



## **Kommunale Wärmeplanung der Stadt Bottrop**

Erstellt durch:



con|energy consult GmbH (ce|co)

Joachimsthaler Straße 20

10719 Berlin

Tel.: +49 30 364100-0

E-Mail: [info@ceco.de](mailto:info@ceco.de)

Website: [www.ceco.de](http://www.ceco.de)

---

**Projektleitung:** Hendrik Adrian

**Projektbearbeitung:** Dr. Andreas Weissenbrunner  
Lukas Joscha Beinhauer

**Stadt Bottrop:** Fachbereich Stadterneuerung – Team Klimastadt  
Helen Cammerzell  
Dr. Klaus Rammert-Bentlage

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	iii
Abkürzungsverzeichnis .....	v
Begriffserklärungen .....	vi
Abbildungsverzeichnis .....	viii
Tabellenverzeichnis .....	xi
1 Kurzzusammenfassung .....	1
2 Einleitung .....	2
3 Kommunale Wärmeplanung .....	5
3.1 Projektbeschreibung .....	5
3.2 Projektzeitplan und Organisation .....	5
3.3 Projektbeteiligte .....	8
4 Bestandsanalyse gem. § 15 WPG .....	9
4.1 Methodik .....	9
4.2 Ergebnisse der Bestandsanalyse .....	11
5 Potenzialanalyse gem. § 16 WPG .....	22
5.1 Methodik .....	22
5.2 Detailanalyse der EE- und Abwärmepotenziale in Bottrop .....	24
5.3 Identifizierung von Startpunkten für neue Wärmenetze in Bottrop .....	39
5.4 Potenziale für den Einsatz von grünem Wasserstoff in Bottrop .....	46
5.5 Energieeffizienzpotenziale Raumwärmebedarf .....	48
6 Simulation von möglichen Zielszenarien gem. § 17 WPG .....	51
6.1 Methodik des Simulationsalgorithmus simergy .....	51
6.2 Rahmenbedingungen für die Simulation von Szenarien .....	52
6.3 Beschreibung von drei möglichen Zukunftsszenarien für die Stadt Bottrop .....	53
6.4 Weitere Parameter .....	57
7 Zielszenario 2045 .....	62
7.1 Überblick über die Ergebnisse der Szenarien für das Jahr 2045 .....	62
7.2 Auswahl des Zielszenarios .....	64
7.3 Ergebnisse des Zielszenarios im Detail .....	65
7.4 Auswirkung auf die lokale Infrastruktur .....	75
7.5 Emissionsentwicklung in Bottrop bis 2045 .....	79
7.6 Eignungsstufen .....	80

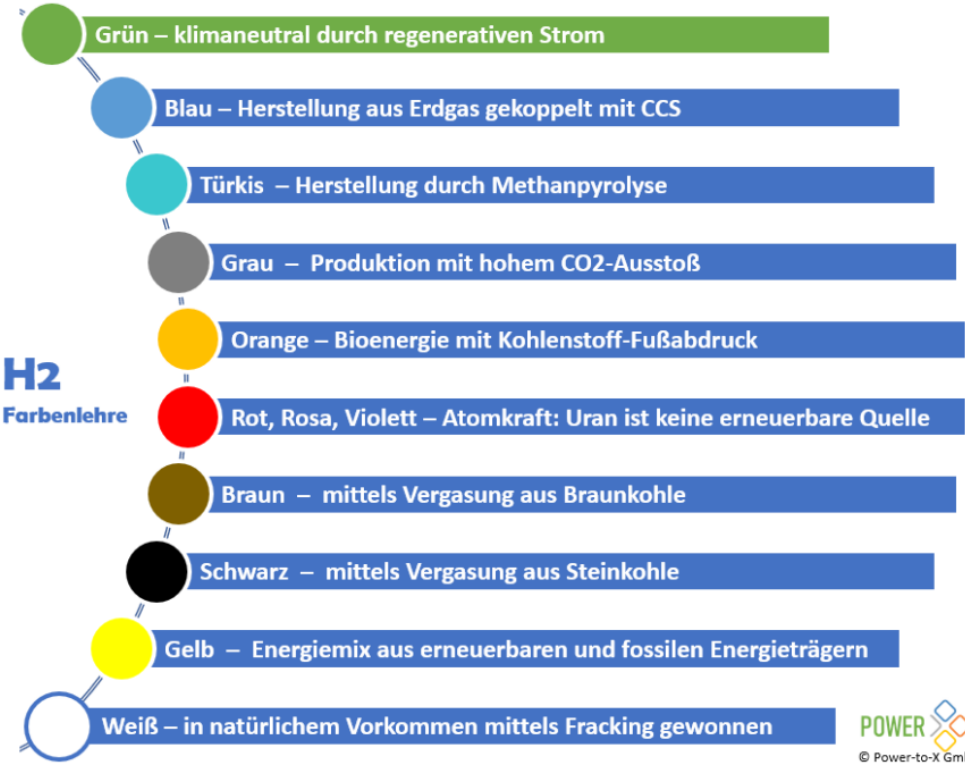
7.7	Voraussichtliche Wärmeversorgungsarten .....	82
8	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog .....	85
8.1	Priorisierung und Auswahl der TOP-Maßnahmen .....	86
8.2	Methodik der Maßnahmenauswahl .....	86
8.3	Ergebnisse der Maßnahmenausarbeitungen.....	88
8.4	Fokusgebiete und Teilgebietssteckbriefe .....	93
9	Verstetigung und Controlling .....	104
10	Kommunikation, Partizipation und Beteiligung .....	106
10.1	Partizipation, Beteiligung von Behörden, Trägern öffentlicher Belange an der Wärmeplanung .....	106
10.2	Realisierte Beteiligungsformate für Behörden und TöB .....	106
10.3	Information und Beteiligung der Öffentlichkeit .....	106
11	Nächste Schritte zum abgeschlossenen kommunalen Wärmeplan.....	110
11.1	Verabschiedung des Wärmeplans.....	110
11.2	Keine Ausweisung von Gebieten gem. § 26 WPG.....	110
12	Anhang.....	112
12.1	Anhang A – Nachweis der realisierten Formate zur Akteuresbeteiligung.....	112
12.2	Anhang B – Datenerhebung.....	116
12.3	Anhang C – Maßnahmenauswahl .....	117
12.4	Anhang D – Weitere Darstellungspflichten nach WPG .....	121
	Referenzen .....	125

## Abkürzungsverzeichnis

ALKIS .....	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
AuB .....	Anschluss- und Benutzungszwang
BEG .....	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW .....	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BW .....	Brennwerttherme
EE .....	Erneuerbare Energien
EFH .....	Einfamilienhaus
EVNG .....	ELE Verteilnetz GmbH
FM .....	Flankierende Maßnahmen
FÖ .....	Förderungen
GHD .....	Gewerbe Handel Dienstleistungen
HOAI .....	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
Iqony .....	Iqony Fernwärme GmbH
KGNR .....	Kokereigasnetz Ruhr GmbH
KOM .....	Kommunikation
KSG .....	Klimaschutzgesetz
KWK .....	Kraft-Wärme-Kopplung
MFH .....	Mehrfamilienhaus
NABIS .....	Nationale Biomassestrategie
NWG .....	Nicht-Wohngebäude
OSM .....	OpenStreetMap
PM .....	Planerische Maßnahmen
PV .....	Photovoltaik
RH .....	Reihenhäuser
SGS .....	Satzung, Gebote & Standards
TöB .....	Träger öffentlicher Belange
Uniper .....	Uniper Wärme GmbH
WQ .....	Wärmequellen und Energieträger
WSV .....	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung

## Begriffserklärungen

Begriff	Erläuterung
<b>Endenergiebedarf / -verbrauch</b>	Eingesetzte Menge eines Energieträgers zur Erzeugung der Wärmeenergie.
<b>Energieträger</b>	Der Energieträger der zur Erzeugung der Energie (hier Wärme) genutzt wird, z.B. Gas, Strom, Fernwärme.
<b>Wärmebedarf</b>	Der Bedarf an Wärme unabhängig vom Wirkungsgrad eines Energieträgers und zugehörigen Heizsystem. Beispiel: Der Wärmebedarf von 1 MWh kann durch den Einsatz von 1,11 MWh des Energieträgers Gas gedeckt werden (bei einem Wirkungsgrad des Heizsystems von 0,9).
<b>Treibhausgasneutral</b>	Klimawirksame Treibhausgase, wie z.B. CO <sub>2</sub> oder Methan (meist gemessen in CO <sub>2</sub> -Äquivalenten), werden im selben Maße ausgestoßen wie aus der Atmosphäre entnommen.
<b>Biomasse</b>	Die gesamte organische Substanz von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen, die als nachwachsender Rohstoff zur Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoffen genutzt wird, wobei sie sowohl Energiepflanzen und Holz als auch organische Abfälle (Gülle, Bioabfall) umfasst und als gespeicherte Sonnenenergie gilt. Sie kann fest (Holz), flüssig (Biodiesel) oder gasförmig (Biogas) sein und ist ein zentraler Bestandteil der erneuerbaren Energien.
<b>Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)</b>	Bezeichnet die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie und nutzbarer Wärme, die in einem gemeinsamen thermodynamischen Prozess (z.B. Verbrennung) entstehen. Die mechanische Energie wird in der Regel unmittelbar in elektrischen Strom umgewandelt, die Wärme kann für Wärmenetze oder für Prozesswärme genutzt werden.
<b>Jahresarbeitszahl (JAZ)</b>	Beschreibt das Verhältnis von erzeugter Heizwärme zu verbrauchtem Strom über ein ganzes Jahr, wobei eine höhere Zahl eine bessere Effizienz bedeutet.
<b>Photovoltaik (PV) Anlage</b>	Wandelt Sonnenlicht in Strom
<b>Solarthermie Anlage</b>	Wandelt Sonnenlicht in Wärme
<b>Aperturfläche</b>	Die effektive Lichteintrittsfläche eines Solarkollektors oder Solarmoduls, durch die Sonnenstrahlen in das Gerät gelangen und in Energie (Wärme oder Strom) umgewandelt werden können, und ist eine entscheidende Größe zur Leistungsbewertung, die sich von der größeren Bruttokollektorfläche (Außenmaße) und der kleineren Absorberfläche (reine Absorptionsfläche) unterscheidet.
<b>Digitaler Zwilling, Digital Twin (DT)</b>	Virtuelles Abbild aller wärmemarkt-relevanten Einrichtungen, wie z. B. Gebäude und deren Heizsysteme, Netze, Erzeuger und Potenziale in einer Stadt.

<p><b>Grüner Wasserstoff</b></p>	<p>Wird durch Elektrolyse gewonnen, wobei der Strom für die Elektrolyse ausschließlich aus erneuerbaren Energien erzeugt wird. Für weitere Typen (Farben) von Wasserstoff, vgl. z. B. (Pauline Horng 2020).</p>  <p>Das Diagramm zeigt die H2 Farbenlehre mit folgenden Einträgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grün – klimaneutral durch regenerativen Strom</li> <li>Blau – Herstellung aus Erdgas gekoppelt mit CCS</li> <li>Türkis – Herstellung durch Methanpyrolyse</li> <li>Grau – Produktion mit hohem CO2-Ausstoß</li> <li>Orange – Bioenergie mit Kohlenstoff-Fußabdruck</li> <li>Rot, Rosa, Violett – Atomkraft: Uran ist keine erneuerbare Quelle</li> <li>Braun – mittels Vergasung aus Braunkohle</li> <li>Schwarz – mittels Vergasung aus Steinkohle</li> <li>Gelb – Energiemix aus erneuerbaren und fossilen Energieträgern</li> <li>Weiß – in natürlichem Vorkommen mittels Fracking gewonnen</li> </ul> <p>Logo: POWER © Power-to-X GmbH</p>
<p><b>Defossilisierung</b></p>	<p>Bezeichnet die Substitution von kohlenstoffhaltigen Rohstoffen, die aus Materialien fossilen Ursprungs wie z. B. Kohle, Erdöl oder Erdgas hergestellt wurden, durch erneuerbare Energiequellen.</p>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorgehen der kommunalen Wärmeplanung im Überblick.....	4
Abbildung 2: Leistungsumfang kommunale Wärmeplanung der Stadt Bottrop. ....	6
Abbildung 3: Der im Projekt realisierte Zeitplan.....	7
Abbildung 4: Beteiligte Partner an der kommunalen Wärmeplanung.....	8
Abbildung 5: Endenergie- und Wärmebedarf in Bottrop 2025, je Energieträger und Gebäudetyp. ....	12
Abbildung 6: Gesamter Wärmebedarf auf Baublockebene in Bottrop.....	14
Abbildung 7: Wärmebedarf von Wohngebäuden auf Baublockebene in Bottrop.....	15
Abbildung 8: Überwiegende (primäre) Energieträger in Bottrop auf Baublockebene. ....	16
Abbildung 9: Lage der Netze in Bottrop auf Straßen projiziert (2025).....	17
Abbildung 10: Verlauf des Kokereigasnetzes der KGNR.....	18
Abbildung 11: Verteilung der Emissionen nach Energieträgern in % sowie t CO <sub>2</sub> -Äquivalenten. ...	19
Abbildung 12: Analyse des Gebäudebestandes nach Gebäudetyp und Baualtersklasse .....	20
Abbildung 13: Energieeffizienz der Wohngebäude in kWh/m <sup>2</sup> /a je Baublock und Anzahl. ....	21
Abbildung 14: Übersicht der untersuchten EE- und Abwärmepotenziale.....	23
Abbildung 15: Schematische Darstellung zur Nutzbarkeit von EE-Potenzialen <sup>2</sup> . ....	23
Abbildung 16: Biomasse Freiflächen in Bottrop unterteilt nach Grünland und Ackerland.....	25
Abbildung 17: Übersicht und Lage der Biomasse- und KWK- Anlagen in Bottrop. ....	26
Abbildung 18: Mögliche Quellen für industrielle Abwärme.....	27
Abbildung 19: Verlauf von Abwasserkanälen ≥ DN800 und Standort der Kläranlage in Bottrop. ...	28
Abbildung 20: Flusslauf der Emscher durch Bottrop.....	29
Abbildung 21: Mögliche Gewässer zur Nutzung von Seethermie. ....	30
Abbildung 22: Vorgehensweise zur Ermittlung von Solarpotenzialen. ....	31
Abbildung 23: Lage der Potenzialflächen für PV und Solarthermie. ....	32
Abbildung 24: Lage der bestehenden Windkraft-Anlagen die für Repowering infrage kommen.....	33
Abbildung 25: Wärmeleitfähigkeit für oberflächennahe Systeme (Geothermie.nrw.de 2025).....	35
Abbildung 26: Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie .....	36
Abbildung 27: Temperaturniveau für tiefe Geothermie .....	37
Abbildung 28: Position der Grubenwasserschächte in Bottrop. ....	38
Abbildung 29: Potenzialflächen für Wärmespeicher im Süden von Bottrop. ....	39
Abbildung 30: Identifikation von Baublöcken mit einem Wärmebedarf über 600 MWh/ha. ....	41
Abbildung 31: Liegenschaften Wohnungswirtschaft mit den Bestands-Fernwärmenetzen .....	43
Abbildung 32: städtischen Liegenschaften .....	44
Abbildung 33: Attraktive Wärmequellen in räumlicher Nähe zu Wärmesenken in Bottrop. ....	45
Abbildung 34: Lage des geplanten Wasserstoff-Kernetzes in 2032 (Bundesnetzagentur 2026). .	47
Abbildung 35: Strategische Planung der EVNG für ein Wasserstoffnetz in Emscher-Lippe.....	48

Abbildung 36: Energieeffizienzpotenzial auf Ebene von Baublöcken 2025 in Bottrop.....	50
Abbildung 37: Funktionsweise des Simulationsalgorithmus simergy. ....	52
Abbildung 38: Iterativer Prozess der Auswahl von Szenarien und Parametrierung. ....	53
Abbildung 39: Überblick der Transformations-Szenarien Bottrop. ....	54
Abbildung 41: Seedpoint für ein neues Wärmenetz in Vonderort für die Simulation S2, S3.....	56
Abbildung 42: Übersicht der Parameter in simergy ....	57
Abbildung 43: Klassifizierung Gebäudeeigentümer:innen zur Differenzierung der Heizungswahl..	57
Abbildung 44: Emissionsfaktoren gem. GEG zur Bewertung der Emissionen des Wärmemarktes	58
Abbildung 45: Überblick über die Parametereinstellungen für alle Szenarien.....	58
Abbildung 46: Entwicklung der Energieträgerpreise (Brutto-Endkundenpreise).....	61
Abbildung 47: Endenergieverbrauch nach Energieträger der drei Szenarien im Zeitverlauf. ....	63
Abbildung 48: Simulierter Endenergieverbrauch nach Energieträger der drei Szenarien in 2045. .	64
Abbildung 49 Abbildung des primären Energieträgers (Wärmebedarf) je Baublock in 2045. ....	64
Abbildung 50: Entwicklung des Endenergieverbrauchs und des Wärmebedarfs im Zielszenario...	66
Abbildung 51: Primärer Energieträger im Zielszenario auf Baublockebene in 2025.....	67
Abbildung 52: Primärer Energieträger im Zielszenario auf Baublockebene in 2035.....	68
Abbildung 53: Primärer Energieträger im Zielszenario auf Baublockebene in 2045.....	69
Abbildung 54: Simulierte Wärmenetze in Bottrop im Jahr 2025.....	70
Abbildung 55: Simulierte Wärmenetze in Bottrop im Jahr 2045.....	71
Abbildung 56: Simulierte Wärmenetze in Bottrop im Jahr 2045.....	72
Abbildung 57: Endenergiebedarf nach Energieträger in den Fokusjahren 2025 und 2045 .....	73
Abbildung 58: Wärmebedarf nach Energieträger in den Fokusjahren 2025 und 2045. ....	74
Abbildung 59: Fernwärme-Bestandsnetz und simulierter Ausbau im Jahr 2045. ....	76
Abbildung 60: Verlauf des simulierten Nahwärmenetzes in Kirchhellen im Jahr 2045. ....	77
Abbildung 61: Simuliertes Nahwärmenetz Vonderort. ....	78
Abbildung 62: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen für Wärmeherzeugung in Bottrop bis 2045.....	79
Abbildung 63: Voraussichtliche Eignungsgebiete für Wärmenetze in Bottrop in 2045. ....	81
Abbildung 64: Voraussichtliche Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgung in 2045.....	82
Abbildung 65: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in 2045 .....	84
Abbildung 66: Auswahlprozess der TOP-Maßnahmen .....	86
Abbildung 67: Schrittfolge der Maßnahmenauswahl .....	86
Abbildung 68: Kategorisierung von Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmeplanung .....	87
Abbildung 69: Lage der Fokusgebiete Kirchhellen und „kalter“ Eigen.....	95
Abbildung 70: Energieeffizienzklasse und primärer Energieträger im Fokusgebiet 1.....	97
Abbildung 71: Energieeffizienzklasse und primärer Energieträger im Fokusgebiet 2.....	101
Abbildung 72: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Bottrop 2045 (Baublockebene). ..	107
Abbildung 73: Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene. ....	121

Abbildung 74: Überwiegende Baualtersklasse auf Flurebene.....	122
Abbildung 75: Wärmeliniendichte auf Straßenzugebene.....	123
Abbildung 76: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene.....	124

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eingrenzung der identifizierten Solarpotenzial-Freiflächen. ....	31
Tabelle 2: Ausschlussflächen für Geothermiepotenziale .....	34
Tabelle 3: Übersicht der technischen Parameter zur Berechnung der Geothermiepotenziale. ....	35
Tabelle 4: Übersicht der in den Simulationen zur Auswahl stehenden Heizungstechnologien.....	59
Tabelle 5: Aufschlüsselung der Endenergie und des damit gedeckten Wärmebedarfs in 2045. ....	74
Tabelle 6: Systematik zur Einteilung von Eignungsstufen .....	80
Tabelle 7: Termine und Veranstaltungen im Rahmen des Projektes zur KWP-Emscher-Lippe ...	112
Tabelle 8: Ursprüngliche Longlist der betrachteten, generell möglichen Maßnahmen .....	117

## Kurzzusammenfassung

Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) bildet ein zentrales Instrument, um die ambitionierten Klimaschutzziele Deutschlands im Gebäudesektor zu erreichen. Ihr hoher Stellenwert ergibt sich daraus, dass ein erheblicher Anteil der lokalen CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser entsteht. Eine systematische Planung ermöglicht zielgerichtet fossile Energieträger schrittweise zu ersetzen und eine nachhaltige, effiziente und klimaneutrale Wärmeversorgung vor Ort aufzubauen. Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes Ende 2023 sind alle deutschen Kommunen zur Erstellung eines kommunalen Wärmeplans verpflichtet.

Laut Gebäudeenergiegesetz (GEG) folgt daraus, dass neu eingebaute Heizungen ab 01.07.2026 einen Anteil an erneuerbaren Energien in Höhe von 65% nutzen müssen. Das Gebäudeenergiegesetz wird momentan novelliert; bislang liegen nur unverbindliche Eckpunkte des neuen Gebäudemodernisierungsgesetzes (GMG) vor, die weiter hinten erklärt werden. Solange die Novellierung nicht in Kraft ist, gilt das GEG.

In Bottrop wird aktuell ein Endenergiebedarf von rund 1.137 GWh/a für die Wärmeversorgung benötigt. Dieser deckt sich zu großen Teilen aus fossilen Energieträgern (ca. 80 %). Es besteht bereits ein Fernwärmenetz im Süden. Ein Nahwärmenetz in Kirchhellen befindet sich im Ausbau. Die Potenzialanalyse hat hohe theoretische Wärmepotenziale in der Form von industrieller Abwärme, Abwasserwärme und Flussthermie identifiziert. Der Wärmebedarf im Wohnbestand (579 GWh/a) ließe sich um rund 40 % (231 GWh/a) reduzieren, bei einer energetischen Vollsanierung der Gebäudehülle.

Mithilfe dieser Grunddaten wurde eine gebäudescharfe Simulation des zukünftigen Wärmemarktes mit dem Programm simergy durchgeführt. Über einen iterativen Prozess wurden verschiedene Szenarien berechnet, bewertet und angepasst, um schließlich mit dem Zielszenario ein möglichst realistisches und tragfähiges Zielbild für die Wärmeversorgung zu definieren. Das ausgewählte Zielszenario ist charakterisiert durch den Ausbau der bestehenden Fern- und Nahwärmenetze. Die Gebiete ohne Wärmenetz zeichnen sich durch eine dezentrale Wärmeversorgung in Form von Heizstrom und fester Biomasse aus, wobei Biomasse zwar nachwachsend, aber nicht klimaneutral ist, da sie bei ihrer Verbrennung Kohlendioxid erzeugt. Auch wird die Feinstaubproblematik durch Biomasse verschärft. Im Gesetz ist Biomasse als klimaneutral benannt.

Darauf aufbauend entwickelten alle Beteiligten in einem intensiven Dialog eine Umsetzungsstrategie, um die Ziele des Zielszenarios für das Jahr 2045 tatsächlich zu erreichen. Eine Longlist zahlreicher potenzieller Maßnahmen wurde nach Wirkung, Machbarkeit, Akzeptanz und Kosteneffizienz bewertet. Aus dieser Auswahl kristallisierten sich die fünf wirksamsten und relevantesten Maßnahmen für die Verwaltung heraus, die in den kommenden fünf Jahren umgesetzt werden sollen:

- Entwicklung einer Kommunikationsstrategie
- Standardisierung und Automatisierung der Genehmigungspraxis
- Einfließen der Ergebnisse der KWP in die Planungspraxis
- Bereitstellung von Infrastrukturwegefächern
- Fortlaufende KWP-Meetings im Rahmen des Projektischen Klimastadt

Während des gesamten Prozesses erfolgte ein kontinuierlicher, offener Austausch mit allen relevanten Akteuren aus Bottrop, wie z. B. Versorger, Netzbetreiber, Industrie und Wohnungswirtschaft. Die Entwicklungen wurden in politischen Gremien vorgestellt und die Öffentlichkeit durch Informationsangebote & -veranstaltung und die Offenlegung des Wärmeplans eingebunden. Die Ergebnisse sämtlicher Arbeitsschritte wurden im vorliegenden Wärmeplan, dem abschließenden Endbericht, zusammengefasst. Das Wärmeplanungsgesetz sieht vor, den Wärmeplan mindestens alle fünf Jahre zu aktualisieren. So können die Wirkung der Maßnahmen kontinuierlich überprüft, geänderte Rahmenbedingungen berücksichtigt und die Umsetzungsstrategie bei Bedarf angepasst werden, um das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 zuverlässig zu erreichen.

## Einleitung

Die drei Städte der Emscher-Lippe Region, Bottrop, Gelsenkirchen und Gladbeck, haben sich zu einer Gemeinschaft zusammengeschlossen, um gemeinsam eine kommunale Wärmeplanung (Konvoi-Verfahren) durchzuführen. Ziel dieser Kooperation ist es den Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung möglichst effizient zu gestalten. Dazu sollen Synergien genutzt werden, die sich unter anderem durch städteübergreifende Akteure, wie den Strom- und Gasnetzbetreiber EVNG sowie den Wärmenetzbetreibern Iqony und Uniper ergeben. Des Weiteren soll eine städteübergreifende Zusammenarbeit auch über die Wärmeplanung hinaus vorangetrieben werden.

Bottrop mit seinen 118.912 Einwohner:innen (Statistikportal 2025) ist eine kreisfreie Großstadt im Regierungsbezirk Münster und liegt im zentralen Ruhrgebiet in Nordrhein-Westfalen. Bottrop ist im Süden geprägt vom Rhein-Herne-Kanal und den dort ansässigen Gewerbe- und Industriegebieten. Der Innenstadtbereich von Bottrop ist dicht bebaut, enthält jedoch auch viel Park- und Grünanlagen. Die Autobahn A2 durchschneidet das Stadtgebiet von Ost nach West und trennt den südlichen Hauptsiedlungsbereich klar vom restlichen Stadtgebiet ab. Nördlich der A2 befinden sich einzelne Stadteile mit deutlich ausgeprägtem, dörflichem Charakter. In diesen Bereichen werden viele Flächen landwirtschaftlich genutzt. Im Nordwesten des Gemeindegebiets liegen größere Waldflächen mit Gewässern wie z. B. dem Heidensee. Typisch für das Ruhrgebiet, liegen teilweise direkt an den Gemeindegrenzen Stadteile anderer Städte z.B. Gladbeck, Essen, Oberhausen, Dinslaken und im Norden Dorsten.

Mit dem zum 1. Januar 2024 in Kraft getretenen Wärmeplanungsgesetz (WPG) hat die Bundesregierung einen wichtigen Meilenstein für die kommunale Energiewende und den klimaneutralen Umbau des Wärmesektors gesetzt. Das Gesetz verpflichtet grundsätzlich alle Kommunen in Deutschland, eine kommunale Wärmeplanung durchzuführen, um die Wärmeversorgung bis spätestens 2045 treibhausgasneutral zu gestalten. Ziel ist es, fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl schrittweise durch erneuerbare Energien und effiziente Technologien zu ersetzen. Das Bundesgesetz sieht dabei vor, dass Städte mit mehr als 100.000 Einwohnerinnen und Einwohnern bis zum 30. Juni 2026 und alle übrigen Kommunen bis spätestens 30. Juni 2028 einen Wärmeplan vorlegen müssen. Gleichzeitig enthält das WPG jedoch eine Öffnungsklausel, nach der die Bundesländer eigene Regelungen zur Umsetzung erlassen können, solange diese den bundesweiten Zielen entsprechen. In Nordrhein-Westfalen erfolgt die Umsetzung auf Grundlage des „Gesetz zur Einführung einer Kommunalen Wärmeplanung in Nordrhein-Westfalen (Landeswärmeplanungsgesetz NRW – LWPG).

Die Entscheidung, die kommunale Wärmeplanung im Verbund durchzuführen, beruht auf mehreren zentralen Beweggründen. Zum einen ermöglicht das gemeinsame Vorgehen eine höhere Kosten- und Ressourceneffizienz, da viele Arbeitsschritte - etwa Datenerhebungen, Bestandsanalysen, Potenzialbewertungen und Abstimmungstermine - gebündelt durchgeführt werden können. Zum anderen ergeben sich Synergieeffekte durch die räumliche und strukturelle Nähe der beteiligten Kommunen: Ähnliche geografische und klimatische Bedingungen erleichtern die Betrachtung und Entwicklung gemeinsamer Lösungen, beispielsweise beim Aufbau regional übergreifender Wärmenetze oder bei der Nutzung lokaler erneuerbarer Energiequellen. Zudem fördert die gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit die Transparenz und stärkt die Beteiligung der Bürger:innen und Unternehmen, etwa durch Informationsveranstaltungen und Beteiligungsprozesse in den einzelnen Städten.

Bei der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurden die drei Städte Bottrop, Gelsenkirchen und Gladbeck durch die con|energy consult GmbH als beauftragte Dienstleister unterstützt.

Der vorliegende Bericht basiert auf umfangreichen Voruntersuchungen und gebäudescharfen Szenarienrechnungen, die von der con|energy consult GmbH in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteuren – insbesondere der ELE Verteilnetz GmbH (EVNG) und der Iqony Wärme GmbH als regionale Netzbetreiber – durchgeführt wurden.

Die kommunale Wärmeplanung folgt dabei einem strukturierten, methodisch abgestimmten Vorgehen. Dieses gliedert sich in vier zentrale, teils parallel verlaufende Arbeitsschritte, die von der Bestandsaufnahme bis zur Entwicklung konkreter Umsetzungsstrategien reichen:

### **Bestandsanalyse**

In einer flächendeckenden Bestandsanalyse wird der aktuelle Zustand der Wärmeversorgung und -nutzung in der jeweiligen Kommune erfasst. Dazu gehören Daten zu bestehenden Gas- und Wärmenetzen, dem Gebäudebestand, deren bestehenden Heizsystemen sowie zum Energieverbrauch und den eingesetzten Energieträgern. Ziel ist es, eine solide Datengrundlage zu schaffen, um die weiteren Planungen fundiert zu gestalten und künftig auch fortschreiben zu können.

### **Potenzialanalyse**

Die Potenzialanalyse untersucht die örtlichen Möglichkeiten zur Verbesserung und Optimierung der Wärmeversorgung. Dabei werden erneuerbare Energiequellen, Effizienzsteigerungen des Gebäudebereiches sowie technologische Innovationen betrachtet. Diese Phase hilft, die maximal nutzbaren Ressourcen und Technologien für die zukünftige defossilisierte (vgl. Begriffserklärungen) Wärmeversorgung zu identifizieren. Diese sind häufig durch diverse Faktoren begrenzt.

### **Zielszenarien**

In der Phase der Zielszenarienberechnung werden verschiedene Zukunftsvisionen der Wärmeversorgung entwickelt. Diese Szenarien berücksichtigen unterschiedliche Entwicklungsrichtungen und Zielsetzungen, wie Klimaneutralität und Energieeffizienz. Ziel ist es, konkrete und realistische Wege aufzuzeigen, wie in der Kommune die Wärmeversorgung künftig nachhaltig gestaltet werden kann. Aus den simulierten Zielszenarien wird abschließend das realistischste Zielszenario abgeleitet. Dieses dient als Grundlage der Schlussfolgerungen und Ableitungen.

### **Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und Umsetzungsstrategie**

Die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete stellen Empfehlungen dar, wie die meisten Gebäude in einem entsprechenden Gebiet zukünftig am preisgünstigsten mit Wärme aus erneuerbaren Quellen und unvermeidbarer Abwärme versorgt werden können. Die aufgeführten Vorschläge ersetzen keine individuellen, projektbezogenen Planungen.

Im Einklang mit dem Zielszenario ist eine kommunale Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen zu entwickeln, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung des Wärmeplans folgenden fünf Jahre begonnen werden soll.

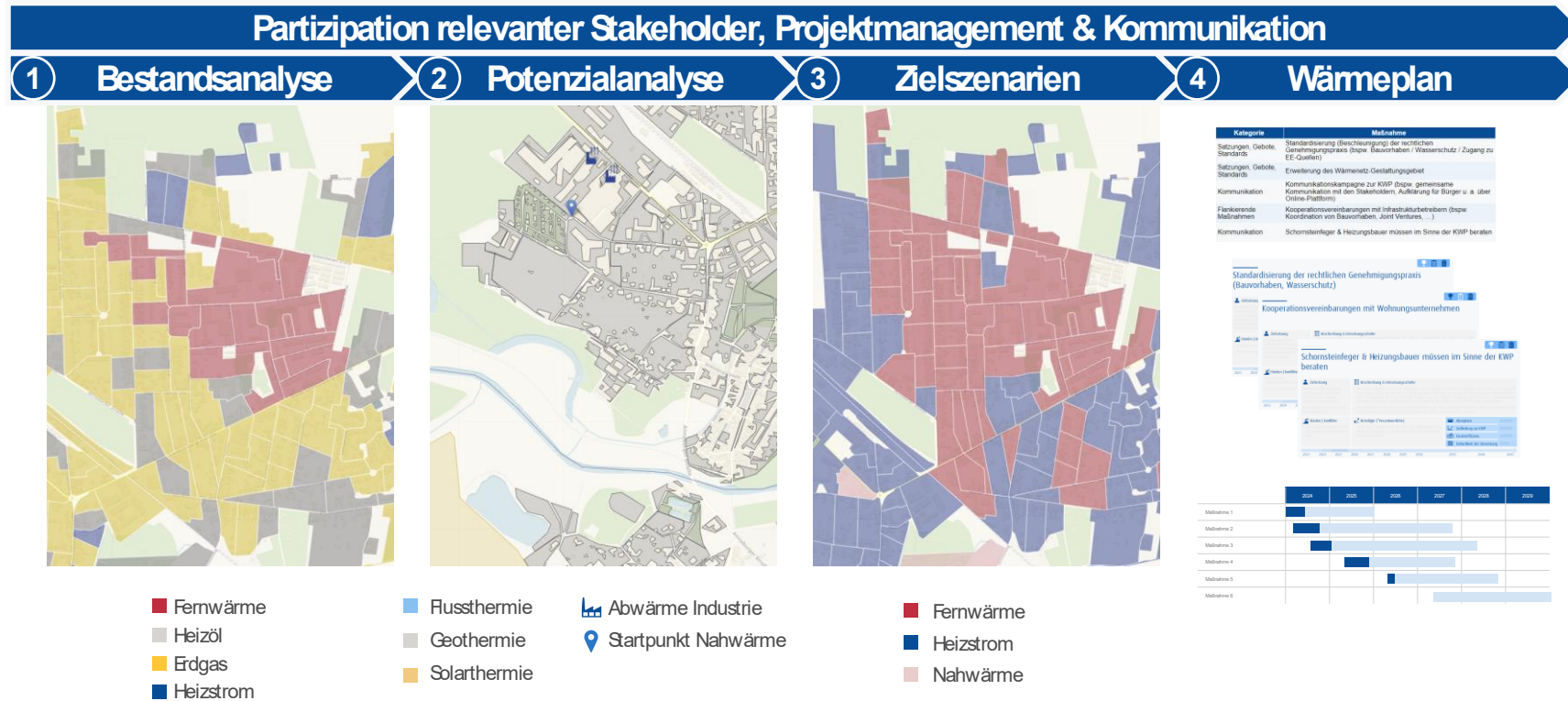


Abbildung 1: Vorgehen der kommunalen Wärmeplanung im Überblick

## Kommunale Wärmeplanung

### Projektbeschreibung

Die Stadt Gelsenkirchen hat im Rahmen eines gemeinsamen Vergabeverfahrens zentral für die Städte Gelsenkirchen, Bottrop und Gladbeck die Erstellung der interkommunalen Wärmeplanung ausgeschrieben. Ziel war es, die Verwaltungen bei der Erarbeitung der Wärmepläne fachlich optimal zu unterstützen, den jeweils volkswirtschaftlich besten Transformationspfad zu identifizieren und die Synergieeffekte einer abgestimmten, interkommunalen Planung zu nutzen. Die kommunale Wärmeplanung dient dabei als planerische Grundlage für die langfristige Transformation der lokalen Wärmeversorgung.

Das gesamte Planwerk soll im Zuge der Wärmeplanung als digitaler Zwilling der beteiligten Städte aufgebaut werden und von den Verwaltungen eigenständig weiterbearbeitet werden können. Dies ermöglicht eine enge Verzahnung mit der weiteren Stadt- und Infrastrukturplanung der Fachabteilungen, Energieversorger und anderer, beteiligter Akteure.

Die Erstellung der Wärmepläne erfolgt in enger, kontinuierlicher Abstimmung mit den jeweiligen Kommunen und den zuständigen fachlichen Bereichen. Die kommunale Wärmeplanung orientiert sich an den jeweiligen Leistungsbeschreibungen der Städte, die ihrerseits den Anforderungen des WPG entspricht und die Leistungsbausteine des Muster-LV des KWW berücksichtigt, in dem die inhaltlichen und technischen Mindestanforderungen des WPG formuliert sind.

Folgende Leistungsbausteine mit den entsprechenden Ergebnissen wurden im Projektverlauf bearbeitet:

### Projektzeitplan und Organisation

Der Projektstart erfolgte im März 2025, der Projektabschluss ist für Juni 2026 vorgesehen, der Bericht geht in die Offenlage und im Anschluss, von con|energy consult GmbH flankiert, in den Rat.,

Im Projektverlauf wurden zahlreiche Termine mit dem Kernteam der Städte, der ansässigen Netzgesellschaft sowie lokalen Stakeholdern realisiert.

Eine detaillierte Aufstellung aller relevanten Termine mit Angabe von Datum, Anlass, Beteiligten findet sich in Anhang.



Abbildung 2: Leistungsumfang kommunale Wärmeplanung der Stadt Bottrop.

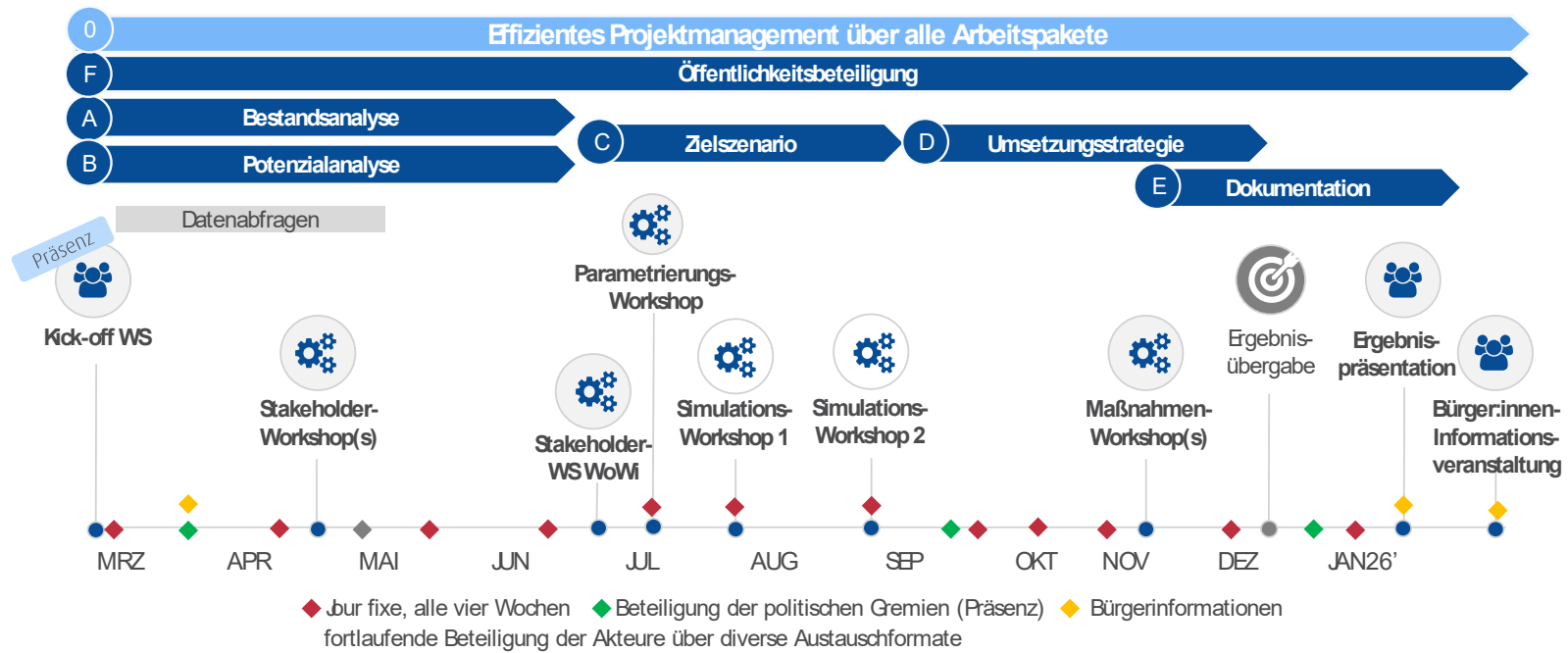


Abbildung 3: Der im Projekt realisierte Zeitplan.

## Projektbeteiligte

Die interkommunale Wärmeplanung wurde durch Vertreter:innen der jeweiligen Stadtverwaltungen bearbeitet, die gemeinsam das Kernteam des Projekts bilden. Abbildung 4 zeigt die im Kernteam vertretenen Hauptansprechpersonen.

**bottrop.**

Helen Cammerzell  
Dr. Klaus Rammert-Bentlage

 Stadt  
Gelsenkirchen

Kai Thiemann  
Henning Sproßmann  
Isabell Willert

 Stadt  
Gladbeck  
familienstadt . sportstadt . **meine** stadt

Jörg Piontek-Möller  
Alexander Westerwinter  
Jürgen Harks

Abbildung 4: Beteiligte Partner an der kommunalen Wärmeplanung.

## Bestandsanalyse gem. § 15 WPG

Die Bestandsanalyse beschreibt den Status quo der Wärmeversorgung im Planungsgebiet und bildet die Grundlage für eine modellbasierte Fortschreibung der Entwicklung des lokalen Wärmemarktes. Dafür sind im Rahmen der Bestandsanalyse Informationen und Daten über

- den derzeitigen Wärmebedarf oder Wärmeverbrauch innerhalb des beplanten Gebiets einschließlich der hierfür eingesetzten Energieträger,
- die vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen und
- die für die Wärmeversorgung relevanten Energieinfrastrukturanlagen

zu erheben. Die planungsverantwortliche Stelle wird gem. § 15 WPG ermächtigt, die dafür erforderlichen Daten zu erheben und zu verarbeiten.

### Methodik

Die Bestandsanalyse für Bottrop stellte den ersten Schritt der Wärmeplanung dar. Das methodische Vorgehen beinhaltete die Erhebung und Verarbeitung einer Vielzahl von Datenquellen sowie deren Integration in ein analytisches Modell, das als "digitaler Zwilling" des Planungsgebietes fungiert.

Die Erstellung des digitalen Zwillings erfolgt grundsätzlich in zwei Phasen. Im ersten Schritt wird ein statistischer digitaler Zwilling erzeugt, der aus einer Vielzahl öffentlich verfügbarer Daten zusammengestellt wird. Dabei werden die unterschiedlichen Datenquellen verschnitten und logisch miteinander in Beziehung gesetzt, sodass bereits über den statistischen Zwilling ein großer Erkenntnisgewinn über den lokalen Wärmemarkt generiert wird. In einem zweiten Schritt werden nicht-öffentliche Daten genutzt, um das Abbild des Status quo zu verbessern. Das WPG ermächtigt die jeweils planungsverantwortliche Stelle dazu, solche Daten bei den datenhaltenden Stellen abzufragen. Es handelt sich hierbei überwiegend um die Verbrauchs- und Schornsteinfegerdaten sowie Daten zur Lage der Versorgungsnetze.

### Öffentliche & statistische Quellen

Für die Erstellung des digitalen Zwillings wurden georeferenzierte und statistische Datenquellen genutzt und logisch miteinander verknüpft. Folgende Quellen und Methoden finden hierbei Anwendung:

- ALKIS (ALKIS 2024) und OpenStreetMap (OSM)-Daten: Diese bilden die Basis für das statistische Gebäudemodell und liefern essenzielle Grunddaten zu den Gebäudestrukturen
- Zensus-Daten: Statistiken aus dem Zensus Mikrozensus und Gebäudestatistiken lieferndetaillierte Informationen über die demografische und strukturelle Beschaffenheit des Gebietes. Dabei wird auf das 100 m x 100 m Gitter zurückgegriffen und diese Statistik auf die Gebäude des Gebiets angewendet.
- Sanierungszustände und energetische Kennwerte: Daten aus Bundesstatistiken und Berichten, wie die Techem Energiekennwerte Studie (Techem 2019) und den DIW Wärmemonitor (DIW 2024) sowie regional aufgelöster Quellen (CO2 Online 2022) bieten Einblicke in die energetische Qualität und Sanierungszustände von Gebäuden. Hier finden bundeslandscharfe Statistiken Anwendung

### Datenerhebung und konkretes Vorgehen in Bottrop

Um die spezifischen Anforderungen der Kommune zu erfüllen, wurden die folgenden Schritte und Datenquellen genutzt:

- Erhebung von Netzverläufen und Verbrauchsdaten: Die Messdaten für Verbräuche über die Nutzung des Erdgasverteilnetzes und Nahwärme sowie die Netzverläufe stammen von der ELE Verteilnetz GmbH (EVNG-) sowie Kokereigasnetz Ruhr GmbH (KGNR) für das Kokereigasnetz. Die Daten zum Fernwärmeverbrauch wurden durch die Fernwärmenetzbetreiber Uniper Wärme GmbH (Uniper) und Iqony Fernwärme GmbH (Iqony) zur Verfügung gestellt. Dabei wurden die Verbrauchsdaten der Jahre 2021, 2022 und 2023 gemittelt. Ferner wurden

sie georeferenziert und für jedes einzelne Gebäude aus den DSGVO-konformen Datenlieferungen disaggregiert, um den gebäudescharfen Wärmebedarf und -verbrauch zu ermitteln.

- Strombasierte Heizsysteme: Die Anzahl und Art der strombasierten Heizsysteme wurden ebenfalls durch die EVNG zur Verfügung gestellt und – sofern vorhanden – genutzt.
- Daten insbesondere zur Verfügbarkeit und zur Nutzung von lokalen erneuerbaren Energien wurden von lokalen Energieerzeugern bereitgestellt
- Integration von Informationen der Kommune: Informationen über Liegenschaften und deren Verbräuche und Energieträger, sowie potenzielle Gebiete für erneuerbare Energien wurden von der Kommune zur Verfügung gestellt. Diese Daten wurden zur räumlichen und strategischen Planung der Wärmeversorgung genutzt. Die Abgrenzung der Kommune per Stadtgrenzen, Gemarkungen und Fluren wurde öffentlichen Quellen entnommen. Zudem wurden die Baujahre der Gebäude aus den städtischen Datenquellen übernommen.
- Es wurden die amtlichen Baublöcke verwendet, auf dieser Ebene sind im folgenden alle individuellen Gebäudedaten mindestens aggregiert.
- Die Kkehrbuchdaten der Schornsteinfeger liegen ebenfalls aggregiert vor. Diese Daten ergänzen die Verbrauchsdaten um weitere verbrennungsbasierte Heizprozesse, sodass nur wenigen Gebäuden statistisch ein Heizsystem zugewiesen wurde.
- Statistische Daten zu dezentralen Heizsystemen: Die Heizsysteme der sonstigen dezentral versorgten Gebäude wurden anteilig nach Informationen aus dem 100 m Gitter in (Zensus 2022) verteilt.

### Beteiligte an der Bestands- und Potenzialanalyse

Die Stakeholder, auch Träger öffentlicher Belange (TöB gem. WPG), wurden in unterschiedlicher Intensität sowohl an der Bestands- und Potenzialanalyse als auch an der Erarbeitung der Wärmeplanung beteiligt:

Im Rahmen einer Stakeholderanalyse für die Region Emscher-Lippe wurden für den Wärmemarkt relevante Stakeholder identifiziert. Neben den Netzbetreibern und Energieversorgern, wurden die Verwaltung der Stadt Bottrop, lokal ansässige Wohnungsbaugesellschaften und Industriebetriebe als relevante Stakeholder für den Wärmeplan identifiziert. Zusätzlich wurden Heizungsbauer, Energieberater und Schornsteinfeger als Multiplikatoren der Wärmewende identifiziert und in einem Workshop über die Wärmeplanung informiert.

Um die Transformationspläne der industriellen und gewerblichen Nachfrager zu erfassen und unvermeidbare industrielle Abwärme zu identifizieren, wurden neben mehreren Workshopformaten, eine breite Stakeholderbefragung durchgeführt. Zahlreiche lokal ansässige Unternehmen sowie die Unternehmen der Wohnungswirtschaft haben konkrete Informationen für den Prozess der Wärmeplanung durch die Beantwortung von Fragebögen bereitgestellt.

### Technische Umsetzung

Die Daten wurden in einer relationalen SQL-Datenbank gespeichert und über erprobte Python-Skripte automatisiert vorverarbeitet. Durch die Nutzung eines digitalen Zwillings sind die gesammelten Daten präzise und gebäudescharf abgebildet. Der Datenverarbeitungsprozess ist zur Sicherstellung der Reproduzierbarkeit und Aktualität automatisch und fortlaufend versioniert dokumentiert.

Die Bestandsanalyse der Stadt Bottrop liefert eine detaillierte und umfassende Sicht auf den lokalen Wärmemarkt und bildet die Grundlage für eine zukunftsorientierte und klimaneutrale Wärmeplanung.

## Ergebnisse der Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse gibt einen guten Überblick über den lokalen Wärmemarkt in Bottrop, sowohl im Hinblick auf die Verbräuche als auch auf ihre lokale Verteilung und ihre gegenwärtige Deckung. Für die Erhebung der leitungsgebundenen Verbräuche wurden die Daten der Netzbetreiber von 2021 bis 2023 erhoben und gemittelt.

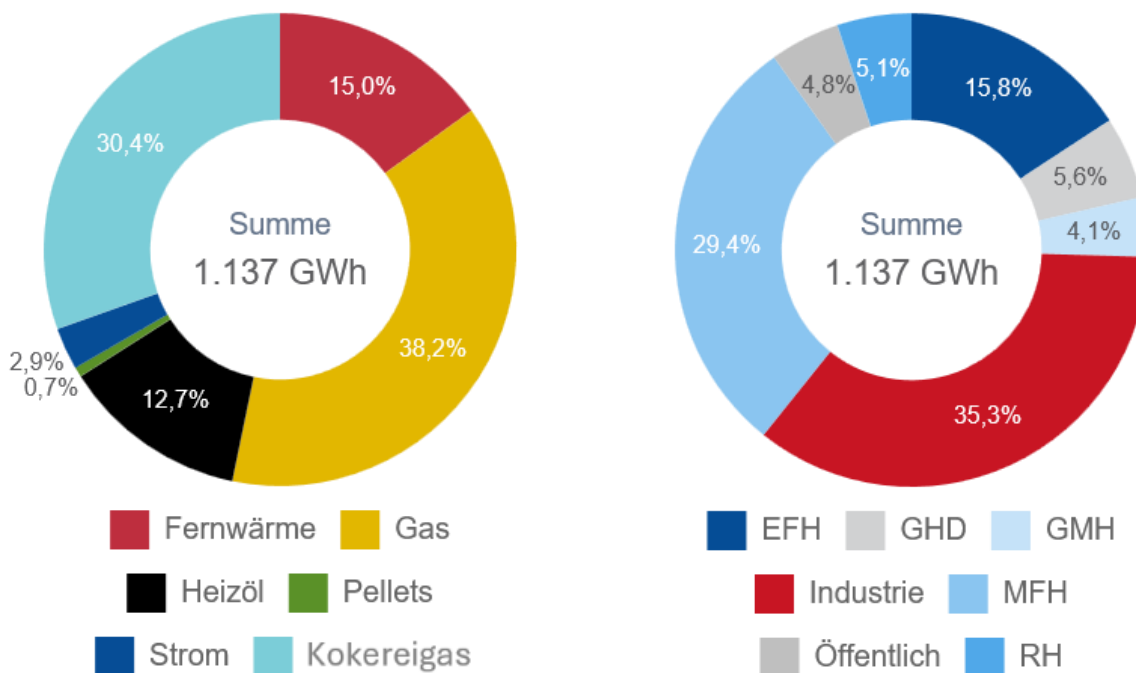
### Endenergie- und Wärmebedarf in Bottrop

In Bottrop liegt der jährliche Endenergiebedarf bei etwa 1.137 GWh. Rund 38 % dieses Bedarfs werden durch Erdgas und 13 % durch Heizöl gedeckt. Die lokal genutzte Fernwärme macht etwa 15 % des Gesamtbedarfs aus. Kokereigas welches von der Kokerei Prosper für die Herstellung von Koks benutzt wird, trägt rund 30 % bei, vgl. Abbildung 5 (links). Insgesamt wird der Energiebedarf zu einem erheblichen Anteil aus fossilen Energieträgern gedeckt. Sowohl Fernwärme als auch Heizstrom sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht klimaneutral.

Der Endenergiebedarf entfällt zu 54 % auf die Wohngebäude (hier überwiegend EFH) in Bottrop. Etwa 41 % der Endenergie fragen die Sektoren GHD und Industrie nach. Dieser hohe Anteil ist in NRW nicht untypisch und spiegelt den Grad der Industrialisierung wider. 4,8 % des Endenergiebedarfes entfällt auf öffentliche Gebäude.

Ein Vergleich von Endenergiebedarf und Wärmebedarf verdeutlicht die Effizienz der eingesetzten Heizsysteme. Für die in Bottrop genutzten Ölheizungen ergibt sich ein Wirkungsgrad von rund 85 %, Gasheizungen erreichen etwa 91 %, Pelletheizungen liegen bei rund 84 %. Fernwärme erreicht einen Wirkungsgrad von rund 99%. Elektrische Heizsysteme weisen im Durchschnitt einen Wirkungsgrad von etwa 150 % auf. Dieser Wert setzt sich aus Nachtspeicherheizungen und Stromdirektheizungen mit ca. 100 % und Wärmepumpen mit über 200 % zusammen. In Summe liegt der Wirkungsgrad aller eingesetzten Heizsysteme gegenwärtig bei rund 92 %.

### Endenergiebedarf Wärme



### Wärmebedarf

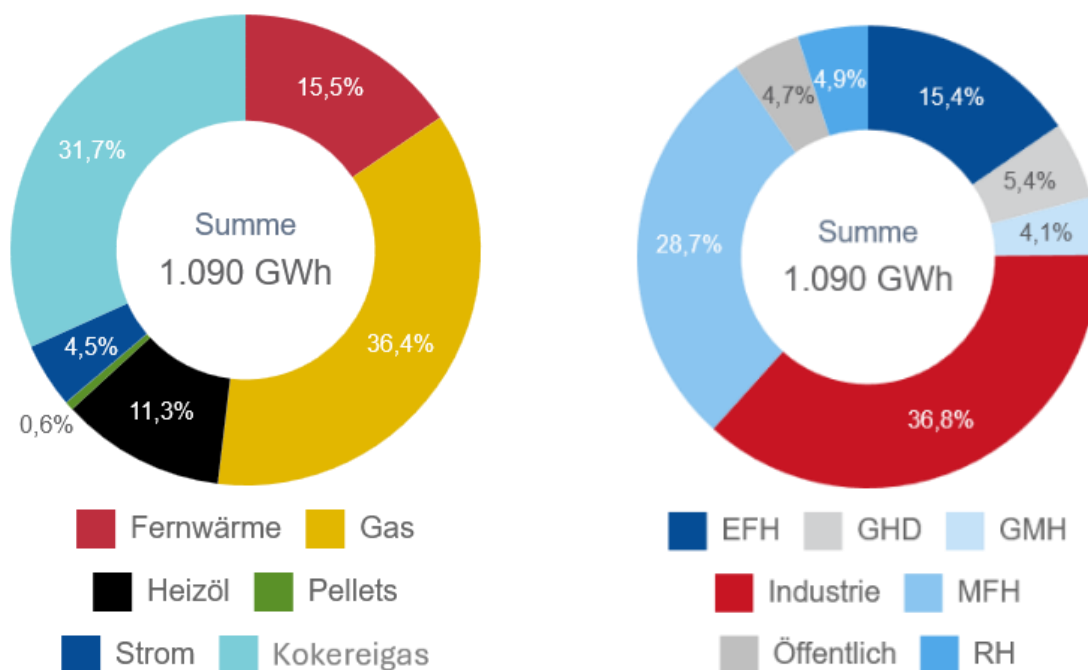


Abbildung 5: Endenergie- und Wärmebedarf in Bottrop 2025, je Energieträger und Gebäudetyp.

#### Exkurs zum Wirkungsgrad von Heizsystemen:

Der Endenergiebedarf bzw. die Endenergienachfrage beschreibt die Menge an Energie, die benötigt wird, um den Wärmebedarf eines Gebäudes zu decken. Bei Heizsystemen mit einem Wirkungsgrad unter 100 % ist der Endenergiebedarf größer als der effektive Wärmebedarf eines Gebäudes. So hat ein Gebäude mit einem Wärmebedarf von 15.000 kWh/a einen Gaseinsatz von ca. 16.666 kWh Gas, wenn es mit einer Gastherme mit einem Wirkungsgrad von 90 % beheizt wird. Während ein Gebäude mit einem Wärmebedarf von 15.000 kWh/a, welches mit einer Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 3,5 (entspricht einem Wirkungsgrad von 350 %) beheizt wird, nur einen Stromeinsatz von 4.285 kWh benötigt.

#### Heatmap – Verteilung des Wärmebedarfes im Stadtgebiet

Die nachfolgenden Heatmaps auf Ebene von Baublöcken zeigen die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs im Stadtgebiet. Die Darstellung der Verteilung des Gesamtwärmebedarfs zeigt eine flächendeckende Verteilung im Stadtgebiet, überwiegend mit geringem Wärmebedarf. In wenigen Hotspots konzentriert sich ein hoher Wärmebedarf auf Baublöcke von bis zu 2 GWh/a. Diese Hotspots liegen vor allem im Süden Bottrops sowie im Bereich der Innenstadt. Vereinzelt sind auch im Norden Baublöcke mit erhöhtem Wärmebedarf erkennbar, jedoch deutlich weniger ausgeprägt, vgl. Abbildung 6.

Die Heatmap auf Ebene der Baublöcke, selektiert nach Wohngebäuden, zeigt die urbanen Schwerpunkte noch deutlicher, vgl. Abbildung 7. Der Wärmebedarf auf Baublockebene liegt zwischen 0 und 2 GWh/a. Die höchste Wärmenachfrage durch Wohngebäude konzentriert sich ebenfalls im Süden, insbesondere in den dicht bebauten Innenstadtbereichen und angrenzenden Quartieren. Im Norden befinden sich nur vereinzelt größere Wohngebäude mit höherem Bedarf. Der Wärmebedarf der Wohngebäude beträgt insgesamt etwa 579 GWh/a.

