



Wärmeplanung für Mülheim an der Ruhr

Endbericht



Bild: Stadt Mülheim an der Ruhr

Impressum

Herausgeber / Copyright

Stadt Mülheim an der Ruhr
Am Rathaus 1
45468 Mülheim an der Ruhr

**bearbeitet durch:**

medl GmbH
Burgstraße 1
45476 Mülheim an der Ruhr

unterstützt durch:

EEB ENERKO Energiewirtschaftliche Beratung GmbH
Landstraße 20
52457 Aldenhoven



Gertec GmbH
Martin-Kremmer-Straße 12
45327 Essen

Dieser Bericht darf nur unverkürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung durch die Herausgeber / Verfasser.

Das Redaktionsdatum dieses Berichtsdocuments ist der 15.05.2026. Sämtliche Angaben entsprechen dem zu diesem Zeitpunkt aktuellen Kenntnisstand der Bearbeitenden und berücksichtigen die zu diesem Datum geltende Rechtslage.

Redaktioneller Hinweis vom 15.05.2026: Am 30.04.2026 wurde der Referentenwurf zur Änderung des Wärmeplanungsgesetzes vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie veröffentlicht. Das Gesetz soll zum 1.1.2027 in Kraft treten. Das Wärmeplanungsgesetz ist bislang eng verknüpft mit dem bisherigen Gebäudeenergiegesetz (GEG), das künftig Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) heißt. Mit der Neufassung des GEG zum GModG sind unter anderem geringere Anforderungen an erneuerbare Energie-Anteile für dezentrale Versorgungslösungen auf Gebäudeebene verbunden. Insofern würden sich daraus ergebende Änderungen, die unter Abschnitt 1.3 beschriebene Sachlage beeinflussen. Auf den Endbericht zur Wärmeplanung in Mülheim hat der Referentenentwurf vom 05.05.2026 zum Gebäudemodernisierungsgesetz keine inhaltliche Auswirkung.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Inhaltsverzeichnis	3
1 Einführung	6
1.1 Bedeutung der Wärmeplanung	6
1.2 Projektstruktur und Beteiligungsprozess	10
1.2.1 Verwaltungsinterne und konzernübergreifende Projektstruktur	10
1.2.2 Beteiligung im Erstellungsprozess	11
1.3 Hinweise für Gebäudeeigentümer*innen	15
2 Eignungsprüfung	19
2.1 Methodik	19
2.2 Ergebnisse der Eignungsprüfung.....	19
3 Bestandsanalyse.....	23
3.1 Methodik	23
3.1.1 Gemeindestruktur.....	24
3.1.2 Gebäudestruktur.....	24
3.2 Versorgungsstruktur	28
3.2.1 Gas- und Wärmenetze.....	28
3.2.2 Dezentrale Erzeugungsanlagen.....	32
3.3 Wärmebilanz	38
3.4 Energie- und Treibhausgasbilanz	46
3.4.1 Endenergiebilanz	46
3.4.2 Treibhausgasbilanz für den Wärmemarkt	53
4 Potenzialanalyse	55
4.1 Methodik	55
4.2 Schutzgebiete.....	57
4.3 Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfs	62
4.4 Dezentrale Potenziale zur Wärmeerzeugung	71
4.4.1 Oberflächennahe Geothermie	71
4.4.2 Umgebungsluft	75
4.4.3 Dachflächen-Solarthermie	77
4.5 Zentrale Potenziale zur Wärmeerzeugung	81
4.5.1 Tiefe und mitteltiefe Geothermie	81
4.5.2 Gewässerwärme	84
4.5.3 Abwasserwärme	87
4.5.4 Unvermeidbare Abwärme	89

4.5.5	Biomasse.....	91
4.5.6	Freiflächen-Solarthermie	93
4.5.7	Wärmespeicher	97
4.5.8	Wasserstoff	97
4.6	Zusammenfassung der Potenzialanalyse	100
5	Zielszenario	102
5.1	Methodik	102
5.1.1	Ziel der Klimaneutralität bis 2035.....	102
5.1.2	Ableitung von Wärmenetzgebieten.....	103
5.1.3	Ableitung der Umstellung der Heizungsart	105
5.2	Entwicklung des Wärmebedarfs	106
5.3	Wärmeversorgungsgebiete.....	109
5.3.1	Wärmenetzgebiete	113
5.3.2	Entwicklung des Fernwärmeabsatzes	115
5.3.3	Entwicklung des Fernwärmenetzes.....	115
5.3.4	Entwicklung des Fernwärmeerzeugung	116
5.3.5	Prüfgebiete	117
5.3.6	Dezentrale Versorgungsgebiete	119
5.4	Entwicklung der Wärmeversorgungsarten	122
5.5	Entwicklung der Wärmebilanz	123
5.6	Entwicklung der Energie- und Treibhausgasbilanz	126
5.7	Investitionsrahmen für die Wärmetransformation	127
5.8	Indikatoren der Wärmewende	129
6	Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen	131
6.1	Die Rolle des kommunalen Einflussbereiches.....	131
6.2	Wärmeplanung im Kontext des Klimaschutzes	133
6.3	Strategiefelder	134
6.3.1	Wärmeplanung als Prozess	134
6.3.2	Energieeffizienz und energetische Sanierung.....	135
6.3.3	Wärmenetz und Infrastruktur	135
6.3.4	Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärme.....	136
6.3.5	Begleitende Prozesse	136
6.3.6	Sonstige	136
6.4	Überblick über die Maßnahmen.....	136
6.5	Maßnahmensteckbriefe	139
6.5.1	Strategiefeld Wärmeplanung als Prozess	139
6.5.2	Strategiefeld Wärmenetze und Infrastruktur.....	148

6.5.3	Strategiefeld Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärmenutzung	154
6.5.4	Strategiefeld Begleitende Prozesse	160
6.5.5	Strategiefeld Sonstiges.....	168
7	Verstetigungsstrategie.....	170
7.1	Koordinierungsstelle Wärmeplanung.....	170
7.2	Fortführung des Lenkungskreises Wärmeplanung und der Verwaltungsinternen Zusammenarbeit	171
7.3	Interkommunale Zusammenarbeit	172
7.4	Finanzierung.....	172
8	Controlling-Konzept	174
8.1	Jahresbericht	174
8.2	Prüfung relevanter Indikatoren	174
8.3	Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz und Jahresbericht.....	175
8.4	Multiprojektmanagement.....	175
9	Kommunikationsstrategie.....	177
9.1	Kommunikationsempfehlungen.....	177
9.2	Kommunikationsebenen in Mülheim an der Ruhr	177
9.3	Kommunikationsangebote	178
10	Fazit und Ausblick.....	180
	Literaturverzeichnis.....	182
	Anhang	184
	Abkürzungsverzeichnis	187
	Glossar	188

1 Einführung

1.1 Bedeutung der Wärmeplanung

Aufgabe der Wärmeplanung ist es, einen Pfad zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung des gesamten Stadtgebiets von Mülheim an der Ruhr zu entwerfen. Hierzu zeigt der Wärmeplan auf, welche Technologien in welchem Umfang in welchen Stadtbezirken zum Einsatz kommen könnten und wie sich der Technologie- und Endenergieträgermix bis dahin entwickeln muss. Das Ziel ist es, die vor Ort aus technischen und ökonomischen Gesichtspunkten beste Lösung für eine klimaneutrale, resiliente und fortschrittliche Wärmeversorgung bis 2045 zu ermitteln. Die Stadt Mülheim an der Ruhr führt hierbei eine von Bund und Land übertragene Aufgabe aus.

Die Analyseergebnisse dienen als planerische Grundlage sowohl für die Stadt (u.a. Stadtentwicklung) als auch für die künftigen Zielnetzplanungen der Versorgungsunternehmen bzw. Netzbetreiber für Fernwärme, Strom und Gas und nicht zuletzt der Gestaltung und Wahl der Schwerpunkte für die Maßnahmen der Stadtverwaltung. Für die Gebäudeeigentümer*innen liefert der Wärmeplan erste Indikatoren, ob ihre Gebäude potenziell in einem Wärmenetzgebiet liegen könnten oder eher den Gebieten mit dezentraler Versorgung zuzuordnen sind.

Die Vorgehensweise der Wärmeplanung ist durch die Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG), des zugehörigen Leitfadens Wärmeplanung sowie des Landeswärmeplanungsgesetz NRW (LWPG NRW) definiert und beinhaltet die folgenden Prozessschritte:

- die Eignungsprüfung nach § 14 WPG;
- die Bestandsanalyse nach § 15 WPG;
- die Potenzialanalyse nach § 16 WPG;
- die Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarios nach § 17 WPG, inklusive der Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete nach § 18 WPG und der Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr 2045 sowie der Stützjahre 2030/2035/2040 nach § 19 WPG sowie
- die Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen, die innerhalb des beplanten Gebiets zur Erreichung des Zielszenarios beitragen sollen, nach § 20 WPG.

Die einzelnen Bausteine, die sich auch in der Struktur des Berichtes wiederfinden, sind in der folgenden Grafik dargestellt.

Überblick – Arbeitsschritte der Kommunalen Wärmeplanung

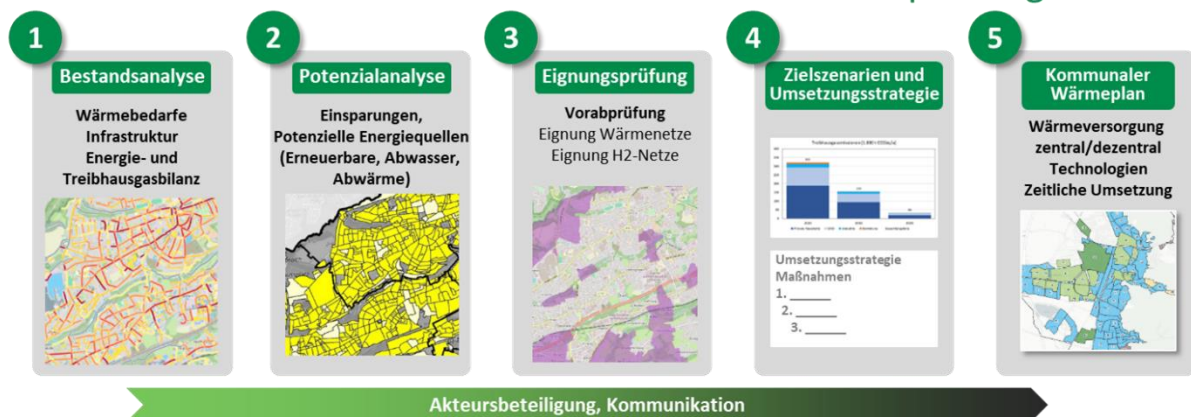


Abbildung 1: Arbeitsschritte der Wärmeplanung (Quelle: eigene Darstellung ENERKO)

Zusätzlich ist die Stadt Mülheim an der Ruhr als planungsverantwortliche Stelle dazu verpflichtet, die Umsetzungsfortschritte zu überwachen, die Wärmeplanung spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen und fortzuschreiben. Deshalb dient - ergänzend zu den dargestellten fünf zentralen Arbeitsschritten - die Verstetigungsstrategie und das Controlling dazu, die Umsetzung fortlaufend zu begleiten, zu überprüfen und anzupassen. Nach LWPG NRW sind dabei Datenerhebungs- und Anzeigepflichten des Landes NRW an das LANUK zu berücksichtigen.

Die Umgestaltung des Wärmemarktes ist ein dynamischer Prozess, der in den kommenden Jahren stetig nachgeschärft werden muss – daher hat der Gesetzgeber in § 25 WPG eine Verpflichtung zur periodischen Fortschreibung des Wärmeplans spätestens alle fünf Jahre vorgesehen. Im Rahmen des Zielszenarios wird daher ein aus heutiger Sicht denkbarer und technisch-energetisch sinnvoller Entwicklungspfad skizziert, mit dem das Ziel der Klimaneutralität erreicht werden kann.

Generell muss angemerkt werden, dass ein Wärmeplan eine Leitlinie ist und – anders als Bebauungspläne oder Flächennutzungspläne – gemäß § 23 WPG keine unmittelbare Rechtswirkung nach sich zieht, d.h. dass ein Wärmeplan „keine rechtliche Außenwirkung und [...] keine einklagbaren Rechte oder Pflichten begründet“. Somit ergeben sich aus dem Wärmeplan keine Vorgaben bezüglich der Heizungswahl der Hauseigentümer*innen sowie auch kein Recht auf einen Anschluss an ein Wärmenetz.

Tabelle 1: Inhalte und Wechselwirkungen Wärmeplanungsgesetz, Landeswärmeplanungsgesetz NRW und Gebäudeenergiegesetz

Wärmeplanungsgesetz (WPG)

Das Wärmeplanungsgesetz ist zum 01.01.2024 in Kraft getreten und regelt auf Bundesebene die grundsätzlichen Pflichten aller Kommunen in Deutschland zur Durchführung einer Wärmeplanung wie z.B. die Mindestanforderungen an die Inhalte der Wärmeplanung, die Darstellung der Ergebnisse für das Zieljahr 2045 und zwischenzeitliche Stützjahre, die Beteiligung der Öffentlichkeit, der Träger öffentlicher Belange und weiterer Dritter und die Datenverarbeitung.

Ziel ist es, die Pfade zur Transformation der derzeit weit überwiegend auf fossilen Energieträgern basierenden Wärmeversorgung zu einer vollständig klimaneutralen Wärmeversorgung mittels erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme aufzuzeigen.

Die Fristen für die Ersterstellung der Wärmepläne sind der 30.06.2026 für Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohner*innen und der 30.06.2028 für Kommunen mit bis zu 100.000 Einwohner*innen.

Die Wärmepläne werden nach ihrer Ersterstellung durch das zuständige Gremium oder die zuständige Stelle – i.d.R. die Gemeinde- oder Stadträte – beschlossen und anschließend veröffentlicht. Die Wärmepläne sind im Abstand von 5 Jahren fortzuschreiben.

Landeswärmeplanungsgesetz NRW (LWPG NRW)

Zweck des am 20.12.2024 in Kraft getretenen Landeswärmeplanungsgesetz NRW ist die unerlässliche Umsetzung des WPG in Landesrecht.

Dabei definiert es auch die für die Umsetzung in NRW erforderlichen ggf. vom WPG abweichenden Randbedingungen, Pflichten, Fristen und den Belastungsausgleich für die der planungsverantwortlichen Stelle entstehenden Kosten.

Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Das Gebäudeenergiegesetz zielt wie das Wärmeplanungsgesetz auf Bundesebene auf die Minimierung des Einsatzes fossiler Energieträger in der Wärmeversorgung ab. Die Adressaten sind hier aber die Gebäudeeigentümer*innen.

Das Gesetz regelt für alle Neubauten und Bestandsgebäude sowohl die Anforderungen zur Wärmedämmung als auch an die Heizungsanlagen hinsichtlich der Umstellung auf erneuerbare Energieträger. Das Gebäudeenergiegesetz wird im Laufe des Jahres 2026 zum Gebäudemodernisierungsgesetz umgewandelt, welches die Anforderungen u.a. an den Anteil erneuerbarer Energien an dezentral versorgten Gebäuden verringert. Aufgrund des noch offenen Gesetzgebungsverfahrens wird im vorliegenden Bericht zunächst die aktuell gültige Rechtslage zugrunde gelegt.

Wechselwirkungen zwischen Gebäudeenergiegesetz und Wärmeplanungsgesetz

Die Erstellung und der Beschluss eines Wärmeplans durch den Gemeinde- oder Stadtrat hat **keine** unmittelbaren Auswirkungen auf die o.g. Verpflichtungen aus dem GEG.

Einen Teilbaustein zur Erreichung dieses Ziels kann der Ausbau der zentralen Wärmeversorgung über Wärmenetze auf Basis klimaneutraler Energiequellen darstellen. Es ist zu untersuchen, ob die Versorgung aus Wärmenetzen in Mülheim an der Ruhr ausgebaut werden kann und welche regenerativen Energiequellen wie Flusswasserwärme, Geothermie und Umweltwärme zur Wärmebereitstellung genutzt werden können.

Aufgrund der gesamtstädtischen Betrachtungsweise der Wärmeplanung kann sie nur ein erstes Indiz für die Potenziale einer zentralen Wärmeversorgung liefern. Die identifizierten Gebiete müssen im Anschluss an die Fertigstellung der Wärmeplanung tiefergehend hinsichtlich der tatsächlichen Erschließbarkeit und Wirtschaftlichkeit untersucht werden. Hierfür werden im ersten Schritt Machbarkeitsstudien und daraufhin konkrete Umsetzungsplanungen durchgeführt.

Im Rahmen der Analysen, wurden Auswertungen auf verschiedenen Aggregationsebenen durchgeführt. Aggregationsebenen sind räumliche Einheiten wie beispielsweise Baublöcke, Straßenabschnitte, Flure oder Stadtteile. Innerhalb dieser Aggregationsebenen wurden die Anteile der einzelnen Technologien gemäß ihrer Anzahl und dem prozentualen Anteil an der Deckung des Wärmebedarfes in den Gebieten ermittelt. Adressscharfe Auswertungen können in diesem Bericht aus Datenschutzgründen nicht veröffentlicht werden und sind somit aggregiert dargestellt.

Im Zielszenario wird die Eignung von Versorgungsarten gebietsweise überprüft und die überwiegende Versorgungsart wird räumlich differenziert dargestellt. Dazu sei bereits an dieser Stelle erwähnt, dass diese Eignungsgebiete nicht als verbindliche Nutzungsgebiete mit ausschließlich einer möglichen Versorgungsart zu verstehen sind, sondern gebietsbezogene Tendenzen und Mehrheitsbewertungen hinsichtlich der Eignung für bestimmte Versorgungsoptionen zeigen. Eine weitergehende Überprüfung auf die tatsächliche Erschließbarkeit und Wirtschaftlichkeit der beschriebenen Wärmenetz-Potenziale im Detail ist auf dieser übergeordneten strategischen Planungsebene nicht vorgesehen und muss daher nachfolgenden Planungsebenen vorbehalten bleiben; durch Transformationsplanungen, Machbarkeitsstudien sowie anschließende konkrete Umsetzungsplanungen.

Die Karten verfügen somit nicht über eine rechtliche Festlegung oder Bindung, sondern bilden eine planerische Orientierung für die weitere Entwicklung der Wärmeversorgung. In den meisten Bereichen kann es neben der überwiegend ermittelten Versorgungsart auch künftig parallele oder alternative Versorgungslösungen anderer Technologien geben – beispielsweise bereits vorhandene Luftwärmepumpen oder Pelletanlagen in einem späteren Wärmenetzausbaubereich.

Grundsätzlich steht es den Eigentümer*innen frei, die Heiztechnologie für ihr Gebäude eigenständig zu wählen, sofern diese den geltenden gesetzlichen Anforderungen entspricht.

Weiterhin stellen gebietsweise Abgrenzungen der Wärmenetzeignungsgebiete nur die grundlegenden strategischen Planungsüberlegungen der Stadt dar und sind nicht zwingend deckungsgleich mit den später konkret zu beplanenden Wärmenetzausbaubereichen.

Tabelle 2: Definition der Wärmeversorgungsgebiete

WÄRMEVERSORGUNGSGEBIETE

Ziel der Wärmeplanung ist es, das Stadtgebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete einzuteilen. Das WPG unterscheidet vier verschiedene Kategorien:

Wärmenetzgebiet

Ein Teilgebiet, in dem ein Wärmenetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wärmenetz versorgt werden soll. Die Versorgung über ein Wärmenetz wird als zentrale Versorgung klassifiziert. Dabei können mit dem Begriff Wärmenetz sowohl Fern- als auch Nahwärmenetze gemeint sein. Wärmenetze versorgen definitionsgemäß mehr als 16 Gebäude oder mehr als 100 Wohneinheiten. Kleinere Netze werden als Gebäudenetz bezeichnet. Gebäudenetze müssen lt. WPG nicht als Wärmenetzgebiet gekennzeichnet werden.

Wasserstoffnetzgebiet

Ein Teilgebiet, in dem ein Wasserstoffnetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wasserstoffnetz zum Zweck der Wärmeerzeugung versorgt werden soll.

Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung

Ein Teilgebiet, das überwiegend nicht über ein Wärme- oder ein Gasnetz versorgt werden soll. Die Wärmeversorgung erfolgt gebäudeweise oder über kleine lokale Gebäudenetze mit maximal 16 angeschlossenen Gebäuden bzw. bis zu 100 Wohneinheiten.

Prüfgebiet

Ein Teilgebiet, das nicht in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach den drei oben beschriebenen Kategorien eingeteilt werden soll, weil die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind oder weil ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll.

Zusammenfassend soll die Wärmeplanung für die Stadt Mülheim an der Ruhr Folgendes leisten:

- die Erstellung einer Strategie für die klimaneutrale, sichere und wirtschaftliche Wärmeversorgung,
- die Festlegung von Eignungsgebieten für Wärmenetze, Wasserstoffverteilnetze und dezentrale Versorgung mit Zielvorgaben für den Wärmenetzausbau und die Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeugung und
- die Priorisierung von Maßnahmen zur Erreichung des Ziels der klimaneutralen Wärmeversorgung sowie von Leitlinien für die Stadtentwicklung und Stadtplanung.

Die Umsetzung der Wärmeplanung ist stark abhängig von den finanziellen Rahmenbedingungen der Stadt, von Investitionen möglicher Wärmenetzbetreiber und vor allem der Gebäudeeigentümer*innen und Bürger*innen der Stadt und ihren finanziellen Möglichkeiten, von der Baukostenentwicklung, von den (künftigen) Fördermitteln von Bund und Land, der Verfügbarkeit von Fachplaner*innen und -firmen u.v.m. Die erforderlichen Baumaßnahmen

können sich vorübergehend auf den Verkehr auswirken und Wechselwirkungen mit anderen Infrastrukturmaßnahmen sind zu berücksichtigen. Deshalb kann die Wärmeplanung nicht leisten:

- Ausbaugarantien für alle dargestellten Wärmenetzgebiete,
- Anschluss- und Termingarantien an Wärmenetze,
- Beschluss und Durchführung aller vorgeschlagenen Maßnahmen.

1.2 Projektstruktur und Beteiligungsprozess

Die Wärmeplanung bildet einen wichtigen Bestandteil künftiger Planungsprozesse und -entscheidungen der Stadt Mülheim an der Ruhr. Insofern erfordert der Erstellungsprozess die frühzeitige Einbindung jener Akteursgruppen, die von dem Planungsinstrument berührt werden, nicht nur, um relevante Daten und Informationen für Bausteine wie die Bestands- und Potenzialanalyse einzuholen, sondern auch, um die spätere Umsetzung durch das Mittragen von Zielen und Maßnahmen abzusichern.

In der Konsequenz sind verschiedene Gremien zur Steuerung des Erstellungsprozesses eingerichtet sowie eine Vielzahl verwaltungsinterner und externer Akteure eingebunden worden.

1.2.1 *Verwaltungsinterne und konzernübergreifende Projektstruktur*

§ 2 Absatz 1 des Landeswärmeplanungsgesetzes des Landes Nordrhein-Westfalen definiert Städte und Gemeinden als planungsverantwortliche Stelle, sodass die Stadt Mülheim an der Ruhr für die fristgerechte Erstaufstellung und späteren Fortschreibung der Wärmeplanung verantwortlich ist.

Diese neue Aufgabe ist im Dezernat VI "Umwelt, Klima, Bauen, Stadtplanung und Wirtschaftsförderung", genauer in der Koordinierungsstelle Kommunale Wärmeplanung, angesiedelt. Die Stelle ist während des Erstellungsprozesses eigens für die Projektsteuerung und Koordinierung der Umsetzung sowie Fortschreibung der Wärmeplanung, als Anlaufstelle für Verwaltung, Politik, Öffentlichkeit, Unternehmen, Versorger und weitere Umsetzungspartner*innen sowie für das Fördermittel- und Wissensmanagement geschaffen worden.

Neben der Stadt Mülheim an der Ruhr als planungsverantwortliche Stelle ist gemäß Ratsbeschluss aus Dezember 2023 auch die medl GmbH als städtisches Energiedienstleistungsunternehmen für die Erarbeitung der Wärmeplanung zuständig. Die Stadt und die medl GmbH werden hierbei von der EEB ENERKO GmbH aus Aldenhoven und der Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft aus Essen unterstützt.

Inhalt sowie Umfang einer Wärmeplanung, aber auch die soeben beschriebenen Zuständigkeiten, erforderten die Entwicklung verwaltungsinterner und konzernübergreifender Projektstrukturen, um einen kontinuierlichen Informationsfluss sowie Abstimmungs- und Entscheidungsprozesse zu ermöglichen. Neben einem regelmäßig tagenden Kernteam bestehend aus der Leitung Dezernat VI und der Koordinierungsstelle Kommunale Wärmeplanung (Dezernat VI), der Abteilungsleitung Wärme / Dezentrale Energiesysteme und der Gruppenleitung Planung Fernwärme der medl GmbH, der Westnetz GmbH sowie den beauftragten Fachbüros, ist ein Lenkungskreis gebildet worden.

Der Lenkungskreis Wärmeplanung fungiert als strategisch beratendes Gremium, das den Erstellungsprozess der Wärmeplanung für Mülheim an der Ruhr begleitet. Die beauftragten Fachbüros übernehmen die Organisation, Moderation und Nachbereitung, sodass für die Teilnehmenden der inhaltliche wie strategische Austausch im Vordergrund steht. Der Lenkungskreis findet alle drei bis vier Monate statt und vereint die Stadt Mülheim an der Ruhr,

medl GmbH und Westnetz GmbH (Stromverteilnetzbetreiber für Mülheim) auf Leitungs- und Bearbeitungsebene:

- Stadt Mülheim an der Ruhr
 - Leitung Dezernat VI
 - Koordinierungsstelle Kommunale Wärmeplanung
- medl GmbH
 - Geschäftsführung
 - Stabstelle Dekarbonisierung
 - Abteilungsleitung Gas
 - Abteilungsleitung Wärme / Dezentrale Energiesysteme
 - Gruppenleitung Planung Fernwärme
- Westnetz GmbH
 - Leitung Regionalzentrum Ruhr
 - Systemplanung / Netzplanung Regionalzentrum Ruhr

Die Sitzungen des Lenkungskreises sind genutzt worden, um die Ergebnisse der verschiedenen Bausteine in ihrer Bedeutung für die Wärmeplanung sowie Öffentlichkeit zu diskutieren, die Einbindung der unterschiedlichen Akteursgruppen in den Erstellungsprozess zu planen sowie die öffentliche und zielgruppenspezifische Kommunikation des Erstellungsprozesses und erster Zwischenergebnisse abzustimmen.

