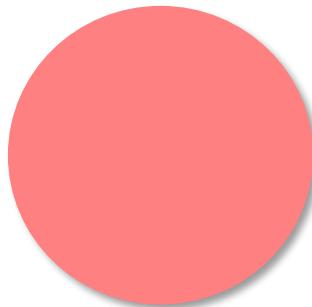
Bestandsgebiete Fernwärme (dunkel-rot)



Die Liegenschaften in diesem Gebiet werden zum aktuellen Zeitpunkt (2023) bereits durch Fernwärme versorgt oder können jederzeit daran angeschlossen werden. Bei der Versorgung mit Fernwärme geht die Pflicht zur Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben an den Netzbetreiber über und die Liegenschaften können momentan davon ausgehen, dauerhaft konform mit Wärme versorgt zu werden.

Es lässt sich nicht ausschließen, dass ein bestehendes Fernwärmennetz auch wieder stillgelegt wird, zum Beispiel wenn die gesetzlichen Anforderungen für den Netzbetreiber nicht mehr tragbar sind. In diesem Fall wird die Einordnung nach Bekanntwerden in der Wärmeplanung geändert.

Ausbaugebiet Fernwärme (hellrot)

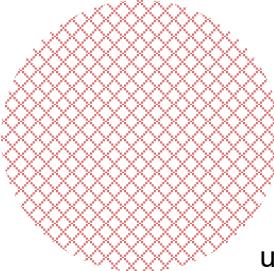


Für die Versorgung dieser Liegenschaften kann wahrscheinlich ein Fernwärmennetz entstehen. Die verschiedenen Voraussetzungen, welche in der Kategorie „Prüfgebiet“ noch unklar sind, konnten hier bereits geklärt werden.

Wenn hier ein Fernwärmemanschluss angeboten wird, erfüllt dieser automatisch für die Liegenschaft die gesetzlichen Anforderungen an das Gebäudeenergiegesetz

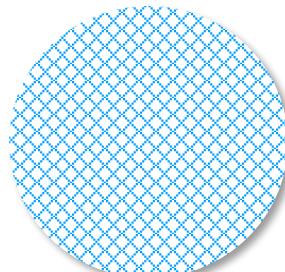
Wer ein Fernwärmennetz in diesem Bereich tatsächlich baut und in welchem Zeitrahmen dies geschehen kann, kann im Rahmen der unverbindlichen Wärmeplanung noch nicht erörtert werden. Die betroffenen Liegenschaften werden hier separat angesprochen.

Prüfgebiet Fernwärme (rot schraffiert)



Die Liegenschaften in diesem Gebiet eignen sich (von ihrer Lage und ihrem Energiebedarf her) grundsätzlich gut, um durch ein Fernwärmennetz versorgt zu werden. Bevor ein neues Fernwärmennetz gebaut werden kann, müssen allerdings noch einige weitere Voraussetzungen geprüft werden, was dazu führen kann, dass dieses Gebiet im weiteren Verlauf der Wärmeplanung noch einmal umgewidmet wird.

Gebiet mit möglicher Versorgung durch klimaneutrale Gase (blau schraffiert)



Liegenschaften in diesem Gebiet können gemäß dieser unverbindlichen Planung mit der möglichen Option planen, eventuell über das bisherige Erdgasnetz mit einem klimaneutralen Gas (Wasserstoff, o.ä.) versorgt werden zu können. Diese Option ist in der aktuellen Planung und Darstellung nur für größere Gewerbebetriebe vorgesehen, die einen direkten Zugangs zur Gas-Hochdruckleitung haben. Alternativ besteht immer die Möglichkeit, sich dezentral anderweitig mit Wärme zu versorgen. Für Privathaushalte im nachgelagerten Erdgas-Verteilernetz wird aktuell keinesfalls mit einer Versorgung durch ein klimaneutrales Gas gerechnet.

Die Versorgung von einzelnen Gewerbebetrieben setzt grundsätzlich noch voraus, dass dieses klimaneutrale Gas von außen in das Oberurseler Netz eingespeist wird, bzw. das Oberurseler Netz an ein vorgelagertes Netz dieser Art angeschlossen wird – eine Frage, die nicht aus Oberursel heraus z.B. in dieser Wärmeplanung beantwortet werden kann. Der Energiebedarf für die entsprechenden Liegenschaften wurde gemäß EnWG und des dort integrierten Netzentwicklungsplans für Erdgas und Wasserstoff als Langfristprognose für Erdgas sowie eine Ergänzung der Daten für Wasserstoff beim vorgelagerten Netzbetreiber angemeldet.

Technische Voraussetzung bei den jeweiligen Liegenschaften wird sein, dass zum einen eine eigene Gasdruckregelstation vorhanden ist und zum anderen, die vorhandene oder zukünftige Erzeugungstechnik (bisher auf Erdgasbasis) mit dem klimaneutralen Gas kompatibel sein wird.

Bei der Abgrenzung der Gebiete mit „Versorgung durch klimaneutrale Gase“, wird unterstellt, dass die entsprechenden Abnahmestellen nur dann zu einem klimaneutralen Gas wechseln würden, wenn dies wirtschaftlich interessanter ist als die Elektrifizierung. Da in diesen Gebieten nur Großabnehmer wie Industrie und Gewerbe angesiedelt sind, wird unterstellt, dass diese strategische Entscheidung durch die Unternehmen eigenverantwortlich getroffen werden wird, unabhängig von in dieser Planung getroffenen Prognosen.

5.2.2 Vollkostenvergleich als Grundlage der Aufteilung der Gebiete

Zielgröße bzw. Hauptkriterium für die Gebietsaufteilung ist die Kosteneffizienz der Versorgung. Für die Unterteilung bzw. Entscheidung zwischen „Fernwärme-Prüfgebiet“ und „Dezentrale Eigenversorgung“ wurde zu diesem Zweck für ein beispielhaftes Gebiet mit einer Liniendichte von 3,9 MWh/(m*a) eine Vergleichsrechnung für ein Mediangebäude (Wärmebedarf 30.985kWh/a und Anschlussleistung 19kW) in diesem Gebiet auf Basis der Vollkosten erstellt, um abzuprüfen welche Wärmeversorgungsart die Kosteneffizienteste darstellt:

Vollkosten Wärmepumpe 36 Jahre (Betrachtungsjahr 2030)

Ohne Förderung KFW 458

Kostenbestandteile Wärmepumpe	netto	brutto
Kosten Thermostrom je kWh	25,79 ct/kWh	30,69 ct/kWh
Grundpreis Strom jährlich	73,98 €	88,03 €
Jährliche Kosten		
Stromkosten f. Betrieb Wärmepumpe jährl.	1.998,01 €	2.377,63 €
Grundpreis jährl.	73,98 €	88,03 €
Jährlich Messkosten (separater Stromzähler)	101,83 €	121,18 €
Kosten für Errichtung Wärmepumpe (anteil über 36 Jahre)	3.419,05 €	4.068,67 €
Kosten für Heizflächenvergrößerung (anteil über 36 Jahre)	222,22 €	264,44 €
Finanzierungskosten/Zinskosten (5% Sollzins p.a.)	1.888,19 €	2.246,95 €
Jährliche Wartungskosten	301,02 €	358,22 €
Jährlich Instandhaltungskosten (1%-1,5% p.a. nach VDI)	1.230,86 €	1.464,72 €
Zusatzversicherung Außengerät	42,02 €	50,00 €
Gesamtkosten jährl.	9.277,18 €	11.039,85 €
Gesamtkosten monatl.	773,10 €	919,99 €
Gesamtkosten je kWh		0,356

Tabelle 5: Beispielhafte Vollkostenrechnung Luft/Wasser-Wärmepumpe auf Basis lokaler Angebotspreise und Erfahrungswerten, Preisstand 2030

Vollkosten Wärmepumpe 36 Jahre (Betrachtungsjahr 2030)

Ohne Förderung KFW 458

Kostenbestandteile Wärmepumpe	netto	brutto
Kosten Thermostrom je kWh	25,79 ct/kWh	30,69 ct/kWh
Grundpreis Strom jährlich	71,82 €	85,47 €
Jährliche Kosten		
Stromkosten f. Betrieb Wärmepumpe jährl.	1.998,01 €	2.377,63 €
Grundpreis jährl.	71,82 €	85,47 €
Jährlich Messkosten (separater Stromzähler)	100,34 €	119,41 €
Kosten für Errichtung Wärmepumpe + Hfl.-Vergrößerung (anteil über 36 Jahre)	2.267,70 €	2.698,56 €
Finanzierungskosten/Zinskosten (5% Sollzins p.a.)	1.175,92 €	1.399,35 €
Jährliche Wartungskosten	301,02 €	358,22 €
Jährlich Instandhaltungskosten (1%-1,5% p.a. nach VDI)	1.020,46 €	1.214,35 €
Zusatzversicherung Außengerät	42,02 €	50,00 €
Gesamtkosten jährl.	6.977,30 €	8.302,99 €
Gesamtkosten monatl.	581,44 €	691,92 €
Gesamtkosten je kWh		0,268

Tabelle 6: Beispielhafte Vollkostenrechnung Luft/Wasser-Wärmepumpe auf Basis des KWW Technikkataloges Version 1.1 als Anlage zum Leitfaden Wärmeplanung im Auftrag des BMWK und des BMWSB, Preisstand 2030

Das Jahr der Inbetriebnahme der Wärmepumpe ist gleichzeitig auch immer das Betrachtungsjahr.

