



KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG FÜR DIE STADT ISERLOHN

Hamburg, 17.06.2026

Abschlussbericht

Frederic Schlotfeldt, Maja Overberg, Marleen Greenberg, Thomas Müller

INHALT

1	Rahmen und Ziel der Kommunalen Wärmeplanung	1
2	Bestandsanalyse	2
2.1	Stadtstruktur und Gebäude- und Siedlungstypen	2
2.2	Energieinfrastruktur (Gas-, Strom- und Wärmenetze, Heizzentralen, Speicher) ..	5
2.3	Prozesswärme.....	14
2.4	Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Kältebedarfs	15
2.5	Energie- und Treibhausgasbilanz	15
2.5.1	Erneuerbare Stromerzeugung in Iserlohn.....	17
3	Potenzialanalyse.....	19
3.1	Potenziele zur Energieeinsparung	20
3.2	Potenziele erneuerbare Energien und Abwärmepotenziele.....	23
3.2.1	Solarthermie und Photovoltaik.....	23
3.2.2	Windkraft	27
3.2.3	Wasserkraft.....	27
3.2.4	Biomasse und Abfall	28
3.2.5	Oberflächennahe Geothermie.....	30
3.2.6	Grundwasser.....	33
3.2.7	Tiefe Geothermie	34
3.2.8	Oberflächengewässer	36
3.2.9	Umgebungsluft.....	40
3.2.10	Abwasser	43
3.2.11	Abwärme.....	46
3.2.12	Zusammenfassung Potenzialanalyse.....	48
4	Zielszenario.....	49
4.1	Versorgungsvarianten	49
4.2	Methodischer Ansatz.....	50
4.2.1	Geringe Wärmegestehungskosten	50
4.2.2	Geringe Realisierungsrisiken und hohes Maß an Versorgungssicherheit.....	50
4.2.3	Geringe kumulierte Treibhausgasemissionen	51
4.3	Auswertung und Interpretation der Bewertungsmatrix.....	52
4.4	Endenergie- und Treibhausgasbilanz	57
4.5	Gebietssteckbriefe für die voraussichtliche Wärmeversorgung	60

4.6	Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial	78
5	Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog	91
6	Verstetigungskonzept	110
7	Monitoringkonzept	111
7.1	Einführung Monitoring	111
7.2	Zentrale Aspekte des Monitoringkonzeptes	111
7.3	Ausgestaltung des Monitoringkonzeptes	112
8	Kommunikation und Beteiligung	115
8.1	Projekt-Kerngruppe	115
8.2	Arbeitskreis	115
8.3	Öffentliche Beteiligung	117
9	Abbildungsverzeichnis	118
10	Tabellenverzeichnis	120
11	Literaturverzeichnis	121

1 RAHMEN UND ZIEL DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG

Die Energiewende stellt Kommunen heute vor die Aufgabe, ihr Wärmesystem grundlegend neu auszurichten. Fossile Energieträger wie Erdgas, auf denen bislang ein Großteil der Wärmeversorgung beruht, verlieren zunehmend an Bedeutung. Für die Stadt Iserlohn begann dieser Transformationsprozess bereits früh: Am 14.03.2023 fasste der Rat der Stadt Iserlohn den Beschluss, eine interkommunale Wärmeplanung gemeinsam mit der Nachbarstadt Hemer zu erarbeiten und dies noch bevor das Wärmeplanungsgesetz (WPG) bundesweit eine verpflichtende Planung vorgab.

Die Bundesrepublik Deutschland und das Bundesland Nordrhein-Westfalen verfolgen das Ziel, spätestens bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen. Insbesondere für private Haushalte ergibt sich daraus ein erheblicher Transformationsbedarf, da ihr Endenergieverbrauch im Schnitt zu mehr als neunzig Prozent auf Anwendungen der Heiz- und Warmwasserbereitstellung entfällt, die gegenwärtig überwiegend durch Erdgas gedeckt werden. Die künftige Wärmeversorgung wird stärker auf lokal verfügbare Potenziale ausgerichtet sein müssen, wodurch sich abhängig von den spezifischen Gegebenheiten einzelner Quartiere differenzierte Versorgungslösungen entwickeln werden. Diese reichen von individuell ausgelegten Gebäudelösungen bis hin zu gemeinschaftlich organisierten Wärmeversorgungsnetzen.

Um diesen Wandel zu bewältigen, sind verschiedene Bausteine notwendig: die Modernisierung bestehender Wärmeerzeugungsanlagen, Investitionen in Gebäudesanierung, der Ausbau von Strom- und Wärmenetzen sowie ein sozial ausgewogener Übergangsprozess. Da diese Entwicklungen innerhalb der nächsten 19 Jahre erfolgen müssen, ist der frühe Start der Wärmeplanung in Iserlohn ein wichtiger Vorteil, um die anstehenden Entscheidungen rechtzeitig vorzubereiten.

Die kommunale Wärmeplanung stellt hierfür ein strategisches Instrument dar. Sie ist technologieoffen angelegt und verfolgt das Ziel, die künftige Wärmeversorgung langfristig und strukturiert zu gestalten. Ein zentrales Ergebnis ist die räumliche Einteilung des Gemeindegebiets in Gebiete mit unterschiedlichen voraussichtlichen Versorgungsformen, beispielsweise Wärmenetze oder dezentrale Lösungen. Diese Einordnung liefert Orientierung für die Bevölkerung, Unternehmen und die Gemeinde selbst, ohne jedoch rechtsverbindlich zu sein. Vielmehr dient sie als Leitplanke für den anstehenden Umstieg und zeigt, welche Entwicklungen in Iserlohn besonders plausibel und sinnvoll erscheinen.

Die Erstellung der Wärmeplanung folgt einem klaren methodischen Aufbau:

1. **Bestandsanalyse:** Erfassung der heutigen Wärmeversorgung, der Gebäudestruktur und der energiebezogenen Ausgangslage.
2. **Potenzialanalyse:** Bewertung lokaler erneuerbarer Energiequellen und möglicher Effizienzmaßnahmen.
3. **Zielszenario:** Ableitung eines realistischen und langfristig tragfähigen Bilds der künftigen Wärmeversorgung, unterteilt in konkrete Teilgebiete.
4. **Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog:** Entwicklung eines Handlungsrahmens inklusive Monitoring, um den Übergang in die Umsetzung zu begleiten.

Rechtliche Orientierung bietet das seit dem 1. Januar 2024 gültige Wärmeplanungsgesetz, das inhaltlich eng mit dem Gebäudeenergiegesetz verknüpft ist und den übergeordneten Rahmen für die strategische Entwicklung einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung vorgibt. Ergänzend unterstützen Förderprogramme von Bund und Ländern die praktische Umsetzung der daraus abgeleiteten Maßnahmen. Die kommunale Wärmeplanung bildet damit den zentralen Ausgangspunkt für die Wärmewende in Iserlohn. Sie schafft die Grundlage für einen strukturierten, sozial ausgewogenen und langfristig tragfähigen Transformationsprozess des lokalen Wärmesystems und

ermöglicht eine vorausschauende Ausrichtung der Infrastruktur auf die Anforderungen einer klimaneutralen Zukunft.

Hinweis: Die Bundesregierung hat im Februar 2026 Eckpunkte für ein Gebäudemodernisierungsgesetz veröffentlicht, das perspektivisch das Gebäudeenergiegesetz ersetzen soll. Das neue Gesetz soll voraussichtlich im Sommer 2026 beschlossen werden. Bis dahin sind Änderungen und Abweichungen von den bisher vorliegenden Eckpunkten möglich. Die bisher veröffentlichten Eckpunkte eines potenziellen Gebäudemodernisierungsgesetzes sind in dieser Wärmeplanung nicht berücksichtigt. Die vorliegende Wärmeplanung, die bereits Anfang 2025 begonnen wurde, basiert auf dem Gebäudeenergiegesetz im aktuellen Stand (März 2026). Sollte das Gebäudemodernisierungsgesetz in der Form der Eckpunkte verabschiedet werden, würde dies den Kern der Wärmeplanung (Ermittlung der Teilgebiete im Kapitel 4) nicht maßgeblich beeinflussen.

2 BESTANDSANALYSE

Das Gebäudemodell für die kommunale Wärmeplanung basiert auf den sogenannten LoD2-Daten aus öffentlich verfügbaren Quellen. Es enthält u.a. Werte für die Baualtersklassen, Nutzflächen und Gebäudetypen. Die Darstellungen im Rahmen der Bestandsanalyse werden weitgehend auf Ebene der sogenannten Baublöcke dargestellt. Aus datenschutzrechtlichen Gründen dürfen nur Baublöcke gezeigt werden, die mindestens fünf beheizte Gebäude enthalten.

2.1 Stadtstruktur und Gebäude- und Siedlungstypen

Die bisherige Siedlungsentwicklung ist in Abbildung 1 dargestellt. Vor allem im Stadtkern stammen viele Gebäude noch aus den Jahren vor 1949. Großflächig sind daneben zudem Gebäude aus dem Zeitraum 1949 – 1968 vorhanden. Danach ist eine verlangsamte Siedlungsentwicklung erkennbar, insbesondere seit der Jahrtausendwende. Der größte Teil der Gebäude wurde somit vor der ersten Wärmeschutzverordnung von 1977 errichtet.

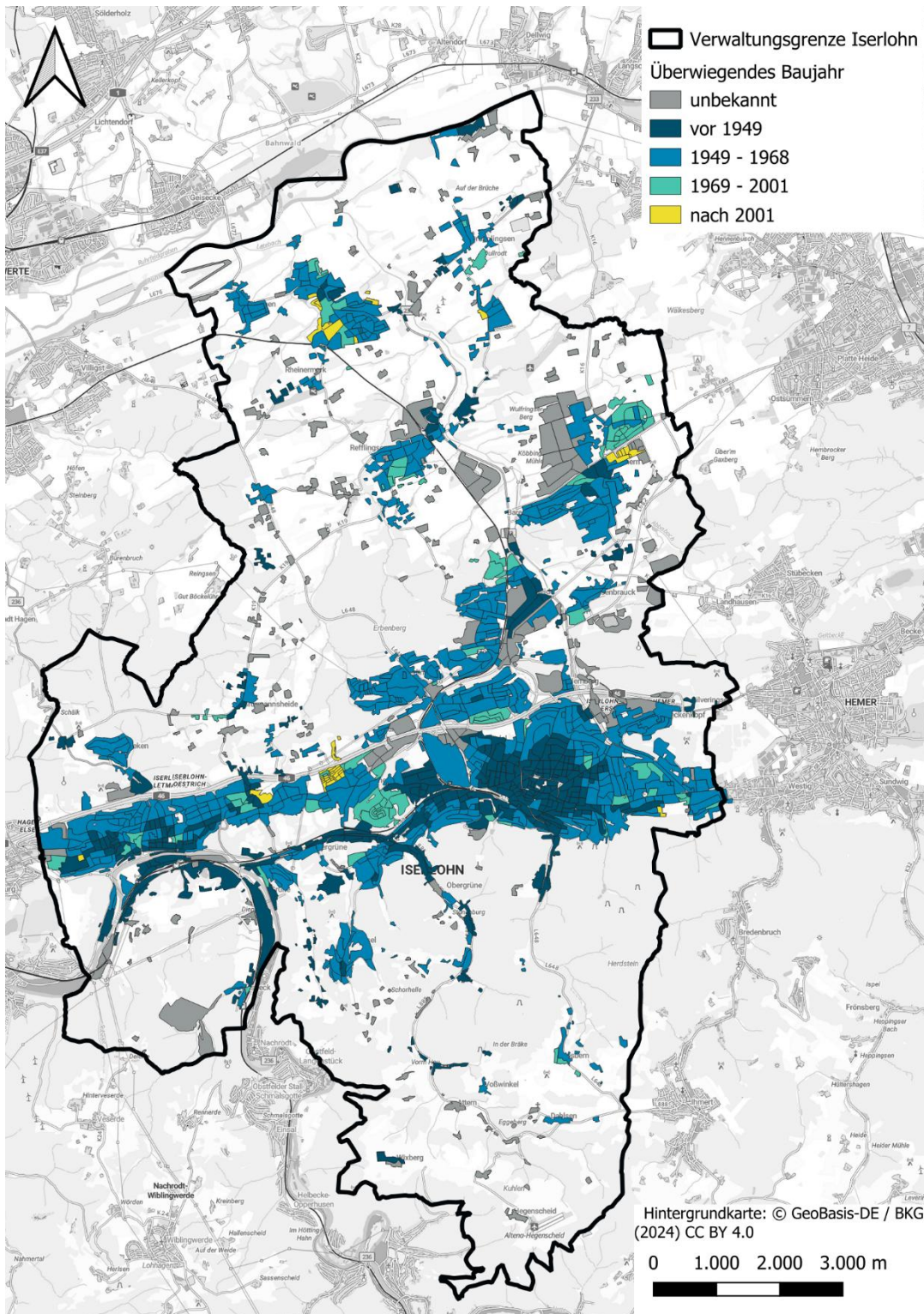


Abbildung 1: Darstellung der Baualtersklassen in Iserlohn

Abbildung 2 veranschaulicht die dominierenden Gebäudetypen auf Baublockebene innerhalb der Stadtgrenzen. Dabei wird deutlich, dass in den Zentren Iserlohns und des Stadtteils Letmathe Mehrfamilienhäuser und Nichtwohngebäude dominieren. Gewerbegebiete sind als Cluster von Nichtwohngebäuden deutlich zu erkennen. In den äußeren Quartieren überwiegen Einfamilienhäuser.

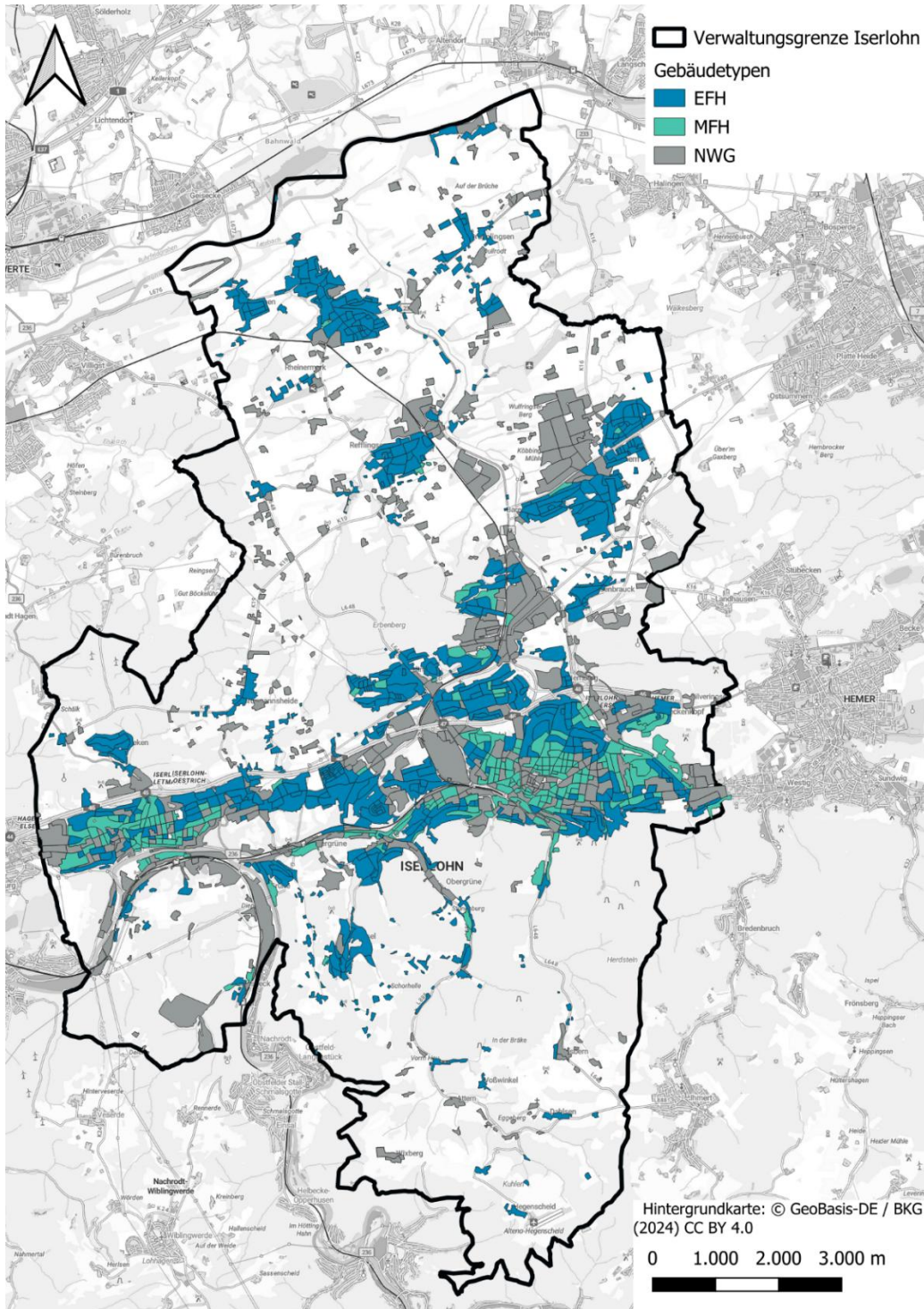


Abbildung 2: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen in Iserlohn (EFH = Einfamilienhaus, MFH = Mehrfamilienhaus, NWG = Nichtwohngebäude)

2.2 Energieinfrastruktur (Gas-, Strom- und Wärmenetze, Heizzentralen, Speicher)

Auf Basis realer Verbrauchsdaten (Mittelwert der Jahre 2021 bis 2023) wird die räumliche Verteilung der Wärmeverbräuche ermittelt. Dabei wird die Mitversorgung von Gebäuden durch andere Gebäude so weit wie möglich berücksichtigt. Für nicht-leitungsgebunden versorgte Gebäude werden Abschätzungen auf Basis der Baualtersklasse, der beheizten Fläche und eines Abgleichs mit den realen Verbrauchsdaten bei vergleichbaren Gebäuden getroffen. In den Kartendarstellungen ist die Prozesswärme ausgeklammert, diese wird in Abschnitt 2.3 gesondert betrachtet.

In Abbildung 3 ist erkennbar, dass die Wärmeverbrauchsichte, also der Wärmeverbrauch pro Hektar (gleich 100x100m) im Stadtzentrum am höchsten ist. Im Allgemeinen folgt die Wärmeverbrauchsichte der Faustregel, dass sie umso höher ist, je älter bzw. geringer gedämmt die Gebäude in einem Gebiet sind und je dichter das Gebiet bebaut ist. Dies trifft auch auf Iserlohn zu. So ist die Wärmeverbrauchsichte in den ländlicheren und später bebauten Gebieten tendenziell am niedrigsten.

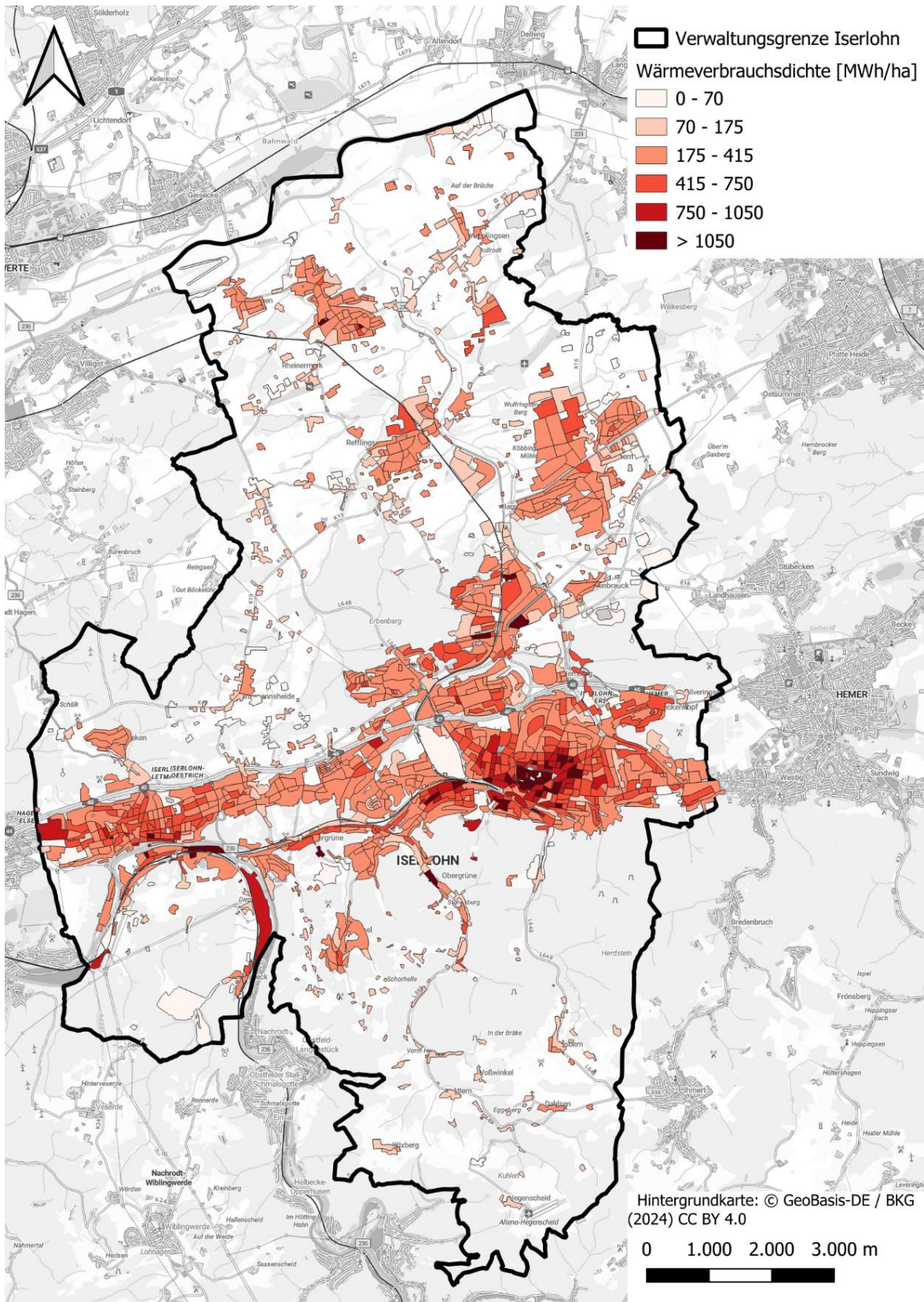


Abbildung 3: Wärmeverbrauchsichten in Iserlohn in MWh/ha

Die Wärmelinien-dichte ist ein erster Indikator für das Wärmenetzpotenzial in einem Gebiet. Sie setzt die Wärmeverbräuche ins Verhältnis zur Länge des Straßenabschnitts und wird in MWh pro m Straße/Trassenlänge angegeben. Vor allem im Zentrum von Iserlohn sind hohe Wärmelinien-dichten zu finden (siehe Abbildung 4), zudem stehen einige Gewerbegebiete ins Auge.

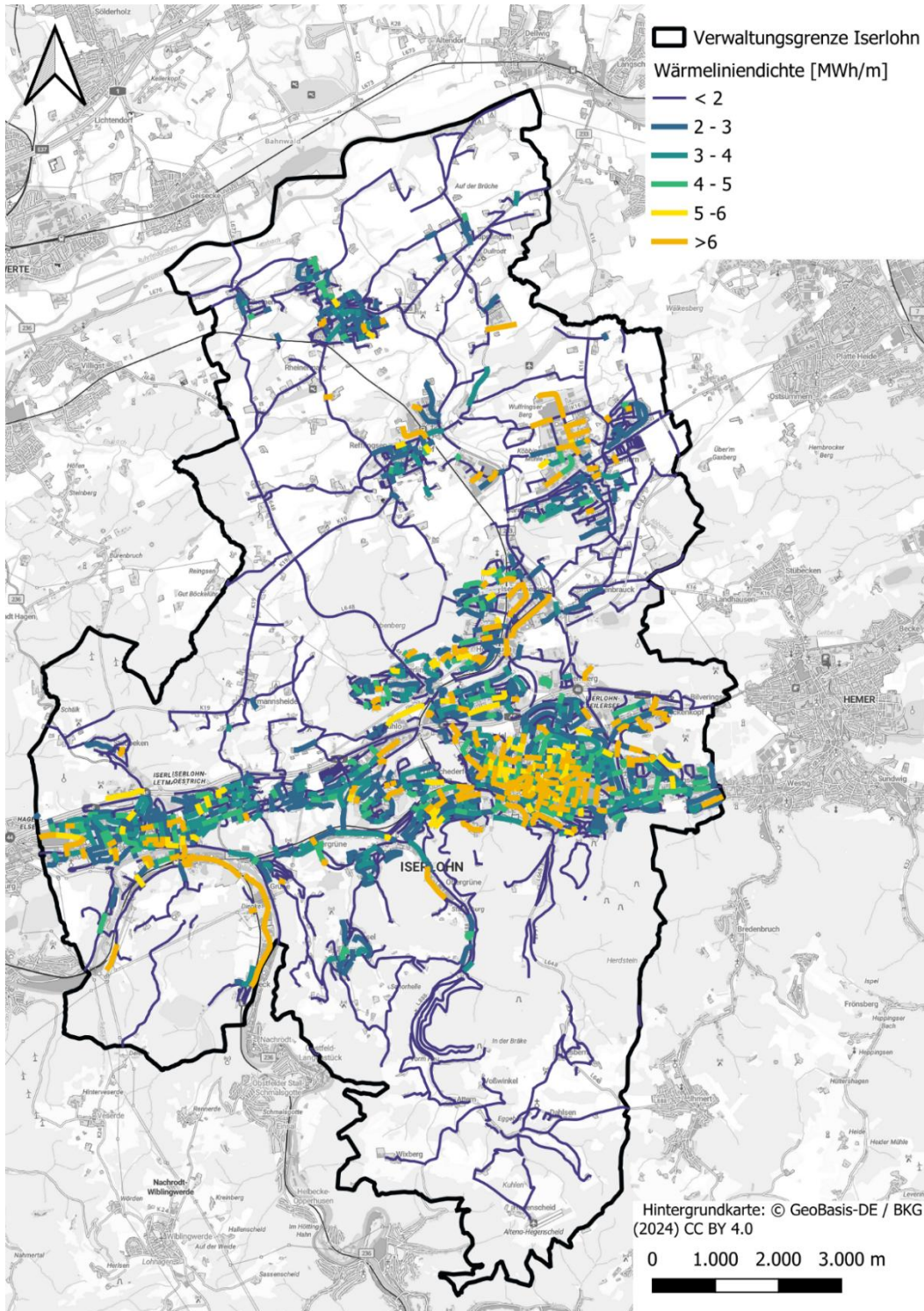


Abbildung 4: Wärmelinien-dichten in Iserlohn in MWh/m

Derzeit findet die Wärmeversorgung in Iserlohn hauptsächlich durch fossile Energieträger, insbesondere Erdgas, statt (siehe Abbildung 5). In einigen Gebieten dominiert die Versorgung durch das bestehende Fernwärmenetz. Besonders in den ländlichen Bereichen überwiegen die nicht-leitungsgebundenen Energieträger wie Heizöl oder Biomasse.

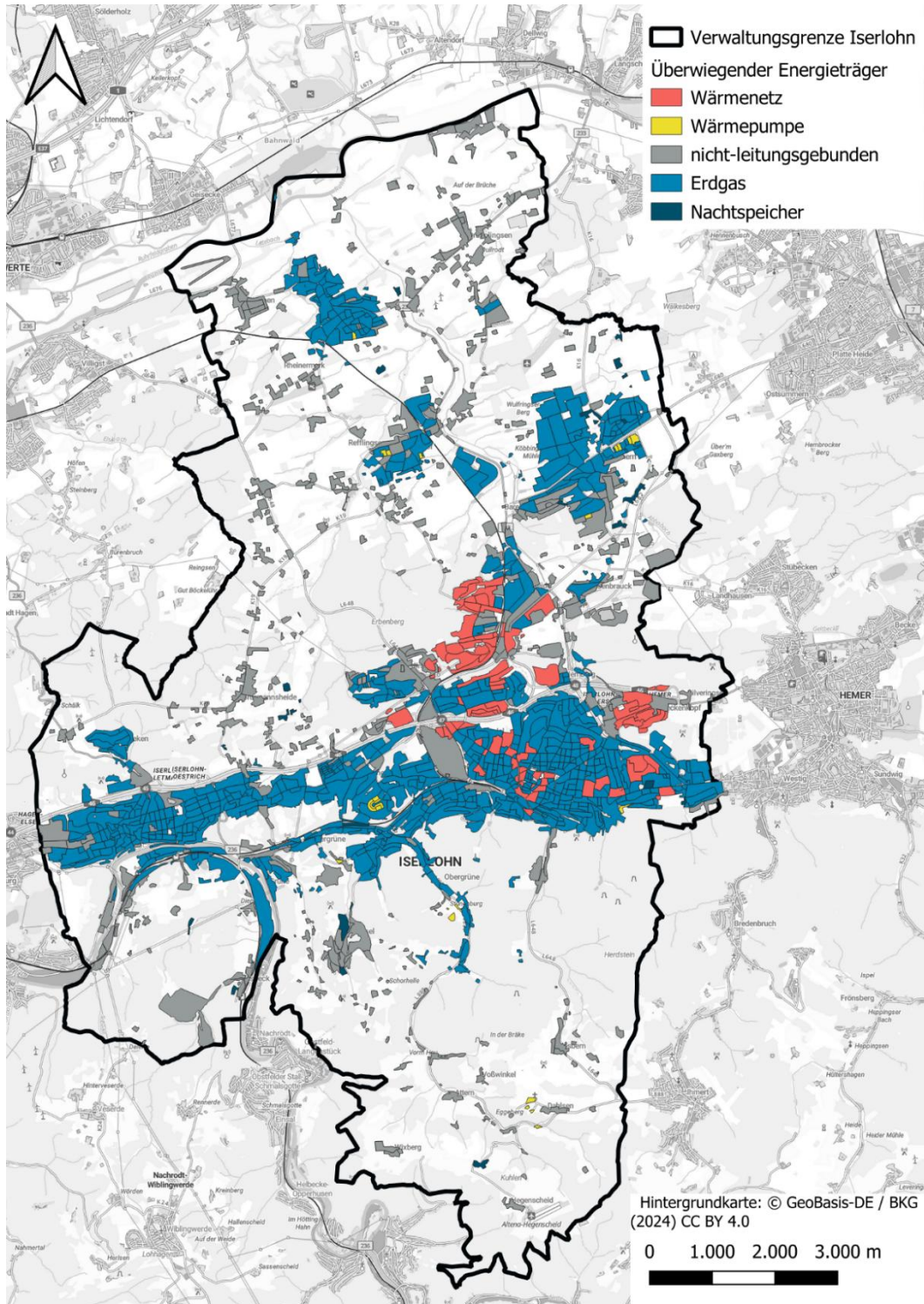


Abbildung 5: Überwiegende Heizenergieträger je Baublock in Iserlohn

Die Anteile der einzelnen Energieträger auf Ebene der Fluren sind in Abbildung 6 zu erkennen. Auch hier sind die oben genannten Strukturen zu beobachten. Zudem wird deutlich, dass im Zentrum in vielen Baublöcken die Wärmeversorgung sowohl durch das Fernwärmenetz als auch durch das Gasnetz erfolgt (siehe auch Abbildung 7).

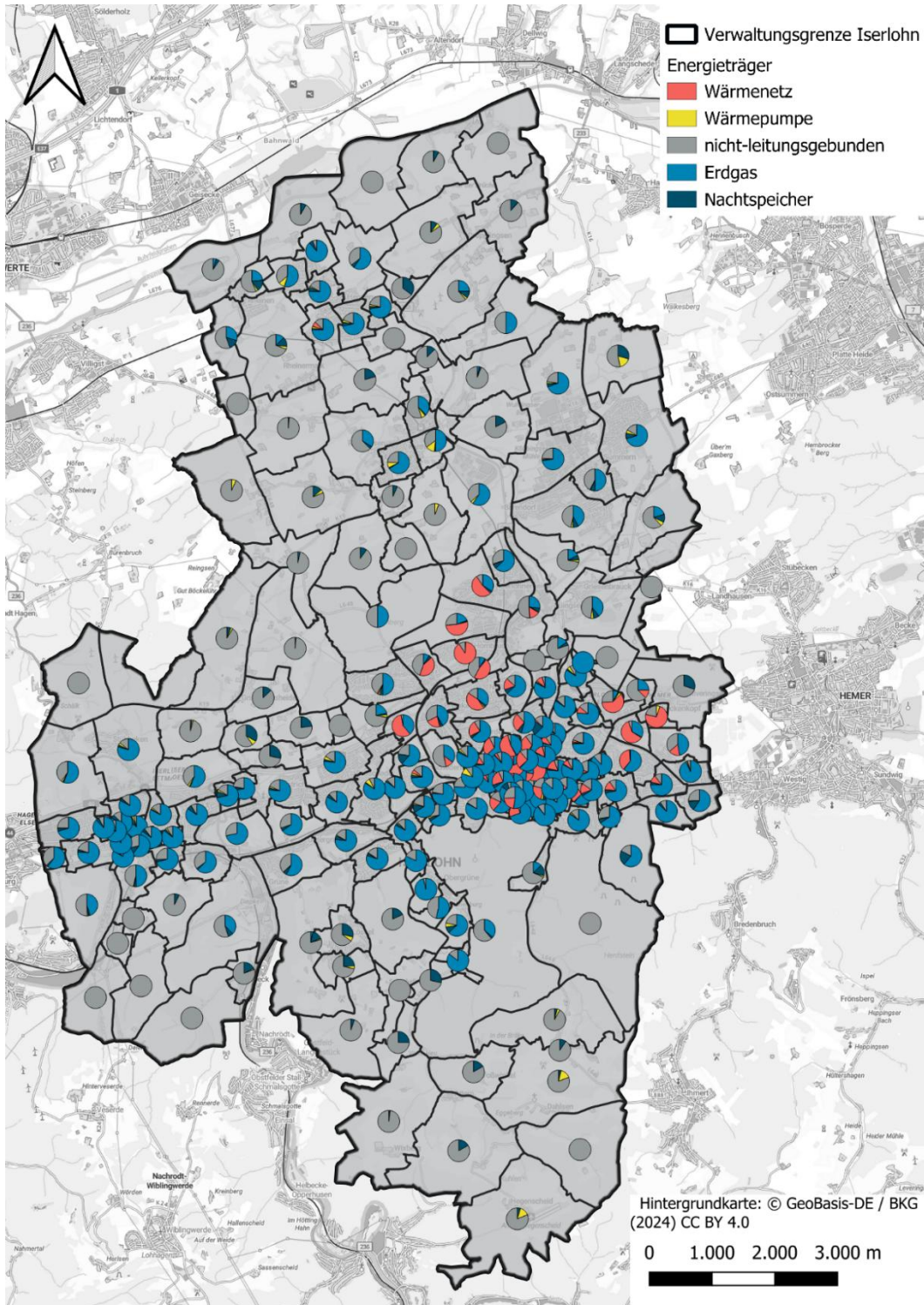


Abbildung 6: Energieträgeranteile je Flur in Iserlohn

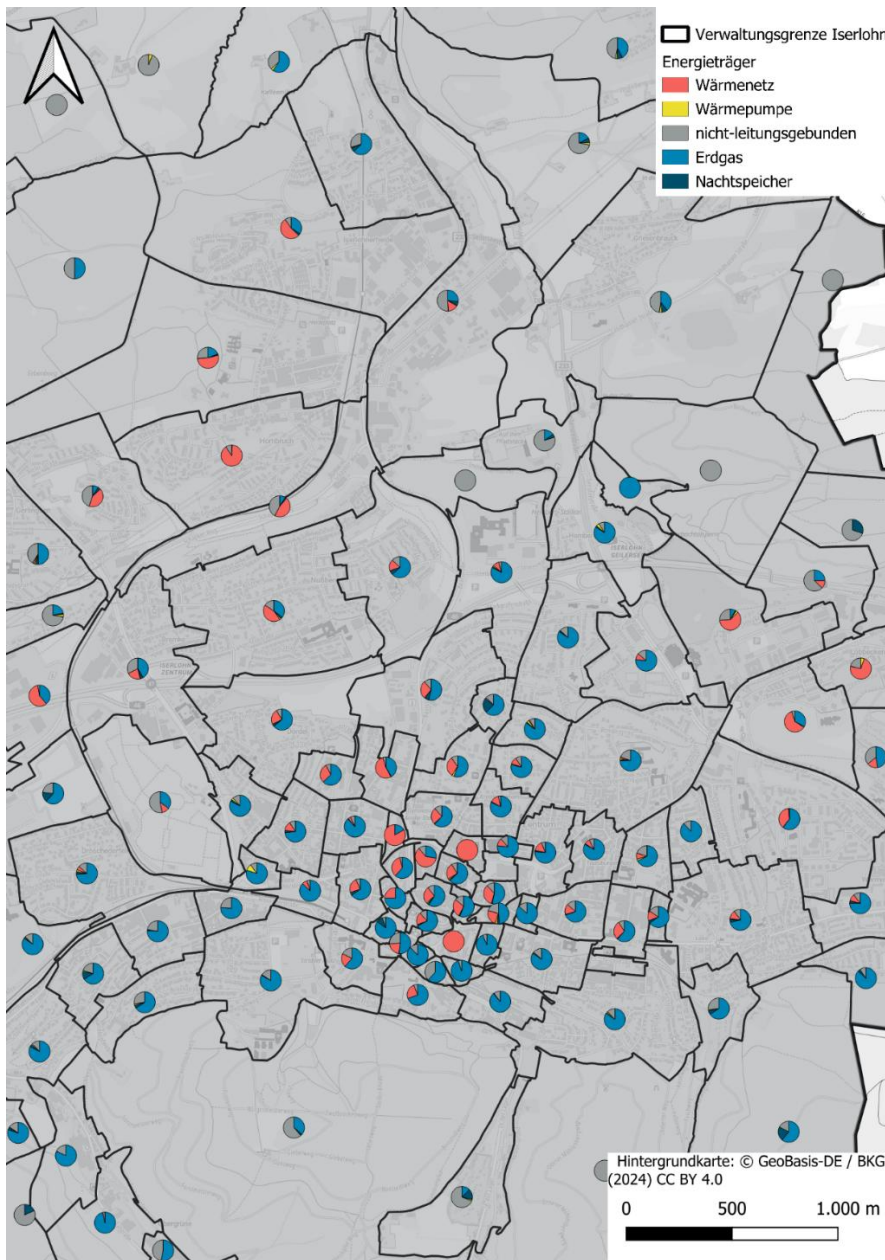


Abbildung 7: Energieträgeranteile je Flur in Iserlohn (Zoom Zentrum)

Das Gasverteilnetz hat eine Trassenlänge von ca. 328 km ohne Hausanschlussleitungen und ist in Abbildung 8 dargestellt. An dem Netz sind rund 21.000 SLP-Kunden und rund 40 RLM-Kunden angeschlossen¹.

¹ Die Anschlussart unterscheidet sich grundlegend in der Art, wie der Gasverbrauch erfasst und abgerechnet wird. SLP-Anschlüsse werden typischerweise bei privaten Haushalten und kleinen Gewerbebetrieben eingesetzt. Die Verbrauchsabrechnung erfolgt auf Basis eines Standardlastprofils (SLP), das den Verbrauchsverlauf über das Jahr abbildet. Die tatsächliche Messung erfolgt einmal jährlich und der zeitliche Verbrauchsverlauf wird prognostiziert. RLM-Anschlüsse werden bei Großverbrauchern eingesetzt. Hier wird der Gasverbrauch kontinuierlich in kurzen Zeitintervallen erfasst und übermittelt. Dadurch erfolgt die Abrechnung auf Basis der real gemessenen Verbrauchswerte.

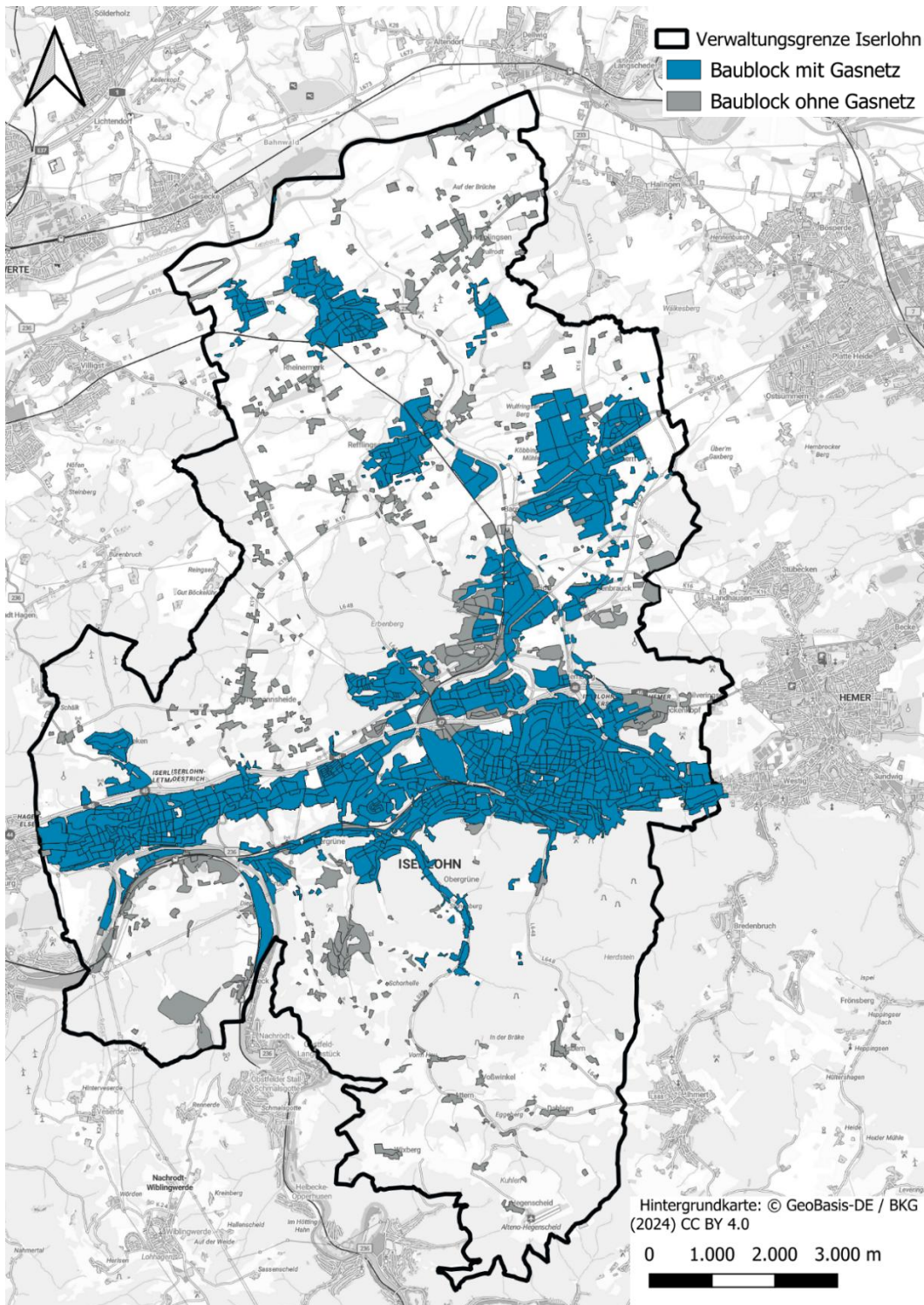


Abbildung 8: Versorgungsbereich der Gasnetze in Iserlohn

Das Fernwärmenetz in Iserlohn wird überwiegend durch die Abwärme des Müllheizkraftwerkes versorgt. Daneben kommt Gas in Energiezentralen (v.a. BHKW) zum Einsatz sowie in sehr geringem Maße Öl. Das Netz hat eine Trassenlänge von ca. 72 km (48 km ohne Hausanschlussleitungen) und es werden ca. 1.600 Gebäude versorgt. In Abbildung 9 sind die Bestandwärmenetze in Iserlohn dargestellt.

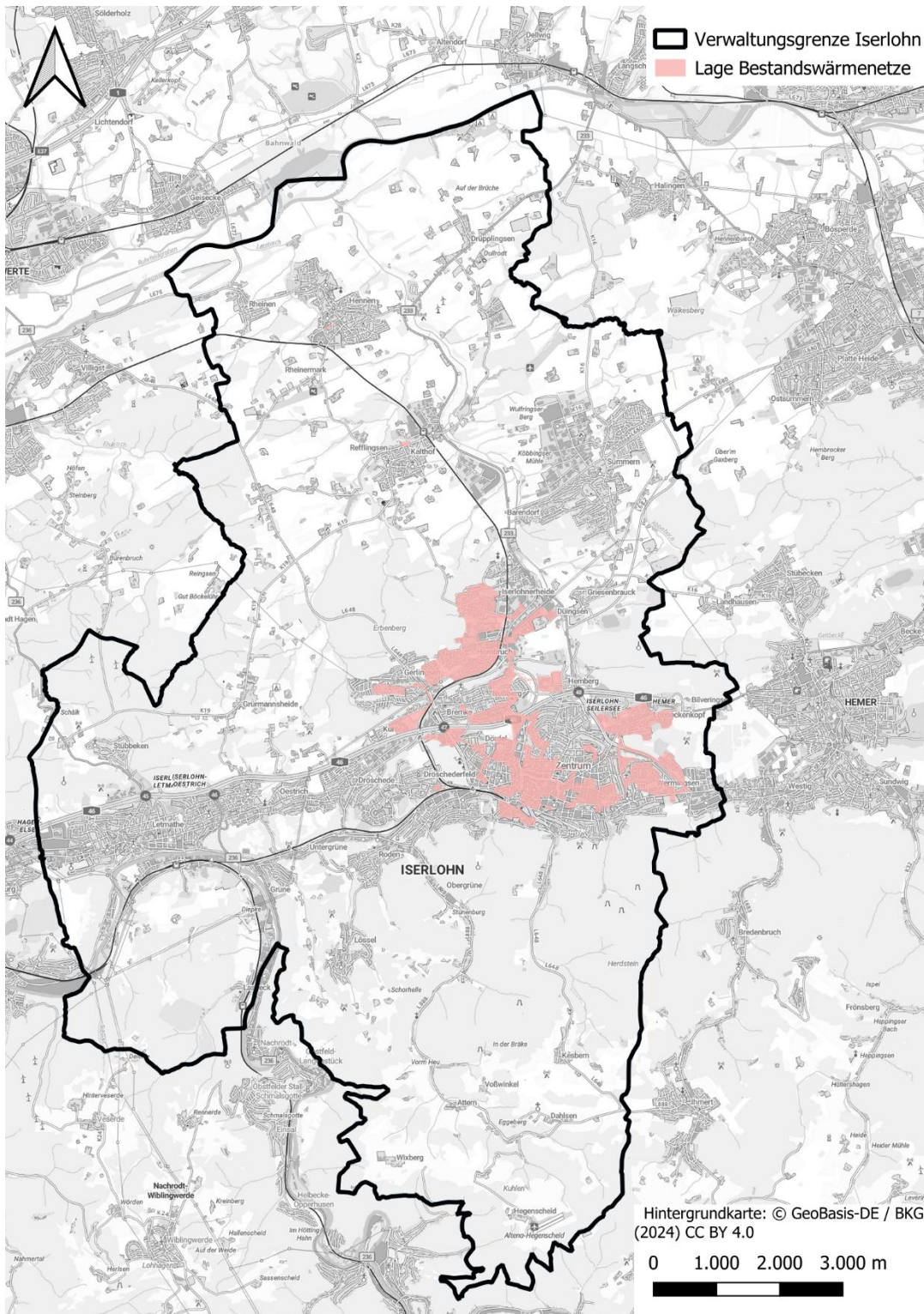


Abbildung 9: Bestandswärmenetze in Iserlohn

Die bestehenden KWK-Anlagen sind mit Nennleistung und Jahr der Inbetriebnahme in Abbildung 10 dargestellt.