1.2.2 Beteiligung im Erstellungsprozess

Das Wärmeplanungsgesetz des Bundes gibt deutlich vor, inwiefern verschiedene Akteursgruppen im Erstellungsprozess der Wärmeplanung zu beteiligen sind. Ausschlaggebend hierfür sind die §§ 7, 13 WPG. Die Öffentlichkeit sowie alle Behörden und Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich durch die Wärmeplanung berührt werden, sind grundsätzlich zu beteiligen (§ 7 I WPG). Darüber hinaus werden für das beplante Gebiet relevante bestehende (angrenzende) sowie mögliche (Wärme-)Netzbetreiber fortlaufend beteiligt (§ 7 II Nr. 1-3 WPG). Die Beteiligung weiterer Akteursgruppen, wie z. B. bekannte lokale Wärmegroßverbraucher oder Nachbarkommunen, ist möglich (§ 7 III WPG). Während des Erstellungsprozesses sind folgende Beteiligungsschritte umzusetzen:

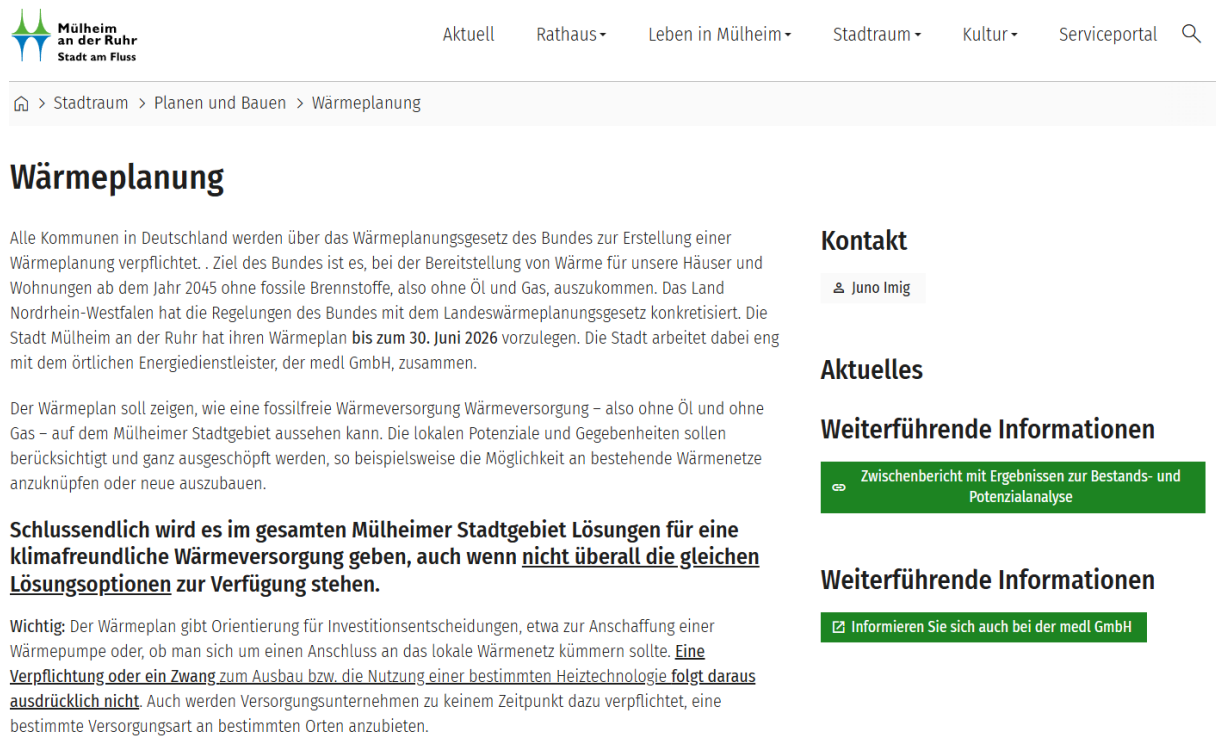
1. Information der betroffenen Öffentlichkeit über den Beschluss oder die Entscheidung über die Durchführung der Wärmeplanung (§ 13 II WPG),
2. Veröffentlichung der jeweiligen Ergebnisse der Eignungsprüfung, Bestandsanalyse und Potenzialanalyse im Internet (§ 13 II WPG),
3. mindestens 30-tägige Offenlage der vorläufigen Endergebnisse der Eignungsprüfung, Bestandsanalyse und Potenzialanalyse sowie der ersten Ergebnisse des Zielszenarios, der Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, der Wärmeversorgungsarten sowie der Umsetzungsstrategie mit Möglichkeit zur Stellungnahme für die Öffentlichkeit, die in ihren Aufgabenbereichen berührten Behörden, Träger öffentlicher Belange und bestehende bzw. mögliche (Wärme-)Netzbetreiber (§ 13 IV WPG) sowie
4. Veröffentlichung des finalen, politisch beschlossenen Wärmeplans im Internet (§13 V WPG).

Der erste Wärmeplan für Mülheim an der Ruhr ist in einen über die Anforderungen des Wärmeplanungsgesetz hinausgehenden Beteiligungsprozess eingebettet. Auch wenn die verschiedenen Akteursgruppen mitunter für die Erhebung und Plausibilisierung erforderlicher Daten eingebunden werden (z. B. Austausch mit Industrieunternehmen zur Abschätzung bestehender Abwärmepotenziale), so steht die Identifizierung relevanter Anknüpfungspunkte für konkrete Umsetzungsmaßnahmen im Mittelpunkt. Ein großer Fokus soll zudem auf die

Beantwortung der Fragen und Sorgen der Bürger*innen zum Thema Wärmeversorgung und Heizungstausch gelegt werden.

1.2.2.1 Beteiligung der Öffentlichkeit

Die Öffentlichkeit wird kontinuierlich über den Internetauftritt der Stadt Mülheim an der Ruhr sowie der medl GmbH über Fortschritte und Neuigkeiten in Verbindung mit der Wärmeplanung informiert, vgl. Abbildung 2.



Alle Kommunen in Deutschland werden über das Wärmeplanungsgesetz des Bundes zur Erstellung einer Wärmeplanung verpflichtet. Ziel des Bundes ist es, bei der Bereitstellung von Wärme für unsere Häuser und Wohnungen ab dem Jahr 2045 ohne fossile Brennstoffe, also ohne Öl und Gas, auszukommen. Das Land Nordrhein-Westfalen hat die Regelungen des Bundes mit dem Landeswärmeplanungsgesetz konkretisiert. Die Stadt Mülheim an der Ruhr hat ihren Wärmeplan **bis zum 30. Juni 2026** vorzulegen. Die Stadt arbeitet dabei eng mit dem örtlichen Energiedienstleister, der medl GmbH, zusammen.

Der Wärmeplan soll zeigen, wie eine fossilfreie Wärmeversorgung – also ohne Öl und ohne Gas – auf dem Mülheimer Stadtgebiet aussehen kann. Die lokalen Potenziale und Gegebenheiten sollen berücksichtigt und ganz ausgeschöpft werden, so beispielsweise die Möglichkeit an bestehende Wärmenetze anzuknüpfen oder neue auszubauen.

Schlussendlich wird es im gesamten Mülheimer Stadtgebiet Lösungen für eine klimafreundliche Wärmeversorgung geben, auch wenn nicht überall die gleichen Lösungsoptionen zur Verfügung stehen.

Wichtig: Der Wärmeplan gibt Orientierung für Investitionsentscheidungen, etwa zur Anschaffung einer Wärmepumpe oder, ob man sich um einen Anschluss an das lokale Wärmenetz kümmern sollte. Eine Verpflichtung oder ein Zwang zum Ausbau bzw. die Nutzung einer bestimmten Heiztechnologie folgt daraus ausdrücklich nicht. Auch werden Versorgungsunternehmen zu keinem Zeitpunkt dazu verpflichtet, eine bestimmte Versorgungsart an bestimmten Orten anzubieten.

Abbildung 2: Einblick in die Themenseite Wärmeplanung auf der städtischen Website

In diesem Zuge ist die Koordinierungsstelle Kommunale Wärmeplanung der Stadt Mülheim an der Ruhr als zentrale Anlaufstelle für Fragen rund um die Wärmeplanung benannt worden. Ein FAQ-Bereich sammelt häufig gestellte Fragen und bereitet die dazugehörigen Antworten verständlich auf. Im Rahmen der Offenlage im Frühjahr 2026 fanden über das Stadtgebiet verteilt mehrere Informationsveranstaltungen für die Öffentlichkeit statt, um über die Inhalte der Wärmeplanung, aber auch Handlungsoptionen bei der Umsetzung und bevorstehenden Heizungstauschen zu informieren.

1.2.2.2 Beteiligung der lokalen Wirtschaftsunternehmen

Der Bereich Industrie und Gewerbe nimmt einen bedeutenden Anteil am Endenergieverbrauch in Mülheim an der Ruhr ein. Die Herausforderung zur erfolgreichen Dekarbonisierung der Wärmeversorgung kann durch bestehende und neue Kooperationen zwischen Unternehmen, Stadt und medl GmbH leichter gelingen, weshalb die Mülheimer Unternehmen eine wichtige Akteursgruppe für die Wärmeplanung darstellen.

Insofern fand am 22. Mai 2025 eine Informationsveranstaltung in der Mülheimer Stadthalle statt, um die örtlichen Unternehmen über die Ziele und Zwischenergebnisse der Wärmeplanung für Mülheim an der Ruhr zu informieren. Neben Vorträgen der beauftragten Fachbüros sowie Einblicke in die aktuellen Planungen der medl GmbH und Westnetz GmbH, konnten die Unternehmen die Veranstaltung nutzen, um in einer Diskussionsrunde mit den Expert*innen ins Gespräch zu kommen. In dieser wurde das Interesse der Unternehmen an die unterschiedlichen

Potenziale erneuerbarer Energien deutlich. Außerdem zeichneten sich erste Abwärmepotenziale auf Seiten der Unternehmen ab.

Um konkretere Informationen über Prozesswärmebedarfe und mögliche Abwärmepotenziale zu gewinnen, wurden in Verbindung mit der Unternehmensveranstaltung insgesamt 26 Unternehmen mit hohen Wärmebedarfen über den Newsletter der Mülheimer Wirtschaftsförderung angeschrieben und gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Mit 3 vollständigen Rückmeldungen wurde ein mäßiger Rücklauf erzielt. Die Ergebnisse fließen in die Analysen ein.

Als wichtige Partner für die Umsetzung der Wärmewende wurde auch das Handwerk in dem Prozess beteiligt. Am 13. April 2026 fand dazu ein Fachaustausch statt, der sich an Betriebe des Sanitär Heizung Klima Gewerks, Schornsteinfeger und Elektro-Installateure richtete. In diesem Kontext wurden die Ergebnisse der Wärmeplanung vorgestellt und mit den Teilnehmenden über Chancen und Hindernisse der Umsetzung diskutiert.

1.2.2.3 Beteiligung der Wohnungswirtschaft und Wohnungsverwaltungen

Da sich eine Vielzahl von Gebäuden im Eigentum der Wohnungswirtschaft befindet bzw. eine Vielzahl von Objekten und Wohnungen durch verschiedene Hausverwaltungsunternehmen im Auftrag Dritter verwaltet oder administriert werden, stellen auch die Wohnungswirtschaft sowie die lokalen Wohnungsverwaltungsunternehmen eine wesentlich zu beteiligende Akteursgruppe dar.

Am 7. Juli 2025 fand gemeinsam mit Vertreter*innen der Mülheimer Wohnungswirtschaft und -verwaltungen in den Räumlichkeiten der medl GmbH ein Workshop statt. Dieser sollte wertvolle Einblicke in die Anforderungen und Möglichkeiten der Wärmeversorgung liefern, über den aktuellen Stand der Wärmeplanung für Mülheim informieren und im Sinne einer Austauschplattform Gespräche über die Planungen zu Bestandsentwicklungen und Informationsunterstützungsbedarfen ermöglichen. Es wurde deutlich, dass

- die Wohnungsbestände aufgrund bereits durchgeführter Sanierungsmaßnahmen vermutlich bessere Energieeffizienzklassen aufweisen, als das Gesamtbild für Mülheim an der Ruhr zeigt,
- Wohnen in Mülheim an der Ruhr trotz gestiegener Anforderungen an energetische Standards bezahlbar bleiben muss,
- eine Synchronisierung zwischen den Sanierungs- und Dekarbonisierungsfahrplänen der Wohnungsbestände mit den Wärmenetzausbauplanungen der medl und den Infrastrukturplanungen der Stadtverwaltung wesentlicher Bestandteil einer effizienten und wirksamen Wärmewende für Mülheim an der Ruhr ist und
- seitens der Wohnungsunternehmen explizit Bedarf zur genaueren Kenntnis des in Entstehung befindlichen Fernwärmeausbauplans besteht.

Am 27. April 2026 wurden die Ergebnisse der Wärmeplanung mit Vertreter*innen der Mülheimer Wohnungswirtschaft diskutiert.

1.2.2.4 Beteiligung der Lokalpolitik

Der Ausschuss für Umwelt und Energie ist als fachlich bearbeitendes und verantwortliches politisches Gremium für den ersten Mülheimer Wärmeplan ausgewählt worden. Mit der Ratsperiode ab November 2025 wurde die Zuständigkeit in den Ausschuss für Wirtschaft, Innovation und Energie übertragen.

Den Mitgliedern des Ausschusses für Umwelt und Energie ist über die Vorgehensweise und Inhalte der Wärmeplanung in der Sitzung vom 17. September 2024 berichtet worden¹. Weiterhin ist erläutert worden, inwiefern die Öffentlichkeit, die örtlichen Unternehmen sowie die Wohnungswirtschaft als zentrale Akteursgruppen in den Erstellungsprozess eingebunden werden sollen.

Am 8. April 2025 konnten die Ausschussmitglieder über die Fortschritte in den Bausteinen Eignungsprüfung, Bestandsanalyse und Potenzialanalyse informiert werden². Insbesondere die kartografischen Darstellungen der Ergebnisse der Eignungsprüfung und ihre Rolle für die weiteren Bausteine der Wärmeplanung sowie für Gebäudeeigentümer*innen standen im Fokus. Anfang Dezember 2025 wurden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse im Ausschuss für Wirtschaft, Innovation und Energie vorgestellt und am 20. Februar 2026 konnte der Ausschuss über das Zielszenario, die Einteilung der Versorgungsgebiete und die Umsetzungsstrategie informiert werden.

Der fertige Endbericht wurde Vertreter*innen aus der Lokalpolitik Ende März 2026 vorgelegt.

1.2.2.5 Veröffentlichungen und Offenlage

Mit Abschluss der Eignungsprüfung, entsprechender Freigabe durch den Lenkungskreis Wärmeplanung sowie den Ausschuss für Umwelt und Energie (Sitzung vom 8. April 2025) erfolgte die Veröffentlichung der Ergebnisse der Eignungsprüfung im Internet. Hierfür ist der Internetauftritt der medl GmbH genutzt worden. Die Bedeutung sowie Relevanz der Eignungsprüfung sind für die Öffentlichkeit dargestellt worden. Zusätzlich sind die Ergebnisse der Eignungsprüfung neben der kartografischen Darstellung auch textlich übersetzt worden, differenziert danach, ob es sich um ein Gebiet handelt, das als „Dezentrales Eignungsgebiet“ eingestuft worden ist oder nicht, vgl. Abbildung 3.

Welche Bedeutung hat die Eignungsprüfung für dich?

Vorweg – für alle Eigentümer gilt: Die Einschätzungen des Wärmeplans ersetzen keine einzelfallbezogene Gebäudeenergieberatung (z.B. über ALTAUTNEU, Verbraucherzentrale oder regionale Energieberater) – vor einem Heizungsaustausch oder vergleichbaren Umbauten sollte diese stets eingeholt werden. Auch, um als Eigentümer den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes nachzukommen.

✓ Du wohnst in einem Gebiet, das als „Dezentrales Eignungsgebiet“ eingestuft worden ist.

Es ist anzunehmen, dass für dieses Gebiet perspektivisch keine zentrale Wärmeversorgung über ein Wärmenetz geplant wird. Das bedeutet nicht, dass deine Wohnung oder dein Gebäude ohne Wärme bleibt – andere, dezentrale Heizlösungen sind in deinem Fall aller Wahrscheinlichkeit nach kosteneffizienter und daher besser geeignet als eine gemeinsame zentrale Wärmeversorgung mehrerer Häuser.

Der Kommunale Wärmeplan für Mülheim an der Ruhr wird für Dezentrale Eignungsgebiete Aussagen darüber treffen, welche umweltfreundliche und kosteneffiziente Lösung stattdessen in Betracht kommen könnte. Die Aussagen des Wärmeplans entfalten keine Pflicht zum Heizungsaustausch.

Auch ist es in einem Dezentralen Eignungsgebiet weiterhin möglich, über uns Erdgas zu beziehen. Ein Rückbau des Gasnetzes ist vor dem Jahr 2045 nicht vorgesehen. Die Kombination mit erneuerbaren Energien wird erst dann notwendig, wenn jetzige Heizungen irreparabel defekt sind.

➤ Du wohnst in einem Gebiet, das nicht als „Dezentrales Eignungsgebiet“ eingestuft worden ist?

Im Rahmen der Eignungsprüfung werden Gebiete für die dezentrale Versorgung ausgewiesen. Diese Gebiete eignen sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für ein Wärmenetz oder Wasserstoffnetz. In den folgenden Arbeitsschritten der Wärmeplanung werden die übrigen Gebiete hinsichtlich ihrer Eignung für Wärmenetze detaillierter untersucht. Eine Ausweisung von Wasserstoffnetzegebieten ist für Mülheim nicht vorgesehen, da eine flächendeckende Versorgung und ein sicheres Angebot derzeit nicht gewährleistet werden können. Eine Gasnetztilllegung vor dem Jahr 2045 ist in Mülheim nicht vorgesehen.

Abbildung 3: Einblick in die Veröffentlichung der Ergebnisse der Eignungsprüfung auf der Website der medl GmbH

¹ Die Berichtsvorlage – V 24/0573-01 zur Sache „Kommunaler Wärmeplan“ vom 17.09.2024 ist öffentlich einsehbar, verfügbar unter <https://ratsinfo.muelheim-ruhr.de/public/vo020?VOLFDNR=26874&refresh=false&TOLFDNR=114419>

² Die Berichtsvorlage – V 25/0168 zur Sache „Kommunaler Wärmeplan für die Stadt Mülheim an der Ruhr“ vom 08.04.2025 ist öffentlich einsehbar, verfügbar unter <https://ratsinfo.muelheim-ruhr.de/public/vo020?VOLFDNR=1000326&refresh=false&TOLFDNR=1001380>

Im November 2025 wurden die Ergebnisse der Bestandsanalyse, Potenzialanalyse und Eignungsprüfung in einem Zwischenbericht veröffentlicht.

Die Offenlage der vorläufigen Endergebnisse erfolgte im April 2026. Zu den Bestandteilen dieser Offenlage zählen die Inhalte des Zwischenberichts, die Ergebnisse des Zielszenarios, der Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, der Wärmeversorgungsarten sowie der Umsetzungsstrategie. Die Offenlage erfolgte sowohl online über das städtische Beteiligungsportal, als auch physisch in den Räumlichkeiten der vier.zentrale. Hier hatten Interessierte die Möglichkeit den Bericht einzusehen. In festen Sprechzeiten standen Mitarbeitende der Stadt Mülheim an der Ruhr oder der medl GmbH für Fragen zur Verfügung. Begleitend zeigte eine Ausstellung die wichtigsten Ergebnisse in übersichtlicher Form.

Gemäß § 13 IV WPG hatten die Öffentlichkeit, die in ihren Aufgabenbereichen berührten Behörden, Träger öffentlicher Belange und bestehende bzw. mögliche (Wärme-)Netzbetreiber 30 Tage lang die Möglichkeit zur Stellungnahme.

Insgesamt wurden 32 Stellungnahmen eingereicht, 15 von Trägern öffentlicher Belange und 17 von Bürger*innen. Die Eingaben der Träger öffentlicher Belange bestanden zu großen Teilen aus Hinweisen für die Umsetzung der Wärmeplanung bzw. die Planung konkreter Projekte. Daraus ergab sich kein Änderungsbedarf für den Wärmeplan, aber die Hinweise werden im Weiteren entsprechend berücksichtigt. Kleinere Änderungen hinsichtlich Begrifflichkeiten wurden aufgrund der vorgebrachten Stellungnahmen vorgenommen. Die Stellungnahmen der Bürger*innen beschränkten sich zum größten Teil auf Rückfragen zu Einzeladressen, bzw. die Änderung der Versorgungsgebietszuweisung für diese Adressen. Diese Eingaben wurden anhand der Kriterien zur Einteilung der Versorgungsgebiete, vgl. Kapitel 5.1.2, geprüft und in einem Fall wurde der Zuschnitt der Versorgungsgebiete entsprechend angepasst.

1.3 Hinweise für Gebäudeeigentümer*innen

Die Entscheidung über die eingesetzte Technik bei Austausch der bestehenden, fossilen Heizung verbleibt im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben bei den Eigentümer*innen der Gebäude. In diese Entscheidung fließen nicht nur die technisch-organisatorischen Rahmenbedingungen ein (technische Eignung für ein Gebäude, Verfügbarkeit von Flächen und Energieträgern, Genehmigungsfragen), sondern auch die Kostenseite sowie die Abstimmung mit ggf. erforderlichen Maßnahmen der Gebäudesanierung.

Der Ersatz von Heizungsanlagen in Bestandsgebäuden erfolgte bisher meist durch Modernisierungen oder den Austausch von Kesseln und Brennern. Dabei blieb häufig der fossile Energieträger erhalten, oder es wurde zwischen Heizöl und Erdgas gewechselt. Die Heizungstechnik folgte dabei stets dem technologischen Fortschritt. Mit der Dekarbonisierung beginnt nun die nächste Transformationsphase des Energiesystems. Dabei kommen bereits verfügbare Technologien wie Wärmepumpen, Fernwärme oder Biomasse zum Einsatz. Der erforderliche Zeitpunkt für eine Umstellung der Heizungsanlage und auch die Wahl des Energieträgers wird aufgrund des gesetzgeberischen Rahmens aus dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) bzw. künftig Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) und mit steigenden Kosten der fossilen Energieträger aufgrund der CO₂-Bepreisung gemäß dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) aber künftig stärker beeinflusst werden als es bislang der Fall war.

Eine gebäudescharfe Beurteilung oder Einzelempfehlungen an die Eigentümer*innen für eine bestimmte Heizungstechnologie ist weder gewollt noch im Rahmen der Wärmeplanung für die Stadt Mülheim an der Ruhr leistbar. Auch kann keine adressscharfe Vorabprüfung der Genehmigungssituation für individuelle Adressen und Technologien vorgenommen werden – zumal sich die gesetzlichen und ordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen im Laufe des Entwicklungsprozesses bis 2045 ändern können.

Tabelle 3 zeigt, welche Heizungstechnologien in welchen Gebieten der Wärmeplanung lt. aktuellem Stand des GEG (Oktober 2025) möglich sind. Grün markiert Technologien, die in dem jeweiligen Gebiet uneingeschränkt möglich sind. Gelb zeigt an, dass der Einsatz grundsätzlich erlaubt ist, jedoch technische, ressource-technische oder ökonomische Einschränkungen berücksichtigt werden müssen. Rot hingegen kennzeichnet Optionen, die aufgrund gesetzlicher Vorgaben oder fehlender Infrastruktur nicht zulässig oder möglich sind. Es ist zu beachten, dass mit der Novellierung des GEG zum Gebäudemodernisierungsgesetz umfassende Änderungen bei den Anforderungen an erneuerbare Energien in dezentralen Heizungssystemen erfolgen und die folgenden Erläuterungen keine Gültigkeit mehr haben können. Aktuelle Informationen zum Gebäudemodernisierungsgesetz erhalten Gebäudeeigentümer*innen auf der Webseite des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BWE).

Tabelle 3: Mögliche Heizungstechnologien in Wärmenetz-, Wärmenetzausbau- und dezentralen Gebieten (Stand April 2026)

		Wärmenetz- gebiet	Wärmenetz- Ausbau- gebiet	Dezen- trales Gebiet
Weiterbetrieb bestehender Gas- und Ölheizungen bis Ende 2044				
Reparatur bestehender Gas- und Ölheizungen bis Ende 2044				
Austausch bestehender Gas- und Ölheizungen				
Übergangsweise Installation neuer fossiler Heizungs- anlagen	5 Jahren allgemeine Übergangsfrist			
	bis zu 13 Jahre für Etagenheizungen			
	bis zu 10 Jahre bei Wärmenetzanschluss			
Wärmenetz-Anschluss				
Luft-Wärmepumpe				
Geothermie-Wärmepumpe				
Biomasseheizungen, z.B. Pellets oder Holzhackschnitzel				
Hybridheizungen, z.B. Erdgas + Wärmepumpe				

Generell dürfen alle bestehenden fossilen Anlagen bis Ende 2044 weiterbetrieben werden. Auch wenn diese defekt sind und sich reparieren lassen, ist ein Weiterbetrieb nach Reparatur bis Ende 2044 möglich.

Ein Austausch bestehender Gas- und Ölheizungen, um diese weiterhin ausschließlich mit fossilen Energien zu betreiben, ist ab Mitte 2026 nicht mehr zulässig. Wird nach diesem Zeitpunkt eine neue Heizungsanlage eingebaut, muss sie entweder von Beginn an so ausgelegt sein, dass mindestens 65 % erneuerbare Energien genutzt werden können, oder darf nur für eine allgemeine Übergangsfrist von maximal 5 Jahren betrieben werden. Die allgemeine Übergangsfrist soll insbesondere bei einem Heizungsausfall die Möglichkeit einer schnellen Lösung zur Beheizung bieten.

Für den Austausch von Etagenheizungen oder Einzelraumfeuerungsanlagen gelten eigene Übergangsfristen abhängig davon, ob auf eine Zentralheizung umgestellt wird. Nach Fertigstellung der zentralen Heizungsanlage und spätestens 13 Jahre nachdem die erste Etagenheizung oder zentrale Heizungsanlage ausgetauscht wurde, sind alle betroffenen Einheiten an die zentrale Heizungsanlage anzuschließen, sobald deren Etagenheizungen ausgetauscht werden müssen.

Ein Anschluss an ein Wärmenetz ist nur in Gebieten möglich, in denen bereits ein Wärmenetz vorhanden ist oder dessen Ausbau vorgesehen ist – also in Wärmenetzgebieten und

Wärmenetzausbaubereichen. Der Wärmeplan zeigt im Zielszenario, wann welche Bereiche erschlossen werden sollen. In Ausbaubereichen kann es aufgrund der Erschließungszeiten zu Wartephasen kommen. Während dieser Zeit ist es möglich, übergangsweise eine neue fossile Heizungsanlage zu installieren, bis der Wärmenetzanschluss hergestellt ist. Das Gleiche gilt in Wärmenetzgebieten, wenn sich der Bau des Hausanschlusses verzögert. Dafür bietet die medl GmbH als Wärmenetzbetreiber passende Übergangslösungen an.

Die Installation von dezentralen Luft-Wärmepumpen ist in allen Gebieten erlaubt. In dichter bebauten Bereichen, wie es Wärmenetzgebiete in der Regel sind, muss beim Einbau auf die Verfügbarkeit eines entsprechend geeigneten Aufstellorts sowie die damit verbundene Einhaltung der Schallschutzanforderungen geachtet werden. An einigen Stellen im Stadtgebiet kann es sein, dass die Installation einer Luft-Wärmepumpe unter diesen Gesichtspunkten nicht möglich ist.

Dezentrale Geothermie-Wärmepumpen lassen sich überall dort installieren, wo das Grundstück groß genug zur Unterbringung von Erdsonden oder Erdkollektoren ist. Weiterhin muss das Grundstück außerhalb eines Trinkwasserschutzgebiets der Zonen I, II und IIIA sowie außerhalb von Naturschutzgebieten und geschützten Landschaftsbestandteilen liegen. Vor dem Einbau und Betrieb einer Geothermie-Wärmepumpe muss eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der Unteren Wasserbehörde der Stadt Mülheim eingeholt werden.

Heizungsanlagen zur Nutzung von Biomasse dürfen grundsätzlich in allen Gebieten installiert werden. Wichtig ist, dass ein ausreichend großer und für Anlieferungen zugänglicher Lagerraum für Pellets vorhanden ist und ein zuverlässiger regionaler Brennstoffbezug gewährleistet werden kann. Während Pelletkessel für Gebäudetypen vom Einfamilienhaus bis hin zur kleineren Gewerbeeinheit geeignet sind, kommen Anlagen basierend auf Holzhackschnitzeln vorzugsweise für Heizungssysteme in größeren Gebäuden, Liegenschaften oder Gebäudenetzen zum Einsatz.