Die lokale Verteilung des am häufigsten gewählten (primären) Energieträgers visualisiert die Energieträgerverteilung im Stadtgebiet und zeigt gleichzeitig die lokale Verfügbarkeit der

leitungsgebundenen Versorgungssituation im Status quo an. Im Süden von Bottrop sowie den Stadtteilen Kirchhellen und Grafenwald dominiert eindeutig Gas als primärer Energieträger. In einzelnen Baublöcken im Süden rund um Stadtmitte stellt Fernwärme den Hauptenergieträger dar. Außerhalb von dicht besiedelten Gebieten ist meist Heizöl der am häufigsten eingesetzte Energieträger, in Teilen aber auch Pellets oder Strom, vgl. Abbildung 8. Die großen Gebiete mit Heizölnutzung im Norden sind durch die sporadische Besiedlung durch wenige heizölbeheizte Höfe zu erklären.

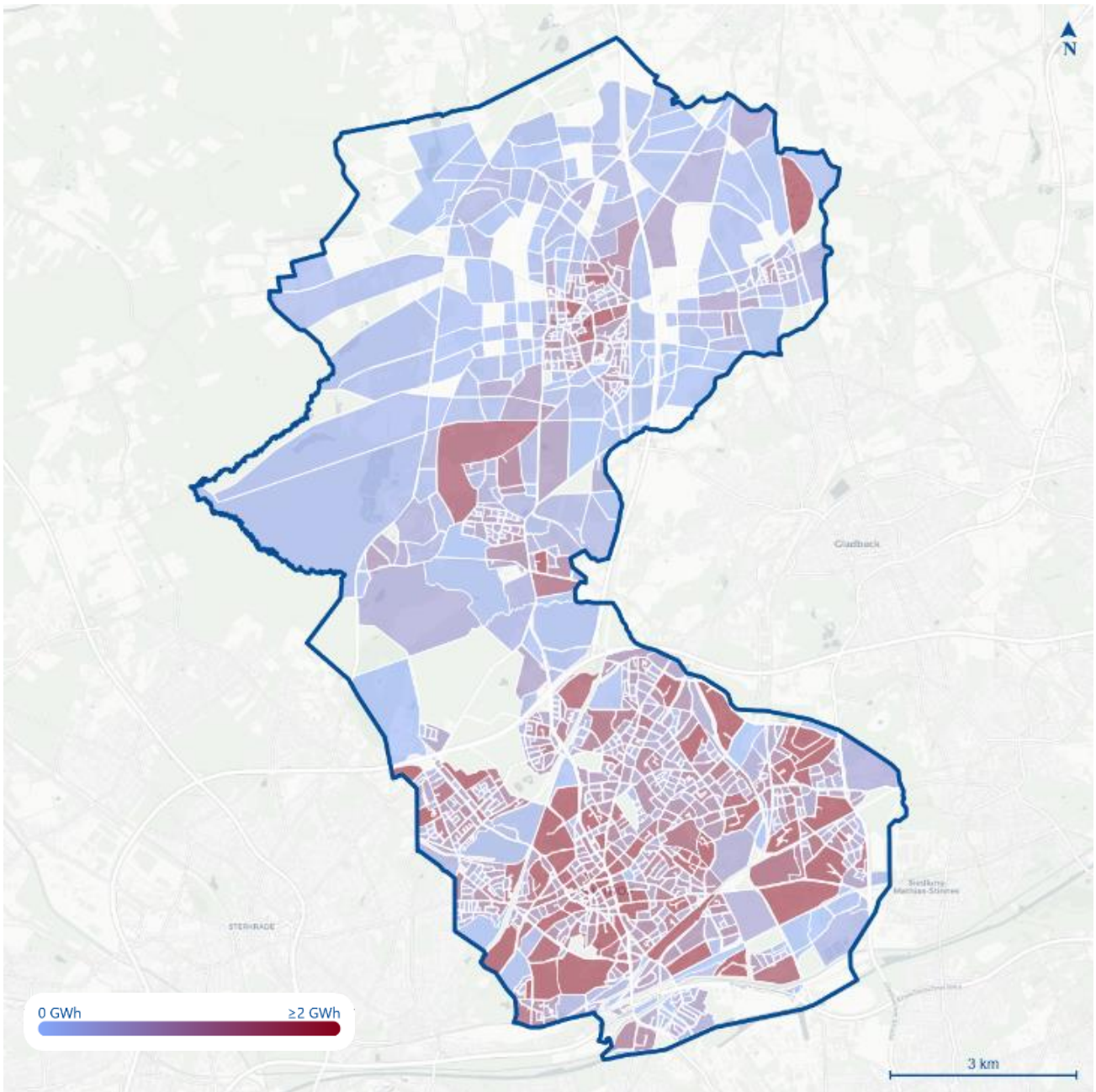


Abbildung 6: Gesamter Wärmebedarf auf Baublockebene in Bottrop.

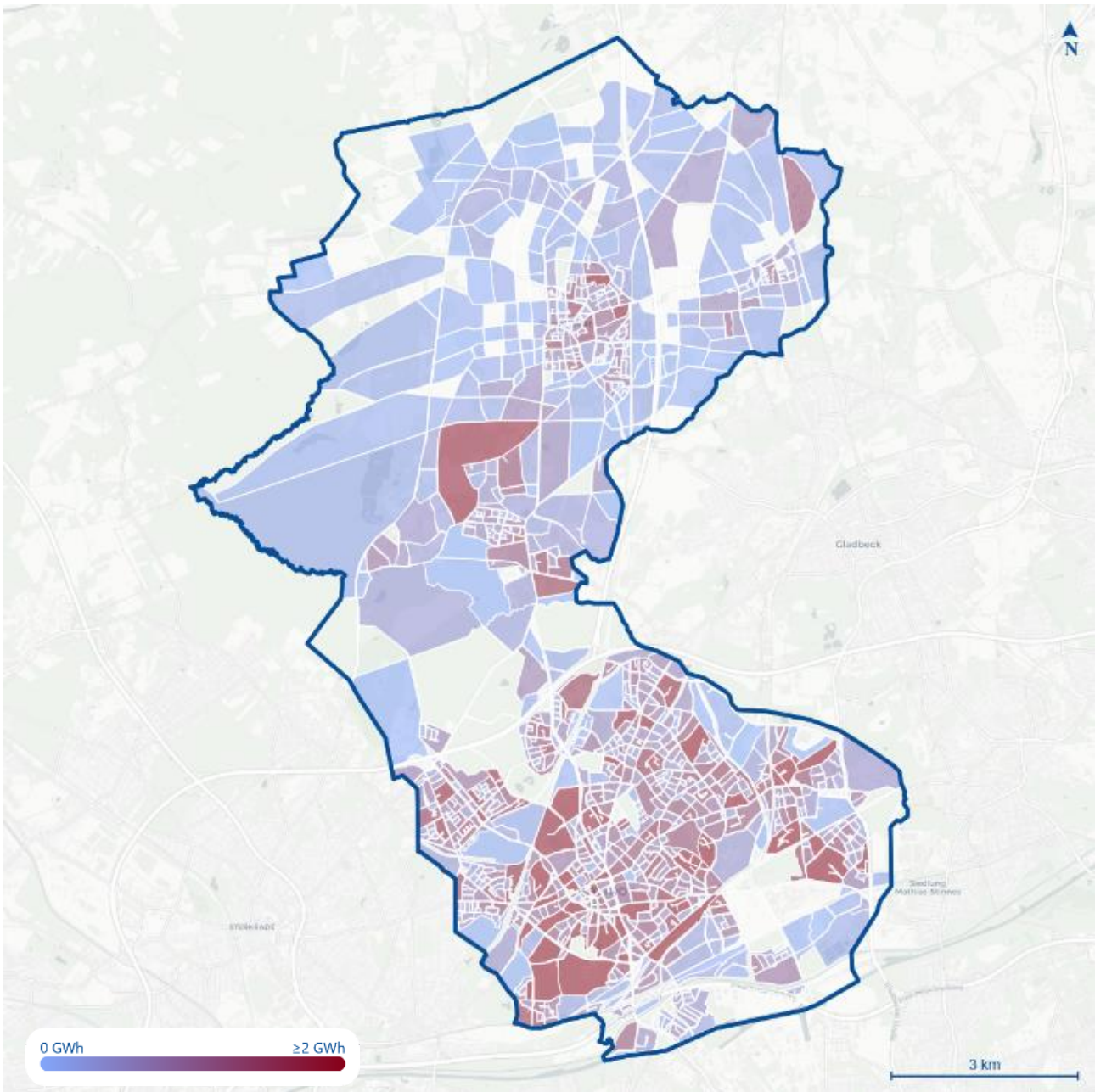


Abbildung 7: Wärmebedarf von Wohngebäuden auf Baublockebene in Bottrop.

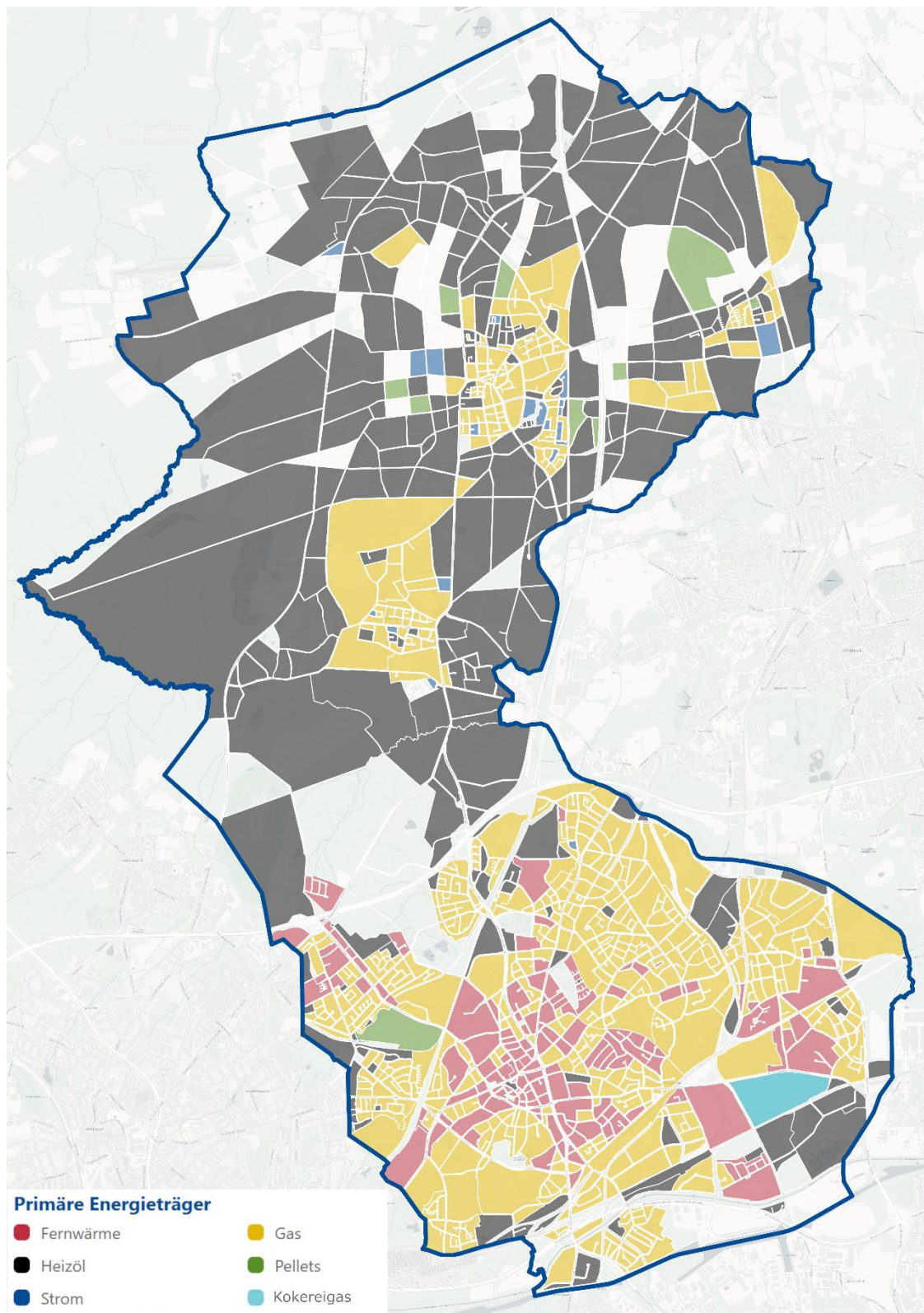


Abbildung 8: Überwiegende (primäre) Energieträger in Bottrop auf Baublockebene.

## Lage der Gas- und Wärmenetze

Die Lage der Netze korrespondiert mit den überwiegend genutzten (primären) Energieträgern in Bottrop. Bottrop verfügt über ein gut ausgebautes Gasnetz mit einer Länge von rund 400 km. Gemäß Verbrauchsdaten der EVNG verfügt das Gasnetz über rund 14.000 Anschlusspunkte. In den Stadtgebieten, in denen das Gasnetz vorhanden ist, wird Gas zum größten Teil als primärer Energieträger gewählt.

Im Süden von Bottrop befindet sich ein 133 km langes Fernwärmenetz, welches von der Iqony Fernwärme GmbH betrieben wird. Laut Verbrauchsdaten gibt es ca. 3.500 Fernwärmeanschlüsse.

Darüber hinaus existiert in Kirchhellen ein kleines Nahwärmenetz, welches sich zum Zeitpunkt der Erstellung des Wärmeplans im Ausbau befindet. Es wird über lokal erzeugtes Biogas, welches in KWK-Anlagen verfeuert wird, gespeist.

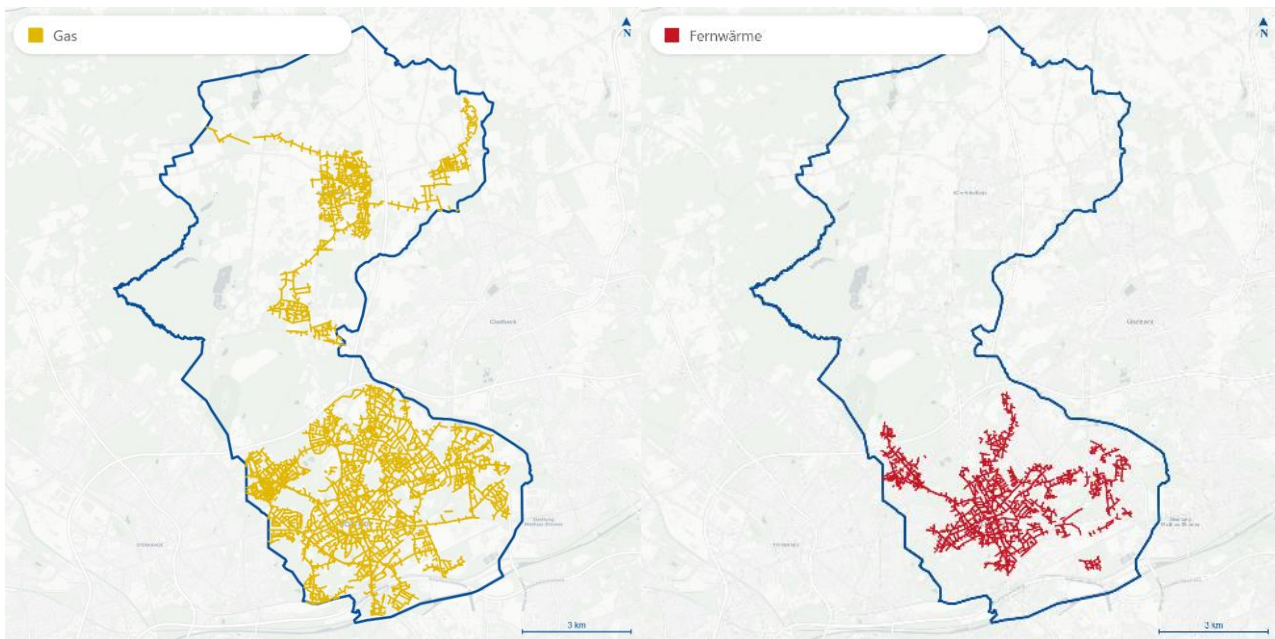


Abbildung 9: Lage der Netze in Bottrop auf Straßen projiziert (2025).

Die Kokereigasnetz Ruhr GmbH (KGNR) betreibt ein Kokereigasnetz mit einer Länge von ca. 23 km, welches vom Bottroper Süden über Essen bis nach Gelsenkirchen Scholven verläuft, vgl. Abbildung 10. Das Kokereigas entsteht als Abfallprodukt bei der Pyrolyse von Steinkohle in der Kokerei Prosper (ArcelorMittal S.A.). Es besteht zu über 50 % aus Wasserstoff, weitere Bestandteile sind Methan, Stickstoff und Kohlenmonoxid. Bei diesem Gas handelt es sich um sogenannten „türkisen“ Wasserstoff<sup>1</sup>. Ein Teil des erzeugten Kokereigases wird von der Kokerei selbst benutzt, der Großteil wird über das Kokereigasnetz an Industriekunden in Gelsenkirchen und Essen geliefert. In Gelsenkirchen werden Arsol Aromatics GmbH & Co. KG sowie die beiden Standorte der Ruhr Oel GmbH in Scholven und Horst beliefert. Der Anschluss des Gelsenkirchener Standorts der TRIMET Aluminium SE ist im Laufe des Jahres 2026 geplant. Nach aktuellem Stand ist davon auszugehen, dass die Kokerei noch bis etwa 2035 betrieben wird. Somit wird das Kokereigas in den Jahren danach voraussichtlich nicht mehr verfügbar sein und muss durch andere Energieträger ersetzt werden.

<sup>1</sup> „türkiser“ Wasserstoff wird in einem Pyrolyseverfahren aus Methan gewonnen, zur Erläuterung der Farbenlehre von Wasserstoff vgl. z. B. (Pauline Horng 2020)

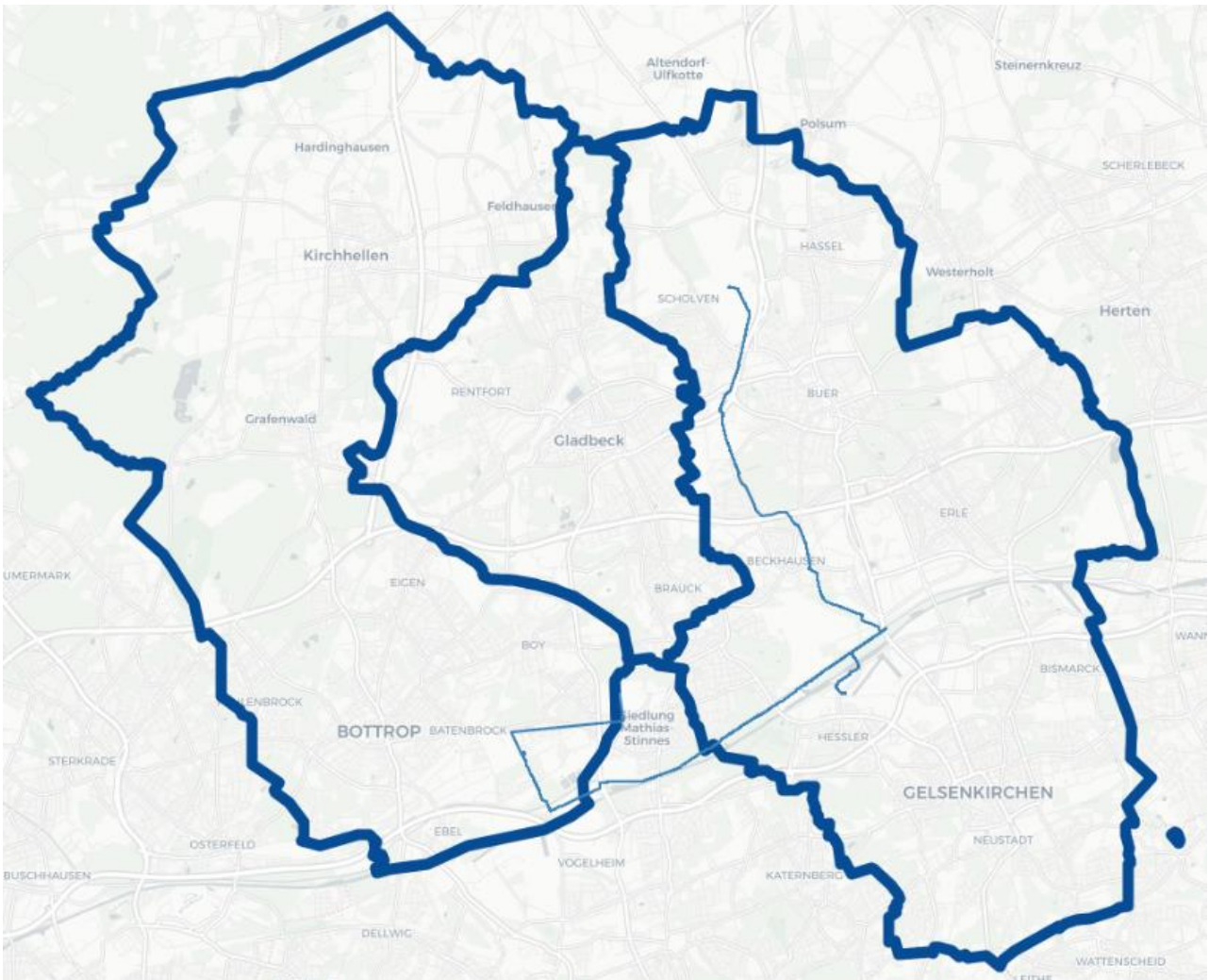


Abbildung 10: Verlauf des Kokereigasnetzes der KGNR durch die Städte Bottrop, Gladbeck und Gelsenkirchen.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen

Der für die Wärmedarbietung eingesetzte Energieträgermix verursacht jährliche Treibhausgasemissionen von insgesamt rund 251 tsd. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Den größten Anteil daran hat Erdgas mit etwa 42 % gefolgt von Kokereigas mit 28 % und Heizöl mit rund 18 %. Fernwärme trägt etwa 7 % zu den Emissionen bei, während strombasierte Heizungen rund 5,0 % und Pellets lediglich 0,05 % ausmachen.

Die zugrundeliegenden Werte für den Ausstoß von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro kWh basieren auf dem Gebäudeenergiegesetz und sind in Abbildung 43 dargestellt.

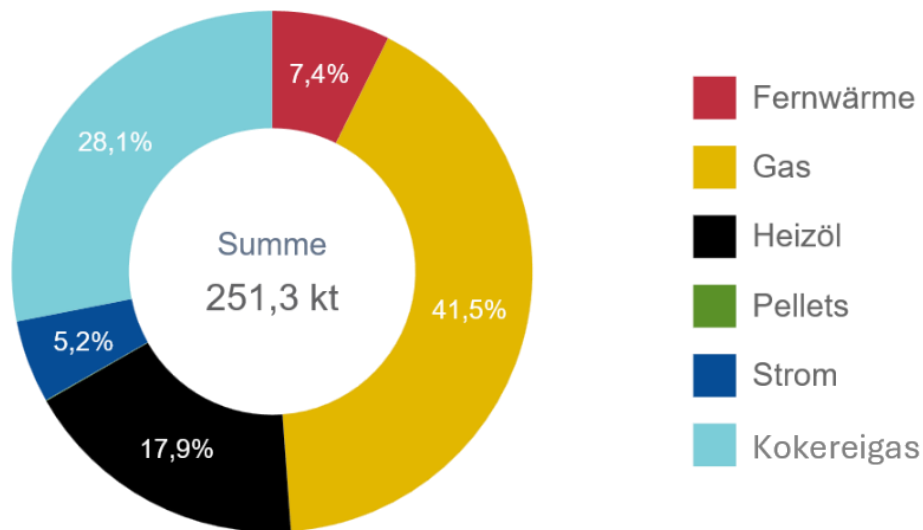


Abbildung 11: Verteilung der Emissionen nach Energieträgern in % sowie t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten.

### Bevölkerungsentwicklung

Die demografische Entwicklung in Bottrop zeigt seit 2011 einen moderaten Anstieg der Bevölkerung. Die Bevölkerung stieg im Zeitraum von 2011 bis 2023 um insgesamt 1,4 % (Wegweiser Kommune 2025). Im Jahr 2025 zählt Bottrop 118.912 Einwohner:innen (Statistikportal 2025). Die Bevölkerungsstatistik auf Basis des Melderegisters Bottrops zeigt leicht niedrigere Werte. Nach dieser Statistik waren zum 31.12.2024 genau 117.822 Einwohner:innen in Bottrop gemeldet (bottrop.de 2024).

Die Bevölkerungsvorausschätzung der Wegweiser Kommune der Bertelsmann Stiftung prognostiziert 117.860 Einwohner im Jahr 2040, geht also von einer in etwa gleichbleibenden Bevölkerungsanzahl bis zum Jahr 2040 aus. Aus der erwarteten Einwohnerentwicklung lassen sich keine nennenswerten Impulse auf den Wärmemarkt (Zubau, Leerstand, Rückbau) ableiten.

### Gebäudebestand

Der digitale Zwilling in Bottrop bildet den gesamten Gebäudebestand im Status quo ab. In Bottrop werden nach Analyse aller relevanten Quellen gegenwärtig ca. 25.567 Gebäude beheizt. Es handelt sich mit 56 % überwiegend um Einfamilienhäuser (EFH) und Reihenhäuser (RH) sowie mit 35 % um Mehrfamilienhäuser (MFH). Insgesamt sind ca. 92 % der beheizten Gebäude in Bottrop Wohngebäude. Die übrigen 8 % verteilen sich auf den Sektor Gewerbe Handel Dienstleistungen (GHD) und Industrie mit 7 % sowie zum kleinen Anteil von 1 % auf öffentliche Gebäude. Fast 67 % der Gebäude in Bottrop wurden vor 1978, dem Jahr der ersten Wärmeschutzverordnung erbaut.

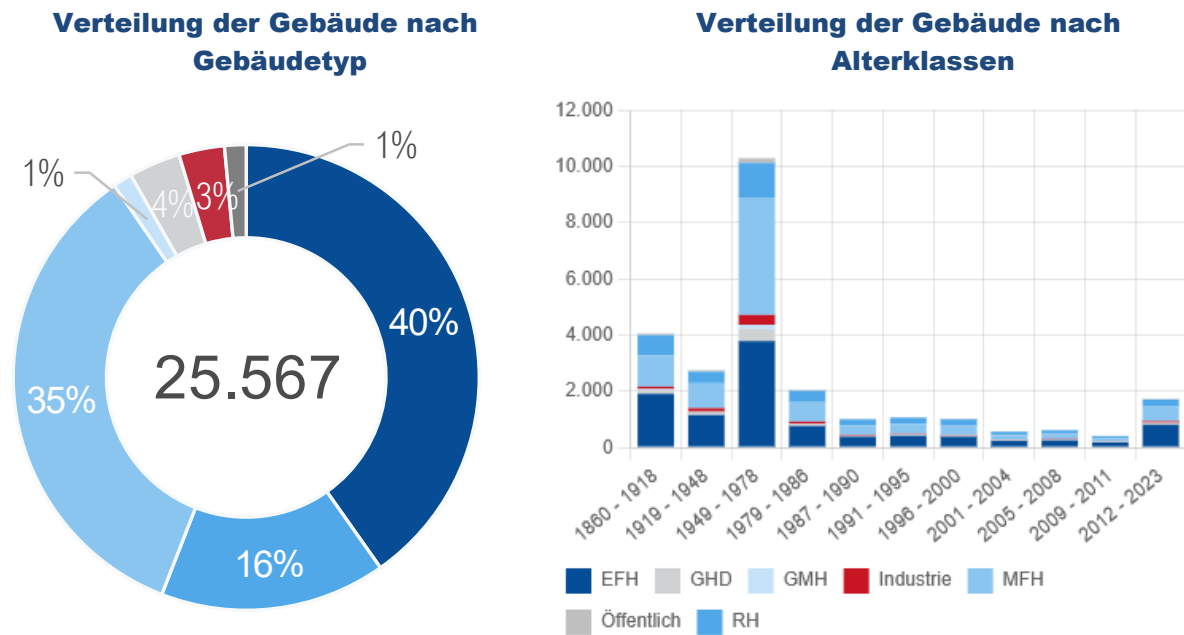


Abbildung 12: Analyse des Gebäudebestandes nach Gebäudetype und Baualterklasse in Bottrop.

Von dem Gebäudebestand sind etwa 31 % der Gebäude saniert, ca. 42 % teilsaniert. Etwa 26 % der Gebäude sind noch vollständig unsaniert. Im Durchschnitt liegt der spezifische Wärmebedarf über alle Gebäude in Bottrop bei 156 kWh/m<sup>2</sup>/a. Damit liegt Bottrop über dem Bundesdurchschnitt. Zum Vergleich: im Jahr 2023 betrug der witterungsbereinigte Endenergiebedarf in Deutschland laut Umweltbundesamt im Durchschnitt 119 kWh/m<sup>2</sup>/a Wohnfläche (Umweltbundesamt 2024).

### Analyse der Baublöcke nach Energieeffizienz der Wohngebäude

Die Detailanalyse der Energieeffizienz der Wohngebäude gibt Hinweise auf die Herausforderungen zur Verbesserung der energetischen Qualität des Wohngebäudebestandes in Bottrop. Von den rund 23.500 Wohngebäuden in der Stadt verfügen etwa 6.700 Wohngebäude mit den Energieeffizienzklassen A+ bis C eine sehr gute bis gute Energieeffizienz von 25 kWh/m<sup>2</sup>/a bis 100 kWh/m<sup>2</sup>/a. Etwa 16.800 Wohngebäude sind der Energieeffizienzkategorie D oder schlechter zuzuordnen. Der überwiegende Teil von ihnen liegt zwischen 100 kWh/m<sup>2</sup>/a und 200 kWh/m<sup>2</sup>/a.

Die räumliche Analyse verdeutlicht, dass die Energieeffizienz der meisten Baublöcke im mittleren Bereich angesiedelt ist. Die Baublöcke sind überwiegend gelb eingefärbt, was einer durchschnittlichen Energieeffizienz von ca. 75 kWh/m<sup>2</sup>/a bis 160 kWh/m<sup>2</sup>/a entspricht. Die durchschnittliche Energieeffizienz eines Baublocks wurde als Verhältnis von Endenergiebedarf der Wohngebäude im Jahr im Verhältnis zu ihrer beheizten Fläche ermittelt. In dieser Durchschnittsbetrachtung kann es sein, dass sich einzelne energetisch sehr gute und auch einige sehr schlechte Gebäude im Baublock befinden. Es stechen einzelne Baublöcke mit sehr schlechter Energieeffizienz von G und schlechter heraus. Die Energieeffizienz dieser Baublöcke gilt es im Nachgang zur Wärmeplanung genauer zu analysieren, um Hilfestellung bei der energetischen Sanierung zu geben.

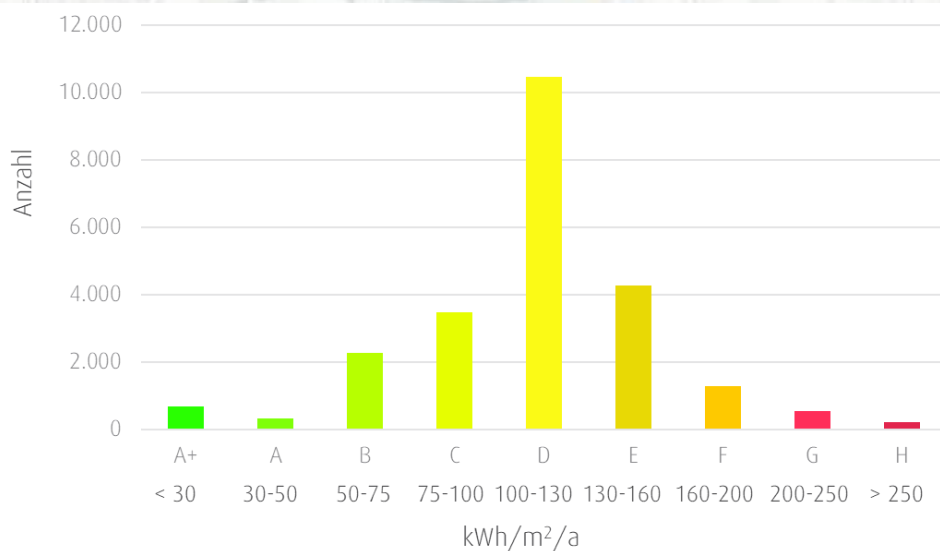
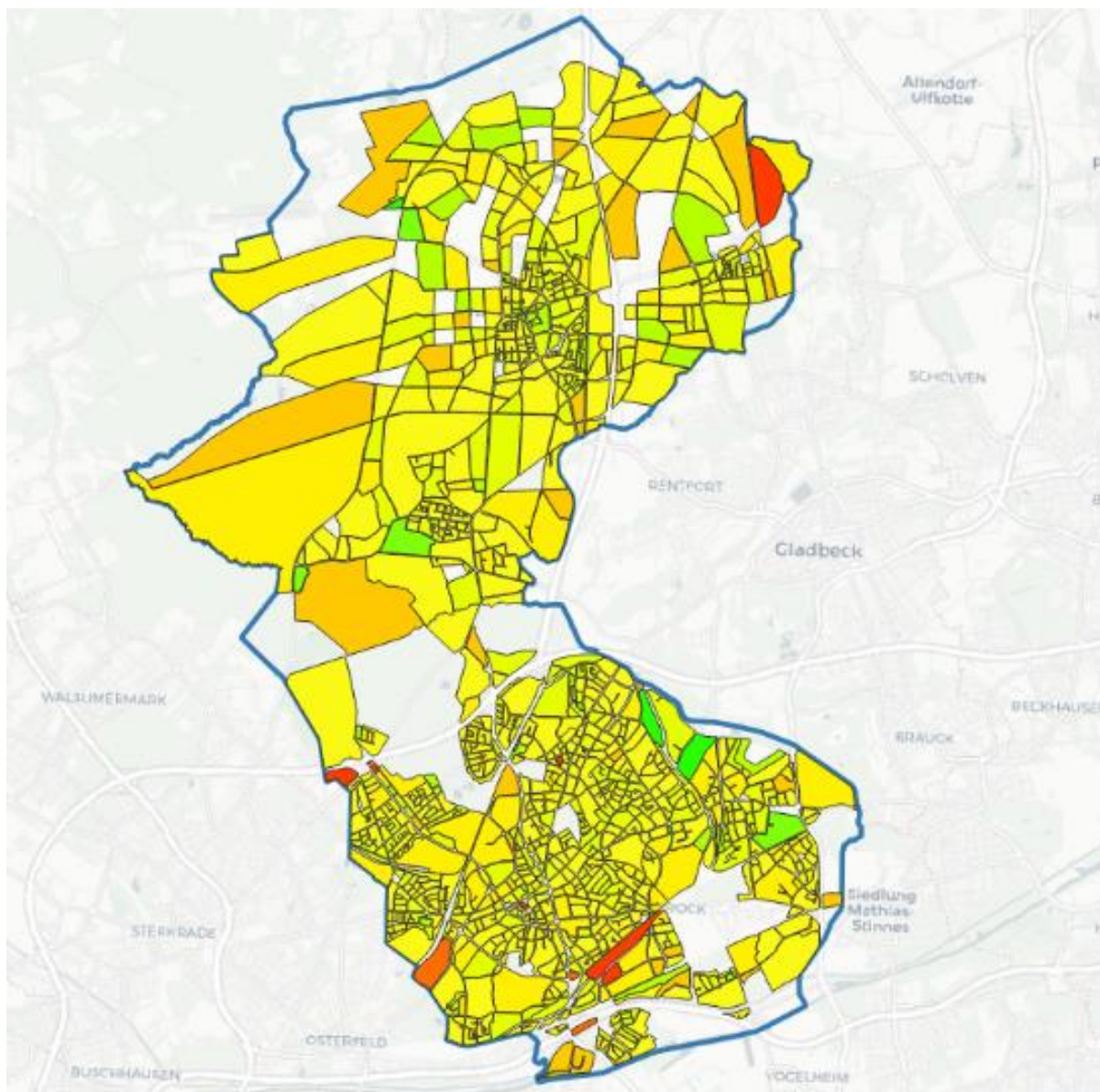


Abbildung 13: Energieeffizienz der Wohngebäude in kWh/m²/a je Baublock (oben) und Anzahl (unten).

## Potenzialanalyse gem. § 16 WPG

In einem weiteren Schritt sind die Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden sowie in industriellen oder gewerblichen Prozessen abzuschätzen. Im Rahmen der Potenzialanalyse werden erneuerbare Energien (EE) und Abwärmepotenziale im Planungsgebiet quantitativ und räumlich differenziert aufgezeigt. Sie geben einen Hinweis darauf, wo genau eine Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien und über die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme erfolgen könnte. Mit Hilfe eines Evaluierungsschrittes wurden bekannte räumliche, technische, rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen für die Nutzung von Wärmeerzeugungspotenzialen berücksichtigt und die Potenziale so eingegrenzt. Ferner wurden in der Potenzialanalyse die Potenziale zur Energieeffizienzsteigerung, z. B. durch Wärmebedarfsreduktionen in Gebäuden in Folge einer Hüllensanierung sowie in industriellen oder gewerblichen Prozessen, abgeschätzt.

### Methodik

Methodisch erfolgt die georeferenzierte Abbildung der Potenzialanalyse ebenfalls im digitalen Zwilling und der dahinter liegenden SQL-Datenbank.

Die Potenzialerhebung für EE und Abwärmepotenziale erfolgte zunächst mit einem Screening der öffentlich verfügbaren Informationen. Dafür wurden überwiegend deutschlandweit verfügbare Quellen sowie wichtige Landesquellen genutzt, die bereits in die Datenbank des digitalen Zwillings übernommen wurden. Darüber hinaus wurde auf ein Quellenregister sowie auf erprobte Ausleseroutinen für die benötigten Massendaten zurückgegriffen. Die Ermittlung von Potenzialen erfolgte grundsätzlich in folgenden vier Schritten:

- **Potenzial-Flächenermittlung**  
Das Planungsgebiet wurde um die lokalen Ausschussflächen (z. B. Straßen und Schutzgebiete) inkl. Puffer bereinigt, Aufdach-Anlagen wurden dem Solarkataster vom LANUV und Windflächen dem AGORA-Windflächenrechner entnommen. (AGORA 2021)
- **Datensammlung**  
Es wurden Daten über lokale Gegebenheiten, wie z.B. Wärmeleitfähigkeit des Bodens, Durchfluss- und Abfallmengen gesammelt.
- **Berechnung des nutzbaren Potenzials**  
Entsprechend der ermittelten Flächen und der gesammelten Daten wurde die Höhe des nutzbaren Wärmepotenzials mithilfe von Berechnungsformeln aus wissenschaftlichen Publikationen ermittelt.
- **Bewertung und Priorisierung**  
Gemeinsam mit der Verwaltung und ggf. weiteren Stakeholdern wurden die ermittelten Potenziale in Hinblick ihrer Umsetzbarkeit und Nähe zu hohen Wärmeverbräuchen bewertet und priorisiert.

Eine detailliertere Beschreibung des Vorgehens sowie Angaben der benutzten Quellen sind im Anhang für die jeweiligen Potenziale beschrieben.

### Liste der untersuchten Potenziale

Im Zuge der kommunalen Wärmeleitplanung für die Stadt Bottrop wurde eine Reihe von Potenzialen für eine erneuerbare Wärme- und Stromerzeugung analysiert und quantifiziert.

Welche Potenziale zu erfassen sind, gibt das Wärmeplanungsgesetz vor. Neben der Nutzung von unvermeidbarer industrieller Abwärme sowie Wärme aus Abwasser, stehen dabei insbesondere Potenziale aus erneuerbaren Energien und Umweltwärme im Fokus. Da dem Energieträger Strom in der zukünftigen klimaneutralen Wärmeerzeugung eine wichtige Rolle zukommt – ob durch die Nutzung von dezentralen Wärmepumpen oder für den Betrieb von Großwärmepumpen – werden auch Potenziale aus der Nutzung von Windenergie untersucht. Eine Auflistung mit der Höhe der jährlichen theoretischen Energiemenge je Potenzial ist in Abbildung 14 dargestellt.

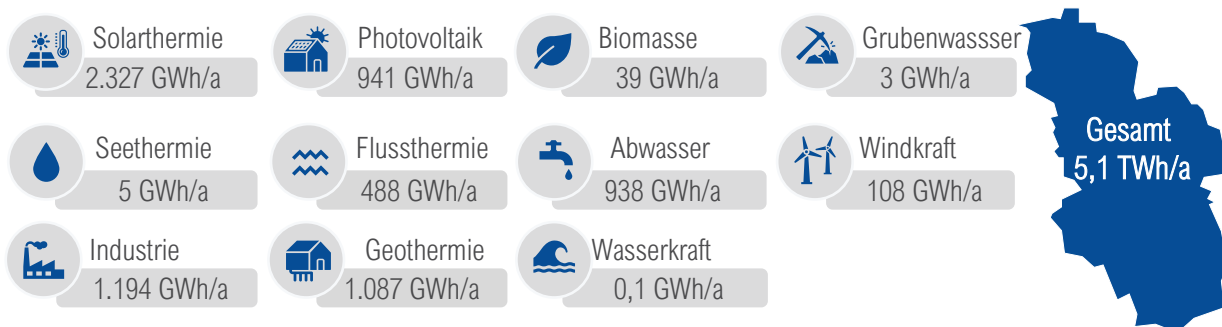


Abbildung 14: Übersicht der untersuchten EE- und Abwärmepotenziale<sup>2</sup>.

Die theoretisch verfügbaren Potenziale könnten den Wärmebedarf in Bottrop um ein vielfaches decken. In der Praxis kann davon jedoch nur ein kleiner Teil genutzt werden, da verschiedene Hürden wie Umweltschutz, Flächenverfügbarkeit und vor allem Wirtschaftlichkeit der Erschließung im Wege stehen. Abbildung 15 zeigt schematisch den Zusammenhang aus theoretisch sehr hohen Potenzialen und der wirtschaftlich nutzbaren Höhe der Potenziale im Verhältnis zum Wärmebedarf von Bottrop.

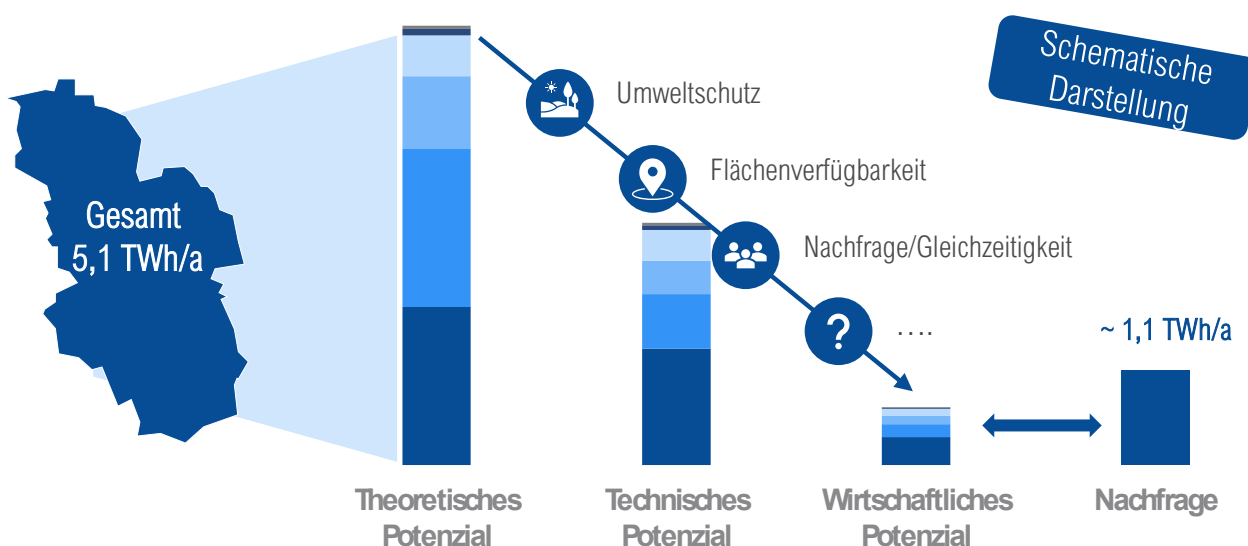


Abbildung 15: Schematische Darstellung zur Nutzbarkeit von EE-Potenzialen<sup>2</sup>.

### Herangehensweise zur Evaluierung und Bewertung der Potenziale

Theoretische EE- und Abwärmepotenziale sind beinahe flächendeckend verfügbar, in der Praxis kann davon jedoch nur ein kleiner Teil genutzt werden. Aus diesem Grund sind die theoretischen Potenziale auf Basis von wissenschaftlichen Bewertungsmethoden zu evaluieren. Über ein systematisches Screening und die Auswertung von Studien, Erfahrungsberichten und Pilotprojekten zur Nutzung von erneuerbarer Wärme wurden Kennzahlen zur Bewertung von Potenzialen extrahiert. Diese Kennzahlen bilden die Basis für die erste Potenzialbewertung.

<sup>2</sup> Die Potenziale für Solarthermie und Photovoltaik konkurrieren um dieselben Flächen. Aus wirtschaftlichen Erwägungen wird zur Berechnung des theoretischen Gesamtpotenzials das PV-Potenzial mit 80 % und das solarthermische Potenzial mit 20 % angesetzt, um eine Doppelzählung zu vermeiden.

Ein strukturiertes Bewertungsverfahren grenzt das theoretische Potenzial gegenüber dem technisch-wirtschaftlichen Potenzial ein. Dazu wurden die bei der planungsverantwortlichen Stelle, von Bottrop sowie bei deren relevanten Akteuren verfügbare Informationen über Restriktionen (z. B. Ausschlussgebiete wie Naturschutzgebiete, RVR-Gebiete) erfasst und in die Bewertung aufgenommen.

Eine weitergehende technische Evaluierung zur Umsetzung identifizierter Potenziale ist in jedem Fall erforderlich. Dazu eignen sich Erfahrungen aus vergleichbaren Pilotprojekten (sofern diese nicht bereits in die Bewertung eingeflossen sind), BEW-Machbarkeitsstudien, technische Umsetzungskonzepte, detaillierte geo-logische Begutachtungen, Analysen der Seismik, Probebohrungen, HOAI-Planungen, etc. Im Rahmen der Prüfungs- und Bewertungshandlungen wurde eine Vielzahl derartiger, nicht-öffentlicher Quellen herangezogen.

## **Detailanalyse der EE- und Abwärmepotenziale in Bottrop**

Entsprechend der Liste der zu untersuchenden Potenziale konnten für Bottrop die nachfolgend skizzierten konkreten Potenziale abgeleitet werden. Hierbei handelt es sich um theoretische Potenziale, die nicht in jedem Fall vollständig nutzbar sind. Eine individuelle Betrachtung der Wirtschaftlichkeit der Nutzung der Potenziale sowie der technischen Umsetzung ihrer Erschließung ist für eine abschließende Bewertung ebenfalls notwendig.

### **Biomasse**

Energetisches Potenzial von Biomasse teilt sich auf in Potenziale von land- und forstwirtschaftlicher Biomasse sowie Abfall. Die energetische Nutzung von landwirtschaftlicher Biomasse steht in direkter Konkurrenz zur stofflichen Nutzung, Naturschutz oder Nahrungssicherung.

Das Potenzial für die energetische Nutzung von fester Biomasse in Bottrop setzt sich aus Bio- und Restmüll mit insgesamt 56,2 GWh/a sowie aus Freiflächen-Biomasse mit rund 21 GWh/a zusammen. Der größte Anteil des Restmülls, etwa 38,4 GWh/a, wird bereits in der Müllverbrennungsanlage in Essen-Karnap thermisch verwertet, sodass ein verbleibendes Potenzial von 38,8 GWh/a genutzt werden kann. Die Potenzialflächen konzentrieren sich überwiegend im nördlichen Stadtgebiet, insbesondere im Bereich zwischen Hardingshausen und Feldhausen.

Biomasse bietet den Vorteil, dass sie ein sehr gut steuerbares und spitzenlastfähiges Potenzial darstellt, ohne dass zusätzliche Investitionen in Wärmeerzeuger erforderlich sind, sofern diese bereits vorhanden sind. Damit eignet sich Biomasse besonders für eine flexible und bedarfsgerechte Wärmeversorgung.

Gleichzeitig bestehen jedoch auch Einschränkungen. Die energetische Nutzung steht in Konkurrenz zur stofflichen Nutzung, zum Naturschutz und zur Sicherung der Nahrungsmittelproduktion. Zudem sind strenge emissionsschutzrechtliche Vorgaben sowie die Anforderungen der NABIS-Regelungen zu beachten, was die Umsetzung komplexer macht.

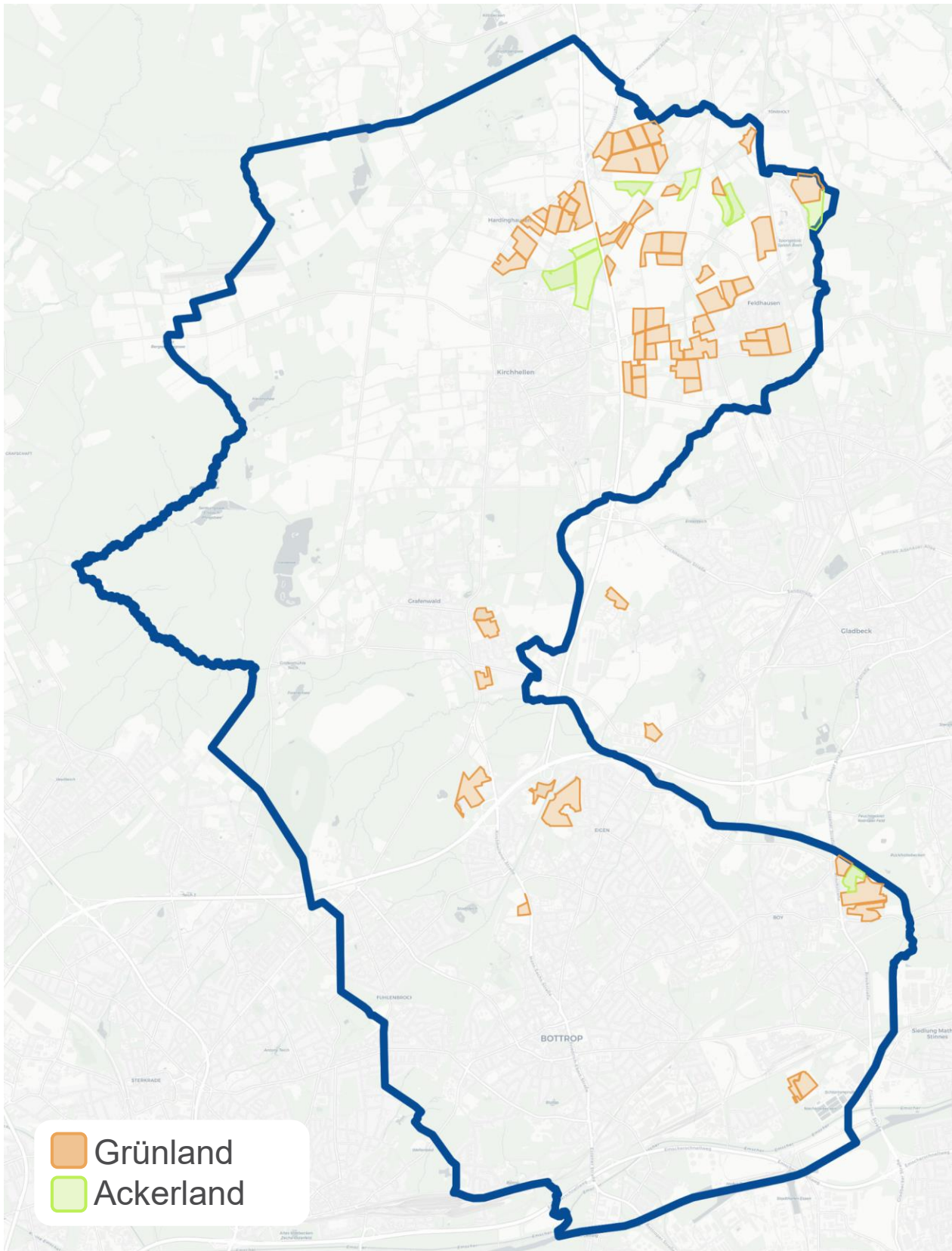


Abbildung 16: Biomasse Freiflächen in Bottrop unterteilt nach Grünland und Ackerland.

## KWK-Anlagen

In Bottrop sind derzeit 12 Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) in Betrieb, die zusammen eine thermische Leistung von rund 70 MW bereitstellen. Davon entfallen etwa 3 MW auf Biogas-Anlagen, die eine besonders interessante Rolle für die zukünftige Wärmeversorgung spielen. Die Standorte verteilen sich über das gesamte Stadtgebiet, wobei eine deutliche Konzentration im Norden und im Süden zu erkennen ist.

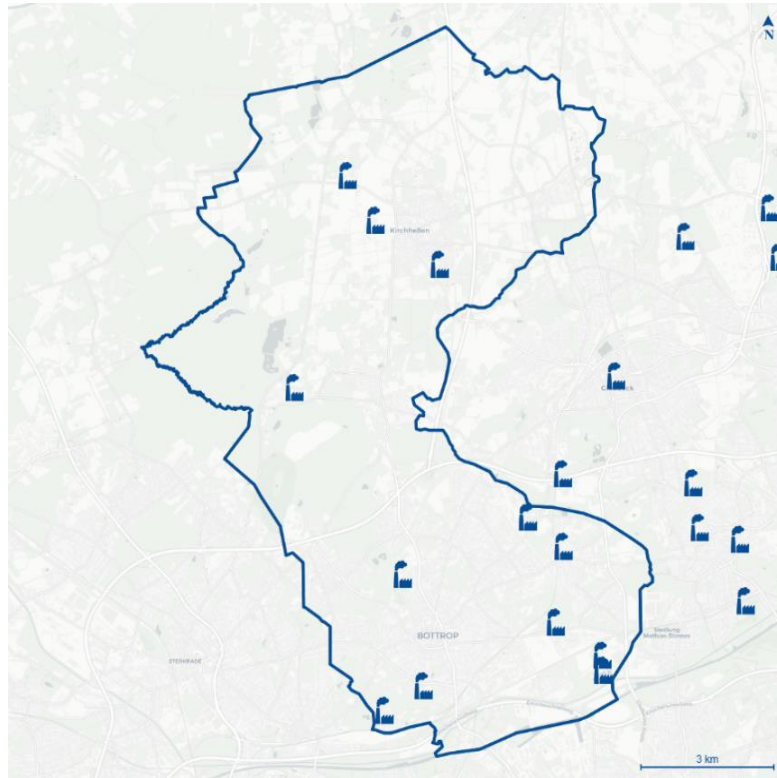


Abbildung 17: Übersicht und Lage der Biomasse- und KWK- Anlagen in Bottrop.

Biogas-KWK-Anlagen bieten den Vorteil, dass sie als flexibel steuerbare Wärmeerzeuger mit Vorlauftemperaturen von 90 bis 95 °C betrieben werden können. Dies macht sie besonders geeignet für die Integration in bestehende oder geplante Wärmenetze und unterstützt die Defossilisierung der Wärmeversorgung.

Allerdings müssen auch die Nachteile berücksichtigt werden. Die Brennstoffkosten werden voraussichtlich deutlich steigen, bedingt durch höhere CO<sub>2</sub>-Preise und zunehmende Netznutzungsentgelte in den kommenden Jahren. Hinzu kommt, dass die Verfügbarkeit von Biogas begrenzt ist, was die Möglichkeiten zur Skalierung einschränkt.

### Abwärme aus Industrieprozessen

Abwärme entsteht bei besonders energieintensiven Prozessen, sie ist oft nicht vermeidbar und hat den großen Vorteil, häufig auf einem relativ hohen Temperaturniveau vorhanden zu sein.

Die Identifikation möglicher Abwärme-Produzenten in Bottrop geschieht auf drei Wegen. Über die größten Gasabnehmer im Betrachtungsgebiet, über das Abwärmeregister der Bundesstelle für Energieeffizienz und den direkten Austausch mit entsprechenden Unternehmen.

Das Abwärmepotenzial wurde, soweit möglich, über die direkte Ansprache der Unternehmen abgefragt. Dort wo keine direkte Aussage potenzieller Abwärmelieferanten vorlag, wurden die Daten des Abwärmeregisters genutzt.

Das industrielle Abwärmepotenzial in Bottrop beläuft sich auf insgesamt rund 1.194 GWh pro Jahr und konzentriert sich nahezu vollständig auf die Kokerei Prosper GmbH. Etwa 1.175 GWh – rund

98 % der gesamten industriellen Abwärmemenge – stammen aus diesem Standort. Die Wärmequelle weist vergleichsweise geringe Schwankungen und durchweg hohe Temperaturniveaus auf, was sie für eine Nutzung in der Wärmeversorgung besonders geeignet macht. Da die Kokerei Prosper aller Voraussicht nach nur bis 2035 betrieben wird und auch eine Investition zur Abwärmenutzung nach eigenen Aussagen nicht wirtschaftlich realisierbar, ist dieses Potenzial nicht nutzbar.

In der Regel entsteht durch die Nutzung industrieller Abwärme eine vorteilhafte Situation für beide Seiten, sowohl für den Einspeiser als auch für den Netzbetreiber. Gleichzeitig besteht jedoch eine starke Abhängigkeit vom jeweiligen Unternehmen, insbesondere in Bezug auf Standortstabilität, Versorgungssicherheit, Lastgänge, Temperaturbandbreiten und die technische Erschließbarkeit. Um die vielversprechendsten industriellen Wärmequellen weiter einzugrenzen und deren Integration in das Wärmenetz bewerten zu können, ist eine vertiefte Machbarkeitsprüfung erforderlich.