Vollkosten Fernwärme 36 Jahre (Betrachtungsjahr 2030)

Ohne Förderung BEW / KFW

Kostenbestandteile Fernwärme	netto	brutto
LP je KW / jährl.	78,34 €	93,22 €
Arbeitspreis Wärme	12,47 ct/kWh	14,84 ct/kWh
Jährliche Kosten		
Gesamtkosten Leistungspreis jährl.	1.456,44 €	1.733,17 €
Wärmeverbrauchskosten jährl.	3.864,82 €	4.599,14 €
Kosten BKZ für Fernwärmeanschluss (anteil über 35 Jahre Nutzungsdauer)	619,71 €	737,45 €
Finanzierungskosten/Zinskosten über 20 Jahre (5% Sollzins p.a.)	633,23 €	753,54 €
Gesamtkosten jährl.	6.574,20 €	7.823,30 €
Gesamtkosten monatl.	547,85 €	651,94 €
Gesamtkosten je kWh		0,252 €

Tabelle 7: Beispielhafte Vollkostenrechnung grüne Fernwärme auf Basis lokaler Angebotspreise und Erfahrungswerten, durchschnittliche Preisstand 2030

Vollkosten Fernwärme 36 Jahre (Betrachtungsjahr 2030)

Ohne Förderung BEW / KFW

Kostenbestandteile Fernwärme	netto	brutto
LP je KW / jährl.	94,27 €	112,18 €
Arbeitspreis Wärme	12,473 ct/kWh	14,84 ct/kWh
Jährliche Kosten	netto	brutto
Gesamtkosten Leistungspreis jährl.	1.752,60 €	2.085,60 €
Wärmeverbrauchskosten jährl.	3.864,82 €	4.599,14 €
Kosten BKZ für Fernwärmeanschluss (anteil über 36 Jahre Nutzungsdauer)	619,71 €	737,45 €
Finanzierungskosten/Zinskosten über 20 Jahre (5% Sollzins p.a.)	633,23 €	753,54 €
Gesamtkosten jährl.	6.870,36 €	8.175,73 €
Gesamtkosten monatl.	572,53 €	681,31 €
Gesamtkosten je kWh		0,264 €

Tabelle 8: Beispielhafte Vollkostenrechnung grüne Fernwärme auf Basis des KWW Technikkataloges Version 1.1 als Anlage zum Leitfaden Wärmeplanung im Auftrag des BMWK und des BMWSB, Preisstand 2030

Bei der Fernwärme entspricht das Betrachtungsjahr NICHT dem Inbetriebnahmejahr, da sich die Inbetriebnahme des Gesamtnetzes über mehrere Jahre hinzieht, aber der Preisstand, also die angenommen Investkosten entsprechen im Mittel etwa dem Preisstand 2030 bzw. dem Technikerkatalog 2030.

Die Hauptdifferenz zwischen lokalen Angebotspreisen bzw. Schätzwerten zu den Werten aus dem Technikerkatalog kommt im Fall der Fernwärme aus den Hausanschlusskosten. Der Technikerkatalog rechnet hier mit einem recht hohen Pauschalpreis, der sich für Oberursel nicht bestätigen lässt. Im Fall der Einzelwärmepumpe geht der Technikerkatalog von sinkenden Gesamtkosten aus, während in der Variante mit den Schätzwerten von steigenden Preisen (Inflation, Personalknappheit, etc.) ausgegangen wird.

Im Ergebnis ist in beiden Betrachtungsweisen die Fernwärme die absehbar kostengünstigere Versorgungsart. Sollte der preisliche Abstand geringer werden, ist das politische und/oder wirtschaftliche Risiko zu groß, eine Investition in ein Wärmenetz zu tätigen. Daher wurde zur Bestimmung aller weiteren „Fernwärme-Prüfgebiete“ diese Liniendichte als Mindestwert zu Grunde gelegt.

5.2.3 Darstellung Wärmeversorgungsgebiete für 2030, 2035 und 2040

Im Folgenden sind die Wärmeversorgungsgebiete für 2030, 2035 und 2040 dargestellt, mit der Einteilung in mögliche Versorgungsgebiete gemäß den Kategorien definiert unter 5.2.1.

Ausgangslage für die gelbe Kategorie sind die Anzahl Wärmestromzähler Stand 2023: 611 Stromanschlüsse bzw. Gebäude zu Heizzwecken (Anschlüsse die über einen separaten Wärmestromzähler verfügen) plus eine unbekannte Anzahl an Wärmepumpen, die bereits über die vorhandenen Allgemeinstromzähler betrieben wird.

In der Planung ist nun ab 2023 ein räumlich zufällig gestreuter Hochlauf der Wärmewende hinterlegt, um im Betrachtungszeitraum 2040 keine „unbeplanten“ bzw. weißen Flecken mehr zu haben. Gemäß gesetzlichen Vorgaben ist auch eine Zielerreichung bis 2045 ausreichend, um aber Missverständnisse in der Kommunikation mit der Öffentlichkeit zu vermeiden, wurde angestrebt, bereits im letzten (gesetzlich definierten) Betrachtungszeitpunkt für die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete 2040 eine vollständig beplante Darstellung zu zeigen.