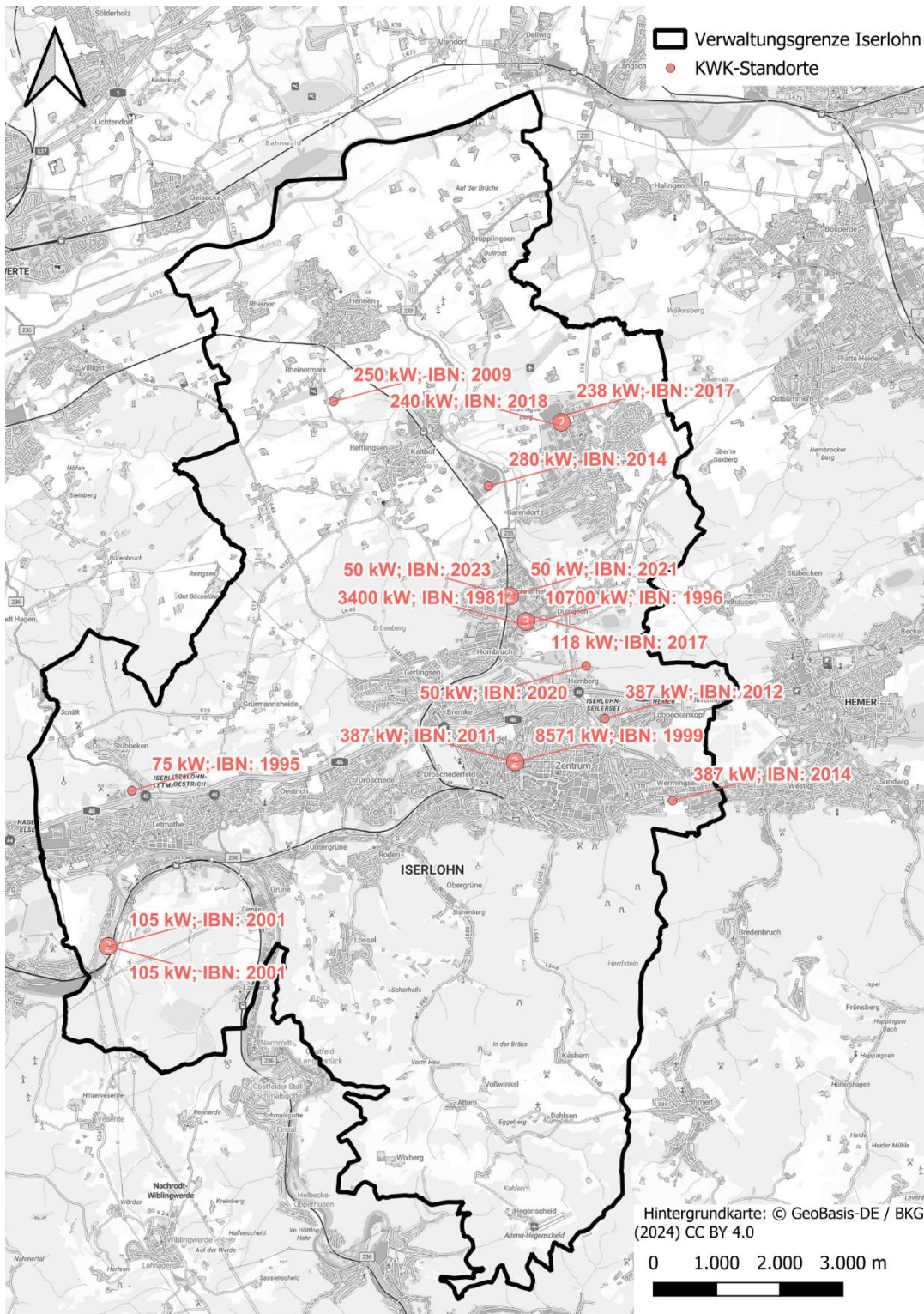


Abbildung 10: KWK-Anlagen > 50 kW in Iserlohn; angegeben sind die Nettonennleistung in kW und das Jahr der Inbetriebnahme (IBN) – Stand: Mai 2025

2.3 Prozesswärme

Prozesswärme wird immer dort benötigt, wo die Herstellung, Weiterverarbeitung und Veredelung von Rohstoffen stattfindet. Üblicherweise wird diese Wärme auf einem deutlich höheren Temperaturniveau genutzt als in Haushalten. Dieses kann deutlich über 1.000 °C liegen.

Auf Basis der Verbrauchsdaten und branchenspezifischer Prozesswärmefaktoren wird für Iserlohn ein Prozesswärmebedarf von 115 GWh/a errechnet. Wo die Prozesswärme benötigt wird, ist in Abbildung 11 zu sehen.

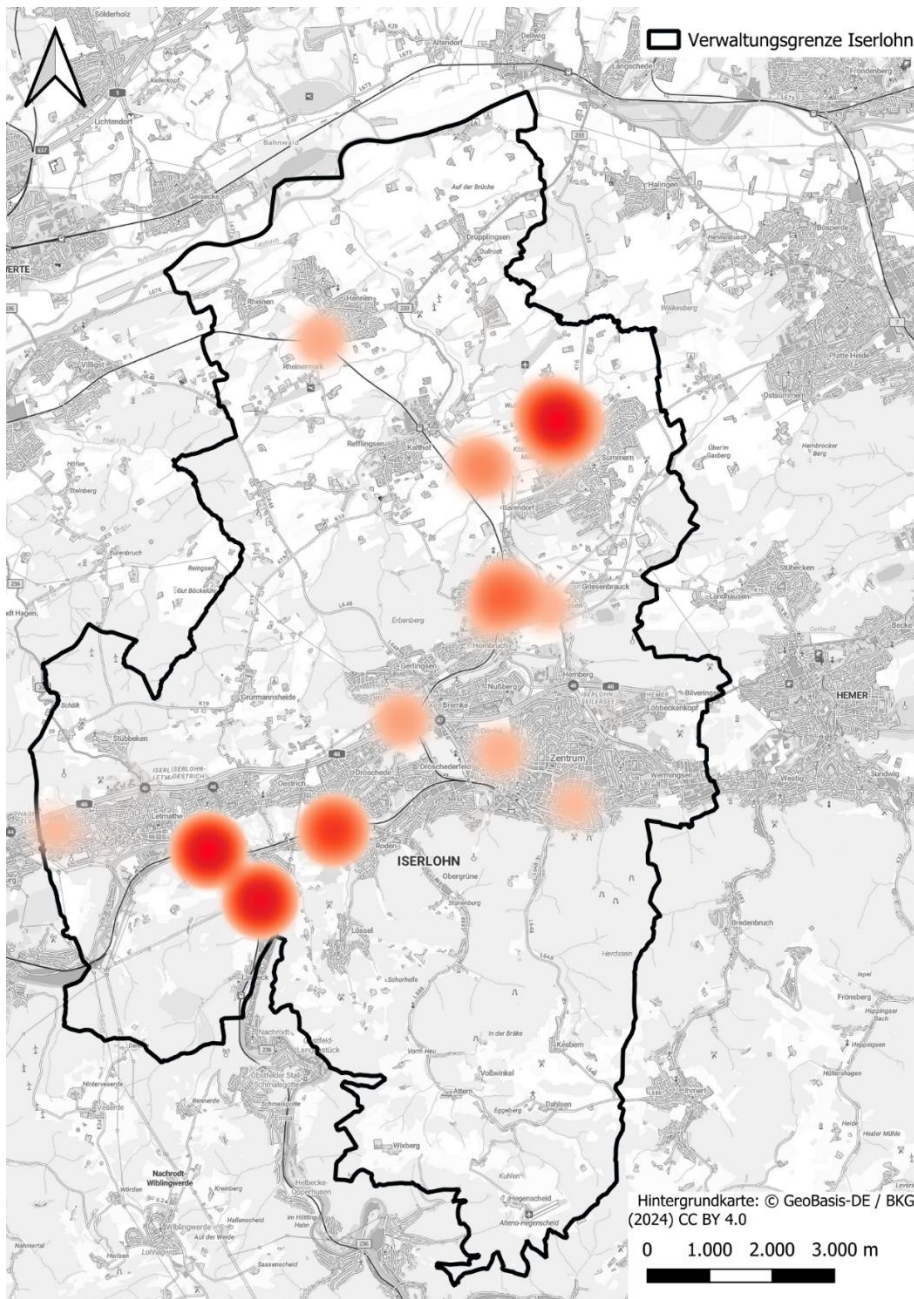


Abbildung 11: Heatmap der Prozesswärmebedarfe in Iserlohn

2.4 Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Kältebedarfs

Zur Ermittlung des Kältebedarfs der Stadt Iserlohn wurde der Energieatlas NRW herangezogen.

Erläuterung Energieatlas NRW

Für die Bestimmung des Kältebedarfs der Wohngebäude wurde davon ausgegangen, dass nur in den drei Klimaklassen mit der höchsten Belastung der „[Klimaanalyse NRW](#)“ ein Kältebedarf aufgrund von Hitzebelastung anzunehmen ist und derzeit 1,4 Klimaanlage je 100 Haushalte installiert sind (Bettgenhäuser, Boermans, Offermann, Krechting, & Becker, 2011). Dieser Wert erhöht bzw. verringert sich je nach Lage der Gebäude in Gebieten mit hoher oder geringer thermischer Belastung.

Für die Nichtwohngebäude wurde sowohl der Anteil der gekühlten Fläche als auch der flächenspezifische Raumkältebedarf in Abhängigkeit von der Gebäudenutzung berechnet. Die Funktionen der Gebäude aus dem Wärmebedarfsmodell wurden den Nutzungen zugeordnet, um die zu kühlende Fläche zu bestimmen. Anschließend wurden auch diese Werte in Abhängigkeit der thermischen Situation vor Ort bewertet. (Bettgenhäuser, Boermans, Offermann, Krechting, & Becker, 2011) (Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK), 2024)

Bei der Fortschreibung wurde davon ausgegangen, dass sich Einspareffekte durch Effizienzsteigerungen und steigende Volllaststunden mit einer steigenden Hitzebelastung nahezu ausgleichen, so dass die ermittelten spezifischen Kältebedarfe je Energiebezugsfläche in Abhängigkeit von der Gebäudefunktion sowie der zugewiesenen Kältegruppe unverändert auf 2050 übertragen wurden. Mit einer erhöhten Hitzebelastung bis 2050 vergrößert sich die betroffene Fläche, wodurch insgesamt mehr Objekte gekühlt werden müssen. (Bezirksregierung Köln; Abteilung 7 Geobasis NRW, 2024)

Die Datengrundlage auf die Stadt Iserlohn skaliert ergibt für eine Einwohnerzahl von etwa 92.000 einen jährlichen Kältebedarf von 21,9 GWh im Basisjahr 2021 und fortschreibend für das Jahr 2050 einen Bedarf von 22,6 GWh pro Jahr.

2.5 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz für die gesamte Kommune wurde anhand des Gebäudemodells in Verbindung mit den o.g. realen Verbrauchsdaten ermittelt. In Abbildung 12 ist der jährliche Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung nach Sektor und Energieträger dargestellt. Der Endenergieverbrauch beträgt in Summe 1.127 GWh/a. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch hatten die privaten Haushalte, die zum größten Teil mit Erdgas. Im Bereich Industrie und Gewerbe dominiert deutlich das Erdgas.

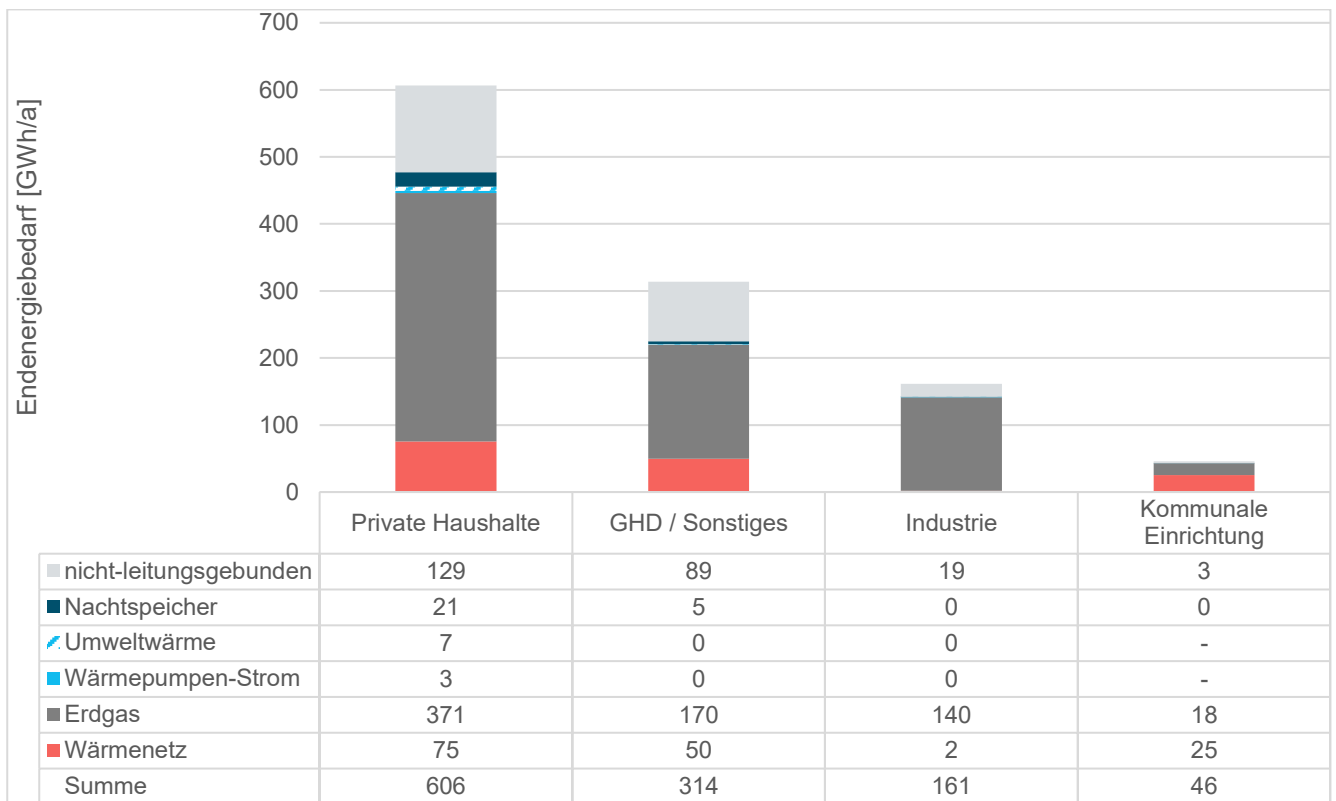


Abbildung 12: Endenergieverbrauch für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme nach Sektor und Energieträger in Iserlohn (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen)

In Abbildung 13 sind die jährlichen THG-Emissionen dargestellt. Die Verteilung der Emissionen ergibt ein sehr ähnliches Bild zu dem der Energieverbräuche – die privaten Haushalte haben den größten Anteil und die Verbrennung von Erdgas führt zum größten Anteil an den Emissionen. In Summe werden aktuell ca. 250.000 t CO₂äq/a durch die Wärmeversorgung verursacht.

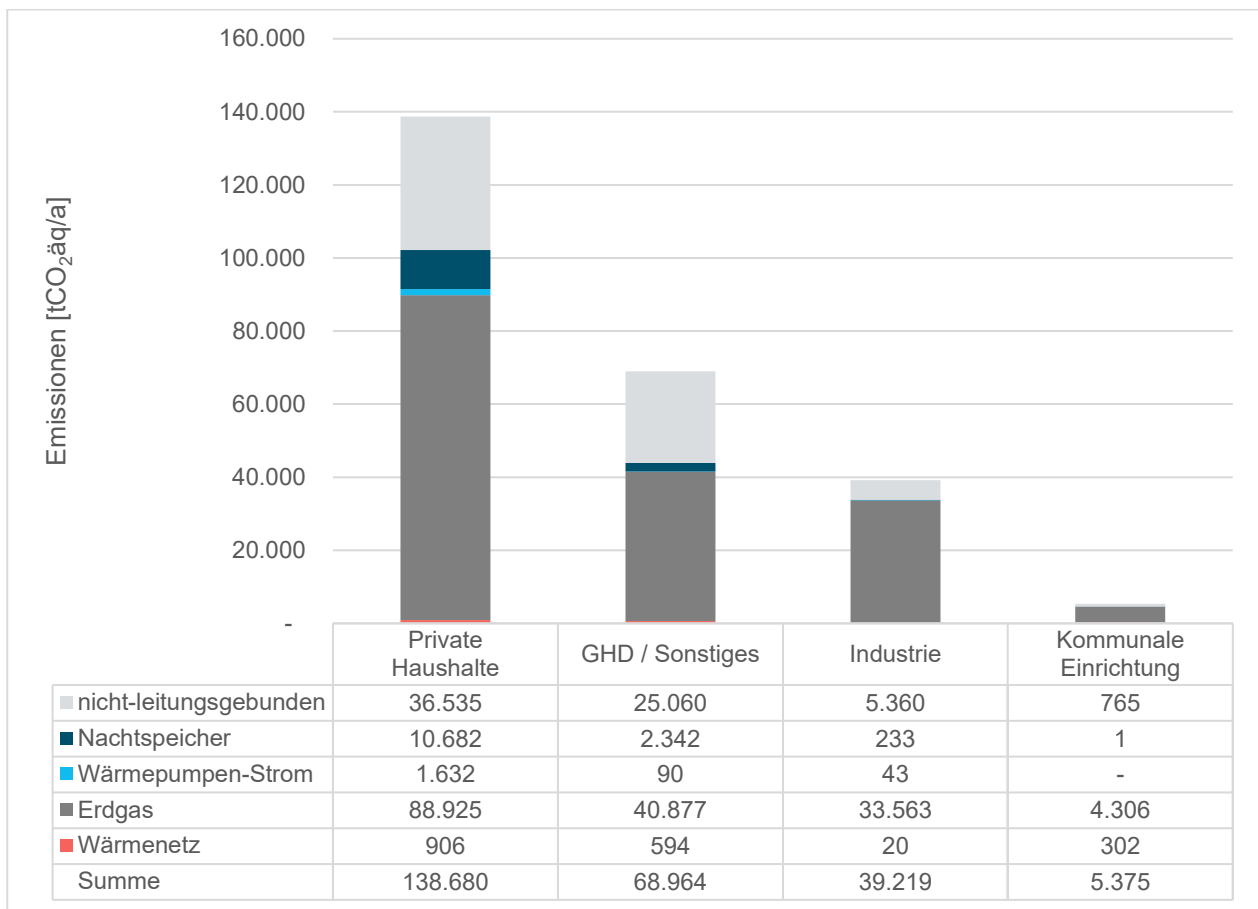


Abbildung 13: THG-Emissionen von Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme der verschiedenen Sektoren nach Energieträger in Iserlohn (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen)

2.5.1 Erneuerbare Stromerzeugung in Iserlohn

Über öffentliche und private Betreiber von Photovoltaikanlagen wird Strom erzeugt und teilweise in Batteriespeichern gespeichert. Die Datengrundlage für Iserlohn ist über das Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur einsehbar und ist nachfolgend zusammengefasst.

Zum 08. Mai 2025 sind für Iserlohn 3.717 Anlagen in Betrieb gelistet, die solare Strahlungsenergie zur Stromerzeugung nutzen. In Summe ist eine Nettoleistung von 40.919 kW installiert. Die Speicherleistung der 1.193 Batteriespeicheranlagen beträgt 6.417 kW.

Der Großteil der in Iserlohn installierten Photovoltaik- sowie Speicheranlagen ist kleiner als 10 kW. Abbildung 14 verdeutlicht, dass die Nettoleistung von über 85 % der Photovoltaikanlagen nicht mehr als 10 kW beträgt. Bei den Batteriespeichern weisen über 96 % der Batteriespeicher eine Nettoleistung von maximal 10 kW auf (siehe Abbildung 15). Daher lässt sich vermuten, dass die Anlagen in Iserlohn insbesondere im privaten Bereich installiert sind.

Zudem sind insgesamt vier Windkraftanlagen mit einer addierten Nettonennleistung von 12,6 MW in Betrieb. Darüber hinaus tragen zwei Wasserkraftanlagen mit einer gemeinsamen Nettonennleistung von 12,9 kW zur

regenerativen Stromerzeugung bei. Die Biomasse ist durch sechs Anlagen vertreten, die zusammen über eine Nettonennleistung von 874 kW verfügen.

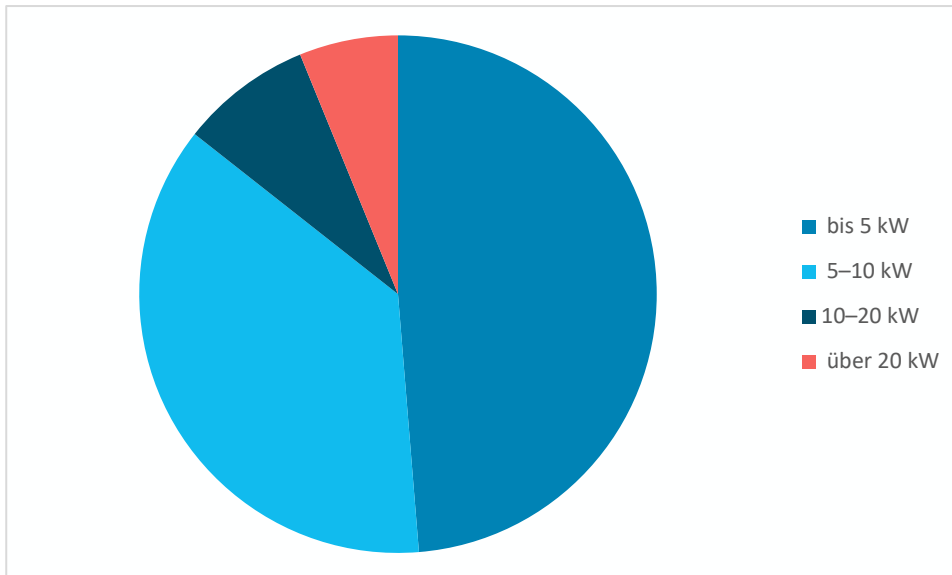


Abbildung 14: Photovoltaikanlagen in Iserlohn nach Anlagengröße in kW

Quelle: MaStR 2025, eigene Darstellung.

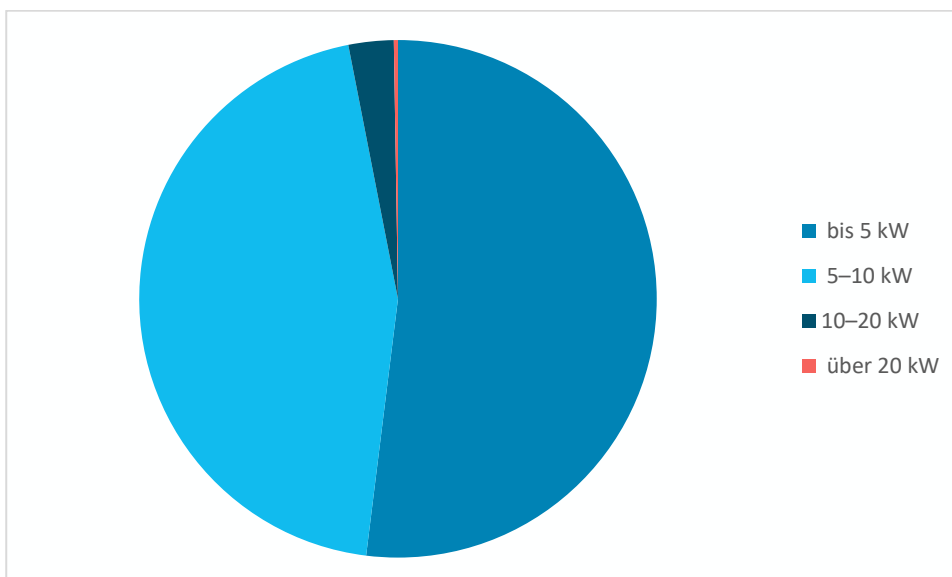


Abbildung 15: Batteriespeicher in Iserlohn nach Anlagengröße in kW

Quelle: MaStR 2025, eigene Darstellung.

3 POTENZIALANALYSE

In der Potenzialanalyse wird untersucht, welche Möglichkeiten für eine klimafreundliche Wärmeversorgung in Zukunft vor Ort zur Verfügung stehen. Hierzu kommen die Senkung des Wärmebedarfs sowie die Erschließung erneuerbarer Energie- bzw. Wärmequellen infrage. Das vorliegende Kapitel gibt einen Überblick über die hierfür relevanten technischen Potenziale, vgl. Abbildung 16. Dies bedeutet, für die tatsächliche Umsetzung der einzelnen Potenziale sind weitere Analysen u.a. zur rechtlichen und wirtschaftlichen Machbarkeit notwendig.

Die Potenziale können in dezentral und zentral eingeteilt werden. Bei den dezentralen Potenzialen wird die Wärme direkt am Gebäude selbst erzeugt. Hingegen wird bei der zentralen Erzeugung die Wärme an einem zentralen Punkt erzeugt und über ein Wärmenetz zum Gebäude geleitet. In Tabelle 3-1 sind die in der Wärmeplanung betrachteten Potenziale aufgeführt.

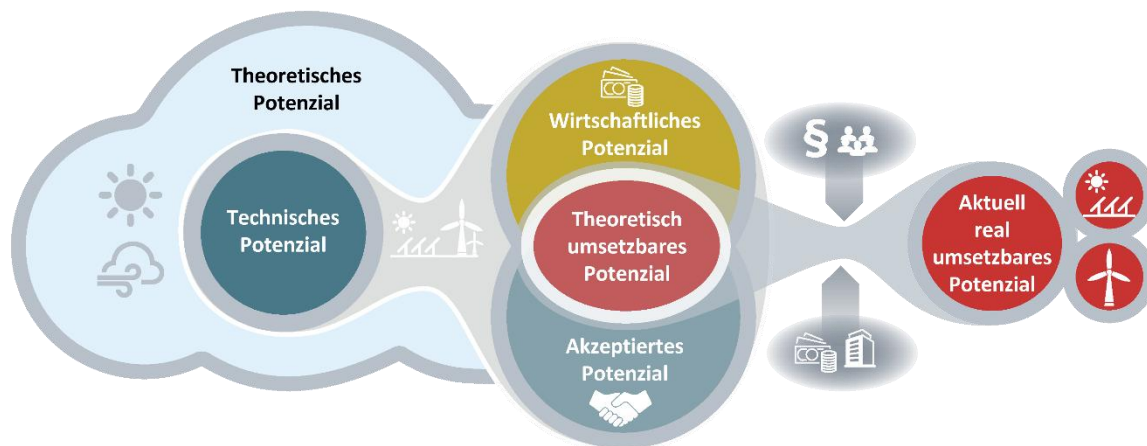


Abbildung 16: Begriffsdefinition Potenziale; © HIC Consulting GmbH

Tabelle 3-1: Betrachtete Potenziale innerhalb der Potenzialanalyse

Dezentral	Zentral
Energieeinsparung	Oberflächengewässer
Solarthermie (Aufdach)	Abwasserkanäle
Photovoltaik (Aufdach)	Kläranlagen
Umgebungsluft	Tiefe Geothermie
	Industrielle Abwärme
	Solarthermie (Freifläche)
	Photovoltaik (Freifläche)
	Wasserkraft
	Windkraft
Zentral und Dezentral	
Biomasse und Abfall	
Grundwasser	
Oberflächennahe Geothermie	

3.1 Potenziale zur Energieeinsparung

Es wird davon ausgegangen, dass Iserlohn keine außergewöhnlichen Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs hat (z.B. in Form einer überdurchschnittlich hohen Sanierungsquote). Nach Agora-Energiewende beträgt eine moderate Sanierungsrate in Deutschland zirka 1,6 %/a, um das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021). Die „Sanierungsstudie 2024“ von B+L Marktdaten zeigt hingegen, dass die Sanierungsquote 2023 bei 0,7 %/a liegt und für 2024 wird eine Sanierungsquote von 0,69 %/a prognostiziert (B+L Marktdaten GmbH, 2024). Die realen Sanierungsquoten liegen damit deutlich unterhalb der Sanierungsquoten nach Agora-Energiewende. Für die Wärmeplanung wird eine realistische, aber ambitionierte Sanierungsquote von 1,0 %/a verwendet. Diese Sanierungsquote setzt voraus, dass Maßnahmen aus der Wärmeplanung dazu beitragen, die Sanierungsquote zu erhöhen. Die Sanierungstiefe² wird mit 100 kWh/m²*a angenommen. Diese Parameter wurden gemeinsam mit dem Arbeitskreis der KWP erarbeitet.

Unter den getroffenen Annahmen reduziert sich der Raumwärme- und Warmwasser-Bedarf bis zum Jahr 2045 von 947 auf 809 GWh/a. Dies entspricht einer Gesamtreduzierung aus dem IST-Zustand um 15 %

² Gibt den resultierenden spezifischen Wärmebedarf nach Sanierung an. Ein niedriger Wert entspricht einer dickeren Dämmung, während ein hoher Wert einer geringeren Dämmung entspricht.

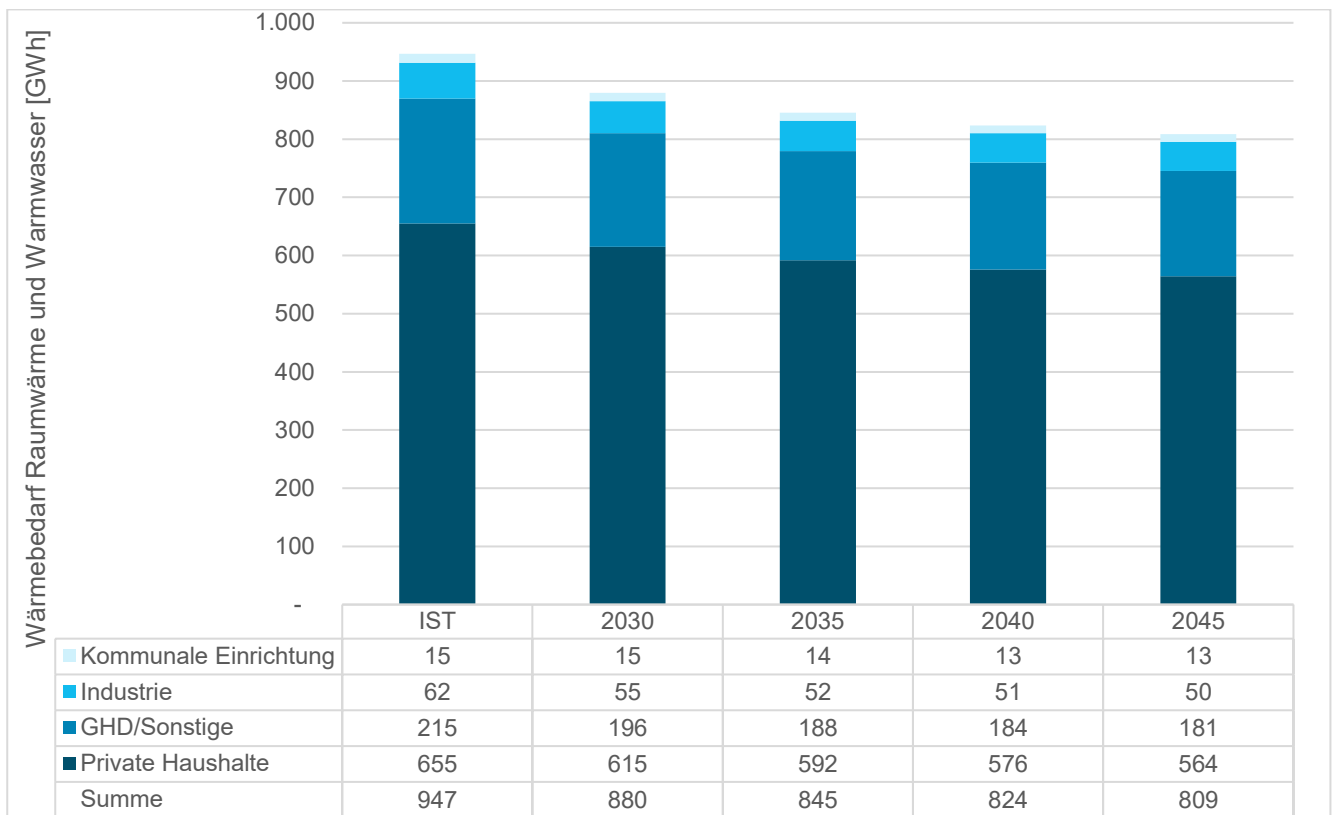


Abbildung 17: Wärmebedarf für Raumwärme und Warmwasser für die betrachteten Stützjahre bis 2045 in Iserlohn

Um die Sanierung fokussiert unterstützen zu können, ist es wichtig zu wissen in welchen Bereichen besonders viel Potenzial für die energetische Modernisierung gehoben werden könnte. Hierzu ist der spezifische Wärmebedarf, also der Wärmebedarf pro beheizter Flächeneinheit, eine geeignete Größe. In Abbildung 18 sind die aktuellen spezifischen Bedarfe für Raumwärme und Warmwasser (bezogen auf die Nutzfläche des Gebäudes) als Heatmap dargestellt. Es fällt auf, dass die zentralen, dichter bebauten Bereiche mit vielen älteren Gebäuden die höchsten spezifischen Bedarfe haben.

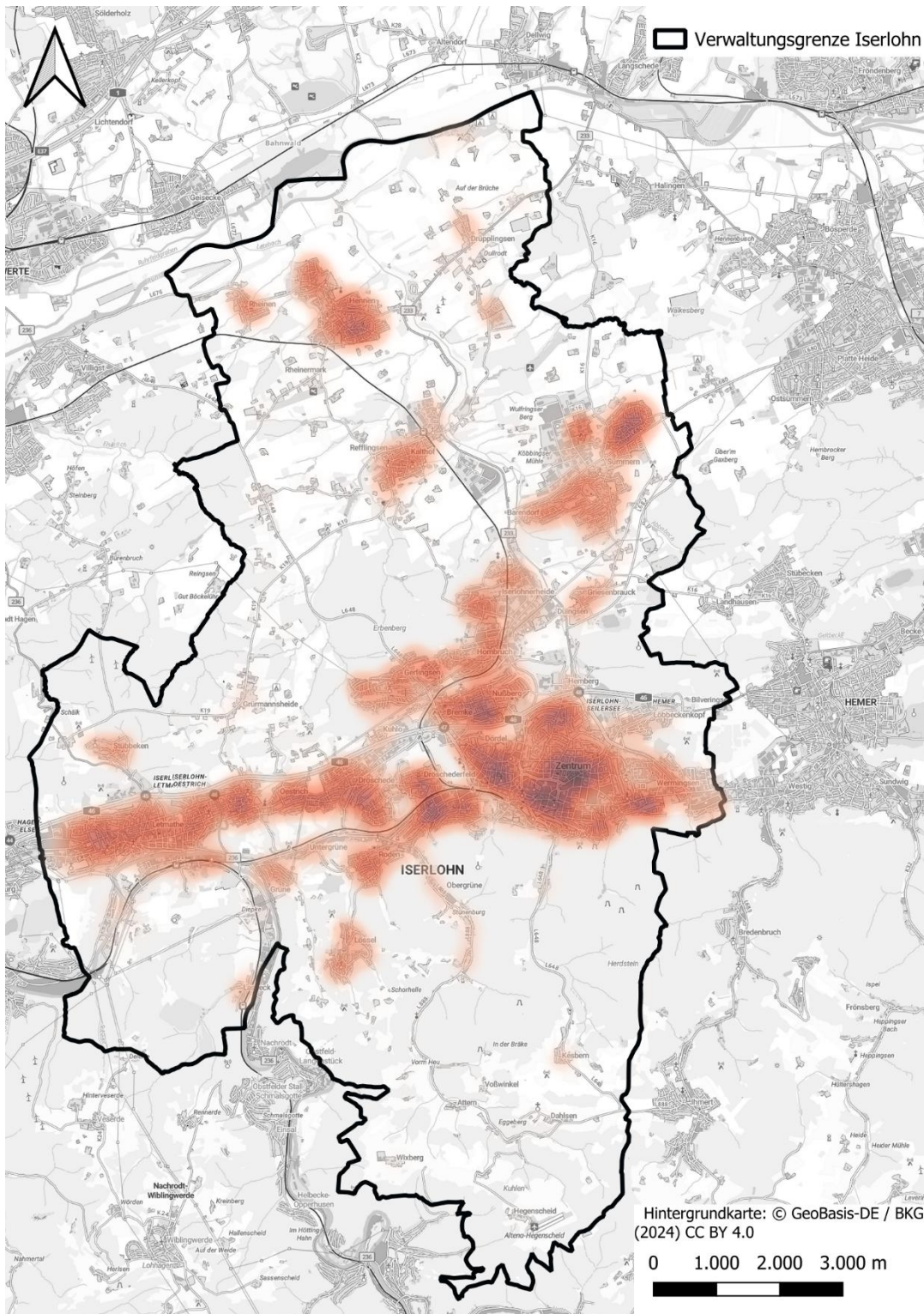


Abbildung 18: Heatmap der spezifischen Wärmebedarfe (ohne Prozesswärme) in Iserlohn

3.2 Potenziale erneuerbare Energien und Abwärmepotenziale

Die Wärmeversorgung der Zukunft erfordert eine systematische Erfassung und Bewertung lokal verfügbarer erneuerbarer Energiequellen und Abwärmepotenziale. Das vorliegende Kapitel gibt einen Überblick über die im Stadtgebiet vorhandenen Potenziale und bewertet diese hinsichtlich ihrer technischen Erschließbarkeit.

3.2.1 Solarthermie und Photovoltaik

Freiflächen-Solarthermie

Solarthermische Anlagen sind ein wichtiger Baustein der Wärmewende. Bislang sind in Deutschland nur rund 60 solarthermische Großanlagen mit zusammen 170.000 m² Kollektorfläche installiert, die mit einer Leistung von insgesamt 120 MW jährlich rund 72 GWh Wärme produzieren (Stand: März 2025). Der Anteil von Solarthermie an der Wärmeerzeugung in Deutschland liegt bei unter einem Prozent.

Der Fokus der hier durchgeführten Analyse liegt auf nicht-konzentrierenden Kollektoren wie Flachkollektoren oder Vakuumröhrenkollektoren.

Die Solarpotenzialflächen werden mittels Flächenscreening identifiziert und quantifiziert. Dafür wird das Stadtgebiet als Suchraum betrachtet. Mittels Planungsvorgaben werden Kriterien definiert, die für oder gegen eine Nutzung der Fläche als Solarthermie-Standort sprechen. Auf diese Weise werden geeignete Flächen herausgefiltert. Das verwendete Priorisierungsschema ist in Abbildung 19 dargestellt. Alle Flächen, die mit keinem harten Tabu belegt sind, fallen in eine der vier Kategorien. Prio-3-Flächen haben zusätzlich keine weichen Tabus. Prio-1-Flächen wiederum erfüllen zusätzlich mindestens ein Positivkriterium. Prio-2-Flächen liegen innerhalb eines weichen Tabubereichs, erfüllen jedoch auch mindestens ein Positivkriterium. Die Flächenpriorisierung trägt dazu bei, auf einen Blick abzuschätzen, wo im Stadtgebiet die Entwicklung von Solaranlagen am erfolgversprechendsten ist.

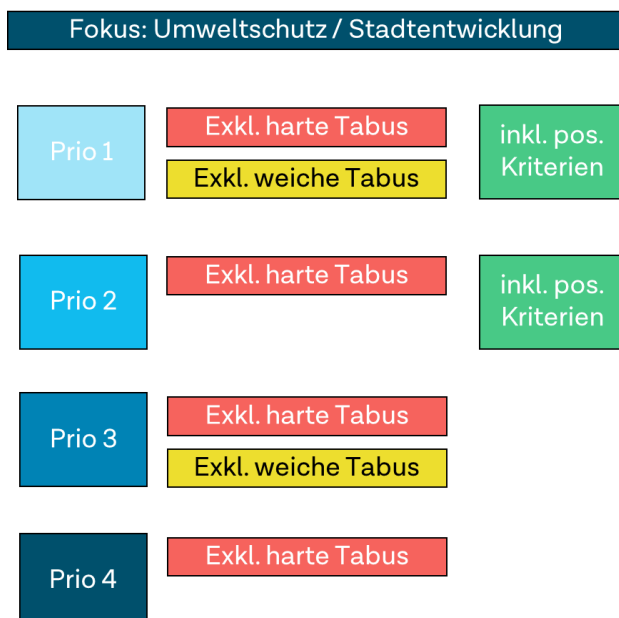


Abbildung 19: Priorisierungsschema nach Flächenkategorie

Als Quelle für die raumordnerischen Vorgaben werden der Landesentwicklungsplan NRW (Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, 2022), der Erlass zur Auslegung und Umsetzung von Festlegungen des Landesentwicklungsplans NRW im Rahmen eines

beschleunigten Ausbaus der erneuerbaren Energien (Ministerium des Innern des Landes Nordrhein- Westfalen, 2024), der Regionalplan Arnsberg – Räumlicher Teilplan Märkischer Kreis, Kreis Olpe, Kreis Siegen-Wittgenstein sowie die „Verordnung über Gebot für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in benachteiligten Gebieten“ (Photovoltaik-Freiflächenverordnung – PVFVO) vom 22.08.2022 genutzt.

Folgende Datengrundlagen werden für die GIS-Analyse verwendet:

- Kartenmaterial des Regionalplans Arnsberg
- Flächennutzungsplan (2021)
- ALKIS-Datensatz zur tatsächlichen Flächennutzung
- Landschaftsinformationssammlung (LINFOS) aus dem Portal OpenGeodata.NRW des Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen
- Bebauungspläne
- Eigentumsflächen der Stadt Iserlohn, bereitgestellt durch die Stadt Iserlohn
- Angaben der Stadt zu Ausgleichsflächen und Deponieflächen

Auf Basis der raumordnerischen Vorgaben wurden folgende Flächen den harten und weichen Tabus sowie den positiven Kriterien zu geordnet:

Harte Tabus	Weiche Tabus	Positive Kriterien
• Waldbereiche & Gehölze • Biotopsverbundsflächen • FFH-Gebiete • LRT-Flächen (FFH-Anhang) • Nationalparks • Naturschutzgebiete • Ökokontoflächen • Ausgleichsflächen • Vogelschutzgebiete • Stehende und Fließgewässer • Sumpfgebiete • Überschwemmungsgebiete • Gebäudeflächen & Verkehrswege • Friedhöfe • Allgemeine Siedlungsbereiche • Wohnbauflächen • Gemischte Bauflächen • Flächen des Gemeinbedarfs (Schulen, Unis, Krankenhäuser etc.) • Sport-, Freizeit, und Erholungsflächen • Heideflächen	• Landschaftsschutzgebiete • Regionale Grünzüge • Schutz der Landschaft und landschaftlichen Erholung • Allgemeine Freiraum- und Agrarbereiche • Ökologische Vorrangflächen • Grundwasser- und Gewässerschutz • Sicherung und Abbau oberflächennaher Bodenschätze • Industrie und Gewerbeflächen	• 500m Puffer entlang Bundesfernstraßen • 500m Puffer entlang Schienenwegen • 500m Puffer um Industrie und Gewerbe • Aufschüttungen • Ehemalige Müll- und Erddeponien • Halden • Eigentumsflächen der Stadt Iserlohn • Benachteiligte Acker- und Grünflächen (mittlere Bodenkennzahl <= 55)

Das Resultat des solaren Flächenscreening zeigen, dass nach Abzug von Kleinstflächen bis 0,5 ha insgesamt ca. 2.488 ha für genauere Prüfungen zur Installation von Freiflächen-Solarenergieanlagen zur Verfügung stehen. Diese Gesamtfläche teilt sich auf in ca. 2.416 ha Prio-2-Flächen und ca. 72 ha Prio-4-Flächen.

	Prio 1	Prio 2	Prio 3	Prio 4
Kriterien	• Exkl. Harte Tabus • exkl. weiche Tabus • inkl. positive Kriterien	• Exkl. Harte Tabus • inkl. positive Kriterien	• Exkl. Harte Tabus • exkl. Weiche Tabus	• Exkl. Harte Tabus
Fläche	Keine	2.416 ha	Keine	72 ha

Für das Verhältnis von Grundfläche zu Kollektorfläche wird auf Basis von Branchenkennwerten ein Faktor von 2,25 angenommen. Das Verhältnis ist abhängig von Kollektormodell, Anstellwinkel und Reihenabstand. Somit ergeben sich über alle Prioflächen hinweg etwa 1.106 ha theoretischer Kollektorfläche. Je nach Zieltemperatur, Kollektormodell und Einstrahlung variiert der solare Ertrag etwa zwischen 400 kWh/m² und 450 kWh/m². Das theoretisch verfügbare Solarthermiepotezial liegt zwischen 4,4 TWh/a und 5,0 TWh/a bei Einbezug aller Prio-Flächen.

Da im Rahmen des Flächenscreenings nur raumordnerische Vorgaben berücksichtigt werden, können für eine potenzielle Erschließung, weitere Faktoren herangezogen werden, um die Flächen zu priorisieren. So können im nächsten Schritt die Entfernung zum Wärmenetz sowie die Eigentumssituation integriert werden. Ratsam ist zudem der weitere Austausch mit lokalen Behörden (etwa Naturschutz-/Grünamt und Stadtplanung).

Solarthermie auf Dachflächen

Nach aktuellem Stand wird davon ausgegangen, dass die Dachflächen mehrheitlich durch PV belegt werden, um Strom für Wärmepumpen und Elektromobilität zu erzeugen. Der Zubau von solarthermischen Dachanlagen wird vermutlich nur in Einzelfällen zur Unterstützung von Biomassekesseln oder verbleibenden Gasheizungen geschehen. Dennoch wird analog zur Dach-PV (s.u.) ein technisches Potenzial ermittelt. Dieses liegt in Iserlohn bei 427 GWh/a.

Freiflächen-Photovoltaik

Mit Stand vom 08.05.2025 existieren laut MaStR in Iserlohn fünf PV-Freiflächenanlagen mit einer gesamten Nettonennleistung von 2.609 kWp, wovon 1.500 kWp auf eine Anlage neben der Autobahn in Letmathe entfallen.

Ziel der Freiflächenanalyse ist die Ermittlung des PV-Potenzials auf Freiflächen unter Abschichtung unterschiedlicher Kriterien. Grundvoraussetzung für die Potenzialausweisung ist in allen Fällen, dass die Flächen nicht in rechtlichen Ausschlussbereichen liegen und somit zumindest Genehmigungspotenzial aufweisen, welches für jeden Einzelfall im Rahmen der Bauleitplanung bzw. Baugenehmigung individuell geprüft wird.

Über die EEG-Förderung (Erneuerbaren-Energien-Gesetz-Förderung) hinaus besteht für Anlagenbetreiber die Möglichkeit, den produzierten Strom über Direktlieferverträge (Power Purchase Agreements, kurz PPA) mit Energieversorgern oder Unternehmen zu vermarkten. Die mögliche Flächenkulisse beschränkt sich dadurch nicht mehr auf die genannten Kategorien nach EEG. Eignung und Wirtschaftlichkeit dieser Flächen richten sich auch nach den künftigen Bedingungen von EEG und Strommarkt und können deshalb hier nur vorläufig bewertet werden.

Je Hektar können bis zu 1 MWp Photovoltaikleistung installiert werden, wenn der Flächenzuschnitt optimal genutzt werden kann. Inkl. Neben- und Zaunanlagen sowie Zufahrtswegen werden in der Umsetzung vermutlich insgesamt bis zu 1,2 Hektar je MW benötigt, die aber auch außerhalb der genannten Korridore liegen können. Es werden 911 Volllaststunden angesetzt.

Auf Basis der Analyse zur solarthermischen Nutzung können folgende Leistungen und Stromerzeugungsmengen erwartet werden:

- Prio 1: 0 MW (0 GWh/a)
- Prio 2: 2.416 MW (2.200 GWh/a)
- Prio 3: 0 MW (0 GWh/a)
- Prio 4: 72 MW (66 GWh/a)

Das PV-Potenzial auf der Freifläche ist nicht additiv mit dem Potenzial zur Solarthermie zu betrachten, da die gleichen Flächen beurteilt werden.

Photovoltaik auf Dachflächen



Abbildung 20: Darstellung der Dachflächen nach Ausrichtung für einen Ausschnitt des Iserlohner Stadtgebiets

Für die Installation von PV-Anlagen stehen auch Dachflächen zur Verfügung. Das nutzbare Potenzial der Dachflächen in Iserlohn wurde auf Basis einer Auswertung der Größe und Ausrichtung der Dachflächen auf den Gebäuden ermittelt (vgl. Abbildung 20). In einem Modell werden alle Dachflächen dargestellt, die sich für eine solare Nutzung eignen. Das Stromerzeugungspotenzial durch PV auf Dachflächen beträgt insgesamt 511 GWh/a.