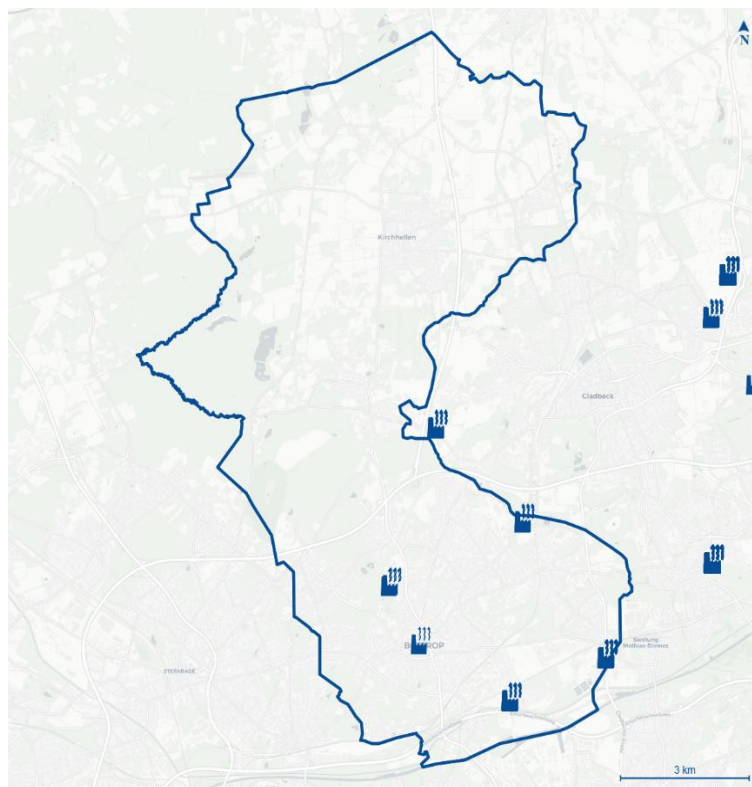


Abbildung 18: Mögliche Quellen für industrielle Abwärme.

### Abwärme aus Abwasser

Die Betrachtung der Abwasserwärme unterteilt sich in die Nutzung der Abwärme aus Rohabwasser aus Abwasserkanälen und die zentrale Wärmenutzung aus den Kläranlagen in Bottrop. Für die Abwärme-Gewinnung aus den Kanalhaltungen müssen entweder Wärmetauscher in die Kanäle eingesetzt oder aber über einen Bypass-Tauscher Abwässer aus dem Kanal aus- und wieder eingeleitet werden. Eine gängige Mindestgröße ist dabei ein Kanaldurchmesser von > 800 DN. Die Abwasserleitungen in Bottrop bieten ein nutzbares Wärmepotenzial von rund 83,4 GWh pro Jahr. Sie verlaufen überwiegend im dicht besiedelten Stadtgebiet, also dort, wo auch eine hohe Wärmenachfrage besteht. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Potenziale ganzjährig relativ konstant verfügbar sind, was sie zu einer verlässlichen Wärmequelle macht. Da das Abwasser zentral in die Kläranlagen am südlichen Stadtrand zusammenläuft und geklärt wird, bietet sich für die Nutzung der Abwasserwärme eine zentrale Abwasserwärmegewinnung am Abfluss der Kläranlage an. So bleibt der Klärvorgang vom Wärmeentzug unbeeinflusst. Das Potenzial der Kläranlage berechnet sich auf Basis von tagesscharfen Temperatur- und Ablaufwerten. Die Gesamtablaufmenge des geklärten

Abwassers in Bottrop liegt bei durchschnittlich 120.000.000 m<sup>3</sup> jährlich bei einer Durchschnittstemperatur von 15°C. Bei einer maximalen Auskühlung des Abflusses von 4 K, wobei eine Mindesttemperatur von 5°C nicht unterschritten wird, besteht ein theoretisches Wärmeentzugspotenzial von 560 GWh/a. Bei einem unterstützenden Wärmepumpeneinsatz mit einer Jahresarbeitszahl von 2,9 ergibt sich ein mögliches nutzbares Potenzial von 855 GWh<sub>th</sub>.

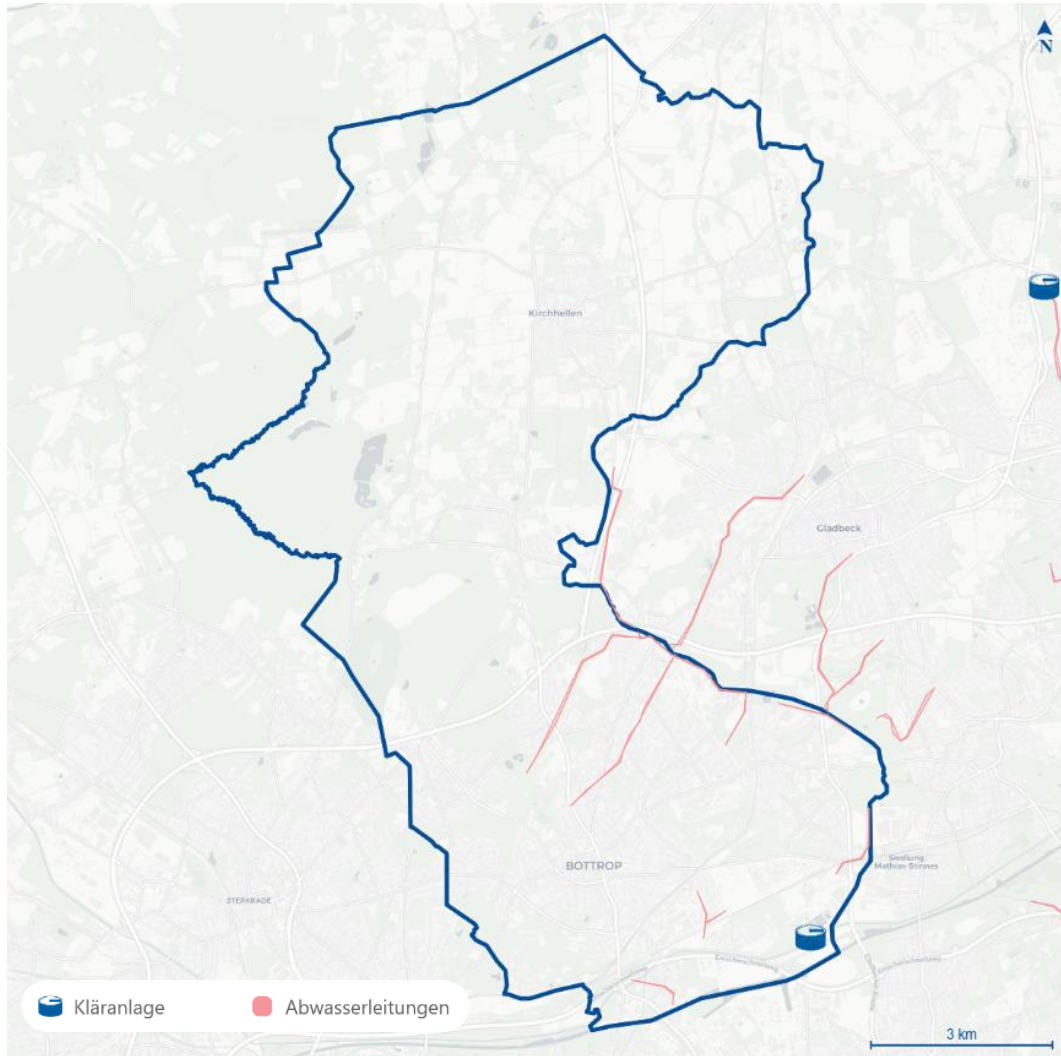


Abbildung 19: Verlauf von Abwasserkanälen  $\geq$  DN800 und Standort der Kläranlage in Bottrop.

## Flussthermie

Aufgrund der besseren Wärmeübertragungseigenschaften ist die Nutzung von Wasser als Wärmemedium deutlich effizienter als Luft. Bei hohen Durchflussraten können so beträchtliche Mengen an Wärme aus Fließgewässern entzogen werden, ohne das Gewässer zu stark auszukühlen. Die Gewässertemperaturen schwanken zwar weniger stark im Jahresverlauf als die Außenlufttemperatur, allerdings können die meisten Flusswasserwärmepumpen nach aktuellem Stand der Technik nur bis zu einer Gewässertemperatur von 5°C betrieben werden.

In Bottrop kommt die Emscher für eine Wasserwärmenutzung in Frage. Sie durchquert Bottrop im äußersten Süden in den Stadtteilen Ebel und Welheimer Mark.

Das theoretische Wärmeentzugspotenzial berechnet sich auf Basis des Niedrigwasserabflusses und Temperaturdaten, die von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) und der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) zur Verfügung gestellt wurden (BfG 2025). Fehlende Werte wurden linear interpoliert.

Das theoretische tagesscharfe Wärmeentzugspotenzial ( $E_{Fluss}$ ) berechnet sich dabei anhand der Formel:

$$E_{Fluss} = c_{Wasser} Q \Delta T t_{Tag}$$

$c_{Wasser}$  ist die spezifische Wärmekapazität von Wasser. Für den Durchfluss  $Q$  wird in Anlehnung einer Studie des Fraunhofer IEE (Fraunhofer IEE 2021) nur bis zu maximal 25 % des Abflusses der Flüsse betrachtet.  $\Delta T$  ist die maximale Temperaturspreizung des entnommenen Teilstromes die maximal 2 K beträgt, um die umweltspezifischen Vorgaben nicht zu verletzen.  $t_{Tag}$  entspricht der Anzahl der Sekunden pro Tag, die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe wurde mit 2,9 angenommen. Auf Basis dieser Parameter enthält die Emscher ein theoretisches Wärmeentzugspotenzial von 488 GWh/a für Bottrop und Gelsenkirchen zusammen.

Um zu klären, ob die erst kürzlich renaturierte Emscher tatsächlich für Flussthermie genutzt werden kann, ist eine Interessensabwägung aus Umweltschutz und Klimaschutz notwendig.

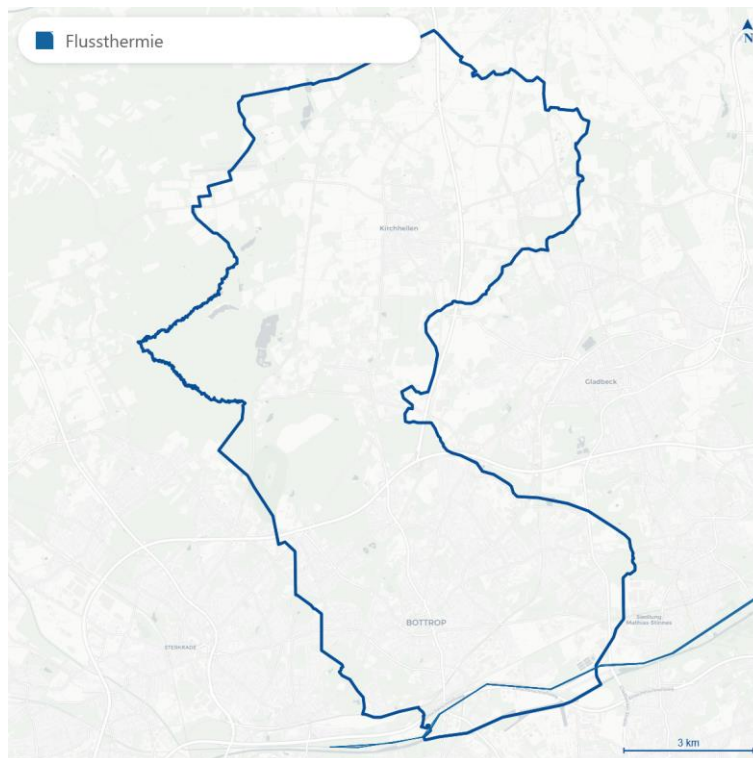


Abbildung 20: Flusslauf der Emscher durch Bottrop.

## Seethermie

In Bottrop kommen für die wirtschaftliche Nutzung von Seethermie ein See im äußersten Norden, sowie der Rhein-Herne-Kanal<sup>3</sup> in Frage. Das gesamte Potenzial liegt bei rund 5,3 GWh pro Jahr, basierend auf einem Volumen von etwa 2 Millionen Kubikmetern. Davon entfallen rund 4,5 GWh auf den Rhein-Herne-Kanal, der damit das interessanteste Potenzial darstellt. Der See im äußersten Norden befindet sich nicht in unmittelbarer Nähe von Wärmenachfrager und stellt deshalb nur ein theoretisches Potenzial dar. Die Auswahl der Gewässer erfolgte nach Größe und Lage; weitere Seen wurden aufgrund städtischer Vorgaben und Umweltschutz (z.B. der Heidesees) ausgeschlossen.

Seethermie zeichnet sich durch geringe Temperaturschwankungen aus und kann daher eine interessante Option für die Versorgung von Nahwärmenetzen sein. Allerdings ist die Datenlage zu

<sup>3</sup> Der Rhein-Herne-Kanal wird als stehendes Gewässer betrachtet, da kein signifikanter und gerichteter Volumenstrom sicher bestimmt werden kann, vgl. (Born 2024).

Temperatur, Tiefe und Volumen derzeit unzureichend, sodass für eine genauere Potenzialabschätzung Einzelmessungen erforderlich sind. Hinzu kommen mögliche umweltregulatorische Hürden, die die Umsetzung erschweren könnten.

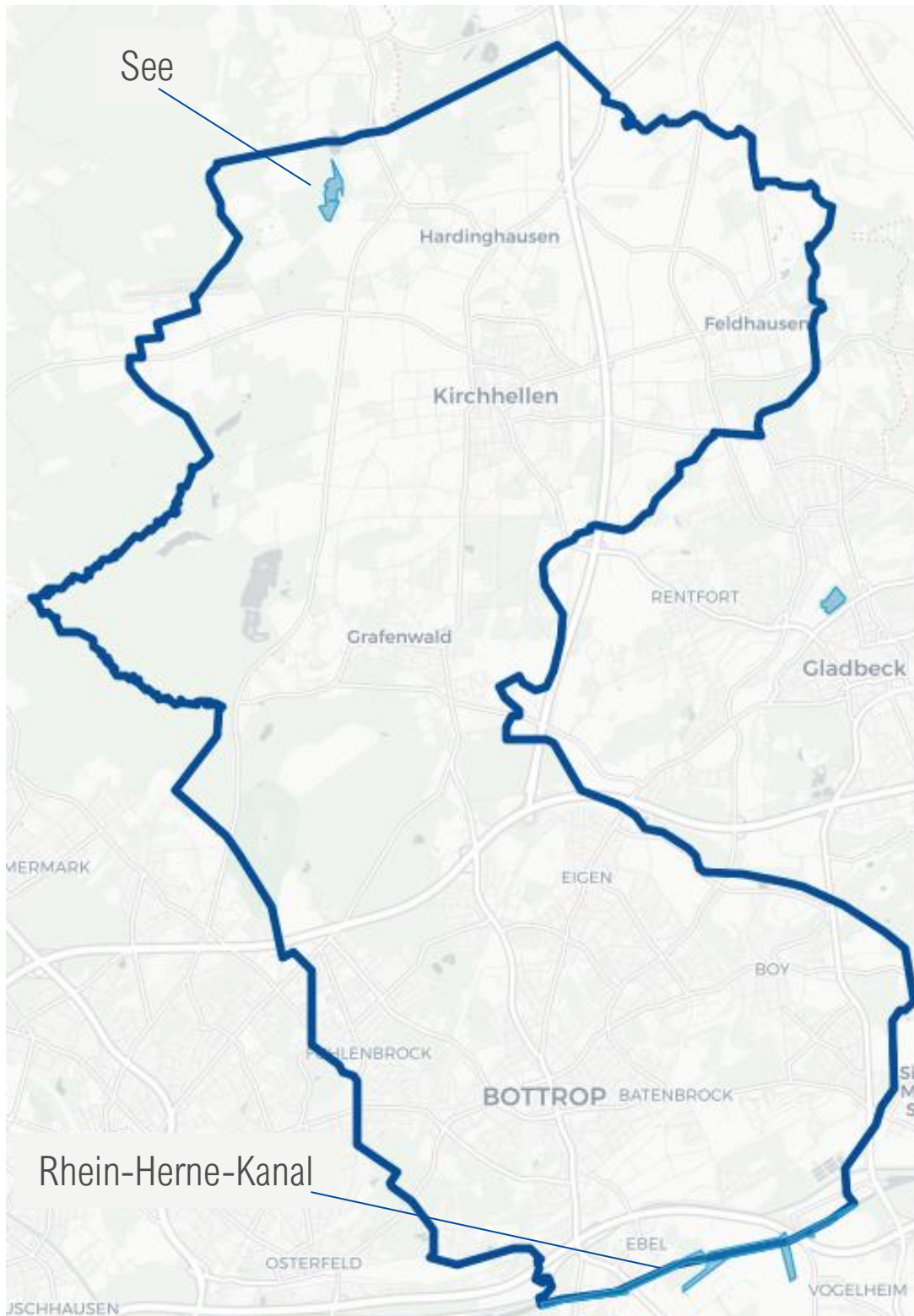


Abbildung 21: Mögliche Gewässer zur Nutzung von Seethermie.

## Freiflächen und Aufdachflächen für Solarthermie oder Photovoltaik

Für die Analyse der Solarthermie- und Photovoltaikflächen wurden die geeigneten Dach- und Freiflächen in Bottrop, sowie die Randstreifen um Autobahnen und Schienen sowie Brach- und Konversionsflächen herangezogen. Die Vorgehensweise zur Flächenermittlung und Berechnung des Potenzials für Solarthermie und Photovoltaik ist in Abbildung 22 dargestellt. Die Einteilung der ermittelten Flächen in Ausschluss- und Potenzialflächen ist in Tabelle 1 aufgelistet.



Abbildung 22: Vorgehensweise zur Ermittlung von Solarpotenzialen.

- a | (Basemap.de 2025);
- b | Solar-Kataster NRW – (LANUK - Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen 2025);
- c | Praxisleitfaden Solarthermie - (AGFW e. V. 2021);
- d | Konservative Annahme EnBW Magazin - (EnBW Energie Baden-Württemberg AG 2024);
- e | Gerundete mittlere Jahressumme der Globalstrahlung für das Jahr 2025 - (Deutscher Wetterdienst 2025);
- f | Solaroffensive für Deutschland (Wirth, et al. 2021)

Tabelle 1: Eingrenzung der identifizierten Solarpotenzial-Freiflächen.

Flächenart	Abstand	Typ	Grund	Quelle
Gesamte Stadtfläche		Grundfläche		(ALKIS 2024)
Autobahnen und Bahngleise	500 m	Potenzialfläche	EEG-Förderung	(Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2023)
Benachteiligte Gebiete		Potenzialfläche	EEG-Förderung	(Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2023) (Basemap.de 2025),
Verkehrsflächen	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Gewässer	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Wald, Gehölz, Sumpf, Moor	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Siedlungsflächen	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Denkmalschutzflächen	1 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Wasserschutzgebiete	1 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Landschaftsschutzgebiet	1 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Bundesamt für Naturschutz 2025)

Nationalparks	1 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Bundesamt für Naturschutz 2025)
Biotope	1 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Bundesamt für Naturschutz 2025)
Naturschutzgebiete	1 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Bundesamt für Naturschutz 2025),
Trinkwasserschutzgebiete	1 m	Ausschlussfläche	Schutzgebiet	(Bundesamt für Naturschutz 2025)
Überschwemmungsgebiete HQ100	1 m	Ausschlussfläche	Schutzgebiet	(Bundesamt für Naturschutz 2025)

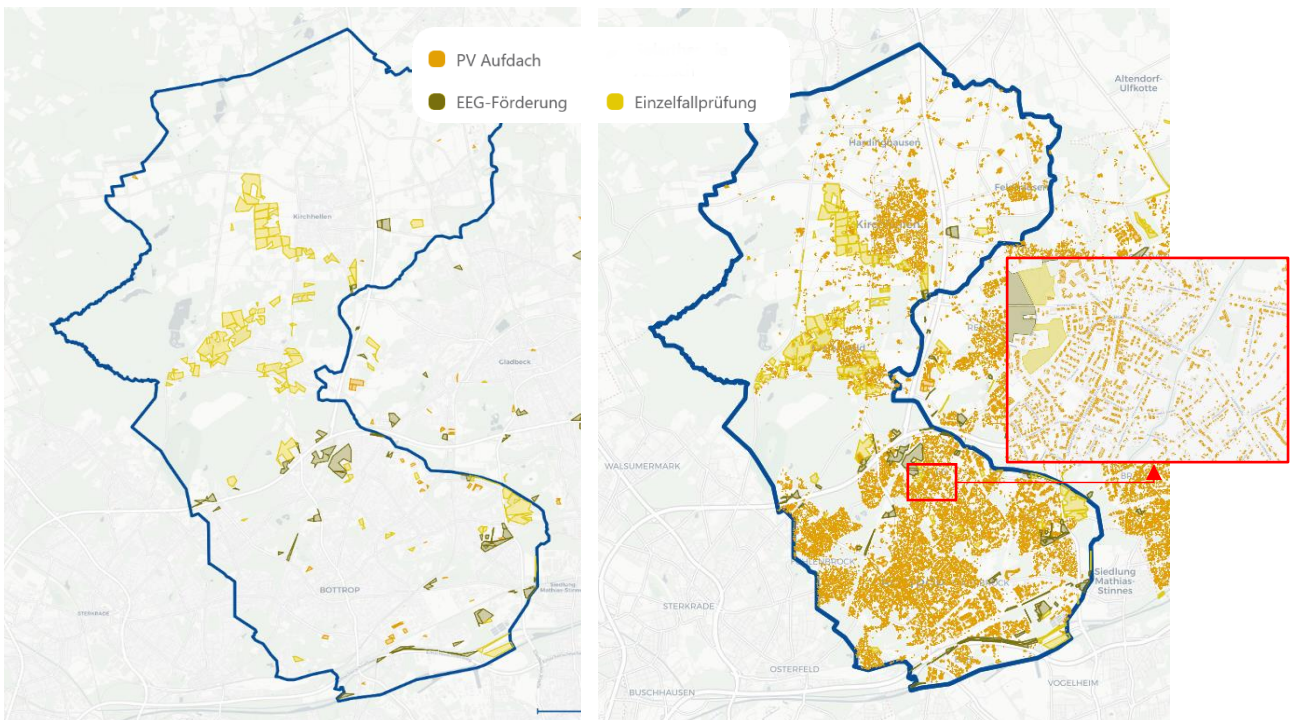


Abbildung 23: Lage der Potenzialflächen für PV und Solarthermie.

Grundsätzlich sind die ermittelten Potenzial-Flächen für Photovoltaik und Solarthermie gleich, können aber nicht für beide Technologien gleichzeitig benutzt werden. Die ermittelten Frei- und Aufdach-Flächen im Stadtgebiet von Bottrop sind in Abbildung 23 dargestellt.

Die Größe des Wärmepotenziales berechnet sich über die globale Einstrahlung in Bottrop von  $1.130 \text{ kWh/m}^2$  einer nutzbaren Aperturfläche von 45 % der Gesamtfläche und einem Wirkungsgrad der Solarkollektoren von 50 %. So ergibt sich ein Faktor von  $254 \text{ kWh/m}^2$ . Das liegt im deutschlandweiten Mittel und entspricht einem vergleichsweise üblichen Wert. Im Verhältnis zur insgesamt zur Verfügung stehenden Fläche liegt das gesamte solarthermische Potenzial in Bottrop bei  $\sim 9.366 \text{ GWh}_{\text{th}}/\text{a}$ . Davon entfallen  $1.352 \text{ GWh}_{\text{th}}/\text{a}$  auf Freiflächen und  $975 \text{ GWh}_{\text{th}}/\text{a}$  auf Aufdachanlagen.

PV-Module weisen durchschnittlich geringere energetische Nutzungsgrade auf als Solarthermiekollektoren. Hierbei muss allerdings unterschieden werden zwischen einem elektrischen Potenzial der PV und einem thermischen Potenzial der Solarthermie. Für eine Potenzialabschätzung der PV-Potenziale (Freifläche und Aufdach) wurde ein Nutzungsgrad von 17 % unterstellt (LENA 2022). Damit ergibt sich ein theoretisches PV-Strom Potenzial auf den

analysierten Freiflächen von ~941 GWh/a. Davon entfallen auf die Freiflächen ca. 540 GWh/a und auf die Aufdachanlagen 401 GWh/a.

Während die Aufdachpotenziale eher stadtnah im urbanen Zentrum verortet sind, finden sich die Freiflächenpotenziale entlang des Stadtrands. Während die Wärme aus Solarthermie nur dort produziert werden kann, wo sie verbraucht wird, gilt dies für Strom nicht. PV-Strom kann auch ortsunabhängig vom Verbrauchsort produziert werden.

Eine solarthermische Nutzung der großen Freiflächenpotenziale mit hoher Entfernung zu potenziellen Nahwärmenetzen kann nur im Zusammenspiel mit Großspeichern oder anderen Technologien in Frage kommen. Hier ist der Kostenfaktor zu berücksichtigen. Die Nutzung von Frei- und Aufdachflächen in Bottrop bieten in Kombination mit Speichern viel Potenzial für die Nutzung im Wärmemarkt im Rahmen der Elektrifizierung der Wärmeversorgung über Wärmepumpen. Dabei ist zu beachten, dass die hohen Wärme- bzw. Strombedarfe im Winter anfallen und nicht deckungsgleich mit dem Erzeugungslastgang der PV-Anlagen sind.

### Windflächen

Für die Nutzung von Windenergie zur Wärmebereitstellung wurden Potenzialflächen in der Kircheller Heide und an den Postwegmooren identifiziert. Diese Flächen wurden jedoch aufgrund von Naturschutzauflagen ausgeschlossen, sodass in Bottrop keine neuen Windräder für Power-to-Heat-Anlagen geplant sind. Stattdessen kommen sieben bestehende Windkraftanlagen für ein Repowering in Frage. Diese Anlagen verfügen zusammen über ein Potenzial von rund 75,6 GWh pro Jahr. Die Erfassung der Standorte erfolgt über das Marktstammdatenregister.

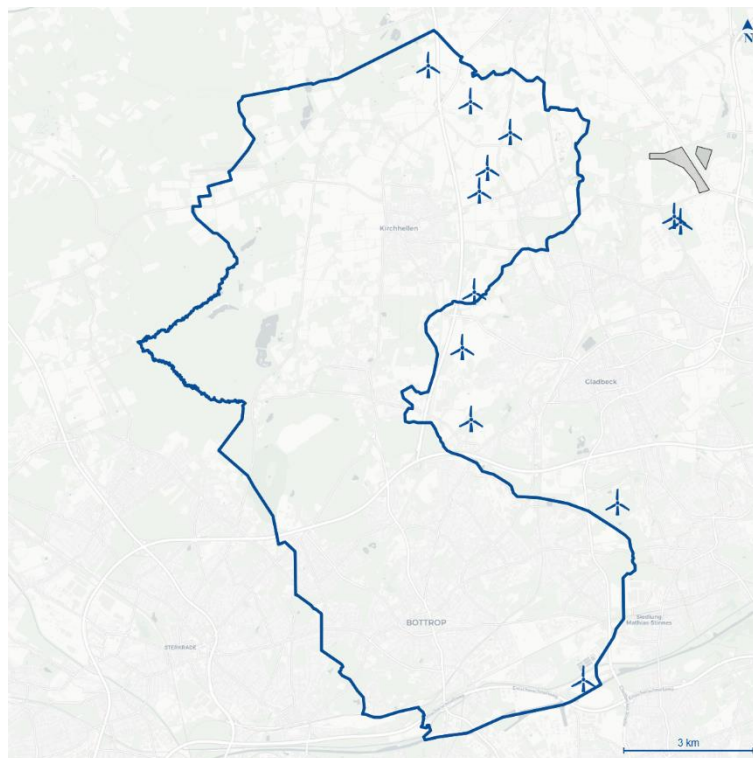


Abbildung 24: Lage der bestehenden Windkraft-Anlagen die für Repowering infrage kommen.

Bei der Nutzung von Windkraftanlagen wird in Bezug auf die genutzte Fläche ein hoher Stromertrag erzielt. Zudem haben Windkraftanlagen im Vergleich zu PV-Anlagen hohe Vollbenutzungsstunden. Im Ergebnis steht der Strom an mehr als doppelt so vielen Stunden im Jahr zur Verfügung, als dies bei PV der Fall ist. Der Erzeugungslastgang einer Windkraftanlage passt besser zum Bedarfsprofil der Wärmenutzung.

Leider führt der hohe nötige Abstand zu Wohnbebauung zu langen Transportwegen für den Wärmestrom, was es erschwert, Wärmenetze mit eigens dafür errichteten Windkraftanlagen zu betreiben. Für den Transport des Stroms vom Standort der Erzeugung bis zum Verbrauch ist in der Regel das Netz der allgemeinen Versorgung erforderlich, dessen Kosten der Netznutzung die Wirtschaftlichkeit erschwert. Künftig wird die Speicherung überschüssigen Windstroms immer wichtiger werden, dazu kann die Energie in Form von Strom (in Batteriespeichern), Wärme oder mithilfe von Elektrolyseuren als Wasserstoff gespeichert werden.

## Geothermie

Im Stadtgebiet Bottrop besteht grundsätzlich ein geothermisches Potenzial, das sowohl für oberflächennahe Geothermie als auch für tiefe Geothermie genutzt werden kann.

### Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe und mitteltiefe Geothermie im Bereich von bis zu 400 m kann so gut wie überall genutzt werden. Abgesehen von Wasserschutz- und Naturschutzgebieten, gibt es wenig harte Ausschlusskriterien dafür. Für eine Potenzialabschätzung dienen alle bebauten Flurstücke als Grundfläche. Diese Flächen werden um versiegelte Flächen (Straßen, Gebäude, etc.), geschützte Flächen (Wasserschutzgebiete) oder ungeeignete Flächen (Überschwemmungsgebiete, Wald etc.) eingegrenzt, vergleiche Tabelle 2. Die Wärmeleitfähigkeit liegt in Bottrop zwischen 1,5 W/m/K und 2,4 W/m/K, vgl. Abbildung 25 und (Geothermie.nrw.de 2025). Zur Vereinfachung wurde für die Berechnung der Potenziale ein konstanter Wert von 2 W/m/K für alle Flächen angenommen. Die für die Potenzialermittlung benutzten technischen Parameter sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 2: Ausschlussflächen für Geothermiepotenziale

Flächenart	Abstand	Typ	Grund	Quelle
Flurstücke mit Wärmebedarf		Potenzialfläche		(ALKIS 2024)
Abstand zur Grundstücksgrenze	5 m	Ausschlussfläche	Empfehlung	(VDI4640 2010)
Gebäude	3 m	Ausschlussfläche	Empfehlung	(ETI 2009)
Bahnanlagen	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Fließgewässer	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Friedhöfe	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Gräben und Bäche	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Parkplätze	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Sonstige Biotope	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025), (Bundesamt für Naturschutz 2025)
Stillgewässer	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Wald	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Hafen- und Schleusenanlagen	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)

Verkehrsflächen	3 m	Ausschlussfläche	Flächenkonkurrenz	(Basemap.de 2025)
Trinkwasserschutzgebiete	3 m	Ausschlussfläche	Schutzgebiet	(Bundesamt für Naturschutz 2025)
Überschwemmungsgebiete HQ100	3 m	Ausschlussfläche	Schutzgebiet	(Basemap.de 2025)
Naturschutzgebiete, Naturdenkmäler		Einzelfallprüfung		(Bundesamt für Naturschutz 2025),
Abstand der Sonden zueinander	10 m			(Rolf Bracke 2015); Empfehlung 10 m

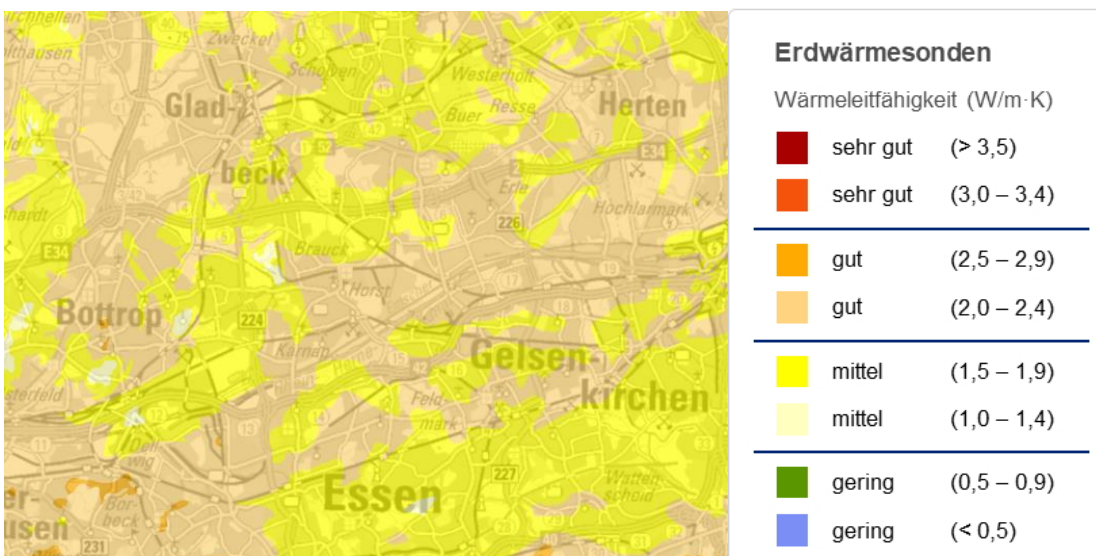


Abbildung 25: Wärmeleitfähigkeit für oberflächennahe Systeme in der Region Emscher-Lippe (Geothermie.nrw.de 2025).

Tabelle 3: Übersicht der technischen Parameter zur Berechnung der Geothermiepotenziale.

Technische Parameter	Oberflächennahe Geothermie
WP-Gütegrad	50 %
Ø Entzugsleistung <sup>4</sup>	32,8 W/m
Sondenlänge	100 m
Ø Entzugsleistung pro Sonde	3,28 kW
Vollbenutzungsstunden	2.400 h
Entzugsmenge pro Sonde	7,9 MWh

a |

In Bottrop besteht ein hohes theoretisches Potenzial für die Nutzung oberflächennaher Geothermie, das sich auf rund 1.087 GWh pro Jahr beläuft. Die Potenzialflächen konzentrieren sich vor allem auf

<sup>4</sup> Durchschnittswert bei einer angenommenen Wärmeleitfähigkeit von 2 W/m/k und 2400 h/a (Geothermie.nrw.de 2025).

den Süden des Stadtgebiets, da Ausschlussflächen wie Naturschutzgebiete die Nutzung in den Außenbereichen einschränken.

Oberflächennahe Geothermie bietet den Vorteil eines ganzjährig konstanten Potenzials, sofern wasserführende Schichten für eine Regeneration der Quelle vorhanden sind. Die Technologie ist vergleichsweise leicht erschließbar, bewährt und zeichnet sich durch eine hohe Effizienz bei der eingesetzten Wärmepumpe aus.

Gleichzeitig bestehen auch Einschränkungen. Wasserschutzgebiete und Bodenbeschaffenheit können die Nutzbarkeit begrenzen, und im Vergleich zu Luftwärmepumpen sind höhere Investitionen erforderlich.

Insgesamt eignet sich oberflächennahe Geothermie besonders für die Versorgung von Quartieren und bietet ein stabiles und klimafreundliches Potenzial für die Wärmeversorgung.

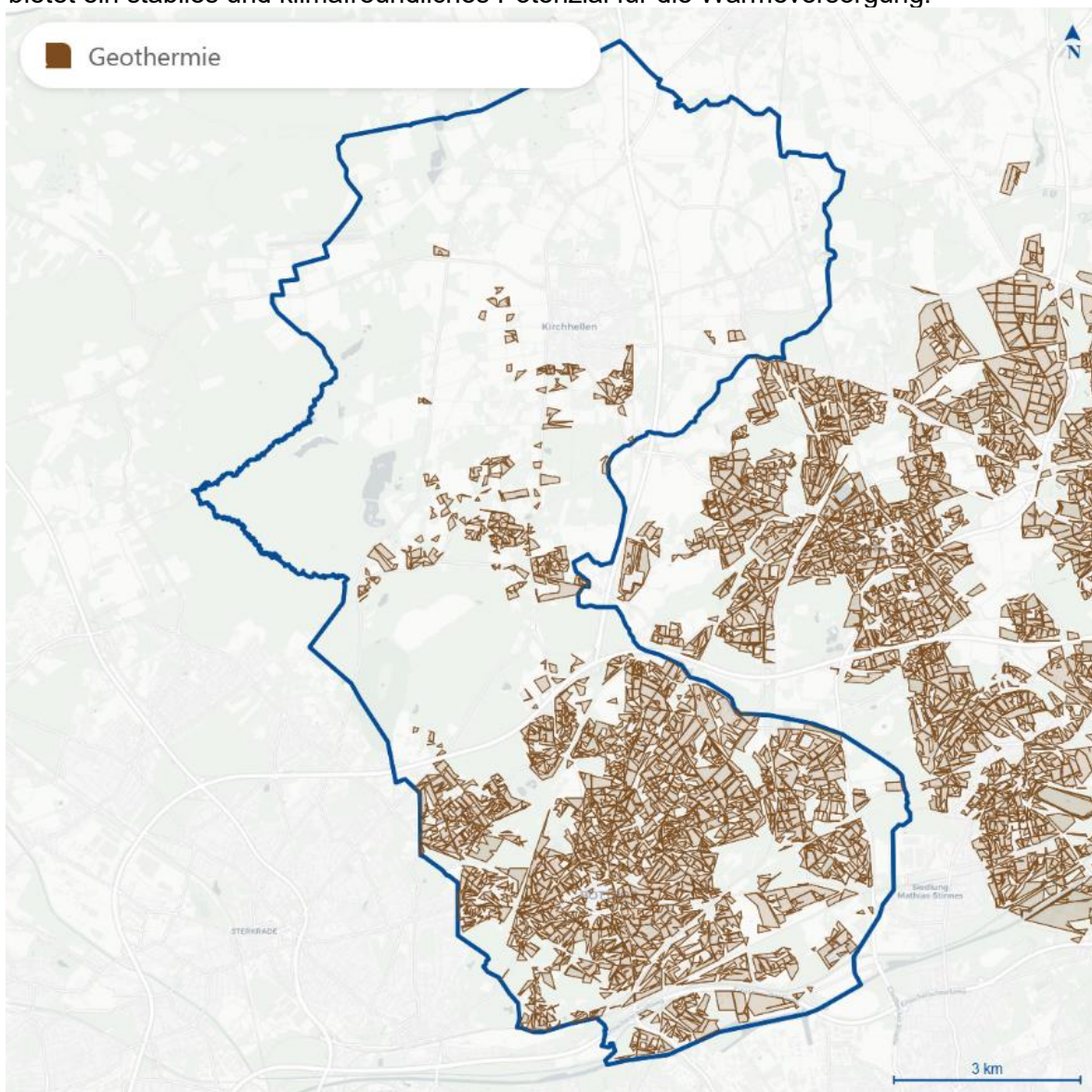


Abbildung 26: Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie

## Tiefe Geothermie

Im Stadtgebiet Bottrop besteht grundsätzlich ein Potenzial für die Nutzung tiefer Geothermie. Das petrothermische Potenzial wird auf ein Temperaturniveau von bis zu 130 °C geschätzt und liegt überwiegend im nördlichen Bereich der Stadt. Zu hydrothermalen Potenzialen sind derzeit keine Daten verfügbar.

Tiefe Geothermie (> 400 m) bietet den Vorteil einer grundlastfähigen Wärmequelle, die ganzjährig erschlossen werden kann und damit eine klimafreundliche Alternative darstellt. Allerdings bestehen auch Herausforderungen wie unsichere Fündigkeit und hohe Erschließungskosten, die die Umsetzung komplex machen.

Für eine konkrete Potenzialabschätzung sind Seismik und Probebohrungen zwingend erforderlich, um die geologischen Bedingungen und die tatsächliche Wirtschaftlichkeit zu bewerten.

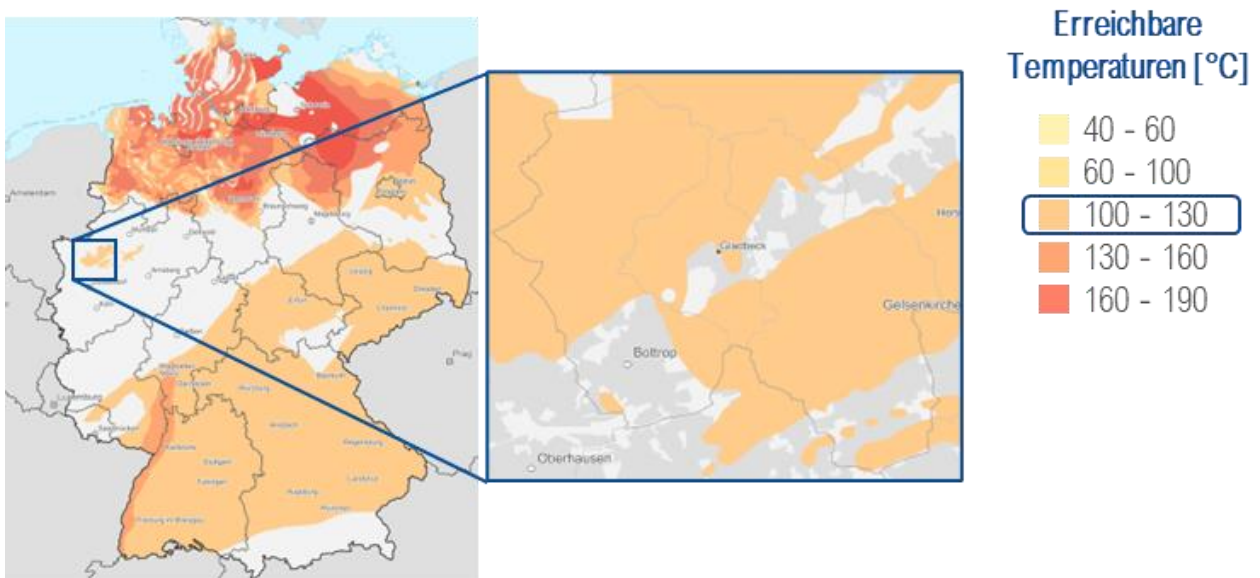


Abbildung 27: Temperaturniveau für tiefe Geothermie

## Grubenwasser

In Bottrop existieren insgesamt 5 Grubenwasserschächte, die ganzjährig nutzbare Wärme bereitstellen können (LANUK 2025). In diesen Schächten sammelt sich dauerhaft temperiertes Grubenwasser, dessen Wärmeenergie für die Versorgung von Wärmenetzen genutzt werden kann. Die Schächte sind über das gesamte Stadtgebiet verteilt und in Abbildung 28 dargestellt. Insgesamt bieten sie ein theoretisches Wärmepotenzial von rund 2,7 GWh pro Jahr. Das größte Potenzial bietet der Sacht in Kirchhellen (Prosper V) mit 1,4 GWh/a, der allerdings in relativ großer Entfernung zu Siedlungsgebieten liegt.

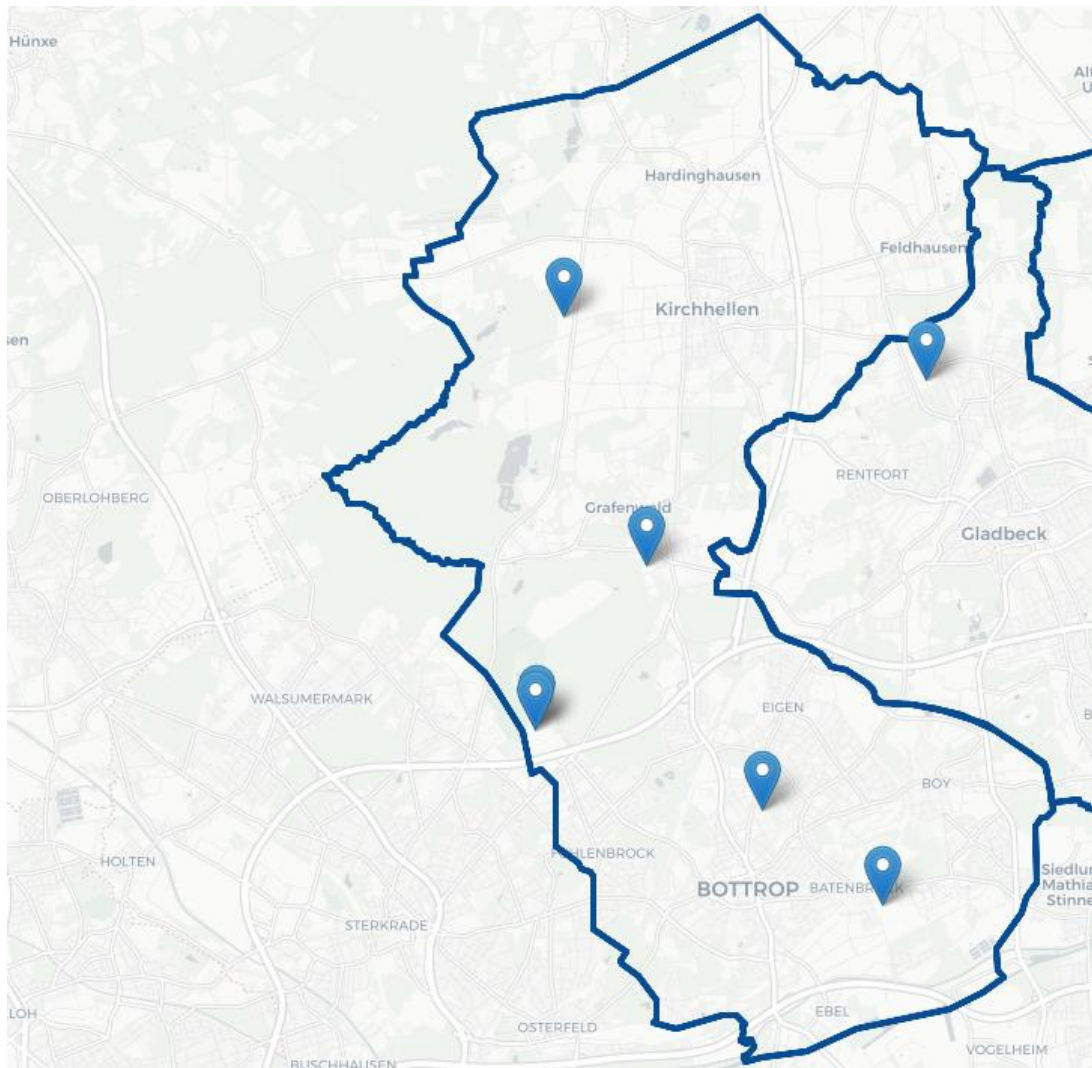


Abbildung 28: Position der Grubenwasserschächte in Bottrop.

Da Grubenwasserschächte besonders stabile Temperaturen aufweisen, stellen sie eine verlässliche Wärmequelle dar. Für eine konkrete Nutzung in lokalen Wärmenetzen sind jedoch detaillierte Messungen zu Temperaturverläufen, Schachttiefen und verfügbaren Wassermengen erforderlich. Diese Daten müssen erhoben, ausgewertet und sollen auf ihre technische und wirtschaftliche Eignung für die Wärmeversorgung geprüft werden. Auch stellt das Bergbaurecht zusätzliche Hürden dar.

Das Grubenwasser in stillgelegten Bergwerksschächten erfolgreich zur Speisung eines kalten Nahwärmenetzen genutzt werden kann, wurde in Bochum gezeigt, vgl. (Fraunhofer IEG 2026).

## Wärmespeicher

Wärmespeicher könnten die Wärmewende in Bottrop unterstützen, indem sie Wärme in Zeiten mit wenig Abnahme und günstiger Erzeugung speichern und in Zeiten mit hoher Nachfrage bereitstellen. Voraussetzung dafür sind vorhandene Wärmenetze oder vorhandene hohe Wärmedichte ( $> 600 \text{ MWh/ha}$  im Baublock), vgl. (Ortner, Leitfaden zur Wärmeplanung BMWK und BMWSB 2024). Große Wärmespeicher benötigen ausreichend Platz für die Errichtung und einem zugehörigen Pumpenhaus. Für ein Speichervolumen von  $1.000 \text{ m}^3$  werden mindestens  $500 \text{ m}^2$  Fläche benötigt (Erfahrungswerten von ce|co). Zur Ermittlung von geeigneten Potenzialflächen dienen Baublockflächen als Grundlage, von denen Ausschlussflächen wie z. B. Gebäude und Straßen abgezogen werden. In Bottrop konnten potenzielle Flächen von insgesamt ca. 11 ha ermittelt werden, welche ausschließlich im Süden liegen, vgl. Abbildung 29.

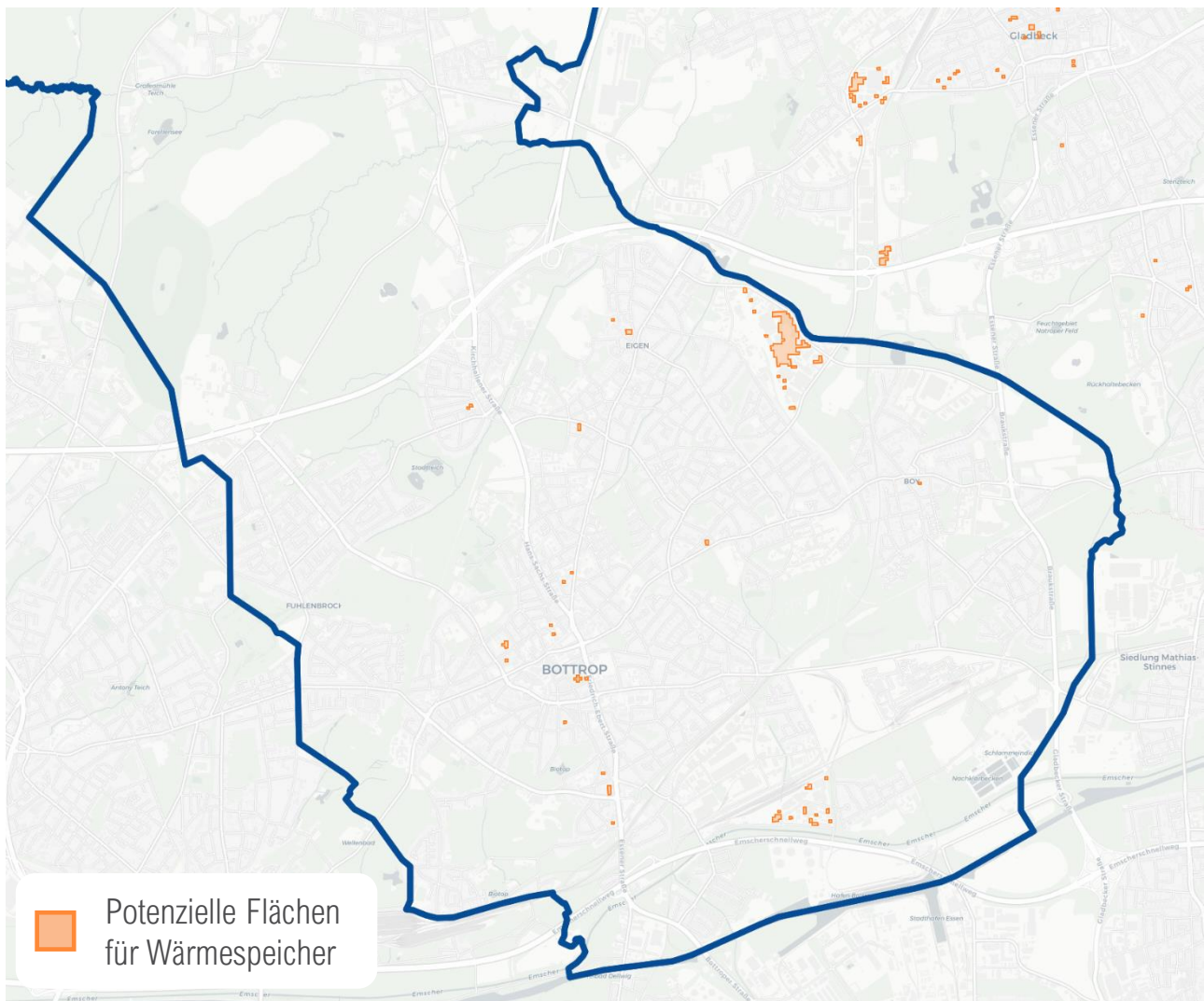


Abbildung 29: Potenzialflächen für Wärmespeicher im Süden von Bottrop.

## Identifizierung von Startpunkten für neue Wärmenetze in Bottrop

Zur weiteren Eingrenzung der Potenziale muss eine kleinräumige Betrachtung in Abhängigkeit lokaler Wärmesenken erfolgen. Für die Entwicklung möglicher neuer Nahwärmenetze werden an attraktiven Standorten sogenannte Seedpoints (Startpunkte) gesetzt, aus denen mithilfe des Simulationsmodells simergy neue Nahwärmenetze wachsen können.

Als attraktiv gelten Startpunkte, bei denen sich eine ergiebige Wärmequelle in räumlicher Nähe zu einer ausreichend großen Wärmesenke befindet, so dass die Erschließung der Wärmenutzung zu

wettbewerbsfähigen Preisen erfolgen kann. Das Simulationsmodell simergy lässt das Netz dabei entlang der höchsten Wärmeliniendichten im Umfeld der Quelle wachsen.

Gem. KWW-Leitfaden sind Wärmenetze ab einem Absatzpotenzial auf der Verbrauchsseite von 1.500 kWh/m oder 600 MWh/ha für die Versorgung von Bestandsgebäuden besonders attraktiv und daher näher zu prüfen. Um die attraktiven Gebiete in Bottrop zu identifizieren, wurden alle Baublöcke mit einem Wärmebedarf ab 600 MWh/ha kenntlich gemacht und kartiert. Die identifizierten Baublöcke wurden sodann detaillierter analysiert. In diesem Zusammenhang wurde z.B. geprüft:

- Werden die Gebiete bereits durch ein Wärmenetz versorgt?
- Handelt es sich bei den Gebieten um industrielle Nachfrage mit hohen Temperaturbedarfen?
- Gibt es institutionelle Abnehmer, die als Ankerkunden für neue Wärmenetze dienen könnten?
- Liegen die Gebiete in räumlicher Nähe zu attraktiven Quellen?

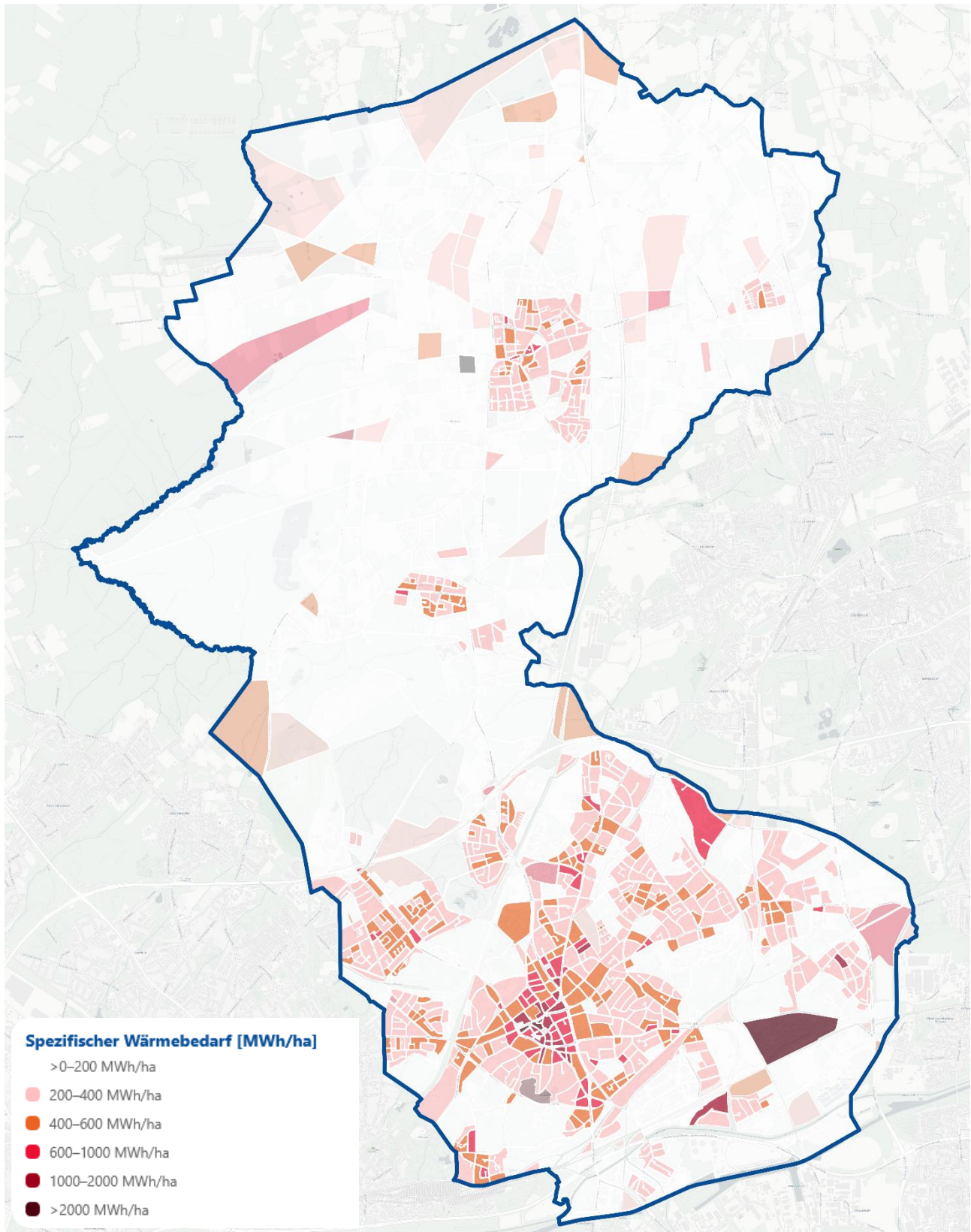


Abbildung 30: Identifikation von Baublöcken mit einem Wärmebedarf über 600 MWh/ha.

In den südlichen Stadtteilen von Bottrop rund um die Stadtmitte bestehen hohe Wärmedichten. Diese Bereiche sind bereits teilweise durch Wärmenetze erschlossen, sodass eine Verdichtung möglich ist. In Kirchhellen befindet sich ein kleines Nahwärmenetz, das derzeit ausgebaut wird. Darüber hinaus eignet sich der Stadtteil Vonderort aufgrund seiner Wärmedichte als potenzieller Standort für ein neues Wärmenetz.

Eine weitere vorteilhafte Gegebenheit für einen wirtschaftlichen Betrieb und vor allem Vereinfachung im Vertrieb von Wärmenetzen, sind potenzielle Ankerkunden. Dies können sowohl Liegenschaften der institutionellen Wohnungswirtschaft als auch der Städte sein. Mithilfe von Fragebögen wurden die Standorte und Energieverbräuche der Liegenschaften aller Wohnungsbaugenossenschaften im Raum Emscher-Lippe abgefragt. Die gelieferten Standorte sind in Abbildung 31 dargestellt, jeder Punkt stellt eine Adresse dar, jede Farbe steht für ein anderes Unternehmen. An vielen Standorten liegt bereits ein Wärmenetz. Für neue Wärmenetze interessante Gebiete, in denen noch kein Wärmenetz liegt und welche sowohl hohe Wärmedichten aufweisen als auch eine hohe Zahl an Liegenschaften der Wohnungswirtschaft enthalten, sind rot eingekreist. Dabei handelt es sich um Grafenwald wo allerdings, laut Information der Wohnungswirtschaft bereits eine Umstellung auf Wärmepumpen geplant wird.