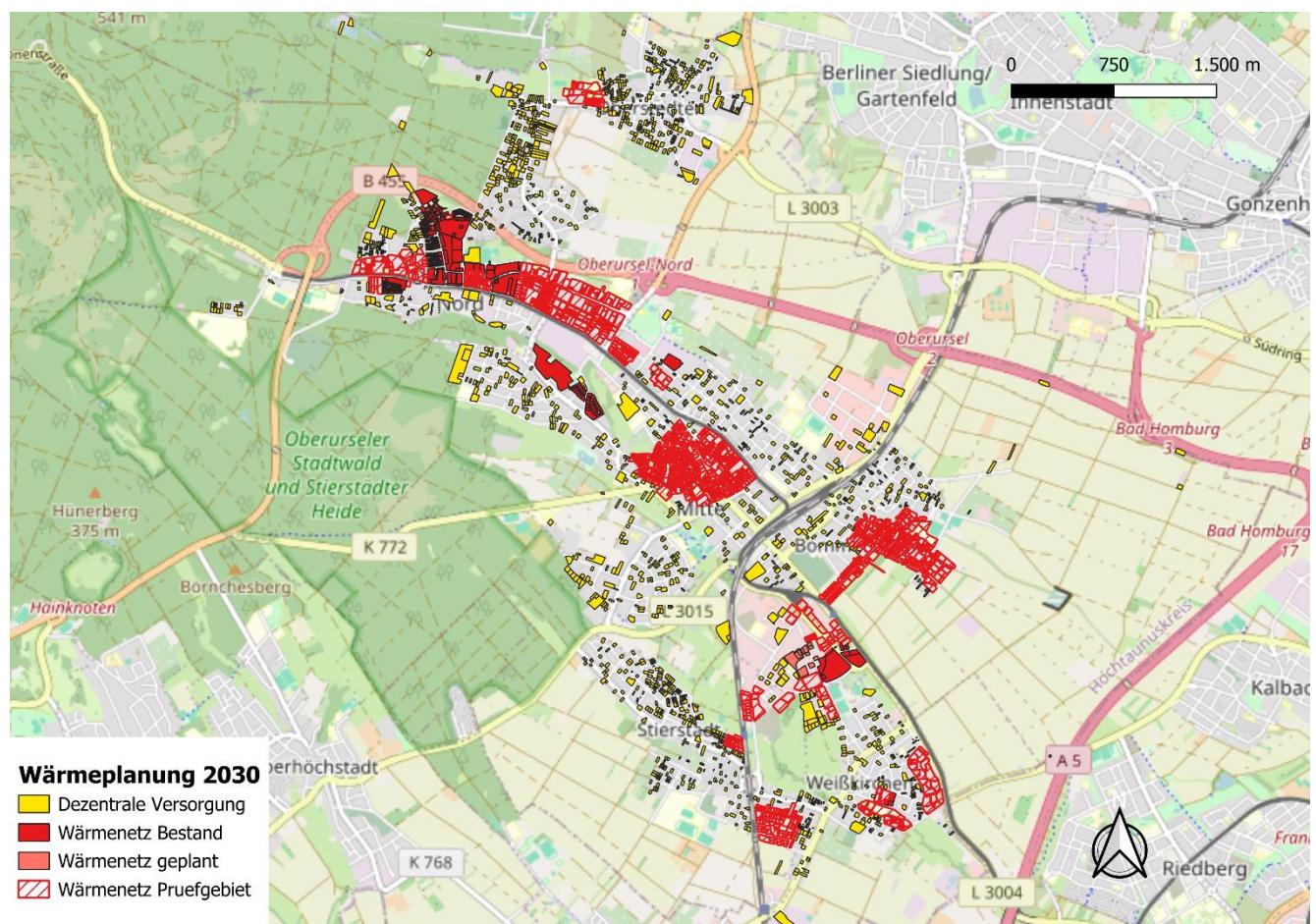


Abbildung 33: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete 2030

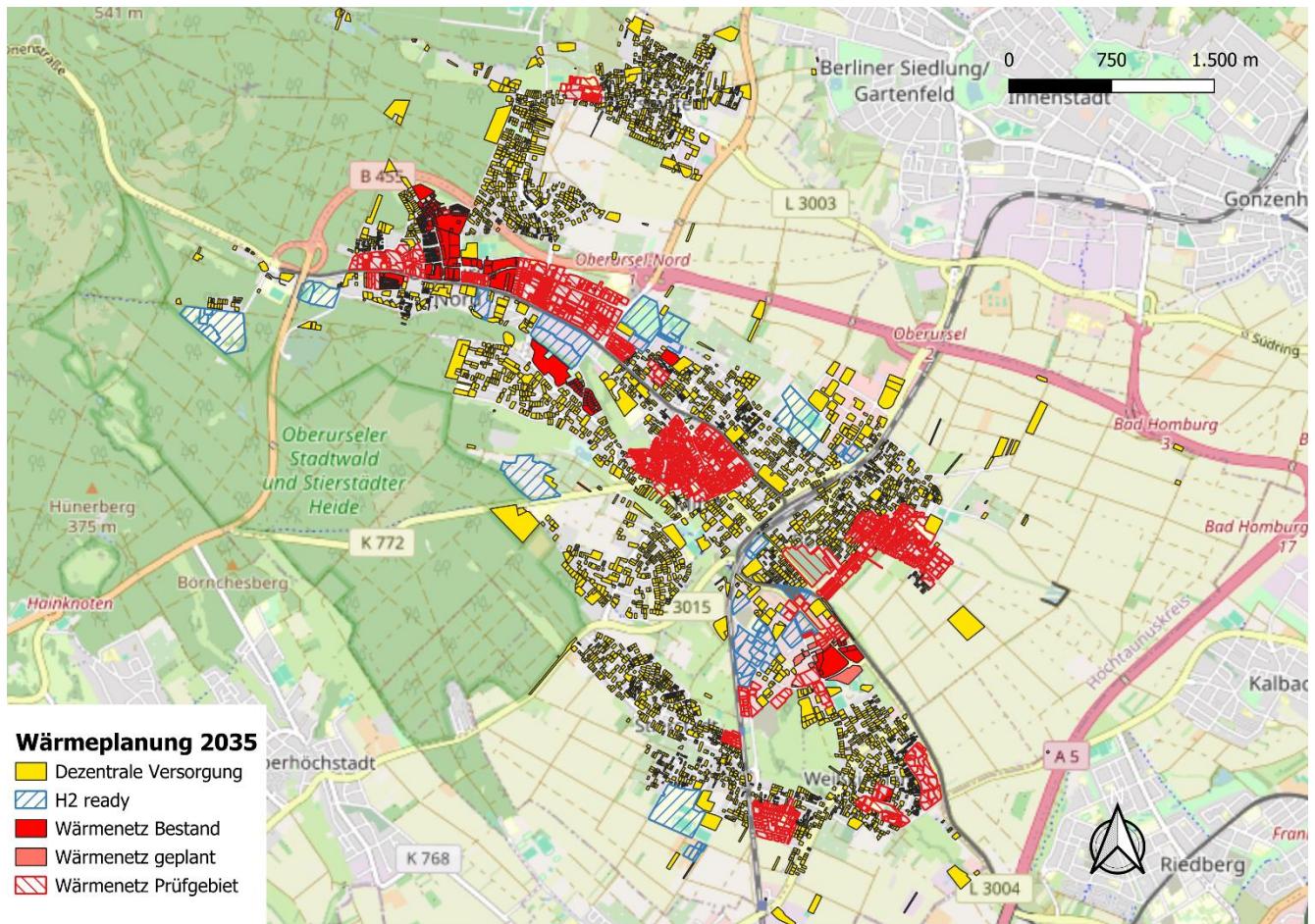


Abbildung 34: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete 2035

Gemäß Nationaler Wasserstoffstrategie ist dann zu einem späteren Zeitpunkt, hier ab dem Betrachtungszeitpunkt 2035 berücksichtigt, mit einer Verfügbarkeit von klimaneutralen Gasen für den gewerblichen Einsatz zu rechnen. Dies ist in der vorliegenden Planung nur für größere (gewerbliche) Anschlussnehmer der vorhandenen Gashochdruckleitung vorgesehen, da diese nach Information des DVGW bereits geeignet ist, Wasserstoff o.ä. zu transportieren.¹¹ Das in den Materialien deutlich heterogene Verteilnetz soll im Zeitverlauf außer Betrieb genommen werden, da hier vor allem Privatpersonen versorgt werden, die in Ihrer Entscheidungsfindung mit den Unwägbarkeiten der Wasserstoff-Fähigkeit schlechter umgehen können, wie eine gutachterliche Stellungnahme¹² im Auftrag des Umweltinstitutes befunden hat. Eine Sichtweise, die durch die Stakeholder der Wärmeplanung breit mitgetragen wurde.

Technische Voraussetzung bei den jeweiligen, für klimaneutrale Gase markierten Liegenschaften ist, dass zum einen eine eigene Gasdruckregelstation vorhanden ist und zum anderen, die vorhandene oder zukünftige Erzeugungstechnik (bisher auf Erdgasbasis) mit dem klimaneutralen Gas kompatibel sein wird.

¹¹ DVGW-Projekt SyWeSt H2: "Stichprobenhafte Überprüfung von Stahlwerkstoffen für Gasleitungen und Anlagen zur Bewertung auf Wasserstofftauglichkeit", Abschlussbericht vom Januar 2023

¹² Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung im Auftrag des Umweltinstitut München e. V., Goethestraße 20, 80336 München vorgelegt von den Rechtsanwälten Victor Görlich und Dr. Dirk Legler am 07.06.2024