Hybridheizungen – zum Beispiel Gaskessel + Luft-Wärmepumpe – sind ebenfalls möglich, sofern sie mindestens 65 % erneuerbare Energien einsetzen. Sie können eine Übergangslösung darstellen, sind jedoch in der Regel kostenintensiver als monovalente Lösungen.

Bürger*innen, die sich über die Bestimmungen des Gebäudeenergiegesetzes bzw. des künftigen Gebäudemodernisierungsgesetzes informieren möchten, wird das GEG-Infoportal [1] empfohlen. Dort werden die Regelungen detailliert, verständlich und praxisnah erläutert sowie bei Gesetzesänderungen entsprechend angepasst.

Wenn in den einzelnen Gebäuden konkrete Heizungserneuerungen anstehen, bestehen für Gebäudeeigentümer*innen mehrere Unterstützungsangebote:

- Anlaufstelle #klima.an.der.ruhr im Technischen Rathaus, Hans-Böckler-Platz 5, für kostenlose Beratungen rund um Themen wie Klimaschutzmaßnahmen, energetische Sanierung, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien sowie Photovoltaik und deren Förderung
- Kostenloser Vor-Ort-Energiecheck der Stadt Mülheim an der Ruhr zu dem Thema der energetischen Sanierung
- Wärmepumpen-Kampagne der Stadt Mülheim an der Ruhr mit Informationen rund um klimafreundliches Heizen mit Wärmepumpen im Bestand
- Regelmäßige offene Fernwärme-Sprechstunde der medl GmbH
- Beratungsangebote der Verbraucherzentrale NRW, telefonisch, online oder vor Ort in der Beratungsstelle in der Leineweberstraße 54 in Mülheim
- Regionale Expertensuche (Energieberater*innen, Fachfirmen, Architekt*innen und Ingenieur*innen) von ALTBAUNEU (www.alt-bau-neu.de)

Für Gebiete bzw. Adressen, die in möglichen Wärmenetzgebieten liegen oder an diese angrenzen – z. B. gegenüberliegende Straßenseite – wird empfohlen, vor der Entscheidung für eine

dezentrale Wärmeversorgungslösung die Möglichkeit eines künftigen Wärmenetzanschlusses durch Anfrage beim Wärmenetzbetreiber medl zu prüfen. Dies kann i.d.R. auch durch die ausführenden Heizungsbauunternehmen oder planende Fachbüros erfolgen. Das lokale Handwerk steht mit der medl diesbezüglich in Verbindung, viele Fachbüros haben bereits Wärmenetzanschlüsse in der Umsetzung begleitet.

2 Eignungsprüfung

2.1 Methodik

Im Rahmen des ersten Planungsschrittes – der Eignungsprüfung – wird das Stadtgebiet Mülheim an der Ruhr auf Teilgebiete untersucht, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen. Gemäß WPG gelten alle Netze, die mehr als 16 Gebäude oder mehr als 100 Wohneinheiten versorgen, als Wärmenetze. Kleinere Netze gelten als Gebäudenetze und werden im Wärmeplan als dezentrale Lösungen ausgewiesen.

Die Kriterien für die fehlende Eignung zur Versorgung über ein Wärmenetz bzw. Wasserstoffnetz sind lt. § 14 WPG:

Ein beplantes Gebiet oder Teilgebiet eignet sich in der Regel mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz, wenn

1. in dem beplanten Gebiet oder Teilgebiet derzeit kein Wärmenetz besteht und keine konkreten Anhaltspunkte für nutzbare Potenziale für Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme vorliegen, die über ein Wärmenetz nutzbar gemacht werden können, und
2. aufgrund der Siedlungsstruktur und des daraus resultierenden voraussichtlichen Wärmebedarfs davon auszugehen ist, dass eine künftige Versorgung des Gebiets oder Teilgebiets über ein Wärmenetz nicht wirtschaftlich sein wird.

Ein beplantes Gebiet oder Teilgebiet eignet sich in der Regel mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wasserstoffnetz, wenn

1. in dem beplanten Gebiet oder Teilgebiet derzeit kein Gasnetz besteht und entweder keine konkreten Anhaltspunkte für eine dezentrale Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff vorliegen oder die Versorgung eines neuen Wasserstoffverteilnetzes über darüber liegende Netzebenen nicht sichergestellt erscheint im Sinne des § 71k Absatz 3 Nummer 1 des Gebäudeenergiegesetzes oder
2. in dem beplanten Gebiet oder Teilgebiet ein Gasnetz besteht, aber insbesondere aufgrund der räumlichen Lage, der Abnehmerstruktur des beplanten Gebiets oder Teilgebiets und des voraussichtlichen Wärmebedarfs davon ausgegangen werden kann, dass die künftige Versorgung über ein Wasserstoffnetz mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht wirtschaftlich sein wird.

Für ein Gebiet oder Teilgebiet, für das die o. g. Kriterien zutreffen, kann gem. WPG eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden mit Verzicht auf eine detaillierte Bestandsaufnahme und die detaillierte Einteilung in Versorgungsgebiete. Das identifizierte Gebiet wird im Wärmeplan als voraussichtliches Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung ohne weitere Untergliederung gekennzeichnet.

2.2 Ergebnisse der Eignungsprüfung

Die Eignungsprüfung hinsichtlich der Versorgung durch ein Wärme- oder Wasserstoffverteilnetz wurde nicht, wie im WPG vorgesehen, als erster Schritt vor der Bestandsanalyse, sondern unter Hinzuziehung der Erkenntnisse aus der flächendeckenden Bestandsanalyse für das Stadtgebiet durchgeführt. Als Bewertungskriterien konnten hierdurch neben der Siedlungsstruktur die ermittelten Wärmebedarfe und Wärmelinieindichten herangezogen werden. Damit wurde ein höherer Detaillierungsgrad der Eignungsbewertung für Wärmenetze erzielt als bei bloßer Einschätzung des „voraussichtlichen“ Wärmebedarfs gem. § 14 WPG.

Die Eignungsprüfung hinsichtlich der Versorgung durch ein Wärmenetz wurde anhand der Kriterien Wärmeliniedichte (an einem Straßenabschnitt anliegender Wärmebedarf pro Meter Straßenabschnitt) und Siedlungsstruktur durchgeführt.

Hinsichtlich der Versorgung durch ein Wasserstoffverteilnetz wird davon ausgegangen, dass Wasserstoff in Mülheim an der Ruhr auf absehbare Zeit nicht als Medium für die flächendeckende Wärmeversorgung im Gebäudesektor eingesetzt wird. Eine mögliche zukünftige Nutzung von Wasserstoff – beispielsweise zur Erzeugung von Fernwärme oder für einzelne industrielle Anwendungen – ist begrenzt denkbar und wird daher damit nicht kategorisch ausgeschlossen.

Die Nutzung von Wasserstoff zur dezentralen Wärmebereitstellung bleibt jedoch aus heutiger Sicht theoretischer Natur, da die infrastrukturellen und strategischen Voraussetzungen derzeit fehlen. Das vom Bund genehmigte H₂-Kernnetz verläuft außerhalb des Mülheimer Stadtgebiets; ein möglicher Anschluss des Mülheimer Verteilnetzes kann erst nach Realisierung des H₂-Kernnetzes geprüft werden. Eine solche Prüfung kann voraussichtlich erst Mitte der 2030er Jahre erfolgen. Zudem geht aus der Wasserstoffstrategie auf Bundesebene bislang keine flächendeckende Nutzung im Gebäudebereich hervor. Dennoch wird medl einen Bedarf anmelden, um im weiteren bundesweiten Netzentwicklungsplan Wasserstoffnetze etwaige eine Berücksichtigung Mülheims ermöglichen zu können.

Auch eine Eignungsprüfung vor dem Hintergrund der Nutzung „klimaneutraler Gase“ findet hier nicht statt. Die Gasfernleitungsnetzbetreiber werden in Zukunft Möglichkeiten suchen, Teile ihres Fernleitungsnetze für die Versorgung mit klimaneutralen Gasen bereitzustellen. Eine Eignungsprüfung ergibt erst Sinn, wenn erste Möglichkeiten und Aussagen zu Mengen und Kapazitäten vorliegen.

Die Ergebnisse sind in Abbildung 4 dargestellt. Die Grafik zeigt die Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung, die im Rahmen der Eignungsprüfung ermittelt wurden. Für diese Gebiete werden im Rahmen des Zielszenarios keine detaillierteren Untersuchungen hinsichtlich der Wärmenetzeignung vorgenommen.

In die Gebiete der dezentralen Wärmeversorgung fallen unbebaute und locker bebaute Bereiche mit niedrigen Wärmeliniedichten, welche sich fernab der aktuellen Wärmenetze befinden. Zu den unbebauten Bereichen zählen beispielsweise der Mülheimer Stadtwald oder die große Ruhrhalbinsel. Voraussichtlich dezentrale versorgte Gebiete mit ländlicher Bebauung befinden sich beispielsweise rund um Wölfenbeck. Dörflich bebaute Strukturen mit niedrigen Wärmeliniedichten befinden sich beispielsweise in Selbeck, Mintard, Ickten sowie im südwestlichen Teil von Speldorf.

Die flächen- und bedarfsbezogenen Anteile der dezentralen Gebiete gemäß Eignungsprüfung an der gesamten Stadtfläche beziehungsweise am gesamten Wärmebedarf im Stadtgebiet sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Wie die Ergebnisse zeigen, umfassen die voraussichtlichen dezentralen Gebiete zwar rund 53 % des gesamten Stadtgebiets, aber nur 4 % aller Energiebezugsflächen beziehungsweise rund 4 % des gesamtstädtischen Wärmebedarfs. Diese Zahlen unterstreichen die Struktur dieser Gebiete mit sehr geringen Bebauungs- und Wärmeliniedichten.

Tabelle 4: Anteile der dezentralen Versorgungsgebiete gem. Eignungsprüfung

Fläche	Energiebezugsfläche	Wärmebedarf
52,7 %	4,0 %	3,7 %

Ergänzend wird an dieser Stelle auf folgende Zusammenhänge hingewiesen:

1. Eine Ausweisung von Wasserstoffnetzgebieten ist für Mülheim nicht vorgesehen, da eine flächenhafte Versorgung und ein sicheres Angebot derzeit nicht gewährleistet werden

können. Diese Situation wird laufend durch den Gasverteilnetzbetreiber medl übergeprüft.

2. Eine Gasnetzstillegung vor dem Jahr 2045 ist in Mülheim nicht vorgesehen.
3. Die hier ausgewiesenen voraussichtlich dezentralen Gebiete eignen sich zwar nicht für die Versorgung aus Wärmenetzen im Sinne des WPG, können aber Gebäude(gruppen) enthalten, die für ein Gebäudenetz geeignet sind.
4. Innerhalb der nicht für Wärmenetze geeigneten Gebiete sind teilweise Potenziale für die regenerative Wärmeerzeugung vorhanden, z.B. Freiflächen für Solarthermie oder Flächen für eine geothermische Nutzung. Diese werden im Rahmen der Potenzialermittlung miterfasst und im Zielszenario gegebenenfalls für die Nutzung in Wärmenetzen in angrenzenden Gebieten berücksichtigt.

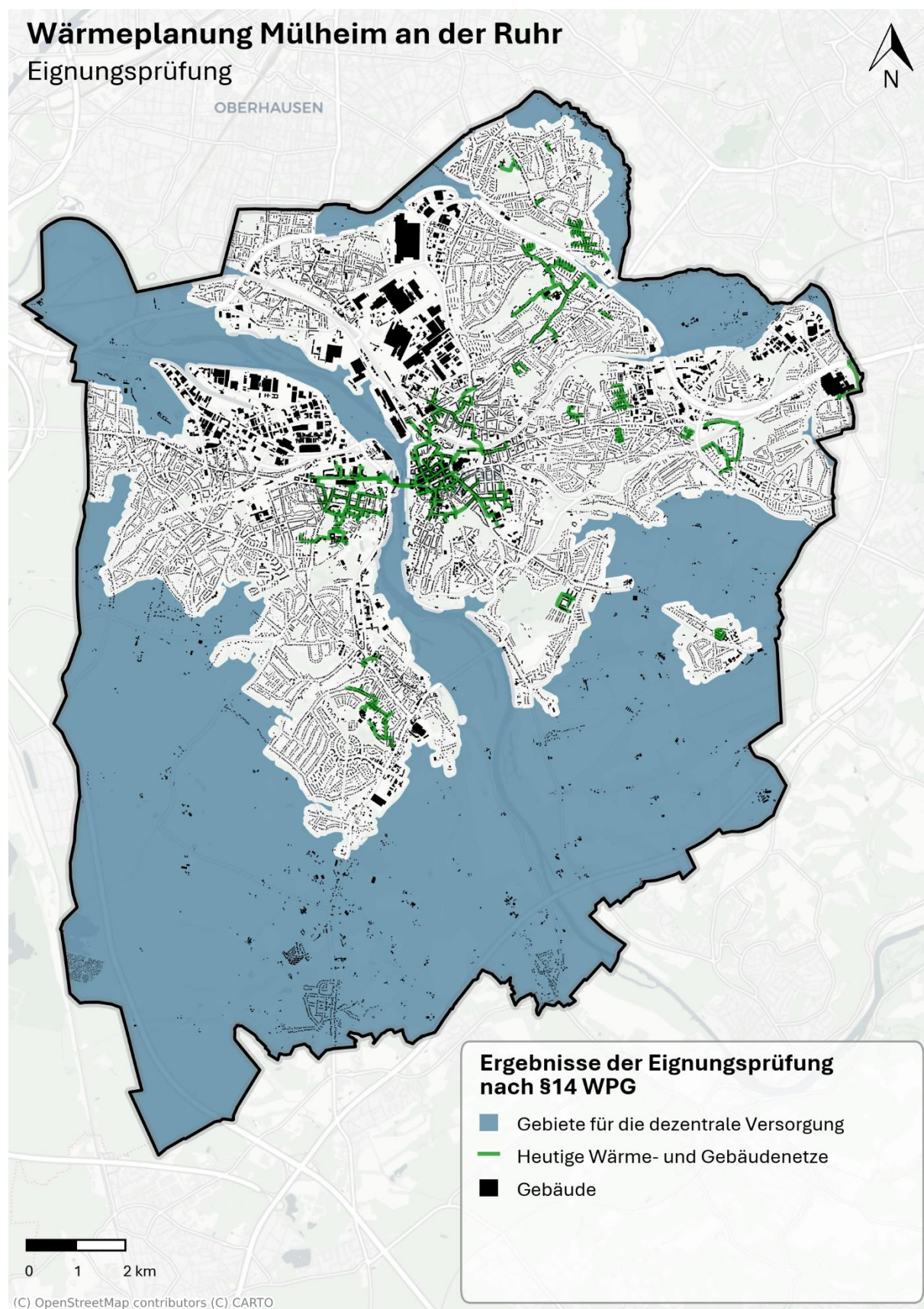


Abbildung 4: Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung gemäß Eignungsprüfung

3 Bestandsanalyse

3.1 Methodik

Ziel der Bestandsanalyse ist eine systematische Erfassung des Ist-Zustandes der Wärmeversorgung in Mülheim an der Ruhr. Im Rahmen der Bestandsanalyse werden die aktuelle Gebäudestruktur, der Wärmebedarf und die bestehende Wärmeinfrastruktur detailliert erfasst. Mit diesen umfassenden Daten können notwendige Maßnahmen identifiziert und Szenarien zur Reduktion von Treibhausgasemissionen entwickelt werden, die als Grundlage für zukünftige strategische Entscheidungen dienen.

Der Bezugszeitraum der Bestandsanalyse ist das klimabereinigte Mittel der Jahre 2021 bis 2024. Im Folgenden wird dieser Bezugszeitraum als das repräsentative „Basisjahr der Wärmeplanung“ bezeichnet. Alle Entwicklungen bis hin zum „Zieljahr der Wärmeplanung“ - das Jahr 2045 - werden in Bezug auf dieses Basisjahr ausgewertet. Tabelle 5 listet die verwendeten Datenpunkte der Bestandsanalyse auf.

Tabelle 5: Datengrundlage der Bestandsanalyse

Datenpunkt	Datenquelle	Abgeleitete Informationen, Verwendung
3D-Gebäudemodelle	LANUK, OpenGeoData NRW	Gebäudekubaturen, Gebäudenutzung
Adresskoordinaten	LANUK, OpenGeoData NRW	Adresspunkte
Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem	OpenGeoData NRW	Flächennutzung
Verwaltungsgrenzen	OpenGeoData NRW	Gemeindegrenze, Stadtteilgrenzen
Gebäudemodell und Wärmekarte	Stadt Mülheim a.d.R.	Gebäudekubaturen, Gebäudenutzungen, Gebäudetypen
Daten kommunale Wärmeplanung NRW	LANUK, OpenGeoData NRW	Rechnerische Wärmebedarfe, Baublöcke, Straßenabschnitte
Fernwärmeverbräuche, aggregiert für die Jahre 2021-2024	medl GmbH	Wärmebedarf
Fernwärmenetz	medl GmbH	Lage Fernwärmenetz
Gasverbräuche, aggregiert für die Jahre 2021-2024	medl GmbH	Wärmebedarf
Flächenhafte Lage Gasnetz	medl GmbH	Lage Gasnetz
Heizstromverbräuche, aggregiert für das Jahr 2022	Westnetz GmbH	Wärmebedarf
Kehrbuchdaten, aggregiert	Bezirksschornsteinfegermeister, über Stadt Mülheim a.d.R.	Heiztechnologie, Heizungsalter, Heizungstyp
Kommunale Liegenschaften	Stadt Mülheim a.d.R.	Bilanzierung kommunaler Gebäude
Baudenkmäler	Stadt Mülheim a.d.R.	Sanierungsparameter
Abwassernetz	medl GmbH	Lage Abwassernetz
Einwohnerstatistik	Stadt Mülheim a.d.R.	Statistiken

Weitere Parameter und Berechnungsvorschriften werden in Anlehnung an den Leitfaden Wärmeplanung [1] und Technikcatalog Wärmeplanung angesetzt [2]. Tabelle 33 des Anhangs listet die angenommenen Nutzungsgrade der dezentralen Wärmeerzeuger auf. Tabelle 34 und Tabelle 35 des Anhangs zeigen die Treibhausgasemissionsfaktoren der Energieträger.

Kartografische Darstellungen der Bestandsanalyse sind Gegenstand der Anforderungen für den Wärmeplan gem. Anlage 2 des WPG. Dabei ist, mit Rücksicht auf den Datenschutz, häufig eine baublockbezogene Darstellung zu verwenden.

3.1.1 Gemeindestruktur

Die Stadt Mülheim an der Ruhr befindet sich im westlichen Ruhgebiet in Nordrhein-Westfalen und ist eine kreisfreie Großstadt mit einer Fläche von rund 91 Quadratkilometern. Sie liegt am Übergang vom niederbergischen Hügelland zur Niederrheinebene. Das Stadtzentrum Mülheims liegt direkt am Fluss Ruhr, der das Stadtgebiet auf einer Länge von 14 Kilometern von Südosten nach Nordwesten durchquert.

Im Laufe der Zeit hat Mülheim an der Ruhr mehrere Eingemeindungen erfahren. Im Jahr 1904 wurden die Gemeinden Broich, Speldorf, Saarn, Holthausen und Styrum in die Stadt Mülheim an der Ruhr eingemeindet, die damit kreisfrei wurde. Weitere bedeutende Eingemeindungen, bei denen Heißen, Winkhausen, Fulerum Menden, Raadt, Selbeck, Ickten und schließlich Minard an Mülheim gingen, fanden 1910, 1920, 1929 und 1975 statt, wodurch die Stadt ihre Fläche und Bevölkerung deutlich erweiterte.

Die amtliche Anzahl der Einwohner*innen in Mülheim an der Ruhr beträgt nach Angaben der Stadt 174.202 Personen (Stand: 30.06.2025).

Das Stadtbild Mülheims an der Ruhr ist durch eine Mischung aus historisch gewachsenen Strukturen, modernen Wohn- und Geschäftsbauten sowie umfangreichen Grün- und Erholungsflächen geprägt. In den Altstadtteilen finden sich bedeutende Baudenkmäler, wie beispielsweise das Schloss Broich. Stadtteile wie Styrum und Broich spiegeln die industrielle Vergangenheit wider, die heute in kulturelle und wohnräumliche Nutzungen überführt ist. Wohngeprägte Bereiche wie Dümpten oder Heißen weisen überwiegend ruhige Siedlungsstrukturen auf, während Speldorf urbane Elemente mit naturräumlichen Qualitäten verbindet. Der Stadtteil Saarn nimmt die Rolle als großflächiges Naherholungsgebiet mit Wäldern und Naturschutzflächen ein.

3.1.2 Gebäudestruktur

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden für Mülheim an der Ruhr insgesamt 35.299 Adressen und 33.257 Gebäudeteile, welche im Rahmen der Analysen zu 32.174 beheizten Gebäuden zusammengefasst wurden, erfasst. Die Energiebezugsfläche beträgt rd. 12,7 Mio. m². Die Anteile der Energiebezugsflächen nach Sektoren sind im linken Teil der Abbildung 5 dargestellt. Der Anteil der Privathaushalte überwiegt mit 66 % und 8,4 Mio. m² bei weitem, gefolgt vom Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD, hier inkl. Industrie) und den öffentlichen Gebäuden.

Dem Sektor „Öffentliche Zwecke“ sind im Rahmen der Wärmeplanung sämtliche Gebäude zugeordnet, die gemäß ihrer Nutzung im ALKIS als öffentliche Gebäude gekennzeichnet sind. Dies sind alle Gebäude in öffentlicher Trägerschaft der Städte, der Kreise, der Bundesländer oder des Bundes. Typische Nutzungsarten für öffentliche Gebäude sind Rathäuser, Verwaltungsgebäude, Bildungseinrichtungen wie Schulen/Hochschulen und Kindergärten sowie Betreuungseinrichtungen, Veranstaltungsgebäude und Krankenhäuser.

Im rechten Teil der Grafik in Abbildung 5 sind für die Wohngebäude die Anteile der Gebäudetypen nach Einfamilienhäusern (freistehend, EFH), Reihenhäusern (RH) und Mehrfamilienhäusern (MFH) an der Energiebezugsfläche dargestellt. Der Anteil der MFH an der Energiebezugsfläche liegt bei rd. 71 %, gefolgt von Einfamilienhäusern mit einem Anteil von rd. 21 %.

In Abbildung 6 ist eine Häufigkeitsverteilung der Wohngebäude nach Baualtersklassen (BAK) dargestellt. Es wird deutlich, dass der weit überwiegende Anteil der Gebäude vor den 1970er-Jahren und damit vor der gesetzlichen Verankerung von Mindestanforderungen an den Wärmeschutz und Dämmstandard errichtet wurde.

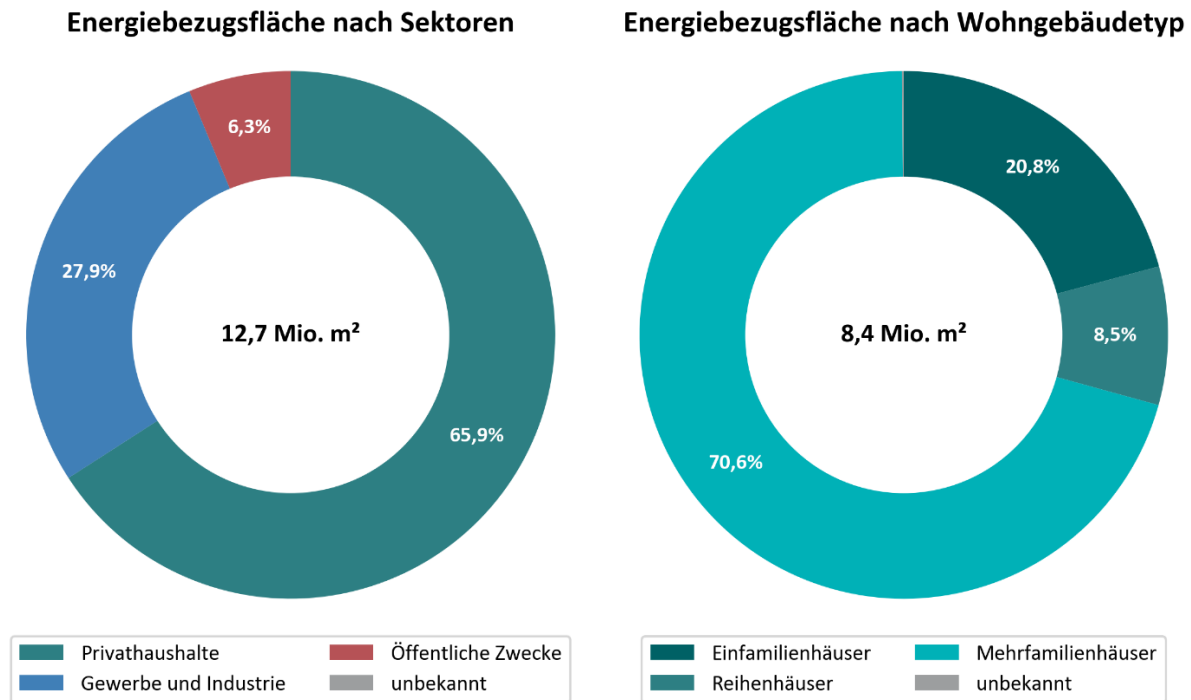


Abbildung 5: Energiebezugsflächen nach Sektoren und Wohngebäudetypen

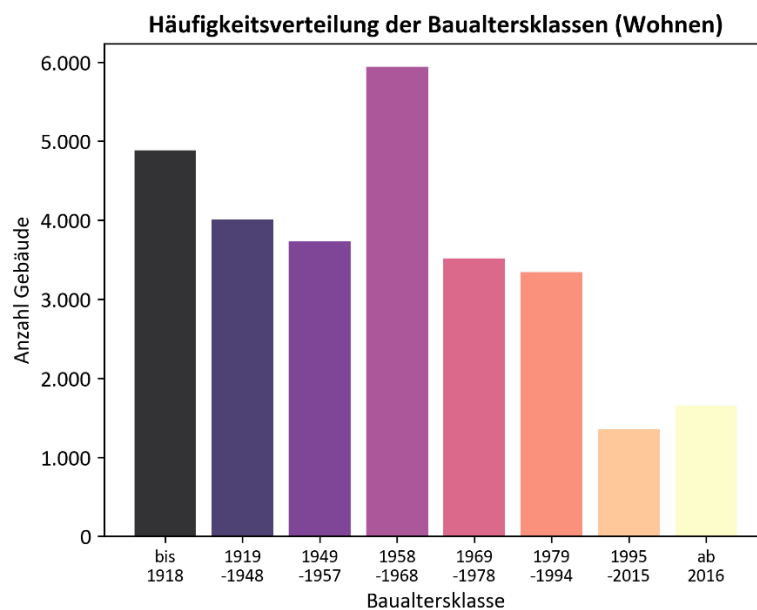


Abbildung 6: Häufigkeitsverteilung der Baualtersklassen der Wohngebäude

Die räumliche Verteilung der Gebäudetypen in Abbildung 7 spiegelt die Verteilung der Wohnraumdicke in Mülheim an der Ruhr wider. Während EFH und RH in den Außenbereichen der Stadtteile den vorwiegenden Gebäudetyp ausmachen, befinden sich die MFH in den dichter bebauten Zentren der Stadtteile. Die Gebäude des Sektors Gewerbe und Industrie zeigen sich insbesondere in geschlossenen Gewerbe- und Industriegebieten, wie beispielsweise dem Gewerbegebiet Heifeskamp und dem Hafenbereich.