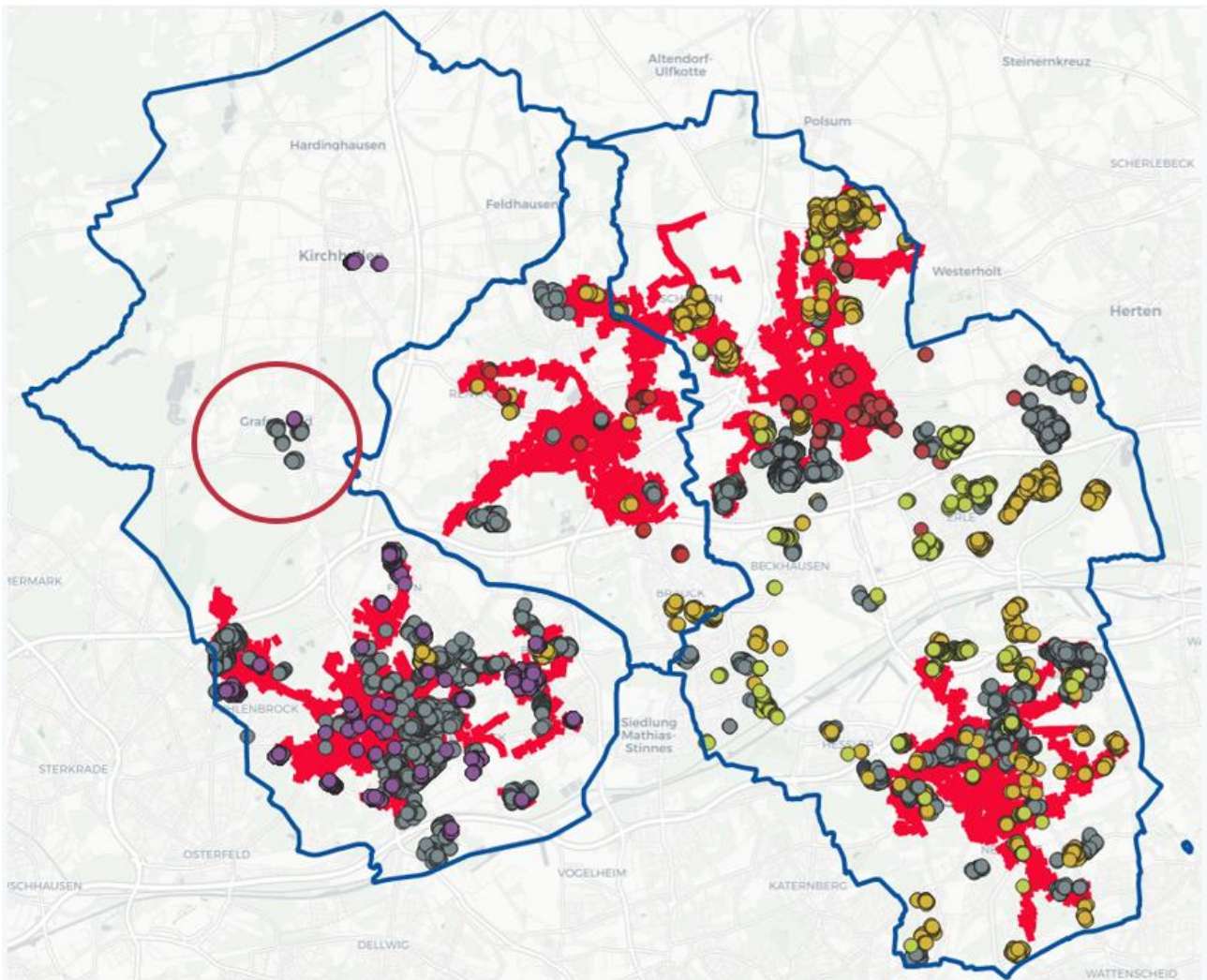


Abbildung 31: Darstellung der Standorte von Liegenschaften der institutionellen Wohnungswirtschaft mit den Bestands-Fernwärmenetzen (rot) im Gebiet von Emscher-Lippe<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Daten aus direkten Abfragen der Wohnungsbauunternehmen, kein Anspruch auf Vollständigkeit.

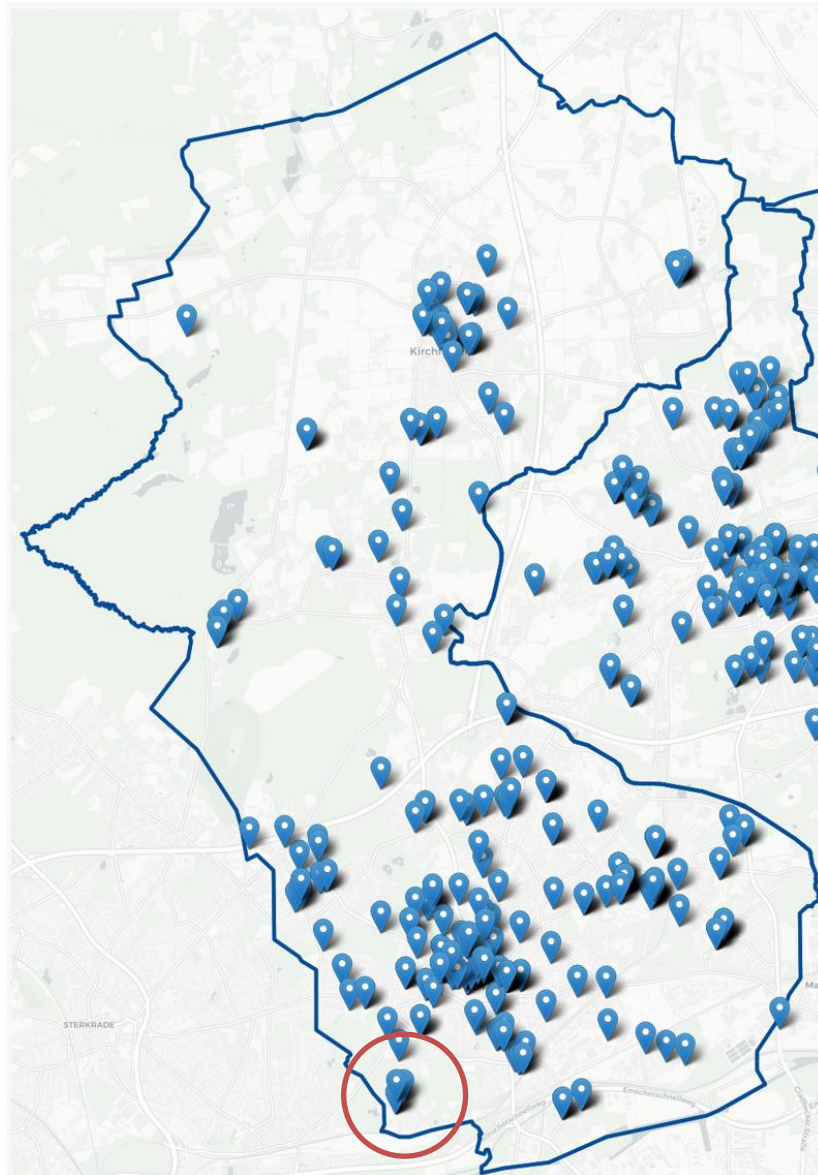


Abbildung 32: Standorte von städtischen Liegenschaften in Bottrop, der rote Kreis markiert den Stadtteil Vorderort.

Neben den Liegenschaften der institutionellen Wohnungswirtschaft wurden auch die städtischen Liegenschaften erfasst und in die Analysen mit einbezogen. Hier könnte Vorderort ein geeignetes Quartier für ein neues Wärmenetze darstellen vgl. Abbildung 32.

In einem nächsten Schritt wurden die Gebiete mit hoher Wärmedichte mit attraktiven Wärmequellen für die Speisung von Wärmenetzen abgeglichen. Die nachfolgende Karte zeigt potenziell interessante Quellen in räumlicher Nähe zu Gebieten mit hohem Wärmebedarf.

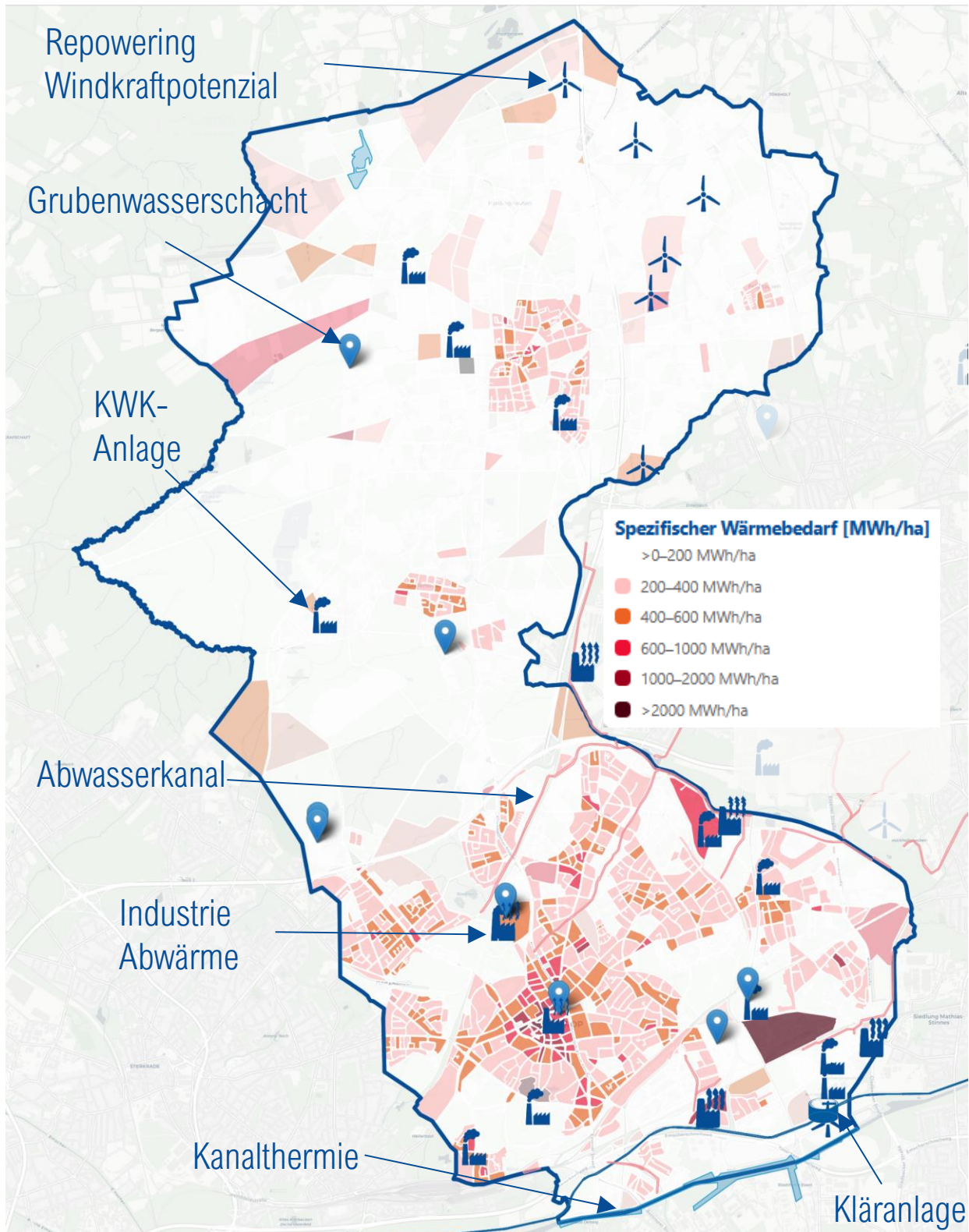


Abbildung 33: Attraktive Wärmequellen in räumlicher Nähe zu Wärmesenken in Bottrop.

Räumliche Nähe von EE-Potenzialen, hohen Wärmedichten und eine große Anzahl von potenziellen Ankerkunden bilden die Ausgangsbasis für den Neubau eines Wärmenetzes. Wobei bedacht werden muss, dass industrielle Abwärme nicht als verlässliche (alleinige) Wärmequelle für ein Wärmenetz dienen kann.

In Bottrop treffen für den Neubau von Wärmenetzen hohe Wärmedichten, EE-Potenziale und eine große Anzahl an potenziellen Ankerkunden in den Stadtteilen Kirchhellen und Vonderort zusammen.

Ein neues Wärmenetz wird derzeit in Kirchhellen erbaut, das auf lokal erzeugtem Biogas basiert.

Im Ortsteil Vonderort stehen als Quellen eine bestehende KWK-Anlage und Geothermie zur Verfügung, außerdem wäre theoretisch ein Anschluss an das Fernwärmenetz der Iqony denkbar.

Für die Realisierung ist neben einem hohen Wärmeabsatz und den Wärmequellenpotenzialen zusätzlich ein Investor und Betreiber erforderlich.

## Potenziale für den Einsatz von grünem Wasserstoff in Bottrop

Bottrop liegt in räumlicher Nähe zum geplanten Wasserstoff-Kernnetz, das am 22.10.2024 von der Bundesnetzagentur genehmigt wurde und ab 2032 in Betrieb gehen soll. Dieses Kernnetz bildet die Grundlage für eine überregionale Wasserstoffinfrastruktur in Deutschland und soll die Versorgung von Industrie und Kommunen langfristig sichern.

Darüber hinaus sind in der Region zwei wichtige Leitungsprojekte vorgesehen: die OGE-Leitung Dorsten–Hamborn, deren Fertigstellung für 2028 geplant ist, sowie die OGE-Leitung Rhein-Ruhr Link, die voraussichtlich 2033 in Betrieb geht. Zwischen diesen beiden Leitungen ist die Entwicklung einer regionalen Wasserstoffversorgung vorgesehen, um die angrenzenden Städte und Industriegebiete – darunter Bottrop – effizient anzubinden und die Transformation hin zu einer klimaneutralen Energieversorgung zu unterstützen.

Aufgrund der aktuellen Planungen für das Kernnetz ist sicher davon auszugehen, dass vor dem Jahr 2032 keine Verfügbarkeit von Wasserstoff in der Region und in Bottrop zu erwarten ist. Sofern das Kernnetz 2032 in Betrieb geht und entsprechende Mengen an grünem Wasserstoff verfügbar sind, muss die Netzgesellschaft Bottrop mbH ihrerseits die entsprechende Transport- und Verteilinfrastruktur zur Verfügung stellen. In Bottrop gibt es zwei Unternehmen, die sich für den Aufbau einer Wasserelektrolyse interessieren; hier werden Gespräche geführt.

Bislang liegt für das Netzgebiet der Netzgesellschaft Bottrop mbH kein von der BNetzA genehmigter Gasnetztransformationsplan vor. Das Fehlen eines genehmigten Gasnetztransformationsplan wird ein relevantes Auswahlkriterium für die Bewertung der Szenarien und die Auswahl des Zielszenarios sein.

Die nationale Wasserstoffstrategie der Bundesregierung ordnet Wasserstoff im dezentralen Raumwärmemarkt eine untergeordnete Rolle zu, da die Nutzung in Industrie sowie Verkehr häufig schwieriger zu ersetzen ist (BMWK Wasserstoffstrategie 2023). Eine zentrale Verbrennung in KWK-Anlagen sowie die Verteilung der Wärme über wasserführende Wärmenetzsysteme erscheint deutlich wahrscheinlicher.

Die Wärmeplanung von Bottrop macht sich diese Sichtweise im Rahmen der Simulation der Zielszenarien zu eigen.

Auch das Wärmenetz Kirchhellen könnte von Biogas auf Wasserstoffnutzung umgestellt werden und sich so stärker ausdehnen, falls die Wasserstoffnutzung wirtschaftlich wird.

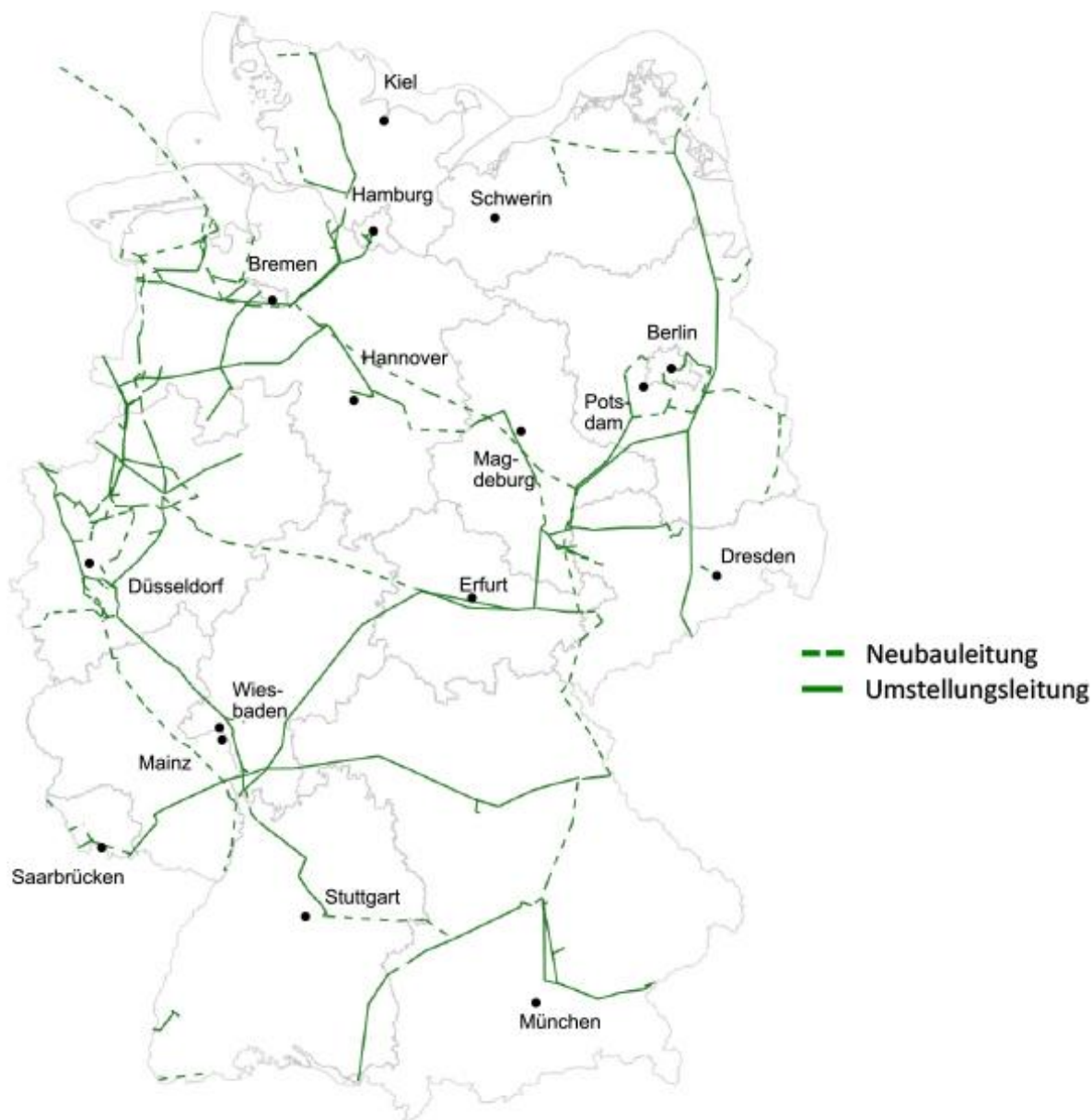


Abbildung 34: Lage des geplanten Wasserstoff-Kernetzes in 2032 (Bundesnetzagentur 2026).

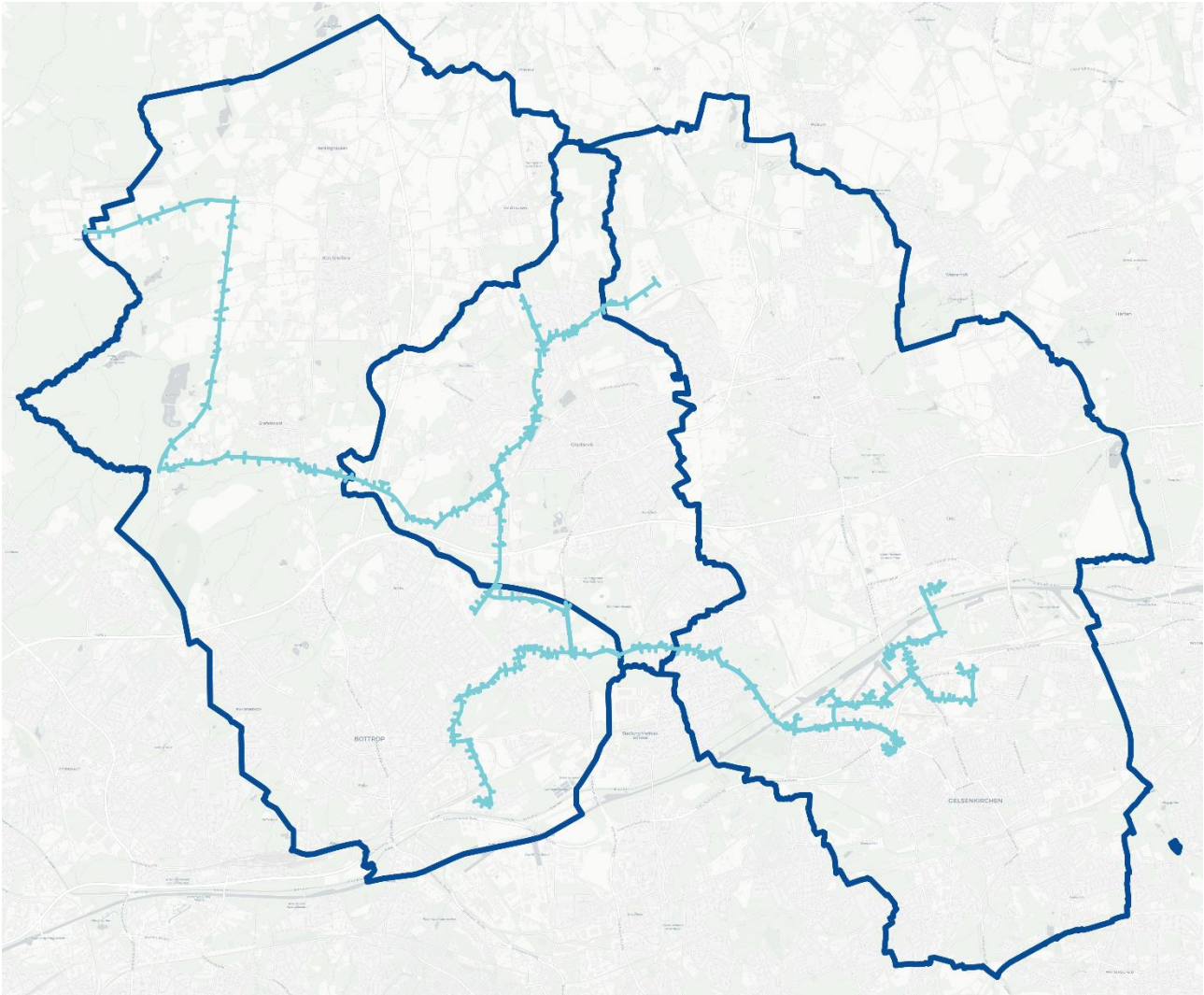


Abbildung 35: Strategische Planung der EVNG für ein Wasserstoffnetz in Emscher-Lippe.

### Energieeffizienzpotenziale Raumwärmebedarf

Neben Potenzialen zur erneuerbaren Wärmeerzeugung wurden ebenfalls die Energieeffizienzpotenziale des Raumwärmebedarfes kleinräumig analysiert und bewertet. Grundlage der Bewertung ist der in der Bestandsanalyse ermittelte Sanierungszustand. Danach sind etwa 31 % der Gebäude vollständig saniert, ca. 42 % teilsaniert und 26 % unsaniert.

Dieser Sanierungszustand ergibt sich aus dem Vergleich des tatsächlichen durchschnittlichen Wärmeverbrauchs eines Gebäudes je m<sup>2</sup> Wohnfläche mit seinem ermittelten Wärmebedarf. Der rechnerische Wärmebedarf wird gem. IWU Gebäudetypologie als Kombination von Baualterklasse und Gebäudetyp ermittelt. Unterschreitet der Wärmeverbrauch den Wärmebedarf, werden Sanierungsmaßnahmen unterstellt. Es wird zwischen unsanierten, teilsanierten und sanierten Gebäuden differenziert. Mit Hilfe der Gebäudetypologie des Institut Wohnen und Umwelt wird das mögliche Energieeinsparpotenzial gebäudescharf über seinen spezifischen Wärmebedarf errechnet (IWU Wohngebäudetypologie 2015). Das IWU hat die möglichen Effizienzgewinne aus energetischer Sanierung in verschiedenen Sanierungstiefen ermittelt. Für die hier vorliegende Bewertung wird die mittlere Sanierungstiefe genutzt.

Im Ergebnis dieser Bewertung kann für Bottrop ein maximales Energieeffizienzpotenzial durch energetische Sanierung im Wohngebäudebereich in Höhe von 311 GWh/a abgeleitet werden. Das bedeutet, der Wärmebedarf in Bottrop kann vom Status quo von rund 1.090 GWh um etwa 28,5 %

bzw. 311 GWh gesenkt werden, wenn alle Wohngebäude energetisch ertüchtigt würden. Die verbleibenden etwa 779 GWh müssen über Energieträgerwechsel defossilisiert werden. Alternativ könnte auch das Sanierungsgeschehen (Sanierungsrate und Sanierungstiefe) stärker forciert werden. Die Diskussion der Annahmen zum Sanierungsgeschehen erfolgt im Rahmen der Parametrierung des Zielszenarios.

Mit zunehmender energetischer Gebäudesanierung in Bottrop wechseln Gebäude vom unsanierten Zustand in den teilsanierten oder sanierten Zustand sowie vom teilsanierten in den sanierten Zustand. In der Folge sinkt das verbleibende Energieeffizienzpotenzial in Bottrop.

Durch die im Planungsprozess modelseitig prognostizierten Sanierungen fällt das maximal mögliche Einsparpotenzial bis 2045 um ca. 93 GWh (bis 2045 erschlossenes Potenzial = 32 %) auf 195 GWh/a (danach noch verbleibendes Potenzial). Die tatsächliche Erschließung des möglichen Energieeffizienzpotenzials ließe sich mit höheren Sanierungsraten steigern.

Das Energieeffizienzpotenzial durch energetische Sanierung von Wohngebäuden ist räumlich unterschiedlich verteilt. Es eröffnet auf Baublockebene Potenziale bis 1 GWh/a. Die dunkler eingefärbten Baublöcke sind die Baublöcke mit dem größten Potenzial. Die größten Potenziale finden sich überwiegend im südlichen Stadtgebiet, wo eine dichte Bebauung und ein hoher Sanierungsbedarf bestehen.

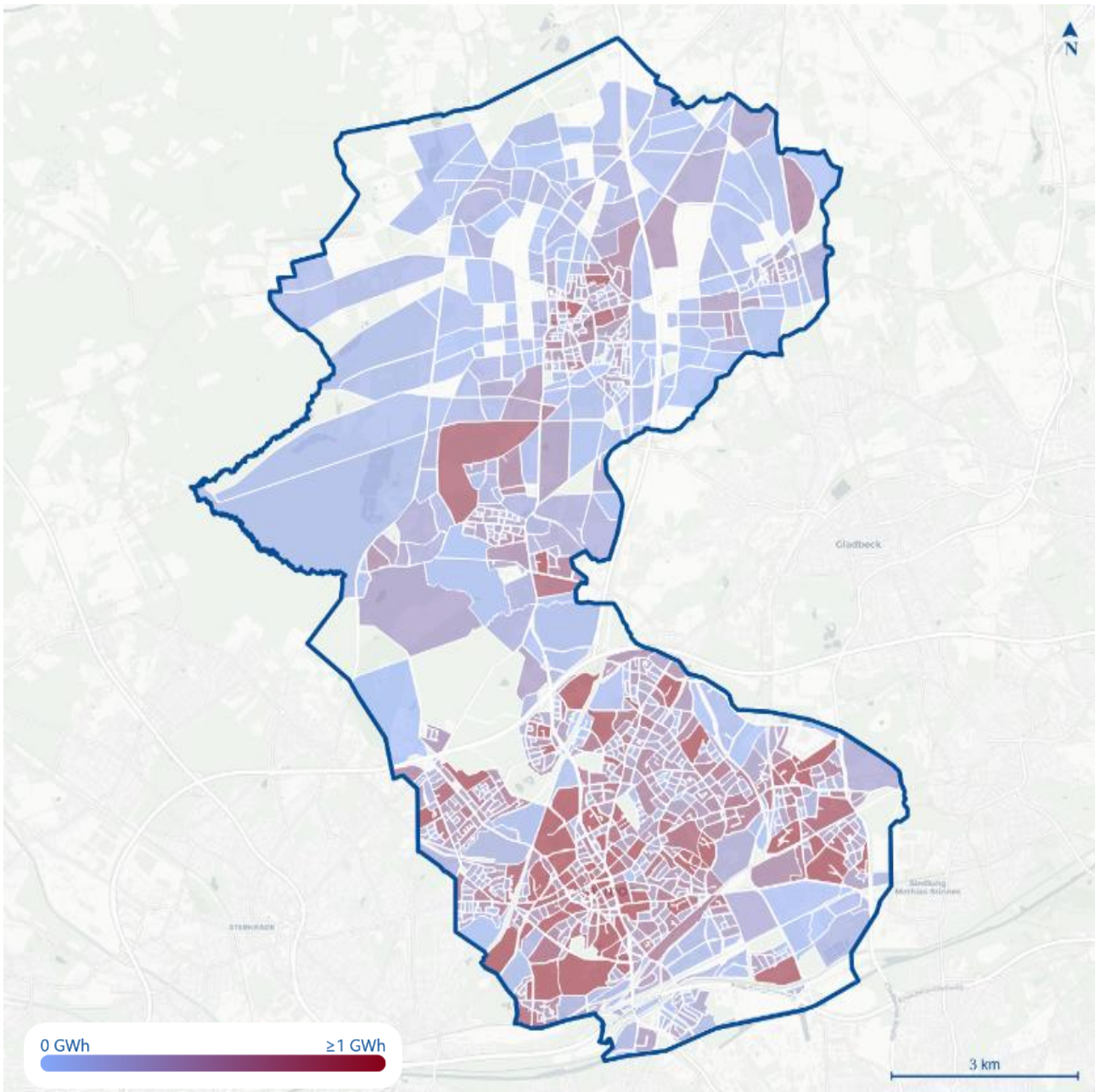


Abbildung 36: Energieeffizienzpotenzial auf Ebene von Baublöcken 2025 in Bottrop.

## Simulation von möglichen Zielszenarien gem. § 17 WPG

Gemäß WPG soll die planungsverantwortliche Stelle ein Zielszenario der langfristigen Entwicklung der Wärmeversorgung für das Planungsgebiet als Ganzes beschreiben. Das Zielszenario soll anhand von sieben Indikatoren skizziert werden und muss spätestens 2045 eine defossilisierte Wärmeversorgung gewährleisten.

Grundlage für die Festlegung des Zielszenarios sind die Ergebnisse von Eignungsprüfung sowie Bestands- und Potenzialanalyse im Einklang mit der Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und mit der Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr. Das maßgebliche Zielszenario soll laut WPG von der planungsverantwortlichen Stelle aus unterschiedlichen jeweils zielkonformen Szenarien ausgewählt und die Wahl begründet werden.

Um die möglichen Zielszenarien gem. § 17 WPG prognostizieren zu können, kommt ein eigenentwickelter Simulationsalgorithmus namens *simergy* zum Einsatz. Er ist individuell parametrierbar und stellt die Brücke zwischen dem Status quo der Bestands- und Potenzialanalyse und möglichen Entwicklungspfaden her.

Welche Parametrierung gewählt wird und welche Szenarien zur Anwendung kommen, wurde in einem umfangreichen Beteiligungsprozess zusammen mit dem Kernteam der Stadt Bottrop sowie ausgewählten Stakeholdern des Wärmemarktes (EVNG, ELE und Iqony) erarbeitet.

### Methodik des Simulationsalgorithmus *simergy*

Für die Beschreibung eines belastbaren Zielszenarios, für die Entwicklung des künftigen Wärmemarktes, wird die Wärmebedarfsentwicklung, sowie die Deckung der Wärmebedarfe unter Ausnutzung aller erschließbaren EE- und Abwärmequellen, sowie der bestehenden oder künftig möglichen Infrastruktur prognostiziert. Dazu kommt der Simulationsalgorithmus *simergy* zum Einsatz. Dafür nutzt *simergy* ein Bottom-up-Modell, welches interaktiv drei Treiber der Marktentwicklungen abbildet und fortschreibt.

Der *simergy*-Algorithmus betrachtet losgelöst von anderen Entscheidungen die dynamische Gebäudeentwicklung und ihre Wirkung auf die Entwicklung der Wärmenachfrage. In einem iterativen Prozess bildet *simergy* Heizungswechsel der Gebäude in Abhängigkeit von verfügbarer Netzinfrastruktur ab. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, die Netzinfrastrukturentwicklung endogen über *simergy* zu simulieren. Bei bereits feststehender Infrastrukturentscheidung in der Kommune, z. B. vorliegenden BEW-Trafoplänen für Wärmenetze, werden *simergy* diese Trafopläne mit Trassenverläufen und dem Defossilisierungspfad exogen vorgegeben. Die Funktionsweise ist in Abbildung 37 schematisch dargestellt.

Der Vorteil eines Bottom-up-Modells liegt in der Beschreibung eines jahresscharfen und georeferenzierten Transformationspfades, der sich aus Individualentscheidungen von Gebäudeeigentümer:innen und nicht aus (administrativen) Zielvorgaben ergibt. Diese Individualentscheidungen sind dem inhomogenen Wärmemarkt eigen und charakterisieren ihn. Die Bottom-up-Simulation testet gleichzeitig, ob und wenn ja, wie die Erfüllung der Ziele des Wärmeplanungsgesetzes lokal erreichbar ist.



Abbildung 37: Funktionsweise des Simulationsalgorithmus simergy.

## Rahmenbedingungen für die Simulation von Szenarien

Simergy ist ein technologieoffenes, Parameter getriebenes Simulationsmodell. Die Simulation bildet verschiedene Wirkmechanismen des Wärmemarktes im Hinblick auf die standardisierten Wohn- und Nichtwohngebäude ab. Für Industrie- und Gewerbe sowie für Fernwärme müssen individuelle Transformationspläne in simergy hinterlegt werden. Die Mischung aus Bottom-up-Entscheidung der Gebäudeeigentümer:innen und der Top-down-Beschreibung der Trafopläne von Industrie und Fernwärme entscheiden über die Transformationspfade des gesamten Wärmemarktes im Planungsgebiet. Welcher Transformationspfad sich in der Simulation durchsetzt, hängt u. a. davon ab, wie das Modell parametrisiert wird.

Die Parametrierung muss so gewählt werden, dass Szenarien unterscheidbar sind. Welche denkbaren Transformationspfade in einem Planungsgebiet möglich sind, ist von Kommune zu Kommune verschieden. Ein Fragenkatalog hilft bei der Differenzierung der möglichen Szenarien:

- Spielt Wasserstoff bei der Defossilisierung eine/keine/vielleicht eine Rolle?
- Welche Preisvorstellungen zur Preisentwicklung der Energieträger bestehen?
- Wie wird die finanzielle Leistungsfähigkeit von Gebäudeeigentümer:innen und Nutzern bewertet?
- In welchem energetischen Zustand befindet sich der lokale Gebäudebestand und wie wird die Sanierungsgeschwindigkeit eingeschätzt?
- Welche Rolle kann oder soll Ordnungsrecht spielen?
- Welche Rolle kann eine Förderung spielen?

Über die unterschiedliche Parametersetzung können Szenarien differenziert und auch klassifiziert werden. So könnten z. B. folgende Szenarien von simergy beschrieben werden:

- Fernwärme-Szenario (z. B. mit Fernwärmesatzung)
- Wasserstoff-Szenario (z. B. mit früherer Verfügbarkeit von H<sub>2</sub> zu wettbewerbsfähigen Preisen)
- Elektrifizierung (z. B. bei hoher Sanierungsrate und attraktiver lokaler Stromverfügbarkeit)
- Sanierungsszenario (z. B. bei hoher energetischer Qualität des Gebäudebestandes mit viel Neubau)

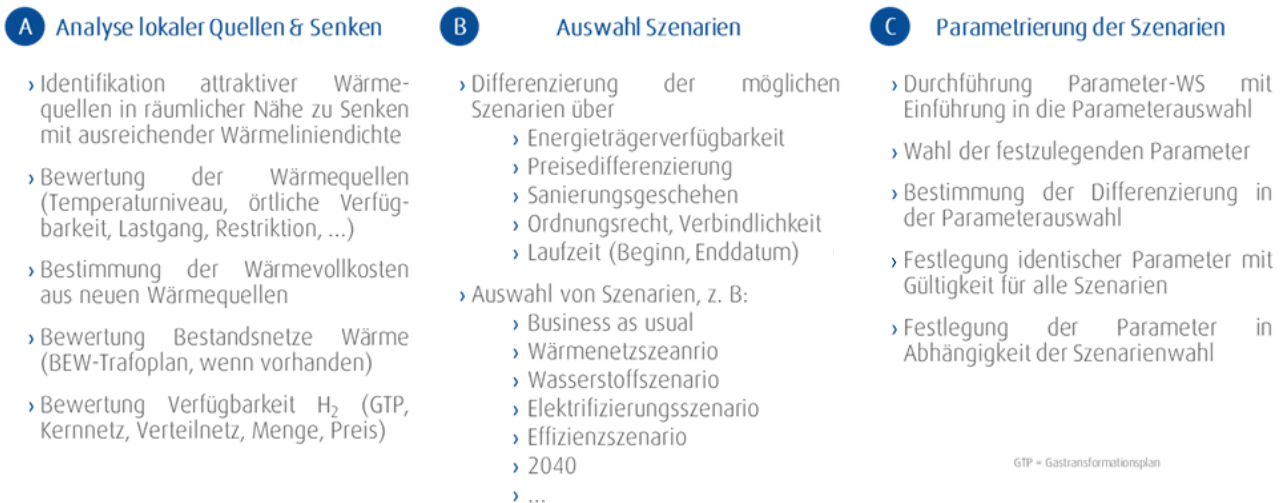


Abbildung 38: Iterativer Prozess der Auswahl von Szenarien und Parametrierung.

Die Parametrierung und Bildung von Szenarien erfolgten in mehreren Parameter- und Simulations-Workshops in einem iterativen Prozess.

### Beschreibung von drei möglichen Zukunftsszenarien für die Stadt Bottrop

Im Rahmen eines Parametrierungs-Workshops wurden neben den wichtigsten Simulationsparametern und Annahmen auch drei mögliche Zielszenarien für die Entwicklung der Wärmeversorgung der drei Städte zum Jahr 2045 diskutiert und definiert. Die drei Szenarien unterscheiden sich in zentralen Punkten und Prämissen. Sie ermöglichen so einen Vergleich verschiedener Transformationspfade. Ziel ist es, das gesamtwirtschaftlich aus aktueller Sicht attraktivste Transformationsszenario mit der höchsten Realisierungswahrscheinlichkeit zu identifizieren und die Städte darüber zu einer Auswahl eines wahrscheinlichen Zielszenarios zu befähigen.

Die drei Szenarien S1, S2 und S3 beleuchten, welche Energieträger in welchem Umfang künftig die Energieversorgung in Bottrop sicherstellen könnten und welche Nebenbedingungen für die Darbietung der Energiemengen erfüllt sein müssen.

Als wichtige Stellschrauben für die Unterscheidung von Szenarien wurden folgende Parameter identifiziert:

- Identifikation möglicher Startpunkte für neue Nahwärmenetze
- Jährliche Netzausbauraten für Wärmenetze
- Diskussion von Anschluss- und Benutzungsgeboten für (einzelne oder alle) Wärmenetze
- Höhe der Sanierungsrate der Gebäudesubstanz (nur Wohngebäude und standardisierte Nicht-Wohngebäude (NWG) )
- Nutzung von Wasserstoff in der Wärmeversorgung für die Industrie (Prozesswärme) oder auch für Raumwärme

Es wurden drei Szenarien definiert: S1 – Stromszenario, S2 – Wärmenetzscenario und S3 – Wärmenetze & Sanierung. Die wesentlichen Parameter der drei Szenarien sind in Abbildung 39 zusammengefasst.










S1	Stromszenario	S2	Wärmenetzzenario	S3	Wärmenetze & Sanierung
	Wärmenetz-Ausbau gem. Netzbetreiber Keine neuen Wärmenetze	Wärmenetz-Ausbau gem. Netzbetreiber Prüfung neuer Wärmenetze	Wärmenetz-Ausbau gem. Netzbetreiber Prüfung neuer Wärmenetze		Wärmenetz-Ausbau gem. Netzbetreiber Prüfung neuer Wärmenetze
	Kein Anschluss- u. Benutzungsgebot	Kein Anschluss- u. Benutzungsgebot	Kein Anschluss- u. Benutzungsgebot		Kein Anschluss- u. Benutzungsgebot
	Einbauverbot reiner fossiler Heizungen ab 2026	Einbauverbot reiner fossiler Heizungen ab 2026	Einbauverbot reiner fossiler Heizungen ab 2026		Einbauverbot reiner fossiler Heizungen ab 2026
	Moderate Sanierungsrate (1,2 %)	Moderate Sanierungsrate (1,2 %)	Moderate Sanierungsrate (1,2 %)		Stufenweise ansteigende Sanierungsrate (1,7 % - 2,5%)
	H <sub>2</sub> -Verfügbarkeit für alle Gebäude an H <sub>2</sub> -Hauptnetz	H <sub>2</sub> -Verfügbarkeit für alle Gebäude an H <sub>2</sub> -Hauptnetz	H <sub>2</sub> -Verfügbarkeit für alle Gebäude an H <sub>2</sub> -Hauptnetz		H <sub>2</sub> -Verfügbarkeit für alle Gebäude an H <sub>2</sub> -Hauptnetz
	Keine Verfügbarkeit von Biomethan im Gasverteilnetz, Pellets eingeschränkt	Keine Verfügbarkeit von Biomethan im Gasverteilnetz, Pellets eingeschränkt	Keine Verfügbarkeit von Biomethan im Gasverteilnetz, Pellets eingeschränkt		Keine Biogasverfügbarkeit im Gasverteilnetz, Pellets eingeschränkt

Abbildung 39: Überblick der Transformations-Szenarien Bottrop.

Die gewählten Szenarien weisen unterschiedliche, teilweise aber auch deckungsgleiche Parametereinstellungen auf. Der größte Unterschied würde eine Wasserstoffnutzung machen, die fortlaufend in den kommenden Jahren geprüft werden soll.

**Sanierungsgeschehen:** in den Szenarien S1 und S2 wird ein moderates Sanierungsgeschehen unterstellt. Es geht von der mittleren Sanierungstiefe aus und greift den Status quo energetischer Sanierungen auf. Die Sanierungsrate (auch synonym mit Sanierungsquote = Anteil der energetischen Gebäudesanierung im Verhältnis zum Gesamtbestand) liegt gegenwärtig in Deutschland bei jährlich 0,7 % (FÖS 2024). In den Szenarien 1 und 2 wird sie nur leicht auf 1,2 % gesteigert und fortgeschrieben. In S3 wird dagegen von einer moderaten stufenweise ansteigenden Sanierungsrate von 1,7 % bis 2,5 % ausgegangen.

**Ordnungsrecht:** In keinem der Szenarien wird von einem Einsatz ordnungsrechtlicher Maßnahmen, wie einem Anschluss- und Benutzungszwang (AuB), ausgegangen.

**Wasserstoff:** Es wurde der von der EVNG gelieferte strategische Plan für ein Wasserstoffnetz berücksichtigt. Es können sich alle Gebäude, die in unmittelbarer Nähe zu dem Netz liegen, daran anschließen. Für die Industrie wurde ab dem Jahr 2032 eine linear ansteigende Substitution von Erdgas zu einer Hälfte mit Wasserstoff, zur anderen Hälfte mit Strom vorgegeben. Der Wärmebedarf der Kokerei, der über Kokereigas gedeckt wird, wurde ab dem Jahr 2035 entfernt, da die Kokerei vermutlich um diesen Zeitpunkt herum ihren Betrieb einstellen wird.

Eine Verfügbarkeit von Wasserstoff im Gasverteilnetz ist nicht vorgesehen, und ist im Bottroper Süden aus technischen Gründen (Schweißnähte der Rohrleitungen, Versprödung) nicht ohne weiteres möglich<sup>6</sup>. Das Gasverteilnetz in Kirchhellen ist wesentlich neuer und könnte für die Verteilung von Wasserstoff geeignet sein. Da dies aus wirtschaftlichen Gründen aber im Moment unwahrscheinlich erscheint (hohe Wasserstoffpreise), wurde das in keinem der Szenarien berücksichtigt.

**Weitere Energieträger:** Biomethan wurde aufgrund unsicherer Verfügbarkeit in großen Mengen für den Gebrauch in Gebäudeheizungen ausgeschlossen. Biomethan könnte trotzdem als

<sup>6</sup> Gemäß Aussage der EVNG.

Brückenlösung z.B. für KWK-Anlagen zur Speisung von Wärmenetzen eine Rolle spielen. Die Verfügbarkeit einer Pelletheizung wurde auf die Gebäudetypen EFH, RH, und MFH begrenzt, da auch hier eine Verknappung der Verfügbarkeit von Pellets und fester Biomasse erwartet wird. Hier sei auch auf die hohen Feinstaubemissionen verwiesen.

Wärmenetze: Für den Ausbau von Bestands-Wärmenetzen wurde in allen drei Szenarien die geplante jährliche Ausbaurrate des Wärmenetzbetreibers übernommen. Konkret wurde für das Fernwärmenetz der Iqony (im Bottroper Süden) eine Ausbaurrate von 1,1 km vorgegeben. Aufgrund fehlender konkreter Ausbaupläne wurde der in simergy integrierte Netzausbaualgorithmus, welcher die Netze entlang der höchsten Wärmeliniedichte wachsen lässt, benutzt.

Für das bestehende Nahwärmenetz in Kirchhellen, welches sich im Jahr 2025 im Ausbau befindet, wurde ein Netzausbau von ca. 6 km im Jahr 2025 vorgegeben, um das Netz schon frühzeitig für Gebäudeeigentümer verfügbar zu machen. Für den vorgegebenen Ausbau wurden die strategischen Pläne des Betreibers Nahwärmenetz Kirchhellen GmbH & Co. KG berücksichtigt. Des Weiteren wurde ein Ausbau von ca. 2 km in den Jahren 2027 bis 2030 angenommen. Die Wärme wird mithilfe von Biogas, welches von der lokal ansässigen Landwirtschaft produziert wird, erzeugt. Laut Angaben des Netzbetreibers können bis 2030 etwa 10 GWh/a erzeugt werden. Gegebenenfalls kann Wasserstoff größere Potenziale erschließen, falls dieser wettbewerbsfähig und verfügbar wird.

In Szenario S2 und S3 wurde der Bau eines neuen Nahwärmenetzes angenommen. Für deren Ausbau wurden grundsätzlich gleiche jährliche Zubau Raten sowie ein möglicher Vorvertrieb gemäß WPG von bis zu zehn Jahren vor Verfügbarkeit der Netze angenommen. Das bedeutet, dass Wärmenetze bereits von Gebäudeeigentümer:innen gewählt werden können, auch wenn diese noch nicht gebaut sind. Interimslösungen würden bei Ausfall alter Heizungen mit Pop-up-Lösungen überbrückt. Als Startpunkt für das neue Wärmenetz wurde der Stadtteil Vonderort ausgewählt, vgl. Abbildung 40, da hier aktuell kein Fernwärmenetz liegt und perspektivisch auch nicht dorthin ausgebaut wird. Die Gebäude hätten dann nur die Wahl eines dezentralen Heizungssystems, welches Strom (Wärmepumpe) oder Pellets zur Wärmeherzeugung nutzt. In Vonderort ist eine grundsätzliche bedarfsseitige Eignung, also eine ausreichend hohe Wärmedichte, für die wirtschaftliche Versorgung mit einem Wärmenetz vorhanden. In einem weiteren Schritt wurden die vorhandenen EE- und Abwärmequellen in diesem Bereich gespiegelt. Für Vonderort ergibt sich oberflächennahe Geothermie als mögliche EE-Quelle, eine andere Möglichkeit wäre eine Verbindungsleitung zur Fernwärmeleitung der Iqony über den Westring herzustellen.

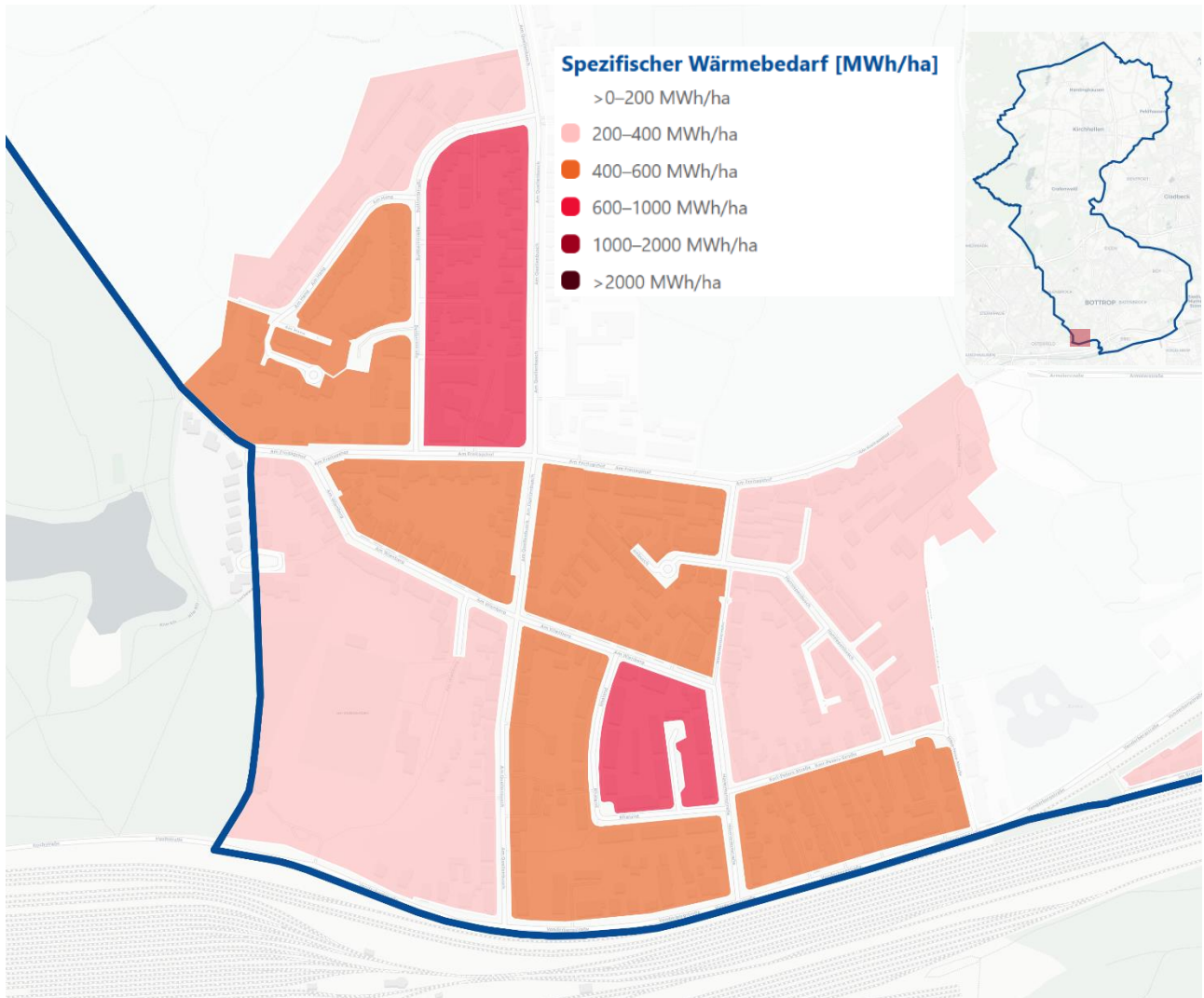


Abbildung 40: Startpunkt (Seedpoint) für ein neues Wärmenetz in Vonderort für die Simulation von S2 und S3.

## Weitere Parameter

Die nachfolgenden Parameter wurden im Simulationsmodell simergy abgewogen und eingestellt.






 Allgemeine Modelleinstellungen	 Gebäudemodell	 Heizungs-technologien	 Energiepreise	 Wärmenetze
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Betrachtungszeitraum</li> <li>› Szenarien</li> <li>› Entscheidungsparameter</li> <li>› CO<sub>2</sub>-Emissionspfade für Energieträger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Bestehende Datengrundlage</li> <li>› Sanierungsrate</li> <li>› Sanierungszustände</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Technische Beschreibung der Heizsysteme</li> <li>› Investitionskosten</li> <li>› Betriebs- und Wartungskosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Erdgas</li> <li>› (Heiz-) Strom</li> <li>› Heizöl</li> <li>› Biomasse / -methan</li> <li>› Wasserstoff</li> <li>› Fernwärme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Verortung</li> <li>› Ausbaulänge (p. a.)</li> <li>› Anschluss- und Benutzungszwänge</li> <li>› Variable Endkundenpreise</li> <li>› Wärmequelle</li> </ul>

Abbildung 41: Übersicht der Parameter in simergy

## Allgemeine Parameter

In den allgemeinen Parametern wurden der Betrachtungszeitraum, die Szenarien sowie einzelne Entscheidungsparameter festgelegt. Dazu gehören vor allem die Wechselentscheidungen der Gebäudeeigentümer:innen. Diese beruhen auf einem Entscheidungsmodell, welches Gebäude differenziert und unterschiedlichen Eigentümer:innen mit individuellen Handlungsmotiven bei der Heizungswahl unterstellt.

<p> <b>Unterschiedene Gebäudeeigentümer:innen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Privater Selbstnutzer</li> <li>› Privater Vermieter</li> <li>› Kommunaler Vermieter</li> <li>› Öffentliche Hand</li> <li>› Gewerbe</li> </ul>	<p> <b>Jahreskosten (Mittelwert) bestehen aus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Annuität (abgezinste jährliche Investitionskosten)</li> <li>› Brennstoffkosten</li> <li>› Betriebskosten &amp; Wartung</li> </ul>
	<p> <b>Gleichartigkeit der Heizung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Technologiespezifischer Imagefaktor: Ein Wechsel zu einer ähnlichen Technologie ist wahrscheinlicher als zu anderen (z. B.: Gas-Brennwertkessel zu H<sub>2</sub>-Brennwertkessel)</li> </ul>

Abbildung 42: Klassifizierung der Gebäudeeigentümer:innen zur Differenzierung der Heizungswahl

Das Gebäudemodell (auf Basis der IWU-Gebäudestatistik) differenziert unterschiedliche Gebäudetypen, deren Eigentümer:innen nach jeweils anderen Kriterien Entscheidungen treffen (IWU Wohngebäudetypologie 2015).

Je nach Gebäudeeigentümer:in wird eine unterschiedliche Präferenz der Gewichtung der Entscheidungsgrößen unterstellt. Die für simergy gewählten Präferenzen weist die Entscheidungsmatrix der Gebäudeeigentümer:innen aus.

Die Bewertung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erfolgt auf Basis der im GEG (Anlage 9), die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Fernwärme wurde von der Iqony geliefert, für Strom wurde die Treibhausgasneutralität 2035 vorausgesetzt und bis dahin linear interpoliert, vgl. (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2022).

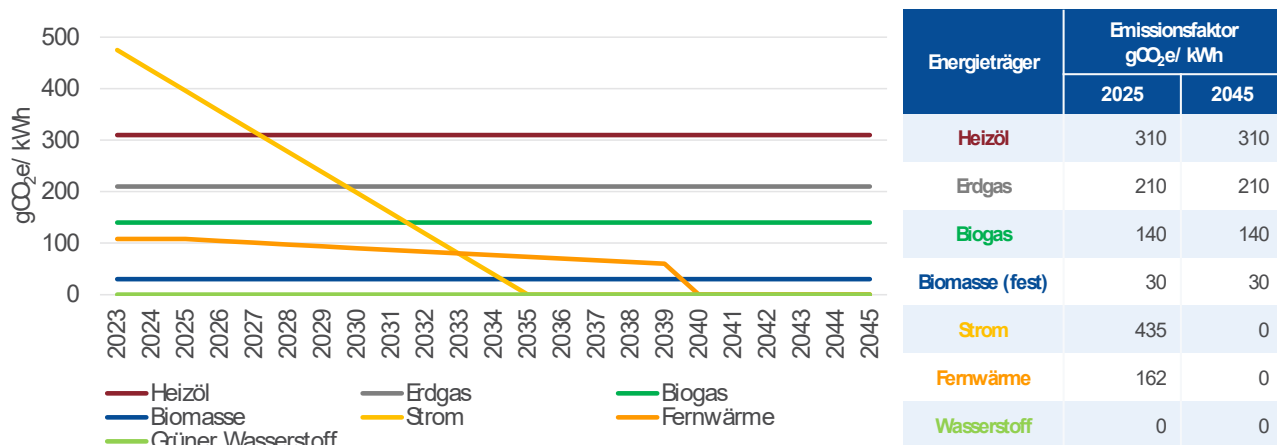


Abbildung 43: Emissionsfaktoren gem. GEG zur Bewertung der Emissionen des Wärmemarktes

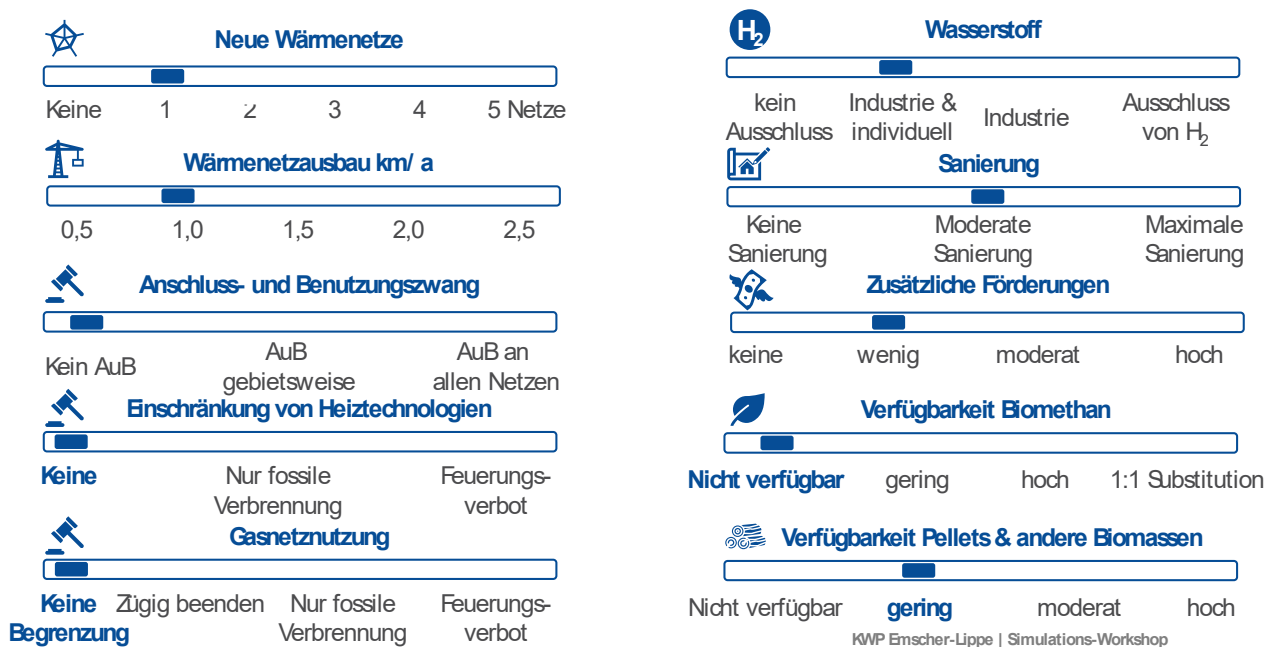


Abbildung 44: Überblick über die Parametereinstellungen für alle Szenarien.