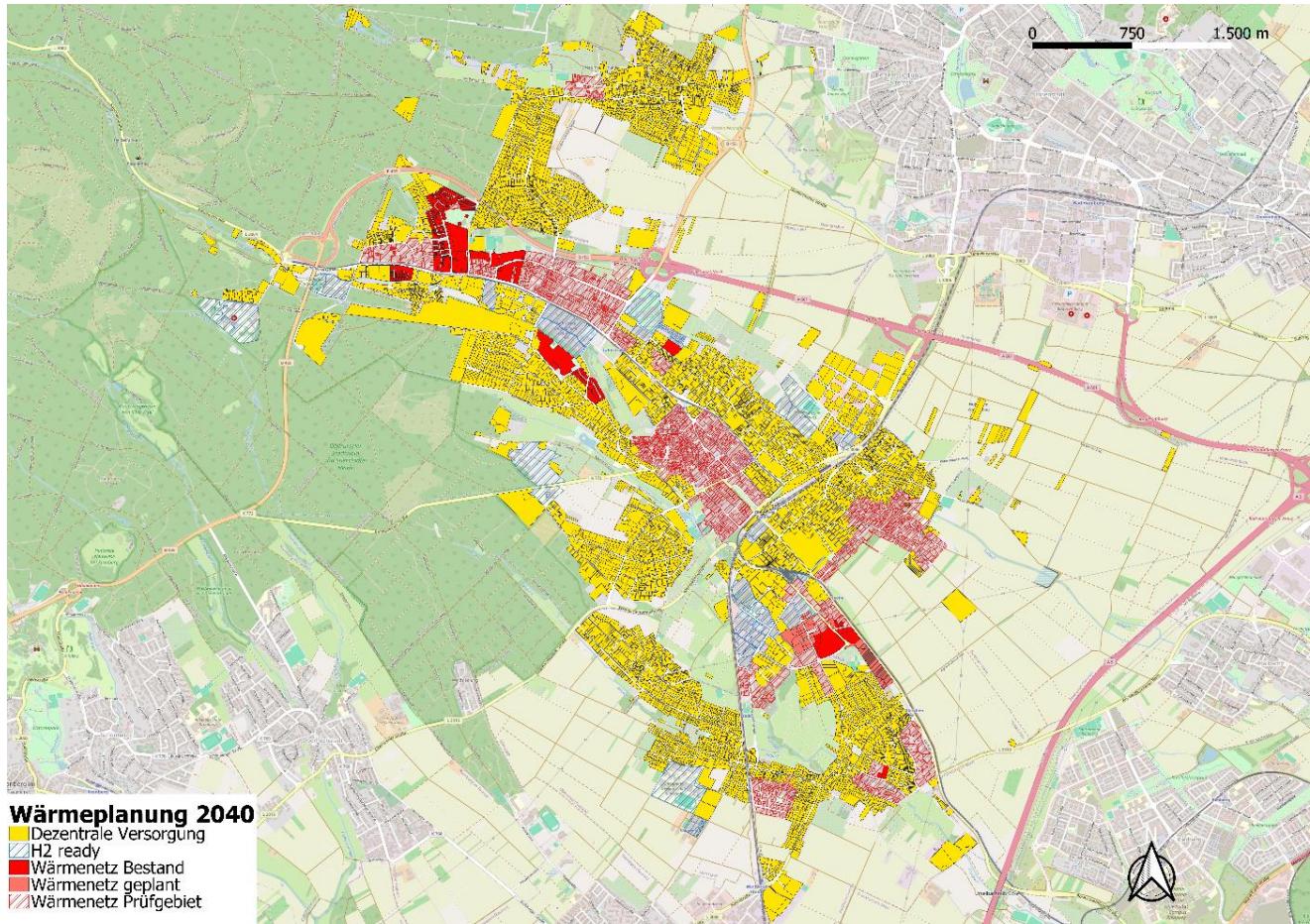


Abbildung 35: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete 2040

In der Kategorie der Wärmenetze ist in allen Betrachtungszeitpunkten keine Veränderungen dargestellt. Ab 2030 sind Prüfgebiete und ein Ausbaugebiet für neue Wärmenetze vorhanden und diese bleiben konstant bis zum Betrachtungszeitpunkt 2040 (und auch im Zielszenario 2045). Es ist möglich das diese Prüfgebiete im Zeitverlauf zu Ausbaugebieten und das Ausbaugebiet zu Bestandsgebiet wird, aber kann aktuell noch nicht datiert werden.

Gleiches gilt für die aktuellen Wärme-Bestandsnetze, diese sind 2030 wie 2023 eingetragen und bleiben so konstant bis 2040 (und 2045) da aktuell davon ausgegangen wird, dass diese Bestandsnetze eine Transformationsplanung machen und mit erneuerbarer Endenergie weiter betrieben werden.

Änderungen bzw. neue Erkenntnisse zu der Kategorie Wärmenetze werden im Monitoring und den Aktualisierungen zur Wärmeplanung einfließen.

5.3 Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

Hier werden Gebiete mit einem hohen Anteil an Gebäuden mit einem hohen spezifischen Endenergieverbrauch von 270 kWh/(m²*a) für Raumwärme dargestellt, in denen Maßnahmen zur Reduktion des Endenergiebedarfs besonders geeignet sind, die Transformation zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu unterstützen:

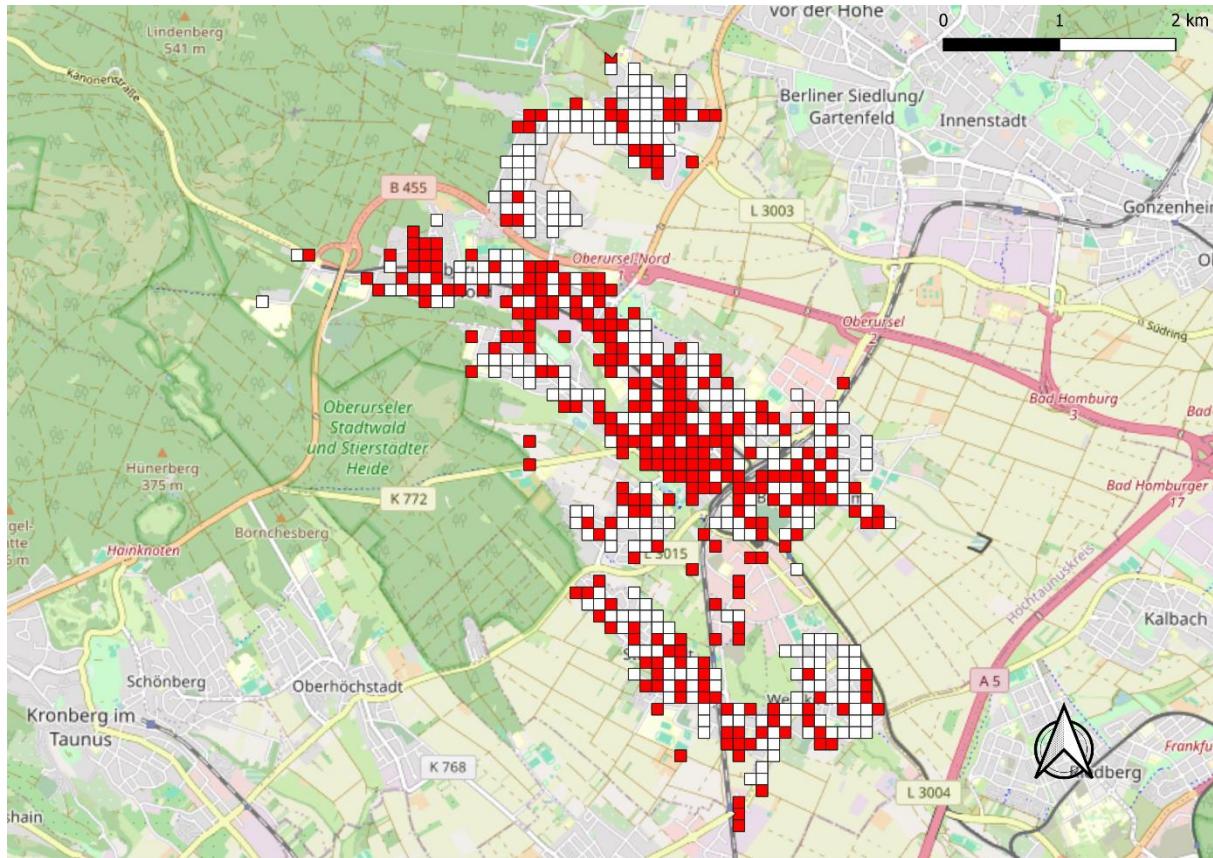


Abbildung 36: Zeigt Gebiete mit einer höheren Anzahl an Gebäuden (inklusive Gewerbe) mit einem hohen Wärmebedarf pro m² (Quelle: Geoportal Hessen und Zensus 2022)

5.4 Darstellung für das Zieljahr 2045

Diese Planung stellt auf Grundlage der Eignungsprüfung für Wärmenetze, der Bestandsanalyse allgemein, der Potenzialanalyse allgemein, sowie unter Beachtung der Ziele des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG) die für das beplante Gebiet möglichen Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr 2045 dar. Hierzu wird im Folgenden aufgezeigt, aus welchen Elementen eine Wärmeversorgung ausschließlich auf Grundlage von Wärme aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme innerhalb des beplanten Gebiets bis zum Zieljahr bestehen kann.

Die inhaltliche Abweichung zwischen dem gesetzlich definierten letzten Betrachtungszeitpunkt für die Aufteilung in voraussichtliche Versorgungsgebiete in 2040 und dem gesetzlich definierten Zieljahr 2045 für die vollständige Klimaneutralität, besteht in dieser Planung nur in der Dekarbonisierungsrate der Wärmenetze. Gemäß § 29 WPG liegt der vorgeschriebene Anteil aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus ab dem 01.01.2040 in Wärmenetzen bei nur 80%.

Gemäß § 31 WPG muss jedes Wärmenetz spätestens bis zum Ablauf des 31. Dezember 2044 vollständig mit Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist werden.