Die räumliche Verteilung der Baualtersklassen in Abbildung 8 zeigt eine eher heterogene Struktur, wobei sehr alte Gebäude in den Zentren der Stadtteile herausstechen.

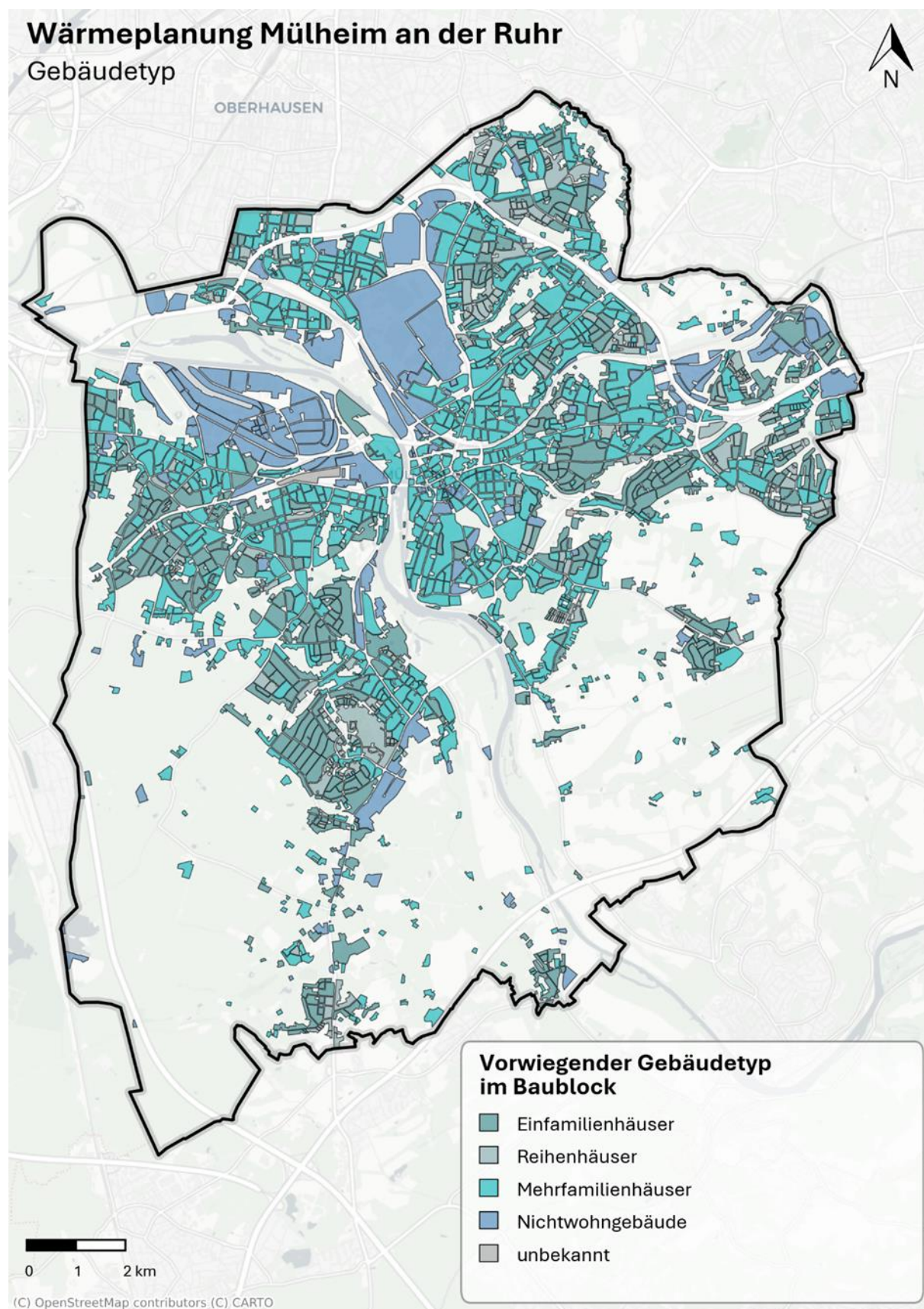


Abbildung 7: Vorwiegende Gebäudetypen nach Baublöcken

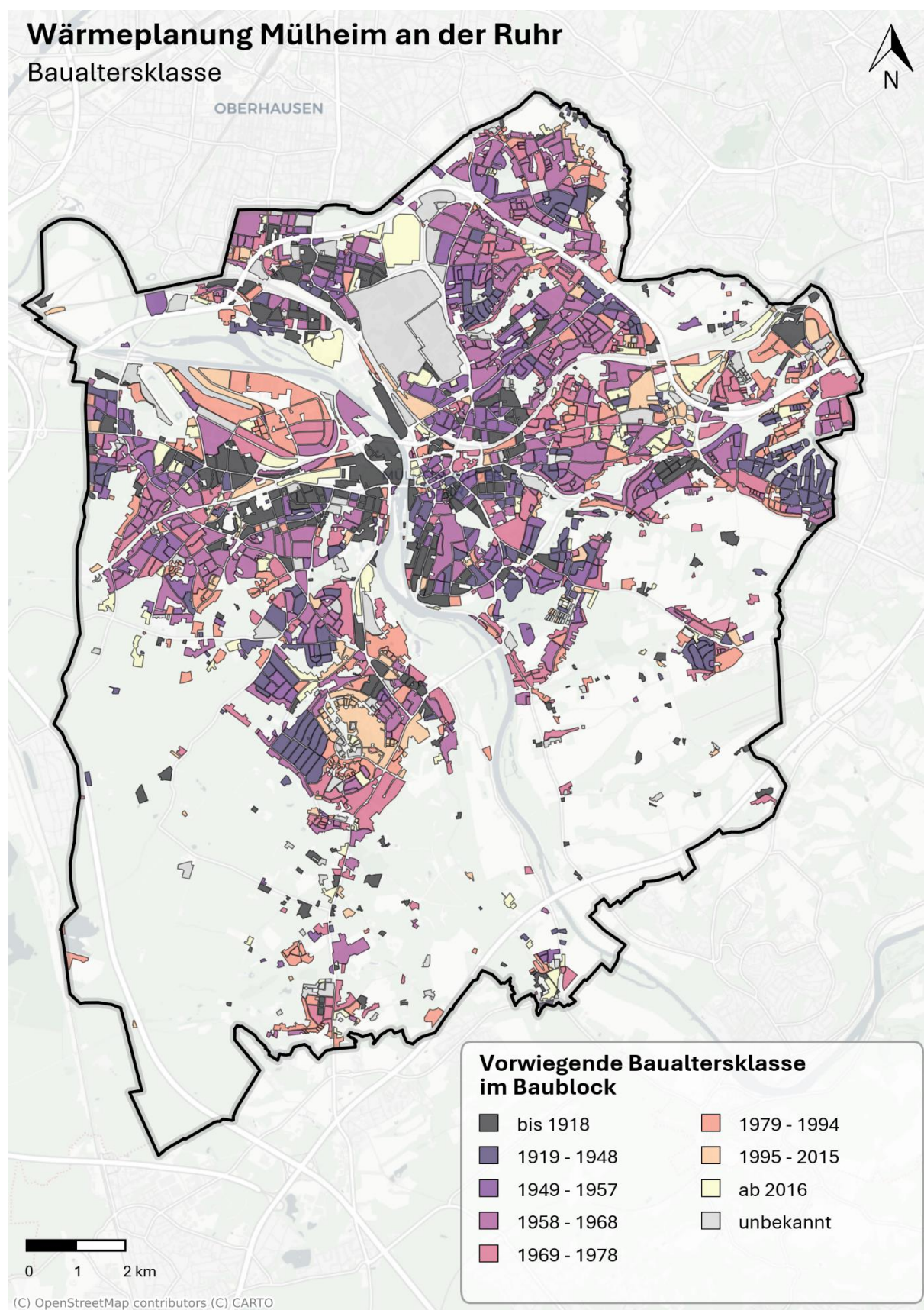


Abbildung 8: Vorwiegende Baualtersklassen nach Baublöcken

3.2 Versorgungsstruktur

3.2.1 Gas- und Wärmenetze

Die flächig bebauten Bereiche des Stadtgebietes Mülheim an der Ruhr sind größtenteils mit Erdgas erschlossen. Abbildung 9 zeigt für jeden Baublock, ob sich im Umkreis von 25 m ein Erdgasnetz befindet, da gem. Anlage 2 WPG die kartografische Darstellung und Veröffentlichung mit Rücksicht auf den Datenschutz und die kritische Infrastruktur in Form einer baublockbezogenen Darstellung erfolgen soll. Erste Teile des Gasnetzes in Mülheim wurden bereits im Jahr 1886 in Betrieb genommen. Mittlerweile verfügt das Netz über eine Länge von ca. 504 km und versorgt etwa 68.000 Haushalte.

Die Wärme- und Gebäudenetze in Mülheim an der Ruhr sowie die Standorte aller Erzeugungsanlagen, die in ein Wärmenetz einspeisen, sind in Abbildung 10 dargestellt. Alle Wärmenetze werden mit dem Medium Wasser und Temperaturen unter 120 °C betrieben. Insgesamt werden über 1.200 Adressen bzw. über 5.000 Haushalte mit Wärme versorgt. Die wesentlichen Eckdaten der Wärmeerzeugungsanlagen und Wärmespeicher werden in Tabelle 6, Tabelle 7 und Tabelle 8 zusammengestellt. Gebäudenetzen zugehörige Erzeuger und Speicher werden im Sinne des WPG nicht aufgelistet.

Tabelle 6: Wärmenetze

Netz	Trassenlänge in km	Inbetriebnahme	Anschlüsse 2025
Innenstadt	26,4	1965	561
Heißen Hinnebecke	1,3	2014	55
Heißen Mühlenfeld	0,6	2017	48
Heißen Helga-Wex-Weg	0,5	2021	39
Heißen Kruppstraße	2,1	2020	25
Heißen Rhein-Ruhr-Zentrum	1,0	1998	12
Dümpten Boverstraße	5,6	1993	94
Dümpten Haferkamp	2,2	2016	93
Holthausen Liverpoolstraße	0,8	1996	47
Holthausen Theo-Wüllenkemper-Str.	0,7	2020	43
Saarn Frombergfeld	0,4	2019	4
Saarn Auf den Hufen	2,7	1996	170

Tabelle 7: Wärmeerzeugungsanlagen der Wärmenetze

Standort	Anlage	Th. Leistung in kW	Energie-träger	Inbetriebnahme	Netz
1	HKW Duisburger Straße	12.698 (BHKW), 34.511 (Kessel)	Biomethan, Erdgas	1965, 2011- 2021	Innenstadt
2	HKW Sandstraße	1.247 (BHKW), 37.200 (Kessel)	Erdgas	2002, 2019	Innenstadt
3	BHKW Wertgasse	366 (BHKW)	Erdgas	2016	Innenstadt
4	HKW Hinnebecke	207 (BHKW), 1.200 (Kessel)	Biomethan, Erdgas	2014	Heißen Hinnebecke
5	HKW Mühlenfeld	100 (BHKW), 1.000 (Kessel)	Erdgas	2018	Heißen Mühlenfeld
6	HKW Helga-Wex-Weg	500 (Kessel) 104 (BHKW)	Biomethan, Erdgas	2020	Heißen Helga-Wex-Weg
7	HKW Kruppstraße	746 (BHKW), 32.200 (Kessel)	Biomethan, Erdgas	2020	Heißen Kruppstraße
8	BHKW Filchnerstraße	104 (BHKW)	Erdgas	2019	Heißen Kruppstraße

9	HW Boverstraße	9.000 (Kessel)	Erdgas	2013-2015	Dümpfen Boverstraße
10	BHKW Bottenbruch	81 (BHKW)	Erdgas	2019	Dümpfen Boverstraße
11	HW Haferkamp	2.700 (Kessel)	Erdgas	2016	Haferkamp
12	BHKW Frintroper Straße	81 (BHKW)	Erdgas	2020	Haferkamp
13	HKW Liverpoolstraße	115 (BHKW), 2.335 (Kessel)	Biomethan, Erdgas	2013	Holthausen Liverpoolstraße
14	HKW Theo-Wülkenkemper-Straße	500 kW (Kessel) 104 (BHKW)	Erdgas	2020	Holthausen Theo-Wülkenkemper-Str.
15	HKW Frombergfeld	100 (BHKW) 1.400 (Kessel)	Erdgas	2020	Saarn Frombergfeld
16	HKW Auf den Hufen	726 (BHKW), 6.000 (Kessel)	Biomethan, Erdgas	2002, 2014	Saarn Auf den Hufen

Tabelle 8: Wärmespeicher der Wärmenetze

Stand-ort	Anlage	Größe in m ³	Inbetriebnahme	Teilnetz
1	HKW Duisburger Straße	900 (4x225)	1998, 2014	Innenstadt

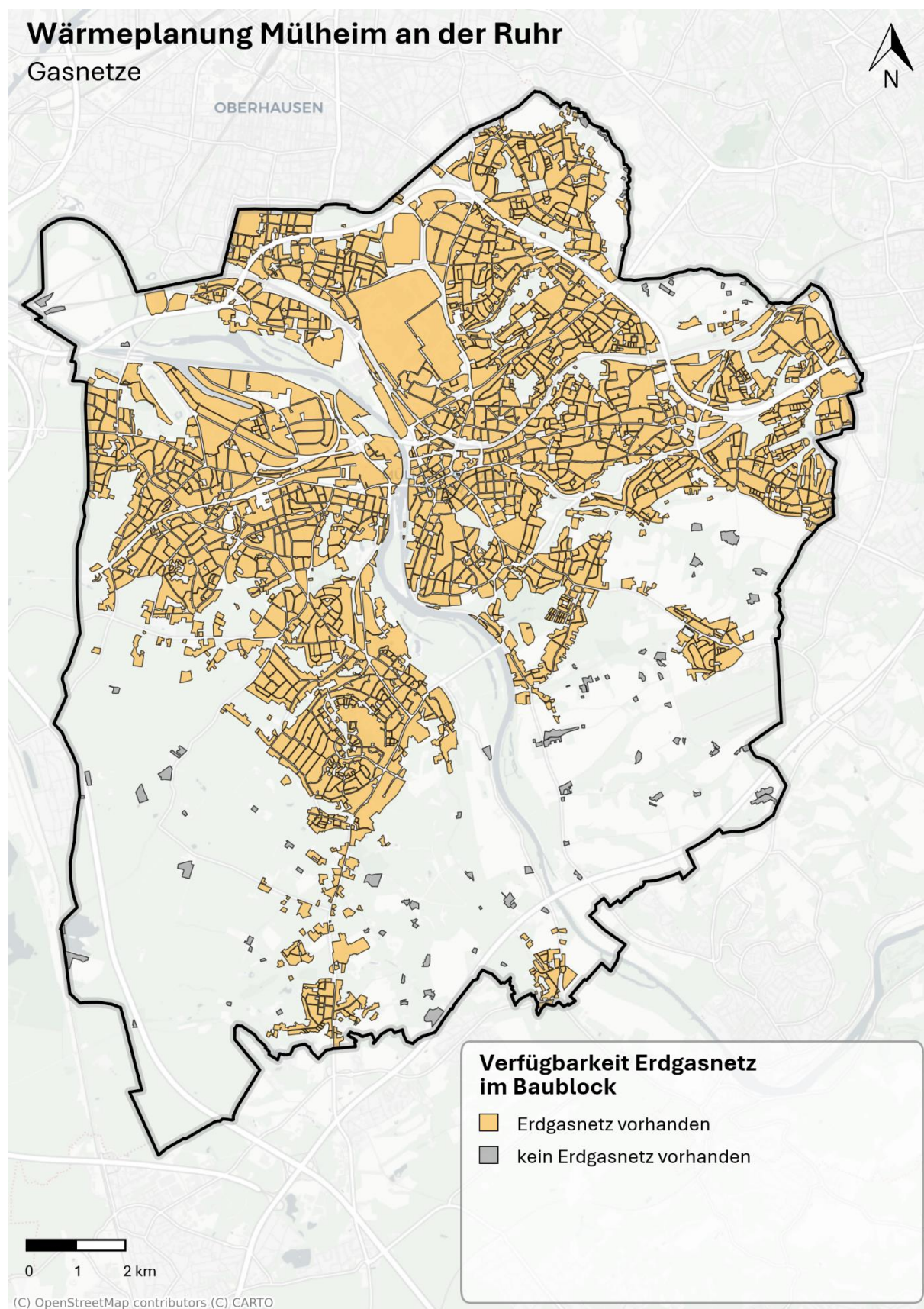


Abbildung 9: Ausdehnung der Erdgasversorgung in baublockbezogener Darstellung

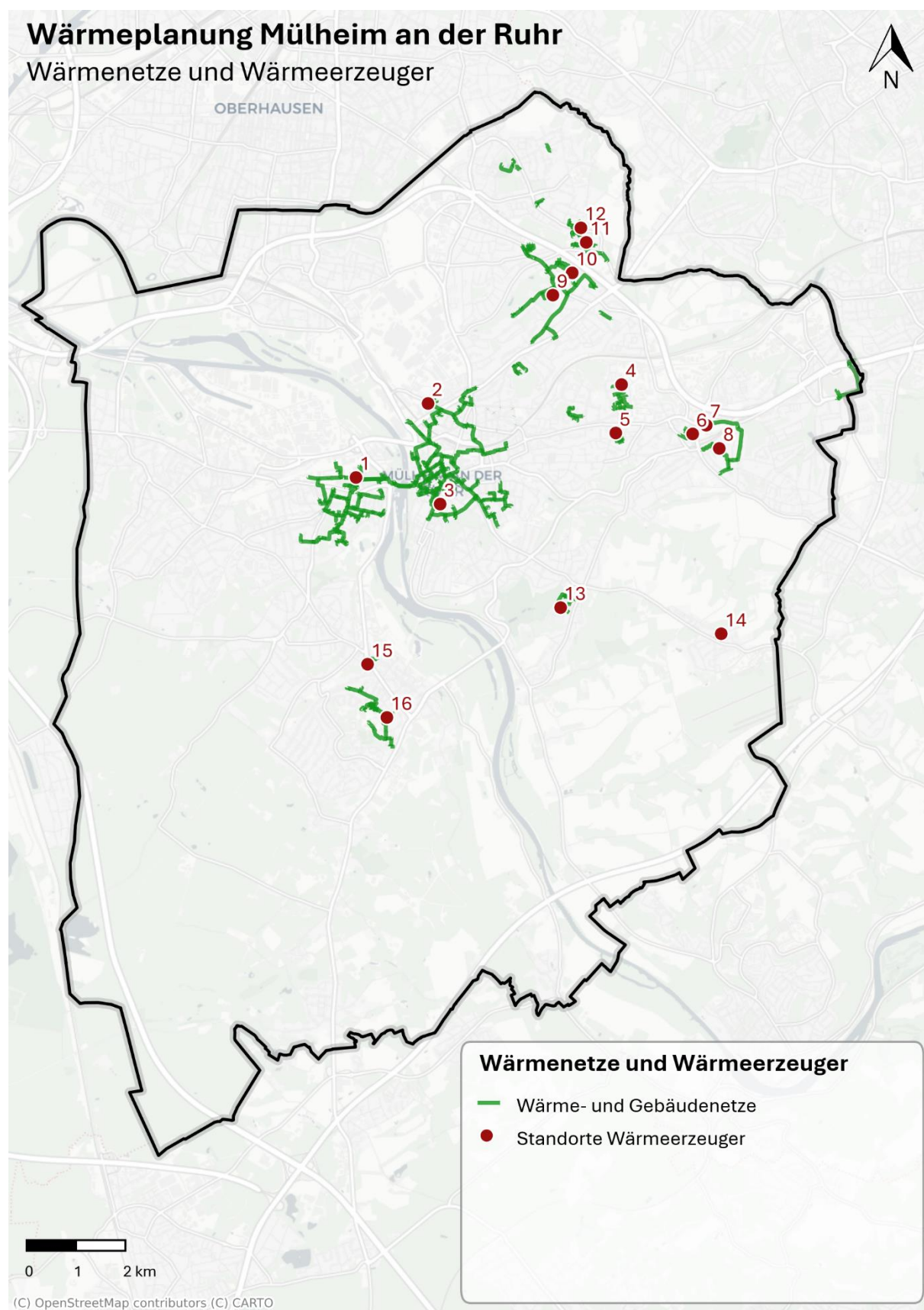


Abbildung 10: Wärmenetze und Erzeugerstandorte

3.2.2 Dezentrale Erzeugungsanlagen

Dezentrale Erzeugeranlagen sind Wärmeerzeugungsanlagen, die sich direkt in oder an den Gebäuden befinden. Dies können z. B. Kesselanlagen, Wärmepumpen oder auch Hausübergabestationen sein (bei Beheizung über ein Wärmenetz). Die folgenden Zusammenstellungen bzw. kartografischen Darstellungen gehen auf die Anforderungen gem. Anlage 2 WPG zurück.

Tabelle 9 zeigt eine Auswertung der Anzahl dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen nach Energieträgern in Mülheim. Zur Quantifizierung der Anzahl der Wärmeerzeuger werden an dieser Stelle die Anzahl an Adressen, die einen bestimmten Energieträger als Hauptenergieträger verwenden, herangezogen.

Tabelle 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach Energieträger

Energieträger	Adressen mit Energieträger als Hauptenergieträger
Erdgas	25.887
Fernwärme	1.248
Strom	2.471
Heizöl	5.045
Holz	130
Sonstige	241

Erdgas ist mit 25.887 Adressen der am häufigsten genutzte Hauptenergieträger, gefolgt von Heizöl mit 5.045 Adressen. Fernwärme kommt in 1.248 Fällen zum Einsatz. Weitere genutzte Hauptenergieträger sind Strom, Holz und Biogas. Unter die Kategorie Sonstige fällt insbesondere Flüssiggas, aber auch ein marginaler Anteil Kohle. Es ist zu beachten, dass diese Werte eine Näherung an die Anzahl der Wärmeerzeuger darstellen und, beispielsweise im Falle von hybrider Versorgung oder Etagenheizungen, nach unten, oder im Falle von nicht identifizierten weiteren nicht-leistungsgebundenen Energieträgern, nach oben abweichen können. Basierend auf den Schornsteinfegerdaten konnten zudem rd. 8.642 Einzelraumfeuerungen identifiziert werden. Die Anzahl dezentraler Solarthermieanlagen wurde statistisch auf rd. 1.500 geschätzt.

Die folgenden Grafiken Abbildung 11 bis Abbildung 15 zeigen die nach WPG geforderten kartografischen, baublockbezogenen Darstellungen der Anzahl der dezentralen Erzeugungsanlagen nach Art der Wärmeerzeuger - hier ebenfalls dargestellt anhand der Anzahl Adressen, die einen Energieträger als Hauptenergieträger verwenden. Da die Darstellung als eine Gesamtkarte im Rahmen des vorliegenden Berichtes nicht lesbar wäre, erfolgt die Visualisierung hier in Form mehrerer Karten jeweils für die einzelnen Wärmeerzeuger gem. der Unterteilung in Tabelle 9.

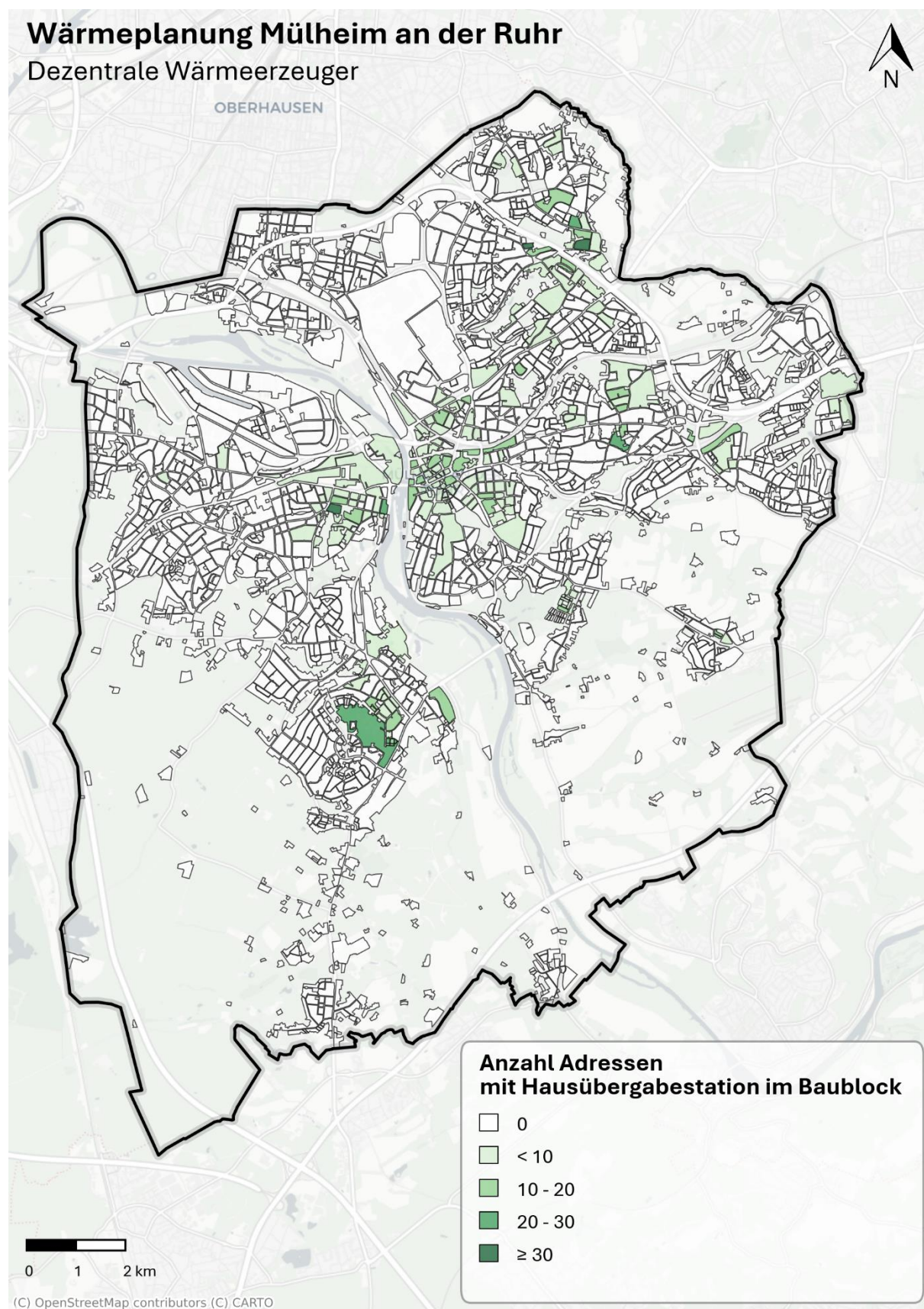


Abbildung 11: Anzahl Hausübergabestationen in Wärmenetzen auf Baublockebene

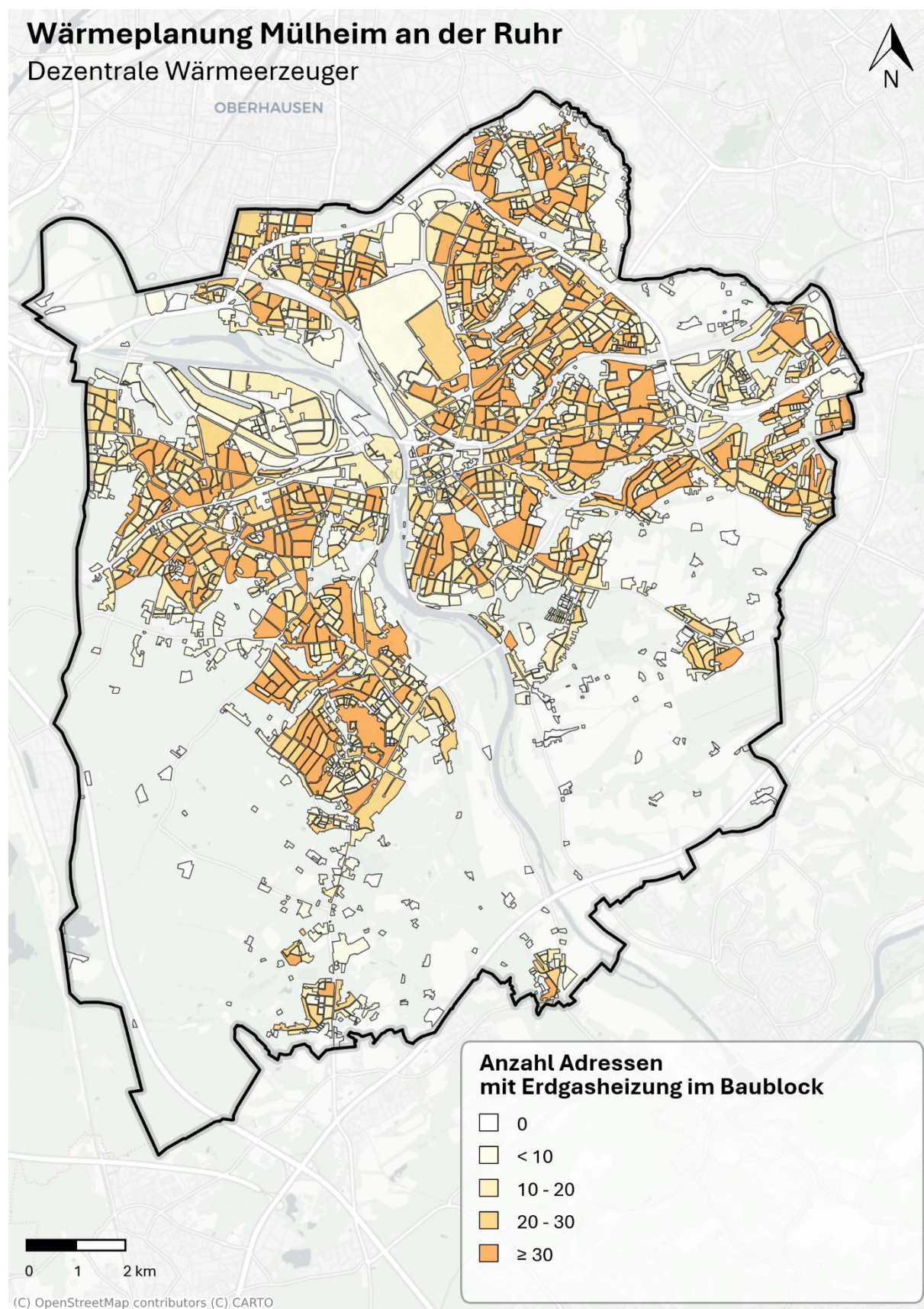


Abbildung 12: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger Erdgas auf Baublockebene