### Gebäudemodell und Sanierung

Simergy berücksichtigt die energetische Gebäudesanierungen und ihren Einfluss auf den lokalen Wärmemarkt. Der im Status quo beschriebene Gebäudebestand verändert sich im Zeitverlauf. Energetische Gebäudesanierungen tragen dazu bei, den Wärmebedarf der Gebäude und darüber die eingesetzte Energie zur Beheizung zu verringern. Die Gebäude wurden in der Bestandsanalyse in sanierte, teilsanierte und unsanierte Gebäude unterteilt. Nur die un- und teilsanierten Gebäude erfahren eine energetische Hüllensanierung. Die Sanierungstiefe ist in simergy studienbasiert bestimmt. simergy bildet die Sanierungstiefe auf Basis empirisch ermittelter spezifischer Wärmebedarfe ab. Die Sanierungstiefe kann verändert werden. Die voreingestellte Parametrierung wurde von den Kommunen übernommen. Hierbei bedeutet teilsaniert, dass am Gebäude bereits einzelne energetische Modernisierungsarbeiten (bis zu drei Sanierungsmaßnahmen) durchgeführt wurden. Vollsaniert bedeutet, dass das Gebäude bereits umfassend energetisch saniert wurde und sich auf einem modernen Dämmstandard befindet (vier oder mehr Sanierungsmaßnahmen).





Die Verteilung des Sanierungsgeschehens im Stadtgebiet erfolgt zufällig. Neubaugebiete und Gebiete mit überwiegend saniertem Bestand werden nicht saniert, relevante Gebäude sind also nur jene, die den Status „unsaniert“ oder „teilsaniert“ haben.

Die Sanierungsrate liegt deutlich über der aktuellen Rate im Bundesgebiet von derzeit 0,7 % (Simon Meemken 2024). Mit der getroffenen Festlegung setzen die Kommunen auf den Status quo auf und antizipieren zahlreiche Maßnahmen zur lokalen Steigerung der Sanierungsrate. Solche Maßnahmen könnten beispielhaft gezielte Beratungsangebote, den Einsatz eines digitalen Fördermittelmanagers oder auch städtebauliche Instrumente wie eine Sanierungssatzung sein.

### Heizungstechnologien

In simergy stehen den Gebäudeeigentümer:innen zahlreiche Heizungstechnologien zur Verfügung, die in die Wahlentscheidung beim Heizungswechsel einbezogen werden können. Die in der Simulation für die jeweiligen Gebäudearten zur Verfügung stehenden Heizungsarten, deren Verbote und Förderungen sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Die angegebenen Werte für Förderung berücksichtigen eine durchschnittliche Bundesförderung.

Tabelle 4: Übersicht der in den Simulationen zur Auswahl stehenden Heizungstechnologien.

 Zukünftige Beheizung	 Nutzbar in Gebäudeart	 Verbot ab Jahr	 Förderung
Nah- & Fernwärme	EFH   RH   MFH   GMH   Öffentlich   GHD		30 %
Erdgasetagenheizung	MFH, GMH	2026	
Erdgas-BW	mit Solarthermie nur in EFH   RH	2026	
Biomethan-BW	Nicht verfügbar		30 %
Heizöl-BW	mit Solarthermie nur in EFH   RH	2026	
Pelletkessel	EFH   RH   MFH   GHD		30 %
Luft-Wasser-WP	EFH   RH   MFH   GMH   Öffentlich   GHD		35 %
Sole-Wasser-WP	EFH   RH   MFH   GMH   Öffentlich   GHD		35 %
Stromdirektheizung	Nur in EFH   RH		
Wasserstoff-BW	EFH   RH   MFH   GMH   Öffentlich   GHD		30 %

Die Heizungstechnologien werden u. a. auf Basis ihrer Wärmevervollkosten von den Gebäudeeigentümer:innen gewählt. Die Wärmevervollkosten ermittelt simergy gebäudespezifisch, sofern ein konkreter Heizungswechsel bei dem Gebäudeeigentümer ansteht. In die Vollkostenermittlung fließen die Effizienz der Technologie im Hinblick auf das betrachtete Gebäude, die Energieträgerpreise, Emissionskosten und Investitionen der Technologie ein.

Für die Anzahl der jährlichen Heizungswechsel sind Annahmen zur durchschnittlichen Standzeit (Nutzungsdauer) eines Heizungssystems zu tätigen. Die gewählten Nutzungsdauern für die neu einzusetzenden Technologien sind angesichts der durchschnittlichen langjährigen Kesseltauschrates in Deutschland von ca. 4,3 % vergleichsweise gering<sup>7</sup>. Dies liegt an einer geringer werdenden durchschnittlichen Nutzungsdauer neuer Technologien sowie daran, dass die Nutzungsdauer fossiler Heizungstechnologien begrenzt werden soll und muss. Das GEG kennt bereits solche Begrenzungen für die Betriebserlaubnis. So müssen z. B. alte Öl- oder Gasheizungen mit einem Kesselalter von über 30 Jahren ausgetauscht werden, sofern nicht die Ausnahmeregelungen des GEG greifen, um effizientere Heizungstechnologien und erneuerbare Energieträger einzusetzen.

Warum ist eine Begrenzung der Betriebsdauer fossiler Heizungstechnologien – egal, ob durch Regelungen des GEG, wirtschaftliche Erwägungen oder Verfügbarkeiten – entscheidend für die Realisierung des Wärmeplans? Nur wenn es gelingt, die Heizungswechsel innerhalb der kommenden 20 Jahre zu vollziehen, kann das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 erreicht werden. Die Heizungswechsel und damit der Wechsel des Energieträgers sind dafür entscheidend. Für die nachfolgende Umsetzung des Wärmeplans kommt es wiederum darauf an die Gebäudeeigentümer:innen beim Heizungswechsel mit flankierenden Maßnahmen zu begleiten.

### Energieträgerpreise (Brutto-Endkundenpreise)

Die Berechnungsgrundlage des Simulationsalgorithmus bei der Heizungswahl sind Wärmevollkosten. Diese setzen sich aus verschiedenen Komponenten zusammen. Für die Kosten der eingesetzten Energieträger sind die Brutto-Endkundenpreise relevant. Für jeden Energieträger werden diese entweder direkt aus Studien extrahiert oder eigenständig berechnet.

Für die Ermittlung der Brutto-Endkundenpreise werden drei Preiskomponenten bestimmt: Großhandelspreis, Umlagen & Steuern und CO<sub>2</sub>-Kosten. Um den Effekt steigender CO<sub>2</sub>-Kosten für einzelne Energieträger besser darstellen zu können, wird die Umsatzsteuer jeweils immer anteilig auf die drei Komponenten umgelegt.

Um eine realistische Preiseinschätzung für den Betrieb einer Heizung zu ermitteln muss der jeweilige Energieträgerpreis durch den Wirkungsgrad des jeweiligen Heizsystems geteilt werden. Bei den meisten Heizsystemen kann im Schnitt von einem Wirkungsgrad nahe der 100 % ausgegangen werden, z.B. etwa 90 % bei einer Gastherme, bis zu 110 % bei einem Gasbrennwertkessel und etwa 99 % bei einer Wärmenetzübergabestation. Bei Wärmepumpen ist der Wirkungsgrad deutlich größer. Im jährlichen Durchschnitt liegt die Wärmepumpe bei einem Wirkungsgrad von etwa 350 % (Jahresarbeitszahl JAZ = 3,5). Im Resultat können aus einer Kilowattstunde Strom etwa 3,5 Kilowattstunden Wärme erzeugt werden, vgl. auch Exkurs zum Wirkungsgrad von Heizsystemen. In Abbildung 45 sind die in den Simulationen veranschlagten Energieträgerpreise dargestellt, wobei sich die Werte von Heizstrom auf einen gesonderten Strompreis für die Nutzung von strombasierten Heizungen bezieht. Tarife für Heizstrom sind in der Regel günstiger als die Standard-Strompreise. Heizstrom effektiv bezieht sich auf den Preis pro kWh erzeugter Wärme bei einer Wärmepumpe mit einer JAZ von 3.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass die Energieträgerpreise für alle eingesetzten Energieträger in unterschiedlichem Maße steigen, mit Ausnahme von Heizstrom und Wasserstoff. Heizstrom verzeichnet zunächst eine sprunghafte Preisreduktion, stabilisiert sich über einen längeren Zeitraum und sinkt anschließend leicht. Wasserstoff hingegen fällt auf Grund erwarteter Skaleneffekte deutlich, wobei zu beachten ist, dass der Ausgangspreis aktuell auf einem extrem hohen Niveau liegt. Auffällig ist die erhebliche Preissteigerung für feste Biomasse (Pellets) im Zielszenario. Die Preissteigerungen sind darauf zurückzuführen, dass dieser Energieträger neben Strom eine der wenigen zulässigen Heizungstechnologien gem. GEG ist, die in dezentral versorgten Gebieten

<sup>7</sup> Eigene Berechnung: Mittelwert Absatz Wärmeerzeuger (2015-2024): 836.800 pro Jahr; Anzahl Wohngebäude Deutschland: 19,5 Mio.

Einsatz finden kann. Wird Biomasse von vielen Gebäudeeigentümer:innen gewählt, trifft die steigende Nachfrage auf ein begrenztes Angebot mit der Folge von starken Preissteigerungen.

Die Wärmepreise für angebotene Wärmenetze basieren auf den Angaben der lokalen Fern- und Nahwärmenetzbetreiber. In die Preisentwicklung wurde die notwendige Transformation der Wärmeerzeugung, und damit Investitionskosten, bereits berücksichtigt. Ein konkreter Transformationsplan lag zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Wärmeplans noch nicht vor. Die Preise wurden im November 2025, also bereits nach Übernahme der Uniper Wärme GmbH durch die Steag Iqony Group aktualisiert. Iqony hat basierend auf den verwendeten Energiepreisen die Entwicklung der Fernwärmepreise simuliert. Die zunehmende Elektrifizierung der Wärmeerzeugung trägt maßgeblich zur Stabilisierung der Fernwärmepreise bei. In der Folge sollen die Fernwärmepreise konstant bleiben.

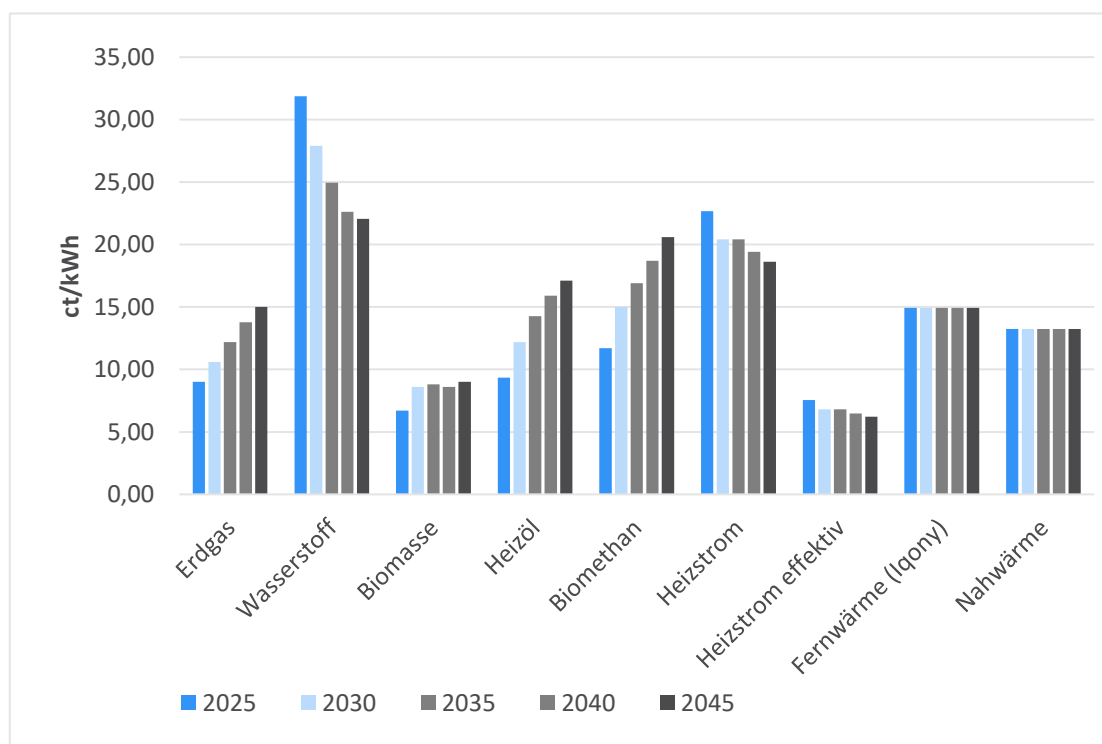


Abbildung 45: Entwicklung der Energieträgerpreise (Brutto-Endkundenpreise)<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Heizstrom effektiv bezieht sich auf den Preis pro kWh erzeugter Wärme bei einer Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 3. Der Preis für Fernwärme bezieht sich auf 160 kW Anschlussleistung und 1800 Vollbenutzungsstunden.

## Zielszenario 2045

Im Folgenden werden die Ergebnisse der simulierten Szenarien gegenübergestellt, die Auswahl eines Zielszenarios begründet und dessen Ergebnisse im Detail beschrieben.

### Überblick über die Ergebnisse der Szenarien für das Jahr 2045

Die drei simulierten Szenarien zeigen eine fast identische Verteilung von Energieträgeranteilen zur Deckung des Wärmebedarfs. Im Zeitverlauf ist zunächst der Wegfall von Kokereigas nach 2035 zu beobachten, vgl. Abbildung 47. Danach ist ein Anstieg von Wasserstoff, Strom und Fernwärme, sowie ein vollständiges Abklingen von Erdgas und Heizöl zu erkennen. In allen drei Szenarien wird eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis 2045 erreicht.

Insgesamt findet eine Reduktion des Endenergieverbrauchs von 1137 GWh im Jahr 2025 auf 412 GWh in S1, 417 GWh in S2 und 377 GWh in S3 im Jahr 2045 statt. Der Rückgang des Endenergieverbrauchs hat drei Gründe, erstens die vorraussichtliche Betriebseinstellung der Kokerei Prosper, zweitens die fortlaufende energetische Sanierung der Gebäude und drittens den steigenden Einsatz von Wärmepumpen, die einen deutlich höheren Wirkungsgrad aufweisen als alle anderen Heizsysteme. Der Unterschied im Endenergieverbrauch von ca. 40 GWh/a zwischen S2 und S3 ist allein durch die erhöhte energetische Gebäudesanierung in S3 zurückzuführen, da für alle anderen Parameter die selben Werte in den beiden Szenarien gewählt wurden.

In S1 ist der Stromanteil im Jahr 2045 mit 35 % (146 GWh) leicht höher als in S2 (34 % bzw. 143 GWh) und S3 (35 % bzw. 130 GWh). Die Bedeutung von Fernwärme steigt in allen Szenarien, ihr Anteil im Jahr 2045 liegt in S1 und S2 bei 216 GWh und in S3 bei 193 GWh. Der Anteil der Nahwärme liegt im Jahr 2045 in S1 bei 2 GWh, in S2 bei 9 GWh und in S3 bei 8 GWh. Der Anteil an Solarthermie wird in den Szenarien mit ca. 4,5 % beziffert. Pellets sind ebenfalls Bestandteile des Energiemixes in 2045, spielen aber mit unter einem Prozent in den simulierten Szenarien eine untergeordnete Rolle.

Der Anteil an Wasserstoff liegt in allen drei Szenarien bei etwa 7 % (28 GWh) und wird überwiegend durch die Industrie nachgefragt. Ohne die industrielle Nachfrage beträgt der Wasserstoffverbrauch weniger als 0,8 GWh im Jahr 2045, dies liegt vor allem an dem hohen Energieträgerpreis.

In jedem der Szenarien spielen Strom und Fernwärme eine nennenswerte Rolle bei der Deckung der Wärmebedarfe, so dass sich in allen Szenarien das Erfordernis des Stromnetz- und Nahwärmenetzausbaus ergibt. In S2 und S3 würde zudem ein neues Wärmenetz zu errichten sein.

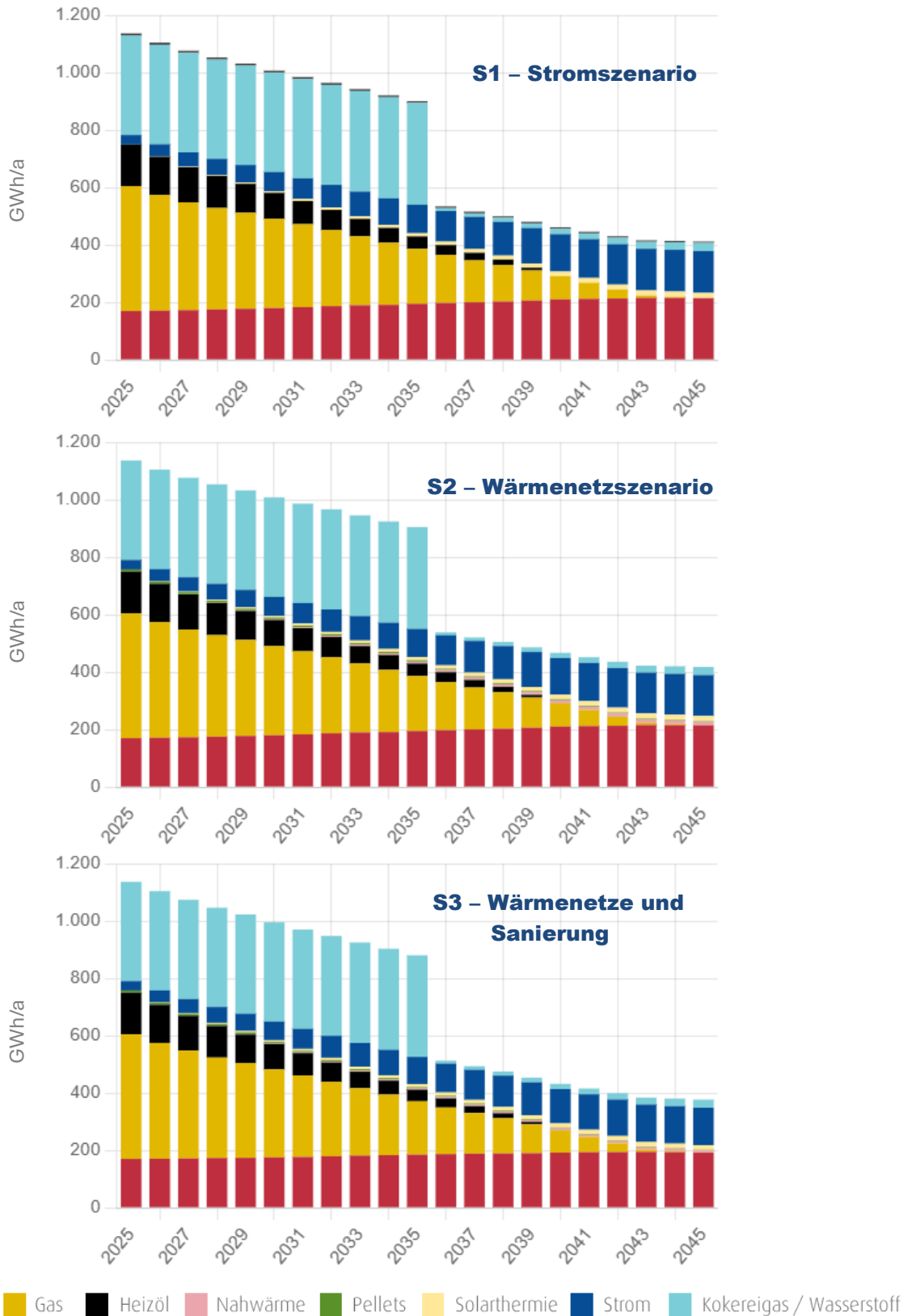


Abbildung 46: Endenergieverbrauch nach Energieträger der drei Szenarien im Zeitverlauf.

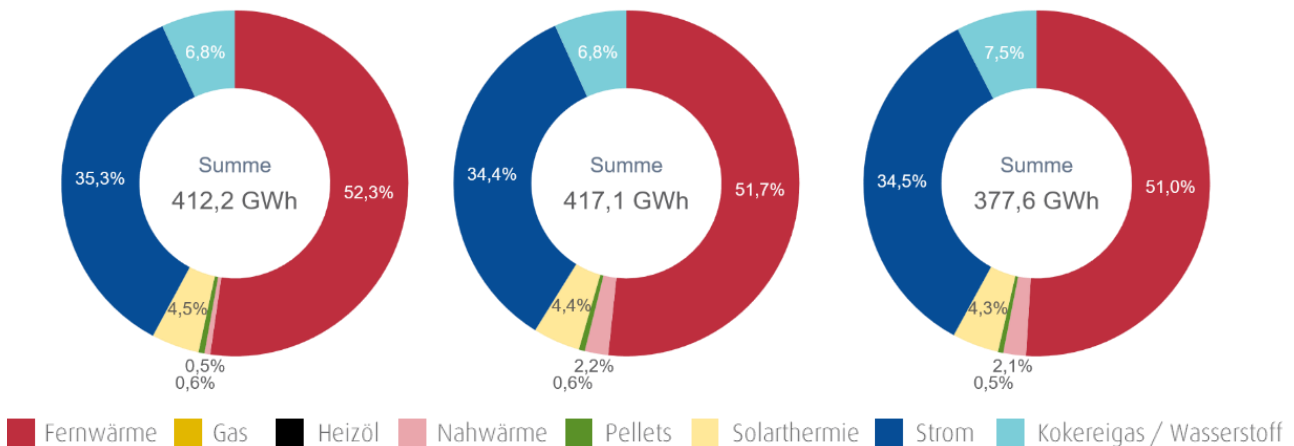


Abbildung 47: Simulierter Endenergieverbrauch nach Energieträger der drei Szenarien im Jahr 2045.

Der primäre Energieträger bezüglich des Wärmebedarfs auf Baublockebene zeigt in allen drei Szenarien eine ähnliche örtliche Verteilung, die überwiegend durch Strom geprägt ist, vgl. Abbildung 48. Im Bottroper Süden ist Fernwärme für einen großen Teil der Baublocke der primäre Energieträger. In S2 und S3 gibt es in Vonderort und Kirchhellen einige wenige Baublocke mit Nahwärme als primären Energieträger.

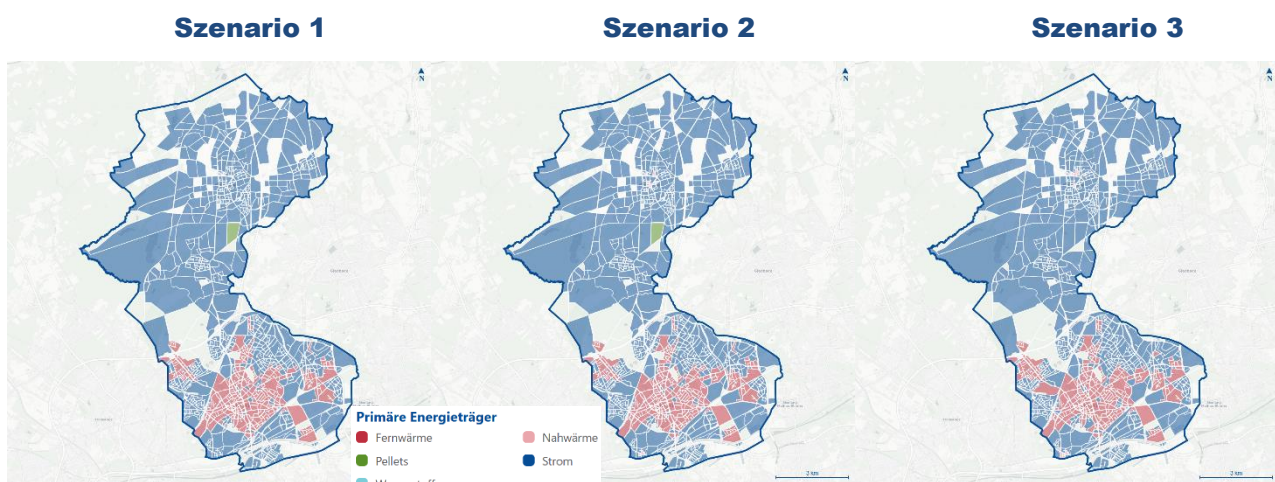


Abbildung 48 Abbildung des primären Energieträgers (Wärmebedarf) je Baublock im Jahr 2045.

Das Wärmenetz in Vonderort hat in der Simulation eine potenzielle Wärmeliniedichte von 1,9 MWh/m. Die in der Simulation realisierte Wärmeliniedichte beträgt 1,1 MWh/m. Gemäß KWW-Leitfaden (Ortner, Leitfaden zur Wärmeplanung BMWK und BMWSB 2024) gelten Netze mit einer potenziellen Wärmeliniedichte ab 1,5 MWh/m als wirtschaftlich. Weiterhin ist eine Anschlussquote von 50 % erforderlich. Beides ist für das simulierte Netz in Vonderort erfüllt.

### Auswahl des Zielszenarios

In Kenntnis der Simulationsergebnisse der drei Szenarien wurden deren Realisierungswahrscheinlichkeiten und die erforderlichen Realisierungsvoraussetzungen erörtert. Im Ergebnis dieser Abwägung wurden folgende Schlussfolgerungen gezogen.

### **Szenario S1 – Strom**

Dieses Szenario wird nicht weiterverfolgt, da in Vonderort ein Gebiet mit hohen Wärmebedarfen attraktiv für ein Wärmenetze erscheint. Für die Gebäudeeigentümer bietet die Versorgung über ein Wärmenetz eine weitere Option der klimaneutralen Wärmerversorgung und soll daher unterstützt werden.

### **Szenario S2 - Wärmenetze**

Das simulierte Wärmenetz in Vonderort zeigt nachfrageseitig eine gute theoretische Eignung. Szenario S2 wird daher als Grundlage für das Zielszenario gewählt. Ferner wird für das Zielszenario der Verlauf des Netzes leicht angepasst, sodass ein Anschluss an das Fernwärmenetz am Westring möglich wäre.

### **Szenario S3 – Wärmenetze und Sanierung**

Dieses Szenario zeigt die Sensitivität der Wärmeversorgung gegenüber erhöhter Sanierung. Da die vorgegebenen Sanierungsraten in S3 allerdings unrealistisch hoch sind, wird dieses Szenario nicht weiterverfolgt.

### **Ergebnisse des Zielszenarios im Detail**

Für das Zielszenario wurde eine neue Simulation mit den Parametern von S2 und optimiertem Netzverlauf des Nahwärmenetzes in Vonderort durchgeführt. Die Ergebnisse werden hier im Detail vorgestellt.

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs über die Zeit bis zum Jahr 2045 ist in Abbildung 49 dargestellt. Im Zeitverlauf ist zunächst der Wegfall von Kokereigas nach 2035 zu beobachten. Danach ist ein Anstieg von Wasserstoff, Strom, Solarthermie und Fern- und Nahwärme, sowie ein vollständiges Abklingen von Erdgas (im Jahr 2045) und Heizöl (bereits im Jahr 2040) zu erkennen. Der Vergleich von Endenergieverbrauch und Wärmebedarf macht die große Rolle von Strom als Energieträger deutlich.

Anhand der primären Energieträger auf Baublockebene (vgl. Abbildung 51, Abbildung 52 und Abbildung 53) ist zu erkennen, wie sich über den Heizungswechsel kleinräumig sukzessive der Energieträgerwechsel vollzieht. Analog ist die Erweiterung der Fernwärmenetze und das Wachstum der Nahwärmenetze in Vonderort und Kirchhellen zu erkennen, vgl. Abbildung 53, Abbildung 54 und Abbildung 55.

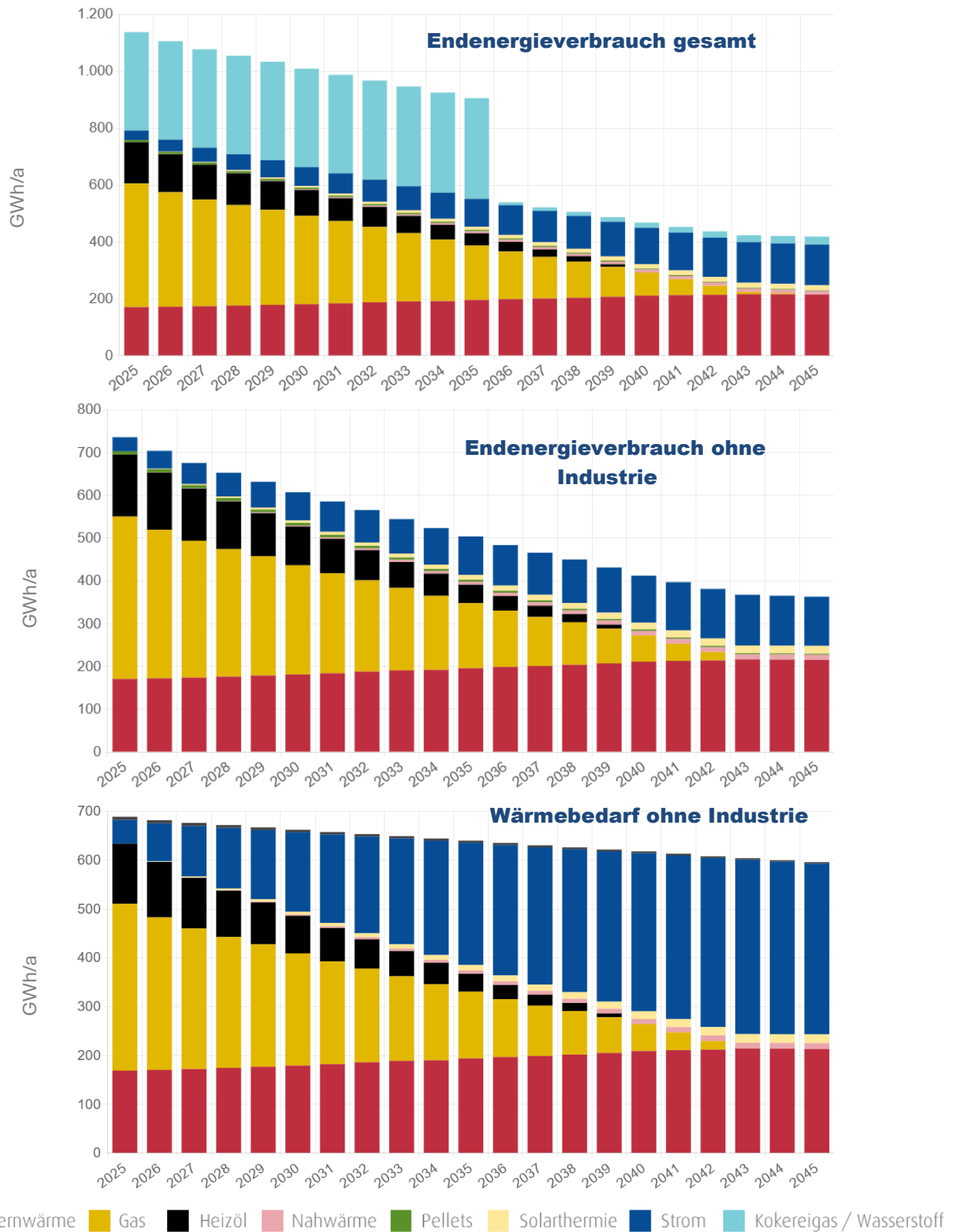


Abbildung 49: Entwicklung des Endenergieverbrauchs und des Wärmebedarfs im Zielszenario.

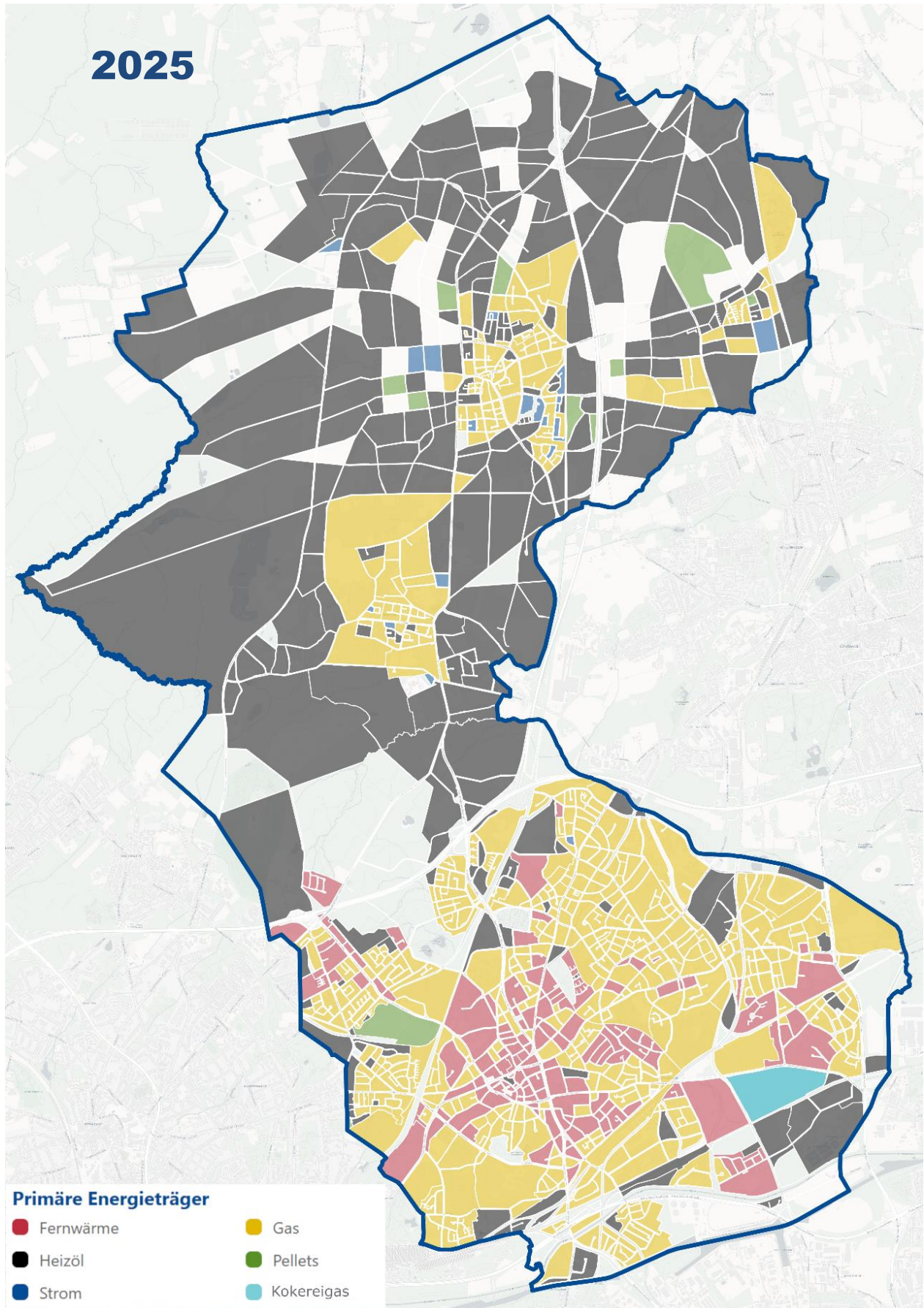


Abbildung 50: Primärer Energieträger im Zielszenario auf Baublockebene im Jahr 2025.

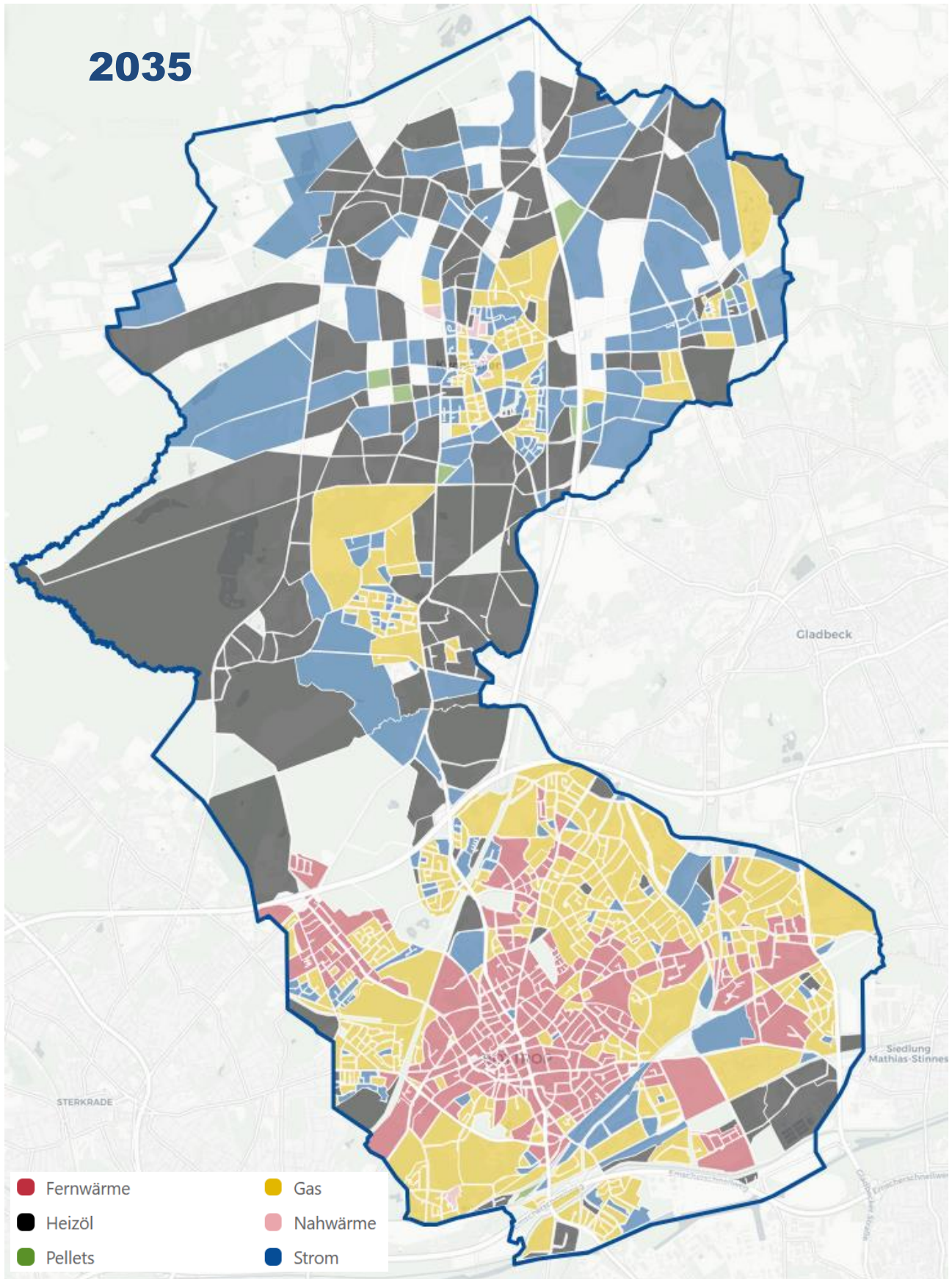


Abbildung 51: Primärer Energieträger im Zielszenario auf Baublockebene im Jahr 2035.

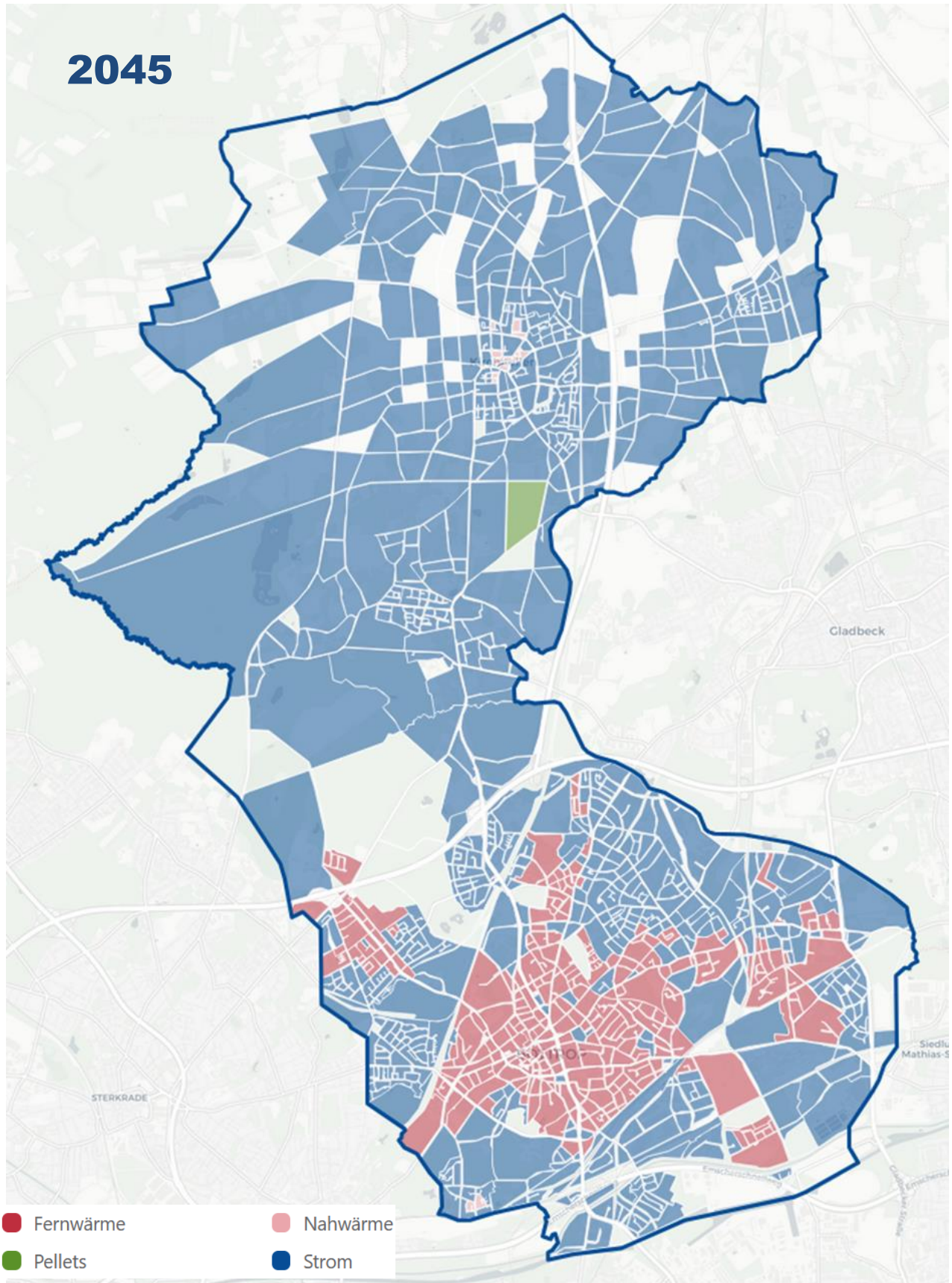


Abbildung 52: Primärer Energieträger im Zielszenario auf Baublockebene im Jahr 2045.

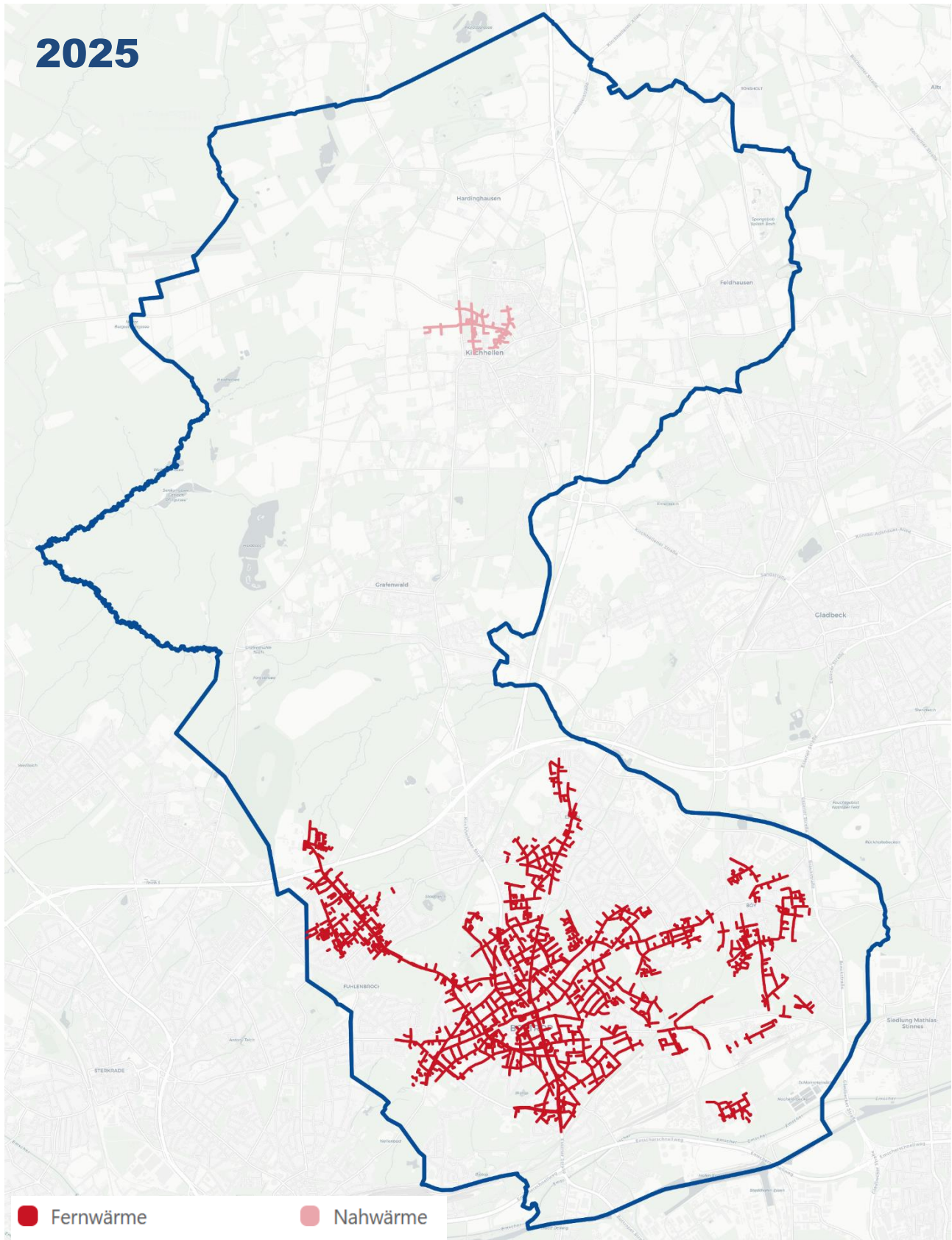


Abbildung 53: Simulierte Wärmenetze in Bottrop im Jahr 2025.

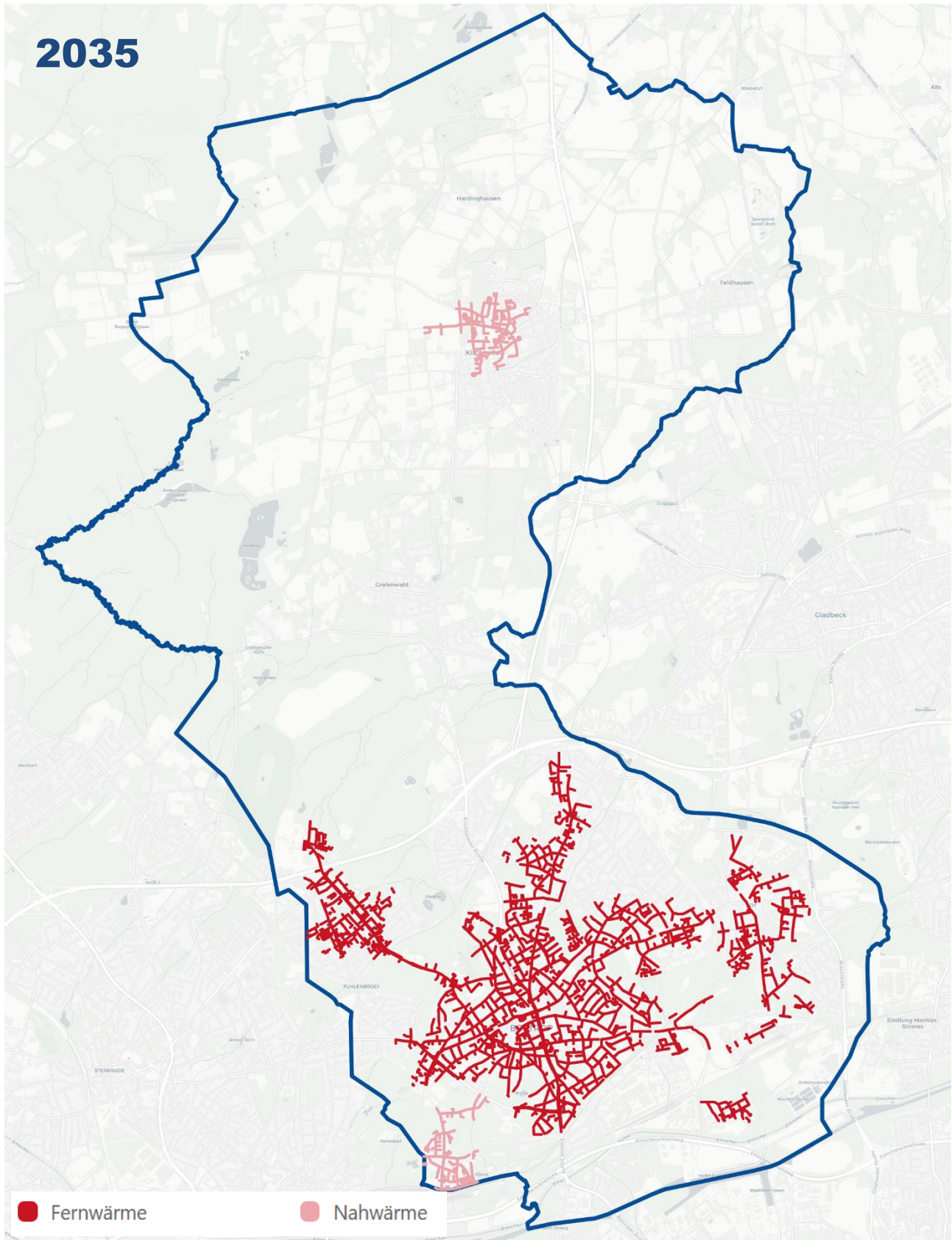


Abbildung 54: Simulierte Wärmenetze in Bottrop im Jahr 2045.

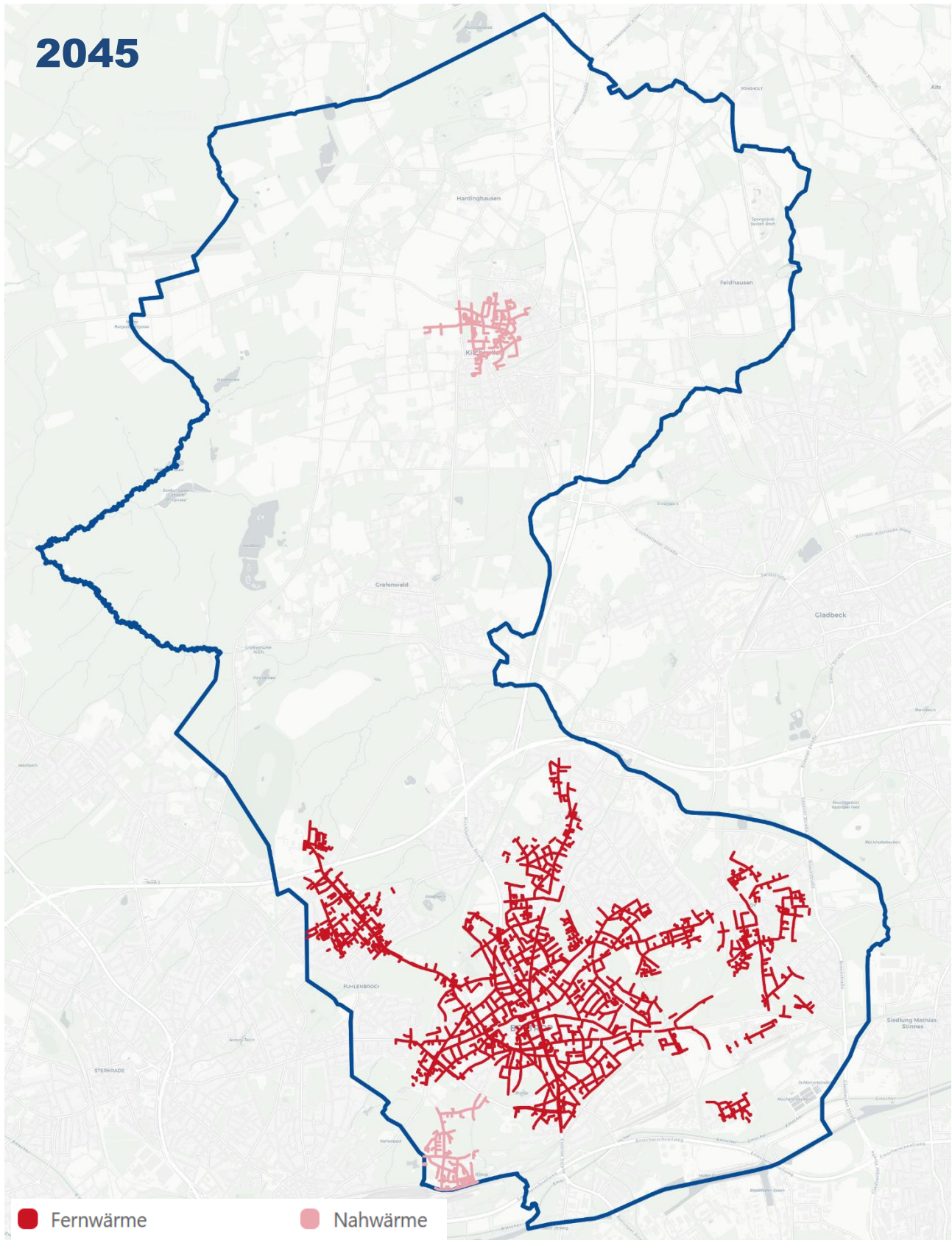


Abbildung 55: Simulierte Wärmenetze in Bottrop im Jahr 2045.

Im Ergebnis der Simulation steigt die Bedeutung von Wärmenetzen im Planungsgebiet. Bei den Nahwärmenetzen geht die Simulation von einer frühen (vertrieblichen) Verfügbarkeit dieser Netze ab 2026 aus. Diese optimistische Annahme führt dazu, dass Lock-in Effekte in andere Heizungstechnologien in Gebieten mit neuen Wärmenetzen vermieden werden. Werden die neuen Wärmenetze in diesen Gebieten tatsächlich entstehen, müssen möglichst rasche Vorentscheidungen getroffen werden, um Gebäudeeigentümer:innen Planungssicherheit zu geben.

Fernwärme stellt im Jahr 2045 den größten Teil des Energiebedarfs (51 % bzw. 215 GWh) dar, während der Wärmebedarf überwiegend über Strom gedeckt wird (58 % bzw. 378 GWh), vgl. Abbildung 57.

Während Endenergie- und Wärmebedarf im Status quo noch ähnlich hoch sind, unterscheiden sich die Mengen aufgrund von Wärmepumpen-Nutzung im Jahr 2045 erheblich. Der Wärmebedarf sinkt von 1.090 GWh auf 651 GWh, rechnet man die Kokereigasmenge heraus (346 GWh), so bleibt eine Reduktion von 93 GWh (ca. 13 %) die auf energetische Gebäudesanierung zurückzuführen ist. Der Endenergiebedarf, ohne Kokereigas, reduziert sich dagegen um etwa 49 % (von 791 GWh auf 390 GWh). Die Differenz zwischen diesen beiden Werten ist auf die Nutzung von Umweltwärme bei der Wärmepumpentechnologie zurückzuführen.

Die genauen Werte für Endenergie und des damit gedeckten Wärmebedarfs je Primärenergieträger sind in Tabelle 5 aufgeschlüsselt.