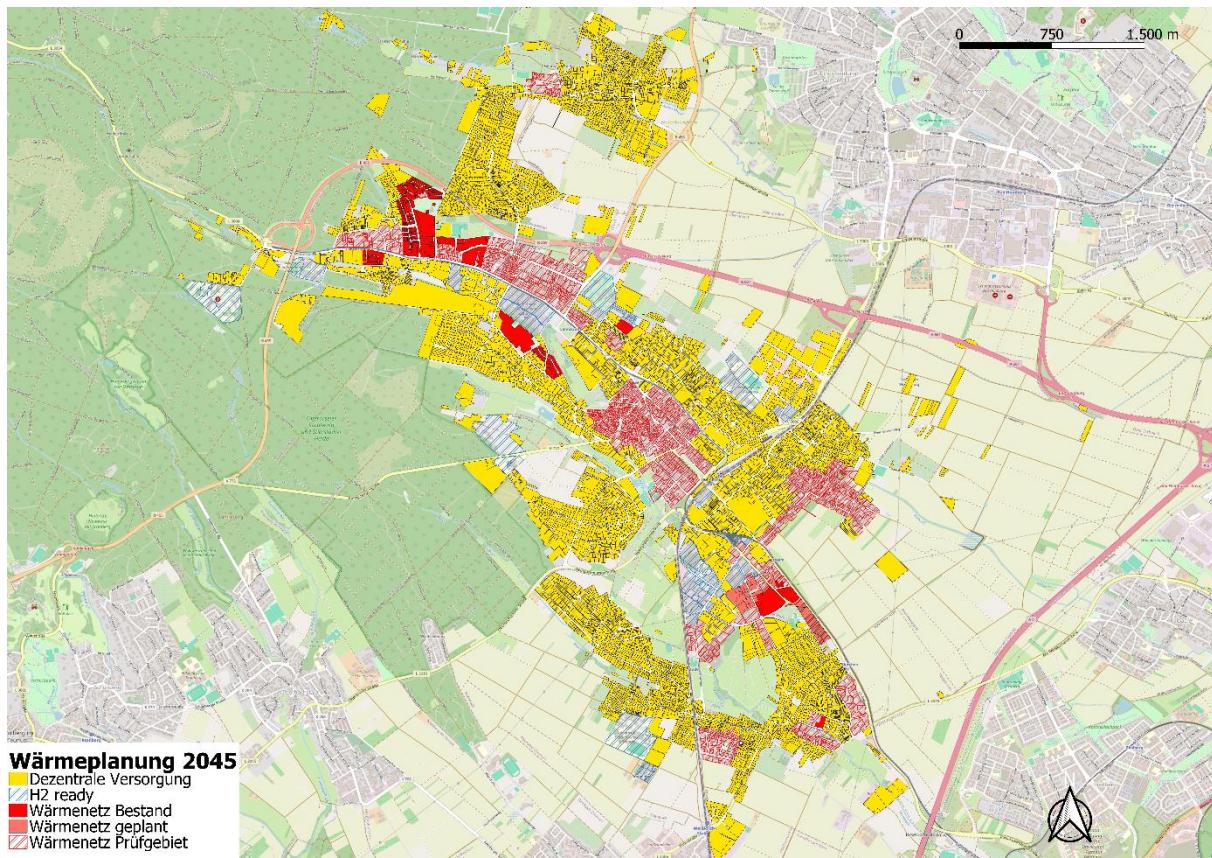


Abbildung 37: Zielszenario Wärmeplanung 2045

Diese zentrale Karte wird in der Anlage 2 nochmals als DIN A0-Version dargestellt.

Im Verlauf der Planung wurden verschiedene Varianten des möglichen Zielszenarios betrachtet und diskutiert, auch mit den relevanten Stakeholdern. Die Hauptgründe für die Wahl des finalen Zielszenarios waren:

- Punktuelle Berücksichtigung von Wasserstoff oder anderen klimaneutralen Gasen entlang der Hochdruckstrecke des vorhandenen Erdgasnetzes aus Gründen der Wirtschaftsförderung („alle Optionen offen“) und um die Leistungslast auf das Stromnetz nach Möglichkeit zu reduzieren (siehe „Zukünftiger elektrischer Leistungsbedarf“ weiter oben)
- Reduzierung von Prüfgebieten für neue Wärmenetze auf eine Mindestliniendichte von 3,9 MWh/(m*a) (Lindenstraßen-Quartier als Referenz), um sicher zu stellen, dass die kosteneffizienteste Versorgungsart für die betrachteten Gebiete angestrebt wird.
- Verbleibende Gebiete müssen zwangsläufig als dezentrale Versorgungslösung ausgewiesen werden, wobei hier per Definition die Auswahl der konkreten Technologie dem einzelnen Liegenschaftsverantwortlichen überlassen wird, in der Planung aber davon ausgegangen wird, dass im Großteil der Fälle eine Luft/Wasser-Wärmepumpe verwendet werden wird.

5.5 Eintrittswahrscheinlichkeiten der geplanten Versorgung im Zieljahr

Gemäß Wärmeplanungsgesetz ist für die beplanten Teilgebiete im Zieljahr eine Wahrscheinlichkeit für die angegebene Eignung zu benennen. Vorgegeben sind die Kriterien „sehr wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich geeignet“ und „wahrscheinlich ungeeignet“ und „sehr wahrscheinlich ungeeignet“.

Für alle in der obigen Karte zum Zieljahr 2045 benannten Teilgebieten gelten folgende Wahrscheinlichkeiten:

- Kategorie gelb, „CO2-neutral“: „sehr wahrscheinlich geeignet“. Praxisbeispiel zeigen vermehrt, dass jede Art von Wohnimmobilie mit Wärmepumpe versorgt werden kann.
- Kategorie blau-schraffiert, „klimaneutrale Gase“: „wahrscheinlich geeignet“. Hier ist die Eintrittswahrscheinlichkeit sehr abhängig vom Erfolg der nationalen Wasserstoffstrategie.
- Kategorie rot „Wärmenetz Bestand“: „wahrscheinlich geeignet“. Hier muss der weitestgehend fossil betriebene Bestand über eine Transformationsplanung auf Erneuerbare Energieträger umsteigen, was nicht in allen Fällen gesichert möglich ist.
- Kategorie hellrot, „Wärmenetz geplant“: „sehr wahrscheinlich geeignet“. Die Kategorie wird nur vergeben, wenn für das betrachtete Gebiet bereits eine Investitionsentscheidung getroffen ist, somit ist die Umsetzung relativ wahrscheinlich.
- Kategorie rot-schraffiert, „Wärmenetz-Prüfgebiet“: „wahrscheinlich geeignet“. Hier muss sich erst in einer Machbarkeitsstudie zeigen, ob eine Umsetzung tatsächlich empfehlenswert ist und somit eine Investitionsentscheidung getroffen werden kann.

5.6 Indikatoren des Zielszenarios

Folgende Tabelle enthält verschiedene Entwicklungsszenarien (beispielsweise die beiden Extremen „keine Umsetzung der Fernwärme Prüfgebiete“ und „vollständige Umsetzung der Prüfgebiete bis 2030“ und ist deshalb nicht addierbar o.ä. Unter 5.2.3 ist der Hochlauf der verschiedenen Versorgungsarten näher erläutert. Nähere Erkenntnisse zur tatsächlichen Entwicklung der Prüfgebiete werden als Resultat von Machbarkeitsstudien im weiteren Verlauf der Wärmewende erwartet.

	2030	2035	2040	2045
Endenergieverbrauch Erdgas(kWh) (Nutzungsrad angenommen zwischen 0,95 und 0,85)	273.132.000	204.812.000	66.793.100	0
Endenergieverbrauch Heizöl und sonstige fossile (kWh)	99.662.400	67.536.300	4.780.870	0
Endenergieverbrauch Biomethan (kWh) (BHKW Nutzungsgrad 60%)	4.554.000	Tendenz unklar	Tendenz unklar	Kein Gas-Verteilnetz
Endenergieverbrauch dezentrale EE, inklusive Wärmestrom (kWh) ¹³ (Sanierungsrate 1,5% und Umbauanteil dezentrale Gebäude)	59.636.000	134.255.000	201.351.000	195.074.000
Endenergieverbrauch Fernwärme Erdgas (kWh) (Sanierungsrate 1,5%)	14.350.973	13.506.276	3.625.714	0
Endenergieverbrauch Fernwärme EE inklusive Strom (kWh) (Sanierungsrate 1,5%, ohne Prüfgebiete)	5.808.417 (nur Biomethan, Prüfgebiete nicht berücksichtigt)	5.788.404	14.502.856	17.003.590
Endenergieverbrauch Fernwärme EE inklusive Strom (kWh) (Sanierungsrate 1,5%, NUR Prüfgebiete, vollständige Umsetzung bis 2030)	92.015.600	89.488.400	87.075.400	84.780.000
Treibhausgasemissionen gesamt (t CO2-eq)	81.963	59.132	14.697	0
Anzahl Gebäude mit Fernwärme (Stück) (Enthält keine Prüfgebiete)	434	444	457	457
Anteil Gebäude mit Fernwärme (ohne Prüfgebiete zu gesamt (%))	5,1	5,2	5,3	5,3
Anteil Erdgas an gasförmiger Energieversorgung (%)	99%	100% (Anteil Biomethan unklar)	100% (Anteil Biomethan unklar)	Kein Erdgas mehr in 2045
Anzahl Gebäude mit Anschluss Gasnetz (inklusive blaues Gebiet) (Stück)	6.137	4.600 (75% von 2030)	1.480 (25% von 2030) → hauptsächlich Gebäude in Fernwärme Prüfgebieten	0
Anteil Gebäude mit Anschluss Gasnetz zu gesamt (%)	71,8	53,82	21,33	0

Tabelle 9 Übersicht der verschiedenen Indikatoren im Zielszenario je Betrachtungsjahr

5.7 Benötigte Zubauzahlen Wärmepumpen pro Jahr gemäß Planung

Ausgangslage gemäß Anzahl Wärmestromzählern Stand 2023: 489 Stromanschlüsse bzw. Gebäude mit Wärmepumpen. (Anschlüsse, die über einen separaten Wärmestromzähler verfügen und tariflich einer Wärmepumpe zugeordnet sind) plus eine unbekannte Anzahl an Wärmepumpen die über den bereits vorhandenen Allgemeinstromzählern betrieben werden.

In der Planung ist nun ab 2023 ein räumlich zufällig gestreuter Hochlauf hinterlegt, um im Betrachtungszeitraum 2040 keine „unbeplante“ bzw. weiße Flecken mehr zu haben. Die Steigerung ist exponentiell, deswegen sinkt beispielsweise von 2030 auf 2035 der Endenergieverbrauch von EE, da die Sanierungsrate hier höher liegt als die Einbaurate von erneuerbaren Heizungen. Gemäß gesetzlichen Vorgaben ist auch eine Zielerreichung bis 2045 ausreichend, um aber Missverständnisse in der Kommunikation mit der Öffentlichkeit zu vermeiden, wurde angestrebt bereits im letzten Betrachtungspunkt für die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete 2040 eine vollständig geplante Darstellung zu zeigen.