3.2.2 Windkraft

Der Ausbau der Windenergie stellt ein zentrales Element der Energiewende in Deutschland dar. Windenergie ist eine kostengünstige und effiziente erneuerbare Energiequelle und spielt eine entscheidende Rolle beim Ausstieg aus den fossilen Energieträgern, insbesondere im Stromsektor. Darüber hinaus kann sie auch mittelbar zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung beitragen, etwa durch die Nutzung von Windstrom für Wärmepumpen.

Um den Ausbau systemisch voranzutreiben, hat der Bund den Ländern verbindliche Flächenziele für den Ausbau der Windenergie vorgegeben. Für NRW beträgt der Flächenbeitragswert 1,1% der Landesfläche (37.524 ha) bis Ende 2027 und 1,8% (61.402 ha) bis Ende 2032. (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), 2023)

Die Landesregierung in NRW plant diese Vorgaben zügig umzusetzen durch Änderung des Landesentwicklungsplans und Festlegung verbindlicher Teilflächenziele für die sechs Planungsregionen. Die konkrete Ausweisung von Windenergiebereichen erfolgt in den jeweiligen Regionalplänen. (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), 2023)

Derzeit (Stand 1.3.26) befinden sich im Norden der Stadt Iserlohn vier relevante aktive Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 12,6 MW.

Die niedrigsten Windgeschwindigkeiten werden in den Tälern im Süden Iserlohns erreicht, die höchsten in den zentralen Stadtbereichen sowie in den ländlicheren Bereichen im Norden. (Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK), 2024)

Eine Analyse des LANUK zeigt, dass in der Stadt Iserlohn eine potenzielle Gesamtfläche von 124 ha für Windenergieanlagen verfügbar ist. Diese Fläche umfasst auch zusätzliche Potenziale in Teilbereichen der Bereiche für den Schutz der Natur (BSN), sofern diese nicht streng naturschutzrechtlich geschützt sind. Inkl. der BSN-Flächen könnten bis zu 14 Windenergieanlagen installiert werden, was einer Leistung von 73 MW bzw. einem Ertrag von 181 GWh/a pro Jahr entspricht. Dies stellt ein theoretisches technisches Potenzial dar.

Unter Ausschluss der BSN-Flächen stünden 60 ha zur Verfügung. Hier könnten bis zu 8 Windenergieanlagen installiert werden, mit einer Leistung von 39 MW bzw. einem Ertrag von 98 GWh/a pro Jahr. Auch dies stellt ein theoretisches technisches Potenzial dar.

Eine präzise Quantifizierung der tatsächlich nutzbaren Fläche erfordert eine detaillierte Standortanalyse unter Berücksichtigung aller relevanten Ausschlusskriterien und Abstandsregelungen.

3.2.3 Wasserkraft

Wasserkraft ist eine der ältesten und etabliertesten Formen erneuerbarer Energieerzeugung. Sie nutzt die kinetische und potenzielle Energie von fließendem Wasser, um Turbinen anzutreiben und Strom zu erzeugen. In Deutschland trägt Wasserkraft etwa 4% zur Bruttostromerzeugung bei und stellt damit eine wichtige Säule der erneuerbaren Energien dar. Allerdings ist das Ausbaupotenzial in vielen Regionen bereits weitgehend ausgeschöpft. (Umweltbundesamt, 2024)

Mit Stand vom 8. Mai 2025 sind in Iserlohn laut Marktstammdatenregister (MaStR) zwei Wasserkraftanlagen in Betrieb, die jeweils eine Nettonennleistung von 6 kW und 6,9 kW aufweisen. Damit leistet in Iserlohn auch die

Wasserkraft einen Beitrag zur regenerativen Stromerzeugung auf kommunaler Ebene. Darüber hinaus besteht gemäß Energieatlas NRW Potenzial für eine weitere Anlage durch Neubau oder Ausbau. Das technisch-theoretische Leistungspotenzial dieser Anlage wird auf 98 kW geschätzt. Daraus ergibt sich ein theoretisches jährliches Erzeugungspotenzial von etwa 586 MWh.

3.2.4 Biomasse und Abfall

Ein Großteil der landwirtschaftlichen Daten, wie zum Beispiel die Tierbestände und Ertragsmengen, sind für Iserlohn vorhanden. Die für die Biomassepotenzialanalyse verwendete Datengrundlage liegt zum Teil nur auf Landesebene Nordrhein-Westfalen vor und wird entsprechend der Bevölkerungs- und Flächenverhältnisse auf die Stadt Iserlohn bezogen³.

Altholz

Datengrundlage: (Agentur für Erneuerbare Energien, 2013).

Altholz umfasst bereits stofflich genutztes Holz, das am Ende seines Lebenszyklus energetisch verwertet werden kann. Ein Großteil wird bereits in bestehenden Anlagen genutzt; verbleibende Potenziale sind aufgrund von Datenunsicherheiten schwer abschätzbar. Für Iserlohn ergibt sich ein Potenzial von 35 GWh/a.

Industrierestholz

Datengrundlage: (Agentur für Erneuerbare Energien, 2013)

Industrierestholz entsteht bei der Verarbeitung von Waldholz. Große Anteile werden stofflich genutzt oder direkt in Betrieben energetisch verwertet. Aufgrund von Stoffstromverschiebungen und Import-/Exportbewegungen bestehen deutliche Unsicherheiten. Für Iserlohn ergibt sich ein Potenzial von 1 GWh/a.

Forstwirtschaftliche Biomasse

Datengrundlage: (Agentur für Erneuerbare Energien, 2013)

Hierunter fallen Waldrestholz und ungenutzter Holzzuwachs, abzüglich ökologisch notwendiger Reserveanteile. Naturschutzflächen bleiben unberücksichtigt. Das technische Potenzial beträgt in Iserlohn 54 GWh/a.

Stroh

Datengrundlage: (Zeller, et al., 2011)

Das nutzbare Strohpotenzial hängt von Anbauflächen, Korn-Stroh-Verhältnissen und Humusbilanzgrenzen ab. Ein nachhaltiges Potenzial ist nur anteilig nutzbar. Für den Märkischen Kreis liegt ein nachhaltiges Strohpotenzial vor. Heruntergerechnet auf die Stadt Iserlohn liegt das Potenzial bei 1,1 – 1,6 GWh/a.

Biomethan

Datengrundlage Bio- und Grünabfälle: Angaben des Zweckverbands für Abfallbeseitigung, der Straßenmeisterei und des Märkischen Stadtbetriebs Iserlohn und Hemer

Datengrundlage Erträge aus Pflanzen: (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, kein Datum).
(Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., kein Datum).

Datengrundlage Tierzahlen und Anbau von Pflanzen: (Landwirtschaftskammer NRW, 2020)

Datengrundlage Erträge aus tierischen Exkrementen: (Umweltbundesamt, 2019).

³ Bevölkerungsanteil Stadt Iserlohn am Land NRW ca. 0,52 %. Flächenanteil von Iserlohn am Land NRW ca. 0,37 %

Das Biomethanpotenzial ergibt sich aus Bio- und Grünabfällen, tierischen Exkrementen sowie ggf. Energiepflanzen. Insgesamt ergibt sich ein Potenzial von 68 GWh/a, wobei der Hauptteil auf Energiepflanzen zurückzuführen ist (siehe Tabelle 3-2).

Tabelle 3-2: Biomethanpotenziale in Iserlohn

Bio- und Grünabfälle	19 GWh/a
Energiepflanzen	48 GWh/a
Tierische Exkremente	1 GWh/a
Insgesamt	68 GWh/a

Einordnung der Biomassenutzung

Die energetische Nutzung von Biomasse steht in Konkurrenz zu anderen Landnutzungen und wird von Umweltverbänden nur eingeschränkt empfohlen. Vorrang haben stoffliche Nutzungen und die Nutzung unvermeidbarer Reststoffe. Für Iserlohn verbleiben somit nur Potenziale aus Altholz, Bio- und Grünabfällen sowie tierischen Exkrementen und geringen Mengen Industrierestholz. Das nachhaltige Gesamtpotenzial entspricht 55 GWh/a, wie in Abbildung 21 dargestellt.

Wichtig ist, dass diese Analyse ausschließlich das auf dem Stadtgebiet verfügbare Biomassepotenzial berücksichtigt. Da Biomasse grundsätzlich über Gemeindegrenzen hinweg transportiert werden kann, besteht theoretisch ein erweitertes, nicht klar begrenztes Nutzungspotenzial. Aufgrund der insgesamt begrenzten und standortgebundenen Verfügbarkeit sollte Biomasse jedoch nur in ausgewählten Einzelfällen zur thermischen Nutzung eingesetzt werden – vorzugsweise dort, wo keine technisch oder wirtschaftlich sinnvollen Alternativen bestehen, beispielsweise zur Abdeckung von Spitzenlasten.



Abbildung 21: Nachhaltiges Bioenergiepotenzial in Iserlohn

3.2.5 Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie bezieht sich auf die Nutzung der gespeicherten Wärmeenergie in den obersten Erdschichten, die bis zu einer Tiefe von 150 Metern reichen. Am häufigsten zum Einsatz kommen vor allem Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren: Während Erdwärmesonden tief in den Boden eindringen, um Wärme aufzunehmen, decken Erdwärmekollektoren größere Flächen in geringerer Tiefe ab.

In dieser Analyse wird sich auf das Potenzial von geothermischen Sonden beschränkt. Durch die vergleichsweise geringe Verlegetiefe der Erdkollektoren von 1-1,5 m im Untergrund kann deutlich weniger Fläche im Untergrund genutzt werden als bei Erdsonden. Die Leistung und der Ertrag je Fläche sind dadurch deutlich geringer und der Platzbedarf steigt gegenüber Erdsonden deutlich. Durch das großflächige Einbringen sind Erdkollektoren vor allem im Neubau eine Option, wenn sowieso größere Erd- oder Erschließungsarbeiten anstehen.

Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie wurde nach Landesvorgaben / Leitfäden ermittelt (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2019). Demnach sind je nach Sondenlänge 3 m Abstand zur Grundstücksgrenze einzuhalten, sowie 6 m zur nächsten Bohrung, um thermische Beeinflussungen so weit wie möglich zu vermeiden. Zu Gebäuden wird pauschal ein Abstand von 2 m angesetzt. Exemplarisch ist das Vorgehen in folgender Abbildung dargestellt. Zu sehen sind die Ausschlussbereiche um die Gebäude und die notwendigen Abstände zur den Nachbarsgrundstücken. Auf Basis der Ausschlussbereiche und dem notwendigen Abstand der Sonden zueinander sind im gezeigten Beispiel bis zu 2 Sonden realisierbar. Diese Analyse wurde zu jedem Gebäude in Iserlohn erstellt, um zu ermitteln wie viele Sonden zur Wärmeversorgung zur Verfügung stehen könnten und ob auf Basis der Entzugsleistungen (auf Basis der Wärmeleitfähigkeit) ausreichend Energie über das Jahr zur Versorgung der Gebäude aus dem Erdreich entzogen werden kann.

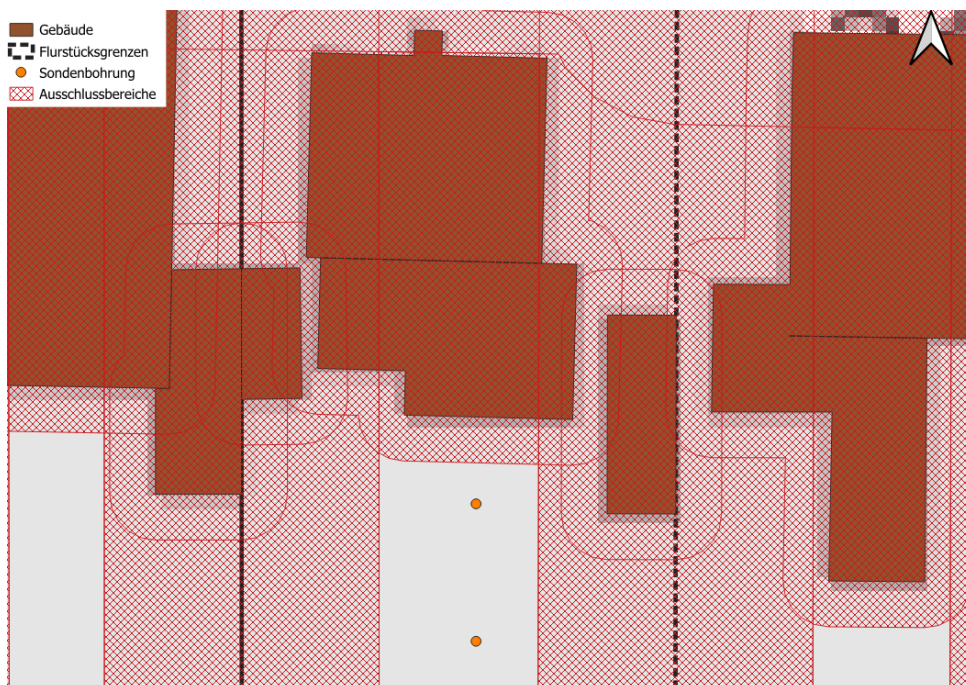


Abbildung 22: Beispielhafte Darstellung der geothermischen Potenzialanalyse

Die Wärmeleitfähigkeiten in Iserlohn liegen für Tiefen bis 100 m durchgehend bei mindestens $2,9 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ und somit in einem guten Bereich (Geologischer Dienst NRW, 2025). Die Wärmeleitfähigkeit ist ein Maß dafür, wie gut die Wärme im Boden geleitet bzw. verteilt wird. Bereiche mit hoher Wärmeleitfähigkeit sind vorteilhaft für die

Nutzung von Geothermie, da sich der Wärmeentzug der Sonden auf eine größere Fläche verteilt und dem Boden somit mehr Energie entzogen werden kann bzw. die Sonden mit höherer Leistung betrieben werden können.

Große Teile des Stadtgebiets liegen in einem hydrogeologisch sensiblen Bereich. Hier sind verschiedene geologische Einschränkungsgründe für die Erdwärmenutzung möglich. Deshalb wird für die entsprechenden Gebiete eine konservative Abschätzung des Potenzials durch eine angenommene Bohrtiefenbeschränkung von 20 m vorgenommen. Die Entscheidung über Einbau und Betrieb einer Anlage oder zusätzliche Nebenbestimmungen liegt immer bei der zuständigen unteren Wasserbehörde.

Die Potenzialermittlung basiert auf den Rechenvorschriften der VDI 4640. Gemäß der beschriebenen Abstandsflächen werden pro Flurstück die maximal mögliche Anzahl an Sonden angenommen und der Wärmeertrag dieser mit dem Wärmebedarf der Gebäude auf dem Flurstück verschnitten. Wenn durch den Einsatz der Sonden mehr als 50 % des Bedarfs gedeckt werden können, gilt ein Betrachtungsgebiet als „bedingt geeignet“, es wird eine Detailprüfung empfohlen. Bei Werten unter 50 % sind Erdwärmesonden „wenig bis nicht geeignet“. Übertrifft der Deckungsbeitrag der Sonden nach der Grobanalyse 100 % des Bedarfs, sind die Flurstücke vermutlich geeignet für Erdwärmesonden. Die Ergebnisse bilden nur eine grobe Einordnung der Verfügbarkeit und Größenordnung ab. Mit steigender Anzahl der Sonden werden neben der Abschätzung noch weitere spezifische Untersuchungen für Sondenfelder auf Basis der Sondenabstände und Bohrtiefen empfohlen. Bei größeren Projekten sollten zudem zu Beginn Geothermal Response Tests durchgeführt werden, um die Annahmen aus dem Untergrundmodell zu prüfen und ggf. rechtzeitig die Auslegung anzupassen.

Der Wärmebedarf der Gebäude innerhalb der vermutlich geeigneten Bereiche summieren sich auf 106 GWh/a. Die Summe des Wärmebedarfs in den vermutlich geeigneten und bedingt geeigneten Bereichen ergibt 346 GWh/a. Nur ein kleiner Anteil des Wärmebedarfs lässt sich daher auf Basis dieser Analyse wahrscheinlich über oberflächennahe Geothermie decken. Insbesondere in dichter bebauten Bereichen ist das Potenzial nicht ausreichend und zu einem Großteil des Bestands kann noch keine klare Aussage getroffen werden. In vielen Fällen könnte das vorhandene Potenzial besser erschlossen werden, wenn ein Erdsondenfeld über mehrere benachbarte Flurstücke verlegt wird und so mehrere Gebäude versorgt. Solche Nachbarschafts- oder Quartierslösungen sollten in geeigneten Bereichen mitgedacht werden.

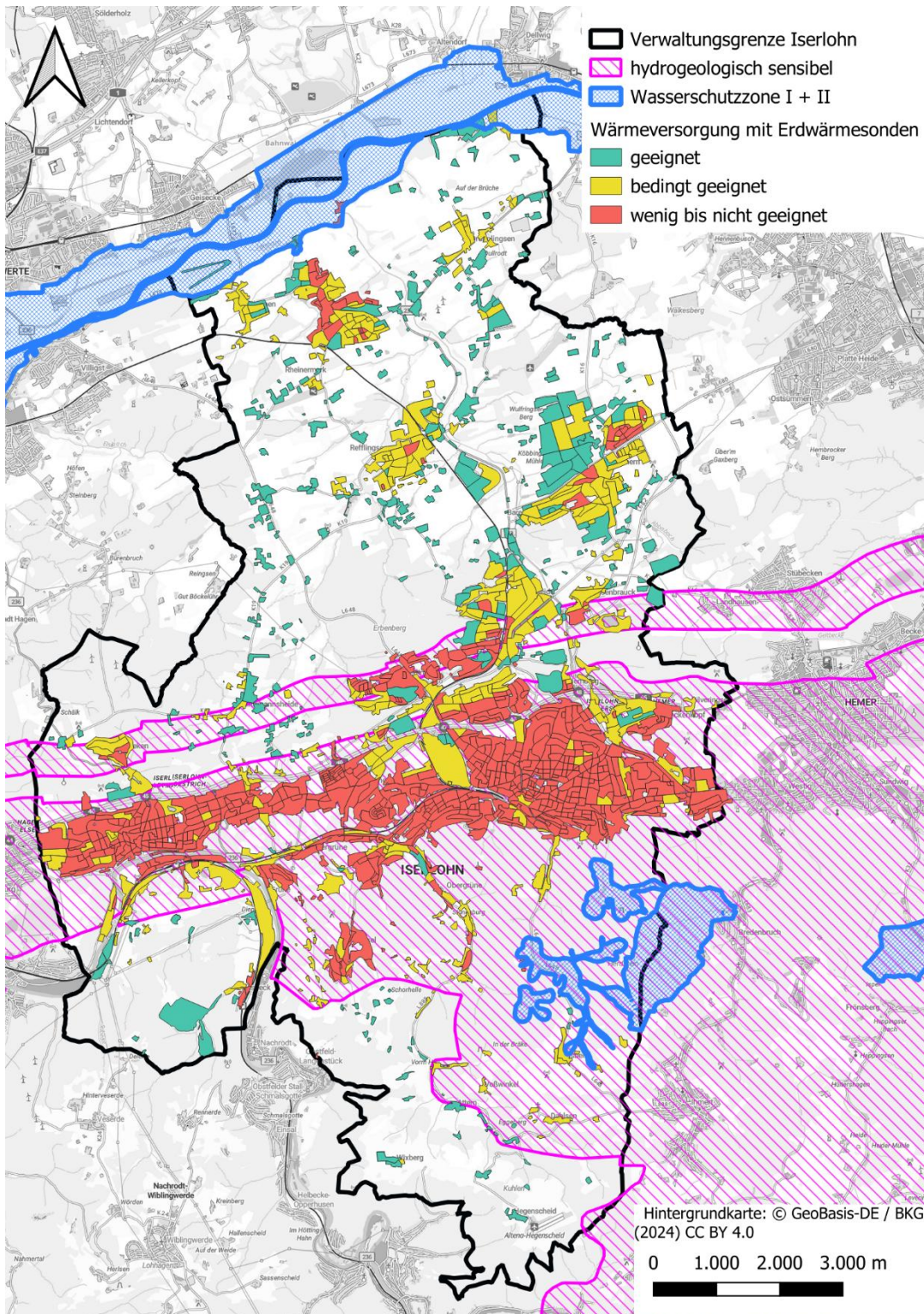


Abbildung 23: Durchschnittliche Eignung für oberflächennahe Geothermie auf Baublockebene (konservative Abschätzung für den hydrogeologisch sensiblen Bereich)

3.2.6 Grundwasser

Grundwasser-Wärmepumpen verwenden Brunnen, um das Grundwasser zu fördern. Ein Förderbrunnen pumpt das Wasser an die Oberfläche, wo es durch einen Wärmetauscher geleitet wird. Eine Wärmepumpe wird genutzt, um das Temperaturniveau weiter zu erhöhen. Anschließend wird das abgekühlte Wasser über einen Schluckbrunnen wieder in den Untergrund zurückgeführt. Diese Entnahme- und Rückführungsprozesse gewährleisten, dass das natürliche Gleichgewicht des Grundwassers nicht gestört wird. Generell können Grundwasser-Wärmepumpen dezentral in Haushalten oder für die zentrale Wärmeherzeugung für Wärmenetze eingesetzt werden.

Die Temperatur des Grundwassers liegt im Jahresdurchschnitt bei ca. 7 – 15 °C, wodurch die Wärmepumpe effizient betrieben werden kann und geringe Betriebskosten entstehen. Demgegenüber stehen höhere Investitionskosten und Einschränkungen bzgl. der lokalen geologischen Bedingungen. Nach dem Arbeitsblatt 39 „Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme“ des LANUV eignen sich Standorte mit einer hohen Ergiebigkeit (meist Porengrundwasserleiter), einer hohen Grundwassermächtigkeit und niedrigem Grundwasserflurabstand am ehesten für die thermische Nutzung des Grundwassers. Neben den hydrogeologischen Standortkriterien muss zudem die Grundwasserbeschaffenheit geeignet sein. Folgende Eigenschaften wirken sich problematisch aus:

- anthropogen verunreinigt (bspw. durch Altlasten)
- sauerstoffarm, mit hohen Eisen- und Mangankonzentrationen
- organisch stark belastet
- sehr gering mineralisiert, ohne ausreichende Pufferkapazität
- chloridreich oder hoch mineralisiert
- sehr hart
- CO₂-reich
- metallaggressive Eigenschaften

Zudem dürfen durch eine Anlage die bestehenden Anlagen Dritter weder hydraulisch noch thermisch beeinflusst werden. Dies kann passieren, wenn sich eine Bestandsanlage in Strömungsrichtung des Grundwassers einer zu errichtenden Anlage befindet oder die Grundwassermächtigkeit zu gering ist. Da die hydrogeologischen Nutzbedingungen in Bezug auf den Untergrund und die Fließeigenschaften des Grundwassers eine hohe Komplexität aufweisen, werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung lediglich Bereiche angegeben, in denen die thermische Nutzung des Grundwassers keinen Ausschlusskriterien gegenübersteht. Eine Einzelprüfung ist in jedem Fall notwendig.

Gebiete mit einer positiven Eignung sind wie folgt definiert:

- Grundwasserflurabstand 5 – 20 m
- Mittlere bis hohe Durchlässigkeit
- Außerhalb von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten

Die daraus resultierenden Gebiete sind in Abbildung 24 dargestellt. Der hydrogeologisch sensible Bereich (vgl. Abschnitt 3.2.5) ist nicht mit dargestellt, muss im Einzelfall aber ebenso im Austausch mit der unteren Wasserbehörde berücksichtigt werden.

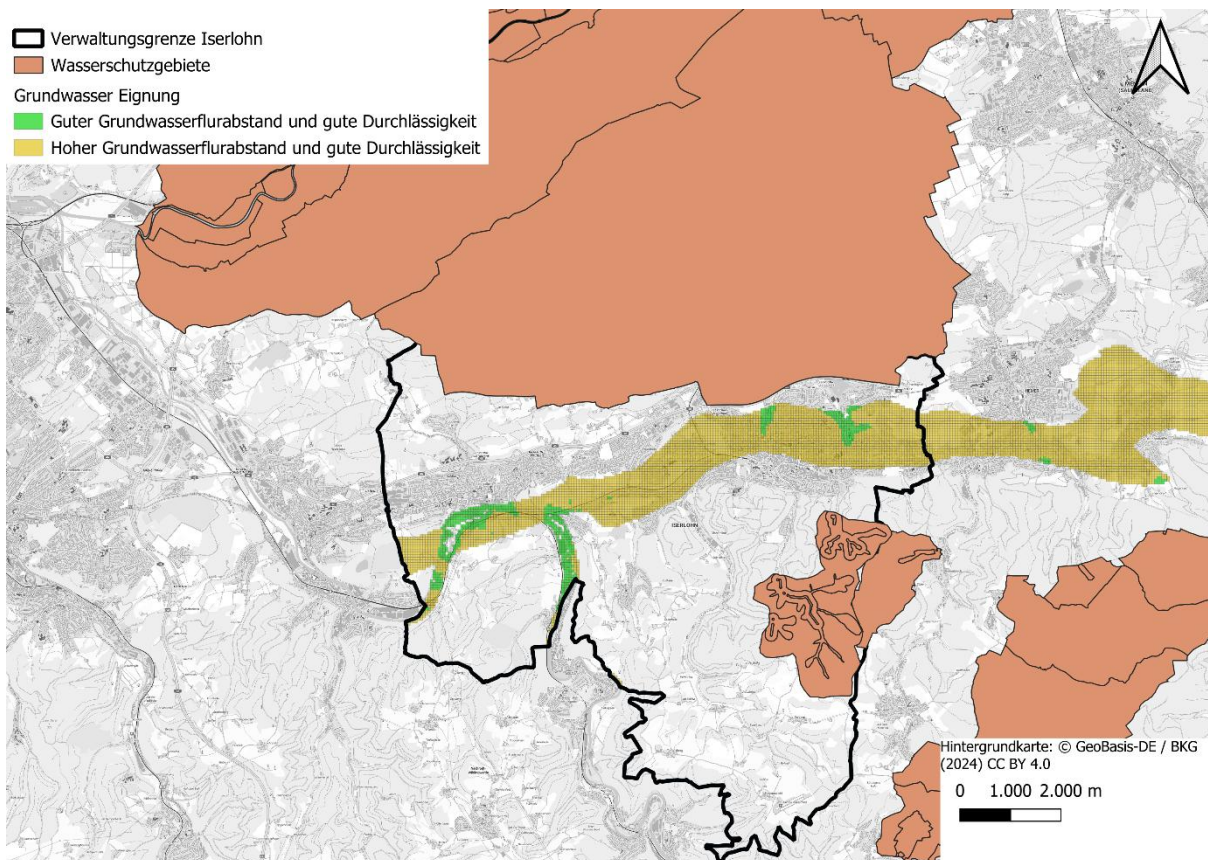


Abbildung 24: Potenzielle Eignungsgebiete für die Nutzung einer Grundwasser-Wärmepumpe

3.2.7 Tiefe Geothermie

Es stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, um geothermische Energie zu nutzen. Die Wahl des Verfahrens hängt von den geologischen Gegebenheiten und den Anforderungen des Projekts ab und wird entsprechend der erschlossenen Tiefe unterschiedlich definiert. In Deutschland werden im Allgemeinen Verfahren der tiefen Geothermie (> 400 m Tiefe) von Verfahren der oberflächennahen Geothermie (< 400 m Tiefe) unterschieden. Der Tiefenbereich von 400 m bis etwa 1.000 m wird gelegentlich auch als "Mitteltiefe Geothermie" bezeichnet. Nutzungskonzepte für die Tiefengeothermie umfassen dabei sowohl offene Systeme (hydrothermale und petrothermale Systeme) als auch geschlossene Systeme (tiefe Erdwärmesonden). (Sandrock, Maaß, Weisleder, Westholm, & Schulz, 2020)

Die Eignung eines Verfahrens für die Nutzung der tiefen Geothermie wird durch die Beschaffenheit des Gesteins bestimmt. Insbesondere poröse Sandsteine sowie Karbonatgesteine, die verkarsten können, wie Kalk- und Dolomitsteine, sind hervorragend für die hydrothermale Geothermie geeignet. Bei dieser Methode dient natürlich vorkommendes heißes Wasser als Wärmeträger. Die geeigneten Gesteinsarten für die hydrothermale Geothermie sind idealerweise in Tiefen ab etwa 2 km verfügbar.

Um die potenzielle Wärme des Untergrunds in den Gesteinsschichten nutzen zu können, ist es notwendig, auf heißes Wasser mit einer entsprechenden Temperatur und Fließgeschwindigkeit zu treffen. Um die Wärmeenergie des Reservoirs zu erschließen, bedarf es einer entsprechenden Förderung an die Erdoberfläche über eine Förderbohrung und einer Rückführung durch eine Injektionsbohrung. (Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, 2024)

In Abbildung 25 sind die theoretischen Bereiche für hydro- und petrothermisches Potenzial für Deutschland dargestellt. Es wird ersichtlich, dass sich Iserlohn knapp außerhalb des besonders geeigneten Bereiches für petro- und hydrothermisches Potenzial befindet.

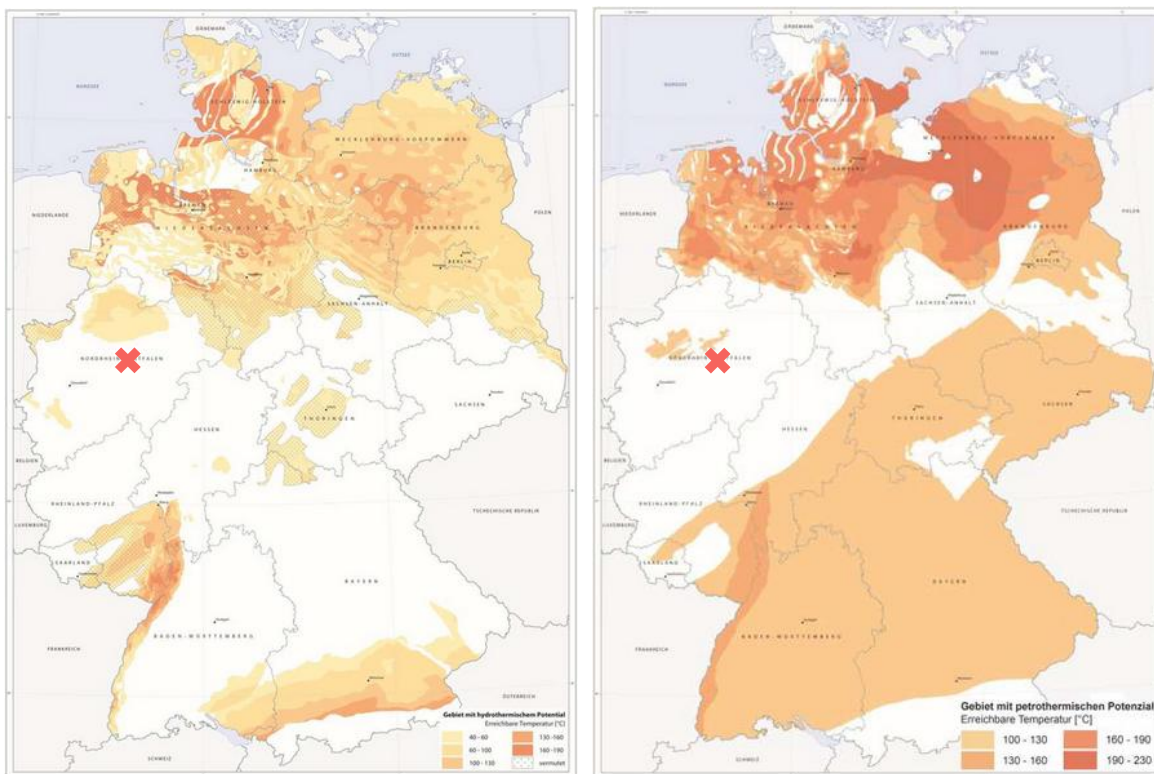


Abbildung 25: Eignungskarte für tiefe Geothermie in Deutschland (links: Hydrothermal, rechts: Petrothermal) (e.V., Bundesverband Geothermie, 2024)

Die Datenlage vom geologischen Dienst NRW zur Beschaffenheit des Iserlohner Untergrundes ist bisher nicht ausreichend für eine umfängliche Potenzialabschätzung. Im benachbarten Hagen wurde allerdings ein Pilotprojekt des Papierherstellers Kabel Premium Pulp & Paper GmbH, das Kabel Zero Projekt, durchgeführt. Hier wurden vielversprechende Erkundungsergebnisse zur Nutzung von hydrogeothermaler Energie gefunden.

Laut dem geologischen Dienst NRW liegen in Iserlohn interessante Massekalke des unteren Devons vor. Die größte Mächtigkeit mit 600 m wird im Bereich der Iserlohner Heide erwartet in ca. 2000 m Tiefe. Erste Studien zeigen, dass ein inhomogenes Gefüge mit Faltungen und Störungen in Iserlohn vorliegt, was die Planung zwar erschwert, aber auch positive Effekte auf die Durchlässigkeit und damit die Förderrate haben.

Von September bis November 2025 wurde eine 2D-Seismik u.a. für das Gebiet der Stadt Iserlohn durchgeführt, um das Potenzial der tiefen Geothermie genauer zu untersuchen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung standen für den vorliegenden Wärmeplan noch nicht zur Verfügung.

Der LANUK-Energieatlas NRW deckt entsprechend der Datenbasis des geologischen Dienstes zum Thema mitteltiefe und tiefe Geothermie nur einen Teil des Gebiets von Iserlohn ab. Vor allem im südlichen Teil von Iserlohn konnte bisher kein tiefegeothermisches Potenzial ermittelt werden. Der potenzielle Wärmeertrag im Stadtgebiet liegt demnach bislang bei 161 GWh/a.

3.2.8 Oberflächengewässer

Prinzipiell lassen sich Oberflächengewässer sehr gut thermisch nutzen, da sie eine gewisse Trägheit im Temperaturverlauf über das Jahr hinweg aufweisen und auch in den Wintermonaten Wärme liefern können. Hierzu ist eine Wärmepumpe erforderlich, welche die Umweltwärme auf das erforderliche Temperaturniveau anhebt.

Bei der Ausführung solcher Systeme werden zwei Varianten der Oberflächenwasser-Wärmepumpe unterschieden. In offenen Systemen wird dem Oberflächengewässer Wasser entnommen, das durch den Wärmetauscher geleitet wird. In geschlossenen Systemen befindet sich der Wärmetauscher direkt im Gewässer.

Das geschlossene System besteht aus einem Kollektor, der direkt ins Gewässer eingebracht wird. Die Designmöglichkeiten eines solchen Wärmetauschers direkt im Gewässer sind vielfältig (Schwinghammer, 2012). In dieser Konfiguration wird kein Wasser aus dem Gewässer entnommen. Es liegt dennoch eine Benutzung im Sinne von § 9 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vor, da auch das „Einbringen von Stoffen in Gewässer“ eine Benutzung ist (Berger, 2011). Die Genehmigung eines geschlossenen Systems kann herausfordernd sein, da es in Deutschland keine einheitliche Regelung, weder auf Länder- noch auf Bundesebene, gibt. Ein Nachteil ist, dass mit einer gesteigerten Verschmutzung des Wärmetauschkollektors gerechnet werden muss im Vergleich zu einem offenen System, denn eine Filterung des Wassers vor Durchströmung des Wärmetauschers im offenen Gewässer wird in der Regel nicht umgesetzt.

Das offene System ist baulich aufwendiger als das geschlossene System. Das Wasser wird in einer bestimmten Gewässertiefe entnommen, an Land in einen Wärmetauscher geleitet und abgekühlt wieder ins Gewässer eingeleitet. Es wird eine wasserrechtliche Erlaubnis nach § 9 WHG erforderlich. Auch hier besteht derzeit noch keine einheitliche Genehmigungspraxis.

Die Beeinflussung der Temperatur hat Auswirkungen auf die physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse im Gewässer, wodurch eine Rückkopplung mit den Lebensbedingungen der Organismen vorliegt. Jeder aquatische Organismus weist einen optimalen Temperaturbereich auf, außerhalb dessen Stress oder Lebensgefahr droht. Jedoch sind die thermischen Grenzen von mehreren Faktoren abhängig u.a.:

- Entwicklungsstadium
- Akklimatisierung
- Jahreszeit
- Verfügbarkeit von Sauerstoff
- Auftreten von Schadstoffen und Parasiten
- Interaktion mit anderen Organismen

Im Allgemeinen sind Mikroorganismen resistenter als Makroorganismen, wie Fische. In dem Zusammenhang ist eine Erwärmung des Flusses besonders kritisch, da viele Organismen sich bereits an der thermischen Grenze befinden. Durch zusätzliche Erwärmung durch Kühlsysteme im Sommer wird der thermische Grenzbereich nach oben gesprengt, wodurch die Lebenslage der aquatischen Organismen stark bedroht wird. (Gaudard, Schmid, & Wuest, 2017)

Die Auskühlung der Gewässer kann als weniger kritisch angesehen werden vor dem Hintergrund der zunehmenden Erwärmung durch den Klimawandel und den begrenzten Temperaturbereichen einer Wärmepumpe. Um Vereisungen vorzubeugen, wird die Wärmepumpe ohnehin nicht bei Temperaturen unterhalb einer Schwelltemperatur betrieben (meist 3 bis 5 °C). Resultierend ist die Gefahr geringer, dass die anthropogene Temperaturveränderung außerhalb der Grenzbereiche liegt. Nichtsdestotrotz wird der Fluss

durch die Wärmepumpe beeinflusst, wodurch in jedem Fall eine **gründliche Untersuchung und Modellierung** der lokalen Gegebenheiten notwendig sein wird. (Gaudard, Schmid, & Wuest, 2017)

Zur maximal erlaubten Auskühlung eines Flusses gibt es keine allgemeine Regelung auf Ebene des Bundes, weshalb Annahmen für die Potenzialanalyse getroffen werden müssen. Als Bezug kann die Oberflächengewässerverordnung genutzt werden, die bislang nur das Einleiten von Wärme in einen Fluss regelt. Als konservative Annahme können deswegen die zulässigen Aufwärmspannen gem. der Oberflächengewässerverordnung als „Abkühlspannen“ interpretiert werden. Die maximal zulässige Aufwärmspanne beträgt 3 °C und in Forellenregionen 1,5 °C. Diese Spannen müssen ganzjährig eingehalten werden, wodurch es dazu kommen kann, dass die Groß-Wärmepumpe in Zeiten geringeren Durchflusses in der Teillast betrieben werden muss. (Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE), 2024)

In der vorliegenden Potenzialanalyse wird in Iserlohn das Potenzial der Ruhr und der Lenne berücksichtigt. Die Ruhr durchfließt bei einer Gesamtlänge von ca. 219 km neben der nördlichen Stadtgrenze von Iserlohn u.a. Dortmund, Hagen, Bochum und Essen und mündet in den Rhein. Die Lenne ist ein Zufluss der Ruhr und durchfließt bei einer Länge von ca. 129 km neben dem Iserlohner Südwesten u.a. Hagen, Fleckenberg, Plettenberg und Altena. Es ist keine bisherige thermische Nutzung der beiden betrachteten Flüsse bekannt. Für die Lenne beträgt der mittlere niedrigste Wert gleichartiger Zeitabschnitte (MNQ⁴) der letzten 47 Jahre (1978 – 2024) bei Hagen 8,07 m³/s. Das entspricht 29.052 m³/h. Für die Ruhr beträgt der MNQ auf Höhe Fröndenberg 5,48 m³/s. Das entspricht 19.728 m³/h.

In Tabelle 3 sind die zu erwarteten Temperaturveränderung des Gesamtgewässers in K in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge und Temperaturspreizung im Wärmepumpen-Kreislauf abgebildet. (FfE, 2024; Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz, 2024)

Tabelle 3: Temperaturveränderung eines Flusses in K in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge des mittleren niedrigsten Durchflusses gleichartiger Zeitabschnitte (MNQ) und Temperaturspreizung im Wärmepumpen-Kreislauf (FfE, 2024)

8a) Entnahmestrom entspricht 5 % des MNQ

Auskühlung des Entnahmestroms	Auskühlung des Flusses
1 K	0,05 K
2 K	0,1 K
3 K	0,15 K
4 K	0,2 K
5 K	0,25 K
6 K	0,3 K

8b) Entnahmestrom entspricht 10 % des MNQ

Auskühlung des Entnahmestroms	Auskühlung des Flusses
1 K	0,1 K
2 K	0,2 K
3 K	0,3 K
4 K	0,4 K
5 K	0,5 K
6 K	0,6 K

8c) Entnahmestrom entspricht 20 % des MNQ

Auskühlung des Entnahmestroms	Auskühlung des Flusses
1 K	0,2 K
2 K	0,4 K
3 K	0,6 K
4 K	0,8 K
5 K	1 K
6 K	1,2 K

⁴ MNQ: Arithmetischer Mittelwert des geringsten Durchflusses einer Periode über einen Zeitraum mehrerer Jahre. Meist beträgt die Periode ein Jahr.

Mittels Messdaten zur Wassertemperatur bei den Messstationen in Fröndenberg (Ruhr) und Altena (Lenne) wurde eine Lastganganalyse für die prozentualen Wasserentnahmen von 5 %, 10 % und 20 % des MNQ für beide Flüsse durchgeführt. Bei diesen Entnahmemengen sind keine Auskühlungen größer als 1,5 K zu erwarten, wodurch die definierten Auskühlspannen eingehalten werden. In Abbildung 26 sind die Messdaten zur Wassertemperatur dargestellt. (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2025)

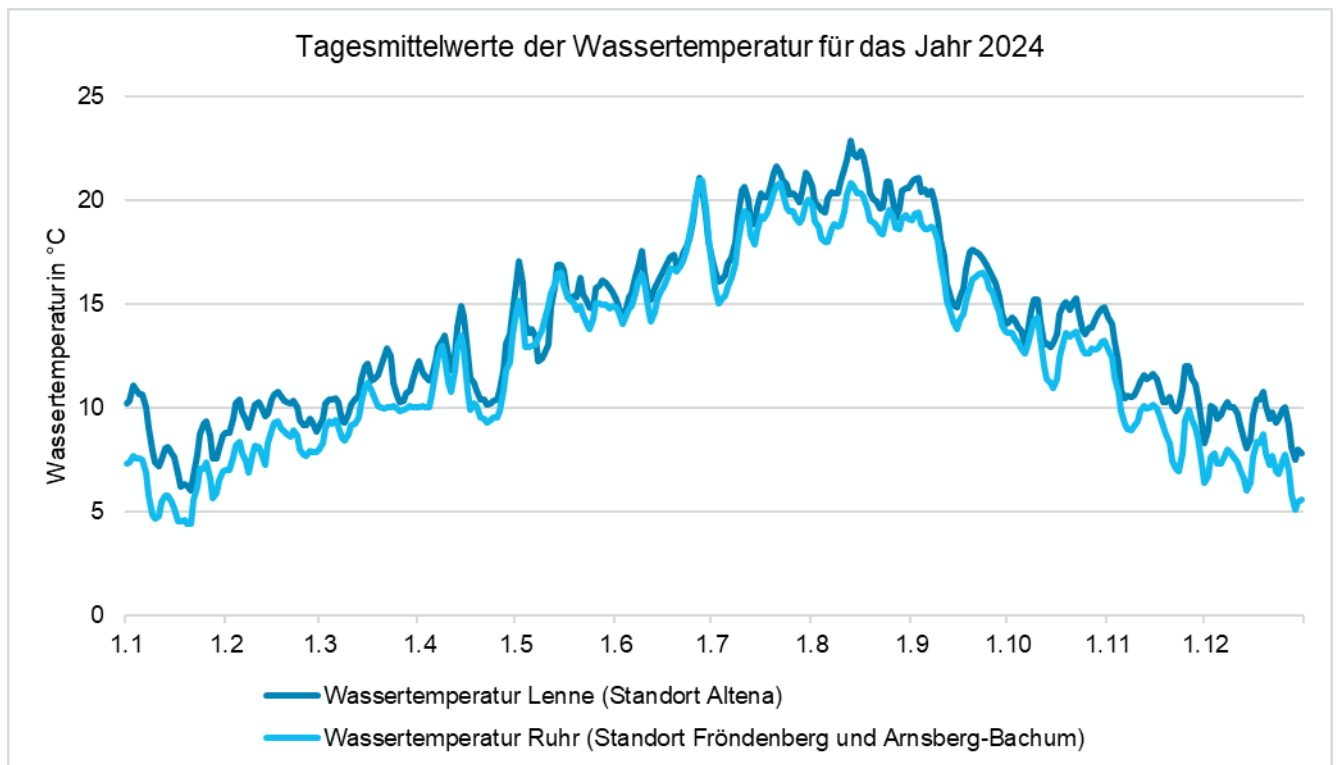


Abbildung 26: über den Tag gemittelte Wassertemperatur von Lenne und Ruhr (2024)

Für die Lastganganalyse wurde eine untere Temperaturschwelle des Entnahmestroms von 3 °C angenommen. In Abbildung 27 und in Abbildung 28 sind die jährlich maximal erreichbaren Erzeugungsmengen bei Entnahmemengen von bis zu 20 % des MNQs dargestellt. Der schraffierte Bereich stellt das maximal mögliche Potenzial dar, wenn die Wärme aus dem Entnahmestrom auch im Sommer komplett abgenommen werden kann. Der untere, gefüllte Bereich der Balken zeigt die Wärmemenge an, die im Verschnitt mit dem Bedarf eines synthetischen Lastgangs entnommen werden kann. Dies basiert auf der Annahme, dass der Wärmebedarf proportional zum verfügbaren Wärmepotenzial aus dem Entnahmestrom skaliert. **Die Schraffierung spiegelt das Potenzial des Sommers wider, welches nicht genutzt werden kann, da die Wärme nicht verwertet werden kann.** Welche Auskühlung und welcher Entnahmestrom bei den Flüssen umgesetzt werden kann, muss in einer Detailplanung (z.B. Machbarkeitsstudie) ermittelt werden. Die hier dargestellten Werte geben eine Indikation an und sind ausschließlich entsprechend den getroffenen Annahmen und Restriktionen bei der Datengrundlage zu interpretieren. Bei maximalem Wärmeentzug (6 °C Auskühlung, 20% des MNQs) der Lenne können mittels Wärmepumpen maximal 378.000 MWh einem Wärmenetz mit einer Vorlauftemperatur von 80 °C verfügbar gemacht werden. Bei Betrachtung der Ruhr liegt der Wert bei 229.000 MWh.

Da Iserlohn nicht die einzige Kommune ist, die an den beiden Flüssen liegt, kann es zu Wechselwirkungen mit anderen Kommunen kommen, die ebenfalls die Flussthermie nutzen wollen. Aktuell ist noch ungewiss, in welchem Maße diese Wechselwirkungen auftreten könnten. Da jeder Fluss einzigartig ist, ist zur Beurteilung in

jedem Fall eine hydrodynamische und thermische Simulation notwendig. Zudem sollte eine interkommunale Kommunikation in diesem Bezug stattfinden.