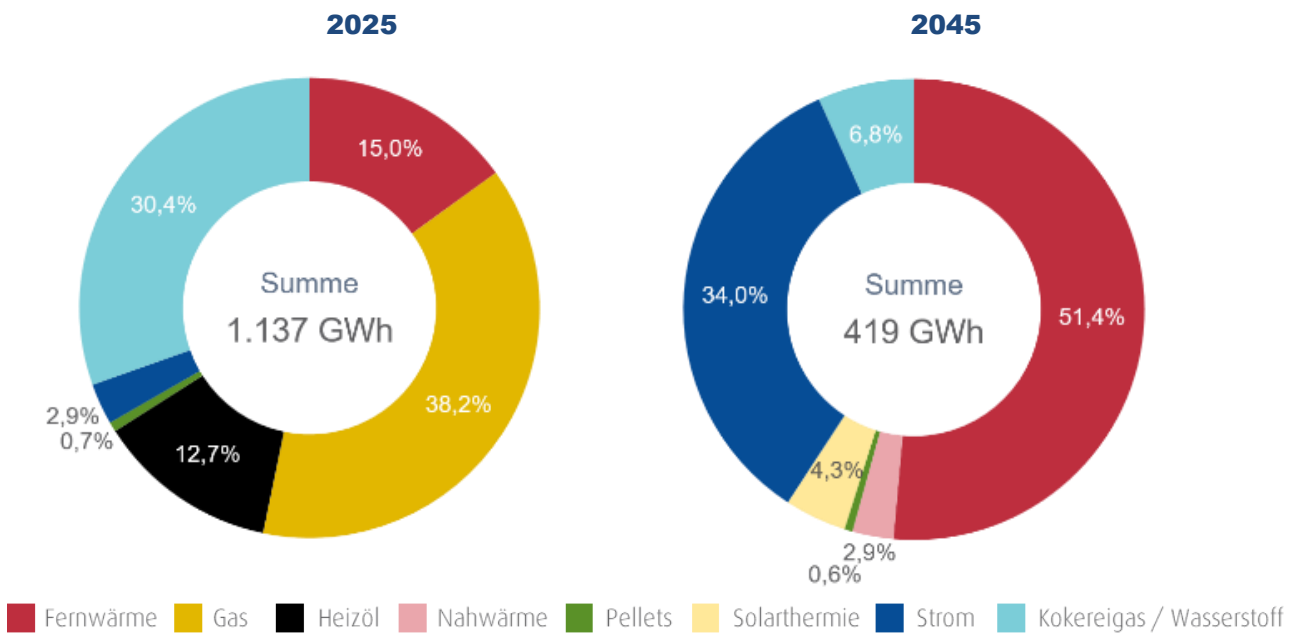


Abbildung 56: Endenergiebedarf nach Energieträger in den Fokusjahren 2025 und 2045

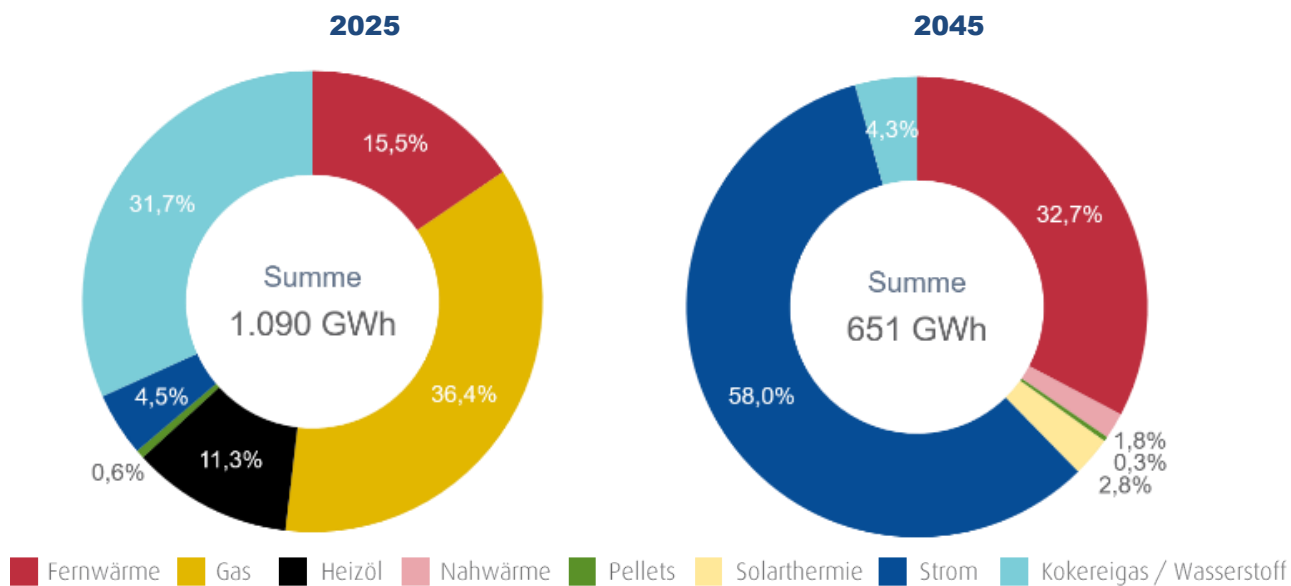


Abbildung 57: Wärmebedarf nach Energieträger in den Fokusjahren 2025 und 2045.

Tabelle 5: Aufschlüsselung der Endenergie und des damit gedeckten Wärmebedarfs im Jahr 2045.

Energieträger	Endenergieverbrauch in GWh	Wärmebedarf in GWh
<b>Fernwärme</b>	215,29	213,13
<b>Nahwärme</b>	12,07	11,95
<b>Pellets</b>	2,39	2,15
<b>Solarthermie</b>	18,13	18,13
<b>Strom</b>	142,52	377,54
<b>Wasserstoff</b>	28,26	28,29

## Auswirkung auf die lokale Infrastruktur

### Stromnetz

Für die konkrete Trassenplanung neuer und bestehender Strom-Netzinfrastruktur ist der Endenergiebedarf relevant. Der Endenergieverbrauch von Strom wird massiv steigen. Während der Endenergiebedarf für Heizstrom im Status quo 33 GWh beträgt, werden es im Zielszenario 2045 rund 143 GWh an Stromabsatz für Wärmebereitstellung sein. Dies entspricht einer Erhöhung von etwa 110 GWh oder 333 %. Aufgrund der erwarteten Gleichzeitigkeit bei der Nutzung des Heizstroms wird eine noch deutlichere Erhöhung der Spitzenlast von Strom erwartet. Örtlich könnte es zu einer Vervier- oder Verfünfachung der Spitzenlast kommen. Dazu kommen die erhöhten Strombedarfe aus der E-Mobilität. Die EVNG muss das in ihrer Zielnetzplanung beachten und sich auf den Ausbau des Stromnetzes sowie auf eine Verstärkung einzelner Betriebsmittel vorbereiten. Diese Erkenntnisse wurden mit der EVNG besprochen und deren Planung mit unseren Ergebnissen gespiegelt.

### Wärmenetze

In Bottrop gibt es Gebiete, die für den Aus- und Neubau von neuen Wärmenetzen geeignet sein könnten. Das Fernwärmenetz wurde entlang der höchsten Wärmeliniendichte erweitert und verdichtet, dabei wurde ein jährlicher Ausbau von ca. 1,1 km vorgegeben. Genaue Gebiete mit Angabe von Daten für deren Ausbau wurden von der Iqony nicht genannt. Es wurde aber bestätigt, dass der simulierte Ausbau mit ihren strategischen Überlegungen übereinstimmt.

Das Fernwärmenetz wächst in der Simulation von 142 km auf 163 km Länge, vgl. Abbildung 58. Der Fernwärmeabsatz erhöht sich um 45 GWh auf 216 GWh im Jahr 2045. Die Wärmeliniendichte entlang des Netzverlaufs im Jahr 2045 beträgt 1,9 MWh/m, die in der Simulation realisierte Wärmedichte beträgt 1 MWh/m. Die Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb wären damit erfüllt.

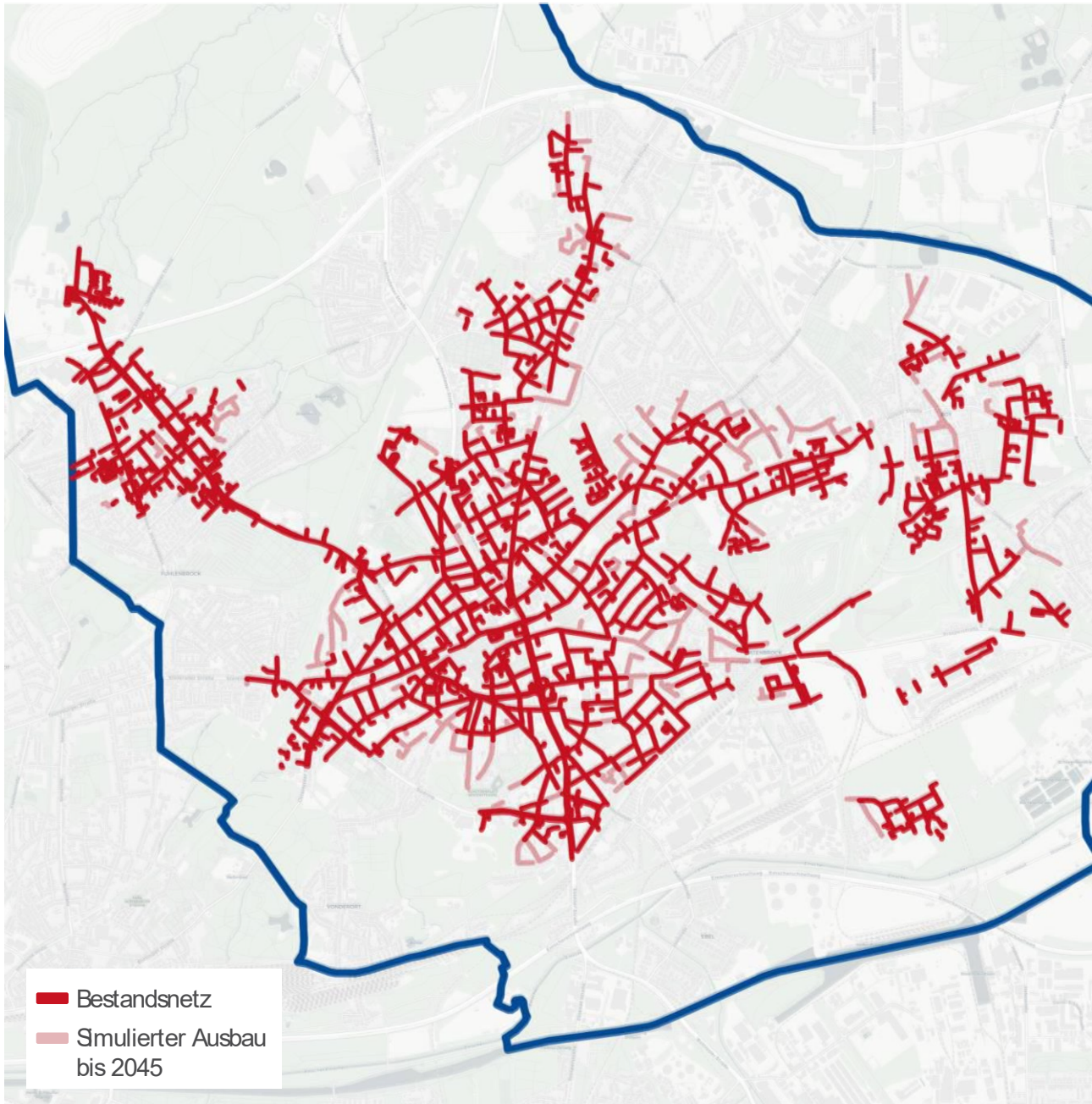


Abbildung 58: Fernwärme-Bestandsnetz und simulierter Ausbau im Jahr 2045.

Das Nahwärmenetz in Kirchhellen wächst in der Simulation auf knapp 12 km Länge, und liefert im Jahr 2045 Wärmeenergie in Höhe von 7 GWh. Die Wärmelinien-dichte entlang des Netzes beträgt 1,4 MWh/m und die in der Simulation realisierte Wärmelinien-dichte 0,6 MWh/m. Der Netzverlauf und ist in Abbildung 59 dargestellt.

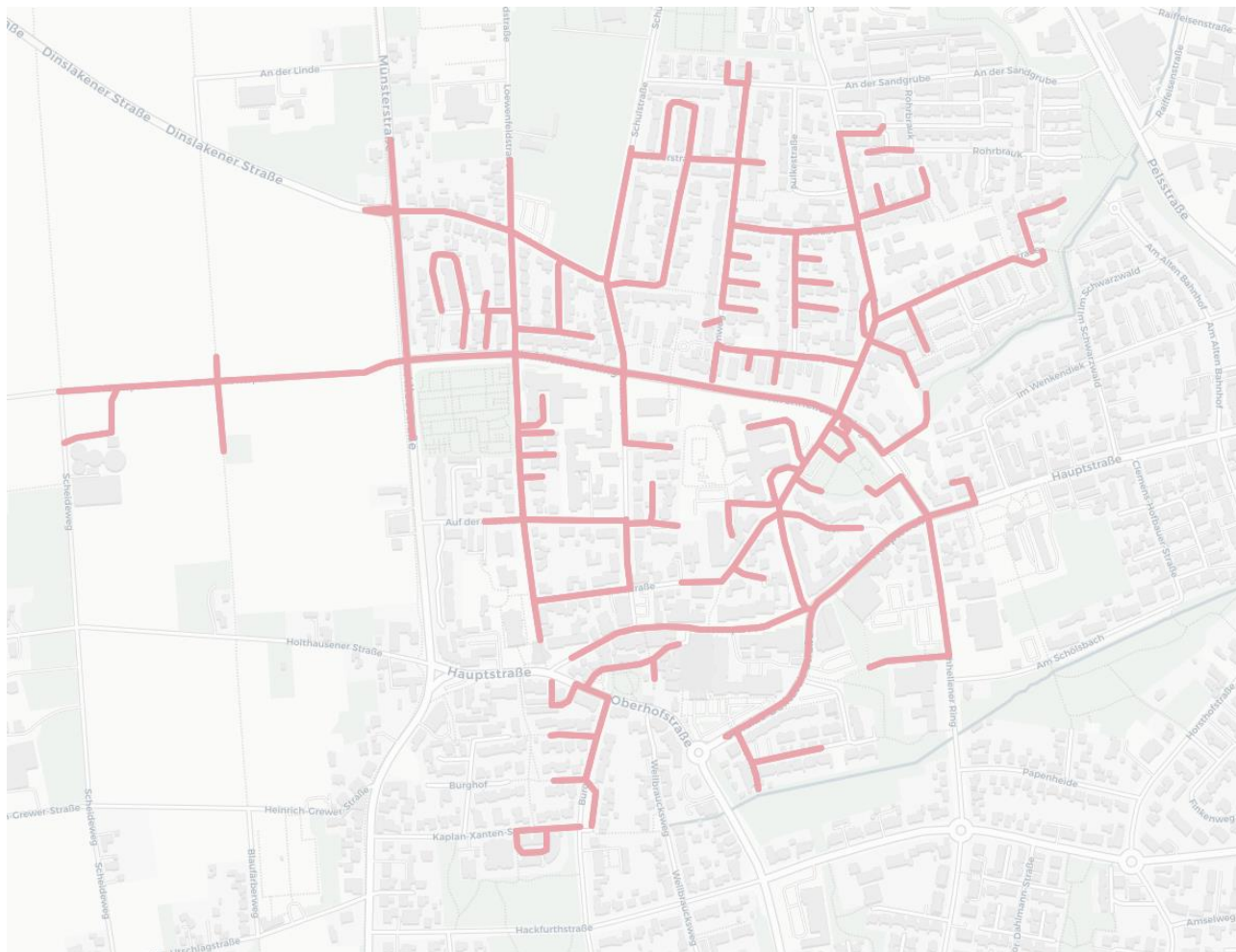


Abbildung 59: Verlauf des simulierten Nahwärmenetzes in Kirchhellen im Jahr 2045.

Das simulierte neue Nahwärmenetz in Vonderort hat eine Länge von etwa 9 km und liefert in der Simulation Wärmeenergie in Höhe von 5 GWh. Die Wärmelinienichte entlang des Netzes beträgt 1,5 MWh/m und die in der Simulation realisierte Wärmelinienichte 0,6 MWh/m. Der Netzverlauf ist in Abbildung 60 dargestellt.

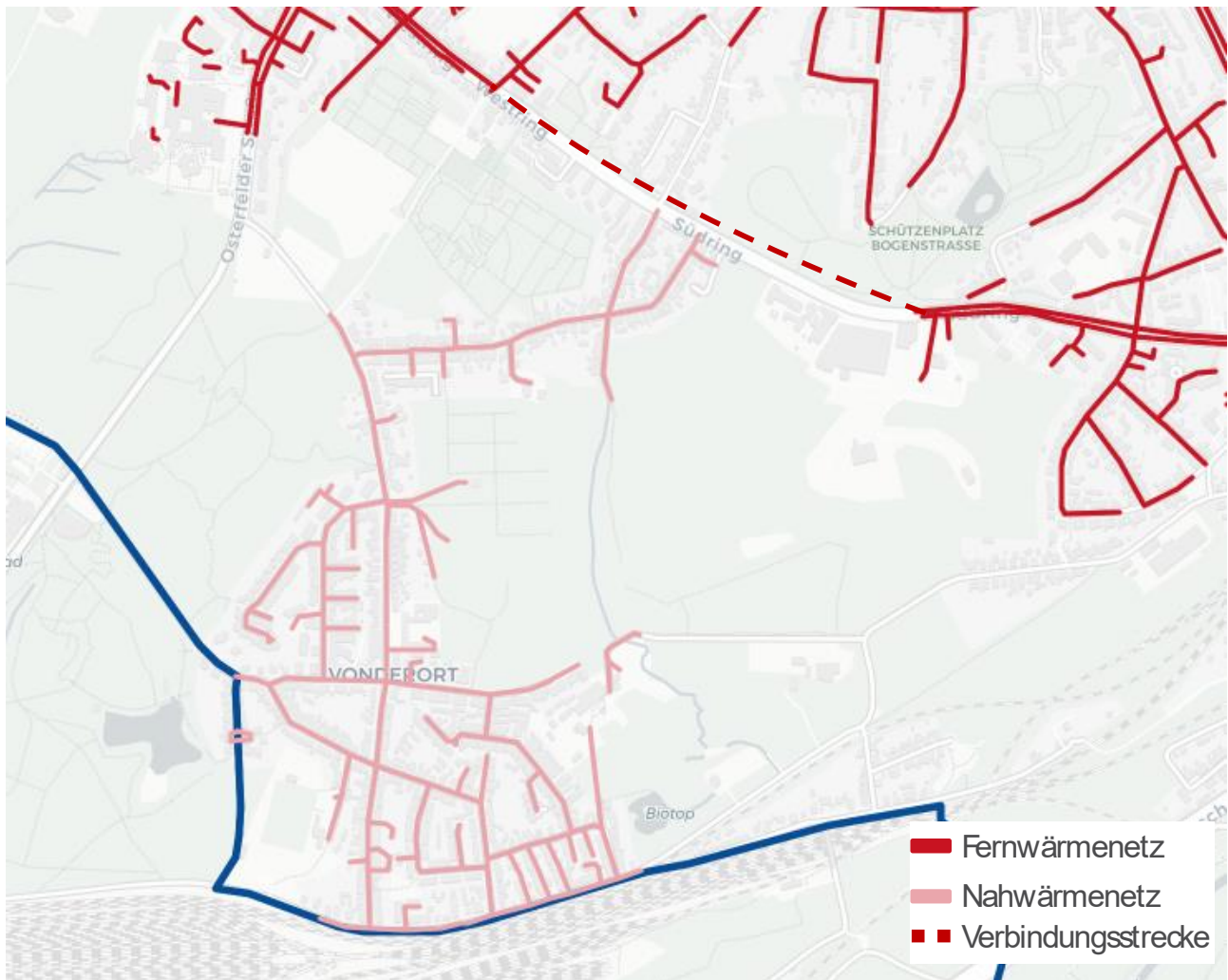


Abbildung 60: Simuliertes Nahwärmenetz in Vonderort mit Fernwärmenetz und möglicher Verbindungsstrecke.

Gemäß KWW-Leitfaden sind Wärmenetze ab einem Absatzpotenzial von 1,5 MWh/m für die Versorgung von Bestandsgebäuden zu prüfen. Das identifizierte Gebiet in Vonderort erfüllt diese Kriterien.

Die Bottom-up-Simulation zur Bestimmung der Nachfrage nach Wärme aus Wärmenetzen, erfolgte mit simergy auf Basis von Wärmevollkosten. Die Wärmevollkosten (Endkundenpreis für die Nutzung der Wärmenetze) basieren auf den Annahmen des KWW-Technikkatalogs; sie geben eine erste Indikation und müssen aber über eine Vorplanung konkretisiert werden.

Die im Zielszenario beschriebenen Wärmenetzgebiete sind wahrscheinlich geeignet, um eine Alternative für eine dezentrale Wärmeversorgung darzustellen. Um ihre Wirtschaftlichkeit aus Investorensicht zu bewerten, sind vertiefende Machbarkeitsstudien zu erforderlich.

Der Ausbau von Wärmenetzen in den geeigneten Wärmenetzgebieten reduziert den Strombedarf für Wärmezwecke; in der Folge kann der zuvor beschriebene Stromnetzausbau auf andere Gebiete fokussiert werden.

## Wasserstoff

Wasserstoff steht in den kommenden Jahren für die dezentrale Wärmeversorgung in Bottrop nicht zur Verfügung. Die EVNG arbeitet an einem Gasnetzgebietstransformationsplan (GTP). Dieser ist zurzeit nicht abgeschlossen und genehmigt. Der Einsatz von Wasserstoff im Gasverteilnetz ist nicht vorgesehen und, mit Ausnahme von Kirchhellen, aufgrund der Rohrleitungsbeschaffenheit auch nicht ohne weiteres möglich. Es gibt aber strategische Planungen für ein Wasserstoffhauptnetz zur Versorgung von Industriekunden. In der Simulation konnten sich auch private Gebäude an das Wasserstoffnetz anschließen. Die Anzahl an Gebäuden, die nicht zur Industrie gehören und Wasserstoff zur Wärmeversorgung nutzt ist allerdings verschwindend gering (0,7 GWh/a).

In der Simulation spielt Wasserstoff zur Deckung des industriellen Wärmebedarfs eine Rolle (28 GWh im Jahr 2045). Ob Wasserstoff tatsächlich eine entscheidende Rolle spielen wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab, vor allem an Verfügbarkeit und Preis aber auch von Entwicklung und Kosten anderer Technologien.

## Emissionsentwicklung in Bottrop bis 2045

Im Zielszenario verringert sich der Ausstoß von CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wärmeerzeugung bis 2045 fortlaufend, vgl. Abbildung 61. Dies geschieht aufgrund der Reduktion fossiler Energieträger (Heizöl und Gas), dem Wegfall des Kokereigases (Sprung zwischen den Jahren 2035 und 2036) und dem grünen werden von Strom, Wasserstoff und der Wärmenetze.

Die Bewertung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des korrespondierenden Endenergieeinsatzes erfolgt auf Basis der im GEG (Anlage 9) definierten Emissionsfaktoren. Im Zieljahr des Zielszenarios 2045 verbleiben lediglich 20 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent) übrig. Im Vergleich zum Ausgangsjahr 2025 (251 kt CO<sub>2</sub>- Äquivalent), ist das eine Minderung um nahezu 100 %. Die verbleibenden Emissionen sind auf geringe Restemissionen der festen und gasförmigen Biomasse zurückzuführen, die noch im Wärmemarkt verbleiben, die aber – abgesehen von der Feinstaubbelastung unkritisch sind, da die aus nachwachsenden Rohstoffen stammen.

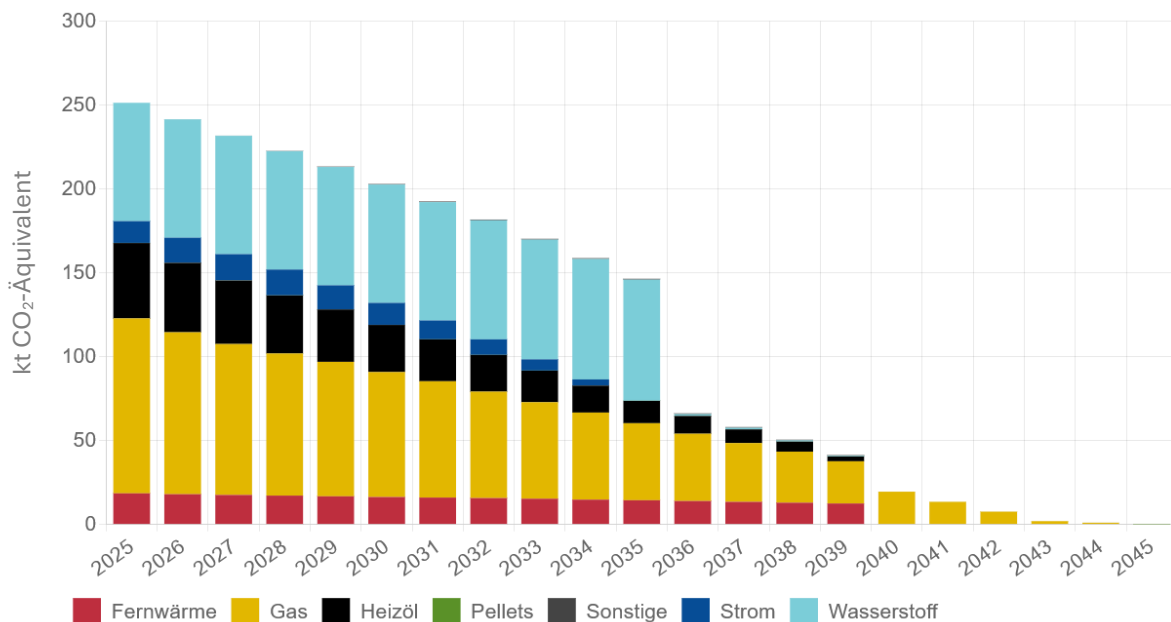


Abbildung 61: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wärmeerzeugung in Bottrop bis 2045.

## Eignungsstufen

Die Simulation des Zielszenarios gibt gebäude- und baublockscharf Auskunft über die Heizungs- und Energieträgerverteilung im Zieljahr 2025. Aus der in den einzelnen Baublöcken vorherrschenden Verteilung der Heizungstechnologien und der genutzten Heizenergieträger für das Zieljahr wird die Eignung abgeleitet. Dabei wurde die Eignung aller Baublöcke in Bottrop für eine Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz (Fern- und Nahwärme) sowie durch dezentrale Versorgungslösungen differenziert aus den Simulationsergebnissen abgeleitet.

Die dazu verwendete Systematik zur Einteilung der Eignung folgt den für diesen Zweck gewählten Bewertungskriterien. Die Eignungsstufe wird entsprechend des Anteils des Energieträgers am Wärmebedarf im jeweiligen Baublock zugewiesen. Die Simulationsergebnisse berücksichtigen neben der Wirtschaftlichkeit auch lokale Gegebenheiten.

Tabelle 6: Systematik zur Einteilung von Eignungsstufen

Eingangsstufen, § 19 Abs. 2 WPG	Dezentrale Wärmeversorgung	Wärmenetze
<b>sehr wahrscheinlich ungeeignet</b>	$x < 25 \%$	$x < 15 \%$
<b>wahrscheinlich ungeeignet</b>	$25 \% \leq x < 50 \%$	$15 \% \leq x < 25 \%$
<b>wahrscheinlich geeignet</b>	$50 \% \leq x < 75 \%$	$25 \% \leq x < 50 \%$
<b>sehr wahrscheinlich geeignet</b>	$x \geq 75 \%$	$x \geq 50 \%$

Ein Großteil der Defossilsierung der Wärmeversorgung in Bottrop wird bis 2045 durch Elektrifizierung erfolgen. Die Heizungstechnologie hat aufgrund ihres Wirkungsgrades von weit über 100 % die höchste Effizienz und damit für viele Gebäude einen vergleichsweise attraktiven Wärmepreis. Um die Versorgung mit Strom in allen Eignungsgebieten für die dezentrale Versorgung sicherzustellen, müssen die Stromverteilnetze in unterschiedlichem Maß ausgebaut werden. Der Bau neuer Wärmenetze reduziert den Ausbaubedarf der Stromnetze insbesondere in den stark verdichteten Siedlungsgebieten erheblich. Aus diesem Grund wird für Wärmenetze ein geringerer Anteil für die Eignungsstufen genutzt als für die dezentrale Wärmeversorgung.

Abbildung 63 zeigt die Eignungsstufen je Baublock für die Kategorien Wärmenetz und dezentrale Wärmeversorgung. Alle Gebiete, die in der Simulation im Zieljahr 2045 über keinen Anschluss an ein Wärmenetz verfügen sind für die Versorgung mittels Wärmenetzen sehr wahrscheinlich ungeeignet. Nur in den Siedlungsbereichen der Stadt, in denen sich Wärmenetze entwickeln könnten, liegen geeignete Baublöcke für die Wärmeversorgung mittels Wärmenetzen vor. Dies spiegelt die aktuelle sowie die zukünftig geplante Verfügbarkeit von leitungsgebundenen Versorgungslösungen wider.

Die Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgung zeichnen ein gegenteiliges Bild. Diese befinden sich vor allem in den Gebieten ohne Infrastruktur für leitungsgebundene Wärmeversorgung. In den Gebieten, in denen Wärmenetze entstehen könnten, sind etwas mehr als die Hälfte aller Baublöcke noch als wahrscheinlich geeignet für dezentrale Lösungen gekennzeichnet.

Auch wenn Wasserstoff in der Simulation des Zielszenarios eine bedeutende Rolle eingenommen hat, wird von einer expliziten Einteilung von Baublöcken in Wasserstoff oder Wasserstoffprüfgebiete abgesehen. Dies liegt an der im Jahr 2025 noch zu unklaren Lage über Entwicklung von Verfügbarkeit und Preisen.

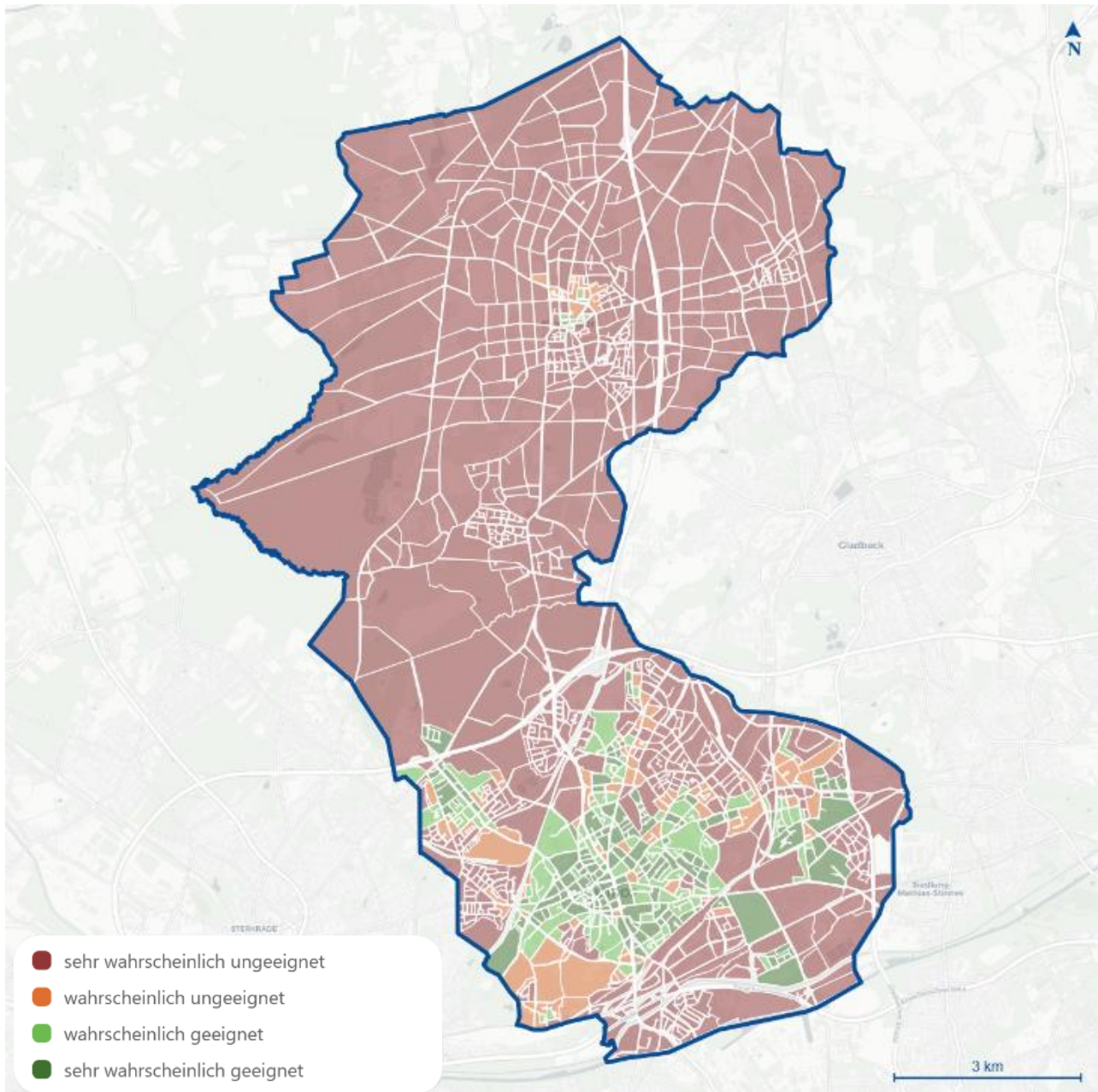


Abbildung 62: Voraussichtliche Eignungsgebiete für Wärmenetze in Bottrop im Jahr 2045.

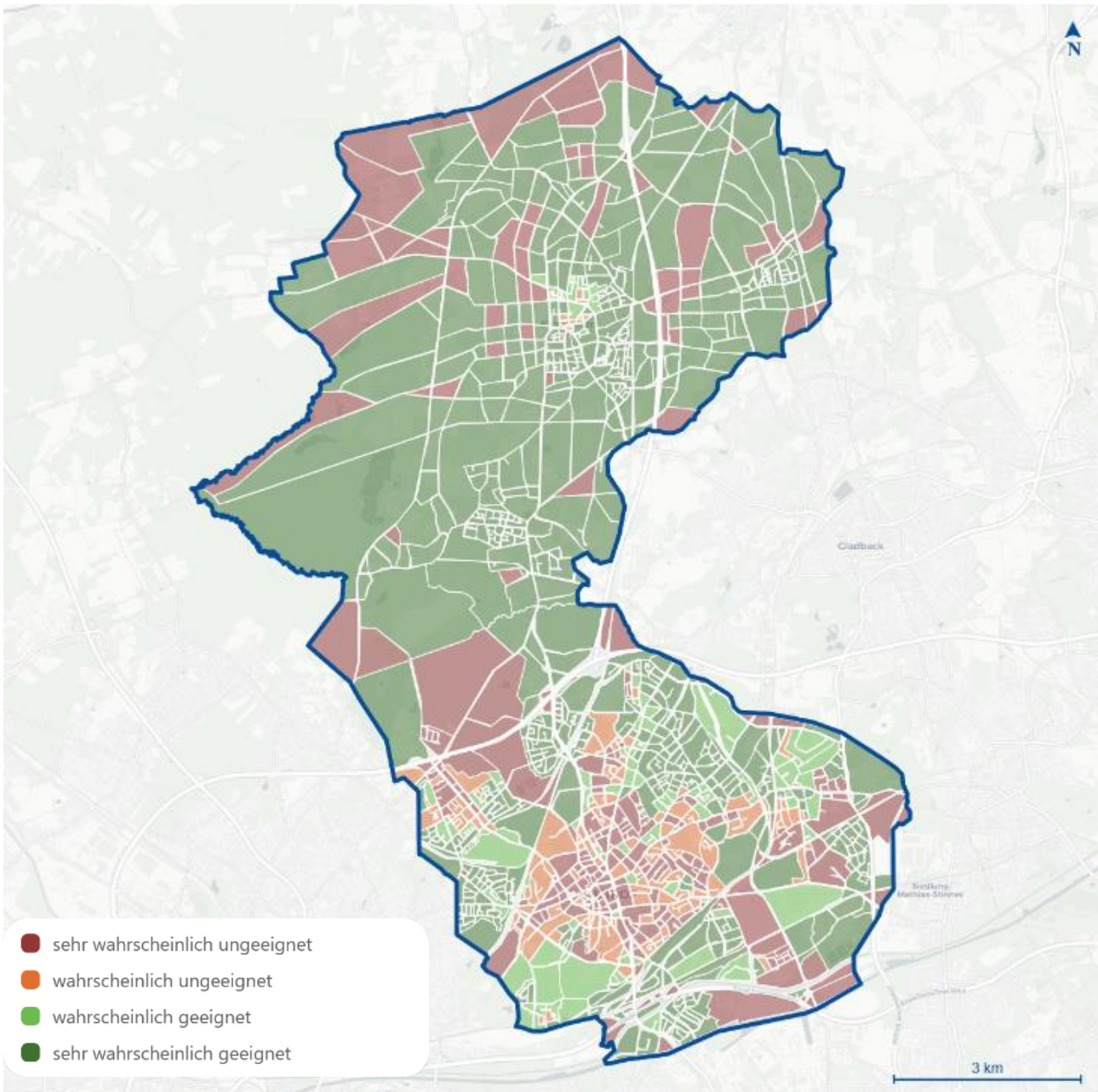


Abbildung 63: Voraussichtliche Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgung in Bottrop 2045.

### Voraussichtliche Wärmeversorgungsarten

Aus den Eignungsstufen des vorherigen Abschnitts, ergeben sich die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete für Bottrop. Die Einteilung hat dabei vor allem einen informativen Charakter für die Gebäudeeigentümer:innen. Ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet kann dabei gem. § 3 Nr. 14 WPG ein **Wärmenetzgebiet**, ein **Wasserstoffnetzgebiet**, ein **Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung** oder ein **Prüfgebiet** sein.

Dabei werden die Wärmenetzgebiete gem. § 3 Nr. 18 WPG noch einmal aufgeteilt in drei Arten von Wärmenetzgebieten:

- Wärmenetzverdichtungsgebiete – Anschluss an ein bestehendes Wärmenetz ohne Ausbau
- Wärmenetzausbaugebiete – Anschluss an ein bestehendes Wärmenetz
- Wärmenetzneubaugebiete – Anschluss an ein neues Wärmenetz.

Zusätzlich werden die Prüfgebiete unterteilt in:

- Prüfgebiet (Wärmenetz)
- Prüfgebiet (Wasserstoff)
- Prüfgebiet (Biomethan).

Auf Basis der Eignungsstufen auf Ebene der Baublöcke erfolgte die Einteilung in Abstimmung mit den Vertretern der Stadt Bottrop.

Die in Abbildung 64 dargestellte Gebietseinteilung stellt noch keine Gebietsausweisung gem. § 26 WPG dar, da es keine konkreten Planungen oder Investitionsentscheidungen zum Bau der möglichen Wärmenetze gibt. Die Planung bleibt unverbindlich.

Ein Großteil des Stadtgebiets wird als dezentrales Wärmeversorgungsgebiet eingestuft. Baublöcke im Stadtzentrum von Bottrop-Süd, in denen sich im Ausgangsjahr 2025 bereits ein Wärmenetz befindet, werden als Wärmenetzverdichtungsgebiet deklariert. Baublöcke, die in der Simulation entweder an einem neuen oder ausgebauten Netz liegen, werden als Prüfgebiet (Wärmenetz) definiert. Nur falls konkrete Pläne für den Ausbau eines Wärmenetzes in einem Baublock vorliegen, wird daraus ein Wärmenetzausbau- oder Wärmenetzneubaugebiet. Dies ist für Bottrop nicht der Fall.

In Prüfgebieten (Wärmenetz) sind weitere Untersuchungen in der Form von Machbarkeitsstudien gem. BEW und anschließende Investitionsentscheidungen notwendig, bevor in diesen Gebieten Wärmenetzgebiete realisiert werden können.

Industriegebiete wurden als Prüfgebiet (Wasserstoff) definiert, da hier in der Simulation Wasserstoff eine Rolle spielt.

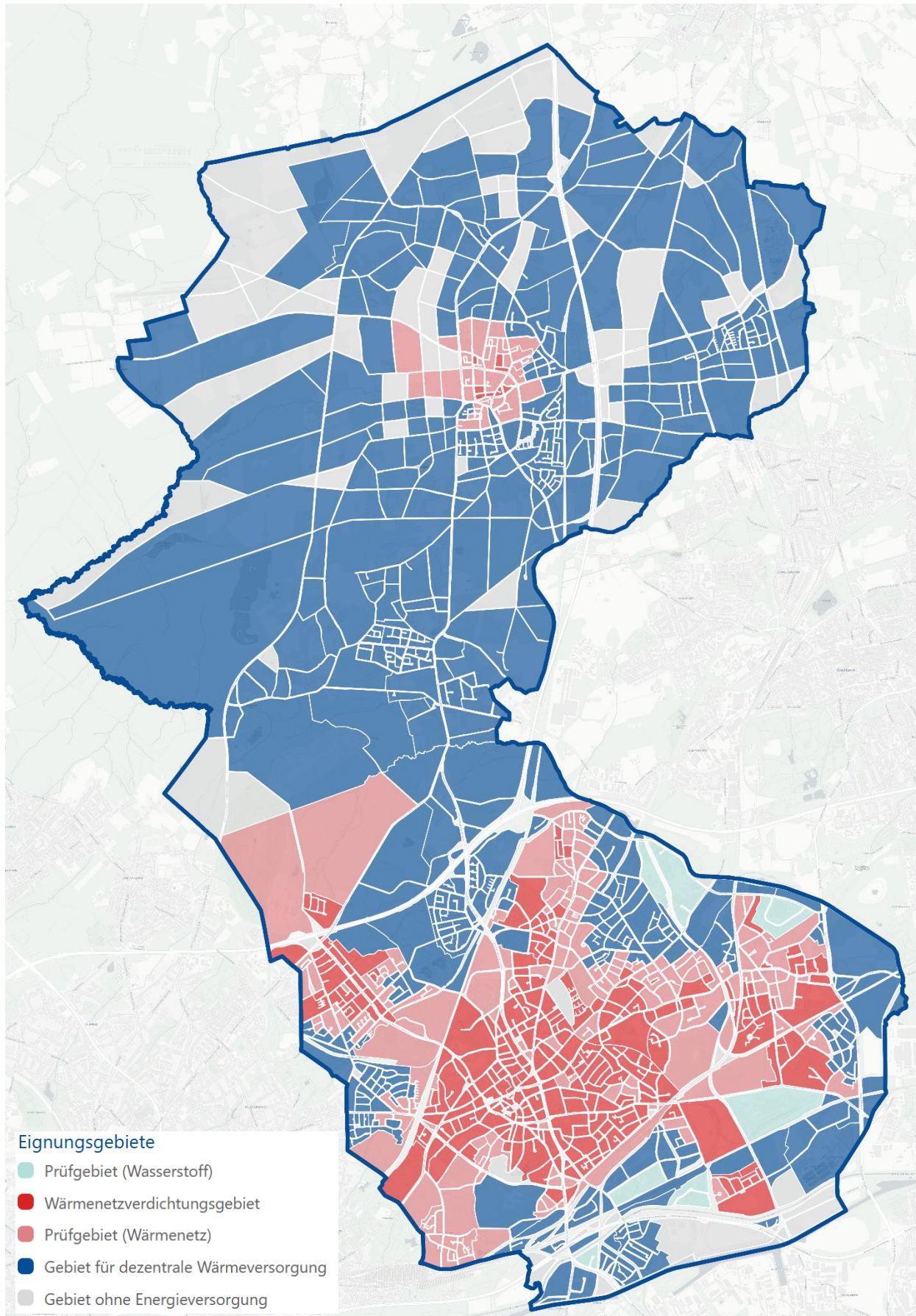


Abbildung 64: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Bottrop 2045

## Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Das WPG verpflichtet die Stadt Bottrop eine Umsetzungsstrategie zu entwickeln, die von ihr unmittelbar selbst zu realisierende Umsetzungsmaßnahmen umfasst. Ziel ist es, eine Versorgung mit ausschließlich aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme erzeugter Wärme bis zum Zieljahr 2045 zu erreichen.

Zugleich kann die Stadt Umsetzungsmaßnahmen identifizieren, die von „Dritten“ (z. B. dem kommunalen Energieversorger, städtischen Wohnungsbaugesellschaften oder einem Netzbetreiber) realisiert werden sollen. Ist dies der Fall, muss die Stadt entsprechende Vereinbarungen zur Realisierung der Maßnahmen mit diesen Dritten abschließen.

Für die Umsetzung der Wärmeplanung stehen der Stadt Bottrop eigene Instrumente zur Verfügung. Hervorzuheben sind die Quartiers- und Bauleitplanung, die dazu beitragen sollen, die Erfüllung der im Klimaschutzgesetz (KSG) verankerten Klimaschutzziele die Wärme- und Energieversorgung von Gebäuden treibhausgasneutral zu gestalten (Vgl. § 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB). Ferner ist die kommunale Wärmeplanung in allen relevanten Planungen gemäß § 26 WPG zu berücksichtigen (Vgl. § 1 Abs 6 Nr. 7 Buchst. G BauGB).

Der Bauleitplanung kommt bei der Umsetzung der Wärmeplanung insoweit eine wichtige Rolle zu, als dass sie die dafür erforderlichen Flächen sichern kann. Die Ausweisung von wärmeversorgungsrelevanten Flächen kann durch Darstellungen im Flächennutzungsplan und Festsetzungen in Bebauungsplänen erfolgen. In Betracht kommt auch der Abschluss von baulichen Verträgen und die Durchführung von Umbaumaßnahmen. Die Darstellung von Wärmenetzgebieten i.S.d. § 3 Abs. 1 Nr. 18 WPG verpflichtet die Eigentümer:innen noch nicht dazu, sich an die Wärmenetze anzuschließen und diese auch tatsächlich zu nutzen. Eine solche Verpflichtung kann aber durch die Anordnung eines Anschluss- und Benutzungszwanges nach § 109 GEG erreicht werden. Aus Gründen der Verhältnismäßigkeit müssen in einer Satzung hierfür aber Ausnahme- und Befreiungstatbestände vorgesehen werden. Neben der planerischen Ausweisung können zusätzlich auch weitere Strategien zur Umsetzung verfolgt werden, beispielsweise durch Investoren, Energieversorgungsunternehmen oder kommunale Betriebe sowie durch die Gründung von Energiegenossenschaften.

## Priorisierung und Auswahl der TOP-Maßnahmen

Nachdem das Kernteam aus der Longlist möglicher Maßnahmen durch eine erste Selektion ihre jeweils individuelle Shortlist relevanter Maßnahmen erstellt hatten, wurde diese im Rahmen des Maßnahmen-Workshops konkretisiert und diskutiert. In einem weiteren Schritt erfolgte eine detaillierte Bewertung der Shortlist-Maßnahmen sowie die Benennung von TOP-Maßnahmen-Kandidaten.

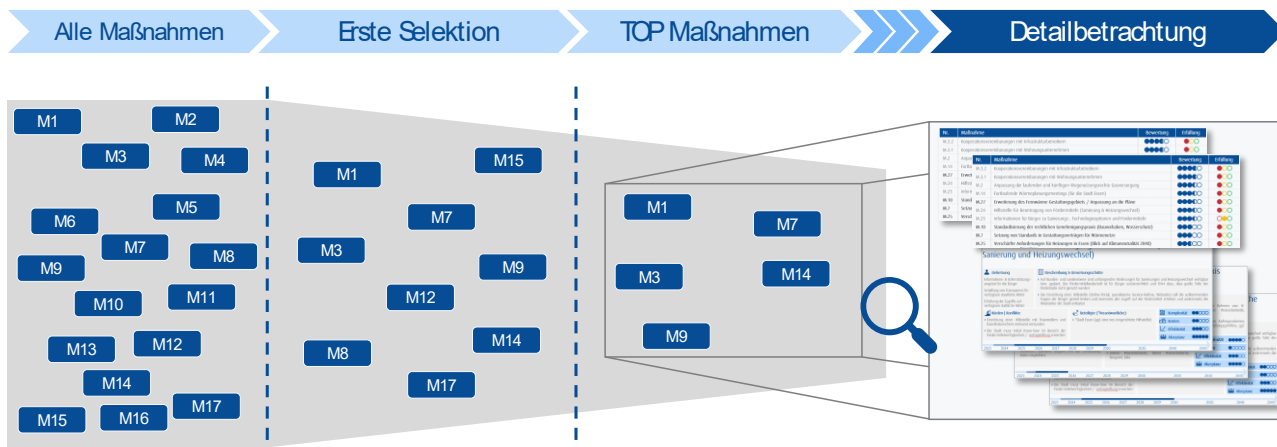


Abbildung 65: Auswahlprozess der TOP-Maßnahmen

## Methodik der Maßnahmenauswahl

In einem gemeinsamen Jour fixe wurde den Kommunen die Methodik der Maßnahmenauswahl, -bewertung sowie der Maßnahmenkatalog vorgestellt. Die Maßnahmenpriorisierung erfolgte innerhalb mehrerer Maßnahmen-Workshops mit den Vertretern der drei Städte im Kernteam und Vertretern der Stadtverwaltung von Gelsenkirchen und Bottrop. Abschließend wurden die Maßnahmen in den Verwaltungen der jeweiligen Städte individuell abgestimmt.

Das standardisierte Vorgehen sieht folgende fünf Schritte der Maßnahmenauswahl vor.

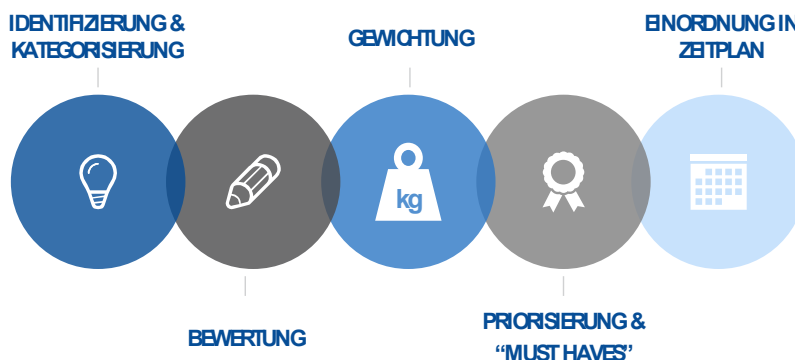


Abbildung 66: Schrittfolge der Maßnahmenauswahl

## Von den Erfolgsfaktoren zur Longlist möglicher Maßnahmen

Ausgehend von der simergy-Parametrierung werden die wesentlichen Annahmen und Parameter extrahiert, die als notwendige Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um den Transformationspfad im Planungsgebiet auch tatsächlich Wirklichkeit werden zu lassen. So entstand eine Sammlung der notwendigen Erfolgsfaktoren als Grundlage für die sich anschließende Maßnahmenentwicklung. Diese Sammlung von Erfolgsfaktoren, Herausforderungen und „no regret“-Maßnahmen, d. h.

Maßnahmen die in jedem Fall ökonomisch, ökologisch und sozial sinnvoll sind, wurde bereits während der Bestands- und Potenzialanalyse als fortlaufende Ideensammlung begonnen.

Die Sammlung der individuellen Erfolgsfaktoren, die Erkenntnisse aus Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Simulation und Anregungen aus einem umfangreichen Musterkatalog wurden in eine Longlist möglicher Maßnahmen überführt. Diese Longlist umfasst die denkbaren Maßnahmen mit einer Kurzbezeichnung und jeweils 1 – 2 Stichpunkten als Kurzbeschreibung zur Charakterisierung der jeweiligen Maßnahme. Die identifizierten Maßnahmen der Longlist wurden anhand von sechs Kriterien kategorisiert, um nachfolgend Verantwortliche zu bestimmen und geeignete Instrumente der späteren Erfolgskontrolle zu etablieren.







Kategorie	Beschreibung: Maßnahmen, die...
 Satzung, Gebote & Standards	... als gesetzgeberische Elemente den Wärmemarkt direkt beeinflussen
 Planerische Maßnahmen	... einen planenden Charakter haben und dadurch einen Rahmen für die KWP bilden
 Flankierende Maßnahmen	... die den Weg für die Dekarbonisierung ebnen, diese jedoch nicht direkt umsetzen
 Förderungen	... durch die Bereitstellung von finanziellen Mittel helfen, die KWP zu realisieren
 Kommunikation	... einen informatorischen Charakter haben und die Bevölkerung motivieren sollen
 Wärmequellen & E.-Träger	... die Erschließung und Nutzung von EE-Wärmequellen und -Energieträgern ermöglichen

Abbildung 67: Kategorisierung von Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmeplanung

### Von der Longlist über die Shortlist zu den TOP-Maßnahmen

Die Priorisierung der Maßnahmen erfolgte über einen mehrstufigen Prozess. Bereits im Vorfeld des Maßnahmenworkshops filterten die Kommunen in Eigenarbeit weniger geeignete Maßnahmen aus der bereitgestellten Longlist heraus. Dadurch stand für den Workshop eine erste Shortlist relevanter Maßnahmen zur weiteren Betrachtung zur Verfügung. In den ersten beiden Workshops wurde diese Shortlist mit dem Kernteam analysiert, diskutiert, verdichtet und teilweise individuell auf die jeweilige Stadt angepasst.

Da die Umsetzung der Maßnahmen vor allem durch die Verwaltung erfolgen muss, wurden Verwaltungsmitarbeiter aus verschiedenen Fachbereichen zu einem Maßnahmen-Workshop eingeladen. Bewertungen zu einer verkürzten Liste von Maßnahmen wurden mithilfe einer Live-Umfrage erfasst und im Anschluss diskutiert. Anschließend wurden die verbliebenen Maßnahmen im Detail bewertet, um die TOP-Maßnahmen zu identifizieren.

Nach den Workshops wurden die TOP-Maßnahmen in ausführlichen Maßnahmensteckbriefen beschrieben. Die Maßnahmenbeschreibung berücksichtigt dabei in jedem Fall die im WPG genannten Fragestellungen:

- Benennung der erforderlichen Schritte für die Umsetzung der Maßnahme
- Zeitpunkt bis zu dem die Umsetzung der Maßnahme abgeschlossen sein soll
- Geschätzter Kostenaufwand der Planung und Umsetzung der Maßnahme
- Bewertung der positiven Auswirkungen der Maßnahmen auf die Erreichung des Zielszenarios

## Ergebnisse der Maßnahmenausarbeitungen

Als Ergebnis der Priorisierung, Bewertung und Detailanpassung der Maßnahmen auf der Shortlist wurden die folgenden TOP-Maßnahmen mit prioritärer Umsetzung in den folgenden ca. fünf Jahren festgelegt:

- Entwicklung einer Kommunikationsstrategie
- Standardisierung und Automatisierung der Genehmigungspraxis
- Einfließen der Ergebnisse der KWP in die Planungspraxis
- Bereitstellung von Infrastrukturwegefächern
- Fortlaufende KWP-Meetings im Rahmen des Projektischen Klimastadt

Nachfolgend sind diese Maßnahmen über einheitliche Maßnahmensteckbriefe konkretisiert und detailliert beschrieben, sodass die Stadt Bottrop alle Aspekte für eine möglichst schnelle und effiziente Umsetzung der TOP-Maßnahmen auf einem Blick verfügbar hat und entsprechend nutzen kann.

Die Auswahl der TOP-Maßnahmen illustriert ihre zentrale Rolle bei der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in Bottrop. Die Auswahl impliziert keine Entscheidung gegen weitere, auf der Shortlist befindlichen, Maßnahmen, sondern nimmt lediglich eine Priorisierung für die kommenden ca. fünf Jahre vor. Da jede Umsetzung immer mit in vielerlei Hinsicht knappen Ressourcen ringt, dient die Priorisierung der Beförderung der Umsetzung. Die verbleibende Shortlist (vgl. 0) stellt einen Pool weiterer sinnvoller Maßnahmen dar, die teilweise einen längerfristigen Zeithorizont umfassen oder Maßnahmen, die zusätzlich zu den TOP-Maßnahmen umgesetzt werden können.