Berücksichtigter Hochlauf:

- Anzahl Gebäude im Jahr 2030 mit Wärmepumpe oder ähnlicher dezentraler erneuerbarer Versorgung: 884 Gebäude
- Inklusive Zubau zwischen 2030 und 2035: 2355 Gebäude
- Inklusive Zubau zwischen 2035 und 2040: 3827 Gebäude
- Inklusive Zubau zwischen 2040 und 2045: 3827 Gebäude (siehe Erläuterung im Absatz darüber)

5.8 Diskussion zentraler Erkenntnisse aus erfolgter Analyse und Planung

Folgende logische Ableitungen bzw. Thesen ergeben sich aus der bisher erfolgten Betrachtung:

1. Stromnetz muss in jedem denkbaren Szenario stark ausgebaut werden

Im betrachteten Szenario, dargestellt unter Kapitel 5.1, sind 83,84 MW zusätzlich bis 2045 abgeleitet. Die aktuelle elektrische Anschlussleistung von Oberursel zum vorgelagerten Netz der Syna beträgt 60 MVA, wobei hiervon in der Regel nur 45 MVA genutzt werden, etwas Reserve ist also vorhanden. Dies bedeutet aber auch, dass sich der Leistungsbedarf durch die Wärmewende ungefähr verdreifachen könnte.

2. Klimaneutrale Gase reduzieren den Ausbaudruck Stromnetz etwas

Der Primärenergiebedarf von größerem Gewerbe und Industrie liegt in 2023 bei ca. 91.624 MWh. Wird diese Arbeit zukünftig nicht über das Stromnetz erbracht, sondern durch Gasleitung (also Klimaneutrale Gase), könnte das die Leistungsspitze im zukünftigen Stromnetz um ungefähr 10 MW reduzieren. Entsprechende Anreize zur Verbrauchssteuerung in der Produktion können die absolute Spitze noch deutlich weiter entlasten.

3. Maßnahmen zur Wärme-Dämmung (oder schnellere Sanierung) reduzieren den Ausbaudruck auf das Stromnetz

Typische Luft/Wasser-Wärmepumpen funktionieren auch ausreichend gut in älteren Gebäuden ohne eine energetische Komplettsanierung. Eine niedrige Vorlauftemperatur und damit hohe Energieeffizienz in der Erzeugung kann bereits durch kleine Maßnahmen wie den Austausch einiger Heizkörper erreicht werden. Dadurch läuft dann die Wärmepumpe im Jahresdurchschnitt mit einem guten Wirkungsgrad, aber Endenergieverbrauch und auch benötigte Spitzenleistung in der kältesten Stunde bleiben trotzdem auf hohem Niveau.

Im Szenario in Kapitel 5.1 wurde mit einer Sanierungsrate von 1,5 % gerechnet, was 135 Häusern pro Jahr entspricht, die sich eine Wärmepumpe einbauen (oder an ein Wärmenetz anschließen) und zusätzliche energetische Maßnahmen wie Dämmung ergreifen um den Spitzenbedarf des Hauses um 12 kW (geschätzter Wert) zu reduzieren. Kann die Sanierungsrate gesteigert werden oder der Spitzenbedarf tiefer gesenkt werden, reduziert sich der Leistungsbedarf aus dem Stromnetz entsprechend.

4. Steiler Anstieg Wärmepumpeninstallationen nötig zur Zielerreichung

In der vorliegenden Planung werden in der Endausbaustufe 7067 Gebäude mit dezentraler Lösung (meistens Wärmepumpe) versorgt. Aktueller Ausgangsstand 2023 sind geschätzt maximal 1000 Stück. Das bedeutet eine Zubaurate von durchschnittlich 276 Anlagen pro Jahr ist nötig, um zumindest das Zielszenario 2045 zu erreichen.

In 2024 gab es 127 Gaszählerabmeldungen (in den meisten Fällen dem Umstieg auf Wärmepumpe gleichzusetzen) und 116 Abmeldungen in 2023. Die Rate muss also ungefähr ver2,5facht werden, was nicht unrealistisch ist, wenn man berücksichtigt, dass in Oberursel mindestens 33 Heizungsinstallateure ansässig sind, von denen aktuell (nach eigener Aussage im Stakeholderprozess) noch nicht alle Wärmepumpen anbieten.

5. Umdenken bei Heizlastbestimmung empfehlenswert

Die Wärmebedarfsberechnung mit einer Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 geht von einer durchgehenden Beheizung aller Räume aus (Gleichzeitigkeitsfaktor 1) und berücksichtigt nicht interne Wärmegewinne durch Elektrogeräte, Beleuchtung und Personen. Außerdem erlaubt diese Betrachtung Sicherheitszuschläge, die in der Regel genutzt werden, um spätere Beschwerden sicher zu vermeiden.

Fossile Leistung ist relativ kostengünstig, ein Erdgasanschluss für kleinere Abnehmer kostet pauschal, unabhängig vom tatsächlichen Volumenstrom, ebenso wird ein Heizöltank bei der Erstellung mit fixierten Kosten bezahlt. Auch die Wärmeerzeuger (Heizöl- oder Gaskessel) haben im Vergleich zur einer Wärmepumpe geringere spezifische Investitionskosten (EUR/kW), so dass hier häufig von Installateuren eine größere Dimension gewählt wurde.

Bei Strom als Primärenergieträger mit begrenzten Kabelquerschnitten scheint es aus Kostengründen zu empfehlen, die Wärmebedarfsrechnung über den bekannten IST-Bedarf im Spitzenlastfall abzuleiten, Gleichzeitigkeitsfaktoren zu berücksichtigen und Restrisiken über situationsspezifische Lösungen nur vorzubereiten und nicht direkt umzusetzen. Beispielsweise Flansch für Heizstab vorsehen, statt die Wärmepumpe größer auszulegen.

6. Wärmenetze reduzieren den nötigen Stromnetzausbau nur in Kombination mit Geothermie oder Abwärmennutzung, aber beschleunigen immer die Umstellung

Die meisten Wärmenetze werden zukünftig auch mit Großwärmepumpen versorgt. Nur in Kombination mit Geothermie kann hier der Wirkungsgrad zu Spitzenlastzeiten gesteigert und so die Last auf das Stromnetz reduziert werden. Die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme als Alternative zur Geothermie ist gemäß Ergebnissen aus dem Stakeholder Prozess unrealistisch.

Der strukturelle Vorteil von Wärmenetzen mit Blick auf die Zielerreichung besteht darin, dass so ganze Stadtteile in einem Zug umgebaut werden können.

6 Umsetzungsmaßnahmen / Umsetzungsstrategie

Auf Grundlage der Bestandsanalyse sowie der Potenzialanalyse und im Einklang mit dem Zielszenario wird im Folgenden eine Umsetzungsstrategie dargestellt, bestehend aus konkreten Umsetzungsmaßnahmen, mit denen das Ziel der Versorgung mit ausschließlich aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme erzeugter Wärme bis zum Zieljahr 2045 erreicht werden kann.

Gemäß Regelung im Wärmeplanungsgesetz werden dabei von der Kommune auch Dritte als relevante Akteure für eine Maßnahme identifiziert bzw. benannt, immer dann, wenn die Umsetzung nicht direkt im Handlungsspielraum der Kommune liegt.

Gemäß §20 WPG ist die Kommune zur Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit dem Ziel, die Ergebnisse der Wärmeplanung bis zum Zieljahr zu erreichen, verantwortlich. Zur Umsetzung kann die Kommune Dritte hinzuziehen. Sie ist als planungsverantwortliche Stelle mit der Umsetzung betraut und nimmt insbesondere koordinierende Funktionen ein.

Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften im Sinne des Artikels 2 Satz 2 Nummer 16 der Richtlinie (EU) 2018/2001 oder anderer von den Verbrauchern ausgehender Initiativen können bei allen im Folgenden genannten Maßnahme die Rolle eines relevanten Akteures einnehmen.