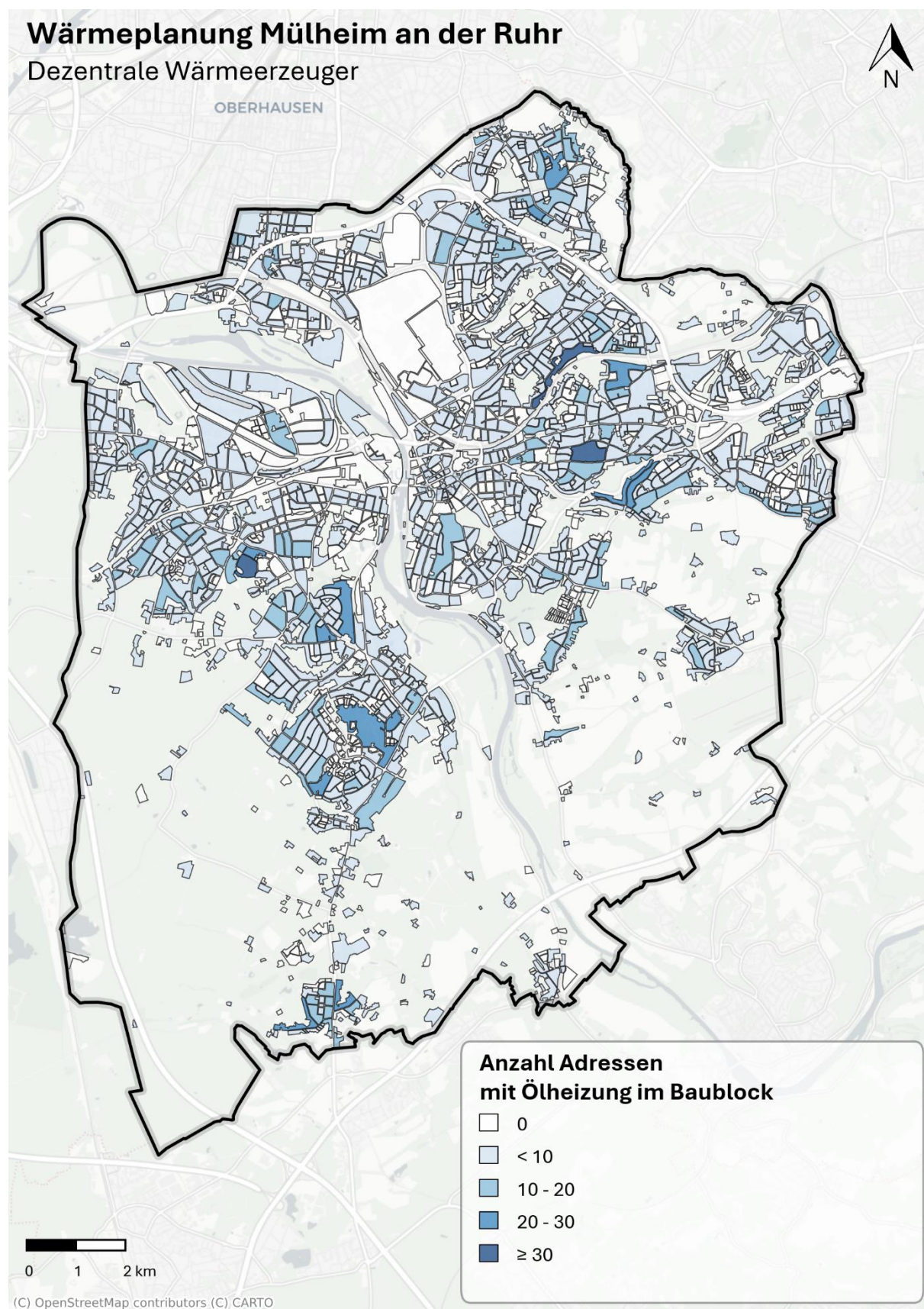


Abbildung 13: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger Heizöl auf Baublockebene

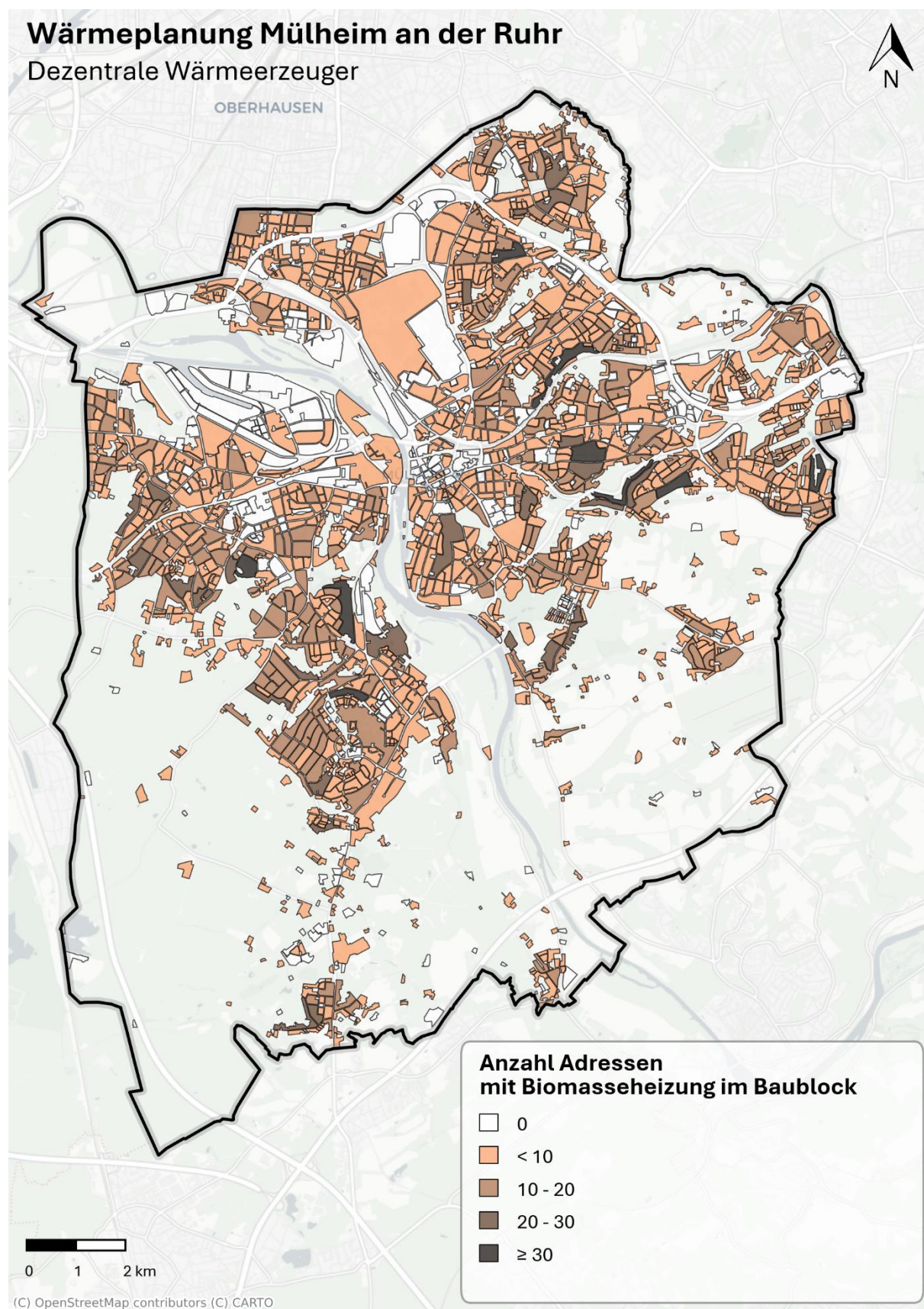


Abbildung 14: Anzahl dezentrale Wärmeerzeuger mit Brennstoff Holz auf Baublockebene

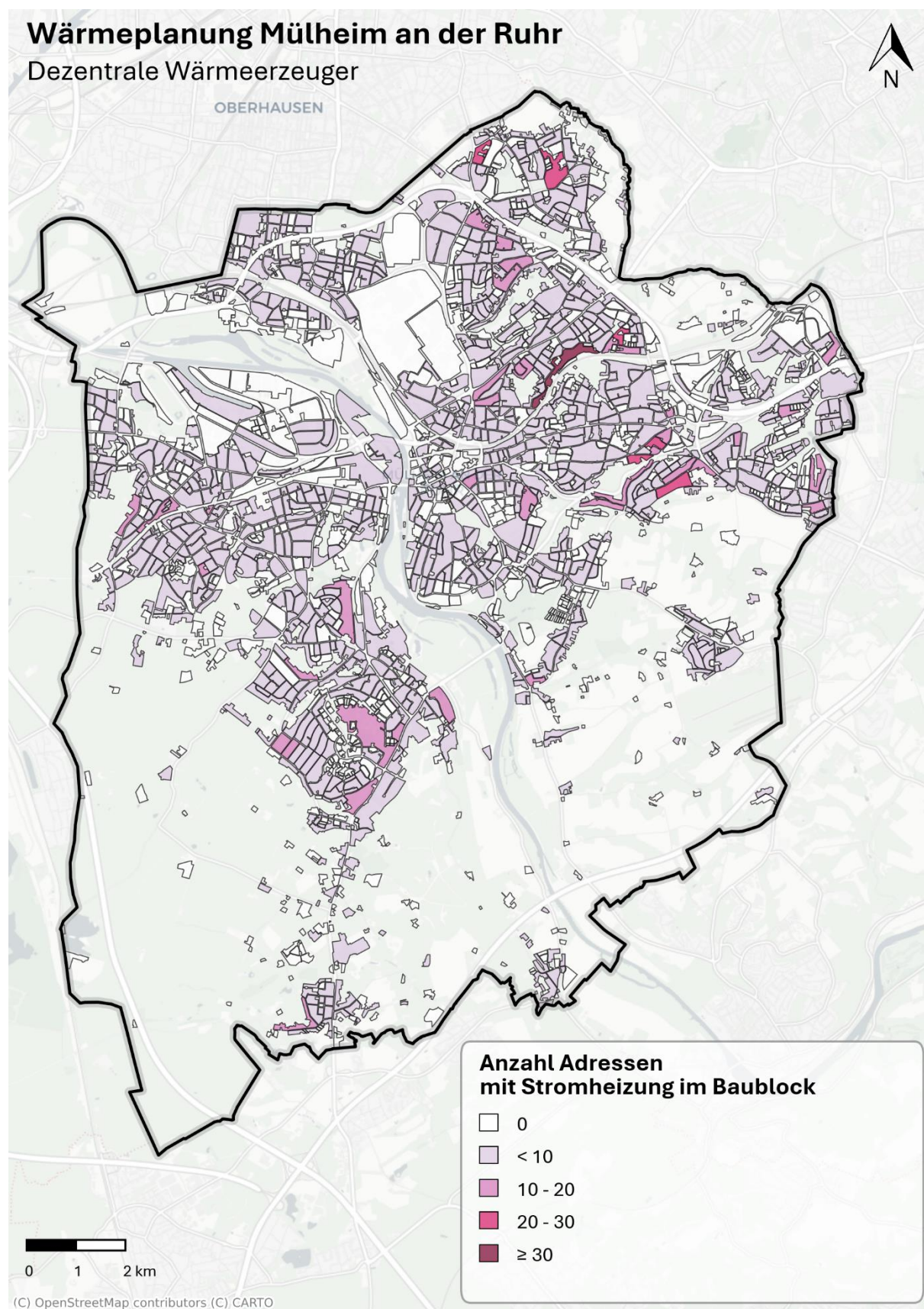


Abbildung 15: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger Strom inkl. Wärmepumpen auf Baublockebene

3.3 Wärmebilanz

Die Ermittlung der Wärmebilanz auf gesamtstädtischer Ebene erfolgt im Bottom-Up-Verfahren ausgehend vom Wärmebedarf auf Adressebene unter stufenweiser Aggregation auf Stadtteil- und Stadtebene mit weiteren Zwischenstufen (Baublockebene, Straßenabschnittsebene etc.).

Der Wärmebedarf in Mülheim an der Ruhr beläuft sich auf 1.567 GWh/a.

In Abbildung 16 ist die Aufteilung des Wärmebedarfs nach Sektoren dargestellt. Als Information über die Sektoren und Nutzungsarten eines Gebäudes wurden die Angaben aus dem Gebäudemodell und der Wärmekarte der Stadt herangezogen und mit dem ermittelten Wärmebedarf verschnitten. Der Wärmebedarf im Bereich der Wohngebäude überwiegt mit 58,6 %, gefolgt von einem hohen Anteil im Sektor Gewerbe und Industrie mit 34,8 %. Öffentliche Gebäude machen 6,6 % des Wärmebedarfes aus.

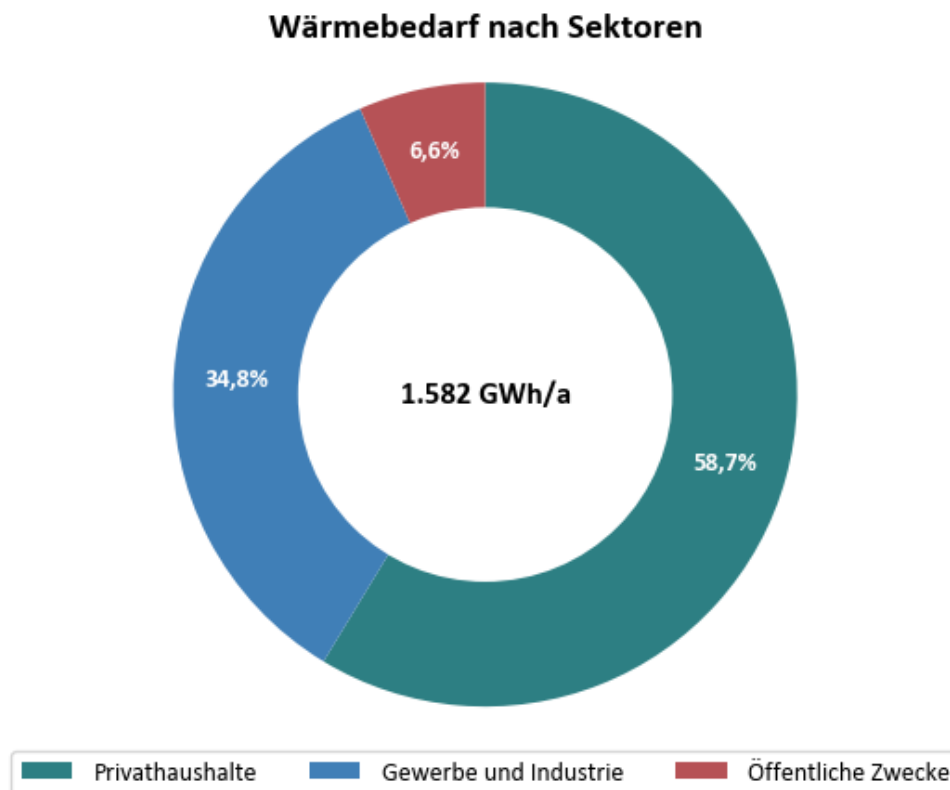


Abbildung 16: Wärmebedarf nach Sektoren

Die Aufteilung des Bedarfs nach dem Verwendungszweck der Wärme ist Gegenstand der Abbildung 17.

Die relativen Anteile des Raumwärme- und Trinkwarmwasserbedarfs am Wärmebedarf exklusive Prozesswärme unterscheiden sich von Gebäude zu Gebäude in Abhängigkeit des Gebäudetyps, des Baualters und der Gebäudenutzung. Anhand der rechnerisch ermittelten Wärmebedarfe wurde zunächst ein Trinkwarmwasserfaktor für jedes Gebäude abgeleitet, welcher den Anteil des Trinkwarmwasserbedarfs am Wärmebedarf exklusive Prozesswärme wiedergibt. Anschließend wurde der Prozesswärmebedarf abgeschätzt. Damit ein solcher angesetzt wird, muss das Gebäude erstens dem Sektor GHD oder Industrie angehören, zweitens der gemessene Wärmeverbrauch über dem berechneten Wärmebedarf liegen, und drittens der spezifische gemessene Wärmebedarf über 300 kWh/m²a liegen. Sind alle Bedingungen erfüllt, wird die Differenz aus gemessenem und berechnetem Wärmebedarf als Prozesswärmebedarf definiert. Liegt für das Gebäude eine abweichende Angabe zur Prozesswärme lt. Datenabfrage Industrie

und Gewerbe vor, so wird diese berücksichtigt. Der übrige Wärmebedarf wird anhand des Trinkwarmwasserfaktors auf die Nutzarten Warmwasser und Raumwärme aufgeteilt.

In Mülheim an der Ruhr überwiegt mit rd. 70,1 % der Bedarf für die Beheizung der Gebäude (Raumwärme), gefolgt vom Prozesswärmebedarf mit rd. 21,1 % und dem Trinkwarmwasserbedarf mit rd. 8,2 %.

Wärmebereitstellung nach Nutzungsart

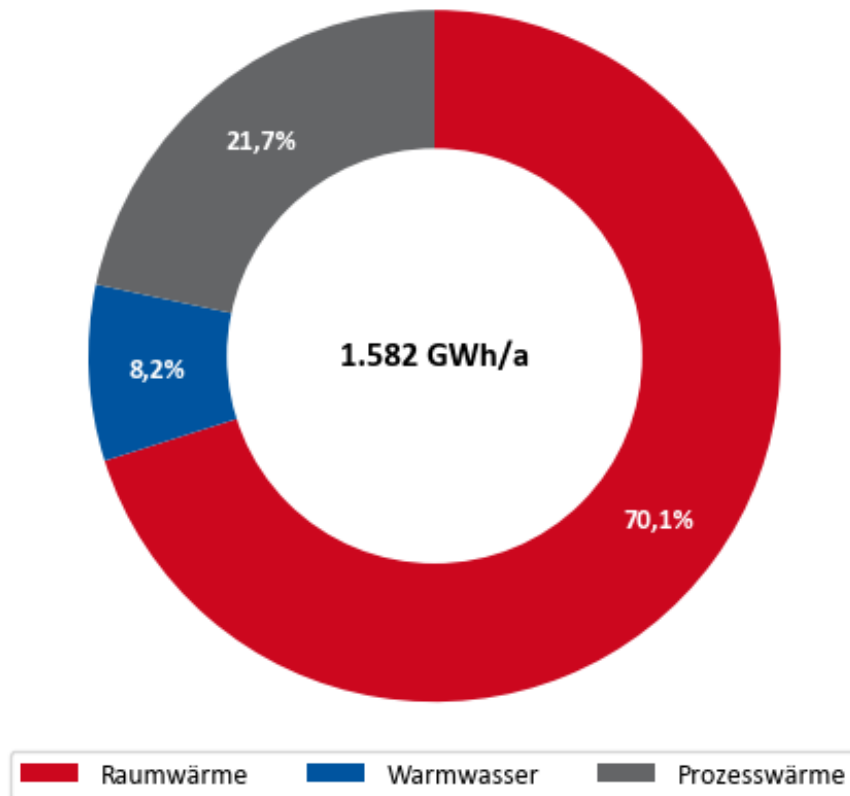


Abbildung 17: Wärmebedarf nach Verwendungszweck

Zur Aufschlüsselung des Wärmebedarfs auf die Energieträger und Technologien wurden neben den Verbrauchsdaten auch die Schornsteinfegerdaten und das Marktstammdatenregister verarbeitet. Die Schornsteinfegerdaten geben Aufschluss über dezentrale Anlagen mit Verbrennungstechnik. Im Marktstammdatenregister sind Stromerzeuger wie BHKWs und deren genutzter Energieträger aufgeführt. Bei fehlenden Angaben wurde davon ausgegangen, dass es sich um heizölversorgte Gebäude handelt. Der durch Solarthermie gedeckte Wärmebedarf wurde anhand Informationen zu den in den Jahren 1998 bis 2020 von der medl geförderten Anlagen abgeschätzt.

Insgesamt ergibt sich die in Abbildung 18 gezeigte Aufteilung des Wärmebedarfes nach Energieträgern. Der Wärmebedarf in Mülheim wird zu 76,3 % aus Erdgas gedeckt, gefolgt von der Versorgung durch Heizöl mit 10,9 %. Wärmenetze, in der Grafik als Fernwärme bezeichnet, machen 7,5 % des Wärmebedarfes aus. Strom als Energieträger (hier Strom für Prozesswärme, Nachtspeicherheizung und Wärmepumpen) sowie die regenerativen dezentralen Energieträger Holz und Solarthermie erreichen in Summe 4,5 %. Über sonstige Energieträger, wozu insbesondere Flüssiggas zählt, werden 0,7 % der Wärme bereitgestellt.

Wärmebereitstellung nach Energieträgern

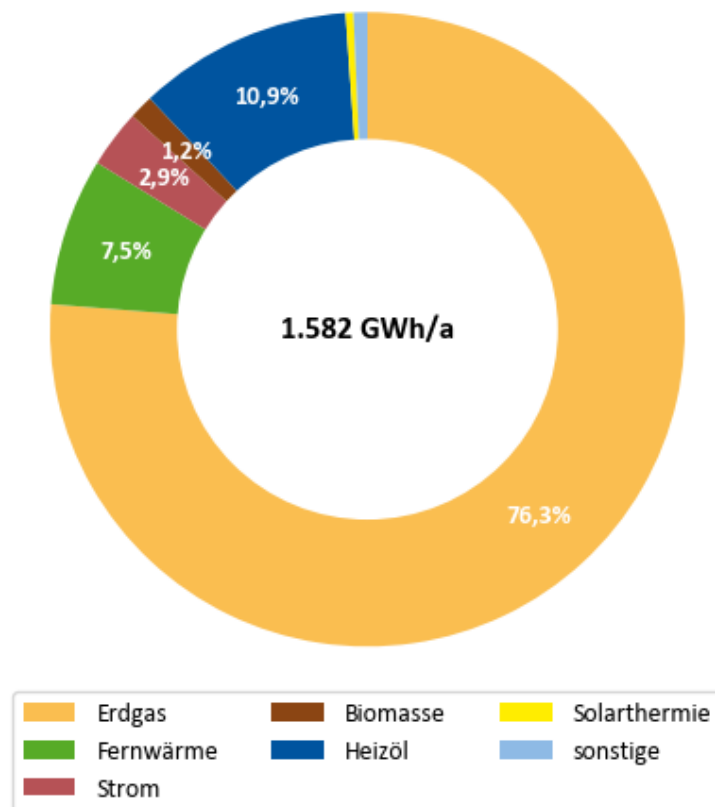


Abbildung 18: Wärmebedarf nach Energieträgern

Abbildung 19 zeigt den Wärmebedarf nach Energieträgern und Stadtteilen. Der größte Anteil des Wärmebedarfs entfällt auf die Stadtteile Altstadt I/II mit rd. 31 %, gefolgt von Speldorf mit rd. 20 %. In Altstadt I/II macht die Fernwärme mit jeweils rd. 12 % einen hohen Anteil an der Wärmebereitstellung aus. Der relative Anteil liegt in Broich und Fulerum noch höher, wo jeweils knapp ein Fünftel des Wärmebedarfes über Wärmenetze gedeckt wird. Der Energieträger Erdgas macht in allen Stadtteilen den größten relativen und auch absoluten Beitrag aus. Ickten und Selbeck weisen die höchsten Anteile an nicht-leitungsgebundenen Energieträgern (Heizöl, Biomasse, Flüssiggas) auf. Der relative Beitrag von Strom zur Deckung des Wärmebedarfes ist in Menden mit rd. 10 % am höchsten und in Speldorf mit einem Wert von rd. 1 % am geringsten.

Die Auswertungen der Bilanzen auf gesamtstädtischer Ebene werden ergänzt durch die kartografischen Darstellungen der flächenbezogenen Wärmedichte auf Baublockebene in Abbildung 20 sowie der Wärmelinien-dichte in Abbildung 21. Die Struktur der Wärmedichten bzw. Wärmelinien-dichten spiegelt die Verteilung der Wohnraumdichten mit Bedarfsschwerpunkten in den dicht bebauten innerstädtischen Bereichen und abnehmender Wärmedichte in weniger dicht bebauten Gebieten an den Siedlungsrändern wider. Zusätzlich werden hier Bedarfsschwerpunkte in den Gewerbegebieten mit punktuellen Prozesswärmebedarfen erfasst. Insgesamt wurden 23 Großverbraucher mit Endenergiebedarfen über 2,5 GWh/a identifiziert, vgl. Abbildung 22.