## TOP-Maßnahme 1 – Entwicklung einer Kommunikationsstrategie

	<b>Entwicklung einer Kommunikationsstrategie</b>
Beschreibung	<p>Entwicklung einer Kommunikationsstrategie der Kommune zur Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit der KWP, z. B. um die Bürger:innen über die Vorteile einer effizienten und umweltfreundlichen Wärmeversorgung aufzuklären. Dies fördert das Verständnis und die Akzeptanz für Maßnahmen zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und langfristigen Kosteneinsparungen. Bei der Strategieentwicklung sollten insbesondere die folgenden Maßnahmen geprüft und bei Bedarf integriert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Information der Bürger:innen zu Sanierungs-, Technologieoptionen und Fördermitteln</li> <li>Bürgerbeteiligung bei Infrastruktur- &amp; Bauprojekten</li> <li>Webseite mit Informationsmaterial</li> <li>Notwendigkeit der KWP</li> <li>Öffentliche Kommunikation der ermittelten Potenziale &amp; Leuchtturm-Projekte</li> <li>Kampagne zu Good-Practice-Beispielen privater Haushalte</li> <li>Einzelanschreiben an Bürger:innen mit Hinweis auf Perspektiven der Wärmeversorgung vor Ort</li> <li>Schornsteinfeger:innen / Heizungsbauer:innen beraten im Sinne der KWP</li> <li>Jährlicher Sachstandsbericht zum Stand der Umsetzung der KWP</li> </ul>
Ziel und Nutzen der Maßnahme	Bürger:innen verstehen welche Handlungsoptionen sie in den nächsten Jahren, insbesondere in Bezug auf ihre Heizungswahl, haben. Positive Beispiele & informative Angebote reizen zur eigenen Umsetzung an
In Zusammenhang stehende Maßnahmen	Fortlaufende KWP-Meetings im Rahmen des Projekttsches Klima
Einführungszeitraum und Laufzeit	<p>Start: nach Abschluss des Projekts zur kommunalen Wärmeplanung (ab Feb. 2025)</p> <p>Laufzeit: Entwicklung der Strategie innerhalb des kommenden Jahres, um frühzeitig in die Kommunikation gehen zu können. Umsetzung der Kommunikationsstrategie bis 2045</p>
Umsetzende (Verwaltungs-) Einheit	Planungsverantwortliche Stelle in Kooperation mit der Städtischen Pressestelle
Zielgruppe(n)	Bürger:innen
Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten	Für die Umsetzung der Maßnahme ist mit einem geringen zusätzlichen Kostenaufwand bei der Stadtverwaltung zu rechnen, wenn diese Aufgaben von den vorhandenen Mitarbeiter:innen ausgeführt werden
Monitoring	Team Klimastadt und Pressestelle
Messbarkeit	<p>Anzahl Aufrufe der geschaffenen Webseiten</p> <p>Anzahl Rückfragen &amp; Ideen der Bürger:innen</p> <p>Aufgreifen der Informationen &amp; Berichte in der lokalen Medienlandschaft</p>

## TOP-Maßnahme 2 – Standardisierung und Automatisierung der Genehmigungspraxis

	<b>Standardisierung und Automatisierung der Genehmigungspraxis</b>
Beschreibung	<p>Standardisierung der rechtlichen Genehmigungsprozesse in Form von einheitlichen Vorgaben und Kriterien (z. B. bei Bauvorhaben oder dem Wasserschutz), die für alle Genehmigungsverfahren gelten, beschleunigen den Genehmigungsprozess. Weiterhin beschleunigen Standards ohne Ermessensspielräume den Genehmigungsprozess, da die Genehmigenden sich im Zweifelsfall auf diese Standards berufen können.</p> <p>Die Digitalisierung von Genehmigungsprozessen ist ein erster Schritt auf dem Weg zur Automatisierung.</p>
Ziel und Nutzen der Maßnahme	Beschleunigung von Bauvorhaben für die Energieversorgung (Strom- und Wärmenetz)
In Zusammenhang stehende Maßnahmen	Übernahme von Maßnahmen in die Quartiers- und Entwicklungskonzepte Bereitstellung von Infrastrukturwegefächern
Einführungszeitraum und Laufzeit	<p>Start: nach Abschluss des Projekts zur kommunalen Wärmeplanung (ab Feb. 2025)</p> <p>Laufzeit: die Standardisierung der Genehmigungspraxis sollte kurzfristig umgesetzt werden, um eine schnelle Genehmigung von Infrastrukturvorhaben zu ermöglichen. Der Prozess sollte nicht länger als 2 Jahre dauern.</p>
Umsetzende (Verwaltungs-) Einheit	Fachbereich Stadtplanung in Verbindung mit den Fachbereichen Tiefbau und Immobilienwirtschaft
Zielgruppe(n)	Investoren und Betreiber von Wärmenetzen & anderer Infrastruktur
Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten	Für die Umsetzung der Maßnahme ist mit einem geringen zusätzlichen Kostenaufwand bei der Stadtverwaltung zu rechnen, wenn diese Aufgaben von den vorhandenen Mitarbeiter:innen ausgeführt werden
Monitoring	Bauaufsichtsamt
Messbarkeit	Durchgeführte Digitalisierung des Genehmigungsprozesses Durchgeführte Digitalisierung des Genehmigungsprozesses

### TOP-Maßnahme 3 – Einfließen der Ergebnisse der KWP in planerische Praxis

	<b>Einfließen der Ergebnisse der KWP in die Bauleitplanung</b>
Beschreibung	<p>Damit die Kommunale Wärmeplanung nicht isoliert betrachtet wird, sondern als integraler Bestandteil einer nachhaltigen Stadtentwicklung wirkt, sollten ihre Maßnahmen in das zu entwickelnde Stadtentwicklungskonzept aufgenommen werden. Dies stellt sicher, dass die Wärmeversorgung im Einklang mit anderen städtebaulichen Zielen wie Flächennutzung, Mobilitätskonzepten und ökologischer Infrastruktur erfolgt.</p> <p>Die Verknüpfung beider Konzepte ermöglicht eine ganzheitliche Planung, die Synergien nutzt und Zielkonflikte vermeidet. Beispielsweise können bei der Ausweisung neuer Baugebiete oder der Nachverdichtung bestehender Quartiere frühzeitig Anforderungen an eine klimaneutrale Wärmeversorgung berücksichtigt werden. Ebenso können Grünflächen und Verkehrswege so gestaltet werden, dass sie die Verlegung von Leitungen für Nah- und Fernwärmenetze erleichtern.</p>
Ziel und Nutzen der Maßnahme	Umsetzung der Wärmewende sichern, durch Vernetzung von Wärmeplanung und Stadtentwicklungskonzept Harmonisierung umgesetzter Maßnahmen
In Zusammenhang stehende Maßnahmen	Bereitstellung von Infrastrukturwegeflächen
Einführungszeitraum und Laufzeit	<p>Start: Ab Beginn der Fortschreibung des Stadtentwicklungskonzeptes, nach Abschluss des Projekts zur kommunalen Wärmeplanung (ab Feb. 2026)</p> <p>Laufzeit: Bis zum Beschluss des Stadtentwicklungskonzeptes</p>
Umsetzende (Verwaltungs-) Einheit	Stadtentwicklung in der Umsetzung der Quartiersprojekte, Fachbereich Stadtplanung in Verbindung mit den Fachbereichen Tiefbau und Immobilienwirtschaft
Zielgruppe(n)	Öffentliche Verwaltung
Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten	Bei der Umsetzung der Maßnahme ist mit sehr geringen Kosten zu rechnen, ein Entwurf des Stadtentwicklungskonzeptes war auch vor Durchführung der Wärmeplanung notwendig.
Monitoring	Fachbereich Stadtplanung
Messbarkeit	Planungskonzepte beinhalten auch KWP-Maßnahmen

## TOP-Maßnahme 4 – Bereitstellung von Infrastrukturwegefächern

Bereitstellung von Infrastrukturwegefächern	
Beschreibung	<p>Im Rahmen des Zielszenarios haben 2 Nahwärmenetze eine theoretische, wirtschaftliche Eignung für die klimaneutrale Wärmebereitstellung demonstriert. Dazu wurde die Verdichtung des bestehenden Fernwärmenetzes untersucht und für theoretisch, wirtschaftlich geeignet befunden.</p> <p>Damit diese Wärmenetze im Rahmen der Wärmewende in Bottrop Realität werden können, müssen frühzeitig passenden Infrastrukturwegefächern bereitgestellt werden. Diese Maßnahme hat zum Ziel, dass nach Abschluss der KWP passende Flächen für die jeweilige Infrastruktur geprüft und identifiziert werden.</p>
Ziel und Nutzen der Maßnahme	Identifikation und Bereitstellung der benötigten Flächen, um Wärmenetze und Verdichtung zu ermöglichen
In Zusammenhang stehende Maßnahmen	Standardisierung und Automatisierung der Genehmigungspraxis
Einführungszeitraum und Laufzeit	<p>Start: nach Abschluss des Projekts zur kommunalen Wärmeplanung (ab Feb. 2026), spätestens nach Abschluss der TOP-Maßnahme 2</p> <p>Laufzeit: ca. 1 Jahr. Es ist essenziell, dass frühzeitig Infrastrukturwegefächern bereitgestellt werden, um Lock-In-Effekte zu minimieren</p>
Umsetzende (Verwaltungs-) Einheit	Fachbereiche Tiefbau und Stadtplanung
Zielgruppe(n)	Wärmenetzbetreiber
Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten	Für die Umsetzung der Maßnahme ist mit einem geringen zusätzlichen Kostenaufwand bei der Stadtverwaltung zu rechnen, wenn diese Aufgaben von den vorhandenen Mitarbeiter:innen ausgeführt werden
Monitoring	Fachbereich Tiefbau
Messbarkeit	Anzahl bereitgestellter Flächen für die jeweiligen Netze

## TOP-Maßnahme 5 – Fortlaufende KWP-Meetings im Rahmen des Projektisches Klimastadt

	<b>Fortlaufende KWP-Meetings im Rahmen des Projektisches Klimastadt</b>
Beschreibung	Für die Nachverfolgung der Erreichung der in der kommunalen Wärmeplanung festgelegten Ziele, wird eine feste Arbeits-/Steuerungsgruppe aus Mitgliedern des Projektisches Klimastadt gebildet. Diese trifft sich in regelmäßigen Wärmeplanungsmeetings (Turnus ist zu bestimmen) und berät über den Fortschritt sowie (falls notwendig) die Anpassung von Maßnahmen und Aktivitäten der Kommune
Ziel und Nutzen der Maßnahme	Monitoring der Umsetzungsaktivitäten Möglichkeit zur schnellen Anpassung des Wärmeplans bei größeren Veränderungen
In Zusammenhang stehende Maßnahmen	Kommunikationsstrategie zur KWP Standardisierung und Automatisierung der Genehmigungspraxis Aufnahme von KWP-Maßnahmen ins Stadtentwicklungskonzept Bereitstellung von Infrastrukturf lächen
Einführungszeitraum und Laufzeit	Start: nach Abschluss des Projekts zur kommunalen Wärmeplanung (ab Feb. 2026) Laufzeit: bis 2045
Umsetzende (Verwaltungs-) Einheit	Projektisch Klimastadt
Zielgruppe(n)	Kommunale Verwaltung
Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten	Für die Umsetzung der Maßnahme ist mit einem geringen zusätzlichen Kostenaufwand bei der Stadtverwaltung zu rechnen, wenn diese Aufgaben von den vorhandenen Mitarbeiter:innen ausgeführt werden
Monitoring	Fachbereich Stadterneuerung
Messbarkeit	Zusammensetzung der Arbeits-/Steuerungsgruppe Anzahl durchgeführter Wärmeplanungsmeetings

### Fokusgebiete und Teilgebietssteckbriefe

Gemäß Leistungsbeschreibung soll der Wärmeplan der Stadt Bottrop Fokusgebiete identifizieren, die bezüglich der Umsetzung einer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind. Für diese Fokusgebiete sind neben den allgemeinen Analysen zusätzlich konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne zu erarbeiten.

### Methodik bei der Auswahl der Fokusgebiete und Erstellung der Teilgebietssteckbriefe

In Absprache mit der Stadt Bottrop wurden zwei Fokusgebiete ausgewählt, für die auf Basis des Status quo ein besonderer Handlungsbedarf besteht.

Grundsätzlich sind die Kriterien, nach denen die Auswahl erfolgt für jede Stadt individuell. Hauptfokus der Auswahl in Bottrop ist es, Gebiete mit einem repräsentativen Charakter auszuwählen. Deren Umsetzungsstrategie soll mit möglichst wenigen Anpassungen auf andere Quartiere im Bottroper Stadtgebiet übertragbar sein. Ein weiteres Auswahlkriterium für die Festlegung der Fokusgebiete ist der vorherrschende Gebäudetyp in Verbindung mit der zukünftig vorgesehenen Versorgungsstruktur. Ziel ist es, Gebiete mit unterschiedlichen baulichen und versorgungstechnischen Rahmenbedingungen auszuwählen, um anhand der Fokusgebiete eine

möglichst große Bandbreite an Transformationspfaden der Wärmeversorgung abbilden und vergleichend darstellen zu können.

Die Detailanalyse der Fokusgebiete bildet die Grundlage für eine weitere technische Konzeptionierung im Rahmen von Quartierskonzepten oder Machbarkeitsstudien. Fokusgebiete haben prioritären Maßnahmenbeginn bei der Umsetzung.

Die Fokusgebiete beschreiben wir jeweils in einem Teilgebietssteckbrief mit nachfolgender Gliederung:

- Ausgangslage im Fokusgebiet
- Lösungsvorschlag für die Transformation
- Umsetzungsschritte
- Beteiligte Akteure
- Zeit- und Kostenschätzung
- Finanzierungsmöglichkeiten
- Optional: spezifische Herausforderungen des Fokusgebiets

### **Auswahl der Fokusgebiete in Bottrop**

Im Planungsgebiet der Stadt Bottrop wurden zwei Fokusgebiete identifiziert. Die Gebiete zeichnen sich durch sehr unterschiedliche Siedlungsstrukturen, jeweils andere Wärmeversorgungs-lösungen und individuelle Alleinstellungsmerkmale aus.

Folgende Fokusgebiete wurden ausgewählt, vgl. Abbildung 70:

1. Kirchhellen
2. „kalter“ Eigen

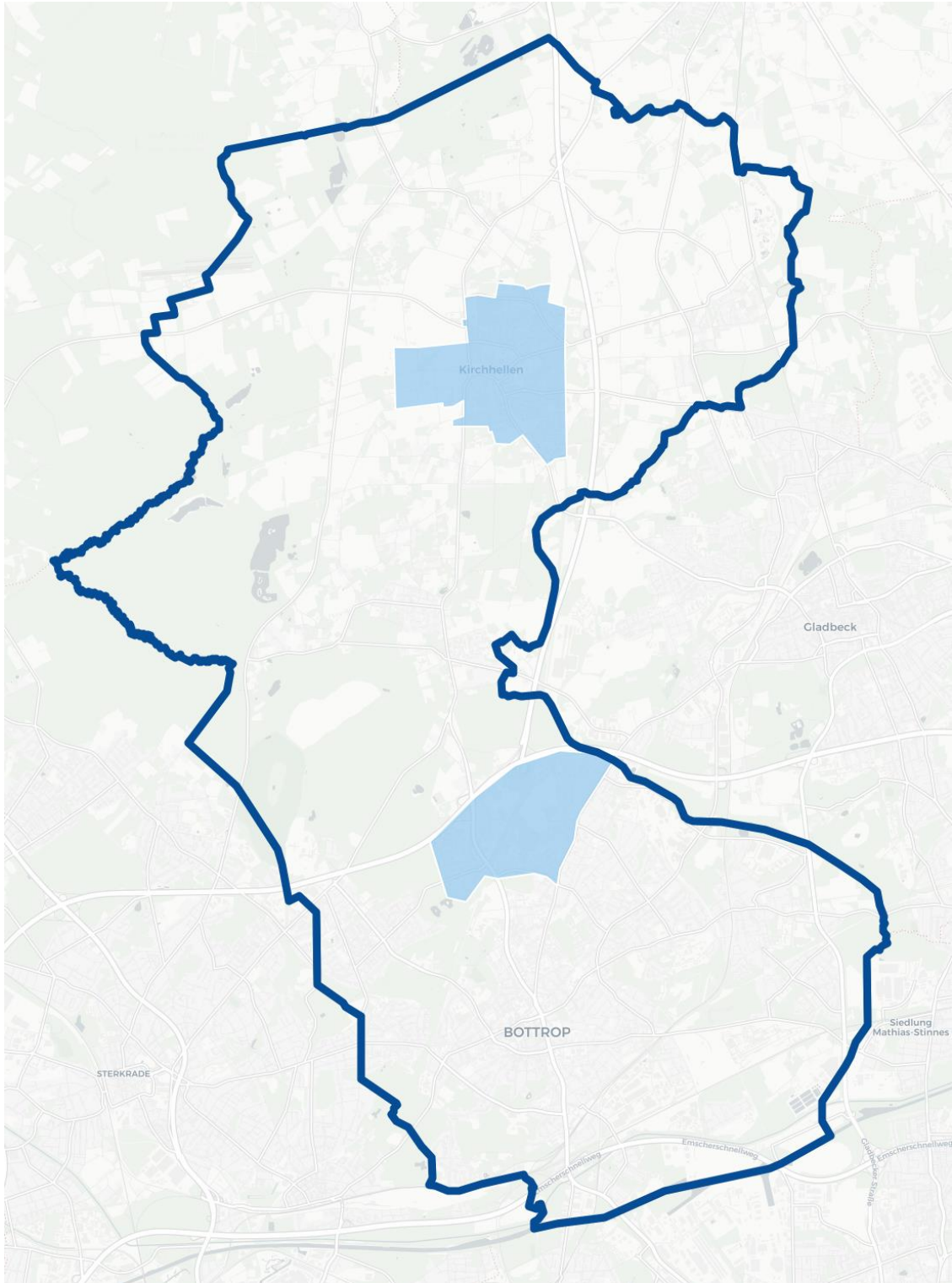


Abbildung 68: Lage der Fokusgebiete Kirchhellen und „kalter“ Eigen.

## Fokusgebiet 1 - Kirchhellen

### Ausgangslage im Fokusgebiet

Das Fokusgebiet Kirchhellen-Mitte liegt im nördlichen Stadtgebiet von Bottrop und bildet das historische und funktionale Zentrum des Stadtbezirks Kirchhellen. Der Bereich ist geprägt durch eine dörfliche Siedlungsstruktur mit einer aufgelockerten Bebauung, die sich aus niedriggeschossigen Wohngebäuden, einzelnen Versorgungs- und Dienstleistungsangeboten sowie öffentlichen Einrichtungen zusammensetzt.

Kirchhellen-Mitte ist historisch gewachsen und war Teil der ehemals eigenständigen Gemeinde Kirchhellen, die im Zuge der kommunalen Neugliederung 1976 in die Stadt Bottrop eingegliedert wurde. Die städtebauliche Struktur des Fokusgebiets weist insgesamt eine geringe bis mittlere Bebauungsdichte auf und unterscheidet sich damit deutlich von dichter bebauten innerstädtischen Quartieren Bottrops.

Das betrachtete Fokusgebiet in Kirchhellen überschneidet sich räumlich mit dem Projektgebiet „Prima.Klima.Kirchhellen“, das derzeit von der Stadt Bottrop umgesetzt wird. Ziel dieses Projektes ist es, innovative und auf den ländlichen Raum zugeschnittene Ansätze für die Energiewende, insbesondere im Wärmesektor, zu entwickeln. Durch die bewusste räumliche und inhaltliche Anknüpfung des Fokusgebiets an das Projekt „Prima.Klima.Kirchhellen“ können Synergien zwischen kommunaler Wärmeplanung, Quartiersentwicklung und Klimaanpassung genutzt werden. Dies ermöglicht eine abgestimmte Weiterentwicklung des Stadtteils unter Berücksichtigung von Energieeffizienz, Versorgungssicherheit, Klimaresilienz und Aufwertung des öffentlichen Raums.

Der Stadtteil Kirchhellen verfügt über einen Gebäudebestand von insgesamt 2.605 Gebäuden. Davon wurden 1.552 Gebäude, entsprechend 59,5 %, vor 1979 errichtet. Aufgrund des zur Bauzeit geltenden Standards ist bei diesem Teil des Bestands von einer insgesamt niedrigen energetischen Qualität auszugehen.

Die Bebauungsstruktur Kirchhellens ist in hohem Maße durch Ein- und Zweifamilienhäuser geprägt, die rund 57,5 % des gesamten Gebäudebestands ausmachen. Da dieser Gebäudetyp in Deutschland überwiegend selbst genutzt wird, kann auch für Kirchhellen davon ausgegangen werden, dass ein großer Teil der Wohngebäude als selbstgenutztes Wohneigentum genutzt wird.

Im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse wurden auf Basis der aktuellen Verbrauchswerte rund 22,6 % der Gebäude als unsaniert eingestuft. Weitere 41,0 % weisen den Status teilsaniert auf, während 36,4 % der Gebäude bereits als vollsaniert gelten.

Die beiden Karten der Abbildung verorten das Fokusgebiet 1 im Stadtgebiet Bottrop und schätzen das lokale Energieeffizienzpotenzial. Die Energieeffizienzklasse der Gebäude (überwiegend EFH/ZFH) liegt im Mittel der Baublöcke des Fokusgebietes zwischen C und D mit einem durchschnittlichen Endenergieverbrauch von 75 bis 130 kWh/m<sup>2</sup>. Darüber hinaus zeigt die Darstellung der primären Energieträger, dass der Primärenergieverbrauch im Fokusgebiet derzeit überwiegend durch fossile Energieträger gedeckt wird. Eine substanzielle Defossilisierung des Wärmemarktes kann daher im Fokusgebiet nur durch einen gezielten Wechsel der Heizsysteme erreicht werden.

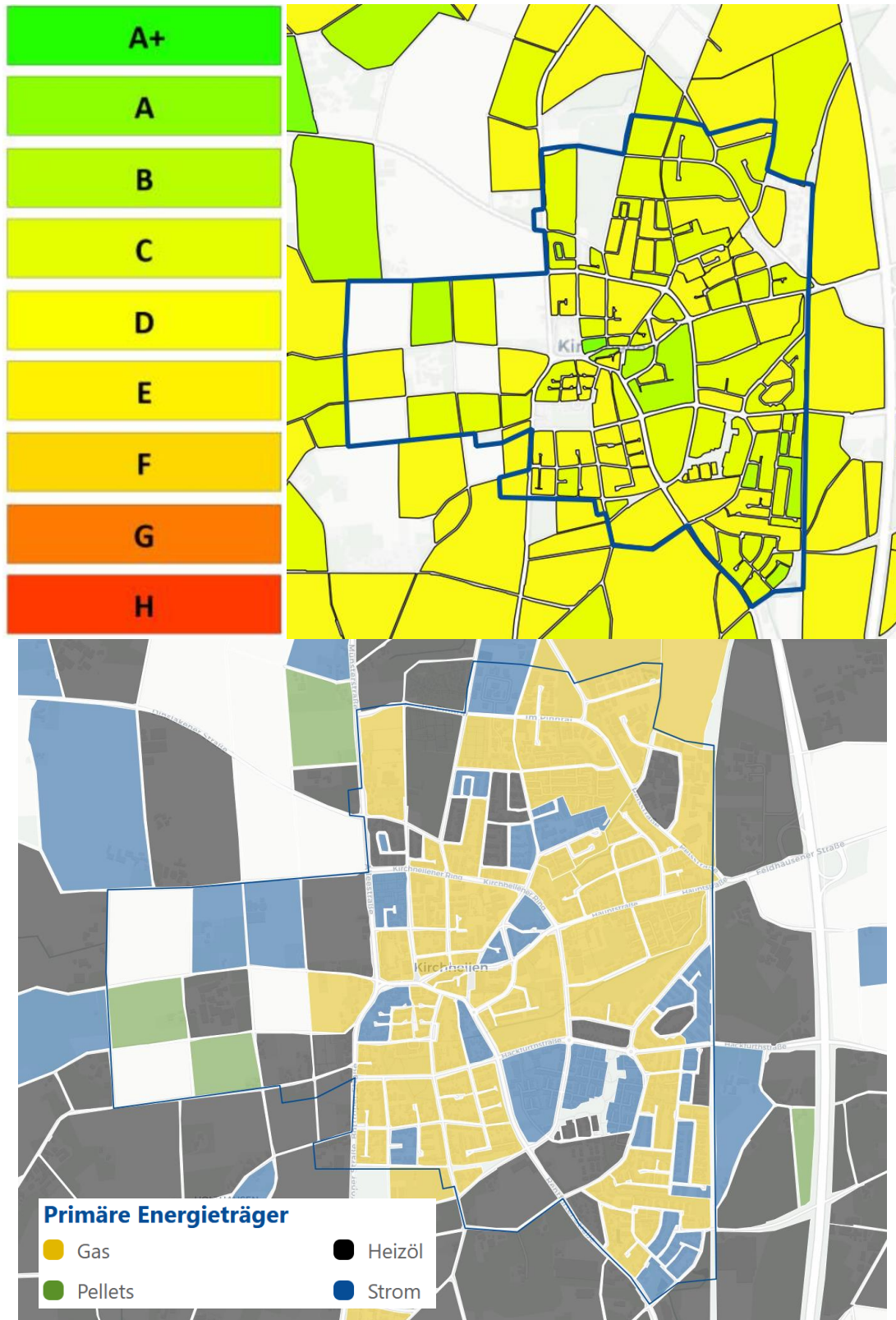


Abbildung 69: Energieeffizienzklasse (oben) und primärer Energieträger (unten) im Fokusgebiet 1 – Kirchhellen.

## Lösungsvorschlag für die Transformation

Im Fokusgebiet Kirchhellen bestehen im Gegensatz zu anderen Stadtteilen bereits strukturelle Voraussetzungen für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung. Ein Nahwärmenetz ist vorhanden und wird schrittweise ausgebaut, sodass sich im Zeitverlauf ein wachsender Anteil der Gebäude an das Netz anschließen kann. Nach aktuellem Planungsstand wird im Jahr 2045 rund 12,3 % des Wärmebedarfs im Fokusgebiet durch Nahwärme gedeckt.

Gleichzeitig ist aufgrund der überwiegend aufgelockerten Ein- und Zweifamilienhausbebauung davon auszugehen, dass auch langfristig ein erheblicher Teil des Gebäudebestands nicht an das Wärmenetz angebunden werden kann. Vor diesem Hintergrund spielen dezentrale Versorgungslösungen eine zentrale Rolle bei der Defossilisierung des Fokusgebiets Kirchhellen.

Der maßgebliche Energieträger für diese dezentralen Lösungen ist Strom, insbesondere in Form strombasierter Wärmeerzeugungssysteme wie Wärmepumpen. Diese sollen nach dem Zielbild der Wärmeplanung bis zum Jahr 2045 etwa 85 % des Wärmebedarfs im Fokusgebiet decken.

Derzeit werden 10 % des Wärmebedarfs in Kirchhellen noch über elektrische Nachtspeicherheizungen beheizt. Diese Systeme sind nicht wassergeführt, sodass eine Umstellung auf zentrale, wasserbasierte Heizsysteme mit erheblichen Investitionen verbunden ist. Insbesondere die nachträgliche Installation einer wasserführenden Heizung innerhalb der Gebäude ist mit erhöhten baulichen und finanziellen Aufwänden verbunden.

Zur Unterstützung dieses Transformationspfades ist es daher sinnvoll, im Fokusgebiet eine gezielte Beratungsinitiative zur Nutzung von Wärmepumpen sowie zu Anschlussmöglichkeiten an Wärmenetze umzusetzen. Beratungsangebote zur KWP sollen im gesamten Stadtgebiet ausgerollt werden.

Die Beratungsinitiative dient dazu, Eigentümerinnen und Eigentümer frühzeitig zu informieren, Investitionsentscheidungen zu erleichtern und Hemmnisse bei der Umstellung auf klimafreundliche Heizsysteme abzubauen. Sie umfasst verschiedene inhaltliche Bausteine und wird über aufeinander aufbauende Umsetzungsschritte sowie differenzierte Kommunikationskanäle realisiert, um eine möglichst breite Wirkung im Quartier zu erzielen.

## Umsetzungsschritte

Zur Entwicklung einer Informations- und Kommunikationskampagne werden die Informationsinhalte definiert. Diese konzentrieren sich insbesondere auf den Einsatz von Wärmepumpentechnologien und die Anbindung an das Nahwärmenetz im Gebäudebestand von Kirchhellen. Als wesentlicher Informationsinhalt sollten die Technologien vorgestellt, ihr grundlegender Einsatz skizziert, das Netzanschlussverfahren beschrieben und die Nutzung anhand von konkreten Beispielen aus Kirchhellen illustriert werden. Im Ergebnis soll ein niedrigschwelliges Informationspaket für das Fokusgebiet konzipiert werden: „Kirchhellen – Energieversorgung neu gedacht: Strom und Nahwärme im Dorf“. Neben gezielten Informationen zur Wärmepumpentechnologie werden auch konkrete Informationen zu Nahwärmeanschlussoptionen ergänzt.

Die Kommunikationskampagne beschreibt die sinnvoll zu nutzenden Kommunikationskanäle, wie z. B. digitales Informationspaket auf der Homepage der Stadt, begleitende Presseartikel, Durchführung von verschiedenen Informationsveranstaltungen zusammen mit Multiplikatoren in Kirchhellen, Verteilung von Flyern an alle Kirchhellener Haushalte, Veröffentlichung von Kirchhellener Testimonials, kostenlose aufsuchende Beratung für Gebäudeeigentümer:innen.

Das Büro eines zu schaffenden Sanierungsmanagements der Stadt Bottrop strukturiert und koordiniert wie im Fokusgebiet Kirchhellen konkrete Beratungsangebote für Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer, insbesondere zu Heizungstauschmaßnahmen sowie zur Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP). Ergänzend werden zentrale Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner aus den relevanten Fachrichtungen, darunter Energieberater, Schornsteinfeger und Handwerksbetriebe, gebündelt dargestellt, um die Eigentümer bei der praktischen Umsetzung der Maßnahmen zu unterstützen.

Die Umsetzung der Beratungsinitiative kann dabei gezielt mit dem Projekt Prima.Klima.Kirchhellen kombiniert werden. Durch die inhaltliche und organisatorische Abstimmung beider Ansätze lassen sich Synergieeffekte erzielen, etwa durch die gemeinsame Nutzung bestehender Strukturen, Kommunikationskanäle und Netzwerke im Stadtteil. Auf diese Weise entsteht eine integrierte Informations- und Beratungsstruktur, die sowohl Orientierung bietet als auch konkrete Handlungsempfehlungen bereitstellt und die Transformation der Wärmeversorgung im Fokusgebiet Kirchhellen wirksam unterstützt.

Eine Zusammenfassung der bestehenden Fördermöglichkeiten insbesondere aus der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie den möglichen steuerlichen Anreizen ergänzen das Beratungsangebot.

### Beteiligte Akteure

Federführend verantwortlich für die Umsetzung der Beratungsinitiative in Kirchhellen ist eine zu schaffende Anlaufstelle.

Neben der Verwaltung sind weitere Multiplikatoren einzubinden. Dazu zählen insbesondere die lokal ansässigen Ansprechpartner der beratenden Berufe, wie Energieberater, Schornsteinfeger und Installateure. Aus den Energieversorgern der Region wie der ELE sind vor allem die Ansprechpartner für dezentrale Wärmeversorgungslösungen im Contracting sowie der Netzbetreiber einzubeziehen.

### Zeit- und Kostenschätzung

- Monat 1 – 2 Konzept Informations- und Kommunikationskampagne
- Monat 3 – 4 Sammlung aller Informationen, Aktivierung Stakeholder und Multiplikatoren
- Monat 4 Umsetzung Website, Installation Energieberatung
- Monat 5 Erste Auftaktveranstaltung in Kirchhellen
- Monat 6 – 12 Durchführung von 3 weiteren Informationsveranstaltungen in Kooperation mit Akteuren vor Ort (Baumarkt, Stadt, Verein, ...) sowie den Multiplikatoren
- Monat 9 Tag der Wärmepumpe
- Monat 9 – 12 kostenlose Beratungen
- Monat 12 Evaluierung

Wir schätzen, dass die Realisierung der Beratungsinitiative Wärmepumpe ein Budget von ca. 15.000-25.000 EUR erfordert. Das Budget umfasst nicht die Personalkosten für die Eigenleistungen der Verwaltung, sondern vergütet externe Leistungen. Darunter fallen z. B. externe Unterstützung bei der Gestaltung der Homepage, externe Unterstützung bei der Sammlung und Aufbereitung der Informationen, externe Unterstützung bei der Gestaltung eines Flyers, Vergütung der Kooperationspartner bei der Gestaltung der Informationsveranstaltungen, Raummieten und Veranstaltungstechnik, Kosten der Energieberatung.

### Finanzierungsmöglichkeiten

Die Finanzierung des Beratungsangebots kann zum Teil über die Schlüsselzuweisungen des Landes NRW für die Erstellung der Wärmeplanung erfolgen. Beratungsleistungen zur Energieberatung werden aus BAFA-Mitteln mitfinanziert und zusätzlich können bei Inanspruchnahme von KfW Förderprogrammen auch Beratungsleistungen bezuschusst werden.

## Fokusgebiet 2 – „kalter“ Eigen

### Ausgangslage im Fokusgebiet

Das Fokusgebiet „Kalter Eigen“ liegt im südlichen Stadtgebiet von Bottrop und ist Teil des Stadtteils Eigen. Die Bezeichnung ist historisch und umgangssprachlich geprägt und beschreibt einen Teilbereich innerhalb Eigens, der administrativ dem Stadtteil Eigen zugeordnet ist.

Die Bebauungsstruktur im Fokusgebiet ist überwiegend durch Ein- und Zweifamilienhäuser geprägt, die rund 60,1 % des Gebäudebestands ausmachen. Da dieser Gebäudetyp in Deutschland vorwiegend selbst genutzt wird, ist auch im Kalten Eigen von einem hohen Anteil selbstgenutzten Wohneigentums auszugehen. Ergänzend bestehen innerhalb des Fokusgebiets Teilbereiche mit einer erhöhten Konzentration an Mehrfamilienhäusern, die bereits an ein bestehendes Fernwärmenetz angebunden sind. Dieses Netz wird von Iqony betrieben und soll im Zeitverlauf weiter ausgebaut werden, sodass diese Bereiche aufgrund ihrer höheren Wärmedichte besonders gut für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung geeignet sind.

Der Untersuchungsraum umfasst insgesamt 1.962 Gebäude, von denen 67,4 % (1.323 Gebäude) vor 1979 errichtet wurden. Aufgrund der zur Bauzeit geltenden Standards ist bei einem erheblichen Teil des Gebäudebestands von einer niedrigen energetischen Qualität auszugehen.

Die städtebauliche Struktur ist insgesamt aufgelockert und durch geringe bauliche Dichten gekennzeichnet. Daraus ergeben sich besondere Rahmenbedingungen für die zukünftige Wärmeversorgung, sodass sich das Fokusgebiet insbesondere zur Betrachtung dezentraler Transformationspfade eignet.

Die beiden Karten der Abbildung 70 verorten das Fokusgebiet 2 im Stadtgebiet der Stadt Bottrop und schätzen das lokale Energieeffizienzpotenzial. Die Energieeffizienzklasse der Gebäude (liegt im Mittel der Baublöcke des Fokusgebietes zwischen C und D mit einem durchschnittlichen Endenergieverbrauch von 75 bis 130 kWh/m<sup>2</sup>. Darüber hinaus zeigt auch hier die Darstellung der primären Energieträger, dass der Primärenergieverbrauch im Fokusgebiet derzeit überwiegend durch fossile Energieträger gedeckt wird. Eine substanzielle Defossilisierung des Wärmemarktes kann daher im Fokusgebiet nur durch einen gezielten Wechsel der Heizsysteme erreicht werden.

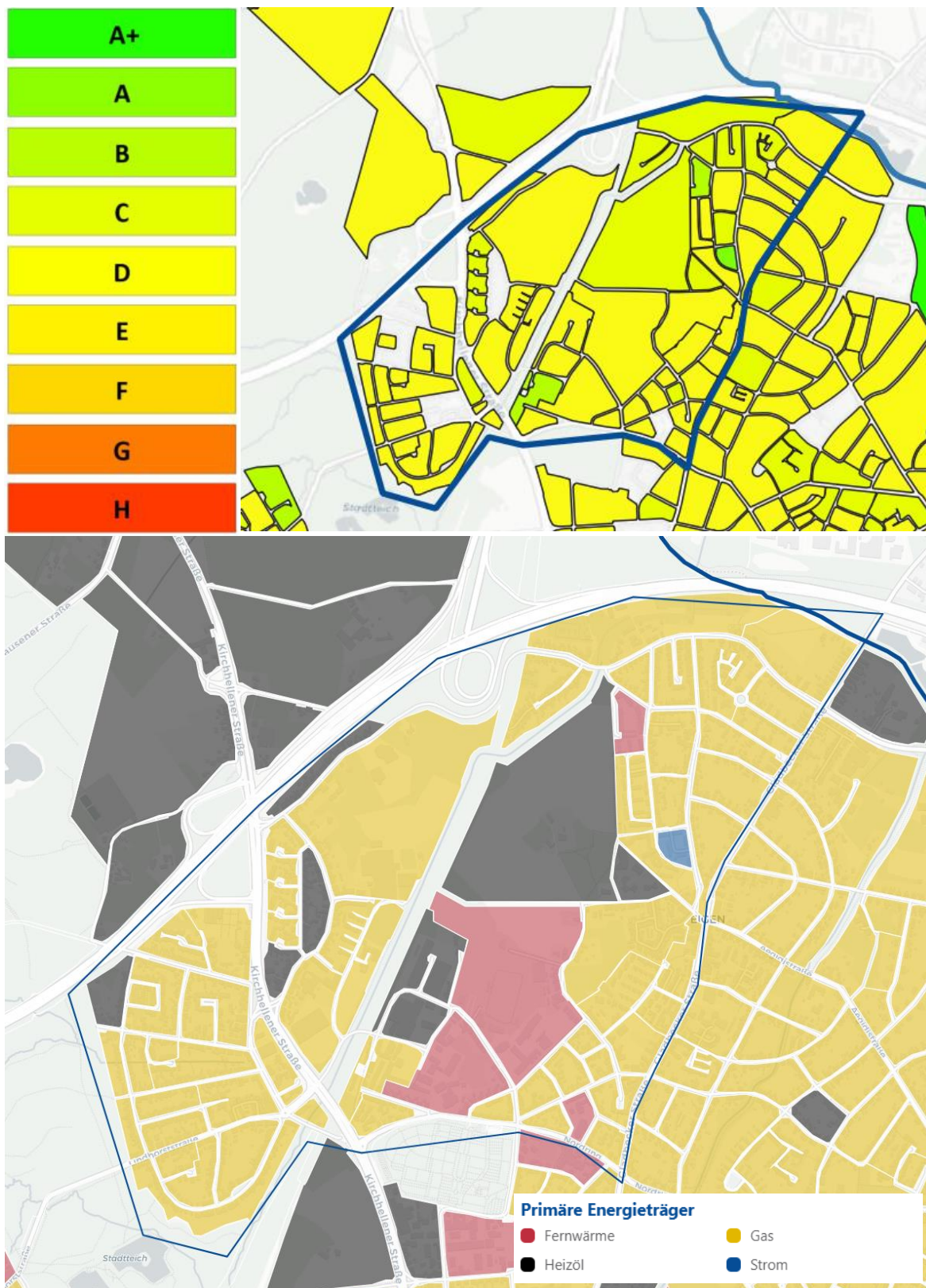


Abbildung 70: Energieeffizienzklasse (oben) und primärer Energieträger (unten) im Fokusgebiet 2 – „kalter“ Eigen.

## Lösungsvorschlag für die Transformation

Im Fokusgebiet „Kalter Eigen“ bestehen bereits günstige Voraussetzungen für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung, da das Gebiet in weiten Teilen durch eine bestehende Fernwärmeleitung erschlossen ist, die von Iqony betrieben wird. Diese Infrastruktur soll schrittweise weiter ausgebaut werden, sodass sich perspektivisch ein zunehmender Anteil der Gebäude an das Fernwärmenetz anschließen kann. Nach dem Zielbild der Wärmeplanung wird im Jahr 2045 rund 19,4 % des Wärmebedarfs im Fokusgebiet durch Fernwärme gedeckt.

Für den weiteren Netzausbau sind zudem Ankerkunden von besonderer Bedeutung, da diese durch eine hohe und kontinuierliche Wärmeabnahme maßgeblich zur wirtschaftlichen Tragfähigkeit neuer Netzabschnitte beitragen. Vor diesem Hintergrund gewinnt neben dem Netzausbau insbesondere die Verdichtung bestehender Netzbereiche an Bedeutung, da zusätzliche Leitungserweiterungen aufgrund der hohen Tiefbaukosten mit erheblichen Investitionen verbunden sind. Deshalb legt die Iqony in diesem Gebiet ihren Fokus auf die Verdichtung des bereits bestehenden Fernwärmenetzes.

Gleichzeitig ist aufgrund der Gebiete mit einem hohen Anteil EFH/ZFH davon auszugehen, dass nicht alle Gebäude wirtschaftlich an die Fernwärme angeschlossen werden können. Vor diesem Hintergrund kommen weiterhin dezentralen Versorgungslösungen eine zentrale Bedeutung für die Defossilisierung des Fokusgebiets zu.

Der maßgebliche Energieträger für diese dezentralen Lösungen ist Strom, insbesondere in Form strombasierter Wärmeerzeugungssysteme wie Wärmepumpen. Diese sollen nach dem Zielbild der Wärmeplanung bis zum Jahr 2045 rund 76 % des Wärmebedarfs im Fokusgebiet decken. Damit ergibt sich für den Kalten Eigen ein kombinierter Transformationspfad, der sowohl auf die Verdichtung der Fernwärme als auch auf den verstärkten Einsatz dezentraler, strombasierter Lösungen setzt.

Zur Unterstützung dieses Transformationspfades ist es sinnvoll, im Fokusgebiet eine integrierte Beratungsinitiative umzusetzen, die sowohl potenzielle Fernwärmeanschlüsse als auch dezentrale Versorgungslösungen adressiert. Ziel ist es, Eigentümerinnen und Eigentümer frühzeitig zu informieren, Investitionsentscheidungen zu erleichtern und Hemmnisse bei der Umstellung auf klimafreundliche Heizsysteme abzubauen. Die Beratungsinitiative umfasst verschiedene inhaltliche Bausteine und wird über aufeinander aufbauende Umsetzungsschritte sowie differenzierte Kommunikationskanäle realisiert, um eine möglichst breite Wirkung im Quartier zu erzielen.

## Umsetzungsschritte

Für die Umsetzung des Transformationspfades im Fokusgebiet Eigen ist eine frühzeitige Aktivierung der Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer erforderlich. Ein zentraler erster Schritt besteht darin, den individuellen Handlungsbedarf transparent zu machen. Hierzu sollten Eigentümer motiviert werden, das Baujahr ihrer bestehenden Heizungsanlage zu ermitteln, beispielsweise anhand von Typenschildern an der Heizung oder durch Rückfrage bei Schornsteinfegern oder Heizungsfachbetrieben, um sich dann konkret beraten zu lassen.

Vor dem Hintergrund einer typischen technischen Lebensdauer von Heizungsanlagen von rund 20 Jahren lässt sich aus dem Alter der Anlage frühzeitig ein potenzieller Handlungsbedarf für einen anstehenden Heizungstausch ableiten. Insbesondere bei älteren, ausschließlich fossil betriebenen Heizsystemen ist darauf hinzuweisen, dass diese zwar weiterhin repariert werden dürfen, ein Neueinbau fossiler Heizungen jedoch nicht mehr zulässig ist, gem. § 71 Abs. 1 GEG. Dadurch entsteht ein zeitlicher Entscheidungsdruck, der im Rahmen der Umsetzung gezielt adressiert werden sollte.

Für Gebäude mit grundsätzlicher Eignung für eine leitungsgebundene Versorgung und Interesse an einem Fernwärmeanschluss ist es sinnvoll frühzeitig den Kontakt zum Netzbetreiber Iqony herzustellen. Eine frühzeitige Interessensbekundung kann dazu beitragen, Netzverdichtungspotenziale zu identifizieren und in die weitere Ausbauplanung einzubeziehen. Zur Interessensbekundung hinsichtlich eines Fernwärmeanschlusses bei Iqony steht der folgende Link zur Verfügung: <https://fernwaerme.iqony.energy/de/fernwaerme-fuer-sie/anfragen>

Gemeinsame Veranstaltungen mit Iqony und ELE sind wünschenswert.

Begleitend dazu sollten Eigentümer, für deren Gebäude ein Fernwärmeanschluss mittelfristig nicht realistisch ist, über dezentrale Versorgungsoptionen, insbesondere strombasierte Lösungen wie Wärmepumpen, informiert werden. Die Umsetzungsschritte zielen damit insgesamt darauf ab, Lock-in-Effekte zu vermeiden, Planungssicherheit zu schaffen und Investitionsentscheidungen frühzeitig in Richtung einer klimafreundlichen Wärmeversorgung zu lenken.

### Beteiligte Akteure

Die Verantwortlichkeit für die Umsetzung der Beratungsinitiative im Fokusgebiet Kalter Eigen muss neu geschaffen werden.

Neben der Verwaltung sind weitere Multiplikatoren einzubinden. Dazu zählen insbesondere die lokal ansässigen Ansprechpartner der beratenden Berufe, wie Energieberater, Schornsteinfeger und Installateure. Aus der Reihe der Energieversorger der Region wie der ELE sind vor allem die Ansprechpartner für dezentrale Wärmeversorgungslösungen im Contracting sowie der Netzbetreiber einzubeziehen.

Darüber hinaus kommt der Iqony als Betreiber des Fernwärmenetzes eine zentrale Rolle zu. Insbesondere im Hinblick auf die Verdichtung des bestehenden Fernwärmenetzes sowie die Prüfung und Umsetzung potenzieller Anschlussmöglichkeiten ist Iqony als zentraler Ansprechpartner in die Beratungsinitiative einzubinden.

### Zeit- und Kostenschätzung

- |             |   |
|-------------|---|
| Monat 01    | Abstimmung zwischen Stakeholdern zur Ausgestaltung der Beratungsinitiative „Wärme in Eigen“                                       |
| Monat 02–03 | Definition der Beratungsinhalte (Fernwärme Eigen, Wärmepumpen Eigen), Zielgruppenabgrenzung, Kommunikationskonzept                |
| Monat 04–05 | Erstellung Informationsmaterialien (Flyer, Website, Verlinkung Iqony FW Eigen), Einbindung lokaler Multiplikatoren                |
| Monat 06    | Öffentliche Informationsveranstaltung „Zukunft Wärme in Eigen“ (FW-Verdichtung, Heizungstausch, Fördermöglichkeiten)              |
| Monat 07–10 | Durchführung individueller Beratungsangebote im Fokusgebiet Eigen, Sammlung von Interessensbekundungen (FW / dezentrale Lösungen) |
| Monat 11–15 | Verstetigung der Beratungsinitiative, vertiefende Einzelberatungen, Nachsteuerung der Kommunikation                               |
| Monat 16    | Evaluation und ggf. Überführung der Ergebnisse  |

Für die Umsetzung der Beratungsinitiative wird ein Budget von rund € 15.000-25.000 veranschlagt. Das Budget umfasst ausschließlich die extern zu vergütenden Leistungen und schließt die Personalkosten für Eigenleistungen der Verwaltung ausdrücklich nicht ein. Berücksichtigt werden unter anderem externe Unterstützungsleistungen bei der Gestaltung und Pflege der Internetpräsenz, der Sammlung und Aufbereitung relevanter Informationsinhalte, der Erstellung von Informationsmaterialien wie Flyern, die Vergütung von Kooperationspartnern im Rahmen von Informationsveranstaltungen sowie Raum- und Veranstaltungstechnik und Kosten für Energieberatungsleistungen. Hier böte sich ein Antrag im Rahmen des KfW 432 Förderprogramms an.

### Finanzierungsmöglichkeiten

Die Finanzierung des Beratungsangebots kann zum Teil über die Schlüsselzuweisungen des Landes NRW für die Erstellung der Wärmeplanung erfolgen. Beratungsleistungen zur Energieberatung werden aus BAFA-Mitteln mitfinanziert und zusätzlich können bei Inanspruchnahme von KfW Förderprogrammen auch Beratungsleistungen bezuschusst werden.

## Verstetigung und Controlling

Die Aufstellung des Wärmeplans ist nur der erste Schritt auf dem Weg eines langfristigen Defossilisierungspfades. Er dauert mehrere Dekaden und hat die grundlegende Änderung der Versorgungsstrukturen zur Folge. Sowohl die Darbietung der Wärmeversorgung als auch die Energieträger und Technologien der Wärmeerzeugung müssen sich in den meisten Gebäuden in Bottrop grundlegend ändern.

Für eine koordinierte Transformation von Erzeugungs-, Leitungs- und Nachfrageseite sind neue Steuerungsinstrumente erforderlich. Dazu ist es nicht ausreichend, einen einmaligen Plan aufzustellen, sondern es werden zusätzliche Instrumente und Institutionen benötigt, die den Umsetzungsprozess kontinuierlich begleiten.

Verstetigungs- und Controllingkonzept definieren, wie Weiterführung und Fortschreibung der Wärmeplanung in der Kommune längerfristig organisiert werden sollen. Zentral dafür ist der Aufbau von Organisationsstrukturen. Im Rahmen dieser Organisationsstrukturen werden Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten in der Verwaltung sowie ein Zeitplan für die konkrete Umsetzung von Maßnahmen benannt. Eine periodische Kontrolle des Umsetzungsstandes sowie die Etablierung von Berichtspflichten sollen sicherstellen, dass die Umsetzung der Maßnahmen nachgehalten wird.

Organisationsstrukturen zur Institutionalisierung von Verstetigung und Controlling müssen dabei nicht neu geschaffen werden, sondern können in bestehende Strukturen integriert werden, wobei neues Personal wegen des neuen regelmäßigen Arbeitsaufkommens notwendig ist. In Bottrop ist die Aufgabe der Wärmeplanung beim FB Stadterneuerung angesiedelt. Der FB Stadterneuerung ist als Fachbereich Bestandteil des Dezernats IV für Bau, Planung und Umwelt. Das Team Klimastadt war federführend für die Aufstellung der Planung verantwortlich und übernimmt künftig die Umsetzungsverantwortung sowie die regelmäßige Fortschreibung der Wärmeplanung als Stabsfunktion.

Das Aufgabenspektrum des Team Klimastadt in Bottrop wird muss um die Aufgabe des Wärmewendemanagements zur Umsetzungsbegleitung der Wärmeplanung erweitert und diese Aufgabe damit fest in den Verwaltungsprozessen der Stadt Bottrop verankert.

Zu den neuen Aufgaben gehören u. a.:

- Treiber und Initiator eines aktiven Stakeholdernetzwerkes für den Austausch zwischen Energieversorgern, Einspeisern und Nutzern sowie zur Information der Bürger
- Nachverfolgung der Erreichung der in der kommunalen Wärmeplanung festgelegten Ziele
- Einrichtung einer festen Arbeits-/Steuerungsgruppe in Form des Projektisches Klimastadt, Organisation von regelmäßigen Wärmeplanungsmeetings und Beratung über den Fortschritt sowie (falls notwendig) die Anpassung von Maßnahmen und Aktivitäten der Kommune
- Ausbau und Bündelung der Beratung und Quartiersarbeit, z. B. für die Beteiligung der Bevölkerung an der Gestaltung des Quartiers sowie Berücksichtigung ihrer Anliegen und Wünsche (KSK 2.0)
- Anfertigung und Veröffentlichung eines regelmäßigen Sachstandsberichts der Kommune zum Stand der Umsetzung der KWP, insbesondere der Fortschritt in der Umsetzung der Maßnahmen der KWP sowie Änderungen in den Plänen der Kommune mit Bezug zur Wärmeversorgung sollten darin enthalten sein
- Wünschenswert wäre die Einrichtung einer Koordinierungsstelle zu Fragen wie finanzielle Förderungen, Energie-Effizienz-Beratung etc.

Die Stadt Bottrop hat die skizzierten Verstetigungsaktivitäten mit der TOP-Maßnahme 5 – Fortlaufende KWP-Meetings im Rahmen des Projektisches Klimastadt – bereits im Wärmeplan angelegt.

Mit der Wahl des Fokusgebietes 1 Kirchhellen und dem damit verbundenen Informations- und Beratungsangebot wurde zudem der Grundstein für eine auf andere Gebiete übertragbare

Umsetzungsbegleitung gelegt. In Kirchhellen sollen im Rahmen der Beratungsinitiative exemplarisch Lese- und Interpretationshilfen zum Wärmeplan sowie zu den Versorgungsmöglichkeiten in den dezentralen Gebieten gelegt werden. Die Frage „Und was heißt das jetzt für mich“ wird mit der Beratungsinitiative (Wärmepumpe) plastisch und nachvollziehbar für die Gebäudeeigentümer:innen nachgegangen. Die gesammelten Erfahrungen mit dezentralen Heizsystemen aus dem Fokusgebiet werden analysiert, bewertet und auf andere dezentrale Eignungsgebiete in Bottrop übertragen.

Besonderes Augenmerk legt die Stadt Bottrop auf die Verstärkung des Dialogs mit der Industrie und der örtlichen Wohnungswirtschaft. Die Verwaltung hat im Stakeholderdialog während der Erstellung des Wärmeplans bereits eine sehr aktive Rolle gespielt und die bestehenden Beziehungen zu dieser Gruppe von Stakeholdern darüber vertieft. An dieses Stakeholdermanagement wird mit der Maßnahme 5 – Fortlaufende KWP-Meetings im Rahmen des Projekttisches Klimastadt – angeknüpft und aufgesetzt. Mit der Einrichtung einer festen Arbeits-/Steuerungsgruppe und der Organisation von regelmäßigen Wärmeplanungsmeetings werden die genannten Stakeholder adressiert, ihre Bedürfnisse beachtet und der Dialog zwischen Infrastrukturdarbietung und Infrastrukturnutzung fortlaufend verstetigt. Für diese Umsetzung wird die Schaffung ausreichender Personalressourcen unabdingbar.

Weitere Aufgaben im Rahmen von Verstärkung und Controlling der Wärmeplanung sind u.a.

- Festlegung von Satzungsgebieten (räumlich abgegrenzter Bereich innerhalb einer Kommune mit spezifischen rechtlichen Regelungen) und Entwicklung von Satzungen
- Überarbeitung des Flächennutzungsplans
- Überarbeitung von Bebauungsplänen
- Begleitung von Genehmigungsverfahren

Diese Aufgaben werden dann in den Blick genommen, wenn konkreter Bedarf besteht.

Die Fortschreibung der KWP erfordert zahlreiche Ressourcen. Eine zusätzliche dauerhafte Vollzeitstelle für die Koordinierung ist bis 2045 bzw. bis zur vollständigen Klimaneutralität zu empfehlen. Der genaue Umfang kann gegenwärtig nur abgeschätzt werden und hängt davon ab, mit welcher Intensität die Umsetzung des Wärmeplans vorangetrieben werden soll. Wesentliche Aufgaben, wie die Verfolgung der Top-Maßnahmen in Verbindung mit den Aufgaben in den Fokusgebieten können mit den verfügbaren Ressourcen und zusammen mit externer Unterstützung umgesetzt werden. Erste Schätzungen des zusätzlichen Finanzbedarfes liegen vor.

Beabsichtigt die Stadt eine hohe Umsetzungsdynamik, müssen zusätzliche Ressourcen gebunden werden. Die Verwaltung wird den Ressourcenbedarf in diesem Fall überprüfen.

## Kommunikation, Partizipation und Beteiligung

### Partizipation und Beteiligung von Behörden und Trägern öffentlicher Belange an der Wärmeplanung

Das WPG verpflichtet Bottrop dazu, die Öffentlichkeit sowie alle Behörden und Träger öffentlicher Belange (TöB), deren Aufgabenbereiche durch die Wärmeplanung berührt werden, an der Wärmeplanung zu beteiligen. Besonders relevante Akteure muss Bottrop im Rahmen der Wärmeplanung zwingend frühzeitig und fortlaufend beteiligen. Dazu gehören die Netzbetreiber von bestehenden und zukünftigen Energieversorgungs- und Wärmenetzen sowie übergeordnete Städte oder Gemeindeverbände.

Darüber hinaus kann Bottrop potenzielle Einspeiser von Wärme oder Gas, Großverbraucher, angrenzende Netzbetreiber, angrenzende Gemeindeverbände oder andere Kommunen sowie weitere Einrichtungen und Unternehmen und andere Betroffene im Rahmen ihres pflichtgemäßen Ermessens an der Wärmeplanung beteiligen.

Um die Mitwirkungshandlungen zu realisieren, soll die Stadt den erforderlichen Austausch über entsprechende Austauschforen organisieren und koordinieren. Dazu ist mit dem Projekttsch Klimastadt bereits ein geeignetes Instrument geschaffen worden. Bottrop hat die geforderte Einbindung der wesentlichen Akteure über den gesamten Planungsprozess hinweg realisiert.

Zu Beginn des Planungsprozesses wurde eine Stakeholderanalyse durchgeführt. In diesem Prozessschritt wurden unter Berücksichtigung der in § 7 WPG aufgeführten Gruppen alle lokal relevanten Stakeholder und Akteure in Bottrop identifiziert.

Für die relevanten Stakeholder und Akteure wurden verschiedene Beteiligungsformate mit unterschiedlichen Kommunikationsinhalten entwickelt, um die Einbindung in den Planungsprozess adressatengerecht durchzuführen.

### Realisierte Beteiligungsformate für Behörden und TöB

Im Planungsverlauf hat die Stadt Bottrop verschiedene Beteiligungsformate realisiert und dabei die verschiedenen Stakeholder in den Planungsprozess eingebunden, eine ausführliche Liste der durchgeführten Beteiligungsformate ist im Anhang aufgeführt.

### Information und Beteiligung der Öffentlichkeit

Ziel der Wärmeplanung ist es, allen Nutzer:innen von Energie zur Wärmebereitstellung eine Vorstellung von den künftigen Wärmeversorgungsstrukturen zu geben. Dabei wird der Ausblick nicht nur für das Zieljahr einer defossilisierten Versorgung im Jahr 2045 dargestellt, sondern ebenso in Stützjahren, um den Transformationspfad deutlich zu machen.

Viele Nutzer:innen sind unsicher hinsichtlich der verfügbaren technischen Möglichkeiten der Versorgung. Zudem bestehen Bedenken bezüglich der Kostenbelastung durch die Transformation der Wärmeversorgung sowie möglicher Lücken in der Versorgungssicherheit. Die Aufgabe der Wärmeplanung und der zugehörigen Kommunikation besteht darin, diese Unsicherheiten zu adressieren, einen belastbaren Transformationsplan zu präsentieren und Planungssicherheit zu gewährleisten.

Während die relevanten Stakeholder bereits im Prozess der Erstellung der Wärmeplanung involviert sind, muss die Öffentlichkeit individuell in Informationsveranstaltungen sowie über die kommunalen Kommunikationskanäle umfassend informiert werden. Für Bottrop und Gladbeck fand am 10.02.2026 eine gemeinsame online Bürgerinformationsveranstaltung statt, bei der die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt wurden.

Mit Abschluss der Wärmeplanung und der Vorlage des Wärmeplans gibt es eine flankierende Kommunikation über die Website der Stadt Bottrop gemeinsam mit den Städten Gelsenkirchen und

Gladbeck ([www.waermeplan-el.de](http://www.waermeplan-el.de)). Das Kernergebnis der Wärmeplanung in Bottrop wird zusammenfassend über die Karte der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete beschrieben, vgl.

Abbildung 71:

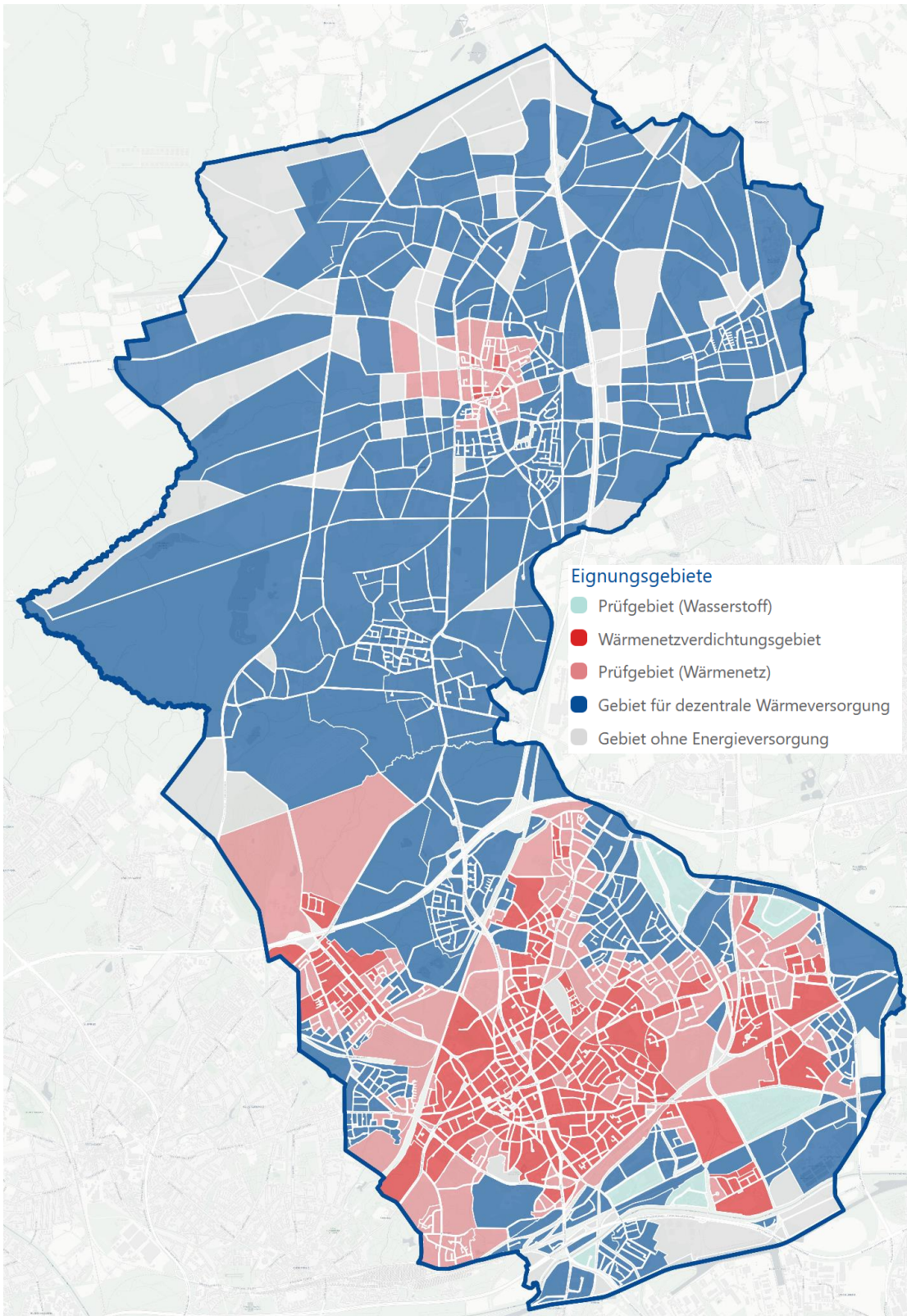


Abbildung 71: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Bottrop 2045 (Baublockebene).