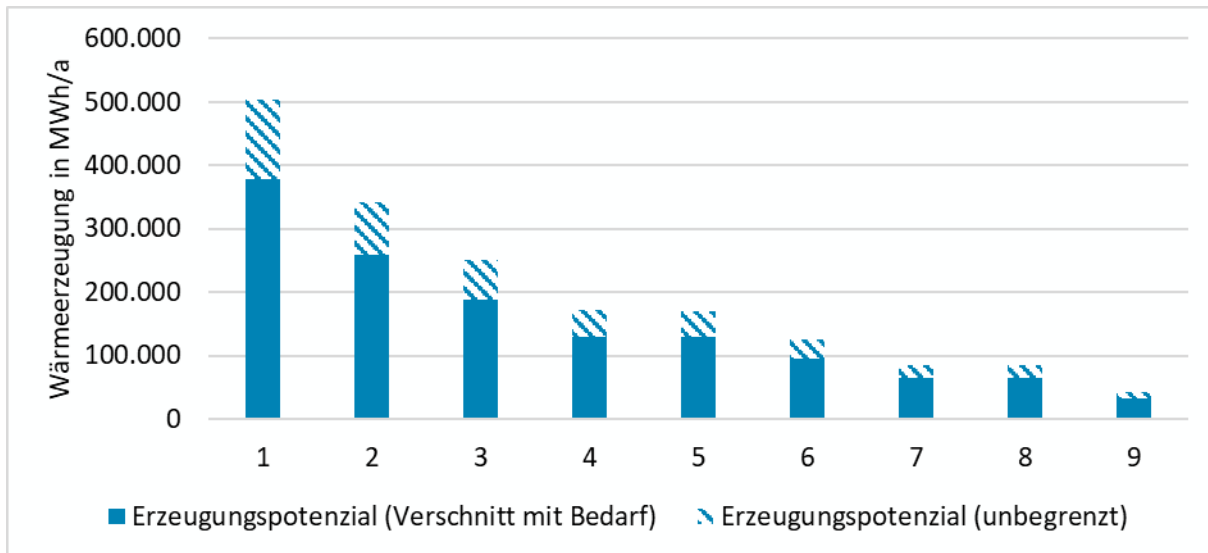


Abbildung 27: Thermisches Erzeugungspotenzial der Lenne in Iserlohn über Auskühlungen des Entnahmestroms bis zu 6 K und Entnahmemengen bis zu 20 % des MNQ. (Schraffierung: Maximal mögliches Potenzial, wenn die Wärme aus dem Entnahmestrom auch im Sommer komplett abgenommen wird; Unterer Bereich der Balken: Die Wärmemenge, die entnommen werden kann im Verschnitt mit dem Bedarf. Dies basiert auf der Annahme, dass der Wärmebedarf proportional zum verfügbaren Wärmepotenzial aus dem Entnahmestrom skaliert.)

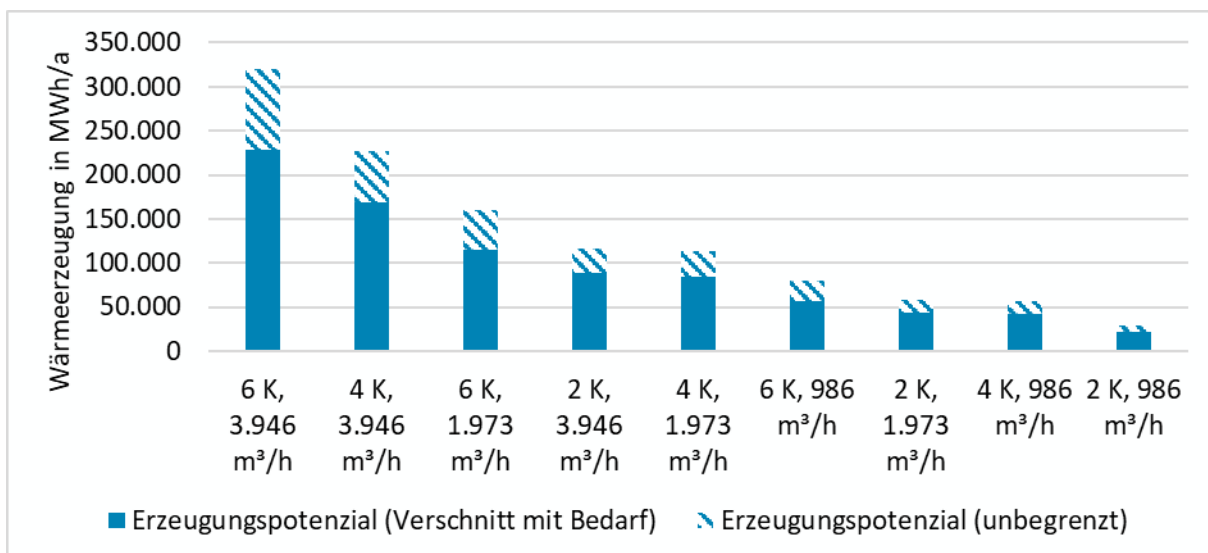


Abbildung 28: Thermisches Erzeugungspotenzial der Ruhr in Iserlohn über Auskühlungen des Entnahmestroms bis zu 6 K und Entnahmemengen bis zu 20 % des MNQ. (Schraffierung: Maximal mögliches Potenzial, wenn die Wärme aus dem Entnahmestrom auch im Sommer komplett abgenommen wird; Unterer Bereich der Balken: Die Wärmemenge, die entnommen werden kann im Verschnitt mit dem Bedarf. Dies basiert auf der Annahme, dass der Wärmebedarf proportional zum verfügbaren Wärmepotenzial aus dem Entnahmestrom skaliert.)

3.2.9 Umgebungsluft

Zentrale Umgebungsluft

Während **zentrale** Umgebungsluft-Großwärmepumpen etwa in Dänemark bereits eine etablierte Technologie sind, ist diese Technologie in Deutschland noch nicht weit verbreitet. Das Prinzip von Umgebungsluft-Großwärmepumpen unterscheidet sich generell nicht von der dezentralen Variante: Aus der Umgebungsluft wird die Wärme entzogen und durch den thermochemischen Kreisprozess auf das notwendige Temperaturniveau angehoben. Abhängig von der Wahl des Kältemittels können Vorlauftemperaturen von über 115 °C erreicht werden.

Die Erzeugung mittels Groß-Wärmepumpen und der Wärmequelle Umgebungsluft wurde innerhalb der Analyse nicht quantifiziert, da der Einsatz dieser Variante auch schon bei kleineren Flächen (z.B. ungenutzte Parkplätze) zum Einsatz kommen kann. Resultierend ist eine Bewertung auf der Flughöhe der kommunalen Wärmeplanung nicht zielführend, da theoretisch für jedes Wärmenetz für die Grund- und Mittellast eine Groß-Wärmepumpe mit der Wärmequelle Umgebungsluft zum Einsatz kommen könnte, sofern keine effizienteren Alternativen vorliegen. **Das Potenzial der Umgebungsluft-Großwärmepumpen ist somit direkt abhängig von dem Wärmebedarf der Wärmenetze.** Es liegt **keine natürliche Restriktion** des Potenzials vor, wie dies zum Beispiel durch den Durchfluss eines Flusses bei der Flussthermie gegeben ist.

Dezentrale Umgebungsluft – Luftwärmepumpen

Luftwärmepumpen entziehen der Umgebungsluft Wärme auf Außenlufttemperaturniveau und heben diese Wärmeenergie auf ein für die Gebäudebeheizung und/oder Trinkwarmwasserbereitstellung nutzbares Temperaturniveau.

Nachteilig an einer Wärmeversorgung mit Luftwärmepumpen sind die niedrigeren Außentemperaturen während der Heizperiode in den Wintermonaten, da bei einem größeren Temperaturunterschied zwischen Ausgangsniveau und gewünschter Heiztemperatur mehr elektrische Energie notwendig ist. Dadurch ist die Effizienz von Luftwärmepumpen an kalten Tagen vermindert (Günther, et al., 2020).

Wärmepumpen bieten sich insbesondere bei niedrigen Ziel- bzw. Heiztemperaturen an, da der Temperaturhub hier besonders gering ausfallen kann. Eine geringe Temperaturspreizung zwischen Quell- und Zieltemperatur wirkt sich positiv auf die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe aus und führt damit zu einem geringeren Stromeinsatz in der Wärmebereitstellung. Durch einen Abgleich der Heizkurve auf den Wärmepumpenbetrieb, also einen Abgleich der Heizungsvorlauftemperatur auf die Außentemperatur bzw. auf die Heizlast, kann die Effizienz der Wärmepumpe erhöht werden.

Der Erfolgsschlüssel beim Rollout von Wärmepumpen im Bestand ist die Abstimmung zwischen Vorlauftemperaturen und individuellen Heizlasten in den Räumen eines jeden Gebäudes. Durch Teilsanierungen bzw. den Austausch einzelner Elemente wie Fenster oder Türen kann die Heizlast und folglich auch die Vorlauftemperatur abgesenkt werden, um einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe zu ermöglichen.

Da die Heizkörperflächen in alten Systemen meistens überdimensioniert sind, kann die Wärmepumpe mit geringeren Vorlauftemperaturen betrieben werden als das alte Kesselsystem. In Einzelfällen müssen einige kritische Heizkörper getauscht werden, die die erforderliche Heizlast nicht mehr liefern können. Ein Austausch oder eine Umstellung des gesamten Heizkörpersystems kann in der Regel aber vermieden werden (Günther, et al., 2020). Wenn aus bestimmten Gründen, wie z.B. Denkmalschutz, keine (Teil-)Sanierung oder Umstellung der Heizkörper möglich ist, kann auf Hochtemperaturwärmepumpen zurückgegriffen werden, die auch Vorlauftemperaturen über 65 °C erreichen und damit wie konventionelle (fossile) Erzeuger im bestehenden Verteilsystem eingesetzt werden können.

Aus den Ergebnissen breit angelegter Feldtests von Wärmepumpen im Bestand lässt sich ableiten, dass es technisch wenig Begrenzungen für den Einsatz von Wärmepumpen im Bestand gibt. Auch in Gebäuden mit einem Heizenergieverbrauch von 140 kWh/m^2 (Baujahr 1981 unsaniert) konnte für die Luftwärmepumpe eine Jahresarbeitszahl von 2,7 ermittelt werden. (Günther, et al., 2020).

Neben den niedrigen Effizienzen im Winter kann der Einsatz von Wärmepumpen durch den Schallschutz begrenzt sein, da die Wärmepumpe im Betrieb je nach Last wahrnehmbare Schallemissionen aufweisen. Zur Gewährleistung des Immissionsschutzes wird die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm, 2017) gemäß Ziffer 6.1 herangezogen. In Bereichen, die als allgemeine Wohngebiete oder Kleinsiedlungen eingestuft sind, gelten bestimmte Immissionsrichtwerte, die tagsüber bei 55 dB(A) und nachts bei 40 dB(A) bezogen auf den Beurteilungspegel liegen. In reinen Wohngebieten sind diese Werte auf 50 dB(A) tagsüber und 35 dB(A) nachts reduziert. Für Kurgebiete sowie Krankenhäuser und Pflegeanstalten sind die niedrigsten Immissionsrichtwerte vorgesehen, die tagsüber 45 dB(A) und nachts 35 dB(A) betragen.

Die Höhe der Schallemissionen lässt sich über die Kennzahl „Schalleistungspegel“ beurteilen. Ein niedriger Schalleistungspegel bedeutet, dass die Luftwärmepumpe geringere Schallemissionen aufweist. Die genaue Beziehung zwischen den Schallemissionen und der erbrachten Leistung kann von verschiedenen Faktoren beeinflusst werden, einschließlich der Bauweise und Qualität der Luftwärmepumpe, der Installation, der Umgebungsbedingungen und der Art der Nutzung (Bundesverband Wärmepumpe e.V., 2023).

Die Abschätzung des Potenzials für die dezentrale Wärmeversorgung über Luft-Wärmepumpen erfolgt über einen Vergleich der von einer fiktiven Wärmepumpe verursachten Schallimmissionen mit den zulässigen Immissionsrichtwerten. Für die Ermittlung wurden fiktive Emissionspunkte (mögliche Aufstellorte der Wärmepumpe) rund um jedes Gebäude ermittelt. Für jeden Emissionspunkt wurden Kollisionen in alle Richtungen ermittelt, die auftreten würden, wenn eine Wärmepumpe mit der notwendigen Leistung aufgestellt würde. Die Anzahl der Kollisionen bestimmt den Grad der Machbarkeit der Wärmepumpe an einem einzelnen Emissionspunkt. Für die Bewertung auf Gebäudeebene wurde der Median der Kollisionsbewertung über alle Emissionspunkte rund um das Gebäude gebildet. Diese Methodik bietet sich an, um in der Gesamtschau eines Gebietes einzelne kritische Teilgebiete zu identifizieren. Auch wenn ein Gebiet als gering geeignet gekennzeichnet ist, bedeutet dies nicht, dass eine Versorgung über eine Luft-Wärmepumpe unmöglich ist. Jedoch sollten ggf. Schallschutzmaßnahmen in Betracht gezogen werden.

In Abbildung 29 sind die Ergebnisse der Potenzialabschätzung dargestellt. Je dunkler der Farbton, desto herausfordernder ist tendenziell der schalltechnisch zulässige Betrieb von Luft-Wärmepumpen in dem Gebiet. Gebiete, die nicht farblich hervorgehoben sind oder einen hellen Rotton haben, weisen grundsätzlich eine positive Eignung auf. Aus der Abbildung wird ersichtlich, dass Luft-Wärmepumpen besonders in den Bereichen mit dichter Blockrandbebauung eher nicht geeignet sind. V.a. diese Bereiche sind im Detail gesondert zu prüfen und bei Bedarf durch andere Potenziale bzw. über Wärmenetze zu versorgen. Der Wärmebedarf aller prinzipiell geeigneten Gebäude summiert sich auf **820 GWh/a**, d.h. der größte Teil der Wärmeversorgung könnte aus technischer Sicht über Luft-Wärmepumpen erfolgen.

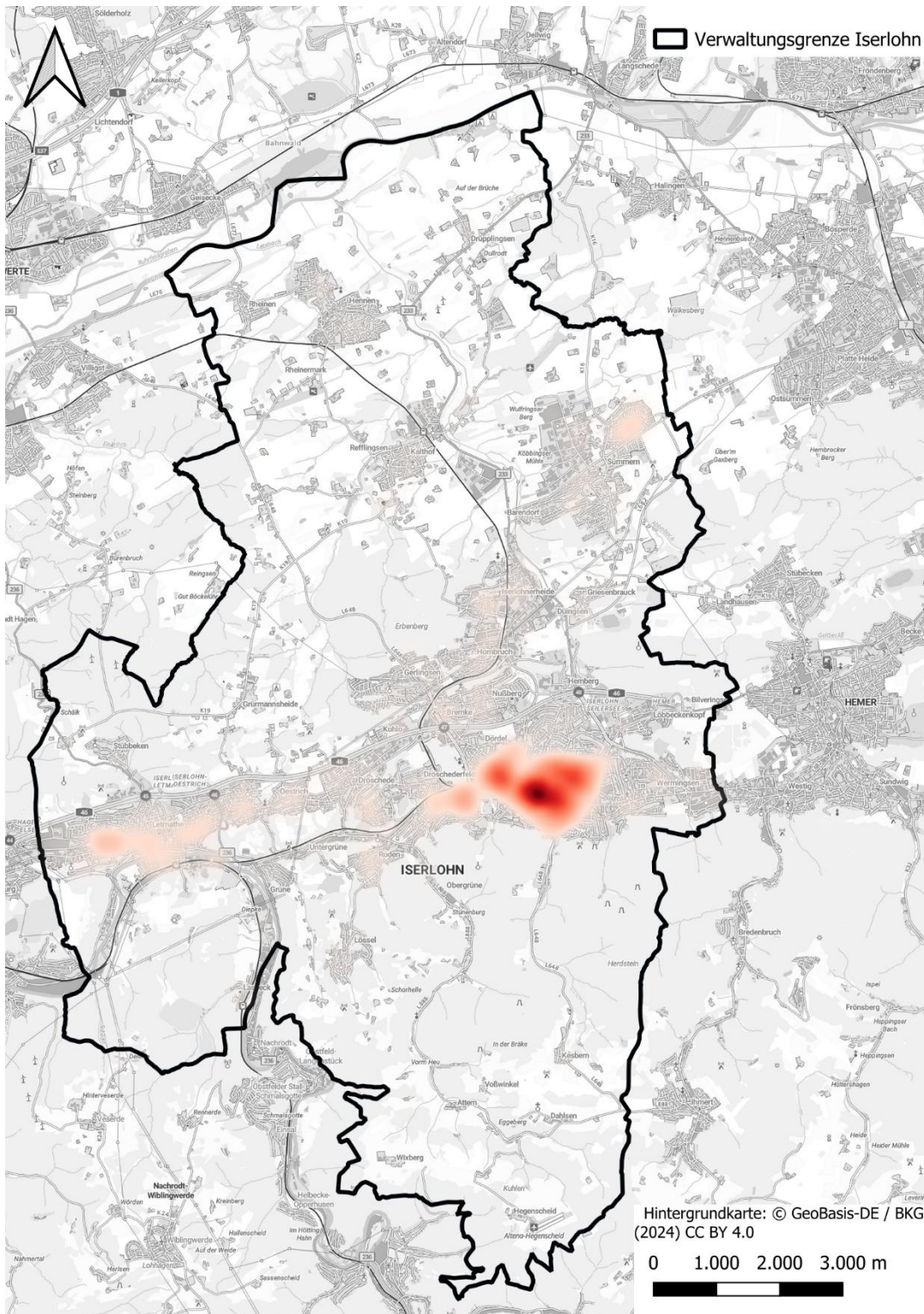


Abbildung 29: Heatmap des Prüfbedarfs von dezentralen Luft-Wärmepumpen (Je dunkler der Farbton, desto herausfordernder ist tendenziell der schalltechnisch zulässige Betrieb)

3.2.10 Abwasser

Die Temperatur von Abwasser schwankt ganzjährig lediglich in einem Bereich zwischen 10 und 20 °C. Dadurch kann es als eine zuverlässige Wärmequelle für eine Wärmepumpe dienen. Die Wärme aus dem Abwasser lässt sich dabei dezentral im öffentlichen Kanalnetz oder zentral an einer Kläranlage gewinnen. Bei der zentralen Variante wird die Wärme aus dem gereinigten Abwasser hinter einer Kläranlage entnommen und bei der dezentralen Variante wird ein großer Wärmeübertrager in die Kanalisation eingebracht, wodurch die Wärme direkt aus dem Abwasser der Kanalisation entzogen wird. Die Erschließungsoptionen sind abhängig von dem Durchmesser und der davon abhängigen Durchflussmenge des Abwassers. Im Folgenden wird das Potenzial bei den Abwasserkanälen und beim Ablauf der Kläranlage gesondert betrachtet.

Abwasserkanäle

Abwasserkanäle verlaufen typischerweise in unmittelbarer Nähe zu Gebäuden mit kontinuierlichem Wärmebedarf, insbesondere in dicht bebauten Gebieten mit Wohn- und Nichtwohnnutzung. Die im Abwasser enthaltene Wärme kann auf zwei Wege genutzt werden. Zum einen können sogenannte Liner in den Kanal verlegt werden – große und längliche Wärmetauscher, über die das warme Abwasser fließt. Liner können direkt im Kanal integriert oder nachträglich eingefügt werden. Zum anderen kann über eine By-Pass-Lösung das Abwasser entnommen und die Wärme über Rohrbündelwärmetauscher entzogen werden. Das Abwasser wird anschließend dem Kanal wieder zugefügt.

Für eine wirtschaftliche und technische Nutzung gelten bestimmte Mindestanforderungen. Ein Trockenwetterabfluss von mehr als 30 l/s, ein Rohrdurchmesser von mindestens DN 800 sowie eine Wärmesenke in maximal 300 m Entfernung sind erforderlich. Kanäle mit einer kleineren Nennweite sind von geringerer Bedeutung, da sie in der Regel keinen kontinuierlichen Durchfluss aufweisen und ihr Durchmesser für Reinigungsmaßnahmen oder den Einbau von Wärmetauschern nicht ausreicht. Ein Praxisbeispiel bietet das Helling-Quartier in Hamburg, wo auf einer Strecke von 106 m insgesamt 53 Wärmetauscher-Module installiert wurden.

Beim Wärmeentzug ist zu beachten, dass das Abwasser nicht übermäßig ausgekühlt werden darf, da eine Mindesttemperatur für eine effiziente biologische Reinigung in der Kläranlage notwendig ist. Daher wird in der Regel eine maximale Auskühlung von weniger als 1 K angestrebt. Gleichzeitig kann sich das Abwasser durch unterirdische Wärmeeinträge und weitere Zuflüsse auf dem Weg zur Kläranlage wieder erwärmen, besonders bei größerer Entfernung zur Anlage.

Die Temperatur im Kanal hängt unter anderem von der entnommenen Wärmemenge, der Durchflussmenge und der Zusammensetzung der Teilströme ab. Wärmeverluste durch Nutzung bewegen sich meist im gleichen Bereich wie natürliche Verluste, können jedoch in Einzelfällen, insbesondere im Winter, zu einer kritischen Absenkung der Zulauftemperatur führen. Die empfohlene Mindesttemperatur für den Kläranlagenzulauf liegt bei 10 °C. Die Auswirkungen einer Abkühlung verringern sich, wenn die Kläranlage über ausreichend Dimensionierungsreserven verfügt. Aus diesem Grund ist stets eine Einzelfallprüfung erforderlich.

In Abbildung 30 sind die vorhandenen Abwasserkanäle mit Nennweiten ab DN 800 abgebildet. Daten zum Trockenwetterabfluss⁵ liegen nicht vor.

⁵ Der Trockenwetterabfluss umfasst die Abwassermengen aus häuslichem Schmutzwasser und Fremdwasser. Sie beinhaltet nicht Niederschlagswasser.

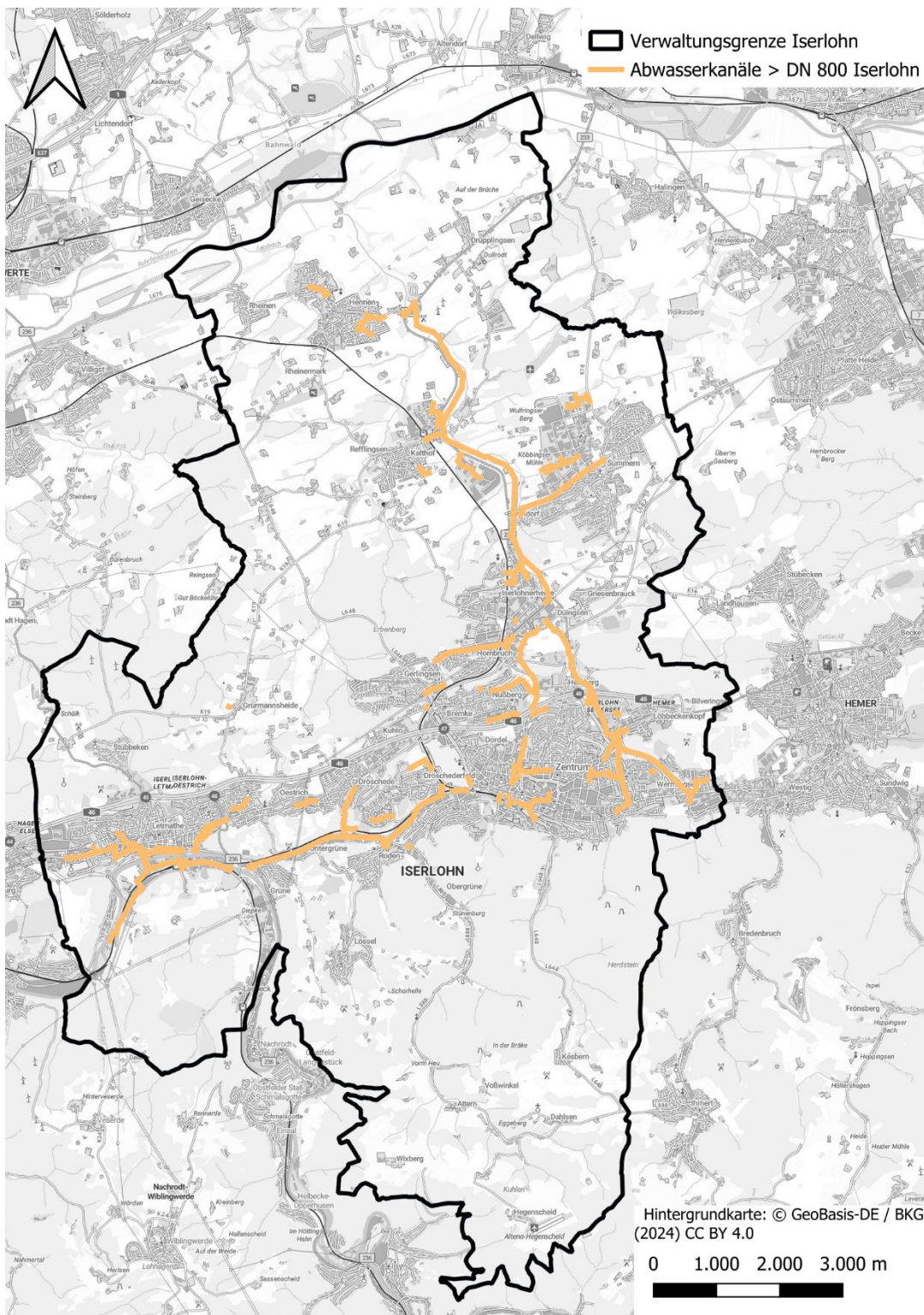


Abbildung 30: Abwasserkanäle mit Nennweiten ab DN 800 in Iserlohn

Kläranlagen



Abbildung 31: Standorte der Kläranlagen

In Iserlohn existieren zwei Kläranlagen des Ruhrverbandes, im Baarbachtal sowie in Letmathe. Das Wärmepotenzial des entstehenden Klärgases und Klärschlammes ist in den Kläranlagen laut Ruhrverband bereits ausgeschöpft. Ergänzend bietet die Nutzung der Abwärme aus dem Ablauf der Anlage ein weiteres Potenzial zur Wärmebereitstellung im städtischen Kontext.

Die Nutzung erfolgt idealerweise über Wärmetauscher am Ablauf der Kläranlage. Dabei ist zu beachten, dass die Einleittemperatur des geklärten Wassers in das Gewässer nicht unter 3 °C sinken darf und die Gewässertemperatur um höchstens 1,5 K abgesenkt werden darf, um negative Auswirkungen auf Flora und Fauna zu vermeiden (gemäß (Buri, Wanner, Siegrist, Koch, & Meier, 2004)). Für den Zulauf gelten ebenfalls strenge Anforderungen. Eine Abkühlung unter 10 °C oder eine Temperaturänderung um mehr als 0,5 K erfordert ein gesondertes Prüfverfahren, da sonst die biologischen Prozesse im Klärwerk beeinträchtigt werden können.

Gemäß der Wärmestudie NRW (Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen, 2026) liegt der potenzielle Wärmeertrag für die Kläranlagen Baarbachtal und Letmathe bei insgesamt rund 40 GWh/a. Unter Berücksichtigung weiterer technischer Einschränkungen grenzt eine Analyse der Stadtwerke Iserlohn dieses Potenzial auf insgesamt ca. 19 GWh/a ein.

3.2.11 Abwärme

Industrielle und gewerbliche Abwärme stellt eine bedeutende Energiequelle dar, die häufig ungenutzt bleibt. In zahlreichen Produktionsprozessen und gewerblichen Anwendungen entsteht Wärme, die in die Umgebung abgegeben wird und dadurch verloren geht. Diese Abwärme, die in Form von heißem Wasser, Dampf oder Abgasen auftreten kann, bietet jedoch ein erhebliches Potenzial zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung. Demgegenüber steht ein Adressrisiko, welches zum spontanen Ausfall einer Quelle führen kann. Ein Beispiel dafür wäre eine Insolvenz. Generell sollte jedes Unternehmen nach der folgenden Reihenfolge mit einer Abwärme umgehen:

1. Abwärmevermeidung
2. Interne Verwertung
3. Externe Auskopplung

Erst wenn untersucht wurde, ob die Abwärme vermieden werden oder diese innerhalb der internen Prozesse genutzt werden kann, sollte eine externe Auskopplung der Abwärme in ein Wärmenetz Berücksichtigung finden.

Zur übergeordneten Potenzialanalyse für (unvermeidbare) Abwärme wird zunächst ein genereller Ansatz verfolgt. Für die Auswertung der Abwärme wurden die Gasverbräuche der RLM-Gaskunden mit branchenspezifischen Abwärmefaktoren belegt, um das Potenzial abzuschätzen. Die Abwärmefaktoren wurden mittels einer breit angelegten Literaturrecherche zusammengestellt. Die RLM-Verbrauchsdaten wurden auf Basis der Angaben im Markstammdatenregister um den Stromanteil in KWK-Anlagen bereinigt.

Ergänzend konnten für einige Unternehmensstandorte Angaben aus der öffentlichen Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz entnommen werden, mit denen die Schätzwerte auf Basis der Verbräuche überschrieben wurden. Zudem wurde für den kommunalen Wärmeplanung eine Befragung ausgewählter Unternehmen mit hohen Verbräuchen vorgenommen. Die hier angegebenen Abwärmepotenziale wurden bevorzugt verwendet.

Das gesamte Abwärmepotenzial beläuft sich auf bis zu 39 GWh/a. Da die lokale Abwärme stark abhängig von den unternehmensspezifischen Prozessen ist, muss für jede Abwärmequelle eine Einzelfallprüfung vorgenommen werden. In Abbildung 32 ist die kartografische Verortung der Abwärmepotenziale mittels einer Heatmap abgebildet. In der Darstellung werden Bereiche mit hoher Eignung rot eingefärbt.

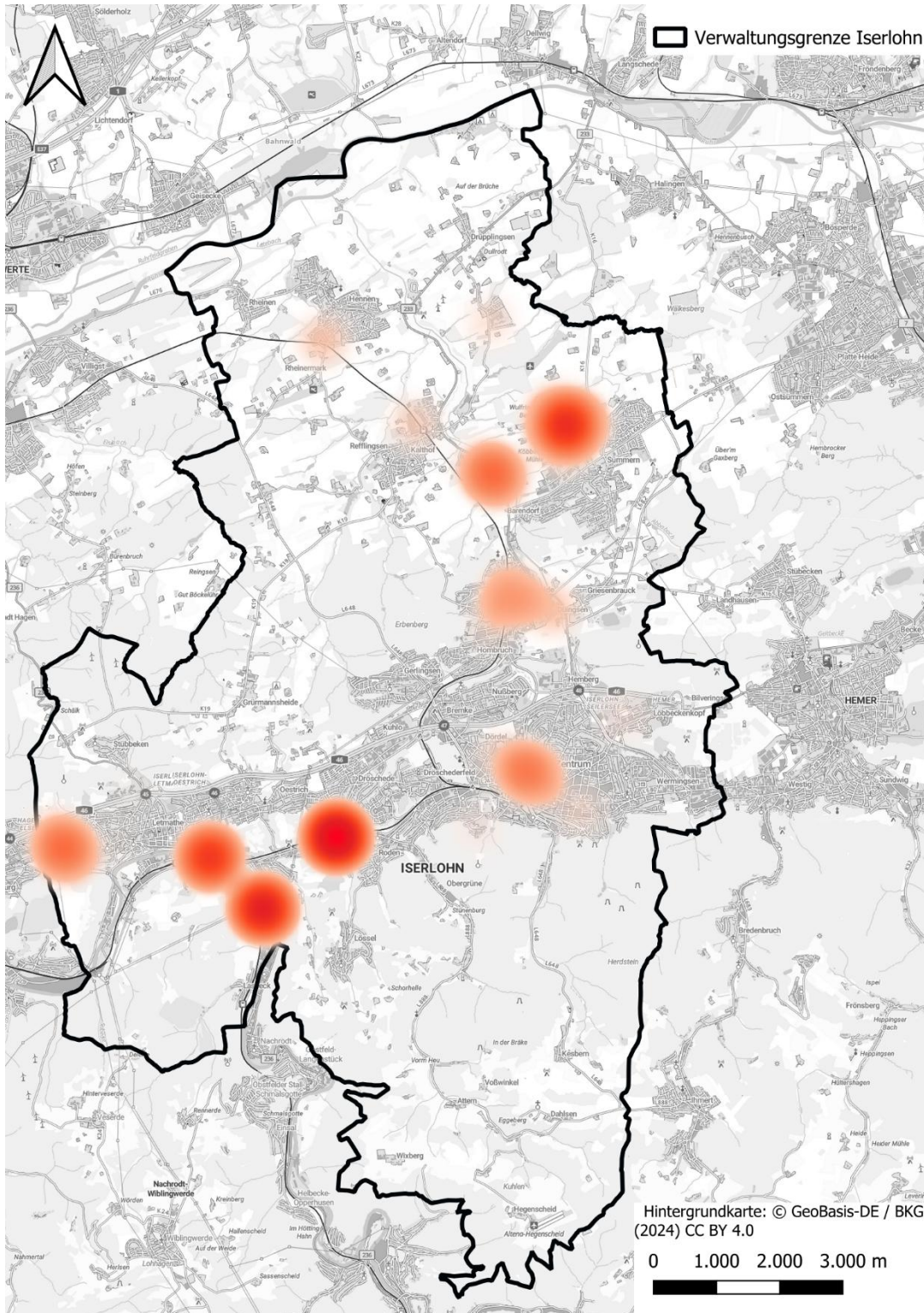


Abbildung 32: Qualitative Darstellung des Abwärmepotenzials per Heatmap

3.2.12 Zusammenfassung Potenzialanalyse

Die einzelnen Potenziale werden wie folgt zusammengefasst:

Gebäudeenergieeffizienz: Durch Sanierungsaktivität können in Iserlohn bis zu 138 GWh/a eingespart werden.

Oberflächengewässer: Die Fließgewässer in Iserlohn (Lenne, Ruhr) können als thermische Quelle für die zentrale Erzeugung mittels einer Großwärmepumpe dienen. Das thermische Erzeugungspotenzial ist abhängig von der Systemkonfiguration und beträgt maximal 607 GWh/a. Dieser Wert kann jedoch nur erreicht werden, wenn die Wärmeerzeugung auch im Sommer komplett abgenommen werden sollte und stellt die obere Potenzialgrenze dar.

Abwasser: Das Abwasser der zwei Kläranlagen des Ruhrverbands in Iserlohn könnte mittels Großwärmepumpen thermisch genutzt werden. Das thermische Erzeugungspotenzial beläuft sich in Summe auf bis zu 19 GWh/a.

Tiefe Geothermie: Das Potenzial der Tiefen Geothermie zur Wärmeerzeugung beläuft sich entsprechend der bisher unzureichenden Datenlage in der Region für Iserlohn auf 161 GWh/a.

Industrielle Abwärme: Das lokale Potenzial beträgt auf Basis statistischer Herleitungen mit Branchenkenntnissen aus den Wärmebedarfen, Daten aus der Plattform für Abwärme sowie aus Unternehmensbefragungen ca. 39 GWh/a.

Biomasse: Die Potenzialanalyse für Biomasse basiert auf landes- und stadtweiten Daten, die auf die Stadtfläche oder Bevölkerung Iserlohns bezogen wurden. Es ergibt sich ein nachhaltiges Potenzial von rund 55 GWh/a. Die Eingangsdaten sind mit vergleichsweise großen Unsicherheiten behaftet. Zudem sollte aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit Biomasse nur in Einzelfällen oder zur Spitzenlastdeckung zum Einsatz kommen.

Oberflächennahe Geothermie: Auf Basis der Größe der Flurstücke und des Wärmebedarfs der darauf befindlichen Gebäude wurde untersucht, ob über Erdwärmesonden der Wärmebedarf gedeckt werden kann. Vermutlich geeignet (Deckungsanteil >100 %) ist ein kumulierter Wärmebedarf von 106 GWh/a.

Solarthermie (Freifläche): Es wurden Flächen identifiziert, die für solarthermische Anlagen geeignet sein könnten. Das solarthermische Potenzial summiert sich auf 4.700 GWh/a. Unter anderem weil die Solarthermie auf eine nahe Wärmeabnahme angewiesen ist, ist in der Praxis von einem weitaus geringeren Potenzial auszugehen.

Solarthermie (Dachfläche): Das Potenzial für Solarthermie auf dem Dach beläuft sich anhand einer Analyse des Gebäudemodells auf 427 GWh/a. Zur Ermöglichung einer wirtschaftlichen Nutzung ist in der Praxis von einem weitaus geringeren Potenzial auszugehen.

Umgebungsluft-Wärmepumpe: Bei der Potenzialbewertung wurden alle bebauten Flurstücke näherungsweise auf Eignung hinsichtlich der Aufstellorte und Schallemissionen untersucht. Der summierte Wärmebedarf aller Gebäude mit hoher Eignung beläuft sich auf 820 GWh/a.

Lokale Stromerzeugung: Diese Potenziale sind wichtig zur Unterstützung der klimafreundlichen strombasierten Wärmeerzeugung. Die Potenziale betragen: Dach-PV 511 GWh/a, Freiflächen-PV 2.266 GWh/a, Windkraft 98 bis 181 GWh/a, Wasserkraft zusätzlich 0,6 GWh/a

4 ZIELSZENARIO

Innerhalb des Zielszenarios werden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse verzahnt, um daraus ein Zielszenario abzuleiten. Zudem wird das Planungsgebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt.

4.1 Versorgungsvarianten

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) schreibt die Einteilung der Teilgebiete in folgende Versorgungsoptionen vor:

- Wärmenetzgebiet
- Dezentrales Versorgungsgebiet
- Wasserstoffnetzgebiet
- Prüfgebiet

In **Wärmenetzgebieten** sind Wärmenetze die präferierte Versorgungsoption. Wärmenetze bestehen aus einem Netz von Rohrleitungen, durch das heißes Wasser oder Dampf von einem zentralen Wärmeerzeuger hin zu den Endverbrauchern transportiert wird. Als Wärmeerzeuger dienen aktuell in den meisten Fällen zentrale Heizkraftwerke, die etwa mit Erdgas oder im Fall von Iserlohn mit Abfall befeuert werden. In erneuerbaren Systemen erfolgt die zentrale Erzeugung über Großwärmepumpen, grüne Gase oder industrielle Abwärme.

Dezentrale Versorgungsgebiete bezeichnen Teilgebiete, in denen eine dezentrale Wärmeversorgung vorgesehen ist. Sie umfassen sämtliche nach dem Gebäudeenergiegesetz zulässigen Erfüllungsoptionen, ausgenommen den Anschluss an ein Wärme- oder Wasserstoffnetz. Zu diesen Optionen zählen etwa Wärmepumpen unabhängig von der genutzten Wärmequelle, Pelletkessel sowie Hybridheizungen, die mehrere Technologien kombinieren.

Wasserstoffnetzgebiete sind Teilgebiete, in denen die Versorgung mittels leitungsgebundenem Wasserstoff präferiert wird. Wasserstoffnetze wurden nicht weiter betrachtet, da nach aktuellem Kenntnisstand ein wirtschaftlicher Betrieb von Wasserstoffkesseln in absehbarer Zeit nicht realistisch erscheint. Ausschlaggebend hierfür sind die hohen Energiekosten für grünen Wasserstoff – der zudem bei absehbar geringer Verfügbarkeit im Wettbewerb mit industriellen Anwendungen steht – sowie die erheblichen Investitionskosten für den Aufbau einer entsprechenden Wasserstoffinfrastruktur. Bestehende Erdgasnetze können außerdem nicht ohne umfangreiche Anpassungsmaßnahmen für den Transport von Wasserstoff genutzt werden. Darüber hinaus ist bisher noch kein verbindlicher Transformationsplan gemäß den Festlegungen für „Fahrpläne für die Umstellung der Netzinfrastruktur auf die vollständige Versorgung der Anschlussnehmer mit Wasserstoff gemäß § 71k Gebäudeenergiegesetz (FAUNA)“ für das Gasnetz in Iserlohn in Arbeit. Daher lassen sich noch keine potenziellen Versorgungsgebiete festlegen. Aufgrund der zu erwartenden begrenzten Verfügbarkeit von Wasserstoff erscheint laut Rückmeldung des Gasnetzbetreibers Stadtwerke Iserlohn eine direkte Versorgung von Haushaltskunden derzeit eher unwahrscheinlich. Daher wird deren Versorgung mit Wasserstoff, u.a. entsprechend dem Fazit eines rechtlichen Gutachtens (Rechtsanwälte Günther, 2024), ausgeschlossen. Bei Umstellung von Teilen des Gasnetzes auf Wasserstoff ist von einer vorrangigen Belieferung von Großkunden wie Industrieunternehmen oder auch Energiezentralen auszugehen. Deshalb wird im Zielszenario ein Anteil von grünen Gasen an der Prozesswärme berücksichtigt.

Prüfgebiete sind Gebiete, bei denen nach aktuellem Wissenstand keine finale Entscheidung über die voraussichtliche Wärmeversorgung getroffen werden kann. Die Prüfgebiete müssen spätestens in der vorgesehenen Fortschreibung der Wärmeplanung erneut evaluiert werden und sind nach aktuellem Stand noch nicht sicher für eine Wärmeversorgung über ein Wärmenetz vorzusehen.

Die Einordnung der Teilgebiete in die voraussichtlichen Wärmeversorgungsvarianten dient als **strategisches Planungsinstrument**. Es handelt sich um eine Prioritätensetzung mit strategischem Blick und langfristiger Perspektive, durch die in den Wärmenetzgebieten die Wahrscheinlichkeit des Baus eines Wärmenetzes erheblich erhöht wird. Unabhängig von der Festlegung in der kommunalen Wärmeplanung bleibt der Einbau einer dezentralen Option stets möglich. Für dezentral versorgte Teilgebiete lässt sich hingegen feststellen, dass die Wahrscheinlichkeit für den Bau eines Wärmenetzes gegen null tendiert.

Der Einbau von Heizsystemen mit **fossilen Energieträgern** (z. B. Erdgas-Kessel) sollte selbst in den Übergangsfristen (bis 30.06.2028) des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) vermieden werden. Die Nachteile (hohe Betriebskosten durch ausgeweiteten CO₂-Handel, den geforderten Anteil an grünen Gasen sowie steigende Netzentgelte aufgrund sinkender Anschlusszahlen) überwiegen die vermeintlichen Vorteile im Komfort deutlich. Heizungssysteme mit fossilem Energieträger, die in der Übergangsfrist eingebaut werden, müssen folgende Anteile an Biomasse oder Wasserstoff beinhalten:

- Ab 01.01.2029: Mindestens 15 Prozent
- Ab 01.01.2035: Mindestens 30 Prozent
- Ab 01.01.2040: Mindestens 60 Prozent
- Ab 01.01.2044: Keine fossilen Energieträger mehr erlaubt

4.2 Methodischer Ansatz

Gemäß §18 WPG soll die Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete unter Berücksichtigung der folgenden Stichpunkte geschehen:

- Geringe Wärmegestehungskosten
- Geringe Realisierungsrisiken
- Hohes Maß an Versorgungssicherheit
- Geringe kumulierte Treibhausgasemissionen

Die Einteilung der Gebiete erfolgte im engen Austausch mit der Kerngruppe des Projekts in einem iterativen Prozess und wurde zudem im Arbeitskreis der Stakeholder diskutiert.

Für die Einteilung wurde eine Matrix-Punkte-Bewertung verwendet. Im Folgenden werden die Einflüsse auf die Bewertungsmethodik erläutert.

4.2.1 Geringe Wärmegestehungskosten

Geringe Wärmegestehungskosten sind der wohl ausschlaggebendste Punkt für Investitionsentscheidungen. Dabei müssen zum einen die Investitionskosten aber auch die laufenden Kosten für den Betrieb der Heizungsanlage berücksichtigt werden. Besonders die Quantifizierung der laufenden Kosten über die Lebensdauer der Heizungsanlage ist herausfordernd und mit Unsicherheit versehen. Deswegen sollte die Einordnung des beplanten Gebiets nie alleine auf Basis der Wärmegestehungskosten geschehen.

4.2.2 Geringe Realisierungsrisiken und hohes Maß an Versorgungssicherheit

Die Evaluierung der Realisierungsrisiken und der Versorgungssicherheit sind schwer voneinander zu trennen und werden zusammen bewertet. Folgende Größen werden zur Bewertung herangezogen:

- Wärmeliniendichte
- Wärmeverbrauch je Gebäude
- Potenzialanalyse Umgebungsluft-Wärmepumpe
- Spezifischer Wärmebedarf
- Abstand zum bestehenden Wärmenetz

- Ankerkunden Wärmenetz

Wärmeliniendichte: Die Wärmeliniendichte gibt an, wieviel Wärme pro Meter abgenommen werden kann. Je höher die Wärmeliniendichte ist, desto besser können die Kosten für die zentrale Erzeugung verteilt werden. Eine hohe Wärmeliniendichte ermöglicht somit den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes. Gemäß dem „Leitfaden Wärmeplanung“ ist eine Wärmeliniendichte von mehr als 2 MWh/m in bebauten Gebieten ein guter Indikator für eine Wärmenetzeignung (Ortner, et al., 2024). Die Wärmeliniendichte wird in einem räumlichen Teilgebiet auch in 20 Jahren annähernd identisch bleiben.

Wärmeverbrauch je Gebäude: Die Anzahl der Gebäude mit ausreichend hohem Wärmebedarf (oft Mehrfamilienhäuser) ist ein zentraler Faktor für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes. Für den Aufbau oder die Erweiterung eines Netzes sind verbindliche Zusagen der zukünftigen Abnehmer essenziell, um das Investitionsrisiko zu reduzieren. Aus Sicht des Wärmenetzbetreibers ist es besonders attraktiv, große Wärmemengen an eine vergleichsweise geringe Zahl von Kunden liefern zu können. Eine solche konzentrierte und gut planbare Abnahmebasis erhöht die Versorgungssicherheit, verbessert die Auslastung der Erzeugungsanlagen und steigert insgesamt die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Projektrealisierung.

Potenzialanalyse Umgebungsluft-Wärmepumpe: Im Rahmen der Potenzialanalyse für Umgebungsluft-Wärmepumpen wurde jedes Gebäude auf die Eignung hinsichtlich der Schallemissionen für Umgebungsluft-Wärmepumpen bewertet. Teilgebiete mit einer durchschnittlich hohen Eignung (Gebiete mit viel Abstand zu den Nachbarn) sind besser geeignet für die Versorgung über dezentrale Umgebungsluft-Wärmepumpen als Gebiete mit einer geringen Eignung (dicht bebaute Gebiete).

Spezifischer Wärmebedarf: Der spezifische Wärmebedarf liefert einen ersten Anhaltspunkt dafür, ob Umgebungsluft-Wärmepumpen in Bezug auf die Vorlauftemperaturen in einem Teilgebiet geeignet sind. Ein hoher spezifischer Wärmebedarf deutet auf einen schlechten Sanierungszustand hin, wodurch die Versorgung mittels einer Umgebungsluft-Wärmepumpe weniger effizient ist. Resultierend daraus wurden Gebiete mit einem hohen durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarf als ungeeigneter für die dezentrale Versorgung bewertet als Gebiete mit einem niedrigen Wert.

Abstand zum bestehenden Wärmenetz: Ein niedriger Abstand zum bestehenden Wärmenetz erweist sich als vorteilhaft für die Wärmeversorgung mittels eines Wärmenetzes. Dadurch ist die Wahrscheinlichkeit geringer, dass ein zusätzlicher zentraler Erzeuger für ein Wärmenetz benötigt wird. Die Wahrscheinlichkeit ist erhöht, dass das Teilgebiet in das bestehende Wärmenetz integriert werden kann.

Ankerkunden Wärmenetz: Ankerkunden für Wärmenetze sind Großverbraucher, die durch ihr frühzeitiges Bekenntnis zu einem Wärmenetzanschluss für Planungssicherheit und wirtschaftliche Stabilität sorgen können. Durch einen Ankerkunden kann ein Wärmenetzbetreiber direkt eine große Menge an Wärme als gesichert abgenommen betrachten, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Realisierung eines Wärmenetzes deutlich steigt. Kleinere Verbraucher, die im Umkreis eines Ankerkunden liegen, können sich zusätzlich an das Wärmenetz anschließen. Typische Ankerkunden für Wärmenetze sind die Wohnungswirtschaft, kommunale Liegenschaften oder größere Unternehmen.

4.2.3 Geringe kumulierte Treibhausgasemissionen

Die kommunale Wärmeplanung zielt auf eine langfristige Treibhausgasneutralität (THG-Neutralität) ab, die für alle Verbraucher:innen möglichst kostengünstig gestaltet wird. Gemäß §29 bis §31 WPG müssen alle bereits bestehenden und neuen Wärmenetze stufenweise bis zum 31.12.2044 anteilig zu 100 % aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination aus beiden gespeist werden.

Die Ziele zur Transformation des Stromsektors sind im EEG festgelegt. Gemäß des §1 EEG 2023 müssen bis 2030 80 % des Brutto-Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien kommen. Auf Basis der Zielsetzung nach dem Bundes-Klimaschutzgesetz, wird davon ausgegangen, dass der Stromsektor bis 2045 THG-neutralen Strom liefert. Wasserstoff ist ebenfalls THG-neutral, sofern dieser aus erneuerbaren Energien erzeugt wird. Da alle Versorgungsoptionen in der langfristigen Perspektive THG-neutral agieren und dieses Ziel zum gleichen Zeitpunkt erreichen, wurde das Kriterium der kumulierten THG-Emissionen nicht berücksichtigt.