Nr.	Maßnahme	Beschreibung bzw. Schritte zur Umsetzung	Relevanter Akteur
1	Transformationsplanung bestehender Fernwärmenetze	Gesetzliche Anforderung für Netzbetreiber. Bestehend aus Machbarkeitsstudie, Detailplanung und Umsetzung.	Stadtwerke sowie weitere Netzbetreiber
2	Erweiterung bestehender Fernwärmenetze	Gebiets-individuelle Prüfung in Abhängigkeit der wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit. Bestehend aus Machbarkeitsstudie, Detailplanung, Vertragsschlüsse und Umsetzung.	Stadtwerke sowie weitere Netzbetreiber in Zusammenarbeit mit Kommune
3	Stilllegung bestehender fossiler Fernwärmenetze	Gesetzliche Anforderung für Netzbetreiber. Bestehend aus Machbarkeitsstudie mit negativem Ergebnis, Informationen der Kunden und Umsetzung.	Stadtwerke sowie weitere Netzbetreiber
4	Entwicklung von neuen Fernwärmegebieten	Gebiets-individuelle Prüfung in Abhängigkeit der wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit. Bestehend aus Machbarkeitsstudie, Detailplanung und Umsetzung.	Projektentwickler (Stadtwerke oder ähnliche Versorger) in Zusammenarbeit mit Kommune
5	Anmeldung von Wasserstoffbedarf im Rahmen der nationalen Wasserstoffstrategie	Gesetzliche Anforderung für Netzbetreiber im Rahmen des zentralen Prozesses über die Bundesnetzagentur. Vorgehen in Form des definierten Prozesses gemäß nationale Wasserstoffstrategie.	Gasnetzbetreiber
6	Umstellung von vorhandener Erdgasinfrastruktur auf grüne Gase bei Verfügbarkeit	Individuelle Prüfung in Abhängigkeit der wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit. Bestehend aus Materialprüfung, ggf. Umbau, Netztrennung und Inbetriebnahme.	Gasnetzbetreiber
7	Kapazitätserweiterung des Stromnetzes bei Bedarf	Gesetzliche Anforderung für Netzbetreiber. Bestehend aus Investitionsplanung, Vorplanung der Baumaßnahmen und Umsetzung.	Stromnetzgesellschafter
8	Umbau dezentraler Gebäudeheizungen auf erneuerbare Technologien	Gesetzliche Anforderung für Gebäudeeigentümer (Gebäudeenergiegesetz) Bestehend aus Energieberatung, Beantragung der Förderung, Auswahl des Anlagenbauers und Umsetzung.	Einzelne Eigentümer der Liegenschaften. Die Kommune für kommunale Gebäude.
9	Dämmung von Liegenschaften	Gesetzliche Anforderung für Gebäudeeigentümer. Bestehend aus Energieberatung, Beantragung der Förderung, und Umsetzung.	Einzelne Eigentümer der Liegenschaften. Die Kommune für kommunale Gebäude.
10	Umbau dezentraler Wärmeerzeuger in Produktionsprozessen auf erneuerbare Technologien	Teilweise gesetzlich vorgegeben, teilweise freiwillige Maßnahmen. Die meiste Prozesswärme ist technisch elektrifizierbar. Detailplanung, evtl. Förderungsbeantragung, Auswahl des Anlagenbauers und Umsetzung.	Einzelne Unternehmen

11	Sensibilisierung lokaler Heizungsinstallateure	Regelmäßige Informationstermine in der Installateurs-Versammlung.	Kommune in Zusammenarbeit mit dem Gasnetzbetreiber
12	Energieberatungskapazität und Qualitätsniveau sichern, als Grundlage für die Förderbeantragung	Kooperationsvereinbarung Stadtwerke mit effizienz-klasse GmbH. Bestehend aus Rahmenvertrag mit Energieberater, Bereitstellung von landing page für Kunden, Kontaktaufnahme durch Kunden, Vertragsschluss mit Kunden und Umsetzung.	Stadtwerke oder freier Markt an Energieberatern (siehe BAFA-Liste)
13	Sonstige Beratungsangebote für Einwohner	Beratungsvereinbarung mit Verbraucherzentrale Beratung im Rahmen der Sektorenkopplung durch Solarberatung der Stadt-LOK e.V. Kooperation.	Kommune
14	Bereitstellung von Informationsmaterial zum Thema Kommunikation Wärmeplanung	Informationen auf der Website der Kommune, sowie über regelmäßige Infoveranstaltungen. Telefonische Orientierungshilfe durch das Klimaschutzmanagement.	Kommune
15	(Öffentliche) Flächen bereitstellen, um Flächen für Heizzentralen und Stromnetzinfrastuktur realisieren zu können	Strategische Identifizierung von Flächen sowohl in Bestands- als auch in Prüf- und Ausbaugebieten für Fernwärme laut Wärmeplan (ggf. Ankauf oder Tausch von Flächen) Ein erstes Beispiel ist das Schaffen von Planungsrecht für eine Heizzentrale am Zimmermühlenweg (BPlan Nr. 179, 1. Änderung)	Kommune
16	Bei neuen Bebauungsplänen bzw. Neubaugebieten eine zentrale Wärmeversorgung prüfen	Bei Neubaugebieten, für deren Entwicklung Bebauungspläne aufgestellt werden, sind in Abhängigkeit von der vorgesehenen Wärmeversorgung entsprechende Flächen für die Wärmeversorgung vorzusehen.	Kommune
17	Administrative Maßnahmen	Erarbeitung einer Satzung zum Anschluss- und Benutzungzwang unter Vorbehalt der politischen Entscheidung	Kommune

Tabelle 10: Umsetzungsmaßnahmen

Nr.	Maßnahme	Zeitpunkt der Umsetzung	Geschätzte Kosten für Umsetzung	Kostenträger	Geschätzte Auswirkung auf Zielerreichung
1	Transformationsplanung bestehender Fernwärmenetze	Gemäß Vorgaben WPG Teil 3	Ca. 1577 EUR pro kW erneuerbarer Erzeugungsleistung ¹⁴	Stadtwerke sowie weitere Netzbetreiber	5%
2	Erweiterung bestehender Fernwärmenetze	Sobald wirtschaftlich darstellbar für den Netzbetreiber	Ca. 1000 EUR pro zusätzlichem Trassenmeter, abhängig von den örtlichen Gegebenheiten. Ca. 13897 EUR pro Hausanschluss. ¹⁵	Stadtwerke sowie weitere Netzbetreiber	2,5%
3	Stilllegung bestehender Fossiler Fernwärmenetze	Sobald keine Transformation nach WPG Teil 3 mehr erreichbar	Abschreibung des potenziellen Restbuchwertes je Projekt	Stadtwerke sowie weitere Netzbetreiber	2,5%
4	Entwicklung von neuen Fernwärmegebieten	Ab sofort bis spätestens 2045	Ca. 1577 EUR pro zusätzlichem Trassenmeter Ca 1000 EUR pro kW erneuerbarer Erzeugungsleistung Ca. 13897 EUR pro Hausanschluss. ¹⁶	Stadtwerke sowie weitere Netzbetreiber in Zusammenarbeit mit Kommune	10% maximal, mit Ansiedlung größerer Rechenzentren deutlich mehr
5	Anmeldung von Wasserstoffbedarf im Rahmen der nationalen Wasserstoffstrategie	Anmeldung von Wasserstoffbedarf im Rahmen der nationalen Wasserstoffstrategie, bereits stattgefunden	/	/	Vorbereitende/Unterstützende Maßnahme für Maßnahme Nr. 6
6	Umstellung von vorhandener Erdgasinfrastruktur auf grüne Gase bei Verfügbarkeit	Setzt eine Abschaltung des Erdgasverteilnetzes voraus. Spätestens 2045, frühere Zeitpunkte noch ohne Rechtsgrundlage	Kostenneutral da vorhandenes Hochdrucknetz nach DEWG-Regeln wasserstoffkompatibel	Gasnetzbetreiber	5%
7	Kapazitätserweiterung des Stromnetzes bei Bedarf	Seit ersten Ergebnissen aus der KWP	Aktueller Investitionsplan der Stromnetzgesellschaft 19 Mio. EUR von 2024-2029	NDO als Stromnetzeigentümer	Zwingend notwendige vorbereitende Maßnahme für Maßnahme Nr. 8

¹⁴ Technikkatalog zum Leitfaden Wärmeplanung im Auftrag des BMWK und BMWSB, Stand August 2024

¹⁵ Technikkatalog zum Leitfaden Wärmeplanung im Auftrag des BMWK und BMWSB, Stand August 2024

¹⁶ Technikkatalog zum Leitfaden Wärmeplanung im Auftrag des BMWK und BMWSB, Stand August 2024