Die Karte der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete zeigt baublockscharf an, welche Wärmeversorgungsart künftig in Bottrop wahrscheinlich sein wird.

Die Karte kann durch die Öffentlichkeit wie folgt interpretiert werden:

### **Liegt mein Haus in einem blau gefärbten Bereich (Dezentrale Wärmeversorgung)?**

In diesem Fall ist eine dezentrale Versorgung, vorwiegend über strombasierte Versorgungstechnologien, wahrscheinlich. Gebäudeeigentümer:innen müssen sich langfristig darauf einstellen, dass die gas- oder ölbasierte Versorgung durch eine Heiztechnologie ersetzt werden muss, die auf Erneuerbaren Energien basiert, z.B. eine Wärmepumpe. Flankierende Maßnahmen an der Gebäudehülle sind dabei mit zu berücksichtigen.

Welche Heizungstechnologie sinnvollerweise zum Einsatz kommen sollte, hängt vom Gebäudetyp, dem Baualter, dem Sanierungszustand und der Art der Nutzung ab. Sprechen Sie hierzu am besten mit einer Energieberater:in, z. B. aus dem SHK-Handwerk oder den Schornsteinfeger:innen.

### **Liegt mein Haus in einem rot gefärbten Bereich (Wärmenetzverdichtungsgebiete)?**

Die dunkelrot eingefärbten Gebiete sind Gebiete, in denen bereits ein Wärmenetz liegt. Hier kann in Zukunft eine Verdichtung des vorhandenen Wärmenetzes erfolgen. Das heißt, dass das Wärmenetz ausgebaut und damit der Anschluss von neuen Gebäuden ermöglicht wird. Als Gebäudeeigentümer:in haben Sie sehr wahrscheinlich die Möglichkeit, mit Ihrem Gebäude in ein Wärmenetz zu wechseln. Eine Verpflichtung zum Anschluss Ihres Gebäudes an ein Wärmenetz besteht nicht. Sollten Sie Interesse an einem Anschluss an das Wärmenetz haben, wenden Sie sich an den jeweiligen Vertrieb und bitten Sie um ein Angebot oder wenden Sie sich zuvor an einen Energieberater:in um zu bewerten, welche Heizungswahl für Ihr individuelles Gebäude die richtige ist. Bei kleineren Gebäuden mit guter Energieeffizienz ist es sehr wahrscheinlich, dass die Wärmepumpe eine effizientere Heizungsalternative darstellt.

Nach Wärmeplanungsgesetz sind die Wärmenetzbetreiber dazu verpflichtet bis zum 31.12.2026 einen Wärmenetzausbau und -defossilisierungsfahrplan zu erstellen. Das heißt die Wärmenetzbetreiber arbeiten derzeit mit Hochdruck an einer konkreten Trassenplanung, um Ausbaugebiete und deren zeitlichen Priorisierung vorlegen zu können. Beobachten Sie die jeweiligen Webseiten der Wärmenetzbetreiber, um über Konkretisierungen zur Trassenplanung informiert zu werden.

Sollte Ihre Bestandsheizung noch funktionsfähig sein, warten Sie auf die Konkretisierung der Trassenplanung, um Ihr Gebäude in der Zukunft an die Wärmenetze anschließen zu können. Haben Sie dringenden Handlungsbedarf, weil Ihre Heizung dringend ersetzt werden muss, erkundigen Sie sich dennoch bei den Wärmenetzbetreibern nach einer Zwischenlösung zur Wärmeversorgung, um den Zeitpunkt bis zum möglichen Wärmenetzanschluss zu überbrücken. Je konkreter die Trassenplanung der Wärmenetzbetreiber, desto sicherer können Sie als Gebäudeeigentümer:in die Option Wärmenetz berücksichtigen.

Sobald eine straßenscharfe Konkretisierung der Trassenplanung von den Wärmenetzbetreibern vorliegt, soll die Wärmeplanung aktualisiert und die Karten zur Gebietseinteilung der Stadt Bottrop detailliert werden.

### **Liegt mein Haus in einem rosa gefärbten Bereich (Prüfgebiet Wärmenetz)?**

Ist Ihre Bestandsheizung noch funktionsfähig, warten Sie mit der Heizungswahl, bis klar ist, ob sich in Ihrem Prüfgebiet ein Wärmenetz realisieren wird.

Ist Ihre Bestandsheizung defekt und muss dringen ausgetauscht werden, handeln Sie wie die Gebäudeeigentümer:innen im blauen Gebiet.

## Liegt mein Haus in einem türkis gefärbten Bereich (Prüfgebiet Wasserstoff)?

In den eingefärbten Bereichen befinden sich hauptsächlich Industrieunternehmen die für Ihre Defossilisierung zum Teil Wasserstoff benötigen könnten. Deshalb wurden in diesen Gebieten Prüfgebiete für Wasserstoff eingeteilt. Da weiter geprüft werden muss ob diese Unternehmen zukünftig mittels Wasserstoff defossilisieren.

## Mein Haus ist heute gasversorgt. Warum gibt es 2045 kein Gas- oder Wasserstoffnetz in der Wärmeplanung der Stadt Bottrop?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) schreibt vor, dass ab dem 01.01.2045 keine Heizkessel mehr mit fossilen Brennstoffen wie beispielsweise Erdgas betrieben werden dürfen. Aus diesem Grund ist ab diesem Zeitpunkt die Versorgung über ein klassisches Erdgasnetz nicht mehr realistisch, da es keine Abnehmer mehr für das Erdgas geben wird. Die Simulation der Entwicklung des Wärmemarktes in Bottrop zeigt einen kontinuierlichen Rückgang der Gasnachfrage bis zum Zieljahr 2045. Gründe hierfür sind unter anderem steigende Gaspreise infolge höherer CO<sub>2</sub>-Steuern sowie zunehmender Netzentgelte – letztere steigen, wenn immer weniger Nutzer die Kosten für das Erdgasnetz tragen müssen.

Wie künftig mit der bestehenden Gasnetzinfrastruktur umgegangen wird, liegt in der Verantwortung des Netzbetreibers. Derzeit ist jedoch nicht davon auszugehen, dass das Gasnetz flächendeckend auf Wasserstoff umgestellt wird. Insbesondere ist das Gasnetz im Bottroper Süden aus technischer Sicht nicht ohne Weiteres für Wasserstoff nutzbar. Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurde der Neubau eines Wasserstoffnetzes zur primären Versorgung industrieller Verbraucher geprüft. Wohngebäude konnten sich in der Simulation ebenfalls an das Wasserstoffnetz anschließen, taten dies aber nur in geringem Maße. Die Gründe dafür liegen in den aktuell sehr hohen Kosten und der begrenzten Verfügbarkeit bis zum Jahr 2045, sodass Wasserstoff flächendeckend weder in der Industrie noch in Wohngebäuden eine wesentliche Rolle spielen wird. Ausnahmen hiervon betreffen insbesondere den stofflichen Einsatz von Wasserstoff, z. B. in der Stahl- oder Chemieindustrie.

## Nächste Schritte zum abgeschlossenen kommunalen Wärmeplan

### Verabschiedung des Wärmeplans

Das Wärmeplanungsgesetz verpflichtet die Stadt Bottrop alle Ergebnisse des Planungsprozesses, namentlich die Bestands- und Potenzialanalyse, das Zielszenario, die Gebietseinteilung sowie die Umsetzungsmaßnahmen in einem Wärmeplan zusammenzufassen. Mit der Vorlage dieses Wärmeplans wird der Zeitpunkt der Fertigstellung der Wärmeplanung dokumentiert.

Gem. § 23 Abs. 3 WPG soll der Wärmeplan durch das nach Maßgabe des Landesrechts zuständige Gremium oder die zuständige Stelle beschlossen und anschließend im Internet veröffentlicht werden. Der Wärmeplan hat keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten. Mit der Verabschiedung der Wärmeplanung ohne weitere flankierende Maßnahmen durch den Rat wäre keine vorzeitige Wirksamkeit der Anforderungen des GEG nach Einbindung von 65 % erneuerbaren Energien verbunden.

Das in der Stadt Bottrop zuständige Gremium für die Verabschiedung des Wärmeplans ist der Rat der Stadt Bottrop. Die Vorstellung der Ergebnisse der Wärmeplanung im Rat soll im Frühjahr 2026 erfolgen, es ist angedacht, dass der Rat in der Lage ist, die Wärmeplanung vor der Sommerpause zu beschließen.

Das WPG sieht vor, den Entwurf des Wärmeplans vor seiner Beschlussfassung durch die Stadtvertretung auszulegen, um der Öffentlichkeit, die in ihren Aufgabenbereichen berührten Behörden, Träger öffentlicher Belange und die in § 7 Absatz 2 und 3 genannten Beteiligten nach Veröffentlichung dieses Entwurfs die Möglichkeit der Einsichtnahme und der Stellungnahme zu geben. Die Frist der Möglichkeit zur Stellungnahme beträgt mindestens einen Monat, bei wichtigem Grund auch länger.

Um den skizzierten Anforderungen des WPG gerecht zu werden, wird die Karte der Wärmeversorgungsgebiete zusammen mit dem hier vorgelegten Gutachten vor Beschlussfassung auf der Internetseite der Stadt Bottrop veröffentlicht, um Einsichtnahme und Stellungnahmen zu ermöglichen. Die Veröffentlichung wird mit einer flankierenden Information und Kommunikation einhergehen. Dazu dient insbesondere die im Februar 2026 durchgeführte Bürger:innen-Informationsveranstaltung. Das Informationsformat wird genutzt, um die Öffentlichkeit auf die Möglichkeit der Einsicht- und Stellungnahme hinzuweisen.

### Keine Ausweisung von Gebieten gem. § 26 WPG

Die Stadt Bottrop plant explizit, nicht von der Ausweisung von Wärmenetzgebieten gem. § 26 WPG in Verbindung mit dem GEG, Gebrauch zu machen. Diese Gebietsausweisung wäre gesondert vorzunehmen und erforderte einen zusätzlichen Beschluss, der wiederum Rechtsfolgen nach sich zöge.

Das GEG umfasst Vorgaben und Konkretisierungen, die ihre Wirkung auf der Ebene des Einzelgebäudes entfalten. Es richtet sich insbesondere an Gebäudeeigentümer:innen (Bauherren, Eigentümer, Beauftragte des Bauherren oder des Eigentümers) und macht Vorgaben zu baulichem Wärmeschutz und zur Heiztechnik. Im GEG sind beispielsweise Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle beschrieben oder an die der Heizungsanlage definiert. Als wichtigste Regelung ist hier § 71 Abs. 1 GEG zu nennen, der eine 65 % EE-Vorgabe für neue Heizungsanlagen seit 2024 in Neubauten in Neubaugebieten sowie ab dem 01.07.2026 in Bestandsgebäuden vorsieht. Die Pflichten des GEG sind von allen Gebäudeeigentümer:innen einzuhalten.

Anders als aus den Regelungen des GEG folgen aus dem WPG keine Pflichten für die Gebäudeeigentümer:innen zur Nutzung einer bestimmten Wärmeversorgungsart (z. B. dezentrale Versorgung statt Wärmenetz). Gleiches gilt für potenzielle Anbieter von Wärmenetzen: Es bestehen keine Verpflichtungen in dem betreffenden Gebiet eine entsprechende Wärmeversorgungsinfrastruktur zu errichten und zu betreiben. Die Regelungen eines möglichen

Anschluss- und Benutzungszwangs an Fernwärmeeinrichtungen nach jeweiligem Landesrecht bleiben unberührt. Ein Wärmeplan (auch ein beschlossener und bei der Genehmigungsbehörde eingereicher Plan) gem. § 23 WPG schaltet das GEG noch nicht scharf, solange keine Gebietsausweisung gem. § 26 WPG erfolgt ist.

## **Der Wärmeplan der Stadt Bottrop ist unverbindlich und löst keine Rechtsfolgen aus.**

### **Auswirkungen von GMG und EnWG auf die KWP (Stand: April 2026):**

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) wird momentan novelliert; bislang liegen nur unverbindliche Eckpunkte des neuen Gebäudemodernisierungsgesetzes (GMG) vor. Solange die Novellierung nicht in Kraft ist, gilt das GEG.

Auch das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) wurde an geltendes europäisches Recht angepasst.

Die wichtigsten Punkte der Novellierung des EnWG

- Regelungen für die zukünftigen Verteilernetzentwicklungspläne. Dieses neue, langfristig angelegte Planungsinstrument ermöglicht den Betreibern der Gasverteilernetze eine nachfragebasierte, technologieoffene Planung und (Weiter-)Nutzung der Gasnetze. Die zukünftigen planerischen Entscheidungen zu den Verteilernetzen sollen regional oder lokal erfolgen, unter Berücksichtigung der jeweiligen Gegebenheiten vor Ort. Sollte die Gasnachfrage in den Kommunen oder Regionen in Zukunft stark sinken, können Gasleitungen perspektivisch umgenutzt oder stillgelegt werden. Dabei ist zu gewährleisten, dass die Energieversorgung für die betroffenen Verbraucher durchgängig voraussehbar, transparent, planbar, sicher und bezahlbar bleibt. Neben langjährigen Vorlaufzeiten (mindestens zehn Jahre) und Informationspflichten ist vorgesehen, dass beabsichtigte Trennungen von Gasnetzanschlüssen unzulässig sind, wenn absehbar ist, dass im Zeitpunkt der beabsichtigten Trennung keine alternative Wärmeversorgung zur Verfügung stehen wird. Der Gesetzesentwurf enthält auch Regelungen, um einen Rückbau dauerhaft außer Betrieb genommener Gasleitungen zu vermeiden.
- Der Gesetzesentwurf enthält schließlich Regelungen für Biomethanerzeugungsanlagen, insbesondere einen zeitlichen Netzanschlussvorrang.
- Bei einer geplanten Trennung eines Netzanschlusses (z.B. im Falle einer Umnutzung für Wasserstoff oder Stilllegung einer Gasleitung) soll für Biomethan-Bestandsanlagen eine verlängerte Frist von 20 Jahren ab Inbetriebnahme gelten.

Die Unterschiede GEG-GMG sind:

Bislang (März 2026) liegt nur ein Eckpunktepapier vor; dies sieht vor:

- Die pauschale 65%-Regel für Neu- und Bestandsbauten soll entfallen, ebenso Betriebsverbote bestimmter Heizungen.
- Die GEG-Regelungen §§ 71–71p sowie § 72 (Novelle 2023) sollen gestrichen werden.
- Beim Heizungstausch soll es einen technologieoffenen Katalog geben (u. a. Wärmepumpe, Fernwärme, Hybrid, Biomasse; weiterhin auch Gas/Öl).
- Wer ab Inkrafttreten neu Öl- oder Gasheizungen einbaut, muss diese ab 1. Januar 2029 mit einem steigenden Anteil klimafreundlicher Brennstoffe betreiben („Bio-Treppe“).

Start: mindestens 10% ab 2029, weitere Anstiege bis 2040 in drei Stufen (noch ohne Details im Eckpunktepapier).

- Ab 2028 soll eine moderate Quote bis zu 1% starten, verpflichtend für Inverkehrbringer (Gas/Heizöl), bilanziell erfüllbar; Anrechnung auf die Bio-Treppe ist vorgesehen.
- Förderung bleibt politisch zugesagt, mindestens bis 2029.

## Anhang

### Anhang A – Nachweis der realisierten Formate zur Akteuresbeteiligung

#### Auflistung der realisierten Beteiligungsformate

Die Projektgruppe, welche in den regelmäßigen, etwa 4-wöchigem Jour fixe-Terminen (je ca. 2 Std.) sowie zu verschiedenen weiteren Veranstaltungen, darunter der Projektaufakt, mehreren Workshops und zusätzlichen Abstimmungsterminen zusammengekommen ist, besteht aus den folgenden Vertretern der Städte Bottrop, Gelsenkirchen und Gladbeck.

#### › **Bottrop**

Dr. Klaus Rammert-Bentlage, Wasserstoffkoordinator, Wärmeplanung

Helen Cammerzell, Leitung Team Klimastadt

#### › **Gelsenkirchen**

Kai Thiemann, Klimaschutzmanager

Henning Sproßmann, Klimaschutzmanager

Isabelle Willert, Klimaschutzmanagerin

#### › **Gladbeck**

Jürgen Harks

Jörg Piontek-Möller

Alexander Westerwinter

In Tabelle 7 werden die Personen des erweiterten Kernteams unter dem Begriff ‚Kernteam‘ zusammengefasst. Weitere relevante Institutionen und Personen sind zusätzlich aufgeführt.

Tabelle 7: Termine und Veranstaltungen im Rahmen des Projektes zur KWP-Emscher-Lippe

Datum	Termin/Veranstaltung	Inhalt des Termins	Teilnehmende	Umfang
20.02.2025	Vorbereitungstermin	Zeitplan, Projektorganisation	Kernteam	2 h
04.03.2025	1. Jour fixe	Projektorganisation	Kernteam	2 h
05.03.2025	Projekt Kick-Off	Projektorganisation	Kernteam	1,5 h
01.04.2025	2. Jour fixe		Kernteam	2 h
10.04.2025	Stakeholder-Workshop Industrie	Vernetzung Industrie, Städte, Energieversorger	Kernteam, Industrie	2 h
25.04.2025	Projektisch Klimastadtprozess Bottrop	Vernetzung Industrie, Städte, Energieversorger	Verwaltung Bottrop	1,5 h
29.04.2025	3. Jour fixe	Stakeholder WS, Organisation, Datenlieferungen	Kernteam	2 h

27.05.2025	4. Jour fixe	Stakeholder WS, Termine, Datenlieferungen, Überblick Bestands + Potenzialanalyse	Kernteam	1,5 h
24.06.2025	5. Jour fixe	Termine und Organisation, vorläufige Ergebnisse Bestands + Potenzialanalyse	Kernteam	1,5 h
24.06.2025	Ausschuss für Stadtplanung und Umweltschutz Bottrop	Vorstellung des KWP Projekts	Kernteam Bottrop, Ausschussmitg lieder	0,5 h
25.06.2025	Interkommunaler Austausch	Austausch zwischen Vertretern der Städte Essen, Bottrop u. Gelsenkirchen	Kernteam, Vertreter der Stadt Essen	1 h
08.07.2025	Stakeholder WS WoWi	Information über Stand der KWP, identifizieren institutioneller Verbrauchsschwer- punkte	Kernteam, Wohnungswirts chaft	1,5 h
14.07.2025	Austausch Wiss. Park GE	Austausch mit Wissenschaftspark Gelsenkirchen zur Energemarktentwicklun g und Stakeholder- Management	Kernteam Gelsenkirchen, Vertreter des Wissenschafts parks	1,5 h
22.07.2025	Parametrierungs WS   6. Jour Fixe	Vorstellung Simulationsparameter	Kernteam	2,5 h
22.07.2025	Parameter Abstimmung	Abstimmung Simulationsparameter	Kernteam, Netzbetreiber	1,5 h
24.07.2025	Einführung Simergy	Einführung in die Benutzung von simergy	Kernteam	1 h
29.07.2025	Vorstellung Parameter Simulation	Vorstellung eines ersten Simulationsergebnisses mit Standardparametern	Kernteam	1 h
19.08.2025	7. Jour Fixe	Simulationsworkshop 1: Vorstellung von drei Simulationsszenarien	Kernteam	2,5 h
11.09.2025	Austausch Bottrop Wasserstoff	Austausch mit ELE zu Planungen Wasserstoff	Kernteam, ELE	1,5 h
16.09.2025	8. Jour Fixe	Simulationsworkshop 2: Finetuning der Simulationsparameter,	Kernteam	2 h

		neue Termine für Beteiligungsformate		
23.09.2025	Parameter Abstimmung	Definition neuer Szenarien Parameter	Kernteam	2 h
10.10.2025	Simulations-WS mit Netzbetreibern	Vorstellung der neuen Sim. Ergebnisse	Kernteam, Netzbetreiber	1,5 h
14.10.2025	9. Jour fixe	Organisatorisches, Auswahl Zielszenario	Kernteam	1 h
21.10.2025	Maßnahmen-WS Kernteam	Maßnahmenvorauswahl	Kernteam	1 h
27.10.2025	bilaterale Abstimmung ELE	Potenzielle neue Nahwärmenetze	Kernteam	2 h
28.10.2025	Beratungskreis Klima am 28.10. ab 16 Uhr (Gelsenkirchen)		Kernteam Gelsenkirchen, Mitglieder Beratungskreis	2,5 h
28.10.2025	Maßnahmen WS Kernteam	Besprechung der Shortlist	Kernteam	2 h
04.11.2025	Maßnahmen-WS Verwaltung	Diskussion Shortlist Maßnahmen	Kernteam, Verwaltung Gelsenkirchen	2 h
11.11.2025	Jour fixe	WS Vorbereitung Diskussion neue Wärmenetze Gebietseinteilung	Kernteam	2 h
13.11.2025	WS mit Multiplikatoren	Vorstellung erster Ergebnisse	Kernteam, Multiplikatoren	2h
14.11.2025	Maßnahmen-WS Verwaltung	Diskussion Shortlist Maßnahmen	Kernteam, Verwaltung Bottrop	2h
18.11.2025	Haus u. Grund (Bottrop)	Vorstellung erster Ergebnisse	Kernteam, Vertreter Haus u. Grund, Netzbetreiber, Gebäudeeigent ümer	2 h
25.11.2025	Stakeholder WS	Vorstellung vorläufiger Ergebnisse	Kernteam, Netzbetreiber, Wohnungswirts chaft, Industrie	2 h

02.12.2025	Abstimmung Gebietseinteilung Gelsenkirchen		Kernteam Gelsenkirchen	1,5 h
09.12.2025	Jour fixe	Organisatorisches Maßnahmen & Fokusgebiete	Kernteam	2 h
12.12.2025	Abstimmung Termine & Maßnahmen Gladbeck		Kernteam Gladbeck	2 h
14.01.2026	Bürgerinformation Gelsenkirchen		Kernteam Gelsenkirchen, Bürger	1,5 h
10.02.2026	Bürgerinformation Bottrop u. Gladbeck		Kernteam Bottrop und Gladbeck, Bürger	2h

## Einladungen zu den verschiedenen Beteiligungsformaten

### Stakeholder-Workshops

Ziel der Stakeholder-Workshops war der Austausch mit relevanten Unternehmen und Institutionen, die relevante Informationen und Daten für die aktuelle und zukünftige Wärmeversorgung der Stadt Bottrop bereitstellen können. Dazu zählen insbesondere Potenziale aus industrieller Abwärme, das Vorhandensein bereits bestehender oder geplanter, eigenen Wärmelösungen sowie die Möglichkeit der Bereitstellung von nachhaltigen Energieträgern für eine klimaneutrale Wärmeversorgung.

### Parametrierungs-Workshop

Der Parametrierungs-Workshop zielte darauf ab die Simulation von möglichen Zielszenarien bestmöglich vorzubereiten. Dabei wurde den teilnehmenden Personen und Stakeholdern ein Einblick in die verwendeten Simulationsmodelle sowie grundlegenden Annahmen bei der Simulation der Szenarien gewährt. Die in die Berechnungen eingehenden Parameter und Annahmen wurden gemeinsam einem Realitätscheck unterzogen und in ihrer Plausibilität geprüft. Insbesondere bei Fragen der Höhe der Sanierungsrate für Bestandsgebäude, den möglichen Ausbaulängen von Wärmenetzen in km pro Jahr, einem möglichen Einbezug von Wasserstoff, der Frage, ob ein Anschluss- und Benutzungsgebot zielführend sein kann und wann der Wärmeplan bestmöglich durch die Gremien beschlossen werden kann, wurden dabei im Detail erörtert.

Im Ergebnis wurde entschieden, die in 0 beschriebenen Szenarien zu simulieren und als Grundlage für die Auswahl des Zielszenarios genauer zu betrachten.

Am Workshop haben die Personen des Kernteams und Vertreter der Netzbetreiber teilgenommen.

### Simulations-Workshop

Ziel des Simulations-Workshops war die detaillierte Abstimmung zu den drei simulierten Szenarien. Hierbei wurde der Fokus insbesondere auf die Plausibilität und Umsetzbarkeit gelegt und bewertet inwiefern eines der drei Szenarien besser geeignet ist, die Entwicklung des Wärmemarktes bis 2045 realistisch darzustellen als die anderen. Am Workshop haben die Personen des Kernteams und Vertreter der Netzbetreiber teilgenommen.

Im Anschluss an den Workshop wurde nach einer weiteren Iteration der Simulation der drei Szenarien (mit geringfügig angepassten Parametern und Modelleinstellungen) eine gemeinsame Entscheidung zum wahrscheinlichen Zielszenario getroffen.

### Maßnahmen-Workshops

Die Abstimmung zentraler Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmeplanung in der Praxis erfolgte in zwei Maßnahmen-Workshops im Kernteam sowie zwei weitere Workshops mit den Verwaltungen aus Gelsenkirchen und Bottrop. Dabei wurden aus einer Longlist generell möglicher Maßnahmen, individuell relevante Maßnahmen ausgewählt und zu einer Shortlist zusammengestellt. Diese wurden im Einzelnen zunächst nach ihrer generellen Eignung bewertet. Daraus wurden TOP-Maßnahmen-Kandidaten abgeleitet, von denen fünf als finale TOP-Maßnahmen festgelegt wurden (Vgl. 0 sowie 0).

### Anhang B – Datenerhebung

Im Prozess der Datenerhebung wurden von den lokalen Stakeholdern relevante Daten abgefragt und in bilateralen Abstimmungen plausibilisiert. Darunter Messdaten der Netzgebundenen Energieversorgung von den Gas- und Wärmenetzbetreibern, der Industrie und der Wohnungswirtschaft.

## Anhang C – Maßnahmenauswahl

### Longlist der Maßnahmen

Tabelle 8: Ursprüngliche Longlist der betrachteten, generell möglichen Maßnahmen

Nr.	Kategorie/Handlungsfeld	Maßnahmentitel
1	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Erweiterung oder Ausweisung des Wärmenetz-Gestattungsgebietes
2	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Setzung von Standards in Gestattungsverträgen für Wärmenetze
3	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Fern- und Nahwärmesatzung i. V. m. Anschluss- und Benutzungsgebot
4	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Zugang / Regelung für Abwasserwärme
5	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Anpassung der laufenden und künftigen Wegenutzungsrechte für die Gasversorgung
6	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Standardisierung der rechtlichen Genehmigungspraxis (Bauvorhaben, Wasserschutz)
7	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Feuerungsverbote für fossil gefeuerte Heizungssysteme
8	Satzung, Gebote & Standards (SGS)	Frühzeitige 65 % EE-Pflicht in Wärmenetz- und/oder Wasserstoffgebieten
1	Planerische Maßnahmen (PM)	Anpassung Flächennutzungsplan
2	Planerische Maßnahmen (PM)	Aufnahme von Maßnahmen im integrierten Stadtentwicklungskonzept
3	Planerische Maßnahmen (PM)	Energiestandards für Bau- / Modernisierungsmaßnahmen (ökologische Bauleitplanung)
4	Planerische Maßnahmen (PM)	Serielle Sanierung städtischer Liegenschaften und Wohnungsbaugesellschaften
5	Planerische Maßnahmen (PM)	Bereitstellung gemeindeeigener Wegeflächen für die Verlegung von Infrastrukturen
6	Planerische Maßnahmen (PM)	Durchführung von Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze
7	Planerische Maßnahmen (PM)	Erhöhung der Sanierungsrate durch die Erstellung energetischer Quartierskonzepte
8	Planerische Maßnahmen (PM)	Nutzung von Dachflächen öffentlicher Gebäude (z. B. Kirche, Schule) für Energiegewinnung mit Integration in ein Nahwärmenetz
1	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Schaffung der Stelle Klimaschutzmanager:in
2	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Wärmewendemanager:in zur Umsetzung einstellen
3	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Einrichtung Ideen-Managementsystem
4	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Kooperationsvereinbarungen mit Infrastrukturbetreibern
5	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Kooperationsvereinbarungen mit Wohnungsunternehmen
6	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Koordinationsbüro finanzielle Förderungen (Technik, Recht, Förderprogramme)

7	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Koordinationsbüro für ein aktives Stakeholdernetzwerk
8	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Initiierung einer integrierten Infrastrukturplanung
9	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Koordination von Infrastrukturprojekten (Bautätigkeit)
10	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Qualifizierung von Mitarbeitenden in GIS, Energiebilanzen und Planungsverfahren
11	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Fortlaufende Wärmeplanungsmeetings
12	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Energiecheck und Beratung für kleine und mittlere Unternehmen
13	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Steuerung der kommunalen Unternehmen mit der Zielstellung Wärmewende
14	Flankierende & Koordinierende Maßnahmen (FM)	Gründung eines offiziellen Netzwerks der Klimaschutzverantwortlichen (kommunenübergreifend)
1	Förderungen (FÖ)	Erstellung eines Fonds zur Risikoabsicherung der Infrastrukturtransformation
2	Förderungen (FÖ)	Ausbau Förderung Modernisierung mit Fokus auf Mehrfamilienhäusern und geringen Mietspiegel
3	Förderungen (FÖ)	Förderungen von Wärmenetzanschlüssen
4	Förderungen (FÖ)	Förderungen von Wärmepumpen
1	Kommunikation (KOM)	Information der Bürger:innen zu Sanierungs-, Technologieoptionen und Fördermitteln
2	Kommunikation (KOM)	Begehungstermin Biogasanlage (oder andere Wärmeerzeuger) für Bürger / potenzielle Betreiber (Best-Practice aufzeigen)
3	Kommunikation (KOM)	Bürgerbeteiligung bei Infrastruktur- & Bauprojekten
4	Kommunikation (KOM)	Informations-Website für die Wärmewende
5	Kommunikation (KOM)	Online-Plattform mit GIS-Daten / Adresseingabe und "Lead" für alle Anfragen, Eingabe von Infos zum Gebäude
6	Kommunikation (KOM)	Kommunikationskampagne zur Notwendigkeit der Wärmewende
7	Kommunikation (KOM)	Öffentliche Kommunikation der ermittelten Potenziale & Leuchtturm-Projekte
8	Kommunikation (KOM)	Kampagne zu Good-Practice-Beispielen privater Haushalte
9	Kommunikation (KOM)	Ausbau und Bündelung der Beratung und Quartiersarbeit in einer zentralen Anlaufstelle
10	Kommunikation (KOM)	Einzelanschreiben an Bürger:innen mit Hinweis auf Perspektiven der Wärmeversorgung vor Ort (insb. Quartiere)
11	Kommunikation (KOM)	Schornsteinfeger und Installateure beraten im Sinne der KWP
12	Kommunikation (KOM)	Jährlicher Sachstandsbericht zum Stand der Umsetzung der KWP

13	Kommunikation (KOM)	Kampagne zur Suffizienz
14	Kommunikation (KOM)	Einrichtung einer Infowebseite, eines Newsletters inkl. Infovideos zu Sanierungen und Heizsystemen
15	Kommunikation (KOM)	Anonyme Bürger:innen- Befragung zu Präferenzen der Wärmeversorgung
16	Kommunikation (KOM)	Nachbarn rekrutieren Nachbarn für Wärmenetze
1	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Industrielle Abwärme
2	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Solarthermie
3	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Flussthermie
4	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Abwasserwärme
5	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Geothermie
6	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Iterative Bewertung Wasserstoff
7	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Biomasse einschränken. bspw. über Einschränkung von Kleinfeuerungsanlagen
8	Wärmequellen & Energieträger (WQ)	Grüne Gase (als Brückentechnologie)

### Shortlist der Maßnahmen

Nr.	Maßnahmentitel
<b>SGS-1</b>	Erweiterung oder Ausweisung des Wärmenetz-Gestattungsgebietes
SGS-2	Zugang / Regelung für Abwasserwärme
SGS-3	Anpassung der laufenden und künftigen Wegenutzungsrechte für die Gasversorgung
SGS-4	Standardisierung der rechtlichen Genehmigungspraxis (Bauvorhaben, Wasserschutz)
PM-1	Anlassbezogene Anpassung & Berücksichtigung der Wärmeplanung bei Neuaufstellung des Flächennutzungsplans
PM-2	Aufnahme von Maßnahmen im integrierten Stadtentwicklungskonzept
PM-3	Energiestandards für Bau- / Modernisierungsmaßnahmen (ökologische Bauleitplanung)
PM-4	Bereitstellung gemeindeeigener Wegeflächen für die Verlegung von Infrastrukturen
PM-5	Durchführung von Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze
PM-6	Nutzung von Dachflächen öffentlicher Gebäude (z. B. Kirche, Schule) für Energiegewinnung mit Integration in ein Nahwärmenetz
FM-1	Wärmewendemanager:in zur Umsetzung einstellen
FM-2	Kooperationsvereinbarungen mit Infrastrukturbetreibern
FM-3	Kooperationsvereinbarungen mit Wohnungsunternehmen
FM-4	Koordinationsbüro für ein aktives Stakeholdernetzwerk
FM-5	Initiierung einer integrierten Infrastrukturplanung

FM-6	Koordination von Infrastrukturprojekten (Bautätigkeit)
FM-7	Qualifizierung von Mitarbeitenden in GIS, Energiebilanzen und Planungsverfahren
FM-8	Fortlaufende Wärmeplanungsmeetings
FM-9	Steuerung der kommunalen Unternehmen mit der Zielstellung Wärmewende
FÖ-1	Förderungen von Wärmenetzanschlüssen
FÖ-2	Förderungen von Wärmepumpen
KOM-1	Information der Bürger:innen zu Sanierungs-, Technologieoptionen und Fördermitteln
KOM-2	Bürgerbeteiligung bei Infrastruktur- & Bauprojekten
KOM-3	Informations-Website für die Wärmewende
KOM-4	Online Plattform mit GIS Daten / Adresseingabe und "Lead" für alle Anfragen, Eingabe von Infos zum Gebäude
KOM-5	Kommunikationskampagne zur Notwendigkeit der KWP
KOM-6	Öffentliche Kommunikation der ermittelten Potenziale & Leuchtturm-Projekte
KOM-7	Kampagne zu Good-Practice-Beispielen privater Haushalte
KOM-8	Schornsteinfeger / Heizungsbauer müssen im Sinne der KWP beraten
KOM-9	Jährlicher Sachstandsbericht zum Stand der Umsetzung der KWP
KOM-10	Einrichtung einer Infowebseite, eines Newsletters inkl. Infovideos zu Sanierungen und Heizsystemen
KOM-11	Nachbarn werben Nachbarn für Wärmenetz
WQ-1	Industrielle Abwärme
WQ-2	Abwasserwärme
WQ-3	Geothermie
WQ-4	Iterative Bewertung Wasserstoff
WQ-5	Prüfung der Erweiterungsmöglichkeiten der Biogaserzeugung für Wärmenetze in Bottrop-Kirchhellen

## Anhang D – Weitere Darstellungspflichten nach WPG

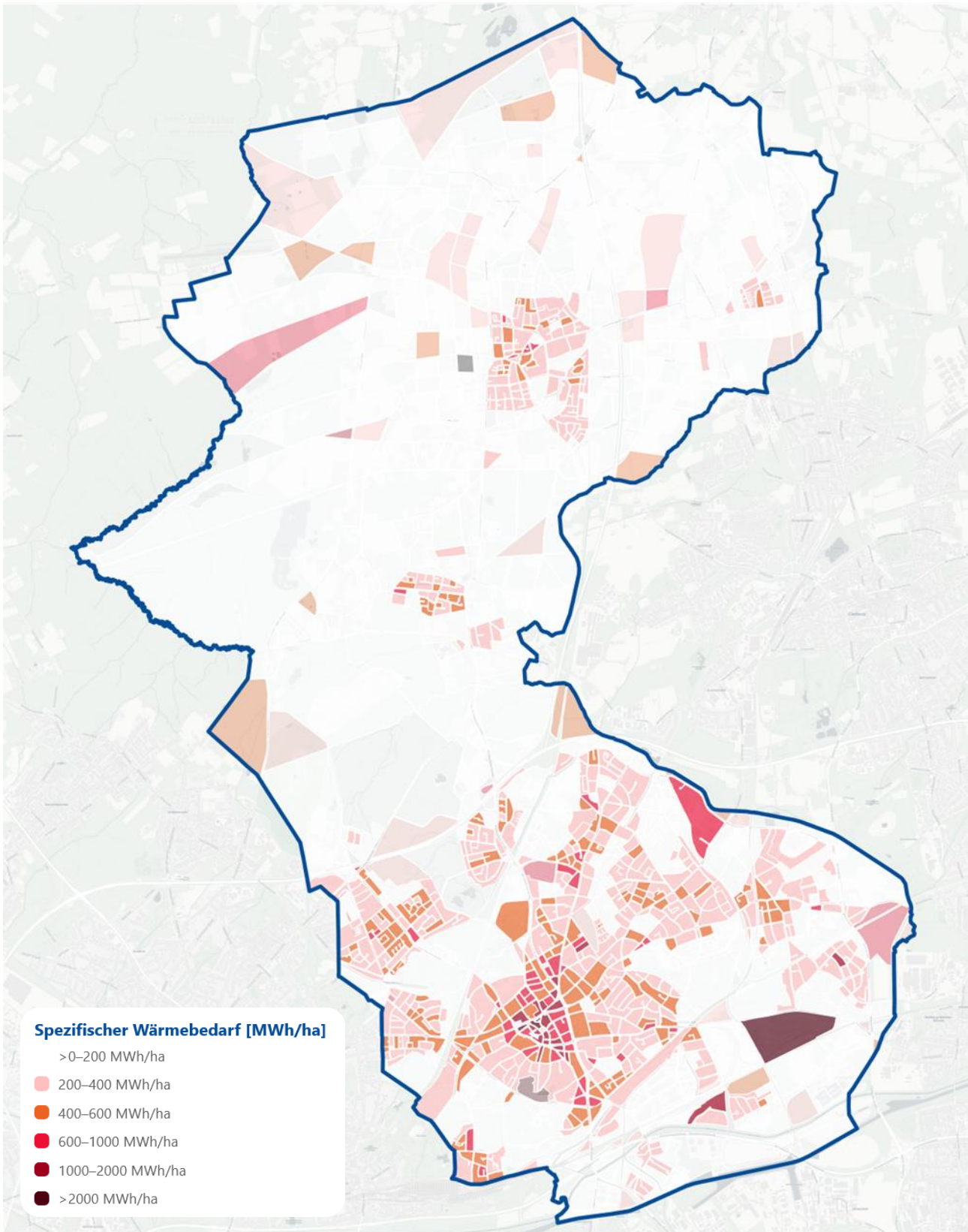


Abbildung 72: Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene.

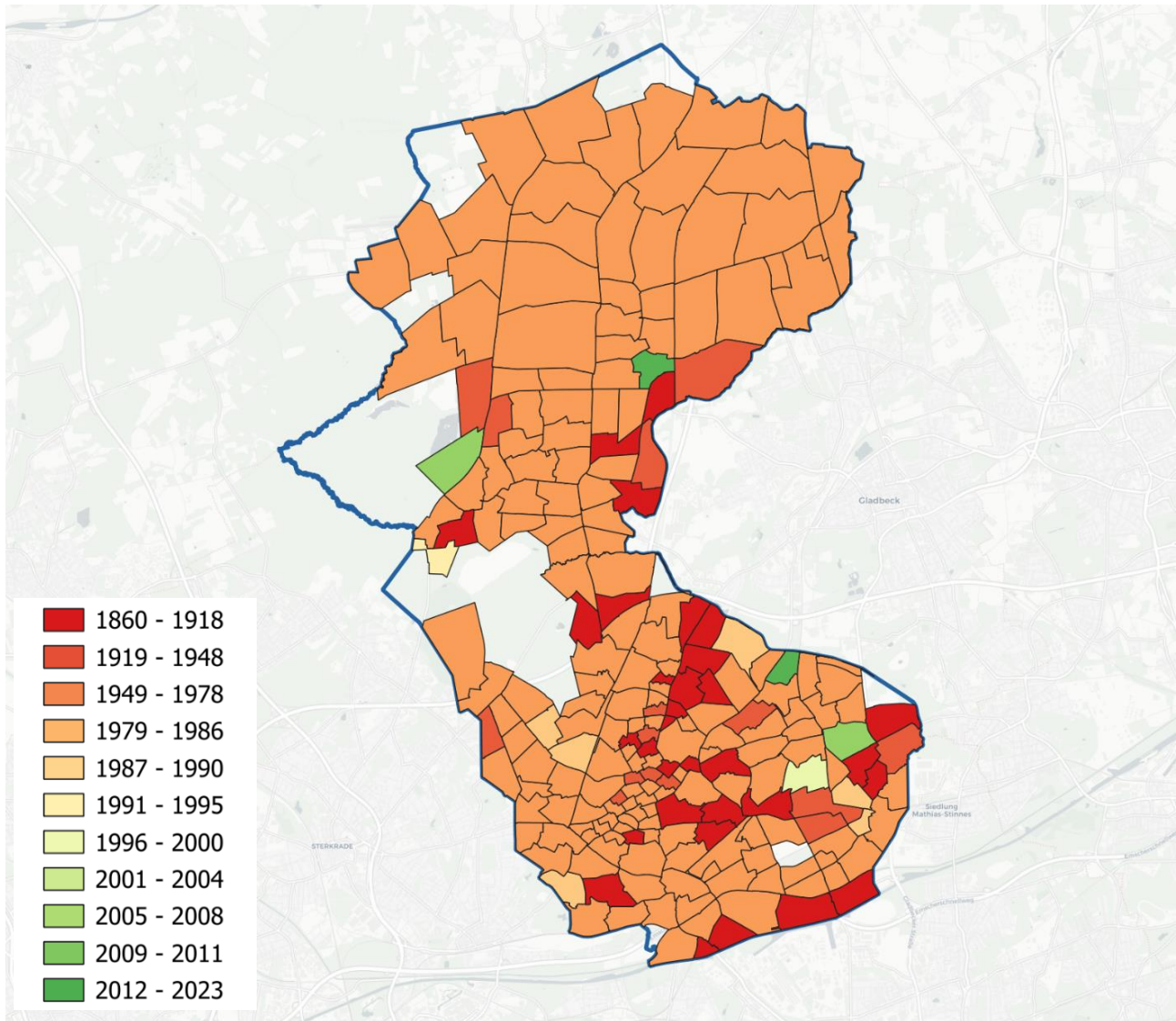


Abbildung 73: Überwiegende Baualtersklasse auf Flurebene.

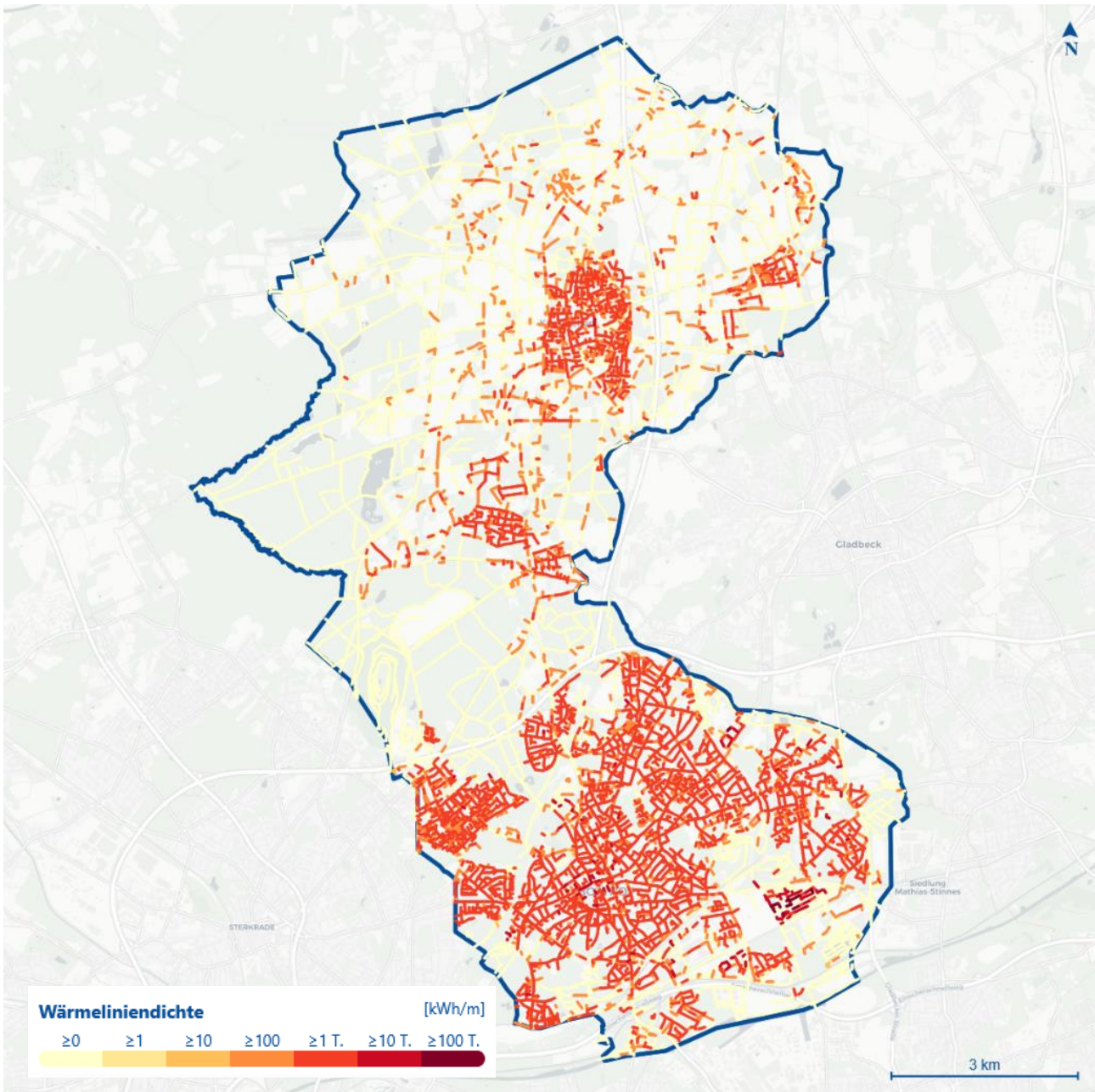


Abbildung 74: Wärmeliniendichte auf Straßenebene.

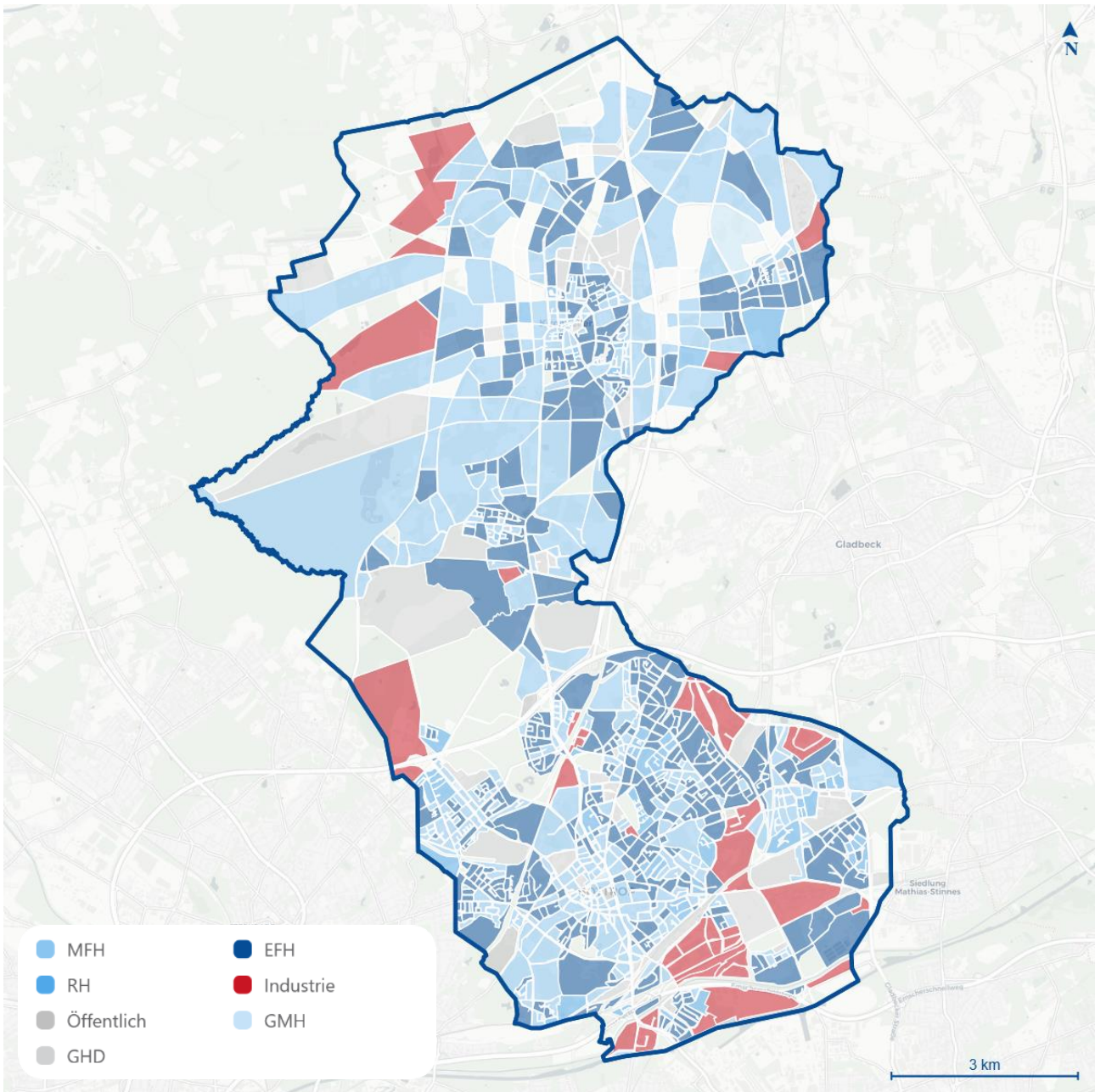


Abbildung 75: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene

## Referenzen

- AGORA. *AGORA Windflächenrechner*. 2021. <https://www.agora-energiewende.de/daten-tools/photovoltaik-und-windflaechenrechner>.
- ALKIS. *Amtliches Liegenschaftskataster Hessen*. 2024. <https://hvbg.hessen.de/geoinformation/afis-alkis-atkis-modell/amtliches-liegenschaftskatasterinformationssystem> (Zugriff am 2025).
- Basemap.de. *Basemap*. 2025. <https://basemap.de/open-data/>.
- BfG. *Informationsplattform Undine*. 2025. [https://undine.bafg.de/elbe/pegel/elbe\\_pegel\\_loeben.html](https://undine.bafg.de/elbe/pegel/elbe_pegel_loeben.html) (Zugriff am 31. 09 2024).
- BMWK *Wasserstoffstrategie*. 2023. [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Downloads/Fortschreibung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Downloads/Fortschreibung.pdf?__blob=publicationFile&v=4).
- Born, Holger. „Wärmestudie NRW: Daten für die Wärmewende.“ *Fachforum 2: Abwasser & Oberflächengewässer*. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2024. 1-24.
- bottrop.de*. 31. 12 2024. <https://www.bottrop.de/downloads/datenkarten/statistik/stadtprofil/Stadtprofil-2024.pdf> (Zugriff am 18. 11 2025).
- Bundesamt für Naturschutz. *Kartenanwendung - Schutzgebiete in Deutschland*. 2025. <https://www.bfn.de/daten-und-fakten/kartenanwendung-schutzgebiete-deutschland> (Zugriff am 2025).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. *Monitoringbericht 2022 zum Umsetzungsplan für Deutschland ("Marktreformplan")*. Monitoringbericht, Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022.
- Bundesnetzagentur. *Wasserstoff-Kernnetz*. 2026. <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html> (Zugriff am 2026).
- CO2 Online. 2022. <https://www.wohnbaeude.info/daten/#/sanieren/brandenburg> (Zugriff am Oktober 2024).
- Deutscher Wetterdienst. *Globalstrahlung in Deutschland*. 2025. [https://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/strahlungskarten\\_sum.html?nn=18320](https://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/strahlungskarten_sum.html?nn=18320) (Zugriff am 10 2025).
- DIW. „Wärmemonitor 2023: Trotz weiter gestiegener Preise sparen private Haushalte weniger Heizenergie.“ 2024. [https://www.diw.de/de/diw\\_01.c.924602.de/publikationen/wochenberichte/2024\\_45\\_1/waerememonitor\\_2023\\_\\_trotz\\_weiter\\_gestiegener\\_preise\\_sparen\\_private\\_haushalte\\_weniger\\_heizenergie.html](https://www.diw.de/de/diw_01.c.924602.de/publikationen/wochenberichte/2024_45_1/waerememonitor_2023__trotz_weiter_gestiegener_preise_sparen_private_haushalte_weniger_heizenergie.html).
- EnBW Energie Baden-Württemberg AG. *Photovoltaik und Solarthermie im Vergleich*. 2024. <https://www.enbw.com/blog/energiewende/solarenergie/photovoltaik-vs-solarthermie/> (Zugriff am 10 2025).
- Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG. *Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien - § 48 Solare Strahlungsenergie*. 2023. [https://www.gesetze-im-internet.de/eeg\\_2014/\\_48.html](https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/_48.html) (Zugriff am 10 2025).
- ETI. *Nutzung von Erdwärme in Brandenburg*. 2009. [https://lbgr.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Nutzung%20von%20Erdw%C3%A4rme%20in%20Brandenburg%20Leitfaden\\_2009.pdf](https://lbgr.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Nutzung%20von%20Erdw%C3%A4rme%20in%20Brandenburg%20Leitfaden_2009.pdf).

- Fraunhofer IEE. *Potenzialstudie klimaneutrale Wärmeversorgung Berlin 2035*. 2021. [https://buerger-begehren-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie\\_Berlin.pdf](https://buerger-begehren-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie_Berlin.pdf).
- Fraunhofer IEG. *ieg.fraunhofer.de*. 2026. <https://www.ieg.fraunhofer.de/de/presse/pressemitteilungen/2023/energiekonzept-grubenwasser-mark51-7.html> (Zugriff am 17. 02 2026).
- Geothermie.nrw.de*. 2025. <https://www.geothermie.nrw.de/oberflaechennah> (Zugriff am Mai 2025).
- IWU Wohngebäudetypologie*. 2015. [https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/episcope/2015\\_IWU\\_LogaEtAl\\_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf](https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/episcope/2015_IWU_LogaEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf).
- LANUK - Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen. *Solarkataster NRW*. 2025. [https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt\\_klima/energie/solarkataster/photovoltaik/](https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/energie/solarkataster/photovoltaik/).
- LANUK. *Energieatlas NRW*. 2025. [https://www.energieatlas.nrw.de/site/service/download\\_daten](https://www.energieatlas.nrw.de/site/service/download_daten).
- LENA. *Photovoltaikanlagen zur Eigenversorgung - Leitfaden für Unternehmen*. Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA), 2022.
- Ortner, Sara. *Leitfaden zur Wärmeplanung BMWK und BMWSB*. Bericht, Berlin: Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), 2024.
- Ortner, Sara. *Leitfaden zur Wärmeplanung BMWK und BMWSB*. Bericht, Berlin: Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), 2024.
- Pauline Horng, et al. *Wasserstoff - Farbenlehre, Rechtswissenschaftliche und rechtspolitische Kurzstudie*. Kurzstudie, Berlin: Cluster Energietechnik Berlin Brandenburg der Wirtschaftsförderung Brandenburg, 2020.
- Rolf Bracke, et al. *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 4 - Geothermie*. LANUV-Fachbericht 40, LANUV, Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2015.
- Simon Meemken, et al. *Zielkonforme energetische Gebäudesanierung für Klimaschutz, wirtschaftlichen Erfolg und soziale*. Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS), 2024.
- Statistikportal*. 01. 06 2025. <https://www.statistikportal.de/de/gemeindeverzeichnis> (Zugriff am 18. 11 2025).
- Statistikportal*. 01. 06 2025. <https://www.statistikportal.de/de/gemeindeverzeichnis> (Zugriff am 18. 11 2025).
- Stiftung, Bertelsmann. <https://statistik.sachsen-anhalt.de>. 2024. <https://www.wegweiser-kommune.de/daten/demografie-bevoelkerungsstand+guetersloh-gt+2020-2040+tabelle> (Zugriff am 01. 04 2025).
- Techem. „Techem Energiekennwerte 2019.“ 2019. <https://www.techem.com/content/dam/techem/downloads/newsroom/studien/Techem-Energiekennwerte-Studie-2019.pdf>.
- Umweltbundesamt*. 2024. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#mehr-haushalte-grossere-wohnflachen-energieverbrauch-pro-wohnflache-sinkt> (Zugriff am 2024).
- VDI4640. *Thermische Nutzung des Untergrunds - Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte*. Energie und Umwelt, 2010.
- Wegweiser Kommune*. 2025. <https://www.wegweiser-kommune.de/kommunen/bottrop> (Zugriff am November 2025).

Wirth, Harry, et al. *Solaroffensive für Deutschland - Wie wir mit Sonnenenergie einen Wirtschaftsboom entfesseln und Klima schützen*. 2021.

<https://www.greenpeace.de/publikationen/20210806-greenpeace-kurzstudie-solaroffensive.pdf> (Zugriff am 10 2025).

Zensus, Wärmebedarf 100m-Gitter. *Modellierter jährlicher Wärmebedarf (Warmwasser und Raumwärme) aller Gebäude in der Hektar-Zelle*. 2022. [https://gdk.gdi-](https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/1916a9bd-c5c7-4e32-9bfd-a814156db063)

[de.org/geonetwork/srv/api/records/1916a9bd-c5c7-4e32-9bfd-a814156db063](https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/1916a9bd-c5c7-4e32-9bfd-a814156db063).