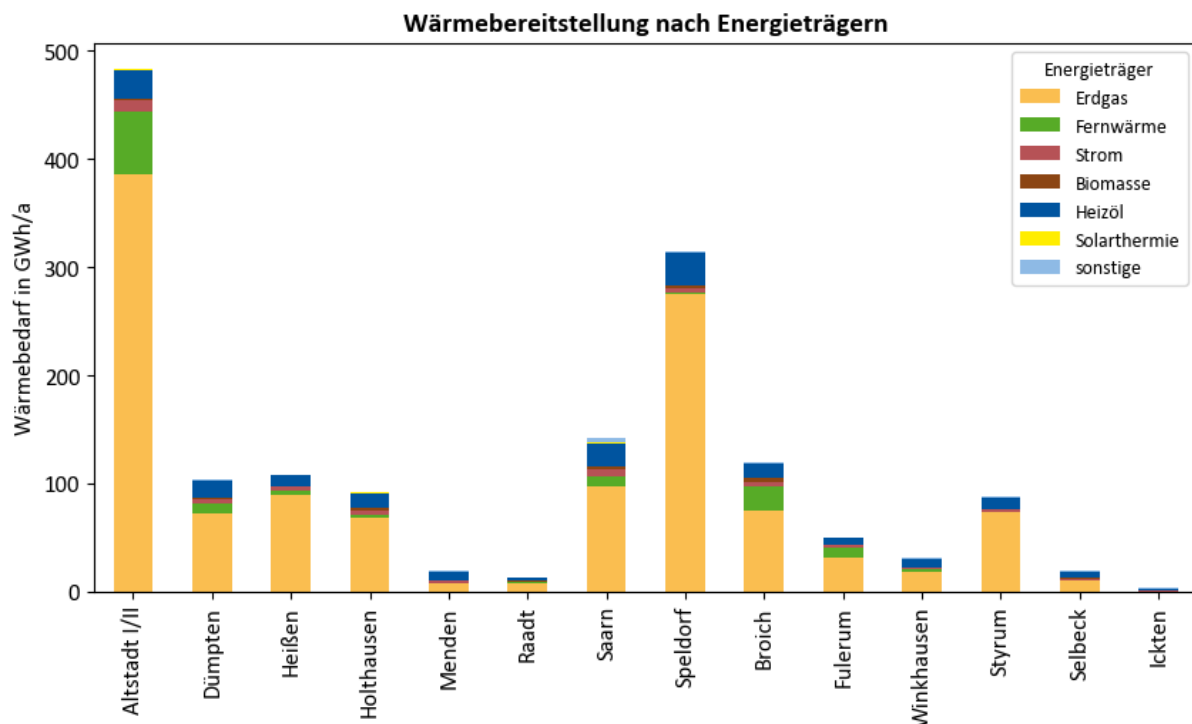


Abbildung 19: Wärmebedarf nach Energieträgern und Stadtteilen

Die räumliche Verteilung der Energieträger ist in Abbildung 23 dargestellt. Gezeigt wird der vorwiegende Energieträger je Baublock. In einigen Baublocken, wie beispielsweise in der Innenstadt Mülheims sowie im inneren Bereich von Saarn ist Fernwärme der vorwiegende Energieträger im Baublock. Hier liegen folglich bereits hohe Anschlussquoten vor. Es zeigt sich aber, dass es häufiger Baublocke im Fernwärmegebiet gibt, für die aktuell Erdgas die vorwiegende Versorgungsart darstellt (beispielsweise in der Innenstadt). Dies deutet auf ein Fernwärme-Verdichtungspotenzial in diesen Bereichen hin. Während in einer Vielzahl an Baublocken im gesamten Stadtgebiet vorwiegend Erdgas zum Einsatz kommt, wird in einigen dörflichen Strukturen, wie sie beispielsweise in Menden und Selbeck, sowie in den ländlichen, abgelegenen Bereichen insbesondere Heizöl und Flüssiggas als Heizenergieträger eingesetzt. Strombasierte Lösungen stellen selten den vorwiegenden Energieträger.

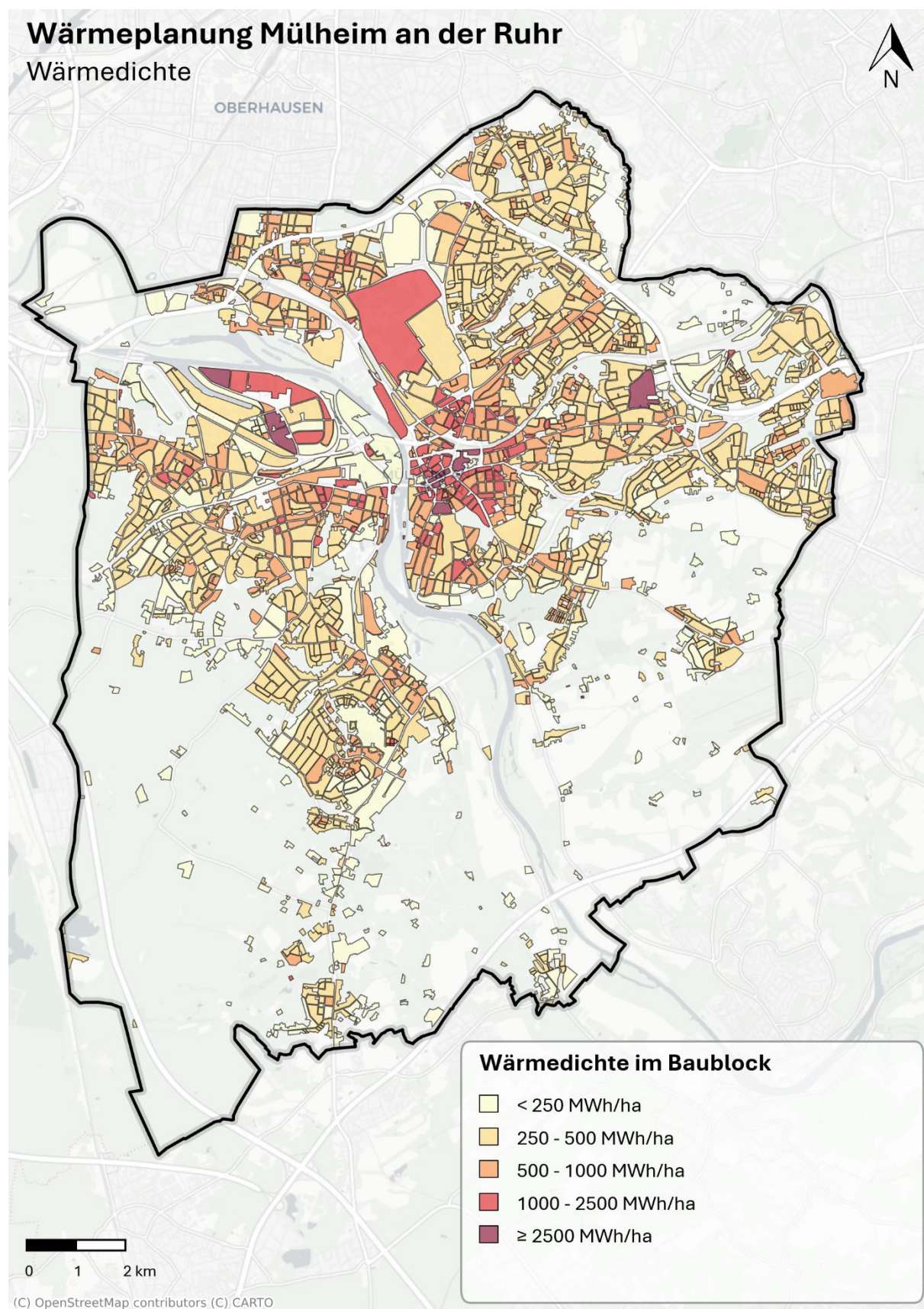


Abbildung 20: Wärmedichte auf Baublockebene

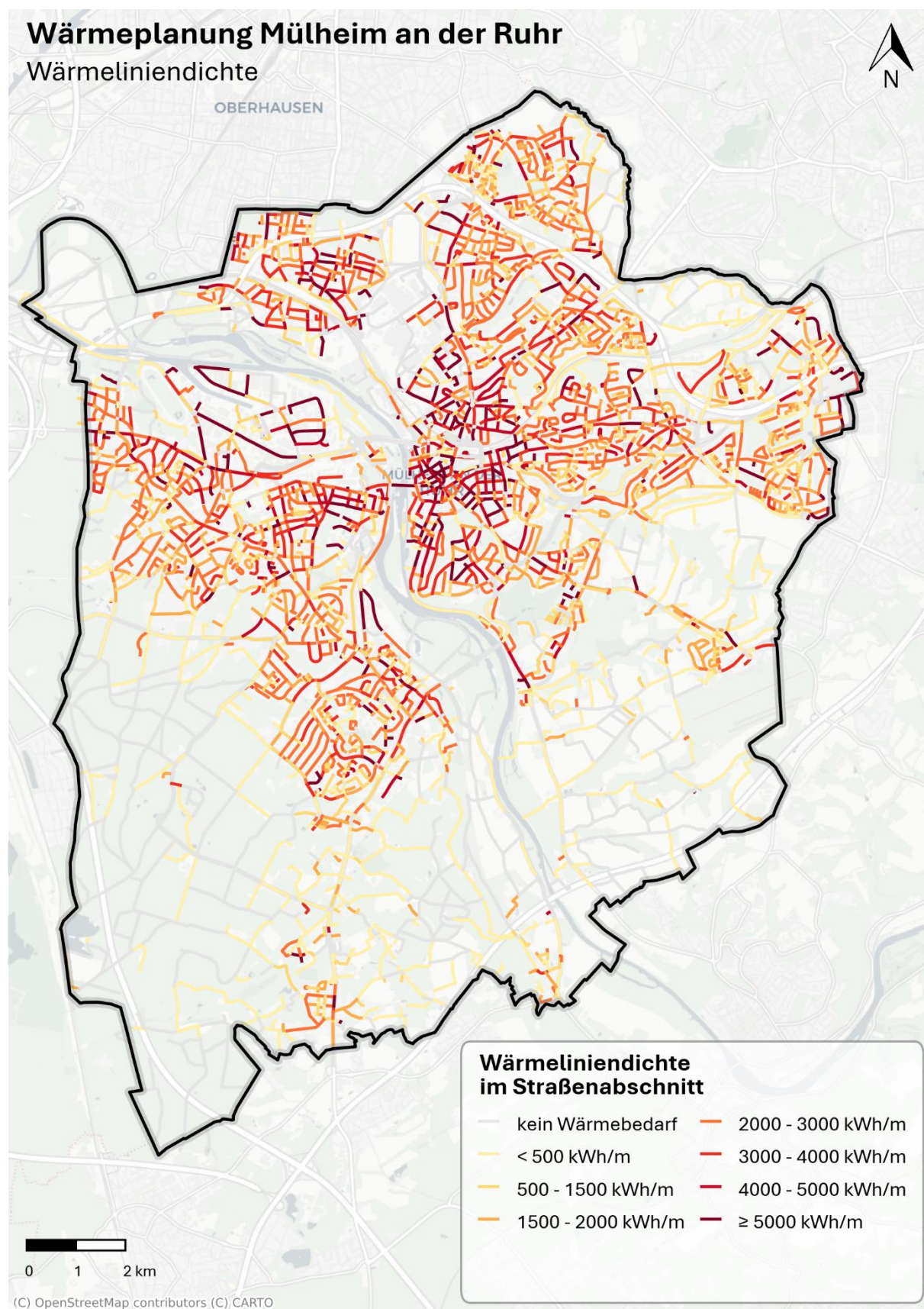


Abbildung 21: Wärmelinien-dichte auf Straßenabschnittsebene

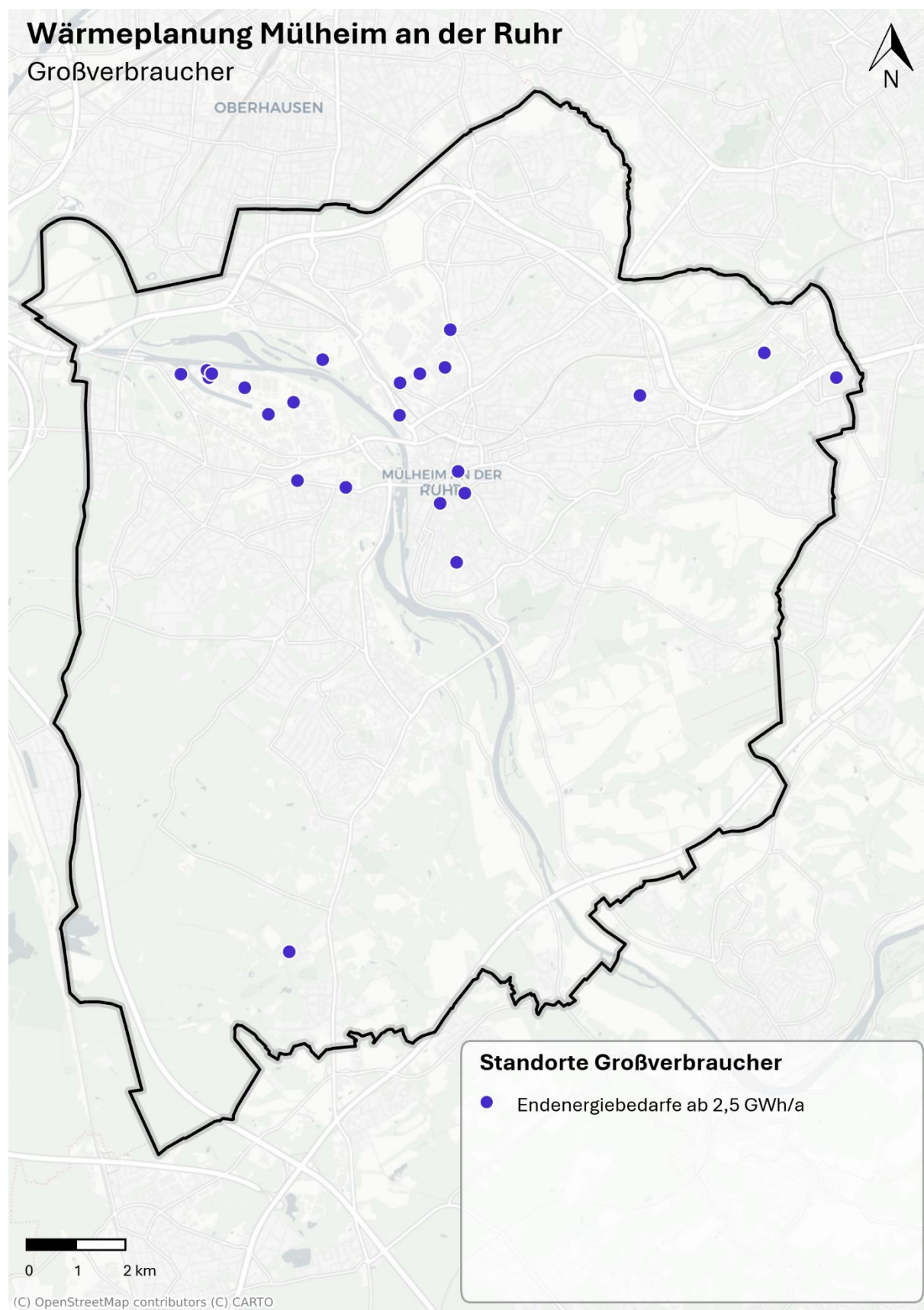


Abbildung 22: Großverbraucher ab 2,5 GWh/a

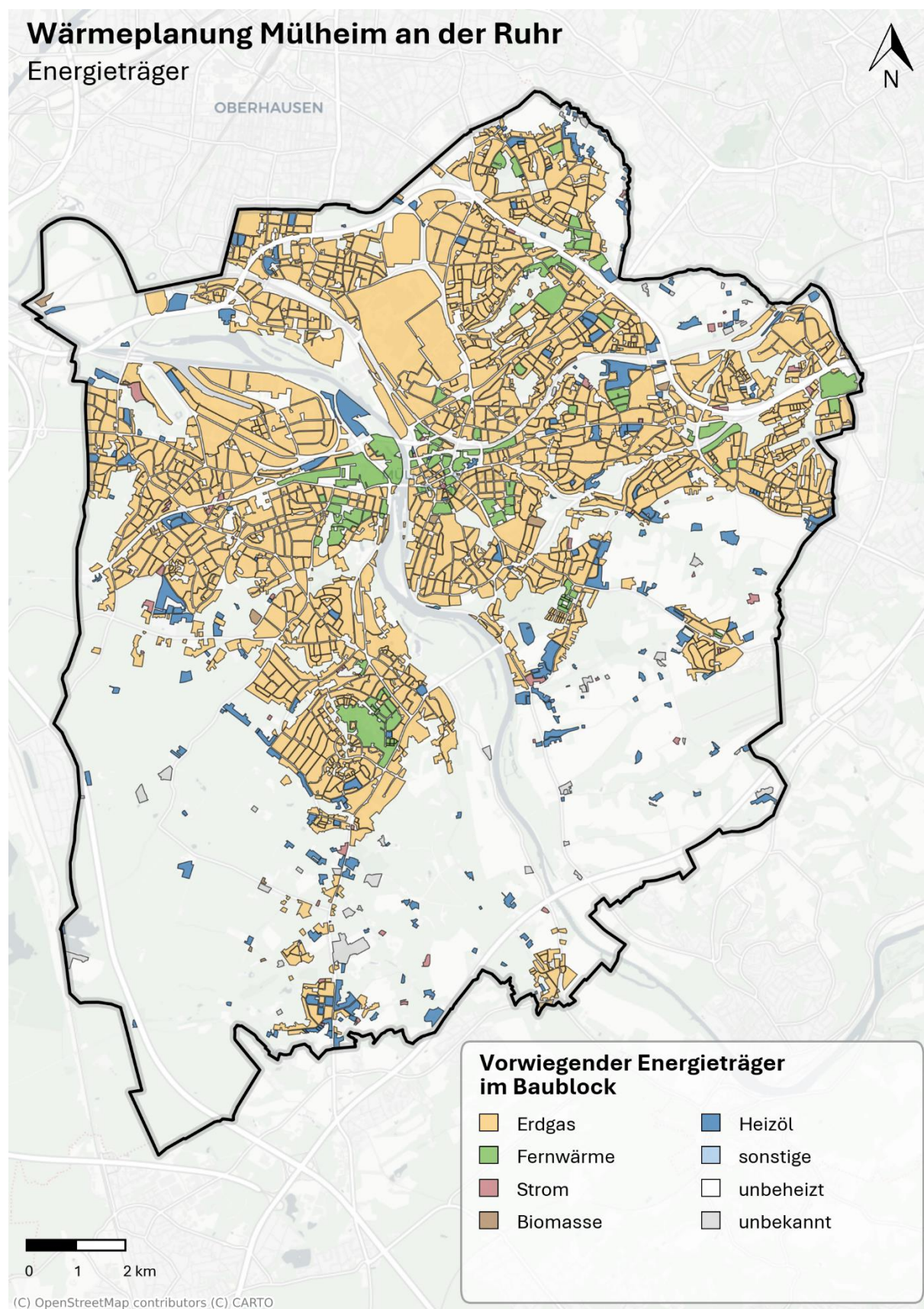


Abbildung 23: Vorwiegender Energieträger auf Baublockebene

3.4 Energie- und Treibhausgasbilanz

3.4.1 Endenergiebilanz

Im Rahmen der Endenergiebilanz werden die Energiemengen bilanziert, die zur Deckung des Wärmebedarfs zu den Gebäuden geliefert werden. Der Wärmebedarf beschreibt dabei die Energiemenge, die erforderlich ist, um die Räume auf die gewünschte Temperatur zu bringen, Warmwasser und Prozesswärme bereitzustellen. Der Endenergiebedarf hingegen gibt die Energiemenge an, die den Gebäuden tatsächlich zugeführt werden muss, um den Wärmebedarf zu decken, und berücksichtigt dabei die Verluste der Heizungsanlage sowie der Verteilungswege. Die Ermittlung auf gesamtstädtischer Ebene erfolgt analog zur Wärmebilanz im Bottom-Up-Verfahren ausgehend vom Endenergieeinsatz auf Adressebene unter stufenweiser Aggregation auf Stadtteil- und Stadtebene mit weiteren Zwischenstufen (z.B. Baublockebene, Straßenabschnittsebene).

Der Endenergiebedarf für den Wärmemarkt in Mülheim an der Ruhr beläuft sich inkl. dem Prozesswärmebedarf in Industrie und Gewerbe auf 1.726 GWh/a. Abbildung 24 zeigt eine grafische Darstellung mit den jeweiligen Anteilen der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch.

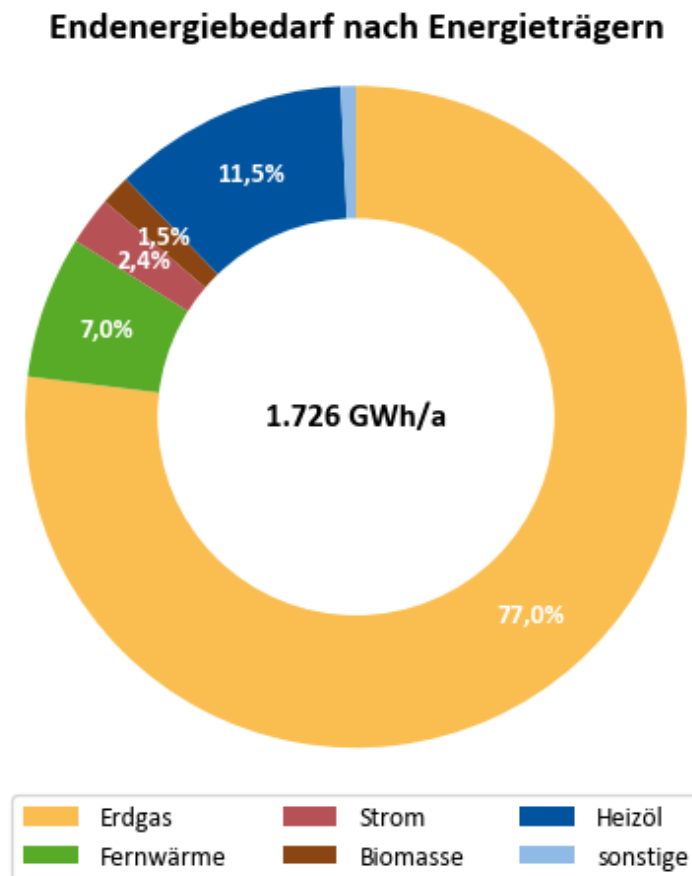


Abbildung 24: Endenergiebedarf nach Energieträgern

Analog zu den Energieträgeranteilen des Wärmebedarfs wird der Endenergieverbrauch dominiert durch den Erdgaseinsatz mit einem Anteil von 77,0 %, gefolgt von der Versorgung aus Heizöl mit 11,5 %. Der Anteil von Wärmenetzen am Endenergiebedarf beträgt 7,0 %. Strom als Energieträger (hier Strom für Prozesswärme, Nachtspeicherheizung und Wärmepumpen) und Holz erreichen in Summe 3,9 %. Solarthermie und Umweltwärme für Wärmepumpen werden nicht in der Endenergie-Bilanz berücksichtigt.

Tabelle 10 listet die Endenergiemengen und Anteile auf.

Tabelle 10: Endenergiebedarf nach Energieträgern

Energieträger	Endenergiebedarf in GWh/a	Anteil am Endenergiebedarf
Erdgas	1.328	77,0 %
Fernwärme	120	7,0 %
Strom	41	2,4 %
Heizöl	199	11,5 %
Holz	25	1,5 %
Sonstige	13	0,6 %

Der Anteil erneuerbarer Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch beträgt rd. 4,3 %. Er setzt sich aus den Endenergiemengen für die dezentral eingesetzten Energieträger Biomasse und Solarthermie plus Anteilen an mittels Biomethan erneuerbar erzeugter Wärme in den Wärmenetzen Innenstadt, Boverstraße, Helga-Wex-Weg, Hinnebecke, Kruppstraße, Liverpoolstraße und Auf den Hufen. Der Anteil erneuerbarer Energieträger und Abwärme am leitungsgebundenen Energieverbrauch (Erdgas, Fern-/Nahwärme und Strom) beträgt 2,7 %. Während Erdgas und Strom als nicht erneuerbar gelten, beträgt der Anteil erneuerbar erzeugter Wärme in den oben genannten Wärmenetzen 33,7 %.

Bei den kartografischen Darstellungen erfolgt, wie bereits im Rahmen der Darstellung der Anzahl dezentraler Heizungsanlagen, die Darstellung aufgrund mangelnder Lesbarkeit nicht in einer Gesamtkarte für alle Energieträger, sondern in Form von separaten Karten für die einzelnen Energieträger.