8	Umbau dezentraler Gebäudeheizungen auf erneuerbare Technologien	Fortlaufend bis spätestens 2045	Durchschnittlich 32,1 €/m ² *a ab 2024 über 20 Jahre Betrachtungszeitraum ¹⁷ Oder in alternativer Betrachtung 2.186 €/kWth. ¹⁸	Einzelne Eigentümer der Liegenschaften. Die Kommune für kommunale Gebäude.	70%
9	Dämmungen Fensteraustausch Liegenschaften und von	Fortlaufend bis spätestens 2045	<ul style="list-style-type: none"> • Kerndämmung (Einblasdämmung): 25 - 60 €/m² • Wärmedämmverbundsystem (WDVS): 140 - 250 €/m² • Hinterlüftete Vorhangfassade: 150 - 250 €/m² • Verblendmauerwerk: ca. 350 €/m² • Dachdämmung: 140 - 315 €/m² (je nach Material und Ausführung) • Kellerdeckendämmung: 15 - 30 €/m² • Bodenplattendämmung: Ab 60 €/m² (Neubau) • Fensteraustausch: 629 - 1.176 €/Fenster (je nach Typ) 	Einzelne Eigentümer der Liegenschaften. Die Kommune für kommunale Gebäude.	Vorbereitende/Unterstützende Maßnahme für Maßnahme Nr. 7
10	Umbau dezentraler Wärmeerzeuger in Produktionsprozessen auf erneuerbare Technologien	Unklar, bis spätestens 2045 oder Außerbetriebnahme des Produktionsprozesses	Prozess-individuell Beispiel: Hochtemperatur-WP 150°C 1.023 €/kWth ¹⁹	Einzelne Unternehmen	5%
11	Sensibilisierung lokaler Heizungsinstallateure	Fortlaufend mit Schwerpunkt auf die die Zeit um die initiale KWP	Ca. 1500 EUR pro Veranstaltung plus interne Personalkosten	Gasnetzbetreiber	Vorbereitende/Unterstützende Maßnahme für Maßnahme Nr. 8
12	Energieberatungskapazitäten und Qualitätsniveau sichern, als Grundlage für die Förderbeantragung	Fortlaufend bis spätestens 2044	zwischen 800 und 2.500 Euro	Einzelne Verbraucher nach Bedarf und Umfang	Vorbereitende/Unterstützende Maßnahme für Maßnahme Nr. 8

¹⁷ Ariadne-Analyse „Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandsgebäuden“, Juni 2024

¹⁸ Technikkatalog zum Leitfaden Wärmeplanung im Auftrag des BMWK und BMWSB, Stand August 2024

¹⁹ Technikkatalog zum Leitfaden Wärmeplanung im Auftrag des BMWK und BMWSB, Blatt 32, Stand August 2024

13	Sonstige Beratungsangebote für Einwohner	Fortlaufend seit 2021 bis auf weiteres	5000 EUR (Ausbildung Solarberatung) €	Kommune	Vorbereitende/Unterstützende Maßnahme für Maßnahme Nr. 8
14	Bereitstellung von Informationsmaterial zum Thema bzw. Kommunikation der Wärmeplanung	Bereitstellung von Informationsmaterial zum Thema	Jährlich 4000 EUR zzgl. Personalkosten	Kommune	Vorbereitende/Unterstützende Maßnahme generell
15	(Öffentliche) Flächen bereitstellen, um Flächen für Heizungszentralen und Stromnetzinfrastruktur realisieren zu können	Bedarfsabstimmung mit Netzbetreibern, Identifizierung von Standorten in Abhängigkeit von der Art der Wärmeversorgung in Kooperation mit der Stadtplanung, ggf. Schaffung von Baurecht,	jeweiliger Grundstückswert	Kommune	Zwingend notwendige vorbereitende Maßnahme für Maßnahmen Nr. 4 und 7
16	Bei neuen Bebauungsplänen bzw. Neubaugebieten eine zentrale Wärmeversorgung prüfen	Ist abhängig von dem Zeitpunkt Entwicklung neuer Baugebiete	sind abhängig von der Größe des Gebiets	Investor bzw. Kommune	Vorbereitende/Unterstützende Maßnahme für Maßnahme Nr. 4
17	Administrative Maßnahmen	Erarbeitung einer Satzung zum Anschluss- und Benutzungzwang unter Vorbehalt der politischen Entscheidung	Personalkosten	Kommune	Vorbereitende/Unterstützende Maßnahme generell

Tabelle 11: Umsetzungszeitpunkte und verbundene Kosten der Umsetzungsmaßnahmen

6.1 Finanzierungsmechanismen für Maßnahmen zum Umstieg der Verbraucher auf Erneuerbare Energie

Gemäß gesetzlicher Vorgabe wird im Folgenden aufgeführt welche Finanzierungsmechanismen zur Umsetzung der Strategien und Maßnahmen zum Umstieg der Verbraucher auf erneuerbare Energien ermittelt und wie gewichtet wurden. Die Gewichtung bezieht sich dabei auf die erwarteten Nutzungsquoten der genannten Mechanismen in diesem Gebiet.

Maßnahmengebiet	Finanzierungsmechanismus	Ergänzende Beschreibung	Gewichtung
Transformation, Erweiterung und Neubau von Wärmenetzen	Mischung aus Eigen- oder Fremdkapital + öffentliche Förderung als Investitions- und Betriebskostenzuschuss	BEW-Förderung	100% in diesem Gebiet
Einzelgebäude Sanierung und Umstellung auf Wärmepumpe	Mischung aus Eigen- oder Fremdkapital + öffentliche Förderung als Investitionszuschuss Alternativ: „Heizungsmiete“ als Form des Contractings	BEG-Förderung	Hauptsächlich (99%) in diesem Gebiet Heizungscontracting als Nischenlösung, keine Marktdaten zur Verbreitung verfügbar
Beratung, hauptsächlich Gebäudeenergieberatung	Eigenanteil der geförderten Energieberatung als Eigenkapital Alternativ oder ergänzend: für den Nutzer kostenlose Angebote	Hauptsächlich BAFA-Förderung als Zuschuss, ergänzt um Kommunale Beratungsangebote	Hauptsächlich (99%) in diesem Gebiet Kostenlose Zusatzangebote (Z.B. Verbraucherzentrale, als Nischenergänzung)

Tabelle 12: Finanzierungsmechanismen

Anlage :1 Übersicht Einbindung der Stakeholder

  <p>Kommunale Wärmeplanung Kommunikations-Zeitplan (Stakeholder-Einbindung)</p>		
Datum	Stand vom 08.08.2024	
Sachstand	Mit STVV-Beschluss vom 19.07.2023 wurde die Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung an die Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH vergeben.	
Datum	Stakeholder	Beschreibung
Dauerhaft	Öffentlichkeit	Information auf Homepage zum aktuellen Planungsstand und nächster Schritte. Beteiligungsmöglichkeit über E-Mail.
Regelmäßig	Stadtverwaltung, Stadtwerke und BSO	Inhaltliche Abstimmung u. Austausch von Informationen
Unregelmäßig nach Bedarf	Netzdienste Oberursel und syna AG	Abstimmung Daten und Auswirkungen Strom
Regelmäßig	Wohnungsbau	Konkrete Auswirkungen auf Gebäude und Quartieren, Sanierungsfahrpläne
Unregelmäßig nach Bedarf	EE-Gemeinschaften	Bewertung einer Unterstützung lokaler Projekte im Bereich Wärmeversorgung gemäß §21 Wärmeplanungsgesetz
Unregelmäßig nach Bedarf	Produzierendes Gewerbe	Bewertung des Abwärmepotentials
18.07.2023	Lokale Gewerbetreibende	Ausblick und Erwartungen Wärmeplanung, Diskussion
22.11.2023	Klimabeirat, Arbeitsgruppe Wärme	Diskussion der voraussichtlichen Ergebnisse der Wärmeplanung und inhaltliches Vorgehen
19.03.2024	Lokale Installateurs-Unternehmen	Vorstellung des aktuellen Sachstandsberichtes zur Planung und Diskussion
24.03.2024	BUKA	Einreichung des aktuellen Sachstandsberichtes zur Planung
22.05.2024	BUKA und Öffentlichkeit	Vorstellung des aktuellen Sachstandsberichtes zur Planung und Diskussion
03.06.2024	Öffentlichkeit	Veröffentlichung erster Testergebnisse und Bitte um Feedback
03.09.2024	Öffentlichkeit	Veröffentlichung neuer Testergebnisse und Bitte um Feedback
04.09.2024	Klimabeirat, öffentliche Sitzung	Vorstellung des aktuellen Sachstandsberichtes zur Planung und Diskussion
07.09.2024	Öffentlichkeit	Ausstellung im Rahmen der Taunus Klimatage. Vorstellung und Diskussion des aktuellen Planungsstandes und Interpretation der Ergebnisse
01.10.2024 und 24.03.2025	Klimabeirat, Arbeitsgruppe Wärme	Diskussion des aktuellen Sachstandes
24.09.2024	Lokale Installateurs-Unternehmen	Diskussion des aktuellen Sachstandes
15.11.2024	Öffentlichkeit	„Wärmeforum“ in der Stadthalle. Aktueller Planungsstand, Kontext, Beratung, Vorstellung technischer Lösungen und Förderung

21.09.2025	Öffentlichkeit	Ausstellung im Rahmen der Taunus Klimatage. Vorstellung und Diskussion des aktuellen Planungsstandes und Interpretation der Ergebnisse
21.11.2025	Öffentlichkeit	Zweites „Wärmeforum“ in der Stadthalle. Aktueller Planungsstand, Kontext, Beratung, Vorstellung technischer Lösungen und Förderung
Noch nicht terminiert	BUKA und Öffentlichkeit	Vorstellung des aktuellen Sachstandsberichtes zur Planung und Diskussion
Noch nicht terminiert	Öffentlichkeit	Offenlegung der vollständigen initialen Wärmeplanung, Bitte um Feedback
Noch nicht terminiert	Öffentlichkeit	Veröffentlichung der finalen initialen Wärmeplanung

Anlage 2: Zielszenario 2045 bzw. gleichermaßen Betrachtungszeitpunkt 2040