4.3 Auswertung und Interpretation der Bewertungsmatrix

Die kommunale Wärmeplanung zielt auf eine langfristige Treibhausgasneutralität (THG-Neutralität) ab, die für alle Verbraucher möglichst kostengünstig gestaltet wird. In Tabelle 4-1 ist die Punkte-Matrix-Bewertung für die Versorgungsvariante Wärmenetz dargestellt.

Tabelle 4-1: Punkte-Matrix-Bewertung für die Versorgungsvariante Wärmenetz

Kategorie	Einheit	1 Pkt.	2 Pkt.	3 Pkt.	4 Pkt.	Gewichtung
Wärmeliniendichte (Bestand)	MWh/m	1	2	3	4	40%
Wärmeliniendichte (Saniert)	MWh/m	1	2	3	4	20%
Anteil der Gebäude mit konkurrenzfähigen Wärmegestehungskosten für Wärmenetz	-	0,2	0,4	0,6	0,8	10%
Wärmebedarf pro Gebäude (Bestand)	MWh/Geb.	15	25	40	60	10%
Wärmebedarf pro Gebäude (Saniert)	MWh/Geb.	15	25	40	60	5%
Abstand zum Fernwärmenetz	m	1000	750	500	250	10%
Abstand zu Ankerkunden	m	200	150	100	50	5%

In Tabelle 4-2 ist die Punkte-Matrix-Bewertung für die Versorgungsvariante Wärmenetz dargestellt.

Tabelle 4-2: Punkte-Matrix-Bewertung für die Versorgungsvariante Umgebungsluft-Wärmepumpe

Kategorie	Einheit	1 Pkt.	2 Pkt.	3 Pkt.	4 Pkt.	Gewichtung
Anteil der Gebäude mit geringsten Wärmegestehungskosten für Wärmepumpen	-	0,2	0,4	0,6	0,8	40%
Eignung Umgebungsluft-Wärmepumpe (Potenzialanalyse)	-	0,5	1,5	2,5	3,5	30%
Spezifischer Wärmebedarf (Bestand)	kWh/m²	225	175	125	75	20%
Spezifischer Wärmebedarf (Saniert)	kWh/m²	225	175	125	75	10%

Im Rahmen der Abbildung 33 und Abbildung 34 werden die Resultate der Punkte-Matrix-Bewertungen kartografisch dargestellt. Einer Punktzahl zwischen null und eins wurde die Kategorie sehr unwahrscheinlich zugeordnet, zwischen eins und zwei die Kategorie unwahrscheinlich, zwischen zwei und drei die Kategorie wahrscheinlich und zwischen drei und vier die Kategorie sehr wahrscheinlich. Diese Wahrscheinlichkeiten dienen ausschließlich als erste indikative Einschätzung und stellen weder ein verbindliches Zusage- noch ein Ausschlusskriterium dar. Ergänzend wurden qualitative Einflussfaktoren berücksichtigt, die sich im Rahmen der Punkte-Matrix-Bewertung nicht quantifizieren lassen, jedoch für die Gesamteinschätzung von Relevanz sind. Die finale Gebietseinteilung wurde in einem engen Austausch mit der Projekt-Kerngruppe in einem iterativen Verfahren erarbeitet und ist in Abbildung 35 dokumentiert.

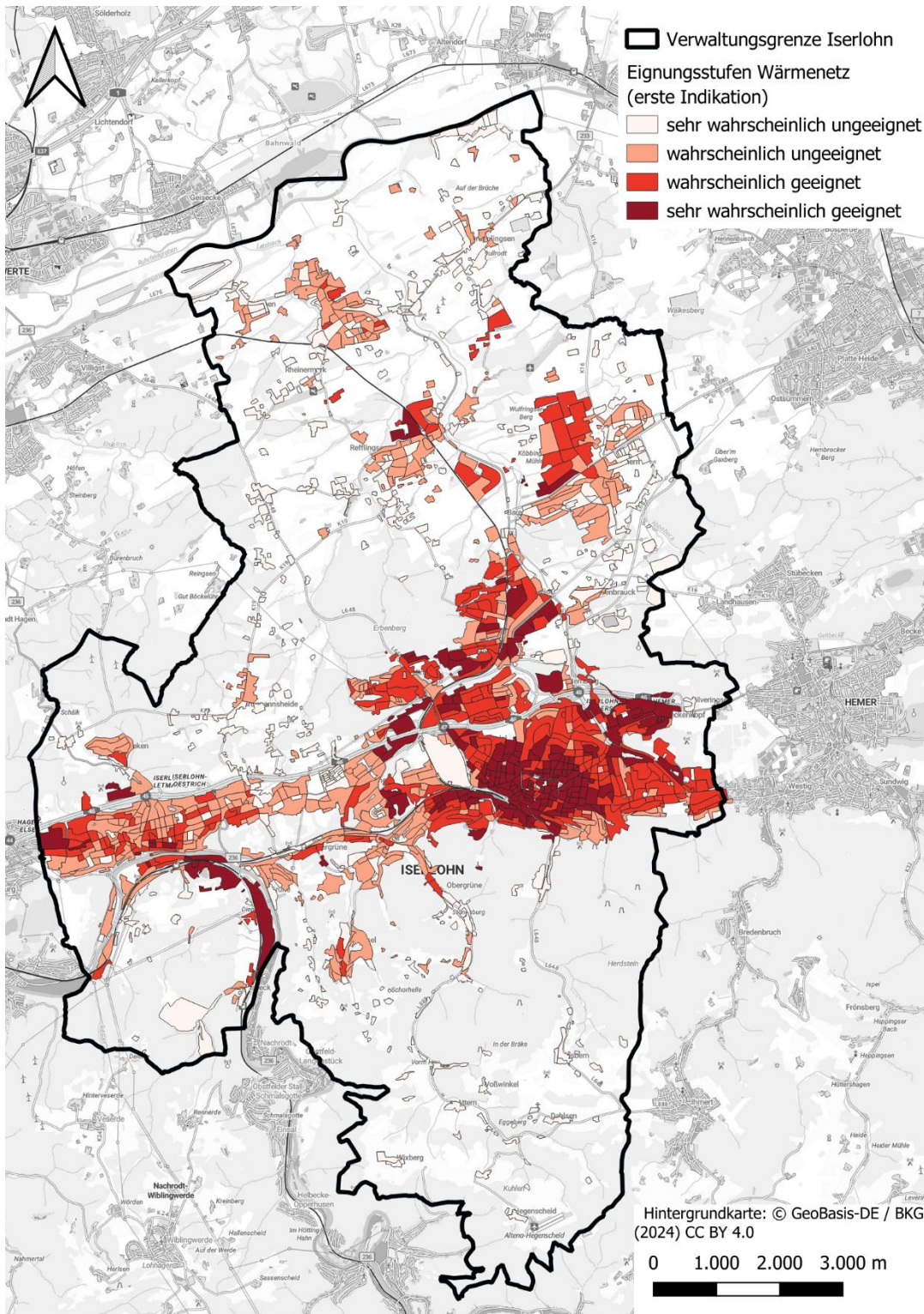


Abbildung 33: Wahrscheinlichkeit der Wärmenetz-Eignung (auf Baublockebene)

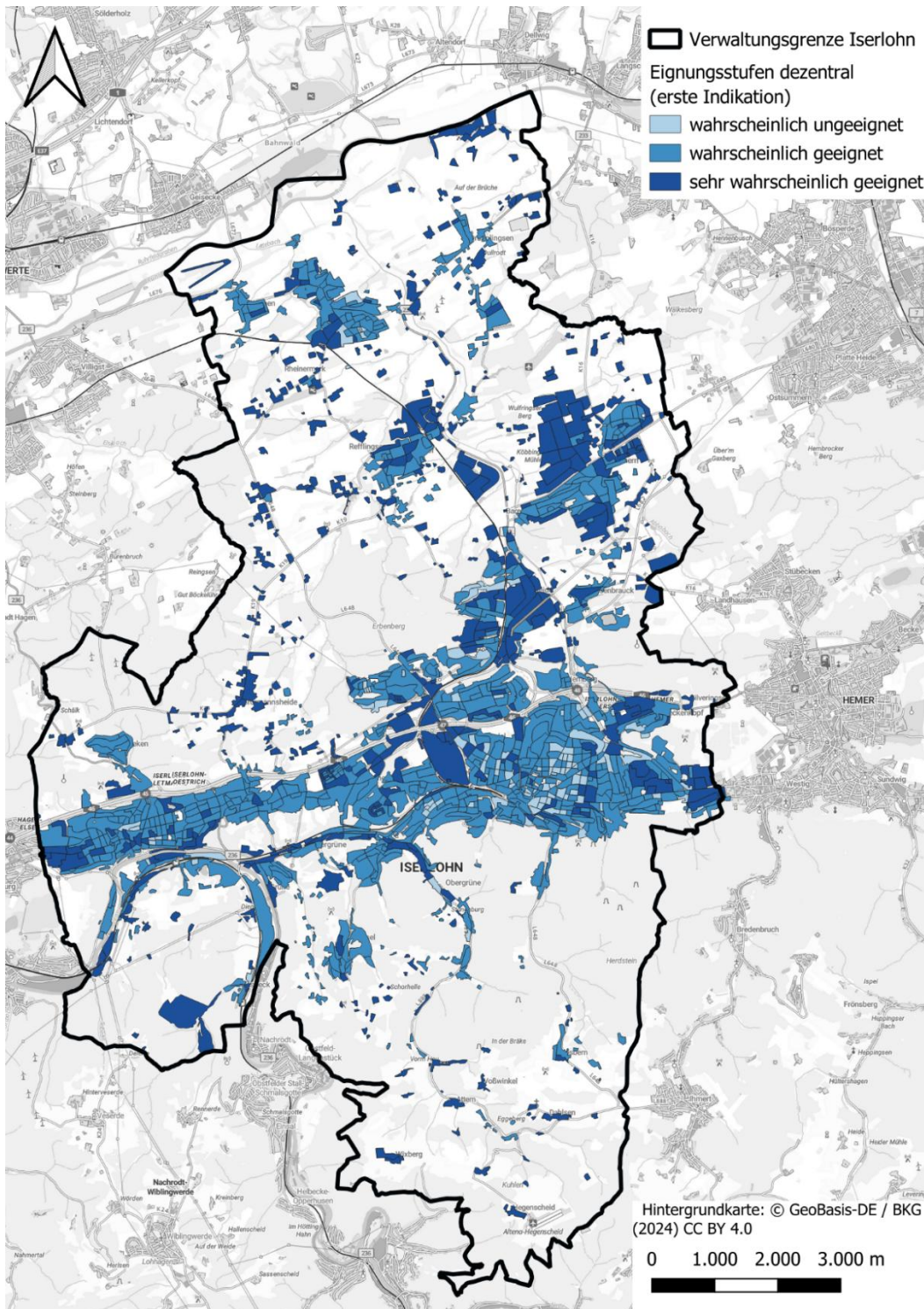


Abbildung 34: Wahrscheinlichkeit der Eignung (auf Baublockebene) für dezentrale Versorgung. (Dezentrale Versorgung kann nahezu überall eine Option sein. Einzelfallprüfung trotz dargestellter Wahrscheinlichkeiten grundsätzlich notwendig. Auch in „wahrscheinlich ungeeigneten“ Bereichen ist der Betrieb einer Umgebungsluft-Wärmepumpe nicht kategorisch ausgeschlossen. Schallschutzmaßnahmen können jedoch notwendig sein.)

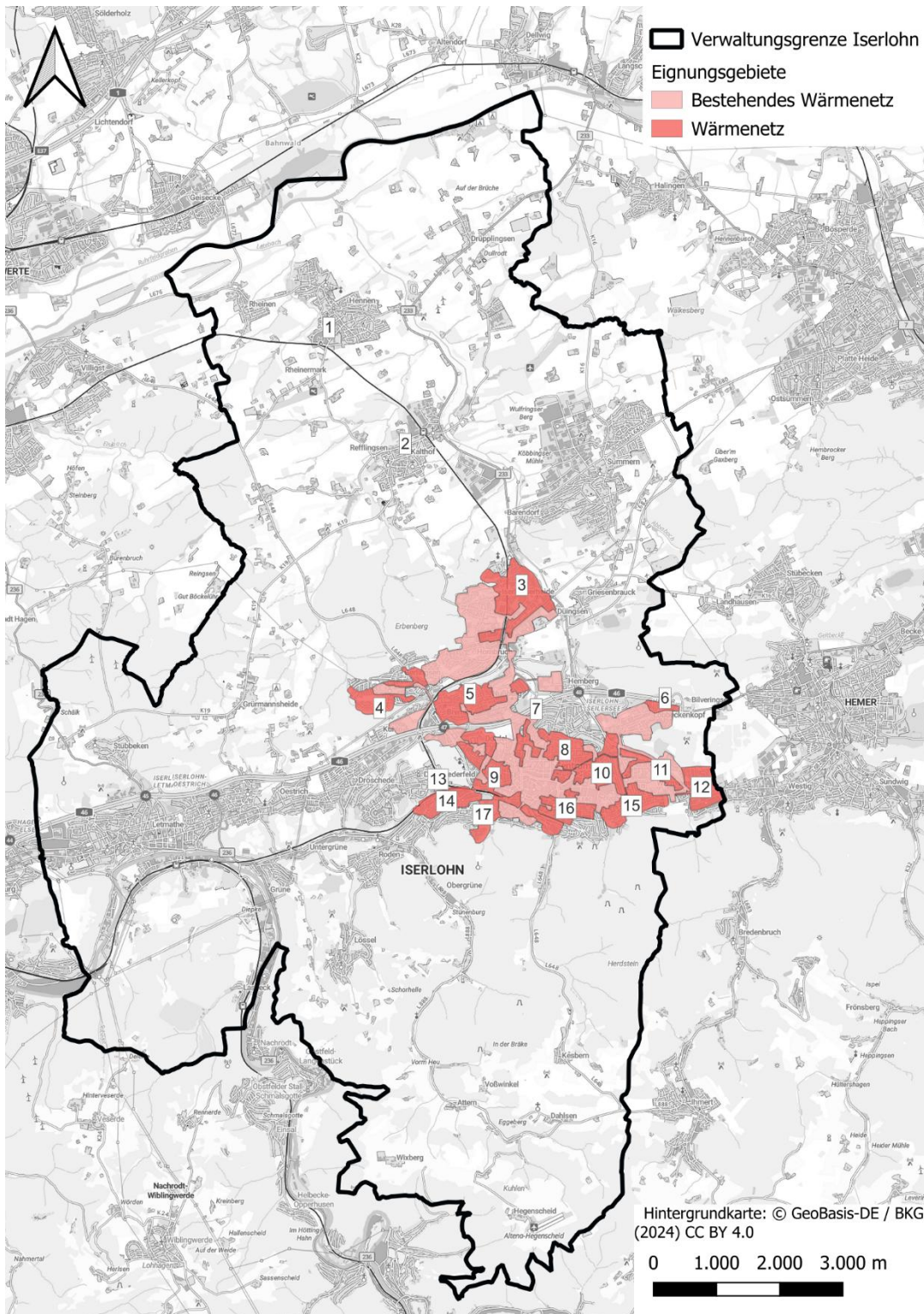


Abbildung 35: Einteilung des Stadtgebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsarten (nicht farbig markierte Bereiche: dezentrale Versorgung)

4.4 Endenergie- und Treibhausgasbilanz

In Abbildung 36 und Abbildung 37 sind die Endenergiebedarfe für Raumwärme bis 2045 nach Energieträger und im Zieljahr 2045 zusätzlich nach Sektor dargestellt. Der Endenergiebedarf entspricht der Menge an Energie, die der Heizanlage zugeführt werden muss, um den Bedarf zu decken – bei einer Gastherme die Menge an Erdgas und bei einer Wärmepumpe die Menge an Strom. Im Zieljahr 2045 könnten Wärmenetze ca. 37 % des Endenergiebedarfs decken. Während im IST-Zustand der Strombedarf kaum grafisch darstellbar ist, werden im Zielszenario 2045 rund 154 GWh/a Strom gebraucht, um die Wärmepumpen zu betreiben.

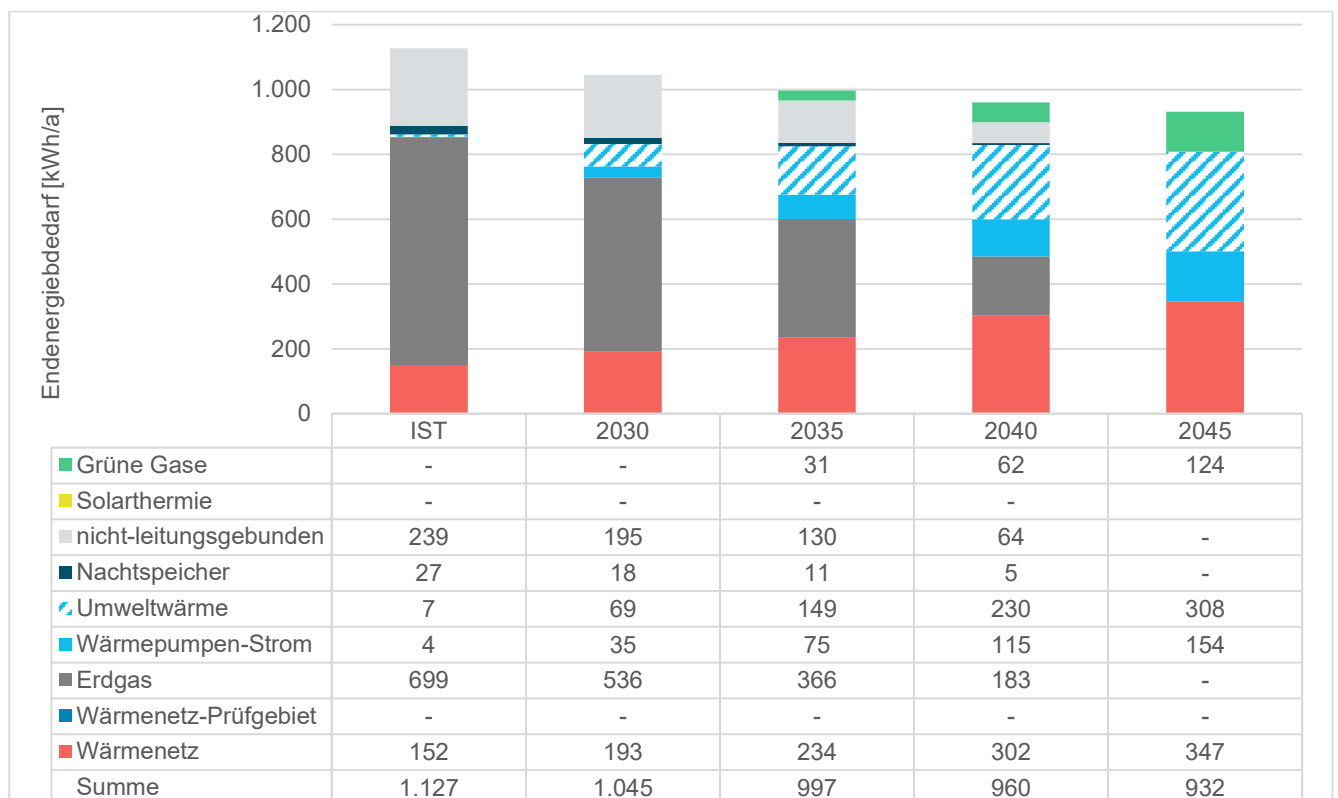


Abbildung 36: Endenergiebedarf für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme nach Energieträger in den Stützjahren bis 2045

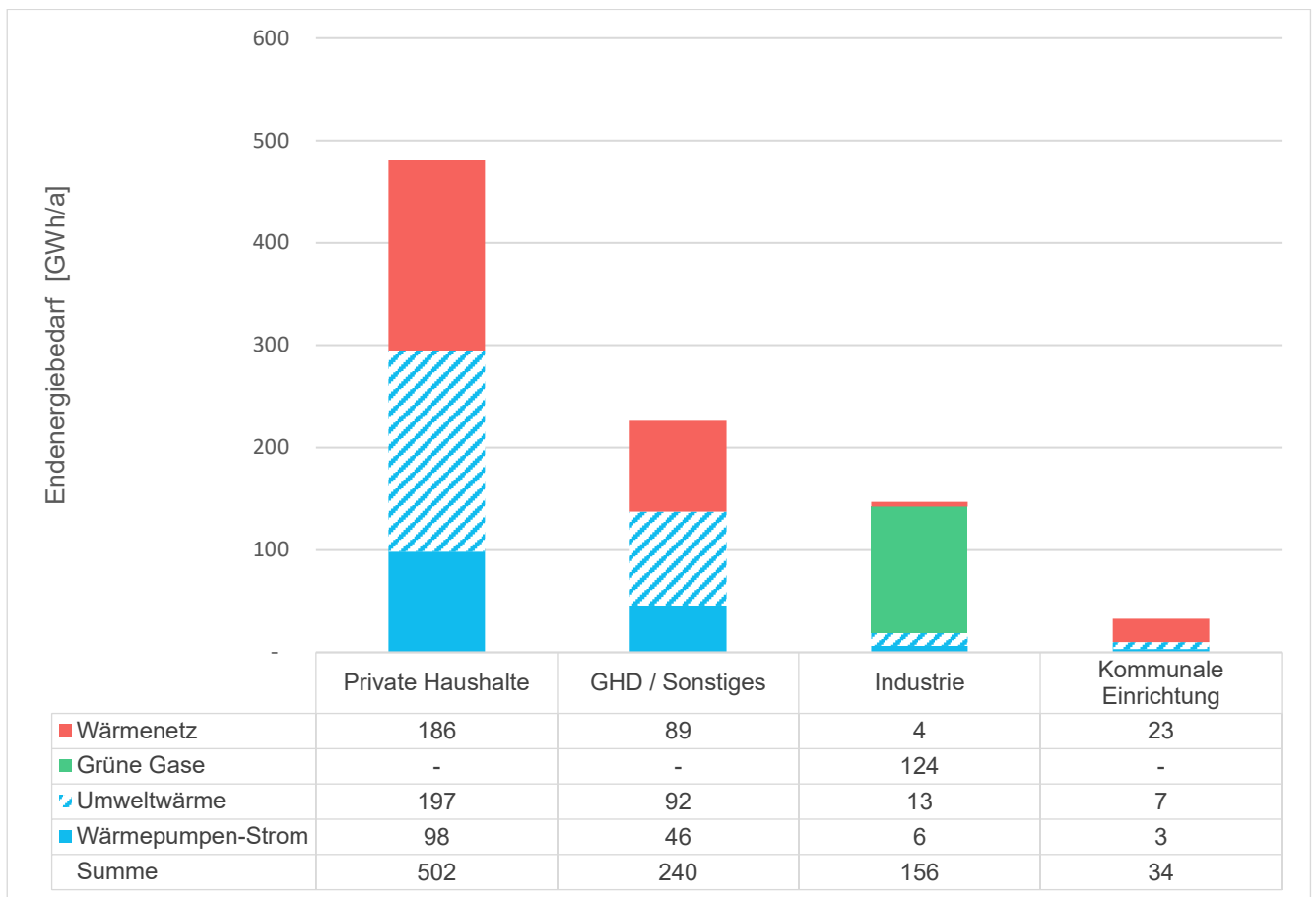


Abbildung 37: Endenergiebedarf für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme nach Sektoren und Endenergieträger im Zieljahr 2045

In Abbildung 38 sind die Treibhausgasemissionen nach Endenergieträger und in Abbildung 39 die Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Jahr 2045 abgebildet. Die Emissionen sinken bis 2045 auf einen Sockelbetrag von gut 22.000 t/a, was vor allem durch die Substitution von fossilen Heizkesseln mit Wärmenetzanschlüssen oder dezentralen Wärmepumpen erreicht wird. Durch die Erreichung der weitestgehenden THG-Neutralität sowohl im Stromnetz als auch in Wärmenetzen können die verbleibenden Emissionen auf einen Sockelbetrag (dieser verbleibt u.a. auf Grund der Vorkettenemissionen) reduziert werden.

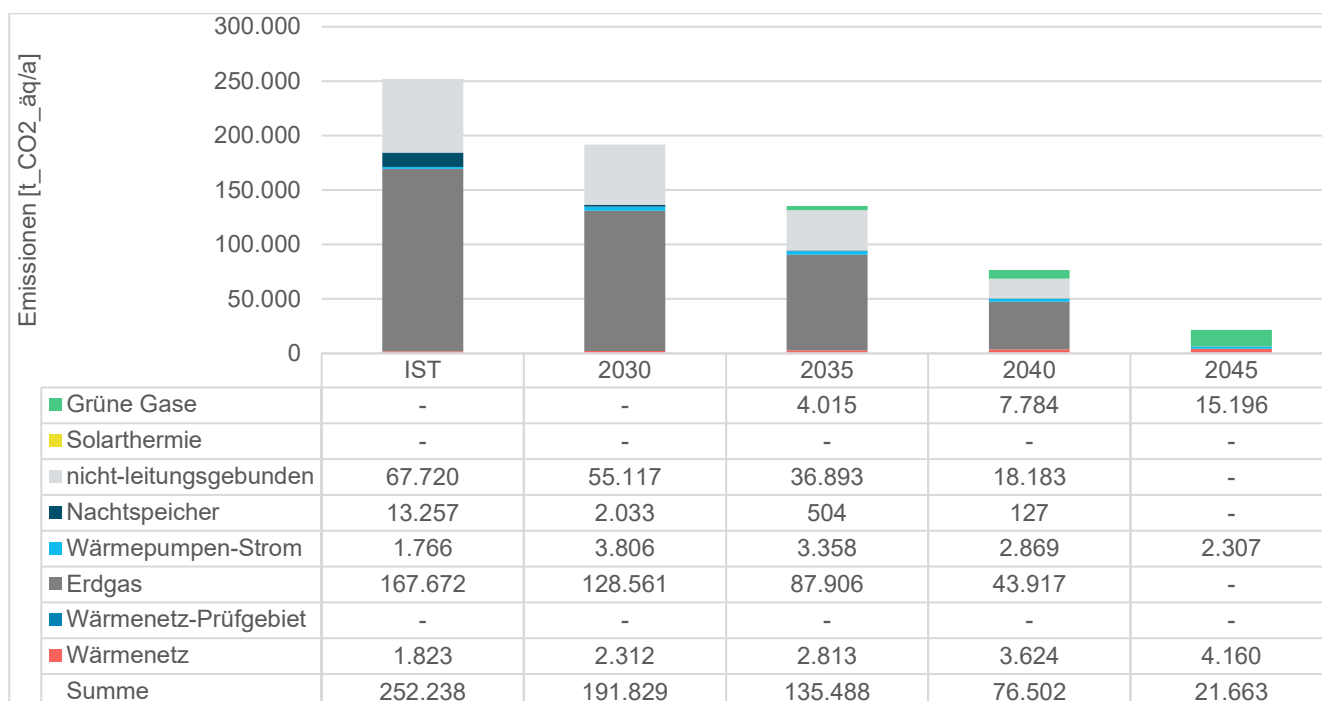


Abbildung 38: Treibhausgasemissionen der Energieträger in CO₂äq/a bis 2045

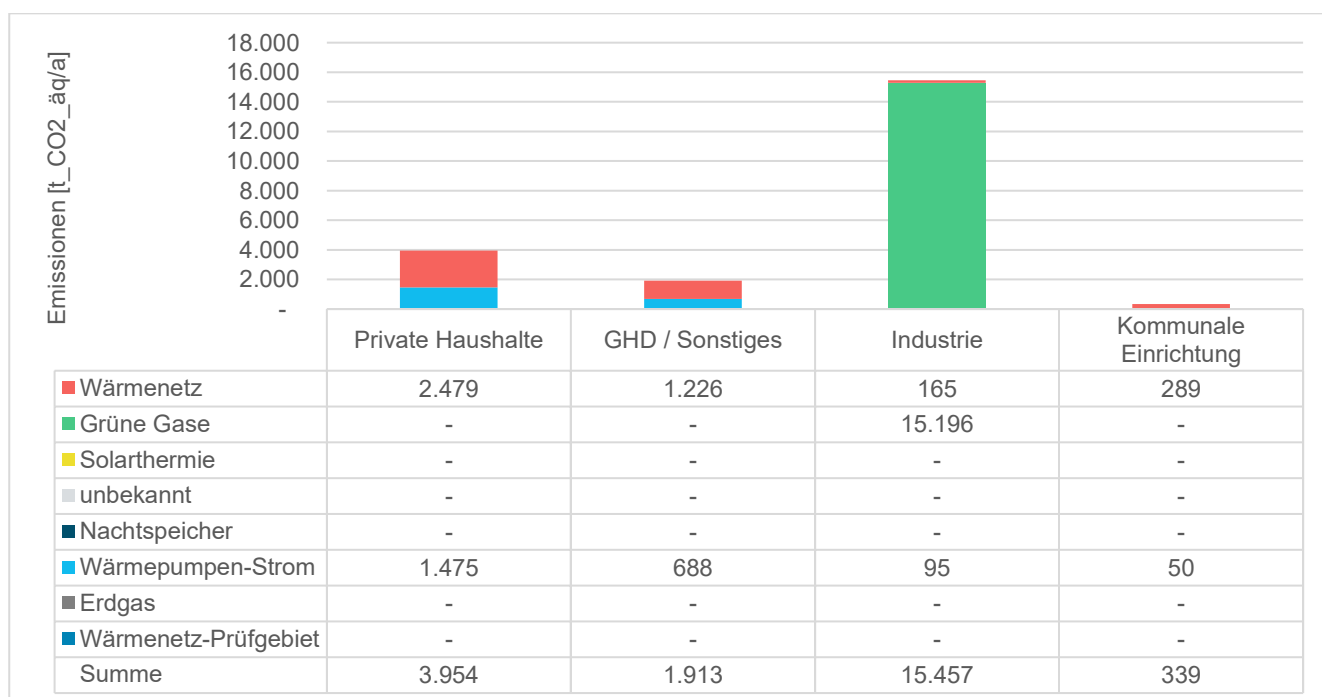


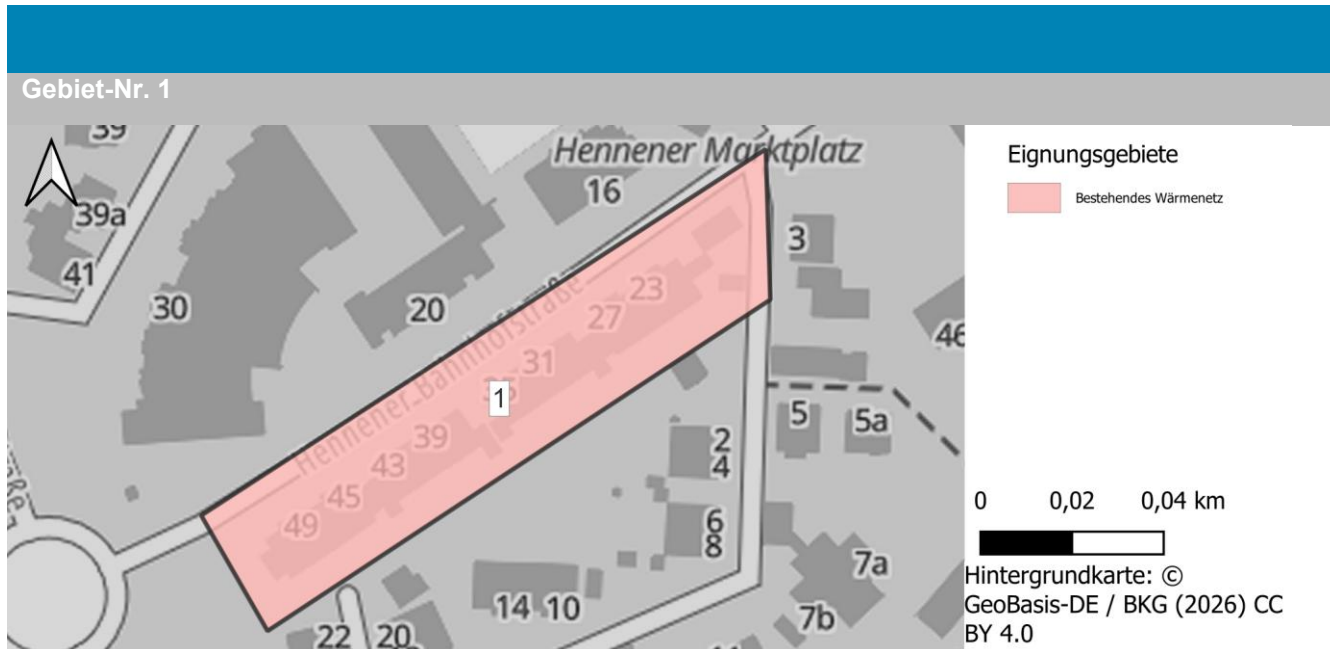
Abbildung 39: Treibhausgasemissionen der Sektoren und Energieträger in CO₂äq/a in 2045

4.5 Gebietssteckbriefe für die voraussichtliche Wärmeversorgung

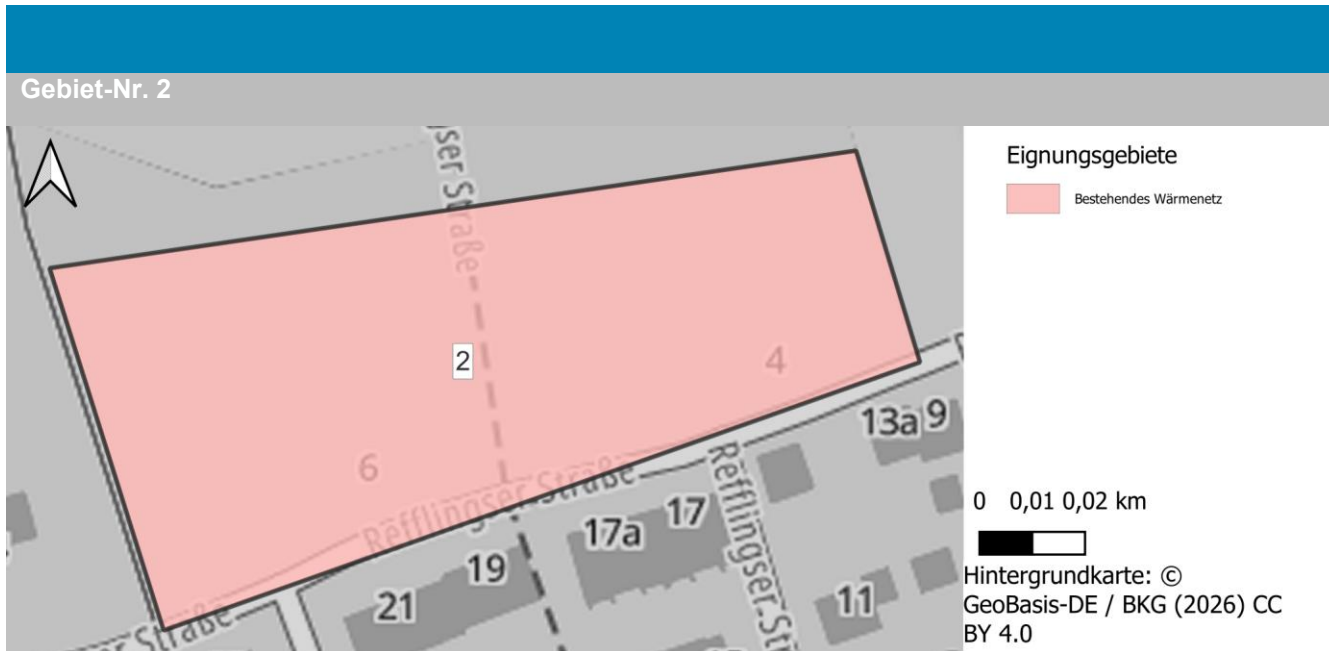
Mit Hilfe der nachfolgenden Gebietssteckbriefe werden die Teilgebiete aus Abbildung 35 detailliert dargestellt und mit relevanten Kennzahlen charakterisiert. Die Darstellung umfasst generelle Aspekte wie etwa die Anzahl der Gebäude oder durchschnittliche Wärmelinienlängen. Die Werte für Wärmebedarfe und -liniendichten sind jeweils bezogen auf einen Zeitraum von einem Jahr.

Alle Karten dienen nur der Darstellung und entsprechen keiner Ausweisung von Gebieten nach Wärmeplanungsgesetz. Die Darstellung eines Gebiets bedingt keinen Anspruch auf den Anschluss an ein Wärmenetz, sondern verdeutlicht in erster Linie, in welchen Bereichen in den kommenden Jahren detaillierte Untersuchungen zur Machbarkeit eines Wärmenetzes angestoßen werden sollten. Die Entscheidung, ob und wann ein Wärmenetz in den dargestellten Bereichen gebaut wird, steht weitestgehend noch aus. Ein Anspruch auf Realisierung lässt sich daraus nicht ableiten.

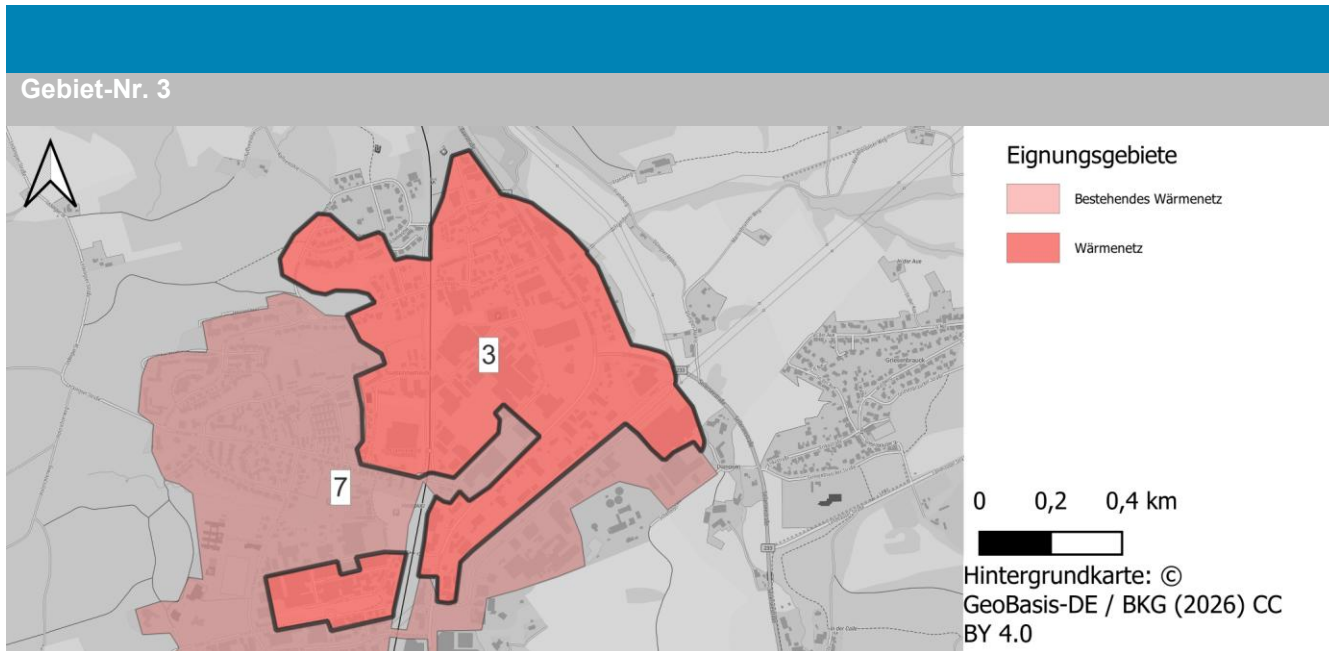
Es sind alle Teilgebiete mit der Zuordnung „Wärmenetz“ oder „Prüfgebiet“ dargestellt. Alle Gebiete, die nicht in den Gebietssteckbriefen inkludiert sind, gelten als „Dezentrale Versorgung“.



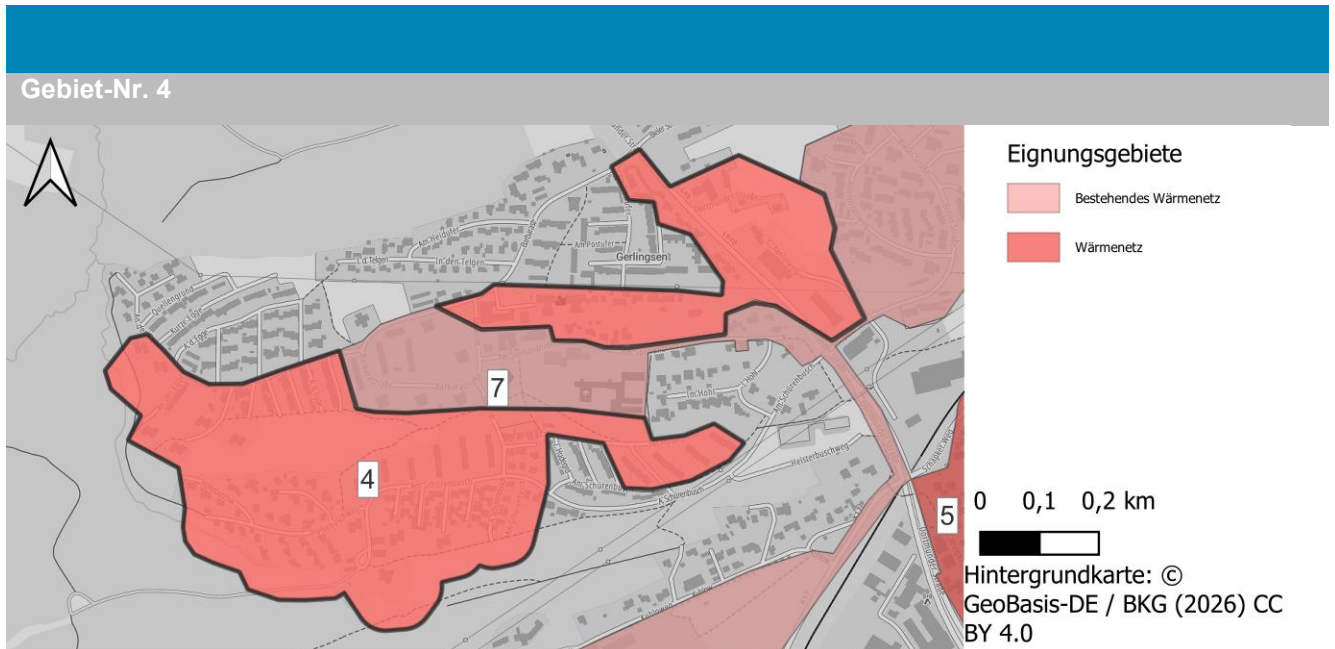
Wärmeliniendichte:	1,0 MWh/m
Anzahl Gebäude:	18
Gesamter Wärmebedarf:	113 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	6 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	80 kWh/m²
Th. Leistung (Summe):	57 kW
Th. Leistung (Median):	4 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	0 %



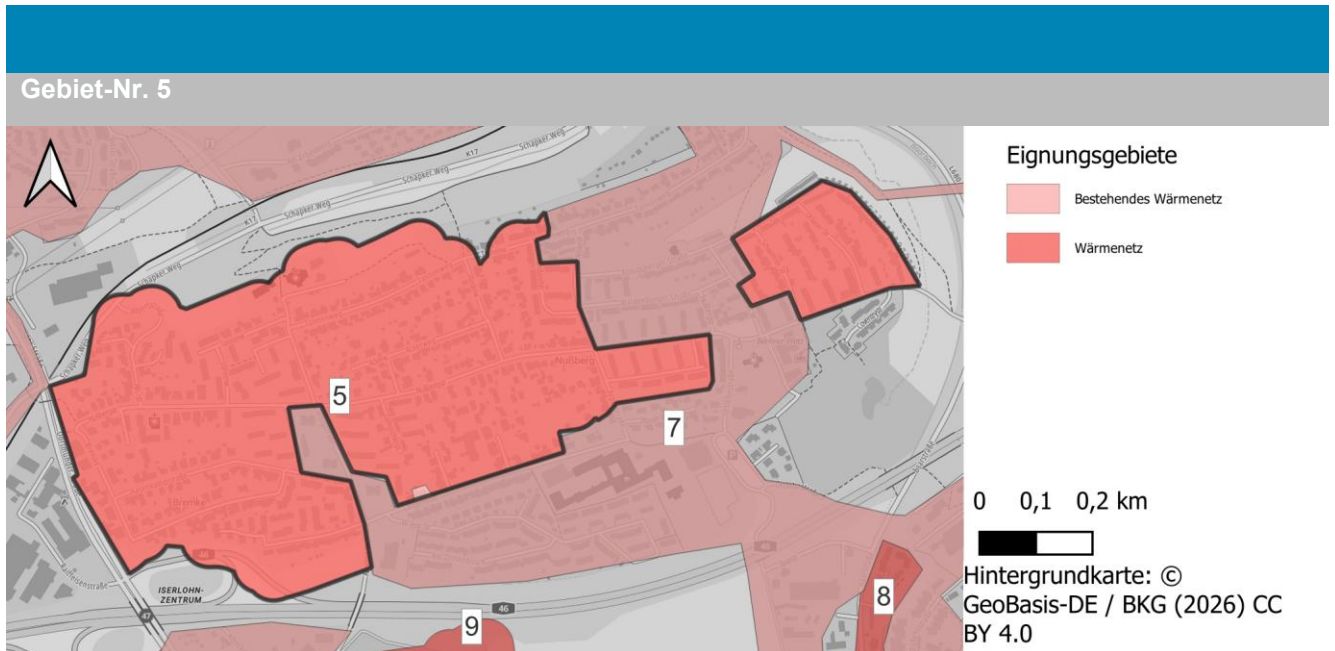
Wärmelinienichte:	1,0 MWh/m
Anzahl Gebäude:	2
Gesamter Wärmebedarf:	412 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	206 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	138 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	212 kW
Th. Leistung (Median):	106 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	34 %



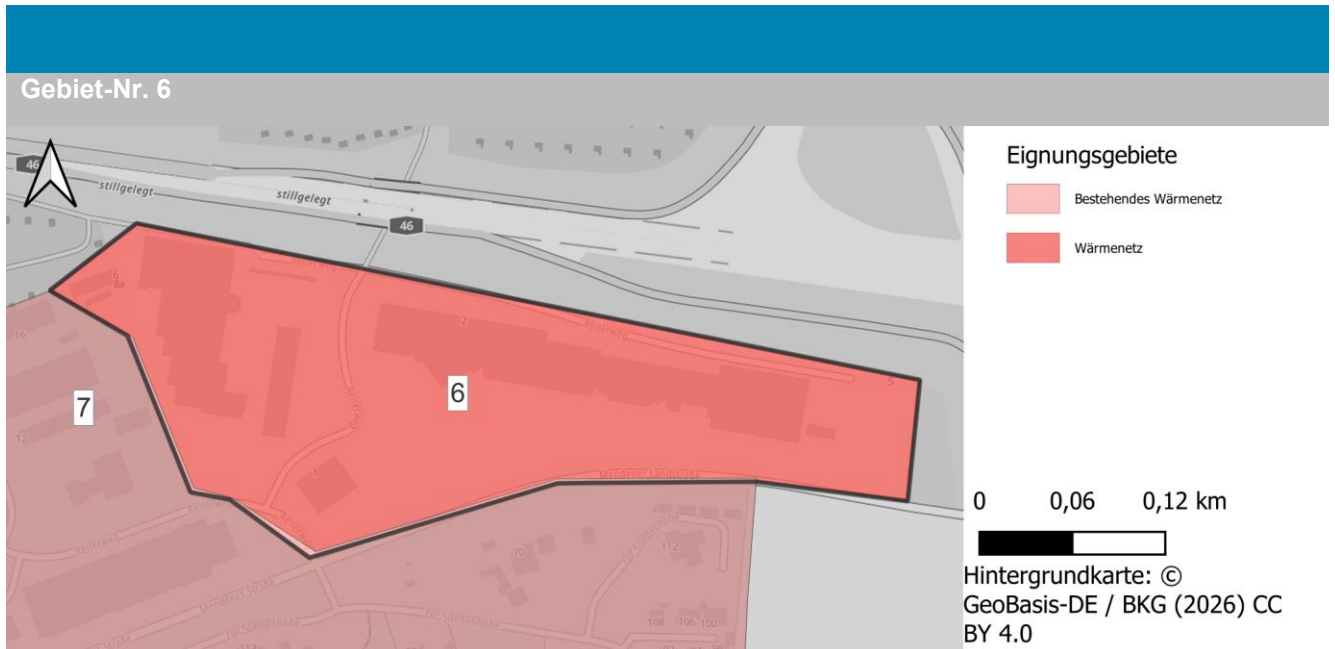
Wärmeliniendichte:	4,1 MWh/m
Anzahl Gebäude:	410
Gesamter Wärmebedarf:	24.761 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	60 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	119 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	10.830 kW
Th. Leistung (Median):	11 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	24 %



Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	2,2 MWh/m
Anzahl Gebäude:	206
Gesamter Wärmebedarf:	6.657 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	32 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	125 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	3.294 kW
Th. Leistung (Median):	11 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	9 %



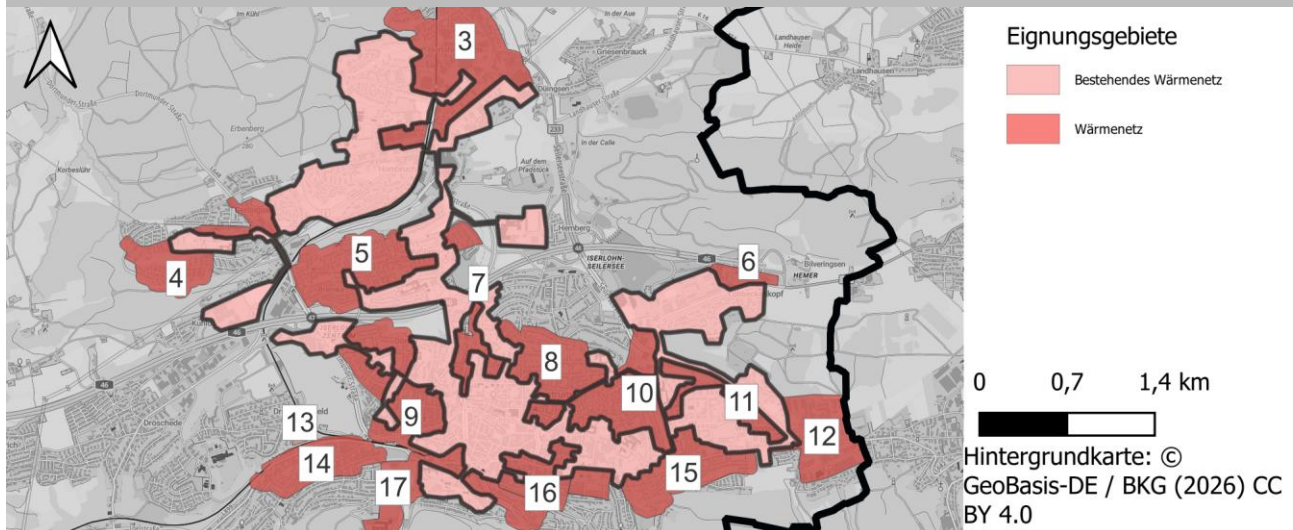
Wärmeliniendichte:	3,1 MWh/m
Anzahl Gebäude:	637
Gesamter Wärmebedarf:	16.969 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	27 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	130 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	8.480 kW
Th. Leistung (Median):	10 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	10 %



Wärmelinienichte:	8,9 MWh/m
Anzahl Gebäude:	8
Gesamter Wärmebedarf:	3.926 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	491 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	83 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	1.834 kW
Th. Leistung (Median):	36 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	6 %

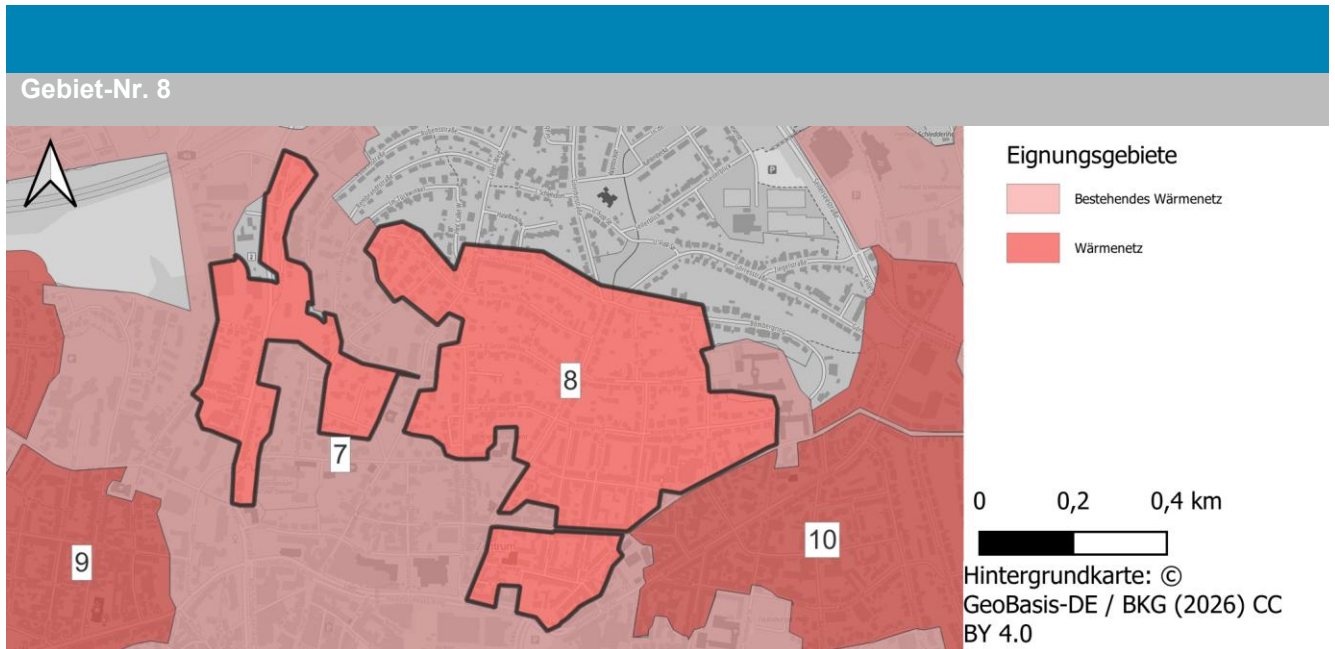
Gebiete mit bestehendem Fernwärmenetz

Gebiet-Nr. 7

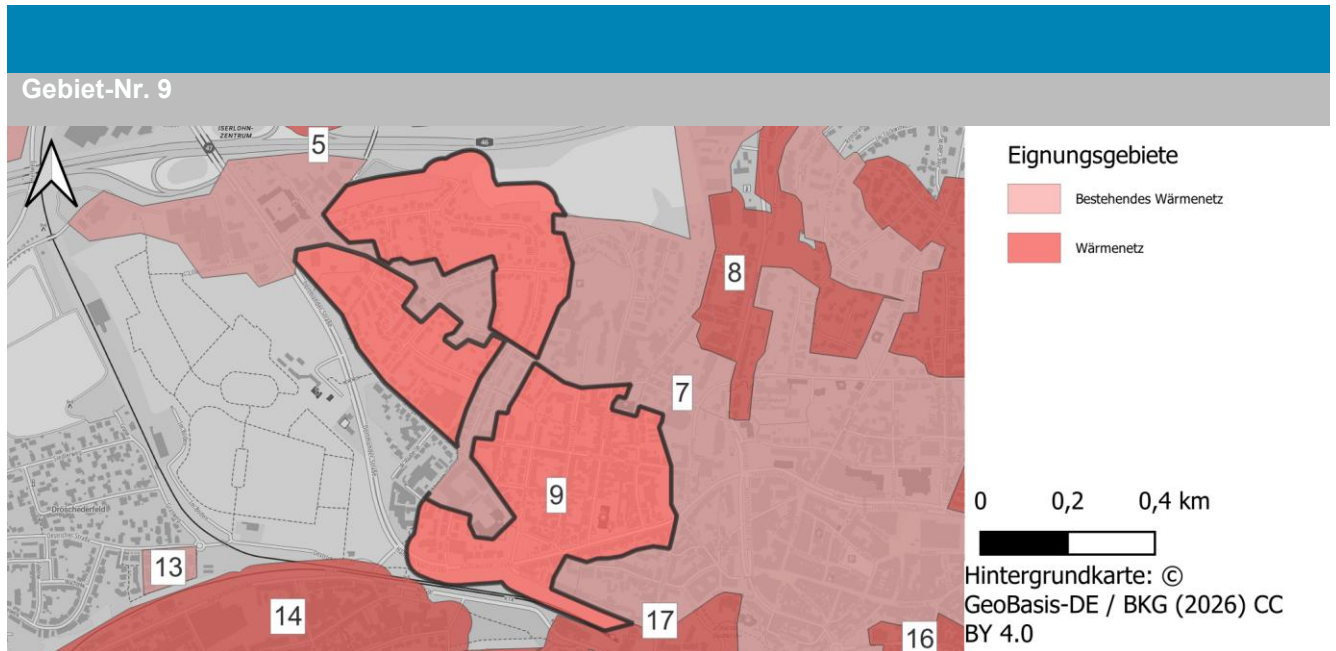


Wärmelinienichte:	4,5 MWh/m
Anzahl Gebäude:	3.205
Gesamter Wärmebedarf:	204.246 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	64 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	128 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	101.207 kW
Th. Leistung (Median):	13 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	17 %

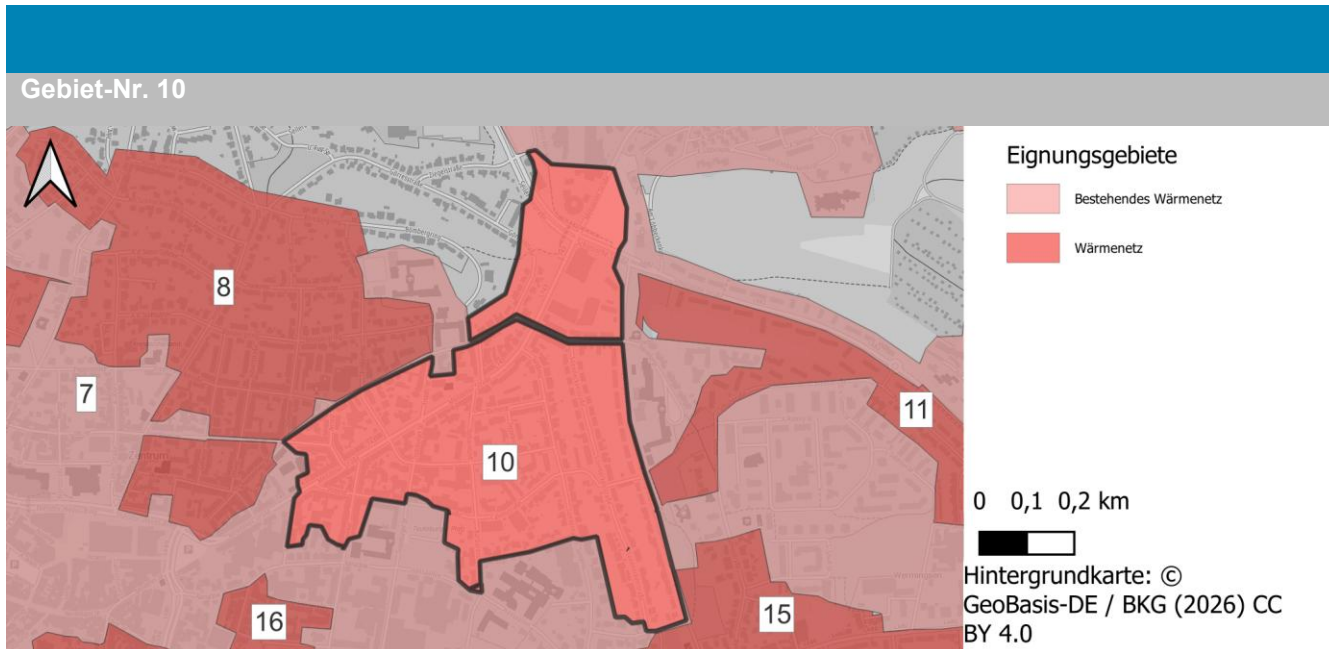
Beachte: Nicht alle Gebäude in Gebiet Nr. 7 sind bereits an das Fernwärmenetz angeschlossen!



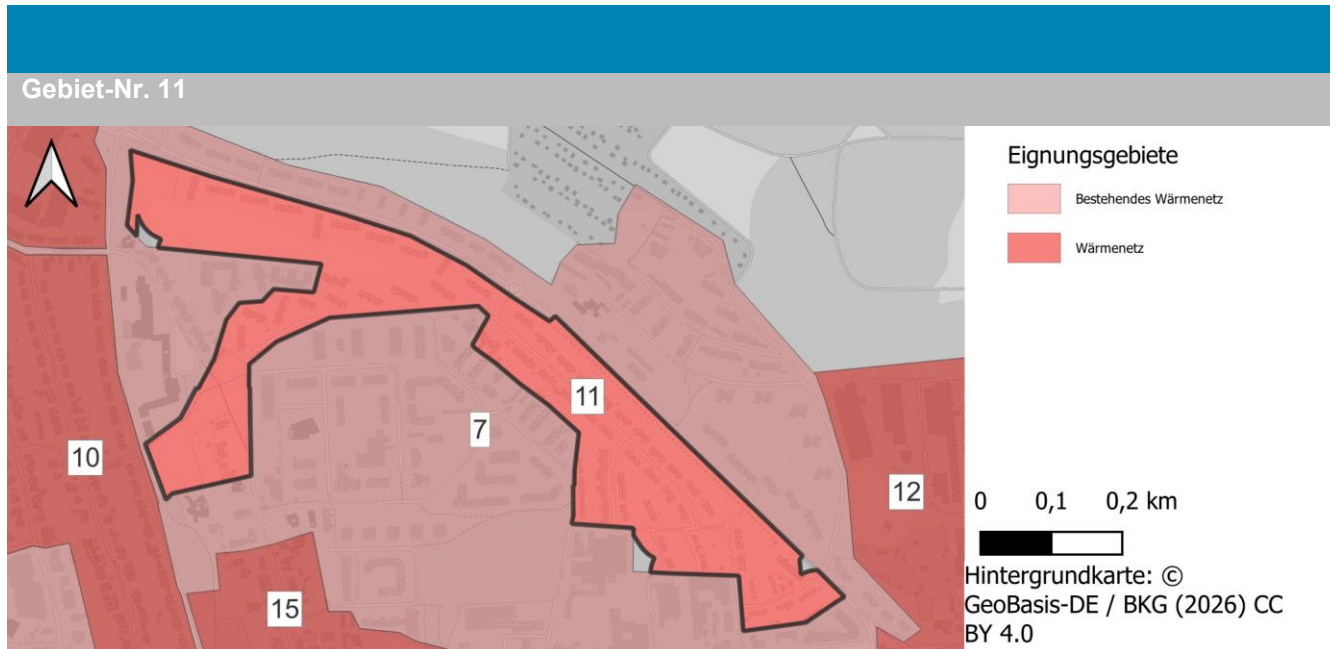
Wärmeliniendichte:	3,9 MWh/m
Anzahl Gebäude:	633
Gesamter Wärmebedarf:	25.648 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	41 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	131 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	12.701 kW
Th. Leistung (Median):	17 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	16 %



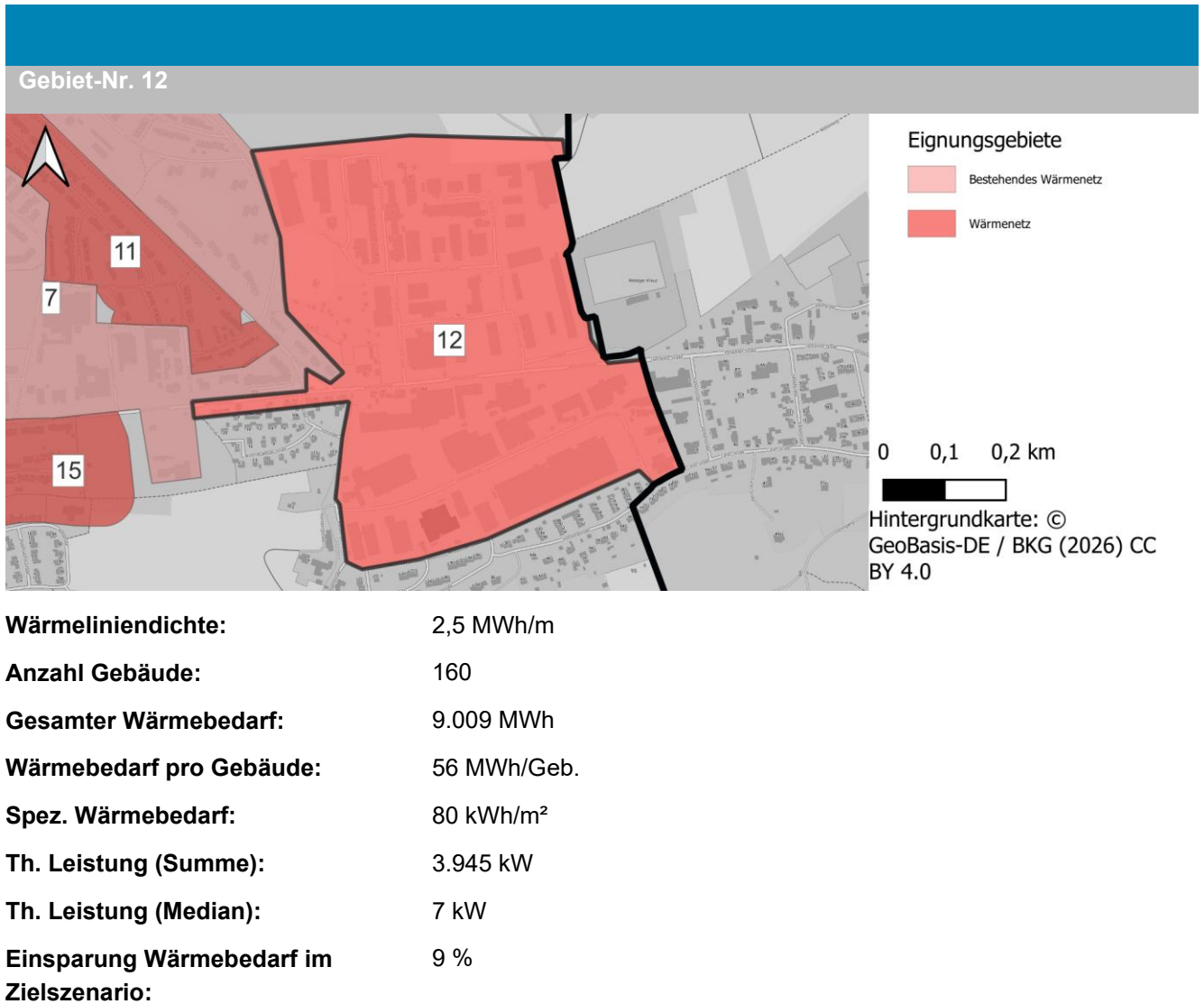
Wärmeliniendichte:	4,3 MWh/m
Anzahl Gebäude:	640
Gesamter Wärmebedarf:	21.637 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	34 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	131 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	10.446 kW
Th. Leistung (Median):	13 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	16 %

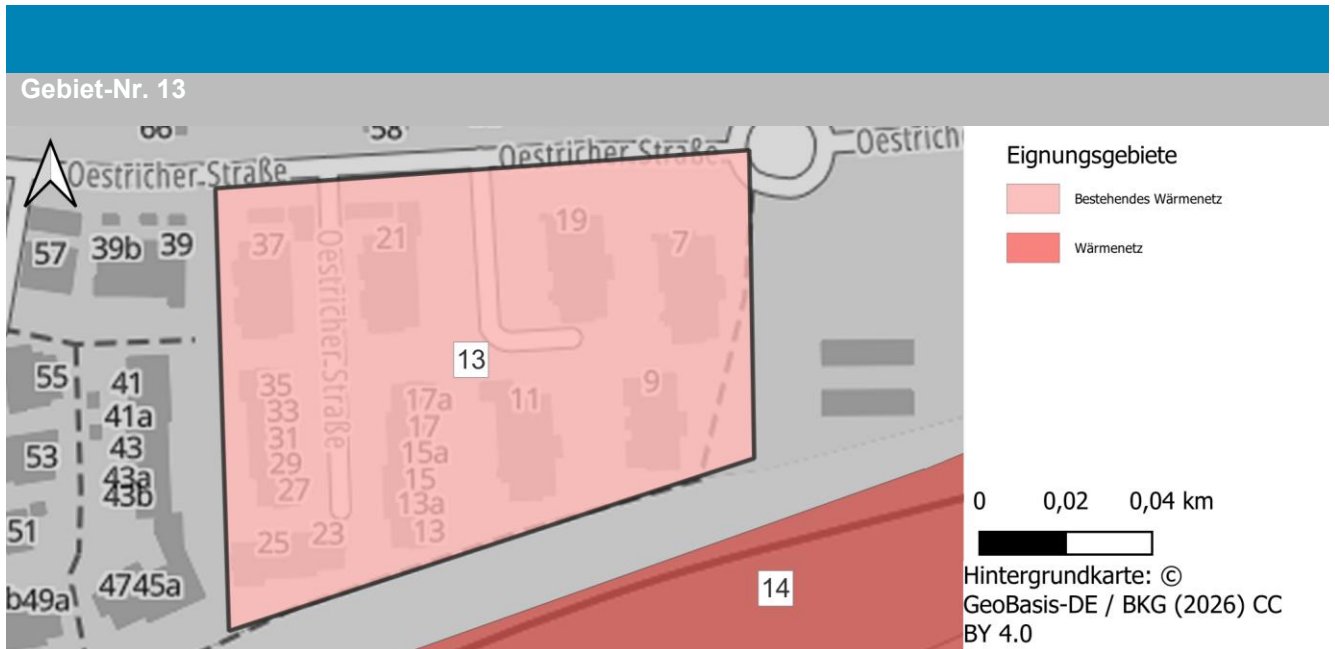


Wärmeliniendichte:	3,5 MWh/m
Anzahl Gebäude:	553
Gesamter Wärmebedarf:	18.777 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	34 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	131 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	9.101 kW
Th. Leistung (Median):	14 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	17 %

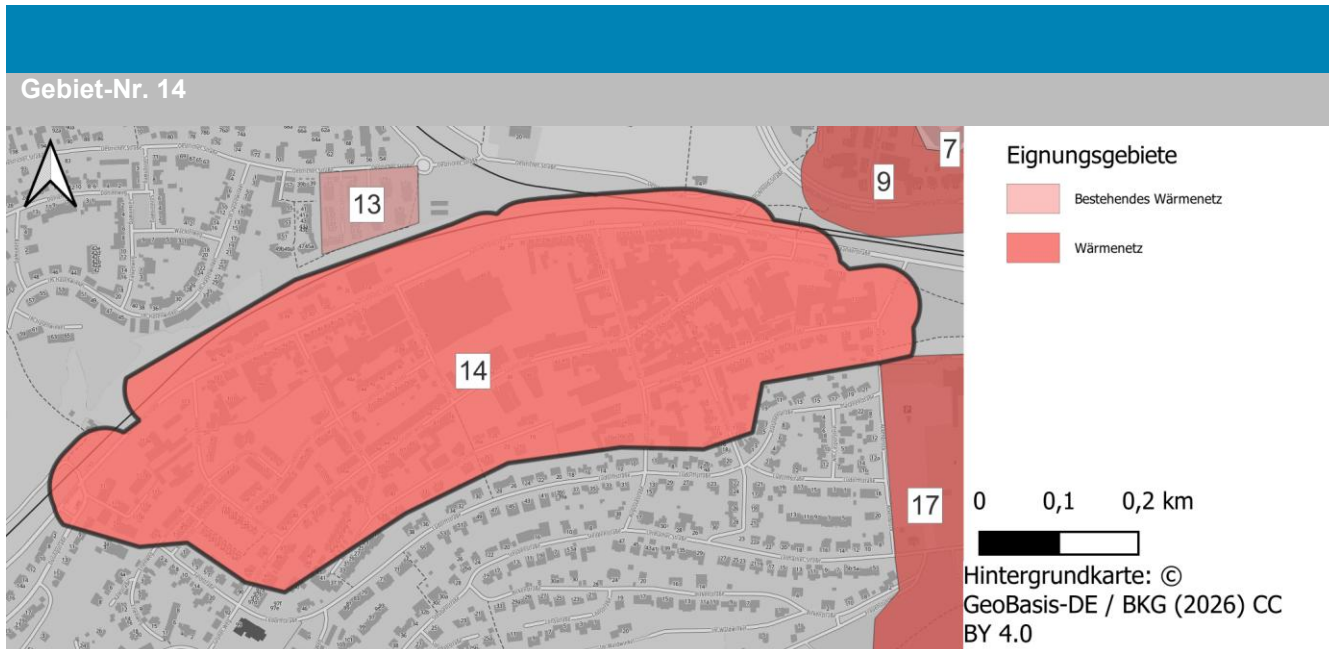


Wärmeliniendichte:	3,9 MWh/m
Anzahl Gebäude:	169
Gesamter Wärmebedarf:	4.897 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	29 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	129 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	2.454 kW
Th. Leistung (Median):	10 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	13 %

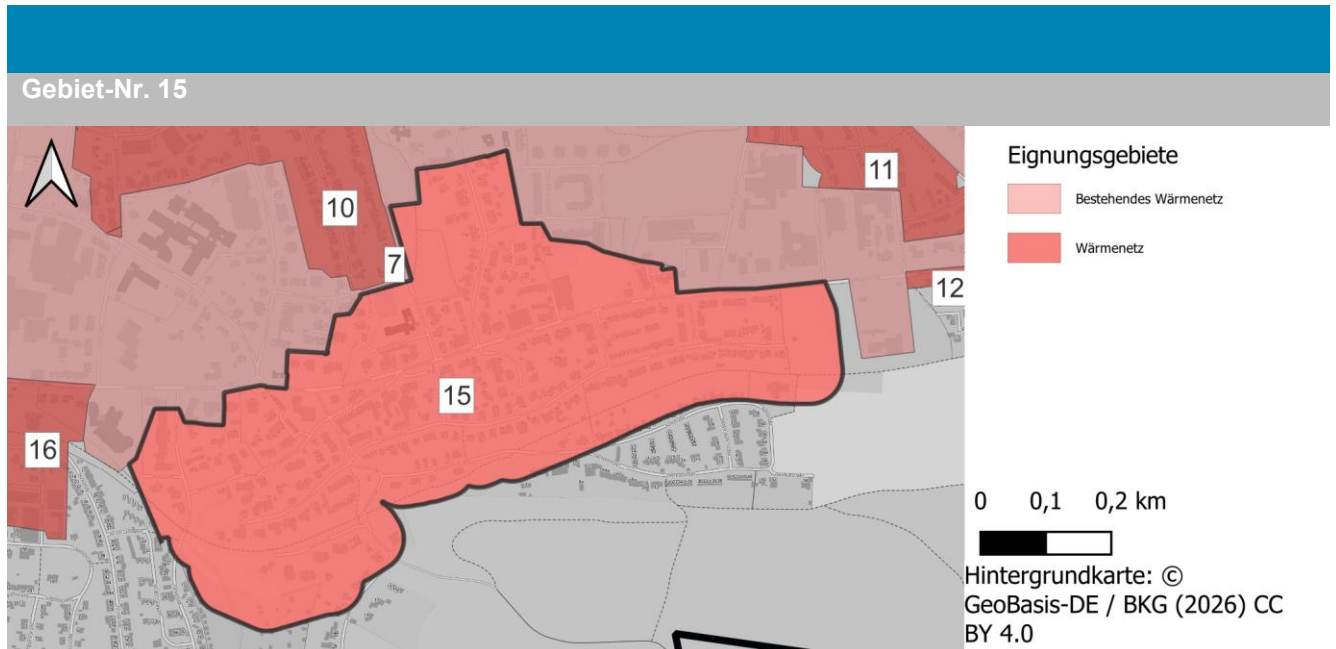




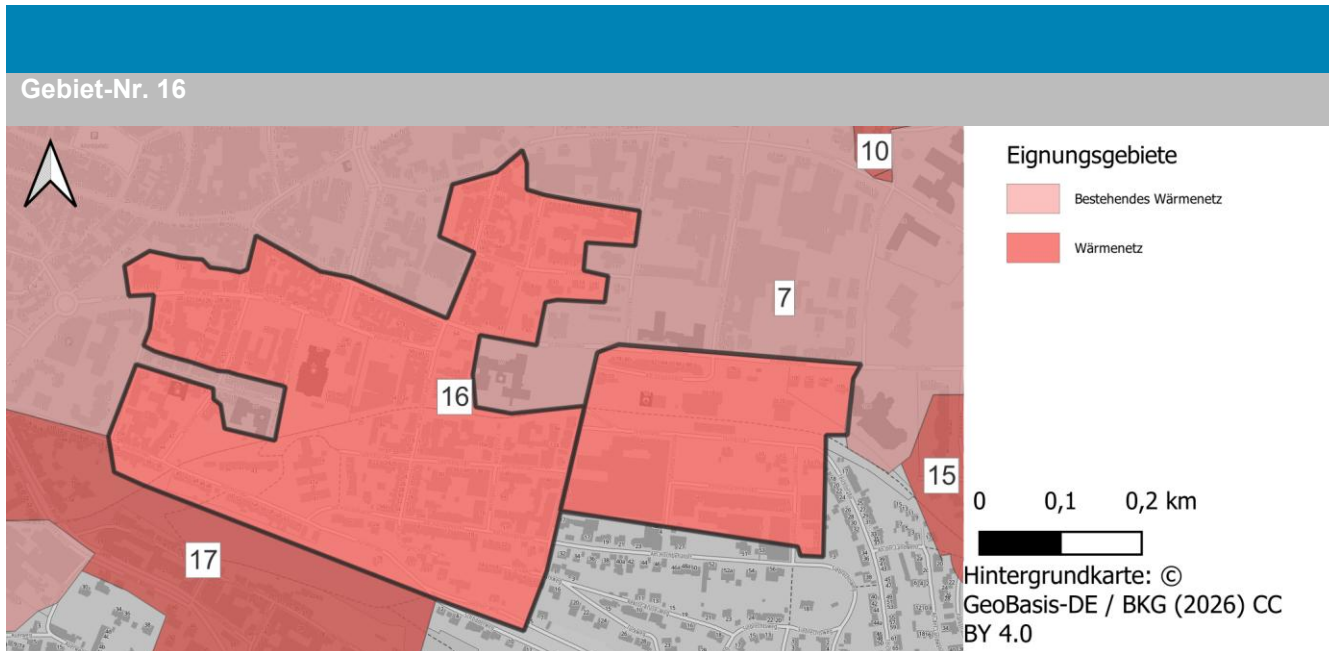
Wärmeliniendichte:	5,0 MWh/m
Anzahl Gebäude:	21
Gesamter Wärmebedarf:	431 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	21 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	71 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	216 kW
Th. Leistung (Median):	3 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	0 %



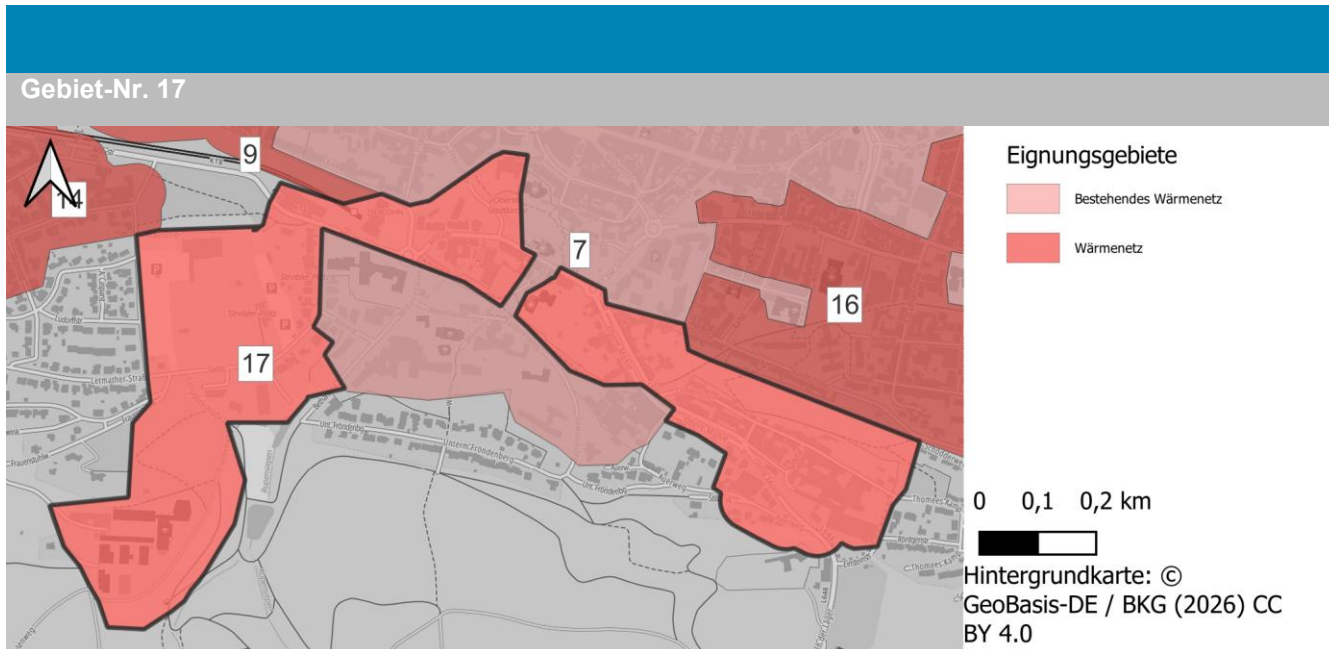
Wärmeliniendichte:	4,8 MWh/m
Anzahl Gebäude:	390
Gesamter Wärmebedarf:	19.842 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	51 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	134 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	9.151 kW
Th. Leistung (Median):	13 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	18 %



Wärmeliniendichte:	3,0 MWh/m
Anzahl Gebäude:	385
Gesamter Wärmebedarf:	12.032 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	31 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	144 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	5.994 kW
Th. Leistung (Median):	12 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	15 %



Wärmeliniendichte:	5,0 MWh/m
Anzahl Gebäude:	457
Gesamter Wärmebedarf:	18.023 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	39 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	118 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	8.770 kW
Th. Leistung (Median):	14 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	19 %



Wärmeliniedichte:	5,1 MWh/m
Anzahl Gebäude:	240
Gesamter Wärmebedarf:	12.328 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	51 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	113 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	6.018 kW
Th. Leistung (Median):	12 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	17 %

4.6 Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

Gemäß § 18 WPG Abs. 5 sollen Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial kenntlich gemacht werden. Die Entscheidung für ein Gebiet mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial wurde auf Basis der im Zielszenario angesetzten Einsparung des Wärmebedarfs gefällt. In diesen Bereichen weisen die Gebäude mehrheitlich einen hohen spezifischen Wärmebedarf auf, der durch entsprechende Maßnahmen priorisiert gesenkt werden sollte. Zugleich haben die dargestellten Gebiete einen exemplarischen Charakter und decken die Bereiche und Gebäude mit hohem Sanierungsbedarf nicht erschöpfend ab.

Um die Herausforderungen gezielt anzugehen, sollten energetische Quartierskonzepte erarbeitet werden. Zwar weisen alle Gebiete einen hohen spezifischen Wärmebedarf auf, jedoch sind die Gebiete dennoch unterschiedlich zu bewerten. Im besten Fall lassen sich die Erkenntnisse auf andere Gebiete übertragen. Eine Übersicht der Gebiete findet sich in Abbildung 40.

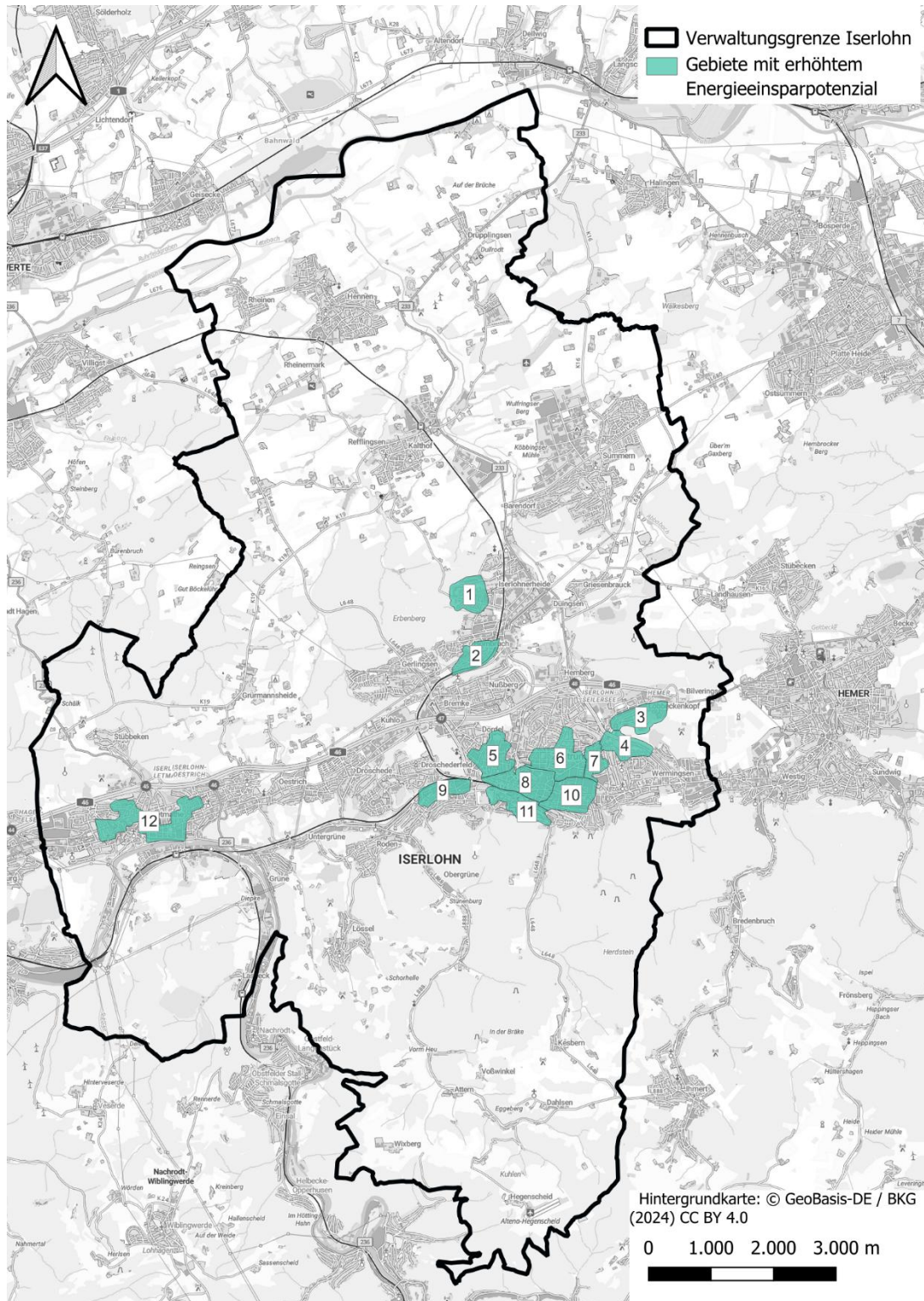
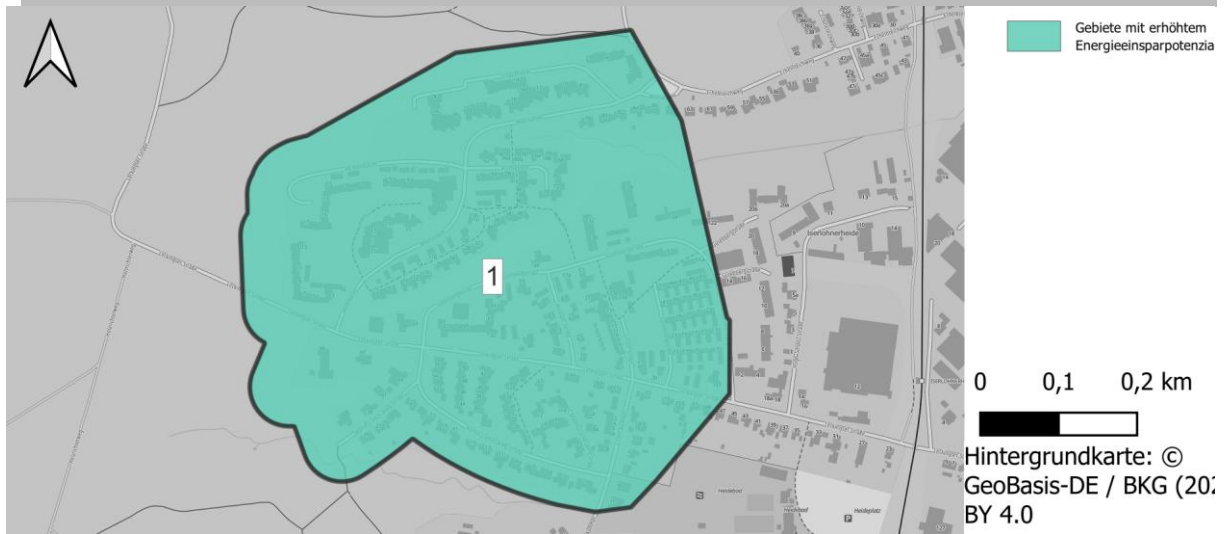


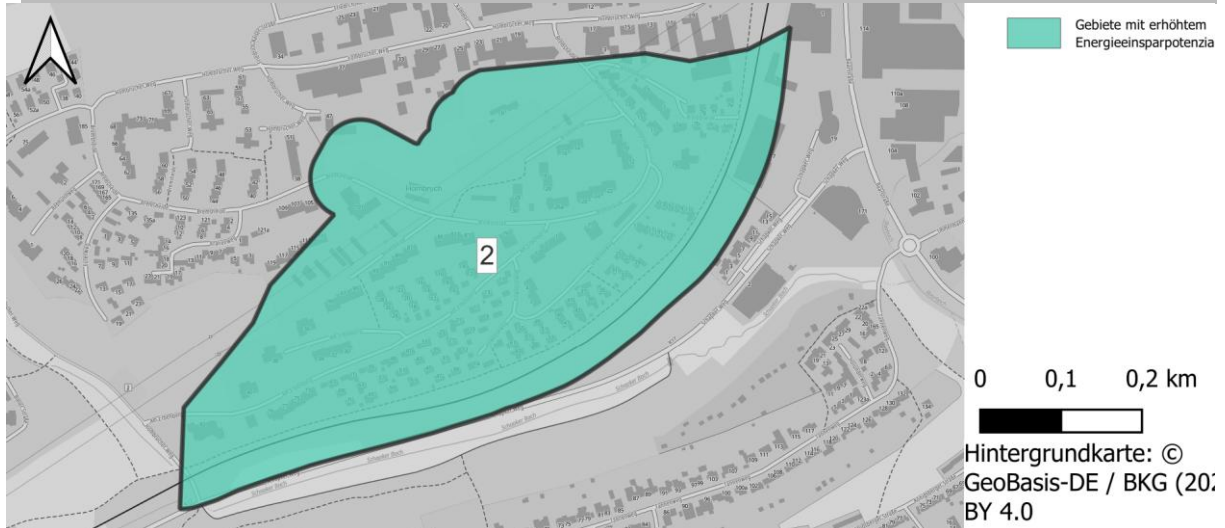
Abbildung 40: Übersichtskarte der Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

Gebiet-Nr. 1



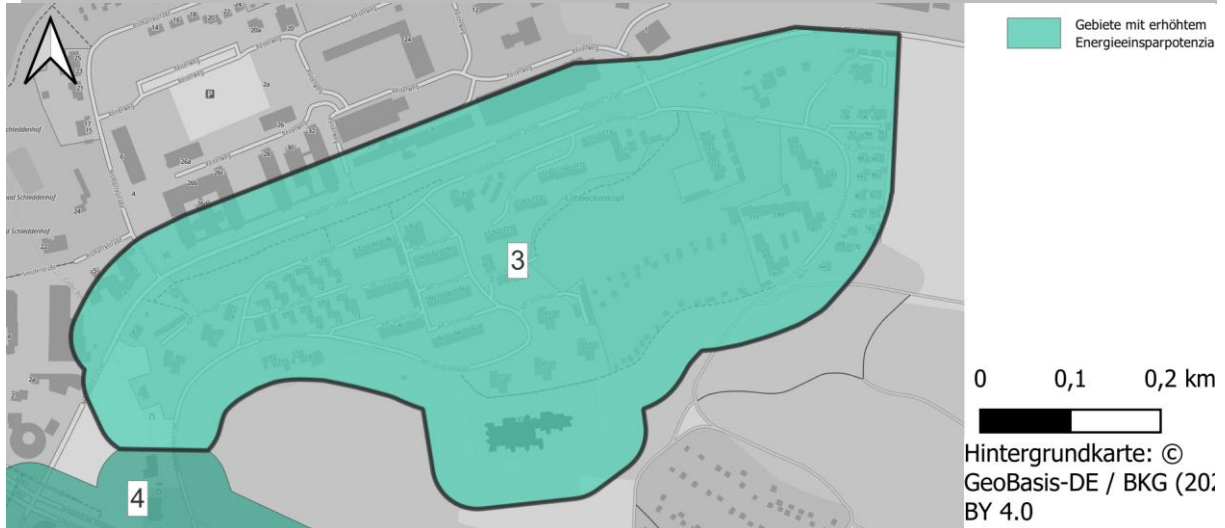
Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	2,6 MWh/m
Anzahl Gebäude:	215
Gesamter Wärmebedarf:	9.546 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	44 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	158 kWh/m²
Th. Leistung (Summe):	4.779 kW
Th. Leistung (Median):	14 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	21 %

Gebiet-Nr. 2



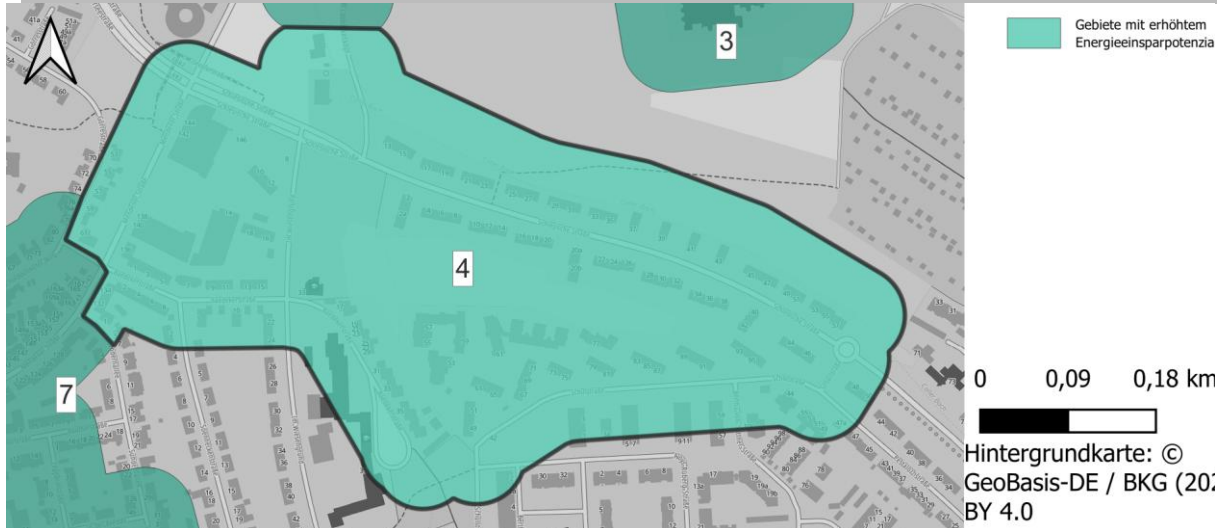
Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	2,8 MWh/m
Anzahl Gebäude:	151
Gesamter Wärmebedarf:	7.398 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	49 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	178 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	3.647 kW
Th. Leistung (Median):	10 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	17 %