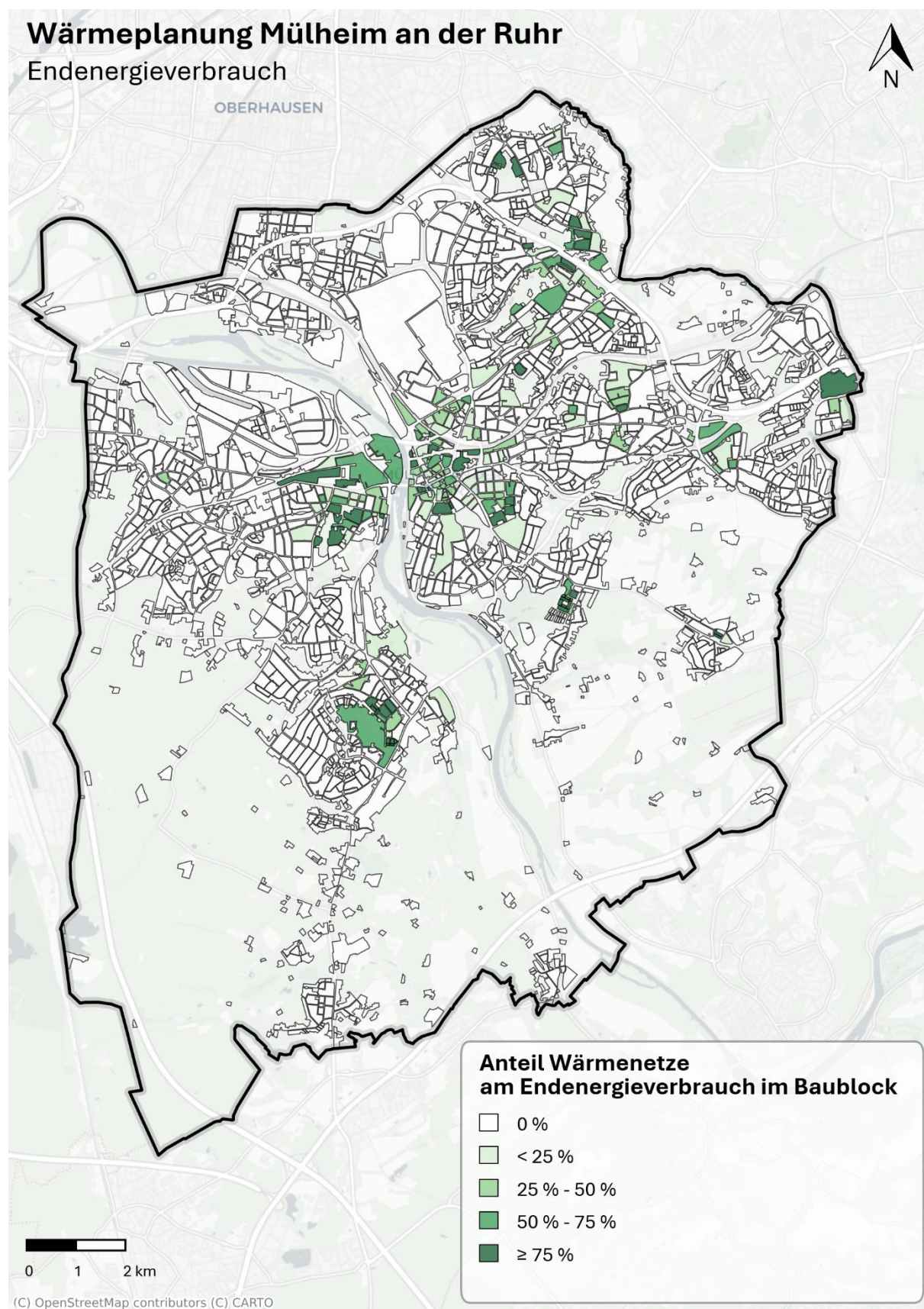


Abbildung 25: Anteil Energieträger an Wärmelieferung aus Wärmenetzen am Endenergieverbrauch nach Baublöcken

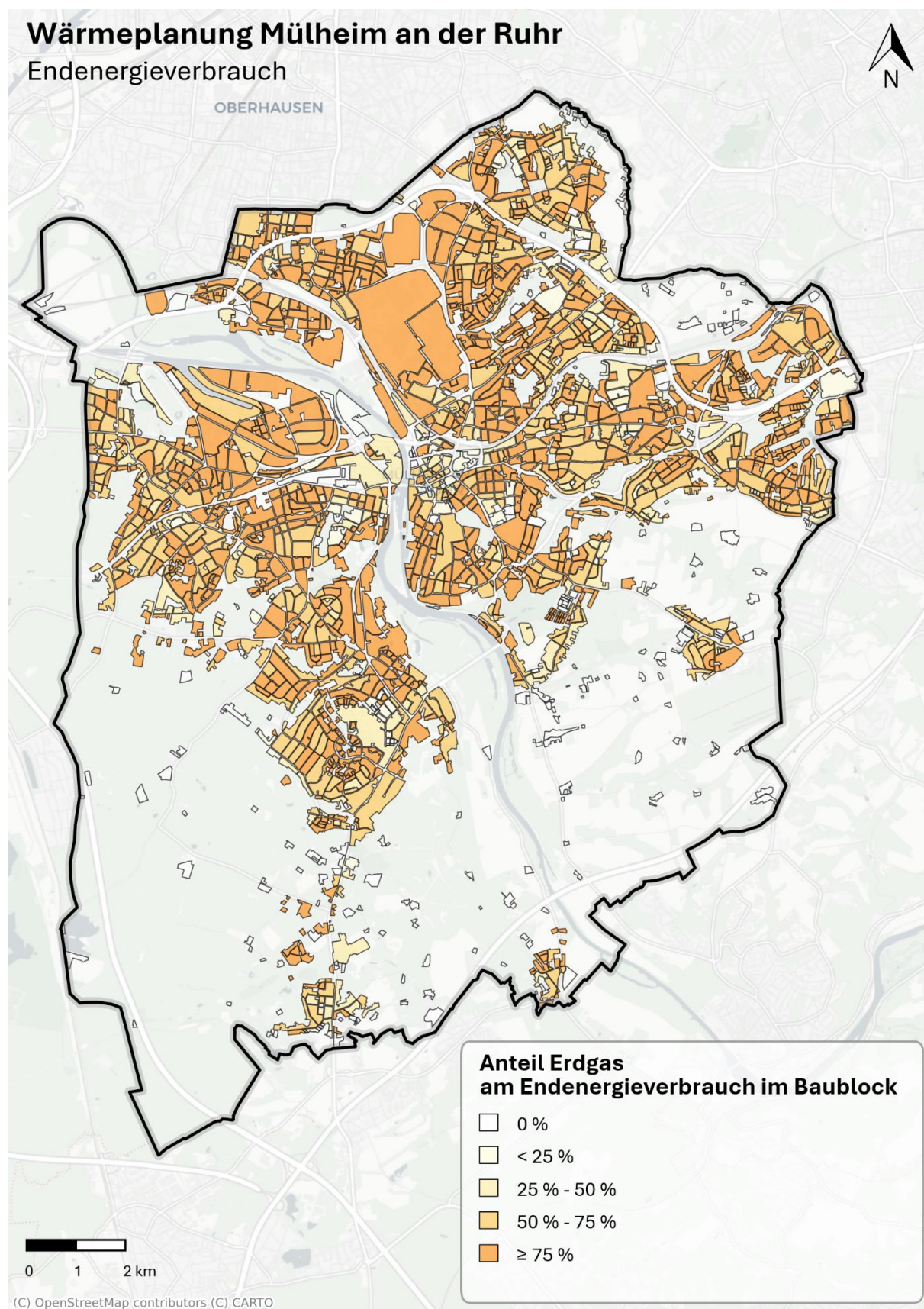


Abbildung 26: Anteil Energieträger Erdgas am Endenergieverbrauch nach Baublöcken

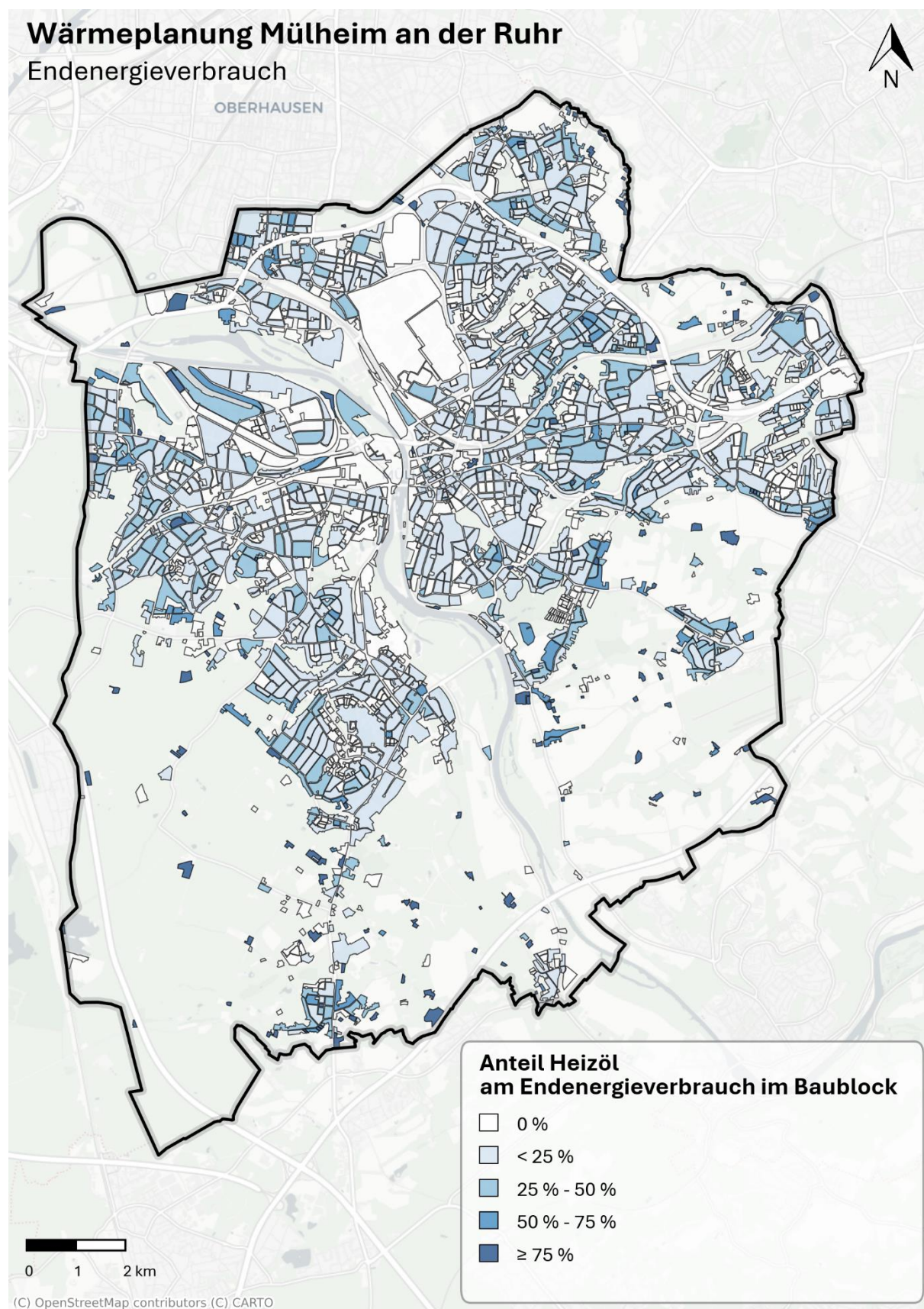


Abbildung 27: Anteil Energieträger Heizöl am Endenergieverbrauch nach Baublöcken

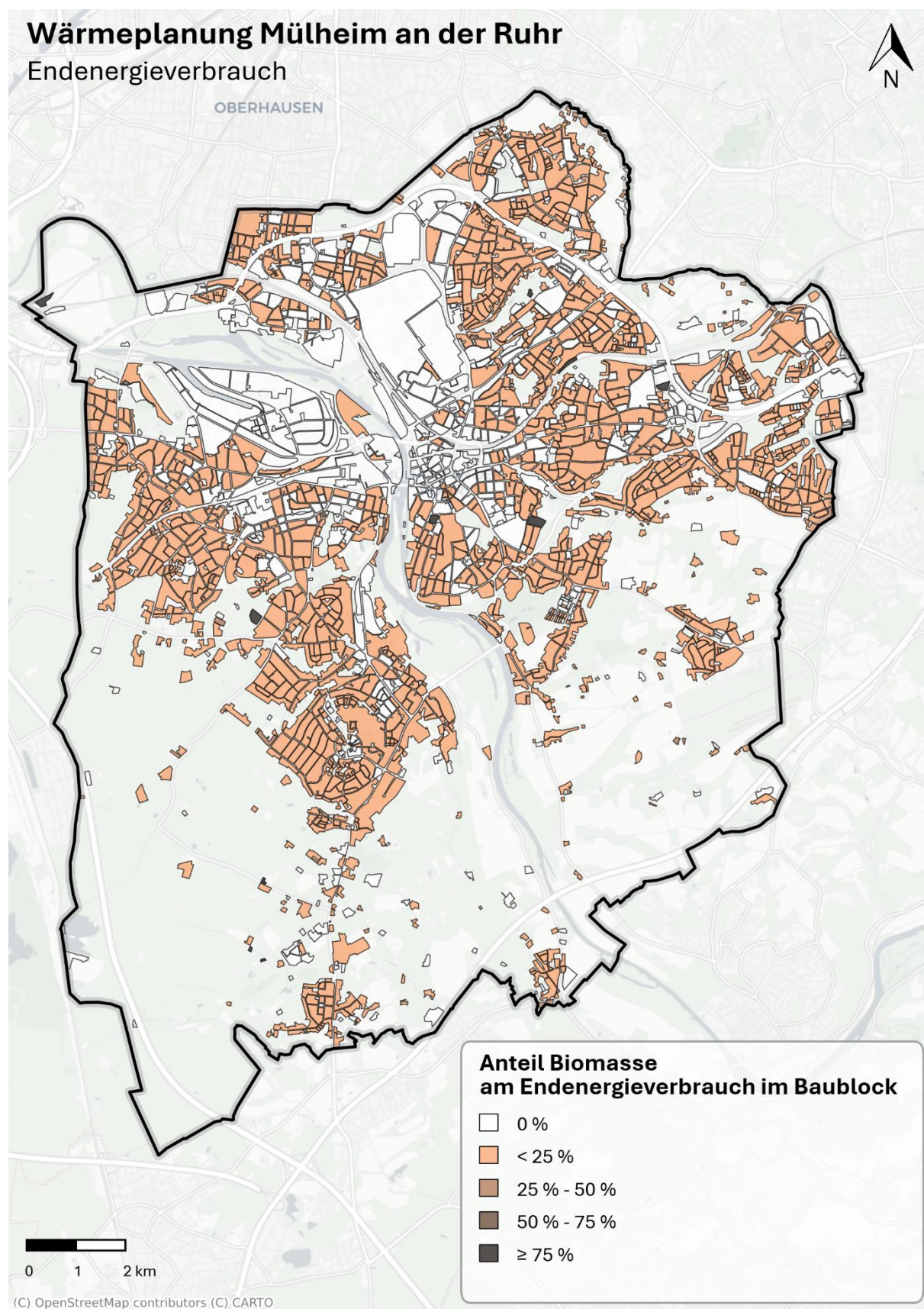


Abbildung 28: Anteil Energieträger Holz am Endenergieverbrauch nach Baublöcken

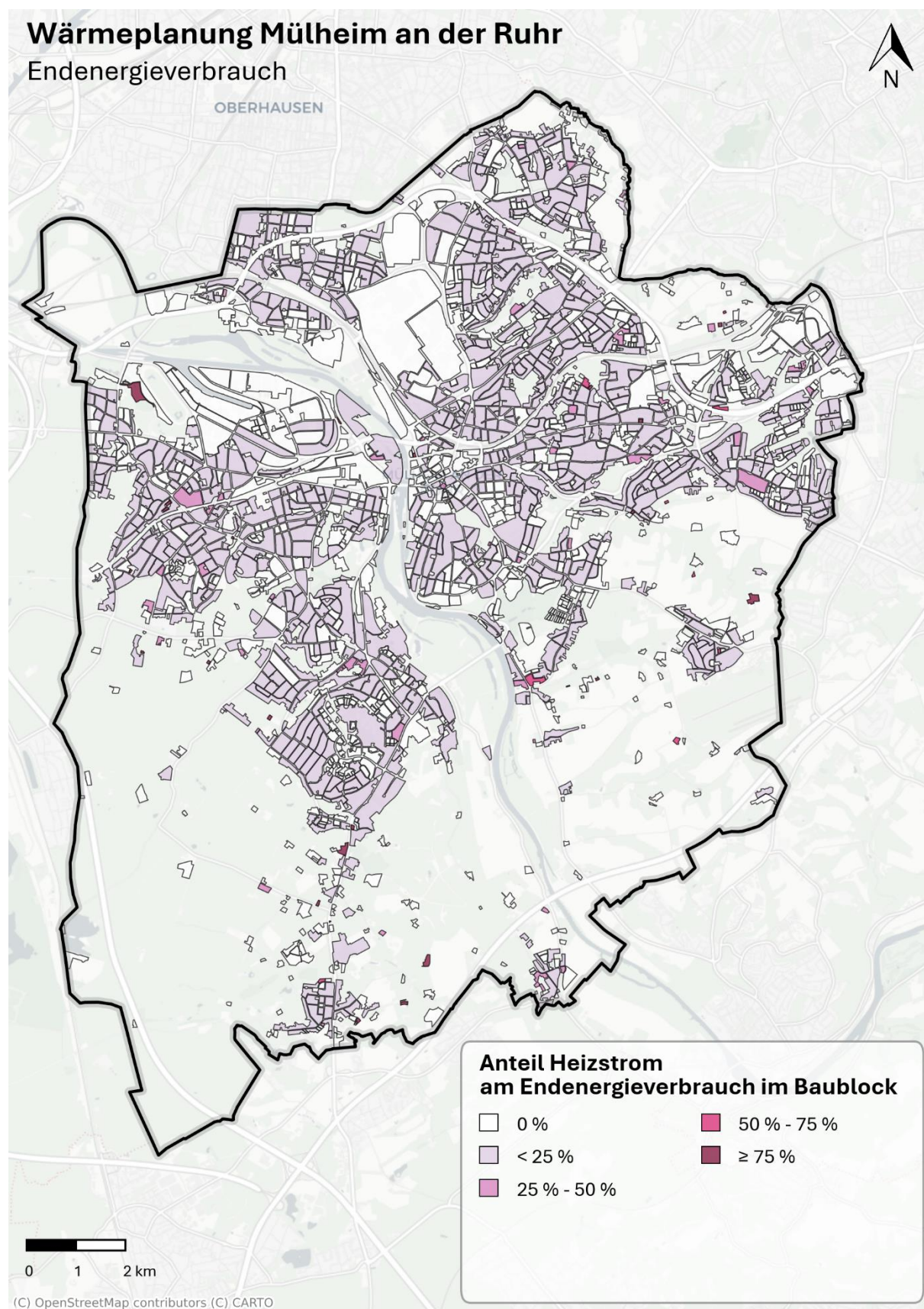


Abbildung 29: Anteil Energieträger Strom am Endenergieverbrauch nach Baublöcken

3.4.2 Treibhausgasbilanz für den Wärmemarkt

Die Erstellung der Treibhausgasbilanz erfolgt für den Gesamtwärmemarkt in Mülheim an der Ruhr auf Basis der Endenergieverbräuche nach Energieträger mit den entsprechenden Treibhausgasemissionsfaktoren, vgl. Tabelle 34 und Tabelle 35.

Die Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente) für den Wärmemarkt in Mülheim an der Ruhr belaufen sich insgesamt auf rd. 420.901 t/a (CO₂-Äquiv.) (gem. Basisbetrachtung klimakorrigierter Mittelwert der Jahre 2021 bis 2024).

In Tabelle 11 sind die Emissionen nach Energieträgern zusammengestellt, Abbildung 30 zeigt eine grafische Darstellung mit den jeweiligen Anteilen der Energieträger an der Gesamtemission.

Tabelle 11: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

Energieträger	Treibhausgasemissionen in t/a
Erdgas	318.756
Fernwärme	17.225
Strom	18.900
Heizöl	61.535
Holz	510
Sonstige	3.972

Analog zu den Energieträgeranteilen des Endenergieverbrauchs werden die Emissionen dominiert durch den Erdgaseinsatz mit einem Anteil von 75,6 %, gefolgt von Heizöl mit einem Anteil von 14,8 %. Der Anteil des Stroms beträgt 4,5 %. Die regenerativen Energieträger Holz und Solarthermie spielen aufgrund der geringen Verbrauchsanteile und der niedrigen Emissionsfaktoren nahezu keine Rolle. Die Emissionen der Wärmeversorgung aus den Wärmenetzen der medl sind trotz einer jährlichen Wärmelieferung von rd. 120 GWh/a (entspricht 7,0 % des Wärmemarktes) aufgrund des aus der Biomethan-Nutzung resultierenden niedrigen Emissionsfaktors ebenfalls sehr gering und liegen bei 17.225 t/a bzw. 4,1 %.

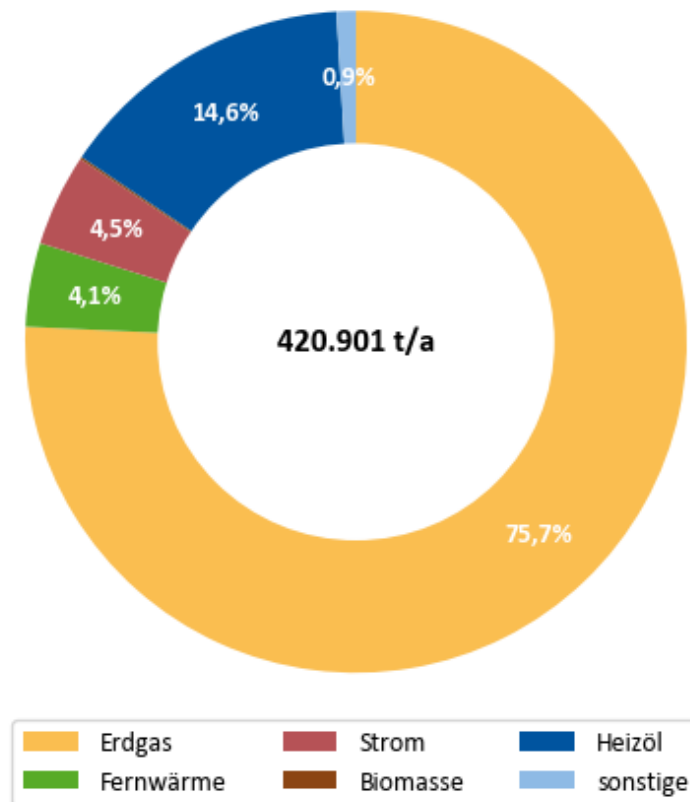
Emissionen nach Energieträgern

Abbildung 30: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Energieträgern

4 Potenzialanalyse

4.1 Methodik

Die Potenzialanalyse dient der systematischen Erfassung der Einsparpotenziale beim Wärmebedarf sowie der klimaneutralen Wärmequellen in Mülheim an der Ruhr.

Tabelle 12: Kategorisierung von Potenzialen

Einsparpotenziale	• Sanierung der Gebäudehülle • Effizienzsteigerungen • Klimaveränderungen
Wärmequellen	Umweltwärme • Gewässerwärme • Geothermie • Luft Unvermeidbare Abwärme • Abwasserwärme • Industrielle Abwärme Erneuerbare Energien • Solarthermie • Biomasse Wasserstoff Große Wärmespeicher (zur Nutzbarmachung saisonaler Wärmequellen)

Die Anwendungsfälle lassen sich dezentralen und zentralen Anwendungsfällen zuordnen. Als **dezentrale Potenziale** werden dabei die Potenziale für die energetische Versorgung von einzelnen Gebäuden definiert. Die Ermittlung der dezentralen Potenziale erfolgt lokal aufgelöst auf Gebäudeebene. Als **zentrale Potenziale** werden die Potenziale zur Erzeugung von Wärme bezeichnet, die über Wärmenetze bereitgestellt werden. Weiterhin fallen große Stromerzeuger in die zentrale Kategorie. Die Ermittlung der zentralen Potenziale erfolgt punktuell in Abhängigkeit der Verfügbarkeit von Quellen. Darüber hinaus werden auch die Potenziale für den Einsatz von Wasserstoff zur Wärmeerzeugung untersucht.

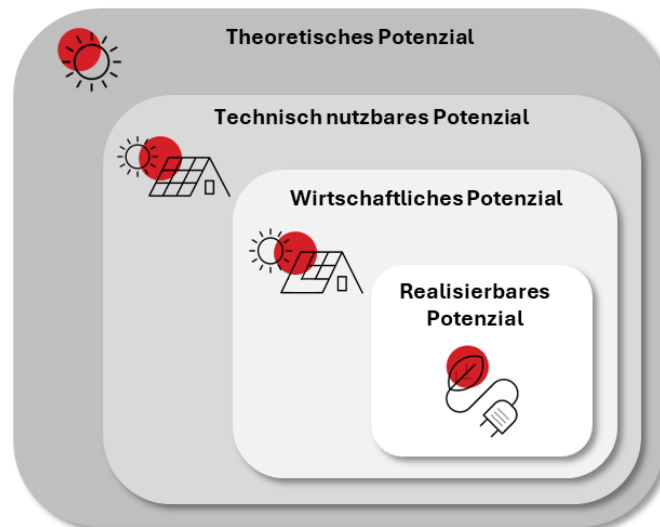


Abbildung 31: Ebenen der Potenzialermittlung

In der hier durchgeführten Potenzialanalyse wird zwischen theoretischen, technischen, wirtschaftlichen und realisierbaren Potenzialen unterschieden:

- Das **theoretische Potenzial** beschreibt die maximale Menge an Energie, die aus einer bestimmten Quelle ganzjährig gewonnen werden kann, ohne Berücksichtigung organisatorischer oder genehmigungsrechtlicher Einschränkungen und technischer Restriktionen. Es stellt die Obergrenze der verfügbaren Ressourcen dar, die rein physikalisch oder geographisch vorhanden sind.
- Das **technische Potenzial** berücksichtigt die technischen Möglichkeiten zur Nutzung der Ressourcen. Es umfasst die Energie, die mit aktuellen Technologien und unter Berücksichtigung physikalischer und technologischer Randbedingungen gewonnen werden kann.
- Das **wirtschaftliche Potenzial** bezieht neben technischen und infrastrukturellen Aspekten auch wirtschaftliche Faktoren mit ein, die einen Ausbau erschweren können, z. B. aufgrund hoher Investitionskosten.
- Das **realisierbare Potenzial** beinhaltet zusätzlich auch rechtliche und soziale Faktoren. Es beschreibt die Energie, die im Rahmen der Wärmeplanung voraussichtlich genutzt werden kann, nachdem alle Einschränkungen und Anforderungen berücksichtigt wurden. Diese Potenzialstufe findet sich vor allem im Zielszenario wieder, wo der Ausbaupfad bewertet wird.

Hinweis:

Der Arbeitsschritt Potenzialanalyse der Wärmeplanung dient der Identifikation aller Potenziale und deren Quantifizierung. Es ist zu beachten, dass in diesem Kapitel die theoretisch und technisch verfügbaren Einsparpotenziale, Wärmequellen und Stromquellen beschrieben werden. Anhand von Kennwerten zur wirtschaftlichen Anlagenauslegung, z. B. Volllaststunden, oder anhand von übergeordneten Zielstellungen, z. B. nationale Ausbauziele, kann das Potenzial weiter auf ein technisch-wirtschaftliches Potenzial eingegrenzt werden. Es ist zu beachten, dass dabei die Wechselwirkungen von Quellen untereinander noch nicht einbezogen werden. Die quantitative Ermittlung des realisierbaren Potenzial für die dezentrale und zentrale Wärmeerzeugung ist Teil der weiteren Untersuchungen im Rahmen der Erstellung des Zielszenarios.

4.2 Schutzgebiete

Im Rahmen der Wärmeplanung ist die Berücksichtigung von Schutzgebieten von zentraler Bedeutung. Schutzgebiete dienen dem Erhalt der biologischen Vielfalt, dem Schutz wertvoller Natur- und Landschaftsräume sowie der Sicherung wichtiger Ressourcen wie Trinkwasser. Da die Umstellung der Wärmeversorgung Eingriffe in die Flächennutzung mit sich bringen kann, müssen in der Wärmeplanung bestehende Schutzgebiete frühzeitig identifiziert und bei der Potenzialanalyse sowie bei der späteren Maßnahmenentwicklung entsprechend berücksichtigt werden. Ziel ist es, sowohl Konflikte zu vermeiden als auch die Schutzwürdigkeit und ökologische Funktion dieser Gebiete langfristig zu sichern. In Mülheim an der Ruhr bestehen verschiedene Schutzgebiete und schützenswerte Bereiche, die bei der Planung besonders beachtet werden müssen und im Folgenden näher beschrieben werden.