Gebiet-Nr. 3



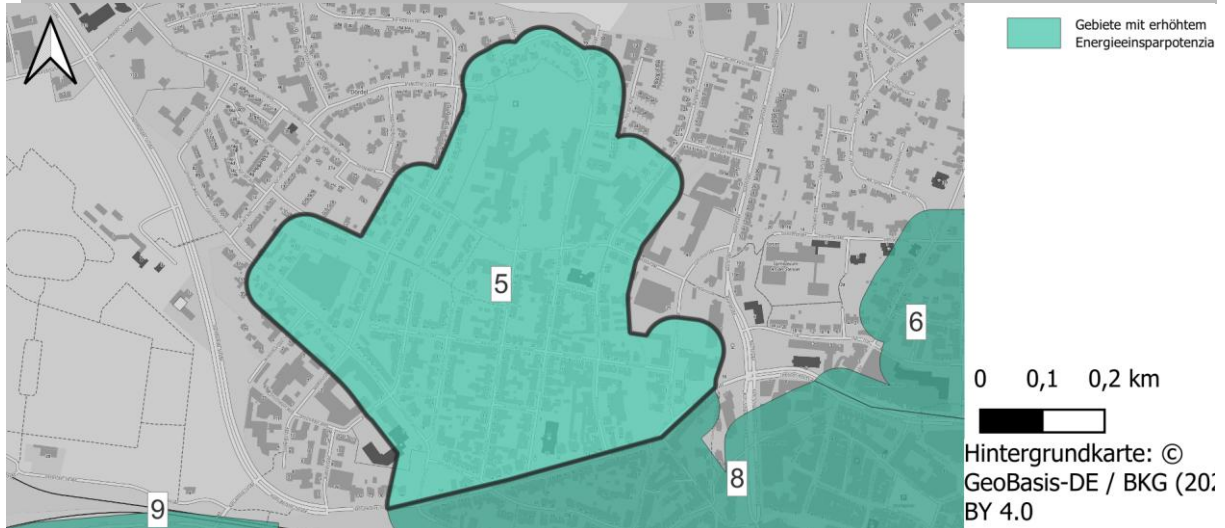
Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	5,3 MWh/m
Anzahl Gebäude:	122
Gesamter Wärmebedarf:	9.841 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	81 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	134 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	4.849 kW
Th. Leistung (Median):	16 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	25 %

Gebiet-Nr. 4



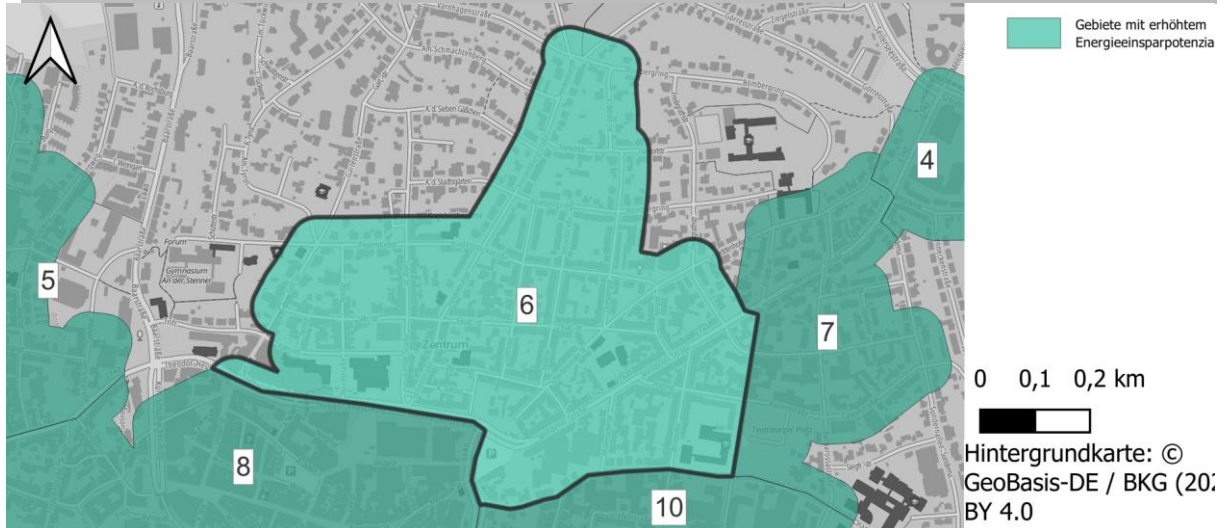
Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	4,5 MWh/m
Anzahl Gebäude:	134
Gesamter Wärmebedarf:	9.703 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	72 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	149 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	4.911 kW
Th. Leistung (Median):	23 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	27 %

Gebiet-Nr. 5



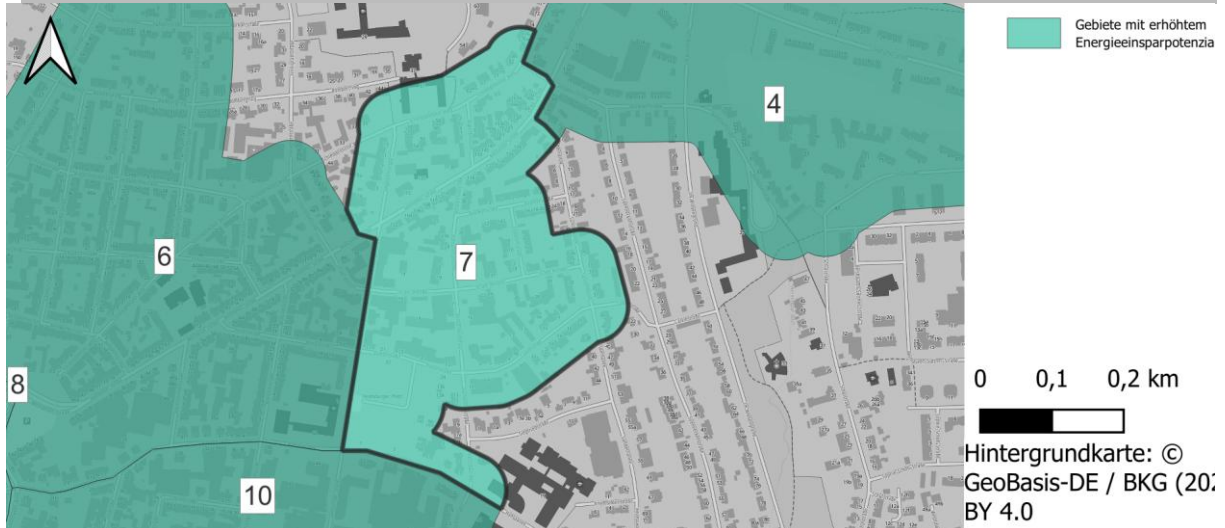
Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	5,3 MWh/m
Anzahl Gebäude:	508
Gesamter Wärmebedarf:	25.614 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	50 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	131 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	12.550 kW
Th. Leistung (Median):	16 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	23 %

Gebiet-Nr. 6



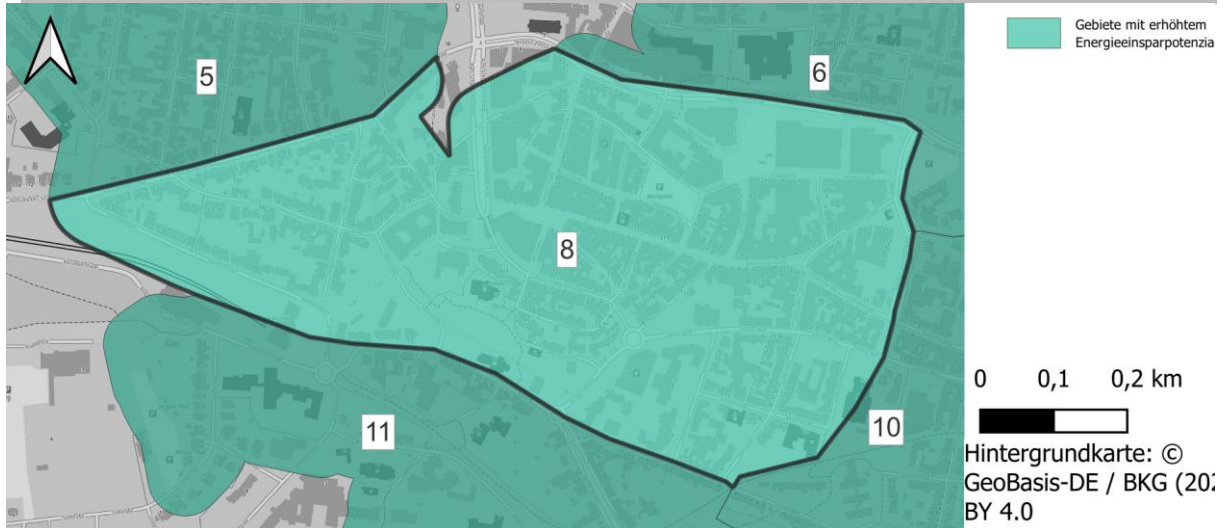
Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	4,7 MWh/m
Anzahl Gebäude:	778
Gesamter Wärmebedarf:	34.912 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	45 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	133 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	17.334 kW
Th. Leistung (Median):	17 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	18 %

Gebiet-Nr. 7



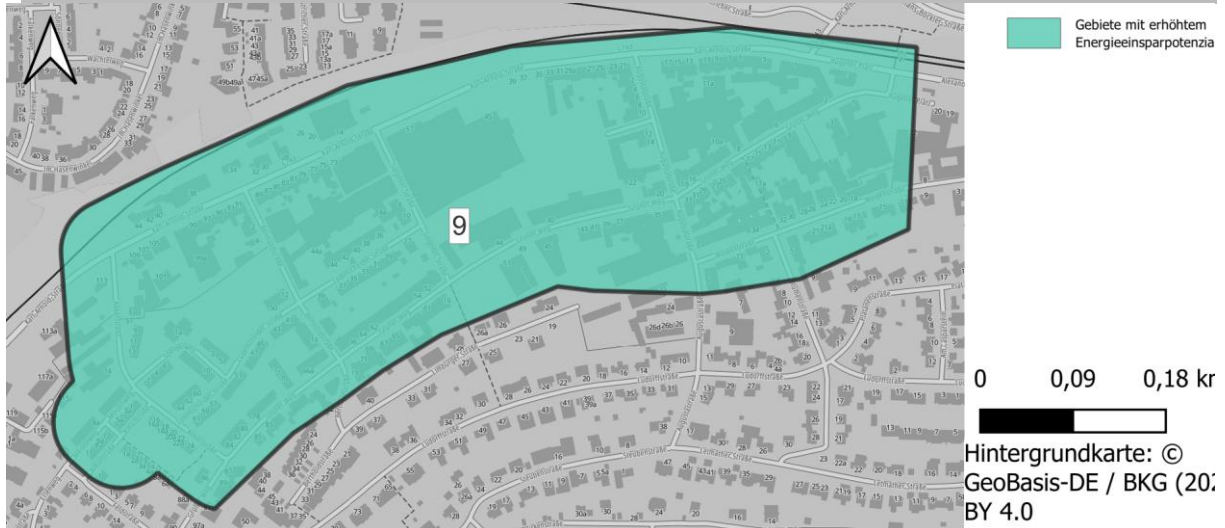
Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	2,9 MWh/m
Anzahl Gebäude:	210
Gesamter Wärmebedarf:	7.216 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	34 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	123 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	3.459 kW
Th. Leistung (Median):	13 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	18 %

Gebiet-Nr. 8



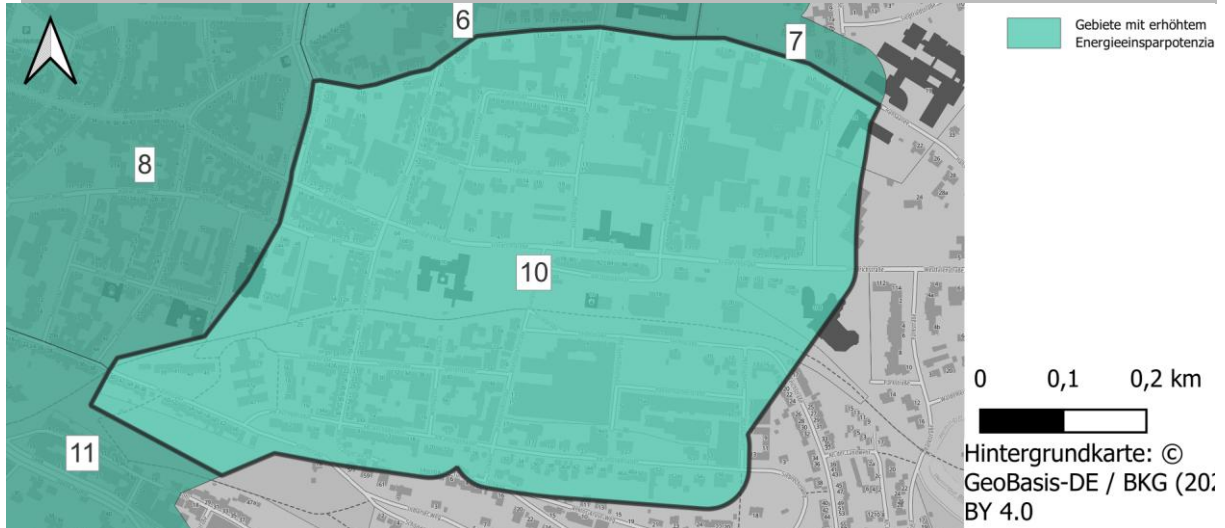
Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	6,3 MWh/m
Anzahl Gebäude:	668
Gesamter Wärmebedarf:	42.884 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	64 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	115 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	20.499 kW
Th. Leistung (Median):	18 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	21 %

Gebiet-Nr. 9



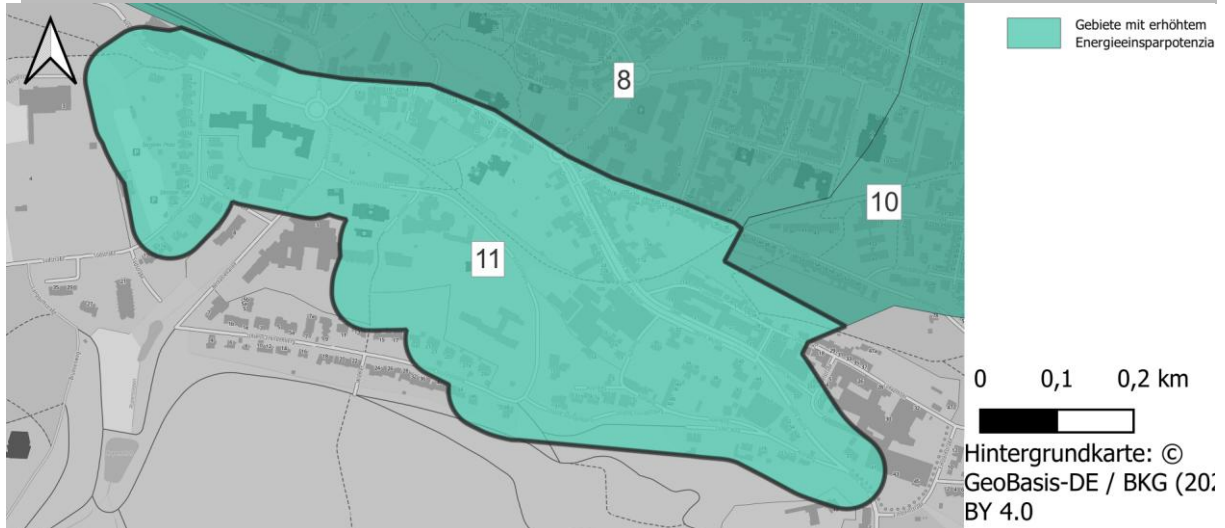
Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	5,2 MWh/m
Anzahl Gebäude:	312
Gesamter Wärmebedarf:	17.116 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	55 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	139 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	7.855 kW
Th. Leistung (Median):	14 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	20 %

Gebiet-Nr. 10



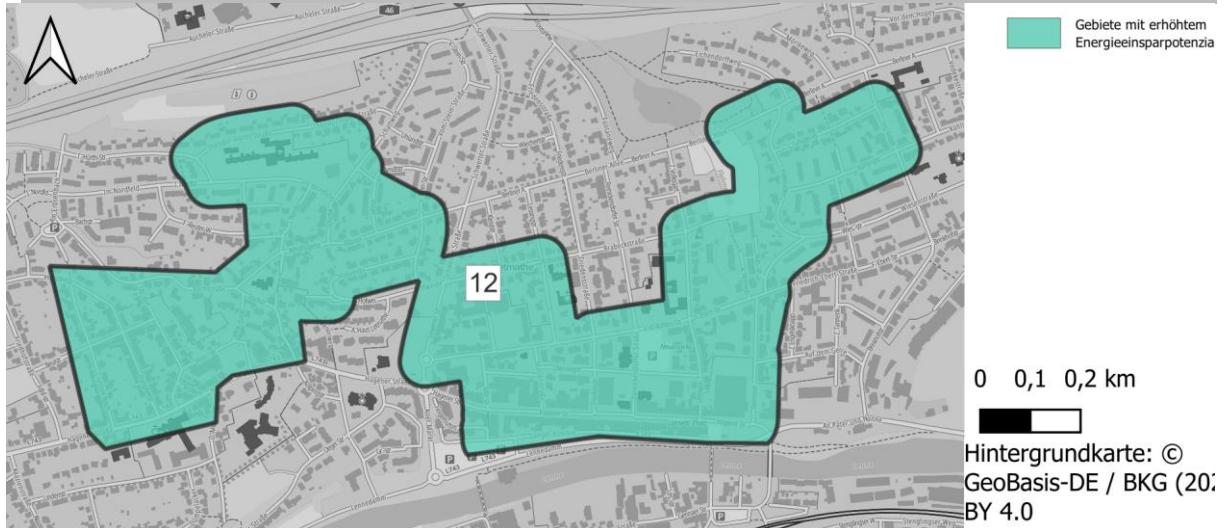
Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	5,2 MWh/m
Anzahl Gebäude:	486
Gesamter Wärmebedarf:	25.317 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	52 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	110 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	12.265 kW
Th. Leistung (Median):	13 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	15 %

Gebiet-Nr. 11



Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniedichte:	4,5 MWh/m
Anzahl Gebäude:	235
Gesamter Wärmebedarf:	13.704 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	58 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	122 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	6.976 kW
Th. Leistung (Median):	13 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	20 %

Gebiet-Nr. 12



Abstand zum Wärmenetz:	k.A.
Wärmeliniendichte:	3,2 MWh/m
Anzahl Gebäude:	890
Gesamter Wärmebedarf:	30.671 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	34 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	112 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	15.385 kW
Th. Leistung (Median):	11 kW
Einsparung Wärmebedarf im Zielszenario:	17 %

5 WÄRMEWENDESTRATEGIE MIT MAßNAHMENKATALOG

Im Folgenden werden die Maßnahmen in Form von Steckbriefen dargestellt, die gebraucht werden, um das Zielszenario zu erreichen. Zusätzlich sind geeignete Rahmenbedingungen auf Bundes- und Landesebene erforderlich, etwa durch entsprechende ordnungsrechtliche Maßnahmen oder Förderprogramme. In den Maßnahmenblättern werden die Maßnahmen beschrieben und über Kennzahlen quantitativ eingeordnet. Maßnahmen mit sehr hoher Priorität sollten möglichst unverzüglich umgesetzt werden, da diese in der Regel das Fundament für die Umsetzung weiterer Maßnahmen und Projekte bilden.

Der Maßnahmenplan für die Gesamtstadt umfasst 17 Maßnahmen. Es handelt sich dabei um gutachterliche Empfehlungen von HIC Consulting, welche den notwendigen Handlungsbedarf aufzeigen. Die Maßnahmen wurden vor einem wissenschaftlichen Hintergrund kategorisiert und

priorisiert. Bei den Personalbedarfen und Kosten handelt es sich um indikative Schätzungen mit Bezug auf die Ressourcen der Stadtverwaltung. Somit können Abwägungen und Beschlüsse vorbereitet werden. Im weiteren Vorgehen wären noch zusätzliche Recherchen und Prüfungen erforderlich.

Einige der Maßnahmen befinden sich bereits in Umsetzung oder Vorbereitung und werden somit durch die kommunale Wärmeplanung bestätigt. Der Maßnahmenkatalog sollte nicht als „in Stein gemeißelt“ betrachtet werden, sondern vielmehr „lebendig“ bleiben. Durch Veränderungen von Rahmenbedingungen, die oft auch auf übergeordneter Ebene eintreten – wie etwa technologische Entwicklungen oder Gesetzesänderungen auf Bundesebene – können sich neue Potenziale zur Emissionsminderung ergeben. Daher sollten die Rahmenbedingungen stets beobachtet, neue Potenziale ermittelt und der Maßnahmenplan entsprechend angepasst werden. Nachsteuerungsbedarf ergibt sich ggf. auch aus dem Monitoring der Maßnahmenumsetzung.

Glossar Feldtitel

Feldtitel	Erläuterung
Priorität	Priorisierung der Maßnahme anhand der drei Faktoren Klimaschutzwirkung, Grundlagenarbeit und Signalwirkung
Initiatoren	Akteur, der die Umsetzung der Maßnahme initiiert
Akteure	Akteur, der an der Umsetzung der Maßnahme beteiligt ist
Wirkungsindikator	Geeignete Parameter zur laufenden Erfolgskontrolle
Personalaufwand	Personalaufwand der Stadtverwaltung in Vollzeitäquivalenten (VZÄ)
Sachkosten	Sachkosten in Bezug auf die Stadtverwaltung
Klima-Wirksamkeit	Qualitativ abgeschätzte Klimaschutzwirkung der Maßnahme

Maßnahmennummer: 1	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Sehr hoch
Maßnahmen-Titel: Verstetigung des Kommunikationskonzepts zur kommunalen Wärmeplanung			
Beschreibung: Schlüsselmaßnahme, um Bürger:innen zu Maßnahmen und Angeboten zu informieren, ggf. durch die Stadtwerke/Netzbetreiber in bestehenden Informationskanälen zu integrieren: Zur Verstetigung des Kommunikationskonzepts im Anschluss an die kommunale Wärmeplanung bietet sich die Option an, die Website zur Wärmeplanung in der Stadt zur Informationsbereitstellung für die Öffentlichkeit kontinuierlich aktuell zu halten und die Ergebnisse der Wärmeplanung dort abrufbar zu machen. Die Website dient dazu, den Prozess der Wärmeplanung und der Umsetzung der Wärmewende verständlich und transparent zu machen. Folgende Inhalte sind dabei denkbar: Motivation der kommunalen Wärmeplanung; Verantwortliche Personen bzw. Ansprechpersonen; Ergebnisse der Wärmeplanung (Darstellung der Bestandsanalyse, Potenzialanalyse und Eignungsgebiete) und, falls zutreffend, der geplanten Erschließungszeitpunkte der Gebiete mittels Wärmenetz; Anleitungen, wie Gebäudeeigentümer/Mieter bei einem bevorstehenden Heizungswechsel im jeweiligen Stadtgebiet/Quartier vorgehen sollen; Zusammenstellung aller relevanten Studien und politischen Beschlüsse; Überblick über Beratungs- und Förderangebote; Kontaktformular für Anfragen; Übersicht von kommenden Veranstaltungen.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit			
Initiatoren: Stadtverwaltung - Klimaschutz, Netzbetreiber/Stadtwerke			
Akteure: Beratungsunternehmen, Verbraucherzentrale u.ä.			
Maßnahmentyp: Information und Beratung			
Handlungsschritte: Konzepterarbeitung für Website, Erstellung von Inhalten			
Wirkungsindikator: regelmäßige Veröffentlichungen rund um das Thema Wärme; regelmäßige öffentliche Informationen zur Umsetzung der Wärmeplanung			
Personalaufwand: gering (<0,1 VZÄ)			
Sachkosten: gering			
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Hoch			
Hinweise: Praxisbeispiel Info-Website: https://www.stadtwerke-konstanz.de/blog/faq-strategische-waermenetzplanung/ Praxisbeispiel DIY-Anleitungen: https://www.lea-hessen.de/buergerinnen-und-buerger/hessen-spart-energie/do-it-yourself-energiesparmassnahmen/			

Maßnahmennummer: 2	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Hoch
Maßnahmen-Titel: Unterstützung der Energie(effizienz)beratung, Fördermittelakquise und -beratung			
Beschreibung: Schlüsselmaßnahme, um Wärmeplanung zu verstetigen und Bürger:innen Unterstützung zu bieten: Mit der Veröffentlichung des kommunalen Wärmeplans, und vor allem mit Inkrafttreten der 65%-Pflicht des GEG (oder veränderter Anforderungen eines GMG) wird das Beratungsaufkommen wahrscheinlich erheblich steigen. Um die Ziele in den Handlungsfeldern der energetischen Gebäudesanierung und dem Austausch der Heizungsanlagen zu erreichen, ist eine verstärkte Beratungstätigkeit nötig. Vor diesem Hintergrund sollte in Kooperation mit den relevanten Akteuren das Angebot der Energie(effizienz)beratkungskapazitäten durch lokale Energieberatende, die Verbraucherzentrale sowie die Energieagentur NRW an den erhöhten Bedarf angepasst werden und - nach Möglichkeit - mit höheren personellen und finanziellen Ressourcen ausgestattet werden. Die Inhalte und Ergebnisse der Wärmeplanung werden in die Beratung integriert. Als mögliche Fokusbereiche der Beratung bieten sich eine Neubürgerberatung zum klimafreundlichen Wohnen sowie eine Beratung zur energetischen Gebäudesanierung bei einem Eigentümerwechsel an. Eine der größten Hürden für die Wärmewende ist der einfache Zugang zu den Fördermitteln. Insbesondere Privatpersonen werden von dem bürokratischen Aufwand abgeschreckt. Deshalb ist es eine der wichtigsten und sinnvollsten Maßnahmen, hier eine persönliche Beratung und Unterstützung bei der Antragstellung anzubieten. Es braucht eine "Beratung zur Fördermittelakquise", welche Hilfestellung beim Ausfüllen von Anträgen sowie die Erinnerung an Fristen leistet. Als weiteres Fokusthema kann die aufsuchende Beratung und Vernetzung innerhalb von Quartieren gesetzt werden. So können etwa gelungene Praxisbeispiele im Rahmen von "EE-Rundgängen" vorgestellt werden. Da der Arbeitsmarkt in dem Bereich bereits strapaziert ist und die Nachfrage nach qualifiziertem Personal in dem Bereich weiterhin sehr hoch erwartet wird, wird empfohlen neben der Schaffung einer neuen Stelle auch auf die Weiterbildung des vorhandenen Personals zu setzen und sich bei der Ausgestaltung mit den Netzbetreibern abzustimmen, um gegebenenfalls Synergieeffekte heben zu können. Unternehmensübergreifende Kooperation zwischen der Stadtverwaltung, der Verbraucherzentrale und Netzbetreibern kann helfen, die Last sinnvoll zu verteilen und eine Umsetzung von der Planung am Gebäude in die Praxis so effektiv wie möglich zu schaffen. Zusätzlich sollte darüber informiert und dazu beraten werden können, wie nach Kohlendioxidkostenaufteilungsgesetz Kosten an die Vermietenden durchgeleitet werden können, wenn der Gasliefervertrag durch sie abgeschlossen ist. Die Maßnahme zielt neben den privaten Haushalten im selbst genutzten Eigentum auch auf private Vermietende sowie interessierte Gewerbetreibende ab. Zudem sind besondere Beratungsangebote für Wohnungseigentümergeinschaften zu prüfen.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit			
Initiatoren: Stadtverwaltung - Klimaschutz			
Akteure: Verbraucherzentrale, Energie(effizienz)beratende, Energieagentur, Netzbetreiber/Stadtwerke			
Maßnahmentyp: Information und Beratung			
Handlungsschritte: Abstimmung und Aufgabendefinition mit relevanten Akteuren			
Wirkungsindikator: Anzahl Beratungen zu Wärme-Themen, Anzahl Beratungsthemen mit Wärme-Bezug			
Personalaufwand: 0,2 VZÄ			
Sachkosten: Ausstattung für Öffentlichkeitsarbeit/Kampagnen			
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Hoch			
Hinweise: Projekt zur Information vor Ort: https://oekozentrum.nrw/heizkeller-der-zukunft/			

Maßnahmennummer: 3	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4-7 Jahre),	Dauer der Maßnahme: 1-2 Jahre	Priorität: Hoch
Maßnahmen-Titel: Erstellung einer Transformationsstrategie für das Gasnetz			
Beschreibung: Im Zuge des Ausbaus von EE werden Gasnetze in großen Teilen nicht mehr für die Versorgung mit Raumwärme nötig sein. Redundante Strukturen & Fehlinvestitionen (u.a. durch Sanierung der Gas-Infrastruktur) sollen verhindert werden. Dialog und öffentliche Begleitung, wie eine Stilllegung in bestimmten Bereichen umgesetzt werden kann, in Absprache mit den Menschen im Quartier. Abgleich zu EnWG bzgl. allgemeiner Anschlusspflicht suchen und prüfen, ab wann eine wirtschaftliche Zumutbarkeit nicht mehr gegeben sein kann. Die Stadtwerke Iserlohn stellen in diesem Zusammenhang nach den geltenden gesetzlichen Vorgaben einen Gasnetzgebietstransformationsplan auf, der die Stilllegung ergebnisoffen als Option neben dem Einsatz von Biomethan oder Wasserstoff in den bestehenden Verteilernetzen beinhaltet.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit			
Initiatoren: Netzbetreiber/Stadtwerke			
Akteure: -			
Maßnahmentyp: Strategie/Umsetzung			
Handlungsschritte: Analyse des Bestandsnetzes, Verknüpfung mit Ergebnissen von kommunaler Wärmeplanung sowie ggf. weiteren Studien, Ausarbeitung rechtssicherer und akzeptanzfördernder Maßnahmen Wirkungsindikator: Veröffentlichung einer abgestimmten Rückzugsstrategie			
Personalaufwand: -			
Sachkosten: -			
Finanzierungsansatz: Eigenmittel Netzbetreiber			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Sehr hoch			
Hinweise:			

Maßnahmennummer: 4	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: 1-2 Jahre	Priorität: Sehr hoch
Maßnahmen-Titel: Aufsetzen von Machbarkeitsstudien nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze			
Beschreibung: Durch die Ausschreibung und Erstellung von Machbarkeitsstudien, z. B. nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), werden Bau und Nutzung von Quartierslösungen mit Erschließung von erneuerbaren Wärmequellen in bestehenden und neuen Quartieren ermöglicht. Die Machbarkeitsstudien können z.B. von den Stadtwerken oder dem Betreiber des MHKW durchgeführt werden. Kleinere Nachbarschaftslösungen werden bei der Koordinierung unterstützt, um möglichst die Kriterien der BEW-Förderung (mehr als 16 Gebäude) zu erreichen. Die Machbarkeitsstudien werden vorrangig in den Gebieten durchgeführt, die im Wärmeplan als Wärmenetzgebiete gekennzeichnet sind oder für die sich eine relevante Nachfrage nach Wärmenetzanschlüssen zeigt. Hierzu sind Interessenabfragen bei den Endverbrauchenden hilfreich, um eine Vorab-Schätzung möglicher Anschlussquoten zu erhalten. Perspektivisch können auch Bürgerenergiegenossenschaften als potenzieller Wärmenetzbetreiber relevant werden - bei Konkretisierung eines Vorhabens prüft die Stadtverwaltung eine Unterstützung des planungsrechtlichen Vorgehens sowie der Finanzierung.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit, insb. Wärmenetz-Eignungsgebiete			
Initiatoren: Netzbetreiber/Stadtwerke, Stadtverwaltung - Klimaschutz			
Akteure: Wohnungswirtschaft, Beratungsunternehmen			
Maßnahmentyp: Strategie/Umsetzung			
Handlungsschritte: Identifikation von geeigneten Gebieten, Identifizierung von geeigneten Gebieten, Erstellung einer Projektskizze, Einreichen des Fördermittelantrags, Ausarbeitung der Machbarkeitsstudie; ggf. Konzepterarbeitung zur Koordinierung von Nachbarschaftslösungen Wirkungsindikator: Durchführung der Interessensabfragen, Fertigstellung der Machbarkeitsstudien			
Personalaufwand: 0,2 VZÄ			
Sachkosten: 40.000 - 100.000 EUR je Gebiet			
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen + Förderung (50%) nach BEW			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Hoch			
Hinweise:			

Maßnahmennummer: 5	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Sehr hoch
Maßnahmen-Titel: Erstellung integrierter Quartierskonzepte (inkl. Sanierungsmanagement) nach KfW432			
Beschreibung: Zur Beschleunigung der energetischen Gebäudesanierung sowie detaillierten Untersuchungen in Prüfgebieten in der Stadt wird ein integrierter Quartiersansatz etabliert: Erhebung des Gebäudebestands (Typologien, Baualtersklassen, Sanierungsstand), Prüfung der Voraussetzungen für serielle Sanierungen und gezielte Ansprache von Eigentümer:innen in Straßenzügen/Quartieren mit ähnlicher Bauweise. Ein Sanierungs-/Quartiersmanagement koordiniert Beratung, Fördermittelinformationen, Antragshilfe und bündelt gemeinsame Umsetzung (z. B. gebündelte PV- und Wärmepumpenbeschaffung). Ergänzend wird eine aufsuchende Energieberatung („Energiekarawane“) verantwortet, die Hürden senkt und rechtskonform (Datenschutz) direkt vor Ort informiert. Das Quartierskonzept kann eine Machbarkeitsstudie nach Kriterien der BEW für Wärmenetze enthalten, sofern diese sinnvoll im Quartier integriert ist. Die Maßnahme nutzt ausdrücklich das Förderinstrument KfW-432 „Energetische Stadtsanierung – Quartierskonzepte & -management“ zur Finanzierung von Konzepten und Management.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit, insb. Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial			
Initiatoren: Stadtverwaltung - Klimaschutz			
Akteure: -			
Maßnahmentyp: Strategie/Umsetzung			
Handlungsschritte: Identifikation geeigneter Quartiere (auf Basis der KWP), Ausschreibung der Leistungen zur Erstellung der energetischen Quartierskonzepte mit Fokus auf Sanierungspotenzial, Erstellung der Studie und Verstetigung über Sanierungsmanagement: gezielte Ansprache der Bewohner:innen, Konzepterarbeitung für die Koordinierung mit der Energieeffizienzberatung, Abstimmung mit Nachbarschaftsorganisationen Wirkungsindikator: Erhalt Förderbescheid, Veröffentlichung Ausschreibung, Fertigstellung der Konzepte, Errichtung Anlaufstelle Sanierungsmanagement			
Personalaufwand: 0,2 VZÄ			
Sachkosten: Einholung von Angeboten: je nach Detailgrad schätzungsweise Konzepterstellung 50.000 - 150.000 EUR je Gebiet (vor Fördermitteln) Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Hoch			
Hinweise:			

Maßnahmennummer: 6	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Sehr hoch
Maßnahmen-Titel: Ausbau und Nachverdichtung von Wärmenetzen			
Beschreibung: Ausbau von Wärmenetzen gemäß Unternehmensstrategie in gekennzeichneten Eignungsgebieten zur Wärmenetz-Erweiterung, sofern die Wirtschaftlichkeit für den Netzbetreiber und die Endverbrauchenden gegeben ist. Zudem Verdichtung der Wärmenetze in bestehenden Wärmenetzgebieten (bspw. im Iserlohner Zentrum). Außerdem Prüfung von Einzelanschlüssen z. B. von Gewerbeobjekten entlang von Wärmeleitungen. Zudem wird die Fernwärmeerzeugung entsprechend der Ergebnisse des bis Ende 2026 verpflichtend vorzulegenden Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrplans der Stadtwerke Iserlohn transformiert.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit, insb. Wärmenetz-Eignungsgebiete			
Initiatoren: Netzbetreiber/Stadtwerke			
Akteure: -			
Maßnahmentyp: Strategie/Umsetzung			
Handlungsschritte: Priorisierung der geeigneten Gebiete, Interessensabfragen bei Kunden, Einholen von Fördermitteln, Vertrieb von Wärmelieferungsverträgen, Einholung der nötigen Genehmigungen, Bau der Wärmeleitungen Wirkungsindikator: Umsetzung des Ausbaus von Wärmenetzen; Anzahl Hausanschlüsse und Trassenbau (Länge)			
Personalaufwand: -			
Sachkosten: -			
Finanzierungsansatz: Eigenmittel Netzbetreiber/Stadtwerke, BEW-Förderung			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Sehr hoch			
Hinweise:			



Maßnahmennummer: 7	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Hoch
Maßnahmen-Titel: Fortschreibung und Umsetzung des Stromnetzausbauplans auf Basis der Wärmeplanung			
Beschreibung: Eine stabile Stromversorgung muss bei absehbar steigenden Strombedarfen in allen Teilen der Stadt sichergestellt werden. Die Stromnetzbetreiber überarbeiten auf Basis der kommunalen Wärmeplanung und der Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrpläne den Stromnetzausbauplan und lassen die benötigten Netzkapazitäten in das Regionalszenario nach §14d EnWG einfließen. Zudem werden weitere wesentliche neu entstehende Strombedarfe erhoben und eingeplant. Die Umsetzung des Netzausbauplans wird in enger Kooperation mit der Stadt koordiniert, um die erforderlichen Flächen und Genehmigungen für Leitungen und Anlagenstandorte (Transformatoren, Umspannstationen, Speicher etc.) schnellstmöglich sowie effizient zu realisieren.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit			
Initiatoren: Netzbetreiber/Stadtwerke			
Akteure: -			
Maßnahmentyp: Strategie/Umsetzung			
Handlungsschritte: systematische Erhebung der voraussichtlichen Strombedarfe, Fortschreibung des Stromnetzausbauplans, Aufzeigen lokaler Handlungsbedarfe, laufende enge Abstimmung mit relevanten Akteuren, regelmäßige Überarbeitung Wirkungsindikator: nicht anwendbar (vorgelagerte Strategiemaßnahme); bei folgender Aufstellung konkreter räumlicher Umsetzungsmaßnahmen im Strombereich können Indikatoren daran orientiert werden			
Personalaufwand: -			
Sachkosten: -			
Finanzierungsansatz: Eigenmittel Netzbetreiber, ggf. Förderprogramme			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Hoch			
Hinweise:			

Maßnahmennummer: 8	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Hoch
Maßnahmen-Titel: Konsequente Integration von Flächenbedarfen für Energieinfrastruktur in Flächennutzungs- und Bauleitplanung			
Beschreibung: Umsetzung der Maßnahmen aus bestehenden energietechnischen Konzepten und zukünftigen Machbarkeitsstudien, Quartierskonzepten u.ä.: Ein zentrales Thema für die Transformation in der Wärmeversorgung ist die Notwendigkeit der Bereitstellung von Flächen für Erzeugung, Speicherung und Verteilung erneuerbarer Wärme. Dazu wird die Wärmeplanung in bestehenden und zukünftigen städtebaulichen Prozessen berücksichtigt, insbesondere bei der Ausweisung von Flächen für erneuerbare Energien bzw. unvermeidbarer Abwärme und Netzinfrastruktur sowie Wärmespeicher im Flächennutzungsplan, deren Berücksichtigung bei B-Plänen oder bei informellen Planungsinstrumenten wie Entwicklungskonzepten sowie bei städtebaulichen Verträgen. Eventuelle Flächenkonkurrenzen zukünftiger Energieinfrastruktur zu anderen Nutzungen sind frühzeitig zu berücksichtigen.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit			
Initiatoren: Stadtverwaltung - Stadtplanungsamt			
Akteure: Netzbetreiber/Stadtwerke			
Maßnahmentyp: Strategie/Umsetzung			
Handlungsschritte: Vorhabenbezogene Prüfung der Flächen im städtischen Eigentum und Verankerung des Flächenbedarfs in die Planungsverfahren Wirkungsindikator: nicht anwendbar (vorgelagerte Strategiemaßnahme)			
Personalaufwand: gering (<0,1 VZÄ) Sachkosten: Es können indirekt Kosten entstehen, indem Flächen zur Verfügung gestellt werden und dadurch für eine andere Nutzung (z.B. Bebauung) nicht zur Verfügung stehen Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Mittel			
Hinweise:			

Maßnahmennummer: 9	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Niedrig
Maßnahmen-Titel: Unterstützung lokaler Energiegemeinschaften			
Beschreibung: Der Schwerpunkt dieser Maßnahme liegt darin, die Gründung und Arbeit lokaler Energiegemeinschaften zu unterstützen. Ziel ist es, in Bereichen, die voraussichtlich nicht an Wärmenetze etablierter Betreiber angeschlossen werden, den Aufbau kleiner Wärmenetze durch Nachbarschaftsinitiativen zu ermöglichen. Dafür sollen die Bürgerinnen, Bürger sowie Gewerbetreibenden in der Stadt über Energiegemeinschaften informiert und bei Interesse beraten werden. Zur Unterstützung potenzieller Gruppen sollten Informationen etwa vom Kompetenzzentrum Wärmewende (https://www.kww-halle.de/fokusthemen/waermenetze-betreibermodelle-finanzierung/waermegenossenschaft) weitervermittelt werden, die den Gründungsprozess sowie die Verwaltung solcher Gemeinschaften vereinfachen. Von Interesse sind rechtliche, finanzielle, organisatorische und technische Aspekte. Unter der Voraussetzung, dass genügend Ressourcen bei der Stadtverwaltung vorhanden sind, kann sie selbst bei diesen Aspekten Hilfe anbieten. Es sollte geprüft werden, inwiefern die Stadtwerke ihr Fachwissen einbringen können, beispielsweise durch Beratung bei Planung, Bau und Betrieb von Wärmenetzen sowie bei der Nutzung erneuerbarer Energien. Kooperationen zwischen Energiegemeinschaften und den Stadtwerken sind ausdrücklich wünschenswert, wobei die Federführung in der Hand der jeweiligen Energiegemeinschaft liegt.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit			
Initiatoren: Stadtverwaltung - Klimaschutz			
Akteure: Netzbetreiber/Stadtwerke			
Maßnahmentyp: Information und Beratung			
Handlungsschritte: Erarbeitung interne Leitlinie zur Unterstützung lokaler Energiegemeinschaften, Beantwortung von Anfragen und Weiterleiten von Informationen und Kontakten zu Expert:innen			
Wirkungsindikator: Anzahl beantworteter Anfragen, Anzahl gegründeter Energiegemeinschaften			
Personalaufwand: gering (<0,1 VZÄ)			
Sachkosten: -			
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Gering			
Hinweise: diverse Informationen zu Energiegemeinschaften: https://www.energy4climate.nrw/erneuerbare-energien-in-nrw/buergerenergie			



Maßnahmennummer: 10	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Hoch
Maßnahmen-Titel: Umsetzung einer Wärmestrategie für öffentliche Gebäude			
Beschreibung: Umsetzung bestehender Konzepte zur klimaneutralen Wärmeversorgung der Gebäude in öffentlicher Hand. Hierbei ist ein Fokus auf mögliche Ankerkunden für ein Wärmenetz sowie die Kommunikation und Begleitung als Musterkonzepte mit Vorbildfunktion zu legen. Öffentliche Einrichtungen sollen eigene Transformationskonzepte erarbeiten und Wärmewendevereinbarungen abschließen, um THG-Ziele und Maßnahmen verbindlich festzulegen. Ebenfalls sollten bei Neubau und die Sanierung von Gebäuden in öffentlicher Hand graue Energie und nachhaltige Baumaterialien beachtet werden. Es sind alle möglichen Finanzierungsmöglichkeiten für die Umsetzung in Betracht zu ziehen - mögliche Förderungen existieren über KfW 264, KfW 464, BAFA - Sanierung Nichtwohngebäude, Verwaltungsgebäude als THG-neutrale Leuchttürme.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit			
Initiatoren: Stadtverwaltung - Gebäudemanagement			
Akteure: Netzbetreiber/Stadtwerke			
Maßnahmentyp: Strategie/Umsetzung			
Handlungsschritte: Umsetzung der Strategie			
Wirkungsindikator: Anzahl sanierter Gebäude, Anzahl Gebäude mit Wärmenetzanschluss, Summe eingesparter CO ₂ -Emissionen			
Personalaufwand: 1 VZÄ			
Sachkosten: Kosten für Sanierung der Gebäude			
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Mittel			
Hinweise:			

Maßnahmennummer: 11	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Mittel
Maßnahmen-Titel: Städtische Gebäude und Gebäude der Wohnungswirtschaft als Ankerkunden für Wärmenetze			
Beschreibung: Städtische Liegenschaften und andere öffentliche Gebäude wie etwa Krankenhäuser, Schulen oder Schwimmbäder können vorteilhaft als Ausgangspunkt oder Ankerkunden für neue Wärmenetze dienen. Die Wärmebedarfe dieser Liegenschaften sind oft erheblich und können die Wirtschaftlichkeit neuer Wärmenetz-Infrastrukturen positiv beeinflussen. Nach einer systematischen Prüfung, welche Liegenschaften sich in den für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung geeigneten Gebieten für eine Rolle als Ankerkunden eignen, sollte ein politischer Beschluss angestrebt werden, der als Richtlinie für die Umsetzung dieser Maßnahme dient. Für die Wohnungswirtschaft sollte eine freiwillige Selbstverpflichtung geprüft werden, sich mit vorher festgelegten Gebäuden an neue und ggf. bestehende Wärmenetze anzuschließen.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit, insb. Wärmenetz-Eignungsgebiete			
Initiatoren: Stadtverwaltung - Gebäudemanagement			
Akteure: Netzbetreiber/Stadtwerke, Wohnungswirtschaft			
Maßnahmentyp: Strategie/Umsetzung			
Handlungsschritte: Aufbauend auf KWP Identifizierung der möglichen Ankerkunden bei Stadt und Wohnungswirtschaft, möglicherweise Absichtserklärungen seitens Stadt und Wohnungswirtschaft Wirkungsindikator: Anschluss von Gebäuden der Stadt oder Wohnungswirtschaft an Fernwärmenetz (Anzahl, angeschlossene Leistung)			
Personalaufwand: gering (<0,1 VZÄ)			
Sachkosten: -			
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Mittel			
Hinweise:			

Maßnahmennummer: 12	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Mittel
Maßnahmen-Titel: Weiterführung von Wärme-Contracting-Angeboten			
Beschreibung: Wärme-Contracting-Angebote können helfen, Investitionshemmnisse zu lösen und unterstützen, wenn Kosten oder Kredite für die Umstellung der Versorgung durch Privatpersonen nicht getragen werden können. Die Stadtwerke Iserlohn bieten mit "SauerlandZukunft Wärmepumpe" bereits ein derartiges Produkt an. Dieses Angebot soll fortgeführt und ggf. ausgebaut werden.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit, insb. Gebiete zur dezentralen Versorgung			
Initiatoren: Netzbetreiber/Stadtwerke			
Akteure: Handwerk, Banken, Personen mit Gebäudeeigentum			
Maßnahmentyp: Marktwirtschaftliche Instrumente			
Handlungsschritte: Fortlaufende Optimierung und ggf. Erweiterung des entsprechenden Business Case			
Wirkungsindikator: Anzahl der abgeschlossenen Verträge für Contracting-Lösungen für individuelle Heizungen bzw. Hausübergabestationen			
Personalaufwand: -			
Sachkosten: -			
Finanzierungsansatz: Investitionen durch Contractoren, Refinanzierung durch Gebäudeeigentümer bzw. Endkunden			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Mittel			
Hinweise:			

Maßnahmennummer: 13	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Mittel
Maßnahmen-Titel: Weiterführung des Angebots von Übergangslösungen in Wärmenetz-Gebieten			
Beschreibung: Für Gebiete mit geplantem Wärmenetzausbau bieten die Stadtwerke Privatpersonen, Unternehmen und Organisationen, deren Heizung ausgetauscht werden muss, Übergangslösungen (sog. Pop-Up-Heizungen) an. Dadurch wird die Überbrückung der Wartezeit auf den Anschluss ans Wärmenetz ermöglicht und unnötig hohe Investitionen der Endverbrauchenden in diesem Zeitraum vermieden.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit, insb. Wärmenetz-Eignungsgebiete			
Initiatoren: Netzbetreiber/Stadtwerke			
Akteure: Handwerk, Banken			
Maßnahmentyp: Marktwirtschaftliche Instrumente			
Handlungsschritte: Fortlaufende Optimierung und ggf. Erweiterung des entsprechenden Business Case			
Wirkungsindikator: Anzahl der abgeschlossenen Verträge für Übergangslösungen in Wärmenetzgebieten			
Personalaufwand: -			
Sachkosten: -			
Finanzierungsansatz: Investitionen durch Netzbetreiber/Stadtwerke (Ankauf, Lagerhaltung von (gebrauchten) Heizungen), Refinanzierung durch Endkunden			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Hoch			
Hinweise: Praxisbeispiel Pop-up-Heizung: https://www.enercity.de/fernwaerme/eigentum-wowi			



Maßnahmennummer: 14	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Niedrig
Maßnahmen-Titel: Weiterführung des Angebots von dynamischem bzw. Wärmepumpen-Stromtarif			
Beschreibung: Zur Unterstützung des Ausbaus von Wärmepumpen sollte der Wärmepumpen-Stromtarif "SauerlandStrom Wärmepumpe" der Stadtwerke mit dynamischen Preiselementen weitergeführt werden. Dieser Tarif sollte als zertifizierter 100%-Ökostromtarif bestehen.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit, insb. Gebiete zur dezentralen Versorgung			
Initiatoren: Netzbetreiber/Stadtwerke Akteure: -			
Maßnahmentyp: Marktwirtschaftliche Instrumente			
Handlungsschritte: interne Abstimmungen des Netzbetreibers zur Fortführung/Anpassung des Tarifkonzepts Wirkungsindikator: Verfügbarkeit von (dynamischen) WP-Stromtarifen; Anzahl Vertragskunden mit entsprechenden Tarifen			
Personalaufwand: - Sachkosten: - Finanzierungsansatz: -			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Mittel			
Hinweise:			

Maßnahmennummer: 15	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: Hoch
Maßnahmen-Titel: Aufbau einer Veranstaltungsreihe und Intensivierung des Dialogs zwischen Energieversorgern, weiteren Fachakteuren und Bürger:innen sowie Gewerbetreibenden			
Beschreibung: Eine Veranstaltungsreihe zum Dialog der Bürger:innen und Gewerbetreibenden mit den Energieversorgern sollte aufgebaut werden, beginnend direkt nach Aufstellung des Wärmeplans. Es bietet sich an, gezielte Informationsveranstaltungen durchzuführen, die sich an den Bedarfen der verschiedenen Eignungsgebiete orientieren. In Gebieten mit dezentralen Wärmeversorgungslösungen können "Wärmepumpengipfel" durchgeführt werden, bei denen Gebäudeeigentümer:innen in den Kontakt mit Fachleuten (z.B. aus dem Handwerk) kommen. In Wärmenetzgebieten (inkl. Prüfgebiete) können "Fernwärmegipfel" die Bürger:innen und Gewerbetreibenden über die geplanten Erschließungszeitpunkte sowie über das Angebot von Übergangslösungen durch die Energieversorger informieren. Eine Kooperation mit Einrichtungen wie der VHS zu diesen Zwecken ist zu prüfen. Der im Rahmen der Wärmeplanung etablierte Arbeitskreis zur Beteiligung der Fachakteure wird über den Projektabschluss hinaus fortgesetzt. So wird dem fortlaufenden Charakter der Wärmeplanung Rechnung getragen. Die Fortführung soll den Dialog zwischen Energieversorgern, Verwaltung, Handwerk, Wohnungswirtschaft, Gewerbe und Industrie, Verbänden und weiteren Praxispartner:innen vor Ort unterstützen und als Format genutzt werden, um gemeinsame Projekte anzustoßen und Planungen miteinander abzustimmen. Die Treffen finden z.B. halbjährlich oder jährlich statt. Zudem können durch "Nahwärmegipfel" lokale Akteure bei der Umsetzung dezentraler Nahwärmenetze in Bereichen unterstützt werden, die von den Energieversorgern nicht priorisiert werden.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit			
Initiatoren: Stadtverwaltung - Klimaschutz / Netzbetreiber/Stadtwerke			
Akteure: Handwerk, Verbraucherzentrale, Energie(effizienz)beratende, Energieagentur			
Maßnahmentyp: Information und Beratung			
Handlungsschritte: Identifizierung geeigneter Fokusgebiete, Konzepterarbeitung für die Durchführung der jeweiligen Veranstaltungen			
Wirkungsindikator: Anzahl durchgeführter Veranstaltungen, Rückmeldungen zu Veranstaltungen			
Personalaufwand: gering (<0,1 VZÄ)			
Sachkosten: Ausstattung für Öffentlichkeitsarbeit/Kampagnen			
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Hoch			
Hinweise:			

Maßnahmennummer: 16	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4-7 Jahre),	Dauer der Maßnahme: 1-2 Jahre	Priorität: Mittel
Maßnahmen-Titel: Prüfung finanzieller Beteiligungsmöglichkeiten für Bürger:innen, Unternehmen und Organisationen			
Beschreibung: Prüfung der Einführung finanzieller Beteiligungsmöglichkeiten durch Energieversorgungsunternehmen, mit denen Bürger:innen, Unternehmen und Organisationen direkt in den Ausbau von erneuerbaren Energien, Wärmenetzen oder Sanierungsmaßnahmen investieren können. Infrage kommt etwa ein Fonds nach dem Vorbild "heidelberg KLIMA-INVEST". Dadurch können sie einen Beitrag zum Klimaschutz leisten und gleichzeitig finanziell davon profitieren. Ebenfalls wird die Akzeptanz der Wärmewende durch die Möglichkeit der Teilhabe gefördert.			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit			
Initiatoren: Netzbetreiber/Stadtwerke Akteure: Banken			
Maßnahmentyp: Strategie/Umsetzung			
Handlungsschritte: Recherche zu weiteren Beispielprojekten, Erarbeitung einer möglichen Ausgestaltung Wirkungsindikator: Abschluss der Prüfung - Entscheidung für oder gegen Fond ist möglich			
Personalaufwand: - Sachkosten: - Finanzierungsansatz: Eigenmittel Netzbetreiber/Stadtwerke zur Initiierung der finanziellen Beteiligung			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Gering			
Hinweise: weitere Praxisbeispiele: https://www.dkb-crowdfunding.de/waermespeicherhennigsdorf https://www.swhd.de/klima-invest			

Maßnahmennummer: 17	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: 1-2 Jahre	Priorität: Mittel
Maßnahmen-Titel: Prüfung Kommunale Liquiditätsbrücke & Förderprogramm Heizungsumstellung für bedürftige Haushalte			
Beschreibung: Die Einrichtung eines kommunalen Förderprogramms für bedürftige Haushalte mit Liquiditätsbrücke für Heizungsumstellungen wird geprüft. Dadurch müssten Eigentümer:innen keinen Bankkredit aufnehmen (Bundes-/Landesförderungen (BAFA/KfW) werden erst nachträglich ausgezahlt). Kern der Prüfung sind: ein revolving Fonds zur Vorschusszahlung an Fachunternehmen, ein Abtretungsmodell (Rückfluss der Fördermittel an die Stadt), Treuhand-/Zahlungswege, Missbrauchsschutz, sowie die rechtliche Machbarkeit. Gleichzeitig werden Erweiterungsbausteine geprüft: Serien-Energieberatung, serielle Sanierungen gleicher Gebäudetypen, aggregierte Beschaffungen (PV/Wärmepumpe) und kleine Quartierswärmenetze in Bereichen ohne Fernwärmeplanung. Die Prüfung bewertet die Verzahnung mit Anschlusskampagnen von Wärmenetzbetreibern und Quartiersmanagement nach KfW-432, sowie die Auswirkungen möglicher BEG-Änderungen. Ergebnis ist eine Beschlussvorlage (Start, Umfang, Budget, Risiken).			
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit			
Initiatoren: Stadtverwaltung - Finanzen			
Akteure: Banken, Energie(effizienz)beratende			
Maßnahmentyp: Förderung			
Handlungsschritte: Prüfung und Festlegung der Ressourcen, Konzeptentwicklung, Beschlussvorlage			
Wirkungsindikator: Abschluss der Prüfung - Entscheidung für oder gegen Förderung ist möglich			
Personalaufwand: 0,1 VZÄ (für die Prüfung)			
Sachkosten: -			
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen			
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Mittel			
Hinweise:			

6 VERSTETIGUNGSKONZEPT

Das Verstetigungskonzept ist grundsätzlich als integraler Teil des Maßnahmenkatalogs zu verstehen. Verschiedene Maßnahmen beinhalten die Verstetigung der Umsetzung und kontinuierliche Anpassung an die Rahmenbedingungen der Wärmewende. In den folgenden generellen Erläuterungen zum Verstetigungskonzept wird entsprechend auf diese Maßnahmen verwiesen.

Die kommunale Wärmeplanung entfaltet ihre volle Wirkung, wenn sie nicht als einmaliges Projekt verstanden wird, sondern als dauerhafte Verwaltungsaufgabe mit klaren Strukturen und Prozessen. Um eine zielführende Umsetzung der gesetzlich vorgeschriebenen Fortschreibung nach spätestens fünf Jahren sicherzustellen, ist eine klare Zuordnung der Verantwortung innerhalb der Stadtverwaltung vorzunehmen. Eine zentrale Stelle sollte dauerhaft die Zuständigkeit für das Monitoring und die laufende Weiterentwicklung der Wärmeplanung übernehmen.

Ein zentraler Erfolgsfaktor liegt in der dauerhaften Einbindung relevanter Akteure. Statt einer punktuellen Beteiligung im Rahmen der Fortschreibung sollten Formate etabliert werden, in denen bspw. Netzbetreiber, Wohnungswirtschaft, Industrie, Handwerk und Immobilienbesitzende regelmäßig zusammenkommen (vgl. Maßnahme 15). So kann die Wärmeplanung fortlaufend mit Praxiserfahrungen und neuen Anforderungen abgeglichen werden.

Ein weiterer Eckpfeiler der Verstetigung ist der Aufbau eines standardisierten Datenmanagementsystems. Künftige Fortschreibungen hängen stark von der Verfügbarkeit und Qualität der Daten ab. Daher empfiehlt sich die systematische Erfassung und Aktualisierung von z. B. Gebäudestrukturen, Energieverbräuchen, Netzinfrastrukturen und erneuerbaren Potenzialen in einer zentralen Datenbank. Wiederkehrende Datenlieferungen sollten etwa mit Netzbetreibern, Energieversorgungsunternehmen, Kataster- und Statistikämtern, der Stadtplanung etc. vereinbart werden. Die Verstetigung umfasst darüber hinaus ein regelmäßiges Monitoring zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung. Ein interner Monitoringbericht mit den wichtigsten Kennzahlen ermöglicht eine kontinuierliche Erfolgskontrolle (siehe Kapitel 7).

Weiterhin wichtig ist zu diesem Zweck die Verknüpfung mit weiteren Planungen für Iserlohn wie dem Stromnetzausbauplan, Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrplänen oder der energetischen Bedarfsplanung kommunaler Gebäude. Dadurch lassen sich Synergien in der Datenerhebung nutzen und die Datenbasis wird verbessert zwischen den verschiedenen Konzepten abgestimmt.

Schließlich bedarf es einer langfristigen Sicherung von personellen und finanziellen Ressourcen der Stadtverwaltung, wie in den einzelnen Maßnahmen aufgeführt. Die Fortschreibung und Umsetzung der Wärmeplanung sollte dazu als Querschnittsaufgabe in die städtischen Investitions- und Haushaltsprozesse integriert werden.

Auf diese Weise wird die Wärmeplanung aus ihrem Projektcharakter herausgelöst und als dynamisches Steuerungsinstrument verstetigt. Damit steht fortlaufend eine aktuelle und belastbare Entscheidungsgrundlage zur Verfügung, und die gesetzlich geforderte Fortschreibung wird nicht als isoliertes Einzelereignis, sondern als kontinuierlicher Prozess verstanden.

7 MONITORINGKONZEPT

7.1 Einführung Monitoring

Das Monitoring ist Teil des Controlling-Prozesses und umfasst eine Vielzahl von eigenen Prozessen zur Sammlung und Überprüfung von quantitativen und qualitativen Daten. Ziel ist hierbei das permanente Überprüfen des Maßnahmenfortschritts. Beim Monitoring wird zwischen zwei verschiedenen Grundprinzipien unterschieden: **Top-down und Bottom-up**. Das Top-down-Monitoring erfolgt über erhobene Statistiken, durch welche Rückschlüsse auf einzelne Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete gezogen werden. Es werden z.B. Energieverbräuche oder Verkaufszahlen von Geräten betrachtet. Ein Blick auf den Erfolg der Wärmepanung in seiner Gesamtheit bietet das Top-down Monitoring über einen THG-Bericht, welcher die Emissionen erfasst und den Fortschritt der Emissionsminderungen innerhalb des Wärmesektors im Zeitverlauf darstellt. Das Bottom-up-Monitoring erfolgt auf der Ebene der Maßnahme, indem die durch sie eingetretene Emissionsminderung möglichst quantifiziert bzw. indirekt durch Indikatoren qualitativ dargestellt wird. Beispielsweise erfolgt bei einer Maßnahme, welche die Umsetzung einer Wärmenetzlösung beinhaltet, eine qualitative und/oder quantitative Erfassung der hieraus entstehenden THG-Emissionsminderungen und beschreibt somit die Wirkung der Maßnahme.

7.2 Zentrale Aspekte des Monitoringkonzeptes

Das Monitoringkonzept in der Wärmeplanung setzt sich – abseits des oben aufgeführten Top-down-Monitorings mithilfe des THG-Berichts – aus der Umsetzungs- und Wirkungskontrolle der Maßnahmen zusammen auf der Ebene des Bottom-up-Monitorings.

Die Umsetzungskontrolle betrachtet den Umsetzungsstand der jeweiligen Maßnahme, z.B. anhand von Meilensteinen oder definierten Aufgaben. Sie gibt einen Hinweis darauf, ob es zu Verzögerungen bei der Zielerreichung kommen kann.

Die Wirkungskontrolle betrachtet explizit die Wirkung der Maßnahme in Bezug auf THG-Emissionen bzw. -Einsparungen. Sie dient der Erfassung und Analyse der Effektivität einer Maßnahme hinsichtlich der beabsichtigten Wirkung, hier der THG-Emissionsminderung. Der Blick ist hier explizit darauf gerichtet, was die Maßnahme initiiert, und nicht was der Maßnahme nachträglich thematisch zuzuordnen ist. Zu beachten ist, dass eine Wirkungskontrolle erst ab einem bestimmten Zeitpunkt der Umsetzung möglich ist.

Nicht alle Klimaschutz-Maßnahmen haben eine direkte Emissionsminderung zur Folge. Vor allem bei vorbereitenden Maßnahmen, welche die notwendigen Rahmenbedingungen für eine signifikante Emissionsminderung schaffen, manifestiert sich eine Emissionsminderung oft erst im späteren Verlauf mittels der Maßnahmen, die die vorbereitende Maßnahme erst ermöglicht (betrifft häufig Maßnahmen, die z.B. die Instrumente Strategie, Ordnungsrecht oder Qualifikation nutzen). Des Weiteren können Sondereffekte (wie z.B. die Auswirkungen der Corona-Pandemie) die kurzfristige Aussagekraft der Emissionsdaten über Klimaschutz-Fortschritte begrenzen oder verfälschen. Als Grundlage für eine bessere Erfolgskontrolle und eine effektivere Steuerung der Emissionsminderungsziele wird empfohlen, Frühindikatoren einzusetzen. Frühindikatoren sind Indikatoren für Wirkung der Maßnahmen(pakete) und liefern damit Hinweise auf den Fortschritt/Nachsteuerungsbedarf der Maßnahmen. Sie sorgen für Transparenz und reduzieren Unsicherheiten, indem sie den Zeitverzug zwischen Erkenntnis und Gegensteuern entscheidend reduzieren. Gleichzeitig ermöglichen Frühindikatoren, die Erkenntnisse aus Top-down und Bottom-up-Monitoring gezielter zu verbinden. Sie werden aus Indikatoren der Maßnahmen-Wirkungskontrolle abgeleitet, erfolgen jedoch statistisch (z.B. Zahl der neu angemeldeten Wärmepumpen). Somit helfen Frühindikatoren bei der Auswertung der Energie- und THG-Bilanz in Bezug auf die Analyse möglicher Planabweichungen und bei der Lösungssuche.

Die Empfehlung von HIC Consulting ist eine Kombination des Top-down-Monitorings über die Energie- und THG-Bilanz und eines Bottom-up-Monitorings über die Umsetzungskontrolle sämtlicher und die Wirkungskontrolle ausgewählter Maßnahmenaspekte (siehe Abbildung 41). Die Einordnung der Ergebnisse des Top-down-Monitorings ergibt sich über festgelegte Zwischenziele (Zielerreichungsgrad auf dem Weg der Klimaneutralität). Dies beinhaltet konkret die THG-Emissionsminderung des gesamten Wärmesektors und Erdgas im Speziellen sowie die wachsenden Anteile von Wärmenetzen und Stromnutzung. Ein Bindeglied zwischen Top-down und Bottom-up-Ansätzen bilden die Frühindikatoren. Abseits davon gilt es, die Neubewertung sämtlicher Potenziale vorzunehmen, indem kontinuierlich die vorhandenen Potenziale beobachtet und geprüft werden. Entsprechend folgt daraus die Anpassung von Maßnahmen sowie von Zielwerten und Erfolgskennzahlen für das Monitoring.

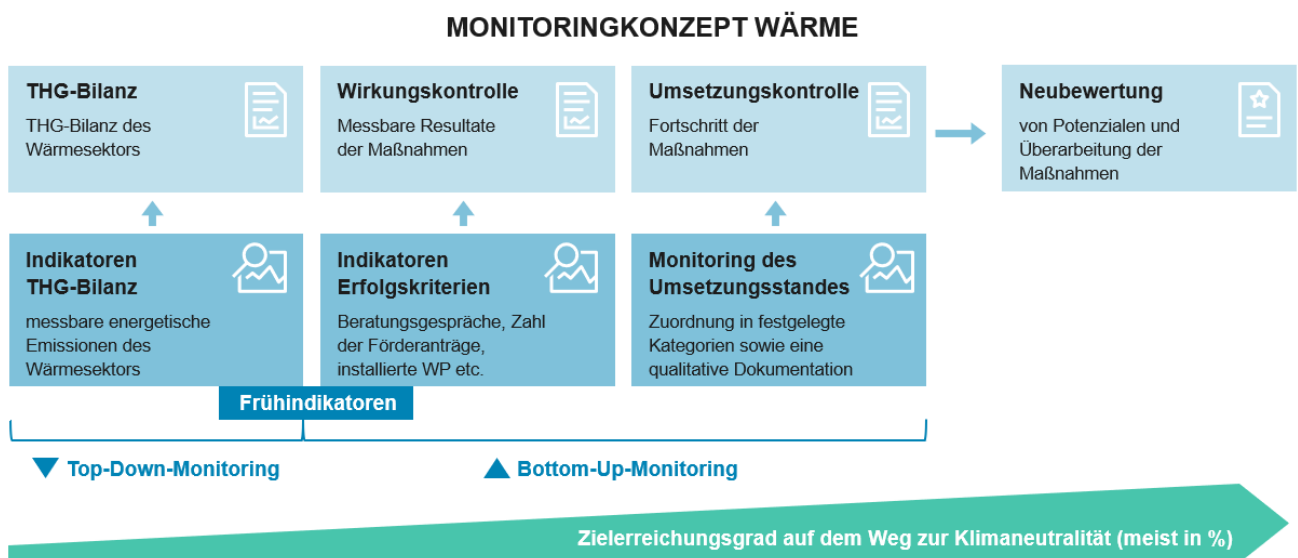


Abbildung 41: Darstellung des Monitoringkonzeptes (© HIC Consulting GmbH)

7.3 Ausgestaltung des Monitoringkonzeptes

THG-Bilanz

Aus der Energie- und THG-Bilanz werden sämtliche Informationen den Wärmesektor betreffend entnommen. Hierzu zählen die Emissionen des gesamten Wärmesektors sowie deren Aufteilung der Emissionen auf die einzelnen Energieträger. Daten die generell ebenfalls von Interesse sind, sind der Gesamtanteil von Wärmenetzen und Stromnutzung an der Wärmeversorgung.

In einem ersten Schritt lässt sich, etwa anhand festgelegter Zwischenziele auf Basis des Zielszenarios, durch das Top-down Monitoring einordnen, ob der sichtbare Trend sich mit den angestrebten Zielwerten deckt, und somit die Maßnahmen in ihrer Gesamtheit effektiv sind. Festgehalten werden kann der zeitliche Verlauf in Abgleich mit den festgelegten Zwischenzielen beispielsweise in einer Excel-Tabelle.

Umsetzungskontrolle

Auf Basis der benannten Handlungsschritte im Maßnahmenplan kann die Umsetzungskontrolle durchgeführt werden.

Die Umsetzungskontrolle setzt sich aus einer qualitativen und einer Form der quantitativen Beschreibung zusammen. Sofern zutreffend, sollte die qualitative Beschreibung folgende Aspekte thematisieren:

- Welche Umsetzungsschritte wurden bis jetzt vollzogen? Welche Meilensteine sind erreicht?
- Ist die Maßnahme im geplanten Zeitrahmen?
 - Bei Verzug: Warum (personelle/finanzielle Engpässe etc.)? Welche Maßnahmen wurden dagegen ergriffen?
 - Bei frühzeitigerer Umsetzung von Meilensteinen: Gibt es hieraus Learnings für andere Maßnahmen?

Die sich hieraus ergebenden Erkenntnisse sollten an die relevanten Akteurinnen und Akteure kommuniziert werden.

Neben der qualitativen Beschreibung des Umsetzungsstandes wird eine Kategorisierung vorgenommen, die eine schnelle Übersicht über alle Maßnahmen ermöglicht. Hierfür werden folgende Kategorien empfohlen:

- 0 = Neu/nicht begonnen
- 1 = Zuordnung der Zuständigkeit (innerhalb der Verwaltung)
- 2 = In Planung
- 3 = Bereit zur Umsetzung
- 4 = In Umsetzung
- 5 = Abgeschlossen

Die Umsetzungskontrolle sollte häufiger als die Wirkungskontrolle erfolgen, um ein schnelleres Nachsteuern bei Verzug zu ermöglichen. HIC Consulting empfiehlt für zeitkritische und priorisierte Maßnahmen ein kurzes Kontrollintervall zu definieren (z.B. vierteljährlich), und ansonsten jährlich die Umsetzungskontrolle durchzuführen. Die Ergebnisse der Umsetzungskontrolle können als Bericht und/oder als Excel-Tabelle aufbereitet werden.

Wirkungskontrolle

Die Aufbereitung der Ergebnisse der Wirkungskontrolle kann in unterschiedlichen Formen erfolgen: In tabellarischer Form, oder in Berichtsform. Auch die Anschaffung oder Entwicklung eines Tools, in dem die Wirkungskontrolle dokumentiert, dargestellt und weiterverarbeitet werden kann, stellt eine Option dar. Das Zeitintervall der Wirkungskontrolle orientiert sich an den definierten Zwischenzielen zur THG-Minderung.

Für die Wirkungskontrolle der Maßnahmen wurde im Maßnahmenkatalog eine Spalte ergänzt, in der Vorschläge für Wirkungsindikatoren für die jeweilige Maßnahme gelistet werden können bzw. ein Hinweis ergänzt werden kann, wenn die Wirkungskontrolle nachgelagert erfolgt und somit, abhängig von der weiteren Ausgestaltung der Maßnahme oder des Maßnahmenergebnis, zu einem späteren Zeitpunkt Wirkungsindikatoren festgelegt werden müssen. Dies betrifft insbesondere vorbereitende Maßnahmen. Es ist zu beachten, dass, abhängig vom Aufbau der Gesamtmaßnahme, aufgeführte Wirkungsindikatoren ggf. nur Teilaspekte erfassen.

Für bestimmte Maßnahmen kann das Monitoring recht zeit- und kostenintensiv sein und dennoch wenig Aussagekraft haben, weshalb das Bottom-up-Monitoring nicht für jeden Maßnahmenbaustein geeignet ist. Es gilt ggf. abzuwägen, für welche Maßnahmen eine Wirkungskontrolle nur mit unverhältnismäßigem Aufwand zielführend durchzuführen bzw. wenig aussagekräftig ist. Sobald festgelegt wurde, für welche Maßnahmen und mit welchen konkreten Wirkungsindikatoren die Wirkungskontrolle durchgeführt werden soll, bedarf es eines Blicks auf die Zielgruppe der Maßnahme und/oder weitere Rahmenbedingungen, die es von vornherein

ermöglichen einen groben angestrebten Zielwert für den Wirkungsindikator abzuschätzen, um die Ergebnisse des Monitorings anschließend einordnen zu können.

Neubewertung von Potenzialen

Die regelmäßige Überprüfung von Minderungspotenzialen der THG-Emissionen ist wichtig, um Zielverfehlungen oder Verzug bei Maßnahmen auszugleichen. Eine Neubewertung beinhaltet den Blick auf Veränderungen politischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen sowie technologischen Fortschritt. Diese Neubewertung betrifft sämtliche Themen, die bereits in der Potenzialanalyse betrachtet wurden. Beispiele hierfür sind die Anpassung von Förderprogrammen, technologische Potenziale und Innovation, Änderungen des regulatorischen Rahmens auf EU-, Bundes- und Landesebene, Änderung in der Flächennutzung und Änderungen in den Kostenstrukturen von Technologie und/oder Energieträgern.

Empfehlung der Frühindikatoren

Folgende Frühindikatoren eignen sich zum Top-down-Monitoring der Wärmeplanung:

Frühindikator	Datenquelle	Ziel 2030	Ziel 2045
Erdgasverbrauch	Daten Stadtwerke	536 GWh	0 GWh
Wärmeversorgung über Wärmenetz	Daten Netzbetreiber	193 GWh	347 GWh
Anzahl der Gebäude mit Wärmepumpen	Daten Stromnetzbetreiber	4.200	18.400
Endenergiebedarf Wärme	THG Bilanz	1.045 GWh/a (inkl. Umweltwärme)	932 GWh (inkl. Umweltwärme)

Nächste Schritte

Es empfiehlt sich, zunächst die Umsetzungskontrolle in die Maßnahmentabelle zu integrieren und dadurch den Fortschritt der Maßnahmen gut sichtbar zu halten. Konkret bedeutet dies, dass jede der Maßnahmen in eine der vorgeschlagenen Kategorien des Umsetzungsstandes eingeordnet und bei Bedarf eine qualitative Beschreibung hinzugefügt wird (Ergänzung um 2 Tabellenspalten).

Des Weiteren muss spätestens zum Start der Wirkungskontrolle abgewogen werden, ob diese für jegliche Maßnahmen durchgeführt wird, abhängig von dem Verhältnis von Aufwand zu Nutzen.

Um ein fortschreitendes Monitoring zu gewährleisten, empfiehlt es sich, zeitnah einen Zeitplan anhand der genannten Empfehlungen und der individuellen Gegebenheiten festzulegen. Das schriftliche und/oder grafische Dokumentieren des Zeitplans bietet eine umfassende Übersicht und fundierte Grundlage für das Organisieren von weiteren Schritten. Wichtig ist das gemeinsame Verständnis, welche Konsequenzen sich aus dem Monitoring (Umsetzungs-, Wirkungskontrolle und Frühindikatoren) ergeben und zu welchem Zeitpunkt Maßnahmen überarbeitet oder stärker priorisiert werden müssen. Die Umsetzungskontrolle und die Frühindikatoren zeigen, wenn vorhanden, den Nachsteuerungsbedarf beim Controlling an. Die Wirkungskontrolle und die Frühindikatoren geben Hinweise darauf, ob eine Maßnahme insgesamt Überarbeitungsbedarf hat bzw. effektiv ist und in der Form weitergeführt werden sollte.

8 KOMMUNIKATION UND BETEILIGUNG

Die kommunale Wärmeplanung wurde in enger Zusammenarbeit der Stadt mit den relevanten örtlichen Akteursgruppen entwickelt. Zentrales Ziel der Beteiligung war es, sowohl fachliche Expertise aus Verwaltung, Wirtschaft und Handwerk als auch lokale Perspektiven der Öffentlichkeit einzubinden. Der gesamte Prozess erstreckte sich von April 2025 bis Juni 2026 und umfasste mehrere Beteiligungs- und Abstimmungsformate, die aufeinander aufbauten und die einzelnen Arbeitsschritte der Wärmeplanung begleiteten. Im Folgenden ist eine Auswahl der wichtigsten Formate dargestellt.

8.1 Projekt-Kerngruppe

Die Kerngruppe wurde zu Projektbeginn in Absprache mit der Stadtverwaltung Iserlohn und Hemer sowie der Stadtwerke Iserlohn mit dem Gutachterbüro zusammengestellt. Sie tauschte sich in monatlichen Terminen sowohl fachlich als auch organisatorisch aus. Diese Treffen waren entscheidend für die Einbindung der Schlüsselakteure, lieferten wichtige fachliche Impulse und boten Raum für den Austausch zu angrenzenden Themen. Durch den kontinuierlichen Dialog wurde sichergestellt, dass die erarbeiteten Ergebnisse weitgehend mit den Vorstellungen der Beteiligten übereinstimmen. Teilgenommen an der Kerngruppe haben:

- Stadtverwaltung Iserlohn
 - Bereich Umwelt und Stadtentwicklung; insb. Abteilung Umwelt- und Klimaschutz
- Stadtverwaltung Hemer
 - Fachbereich Stadtentwicklung, insb. Fachdienst Stadtplanung und Wirtschaftsförderung
- Energieversorgungsunternehmen
 - Stadtwerke Iserlohn mit diversen Abteilungen
 - Stadtwerke Hemer
 - ENERVIE Gruppe

8.2 Arbeitskreis

Zur fachlichen Begleitung des Prozesses wurde ein gemeinsamer Arbeitskreis für Iserlohn und Hemer zur Fachbeteiligung mit Personen aus Verwaltung, Energieversorgungsunternehmen, Wohnungswirtschaft, Handwerk, Wirtschaft, Umweltverbänden und weiteren relevanten Institutionen eingerichtet. Drei Präsenztreffen dienten der Diskussion der Zwischenergebnisse, der fachlichen Rückkopplung und der gemeinsamen Entwicklung von Maßnahmen und Szenarien.

Die Termine fanden wie folgt statt:

- April 2025: 1. Arbeitskreis – Vorstellung der kommunalen Wärmeplanung im Allgemeinen, Austausch zu offenen Fragen und aktuellen Themen
- September 2025: 2. Arbeitskreis – Diskussion und Finalisierung der Bestands- und Potenzialanalyse
- März 2026: 3. Arbeitskreis – Vorstellung der Eignungsgebiete des Zielszenarios und fachlicher Abgleich, Diskussion von Maßnahmenideen (vgl. Abbildung 42)

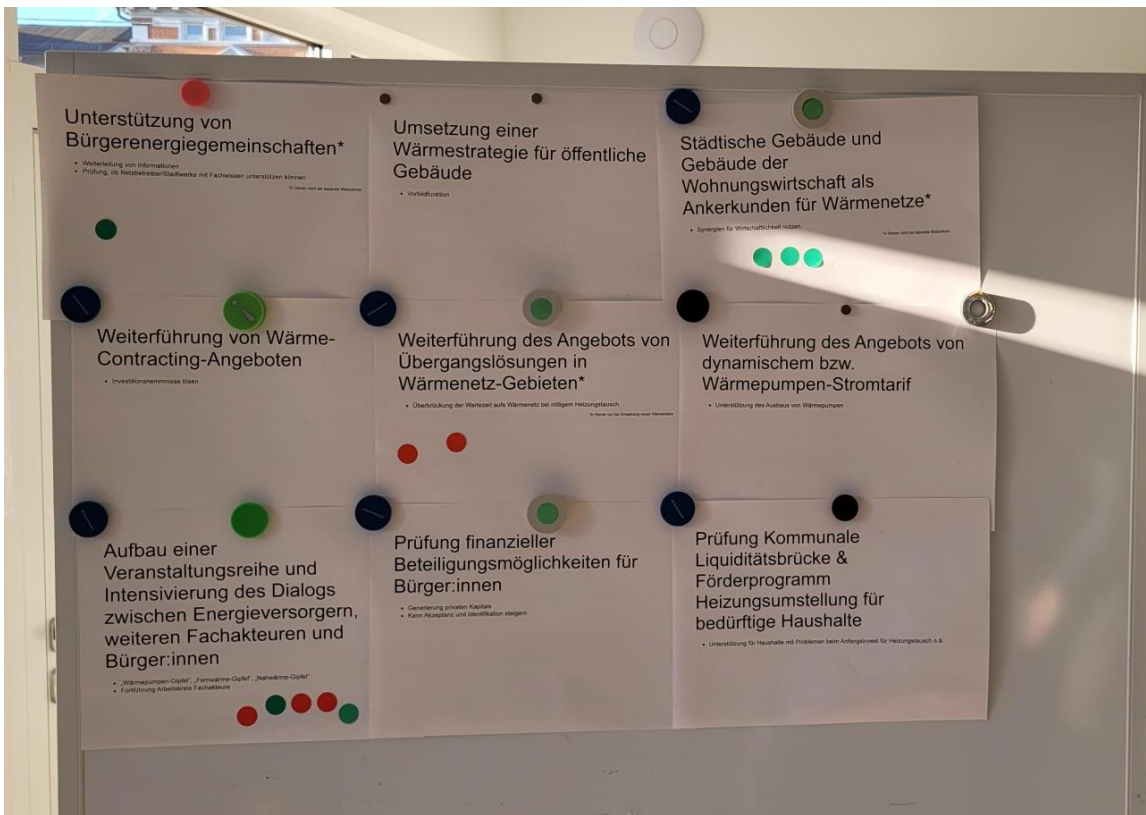


Abbildung 42: Ergebnis aus einem Beteiligungsformat im Rahmen des 3. Arbeitskreises

Die Workshops ermöglichten einen intensiven fachlichen Austausch über technische, rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen. Insbesondere die Diskussion zu lokalen Potenzialen, Umsetzungshemmnissen und Prioritätensetzung bei den Maßnahmen trug wesentlich zur Qualität und Praxistauglichkeit der Wärmeplanung bei.

8.3 Öffentliche Beteiligung

Neben der fachlichen Begleitung wurde die interessierte Öffentlichkeit in mehreren Phasen aktiv in die Wärmeplanung eingebunden. Ziel war es, die Transparenz des Prozesses zu erhöhen, Akzeptanz zu schaffen und lokales Wissen in die Planungen einfließen zu lassen. So wurde etwa zu Projektbeginn die Öffentlichkeit über die interkommunale Wärmeplanung informiert.

Die Informationsveranstaltungen für die Öffentlichkeit fanden wie folgt statt:

- Oktober 2025: 1. Öffentlichkeitsveranstaltung – Vorstellung der interkommunalen Wärmeplanung im Allgemeinen sowie der Bestands- und Potenzialanalyse
- Mai 2026: 2. Öffentlichkeitsveranstaltung – Vorstellung der Endergebnisse inkl. Zielszenario und Maßnahmenkatalog sowie Beginn der öffentlichen Auslage des Wärmeplans

Eingeladen waren alle interessierten Bürger und Bürgerinnen sowie Vertreter und Vertreterinnen der Presse. Die Veranstaltungen boten Gelegenheit, Antworten auf offene Fragen zu erhalten, Anregungen einzubringen und Rückmeldungen zu den Planungsinhalten zu geben. Die wesentlichen Diskussionspunkte umfassten u. a. Fragen zur Versorgungssicherheit und lokalen Verfügbarkeit erneuerbarer Energien, Kostenentwicklung, Rolle der Fernwärme, Einsatzmöglichkeiten von Wärmepumpen sowie den zeitlichen Ablauf der Umsetzung.

Die Rückmeldungen wurden in die weitere Bearbeitung des Wärmeplans integriert und flossen insbesondere in die Weiterentwicklung der Maßnahmen sowie in die Kommunikationsstrategie zur Umsetzung ein.

Die kommunale Wärmeplanung der Stadt Iserlohn wurde vom 12. Mai 2026 bis 11. Juni 2026 öffentlich ausgelegt. Die amtliche Bekanntmachung der Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgte im Amtsblatt Nr. 18/2026 des Märkischen Kreises am 06.05.2026. Des Weiteren wurde auf der Webseite (<https://www.iserlohn.de/wirtschaft-leben/umwelt-klimaschutz/energie-und-klimaschutz/energie/kommunale-waermeplanung>) auf die Beteiligung hingewiesen.

Es gingen insgesamt zwei externe Stellungnahmen ein. Die daraus resultierenden Hinweise, etwa zur verstärkten Berücksichtigung von Interessen der lokalen Wirtschaft im Maßnahmenkatalog, sind in die Abwägung und Überarbeitung des Berichts eingeflossen.

9 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Darstellung der Baualtersklassen in Iserlohn	3
Abbildung 2: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen in Iserlohn (EFH = Einfamilienhaus, MFH = Mehrfamilienhaus, NWG = Nichtwohngebäude)	4
Abbildung 3: Wärmeverbrauchsichten in Iserlohn in MWh/ha.....	6
Abbildung 4: Wärmelinienichten in Iserlohn in MWh/m	7
Abbildung 5: Überwiegende Heizenergieträger je Baublock in Iserlohn	8
Abbildung 6: Energieträgeranteile je Flur in Iserlohn	9
Abbildung 7: Energieträgeranteile je Flur in Iserlohn (Zoom Zentrum)	10
Abbildung 8: Versorgungsbereich der Gasnetze in Iserlohn	11
Abbildung 9: Bestandswärmenetze in Iserlohn	12
Abbildung 10: KWK-Anlagen > 50 kW in Iserlohn; angegeben sind die Nettonennleistung in kW und das Jahr der Inbetriebnahme (IBN) – Stand: Mai 2025.....	13
Abbildung 11: Heatmap der Prozesswärmebedarfe in Iserlohn	14
Abbildung 12: Endenergieverbrauch für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme nach Sektor und Energieträger in Iserlohn (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen).....	16
Abbildung 13: THG-Emissionen von Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme der verschiedenen Sektoren nach Energieträger in Iserlohn (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen)	17
Abbildung 14: Photovoltaikanlagen in Iserlohn nach Anlagengröße in kW	18
Abbildung 15: Batteriespeicher in Iserlohn nach Anlagengröße in kW	18
Abbildung 16: Begriffsdefinition Potenziale; © HIC Consulting GmbH.....	19
Abbildung 17: Wärmebedarf für Raumwärme und Warmwasser für die betrachteten Stützjahre bis 2045 in Iserlohn	21
Abbildung 18: Heatmap der spezifischen Wärmebedarfe (ohne Prozesswärme) in Iserlohn	22
Abbildung 19: Priorisierungsschema nach Flächenkategorie	23
Abbildung 20: Darstellung der Dachflächen nach Ausrichtung für einen Ausschnitt des Iserlohner Stadtgebiets	26
Abbildung 21: Nachhaltiges Bioenergiepotenzial in Iserlohn	29
Abbildung 22: Beispielhafte Darstellung der geothermischen Potenzialanalyse	30
Abbildung 23: Durchschnittliche Eignung für oberflächennahe Geothermie auf Baublockebene (konservative Abschätzung für den hydrogeologisch sensiblen Bereich).....	32
Abbildung 24: Potenzielle Eignungsgebiete für die Nutzung einer Grundwasser-Wärmepumpe	34
Abbildung 25: Eignungskarte für tiefe Geothermie in Deutschland (links: Hydrothermal, rechts: Petrothermal) (e.V., Bundesverband Geothermie, 2024)	35

Abbildung 26: über den Tag gemittelte Wassertemperatur von Lenne und Ruhr (2024)	38
Abbildung 27: Thermisches Erzeugungspotenzial der Lenne in Iserlohn über Auskühlungen des Entnahmestroms bis zu 6 K und Entnahmemengen bis zu 20 % des MNQ.	39
Abbildung 28: Thermisches Erzeugungspotenzial der Ruhr in Iserlohn über Auskühlungen des Entnahmestroms bis zu 6 K und Entnahmemengen bis zu 20 % des MNQ.	39
Abbildung 29: Heatmap des Prüfbedarfs von dezentralen Luft-Wärmepumpen (Je dunkler der Farbton, desto herausfordernder ist tendenziell der schalltechnisch zulässige Betrieb).....	42
Abbildung 30: Abwasserkanäle mit Nennweiten ab DN 800 in Iserlohn	44
Abbildung 31: Standorte der Kläranlagen.....	45
Abbildung 32: Qualitative Darstellung des Abwärmepotenzials per Heatmap	47
Abbildung 33: Wahrscheinlichkeit der Wärmenetz-Eignung (auf Baublockebene)	54
Abbildung 34: Wahrscheinlichkeit der Eignung (auf Baublockebene) für dezentrale Versorgung. (Dezentrale Versorgung kann nahezu überall eine Option sein. Einzelfallprüfung trotz dargestellter Wahrscheinlichkeiten grundsätzlich notwendig. Auch in „wahrscheinlich ungeeigneten“ Bereichen ist der Betrieb einer Umgebungsluft-Wärmepumpe nicht kategorisch ausgeschlossen. Schallschutzmaßnahmen können jedoch notwendig sein.) ..	55
Abbildung 35: Einteilung des Stadtgebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsarten (nicht farbig markierte Bereiche: dezentrale Versorgung)	56
Abbildung 36: Endenergiebedarf für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme nach Energieträger in den Stützjahren bis 2045	57
Abbildung 37: Endenergiebedarf für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme nach Sektoren und Endenergieträger im Zieljahr 2045	58
Abbildung 38: Treibhausgasemissionen der Energieträger in CO ₂ äq/a bis 2045	59
Abbildung 39: Treibhausgasemissionen der Sektoren und Energieträger in CO ₂ äq/a in 2045	59
Abbildung 40: Übersichtskarte der Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial	79
Abbildung 41: Darstellung des Monitoringkonzeptes (© HIC Consulting GmbH)	112
Abbildung 42: Ergebnis aus einem Beteiligungsformat im Rahmen des 3. Arbeitskreises.....	116

10 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1: Betrachtete Potenziale innerhalb der Potenzialanalyse	20
Tabelle 3-2: Biomethanpotenziale in Iserlohn	29
Tabelle 3: Temperaturveränderung eines Flusses in K in Abhängigkeit der prozentualen Entnahmemenge des mittleren niedrigsten Durchflusses gleichartiger Zeitabschnitte (MNQ) und Temperaturspreizung im Wärmepumpen-Kreislauf (FfE, 2024)	37
Tabelle 4-1: Punkte-Matrix-Bewertung für die Versorgungsvariante Wärmenetz	52
Tabelle 4-2: Punkte-Matrix-Bewertung für die Versorgungsvariante Umgebungsluft-Wärmepumpe	52

11 LITERATURVERZEICHNIS

- Agentur für Erneuerbare Energien. (2013). *Potenzialatlas, Bioenergie in den Bundesländern*. Von https://www.fnr.de/fileadmin/Projekte/2021/Mediathek/aee_potenzialatlas_090114_2013_fnr.pdf abgerufen
- B+L Marktdaten GmbH. (2024). *Sanierung 2024 Deutschland*.
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. (kein Datum). *Biogasausbeuten verschiedener Substrate*. Abgerufen am 19. Dezember 2024 von https://www.lfl.bayern.de/iba/energie/049711/?sel_list=49%2Cb&anker0=substratanker#substratanker
- Berger. (2011). *Wärmetauscher in oberirdischen Gewässern*. Deggendorf: Wasserwirtschaftsamt Deggendorf.
- Bettgenhäuser, K., Boermans, T., Offermann, M., Krechting, A., & Becker, D. (2011). *Klimaschutz durch Reduzierung des Energiebedarfs für Gebäudekühlung*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Bezirksregierung Köln; Abteilung 7 Geobasis NRW. (2024). *Energieatlas NRW*. Von Wärmekataster: <https://www.energieatlas.nrw.de/maps/Energieatlas/Waermekataster.aspx#div1> abgerufen
- Bundesverband Wärmepumpe e.V. (2023). *Schallrechner*. Abgerufen am 06.2023 von <https://www.waermepumpe.de/schallrechner/>
- Buri, R., Wanner, O., Siegrist, H., Koch, M., & Meier, W. (2004). *Wärmenutzung aus Abwasser*.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (kein Datum). *Faustzahlen*. Abgerufen am 10. Mai 2024 von <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen>
- FfE. (2024). *Wärmepumpen an Fließgewässern - Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern*.
- Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE). (2024). *Wärmepumpen an Fließgewässern - Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern*.
- Gaudard, A., Schmid, M., & Wuest, A. (2017). *Thermische Nutzung von Oberflächengewässern - mögliche physikalische und ökologische Auswirkungen der Wärme- und Kältenutzung*.
- Geologischer Dienst NRW. (24. September 2025). *Geothermie in NRW*. Von <https://www.geothermie.nrw.de/oberflaechennah> abgerufen
- Günther, D., Wapler, J., Lagner, R., Helmig, S., Miara, M. D.-I., Fischer, D. D.-I., . . . Wille-Hausmann, B. D.-I. (2020). *WPsmart im Bestand: Wärmepumpenfeldtest - Fokus Bestandsgebäude und smarter Betrieb*.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK). (10.04.2024). *Klimaatlas NRW*. Von <https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-pluskarte> abgerufen
- Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen. (30. März 2026). *Wärmestudie NRW*. Von <https://www.energieatlas.nrw.de/themen/waerme/waermestudienrw> abgerufen
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). (2023). *Flächenanalyse Windenergie NRW*. Recklinghausen: LANUV-Fachbericht 142.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. (2019). *Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme*- LANUV 39. Recklinghausen: LANUV. Von https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4_arbeitsblaetter/LANUV_Arbeitsblatt_39.pdf abgerufen

- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. (01 2025).
https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/wasser/oberflaechengewasser/hygon/. Von Hydrologische Rohdaten (HYGON). abgerufen
- Landwirtschaftskammer NRW. (2020). *Zahlen zur Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen 2020*. Abgerufen am 07. August 2025 von <https://www.landwirtschaftskammer.de/wir/zahlen/2020/index.htm>
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein- Westfalen. (06. 29 2024). *Auslegung und Umsetzung von Festlegungen des Landesentwicklungsplans Nordrhein-Westfalen im Rahmen eines beschleunigten Ausbaus der erneuerbaren Energien (Wind- und Solarenergie) (LEP-Erlass Erneuerbare Energien)*. Abgerufen am 02. 07 2024 von https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=1&bes_id=50909&aufgehoben=N
- Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. (2024). *Masterplan Geothermie*. Düsseldorf: MWIKE. Von https://www.wirtschaft.nrw/system/files/media/document/file/masterplan_geothermie_langfassung.pdf abgerufen
- Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. (2022). *Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen (LEP NRW)*. Düsseldorf: Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen.
- Ortner, S., Paar, A., Johannsen, L., Wachter, P., Hering, D., Pehnt, M., . . . Bartsch, A. (2024). *Leitfaden Wärmeplanung*.
- Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045 (Zusammenfassung)*. *Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann*. Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende, Agora Verkehrswende. Abgerufen am 2024. Januar 11 von <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/klimaneutrales-deutschland-2045-zusammenfassung>
- Rechtsanwälte Günther. (2024). *Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung*. Hamburg.
- Sandrock, M., Maaß, C., Weisleder, S., Westholm, H., & Schulz, W. (2020). *Kommunaler Klimaschutz durch Verbesserung der Effizienz in der Fernwärmeversorgung mittels Nutzung von Niedertemperaturwärmequellen am Beispiel tiefergeothermischer Ressourcen: Abschlussbericht*. Umwelt Bundesamt.
- Schwinghammer. (2012). *Thermische Nutzung von Oberflächengewässern*. Freiburg.
- TA Lärm. (2017). *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz. (2024). *Hochwassernachrichtenzentrale Thüringen*. Von https://hnz.thueringen.de/hw-portal/pegel/570280_hauptzahlen.html abgerufen
- Umweltbundesamt. (22. Mai 2019). *Biogasproduktion aus Gülle und Bioabfall ausbauen*. Abgerufen am 01. August 2023 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/biogasproduktion-aus-guelle-bioabfall-ausbauen>
- Umweltbundesamt. (08. 03 2024). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Abgerufen am 17. 07 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

Zeller, V., Weiser, C., Hennenberg, K., Reinicke, F., Schaubach, K., Thrän, D., . . . Wagner, B. (2011).
*Basisinformationen für eine nachhaltige Nutzung landwirtschaftlicher Reststoffe zur
Bioenergiebereitstellung.* Leipzig: DBFZ.

KONTAKT

Frederic Schlotfeldt

HIC Consulting GmbH
Paul-Neumann-Platz 5
22765 Hamburg

Tel.: +49 (0)40-39106989-77
schlotfeldt@hamburg-institut.com
www.hic-consulting.com