- Mülheim an der Ruhr verfügt über eine Vielzahl an **Naturschutzgebieten**. Das zentralste und ökologisch bedeutendste NSG ist die Ruhraue, zu der unter anderem die Saarn-Mendener Ruhraue zählt. Diese Gebiete schützen naturnahe Ökosysteme wie Auenwälder und Altarme (z.B. Kocks Loch), die als Habitate für spezielle Tierarten dienen. Auch die Naturschutzgebiete in den Bachtälern (z.B. Rumbachtal, Hexbachtal) sind für den Schutz von Feuchtbiotopen von großer Bedeutung. Jede Planung, insbesondere Trassenführungen, muss direkte oder indirekte Beeinträchtigungen dieser Gebiete ausschließen.
- **Landschaftsschutzgebiete** umfassen in Mülheim großflächige Bereiche des bewaldeten Ruhrtalhangs und der stadtnahen Freiräume. Sie dienen primär dem besonderen Schutz von Natur und Landschaft zur Erhaltung und Entwicklung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts, einschließlich des Schutzes von Lebensstätten und Lebensräumen bestimmter wild lebender Tier- und Pflanzenarten. Relevanz findet auch die Sicherung des Landschaftsbildes und der Erholungsfunktion. Insbesondere fungieren sie als Kaltluftentstehungsgebiete, die für das städtische Mikroklima wichtig sind. Vorhaben der Wärmeplanung sind in LSG nur unter strengen Voraussetzungen zulässig, die eine Beeinträchtigung der Schutzziele vermeiden.
- Die städtische Trinkwasserversorgung in Mülheim basiert stark auf der Wasserentnahme entlang der Ruhr. Daher sind um die Wasserwerke herum ausgedehnte **Wasserschutzgebiete**, wie das Wasserschutzgebiet Styrum, eingerichtet. Innerhalb der engeren Schutzzonen gelten starke Limitationen für Bauvorhaben, Bohrungen und die Verlegung von Leitungen, die das Grundwasser kontaminieren könnten. Diese Zonen müssen als Restriktionsflächen beachtet werden, um die Grundwasserressourcen nachhaltig zu sichern.
- Der **Biotopverbund** in Mülheim stellt das ökologische Netzwerk dar, das die Lebensräume miteinander verbindet. Die Ruhraue bildet dabei die zentrale Achse, die durch die Zuflüsse und Bachtäler mit den umgebenden Wald- und Grünflächen verbunden ist. Beim Bau von Wärmenetzen ist darauf zu achten, dass diese Wanderkorridore und Verbindungselemente nicht zerschnitten werden. Die Planung von Querungen muss so minimalinvasiv wie möglich erfolgen.
- Das **Landschaftsbild** wird maßgeblich durch das naturnahe Ruhrtal geprägt, das einen hohen Erholungs- und Identifikationswert besitzt. Hierzu zählen insbesondere die unverbaubaren Ruhrtalhänge und die Auenbereiche. Diese Einheiten gelten als Landschaftsbildeinheiten mit sehr hoher Bedeutung. Die Standortwahl von größeren Anlagen der Wärmeversorgung muss diese sensiblen Zonen meiden, um Beeinträchtigungen der Sichtachsen und des visuellen Erscheinungsbildes auszuschließen.
- **Kompensationsflächen** sind Flächen, die im Rahmen einer Eingriffs-Ausgleichs-Regelung bereitgestellt werden, um die unvermeidbaren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch Bauvorhaben auszugleichen. Eingriffe (z.B. durch Versiegelung)

werden durch ökologische Aufwertungsmaßnahmen an anderer Stelle kompensiert. Entsprechend können diese Flächen nicht durch neue Bauvorhaben beansprucht werden.

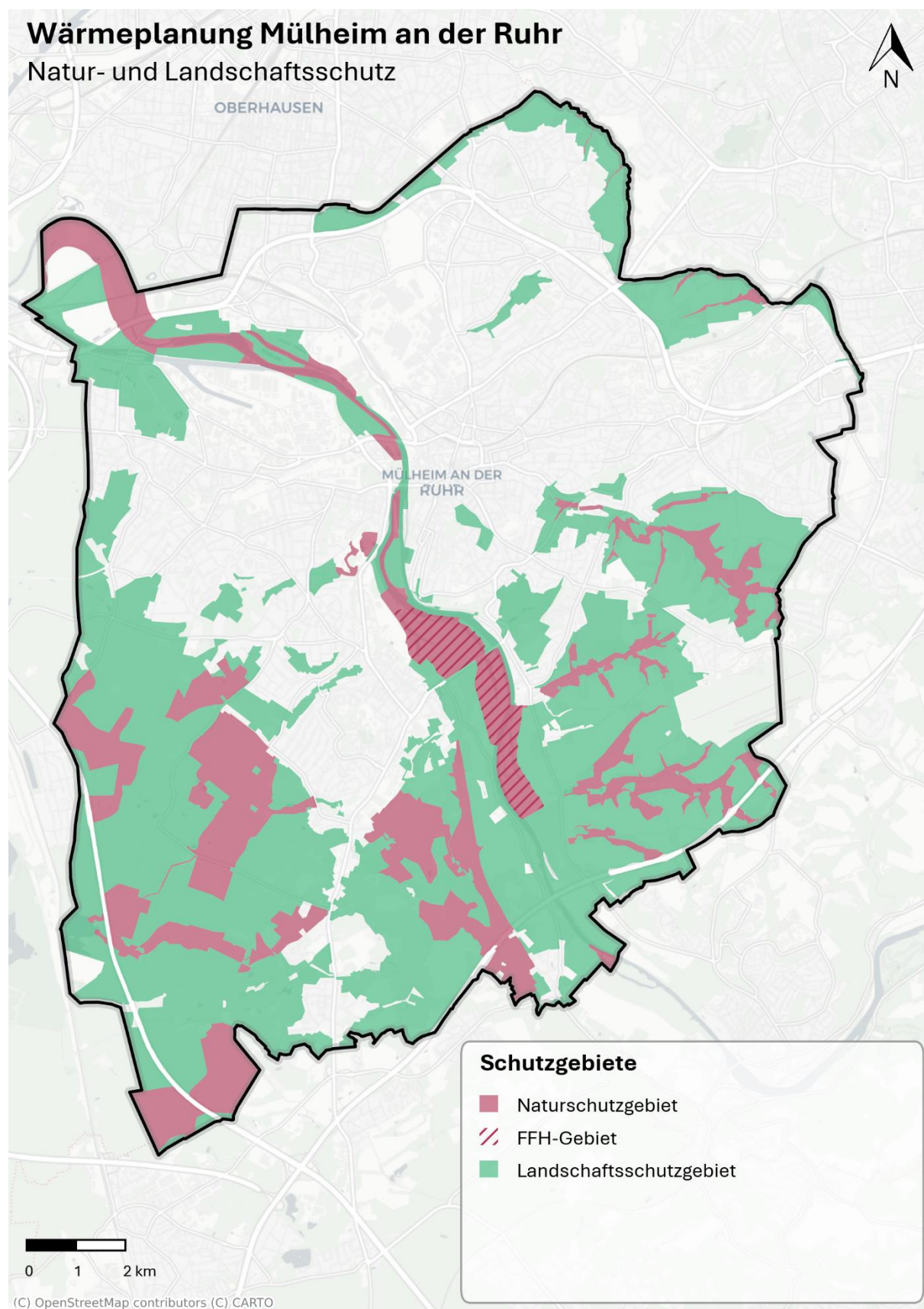


Abbildung 32: Natur- und Landschaftsschutzgebiete

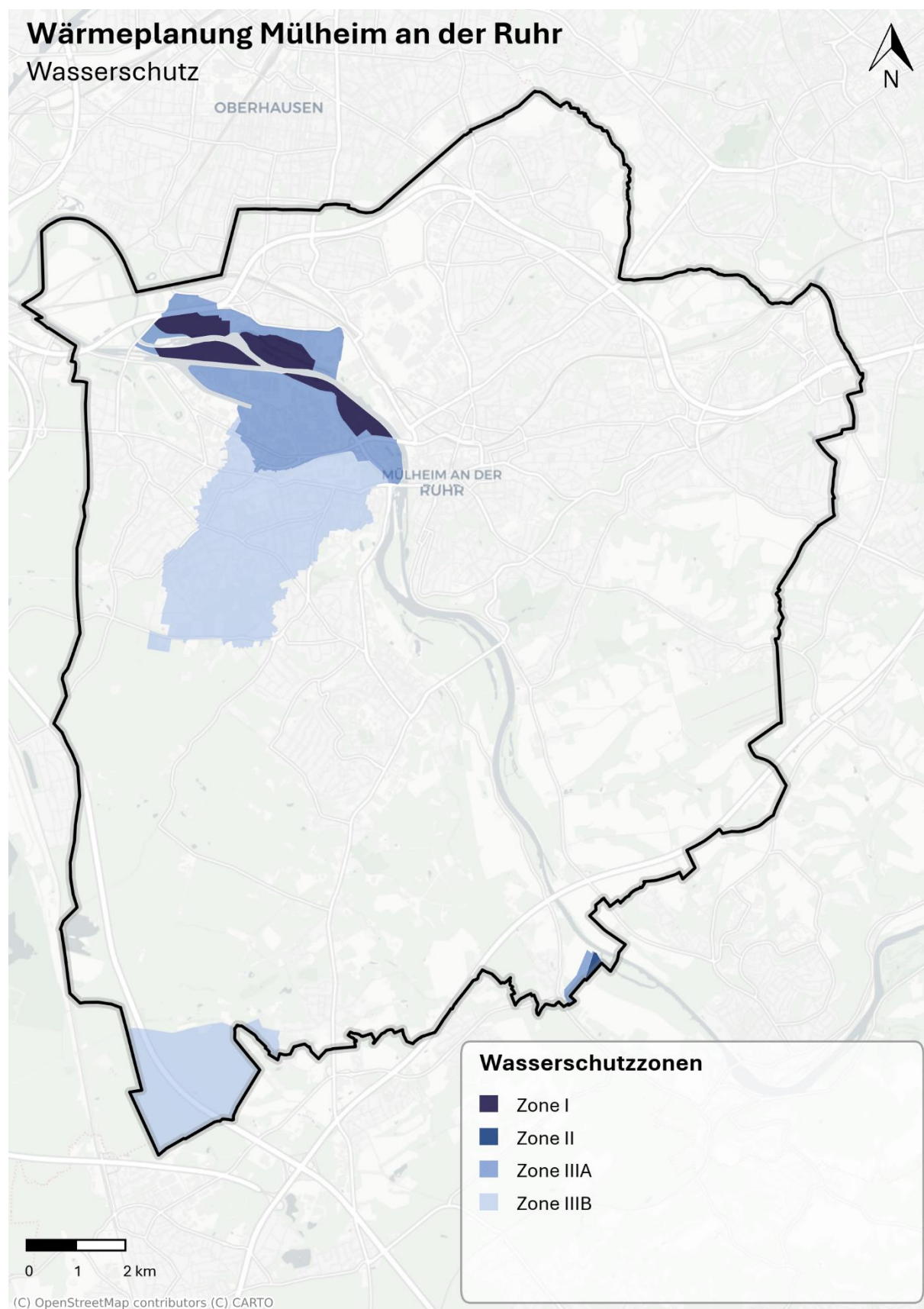


Abbildung 33: Wasserschutzgebiete

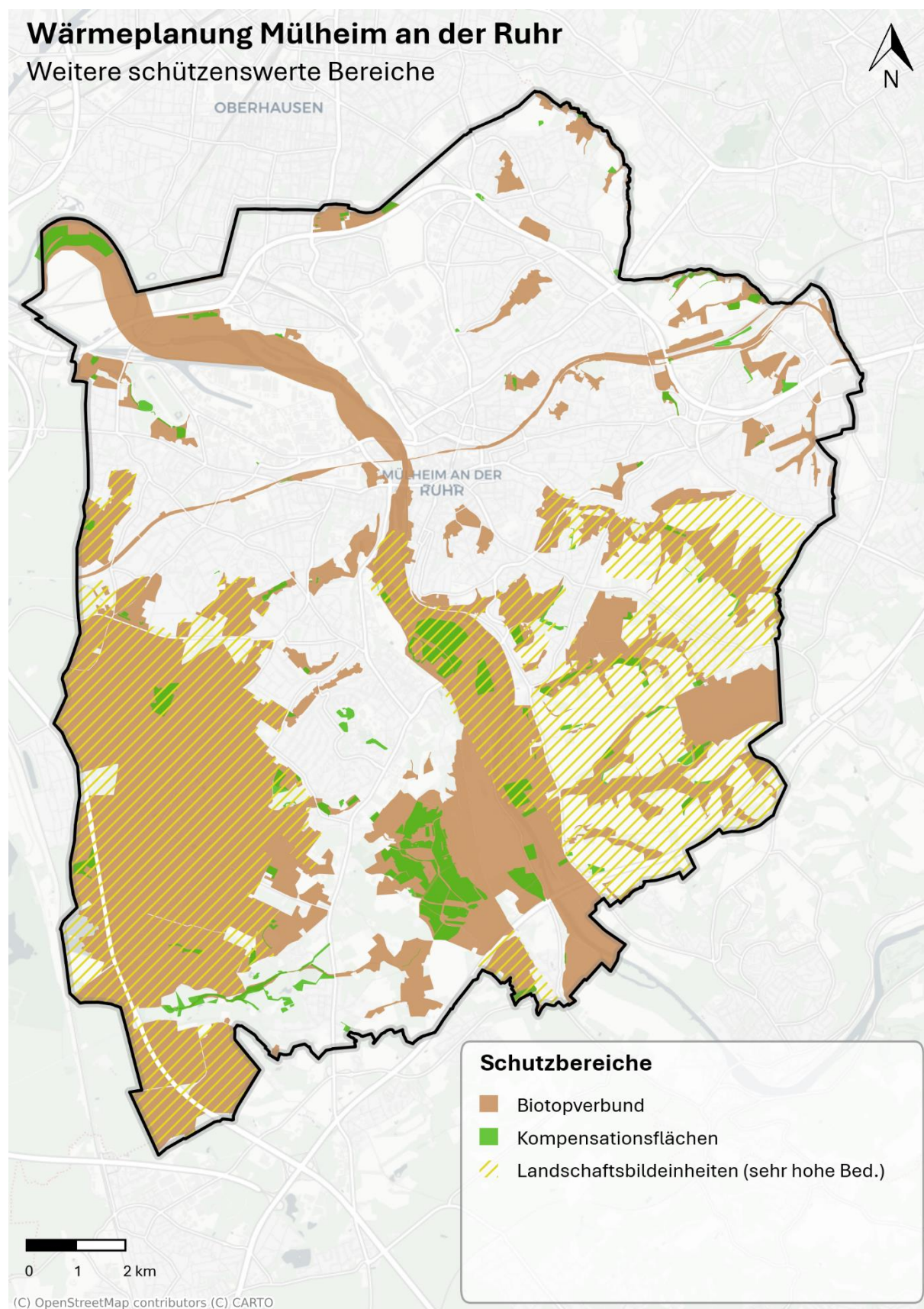


Abbildung 34: Weitere schützenswerte Bereiche

4.3 Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfs

Der Wärmebedarf eines Gebäudes setzt sich aus dem Raumwärmebedarf, dem Trinkwarmwasserbedarf und ggf. dem Prozesswärmebedarf zusammen. Das Einsparpotenzial wird maßgeblich durch folgende Einflussfaktoren auf den Wärmebedarf eines Gebäudes bestimmt: Sanierungen der Gebäudehülle, Effizienzsteigerungen, Suffizienz und Klimaveränderungen.

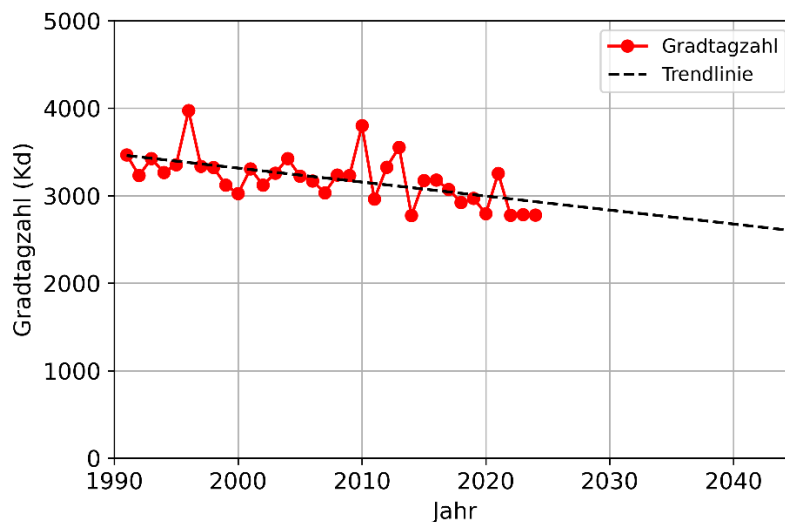


Abbildung 35: Gradtagzahlen Mülheim an der Ruhr und Trend seit 1991

Zur Quantifizierung einer möglichen Reduktion des Wärmebedarfs durch **Klimaveränderungen**, wird der historische Trend der Entwicklung der Gradtagzahlen extrapoliert; sprich, die Entwicklung des Klimas der letzten Jahre wird für die nächsten Jahre fortgeschrieben. Gradtagzahlen sind ein Maß dafür, wie stark und wie lange die Außentemperaturen unter einer bestimmten Heizgrenze liegen. Sie geben somit Auskunft über den Heizbedarf in einem bestimmten Zeitraum und korrelieren direkt mit dem Raumwärmebedarf. Im übertragenden Sinne bedeutet dies: Steigen die Außentemperaturen durch den fortschreitenden Klimawandel immer weiter an, wird der Raumwärmebedarf geringer und die Gradtagszahlen sinken.

Werden die Gradtagzahlen anhand des Trends von 1991-2024 fortgeschrieben, resultiert dies in einer Reduktion von 11 % im Jahr 2045 bezogen auf das Jahr 2024. Dies entspricht einer Reduktion von etwa 0,55 % pro Jahr.

Mögliche Einsparungen des Raumwärmebedarfs durch energetische **Sanierung der Gebäudehülle** werden mittels des ENERKO Sanierungstools simuliert. Das Modell berücksichtigt Sanierungstiefen, Sanierungszyklen und Sanierungsraten wie im Folgenden beschrieben.

Die **Sanierungstiefe** beschreibt die potenzielle Reduktion des Wärmebedarfs eines Gebäudes durch Sanierung. Sie wird in Abhängigkeit der Baualtersklasse des Gebäudes sowie des aktuellen spezifischen Wärmebedarfs modelliert. Die Sanierungstiefen von Wohngebäuden hängen von der Baualtersklasse sowie vom aktuellen Wärmebedarf des Gebäudes ab, und nehmen Werte bis zu 65 % an. Sie wurden anhand der IWU-Gebäudetypologien [2] sowie anhand von Richtwerten für Sanierungstiefen von Wohngebäuden [3] abgeleitet. Abbildung 36 visualisiert die Richtwerte für die Sanierungstiefen der Wohngebäude in Abhängigkeit des spezifischen Wärmebedarfs.

Die Sanierungstiefen von Nichtwohngebäuden werden individuell je Nutzungsart festgelegt. Für alle Gebäude wird eine Untergrenze für den flächenspezifischen Endenergiebedarf von 50 kWh/m² angenommen, unterhalb dieser ein Gebäude für eine Sanierung nicht mehr ausgewählt wird.

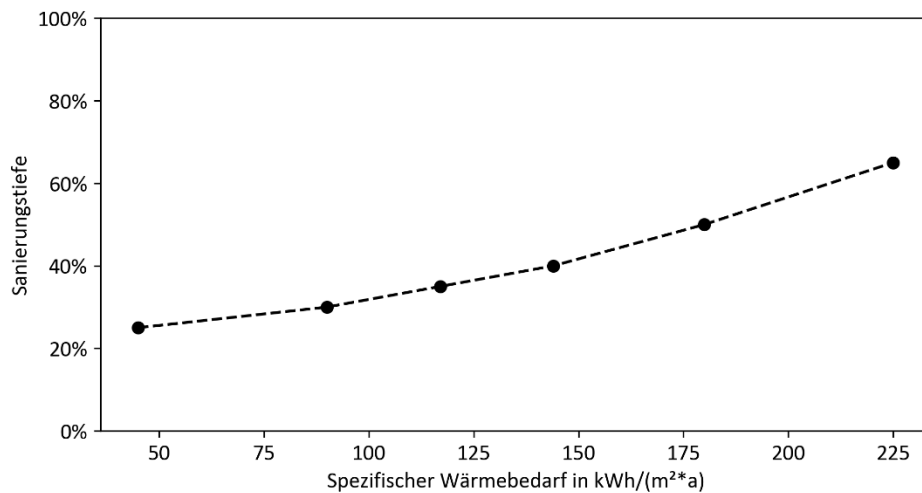


Abbildung 36: Sanierungstiefe in Abhängigkeit vom spezifischen Wärmebedarf

Für denkmalgeschützte Gebäude sowie für Gebäude in Satzungsbereichen werden geringere Sanierungstiefen von max. 20 % Reduktion des aktuellen Bedarfes angesetzt. Weiterhin werden diese schützenswerten Gebäude mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit vom Sanierungsalgorithmus für die Sanierung ausgewählt, d. h. es wird davon ausgegangen, dass Eigentümer*innen denkmalgeschützte Gebäude mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit sanieren als nicht denkmalgeschützte Gebäude. Abbildung 37 zeigt die denkmalgeschützten Gebäude und Siedlungen, welche als sogenannte Baudenkmale gelten und in denen hier eine reduzierte Sanierungstiefe angesetzt wird. Weiterhin werden Bodendenkmale in der Karte gezeigt. Ob ein bestimmtes Gebäude in die Kategorie Baudenkmal fällt, können Bürger*innen anhand der Denkmalliste der Stadt Mülheim unter <https://www1.muelheim-ruhr.de/buergerservice/denkmalliste> herausfinden.

Sanierungszyklen geben an, nach welcher Zeit ein Gebäude aus einer bestimmten Baualtersklasse typischerweise saniert werden würde. Da nicht alle Gebäude aus einer Baualtersklasse gleichzeitig und nicht alle Baualtersklassen nacheinander saniert werden, werden sich überlappende Spannen angenommen.

Die **Sanierungsrate** beschreibt den Anteil der Energiebezugsfläche, welche im Mittel pro Jahr energetisch ertüchtigt wird. Die Sanierungsrate wird für jede Baualtersklasse einzeln angegeben. Auf diese Weise wird ein Zeitversatz in der Sanierung modelliert; sprich, ältere Gebäude oder solche aus energieintensiven Baualtersklassen werden früher saniert.

Die hier betrachteten **Effizienzsteigerungen** beziehen sich auf die Reduktion des Trinkwarmwasserbedarfs sowie auf die Reduktion des Prozesswärmebedarfs. **Suffizienz**, die auf eine bewusste Reduktion des Verbrauchs durch Verhaltensänderungen und Anpassungen des Lebensstils abzielt, betrifft hingegen ausschließlich das Trinkwarmwasser.

Um eine mögliche Spannweite der zukünftigen Entwicklungen hinsichtlich Sanierung abzubilden, werden drei Szenarien untersucht. Dabei bilden alle Szenarien eine Steigerung der Sanierungsrate im Vergleich zum Trend ab. So lagen die Sanierungsraten in Deutschland in den letzten Jahren bei durchschnittlich 0,8 % pro Jahr. Wie in den meisten Städten liegen auch für Mülheim an der Ruhr keine spezifischen Daten bzgl. der Sanierungsraten vor. Im moderaten Szenario wird von einer Sanierungsrate von 0,8 % pro Jahr, im ambitionierten Szenario von 1,5 % pro Jahr bis 2045 ausgegangen. Im sehr ambitionierten Szenario beträgt die Sanierungsrate 2,0 % pro Jahr, wie Tabelle 13 zeigt.

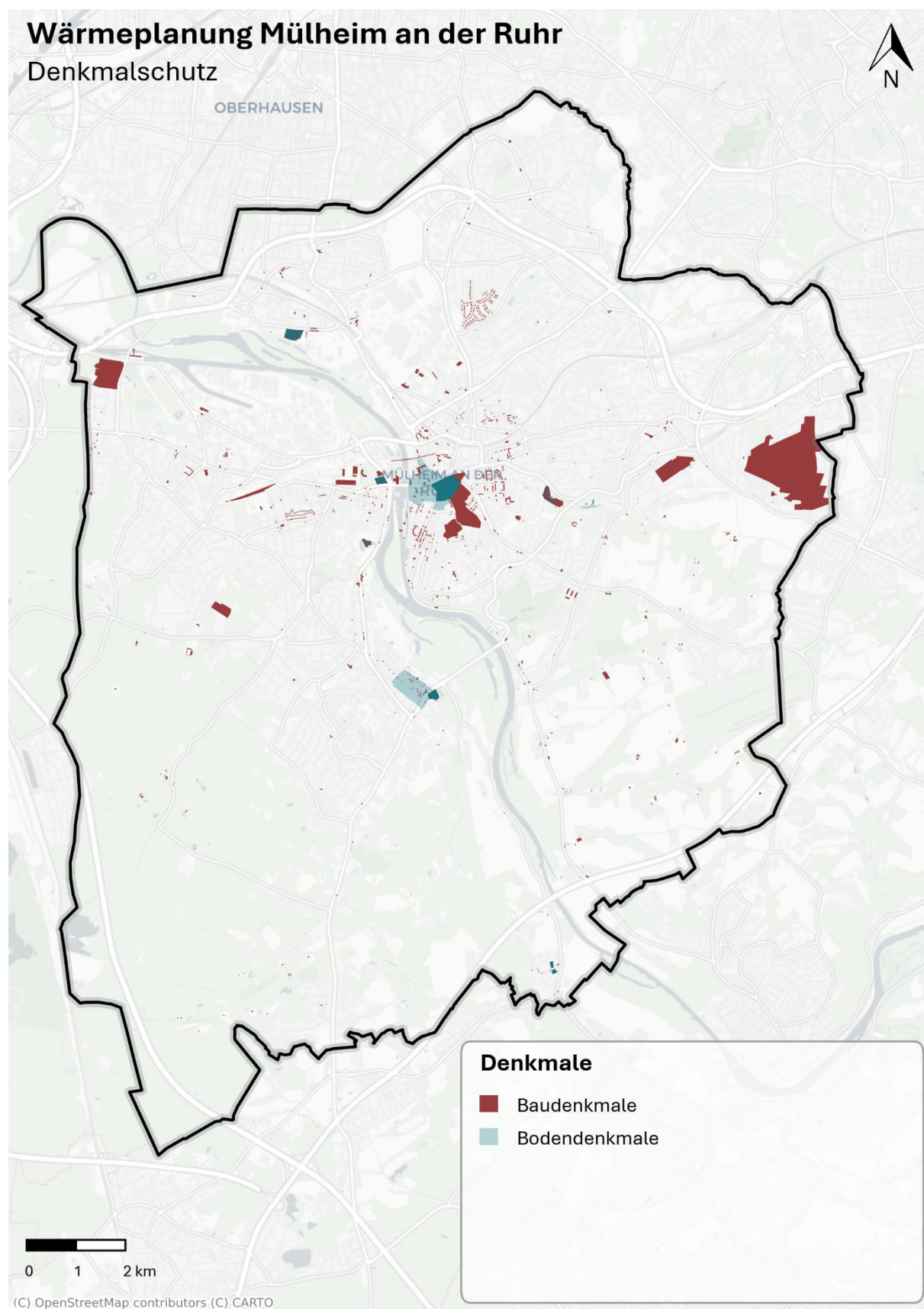


Abbildung 37: Denkmale

Tabelle 13: Parameter der Szenarien zur Wärmebedarfsreduktion

	Moderates Szenario	Ambitioniertes Szenario	Sehr ambitioniertes Szenario
Sanierungsrate	0,8 % pro Jahr	1,5 % pro Jahr	2,0 % pro Jahr
Sanierungstiefe	abhängig vom aktuellen spezifischen Bedarf		
Reduktion Raumwärmebedarf durch Klimaveränderung	11 % bis 2045		
Reduktion Trinkwarmwasserbedarf durch Suffizienz- und Effizienzsteigerung	0 % bis 2045	5 % bis 2045	10 % bis 2045
Reduktion Prozesswärmebedarf durch Effizienzsteigerung	0 % bis 2045	5 % bis 2045	10 % bis 2045

Tabelle 14 stellt die Ergebnisse aller drei Szenarien gegenüber. Während im moderaten Szenario mit Einsparungen von etwa 14 % zu rechnen ist, ergibt sich im ambitionierten Szenario eine Reduktion des aktuellen Wärmebedarfs um rd. 19 % des Ausgangswertes und im sehr ambitionierten Szenario eine Einsparung von 23 %. Die angegebenen Teil-Einsparungen beziehen sich auf den Raumwärme-, den Trinkwarmwasser-, oder den Prozesswärmebedarf. Die Gesamteinsparung ergibt sich folglich aus der mit den jeweiligen Anteilen der Nutzungsarten am Gesamtwärmebedarf gewichteten Einsparungen. Aufgrund der hohen Anteile an Prozesswärme in Mülheim an der Ruhr, für welche eine Reduktion von maximal 10 % angenommen wurde, werden die Effekte der Sanierung der Gebäudehülle, welche bis zu 17 % Reduktion des Raumwärmebedarfs ausmachen, in der Gesamtbilanz aller Wärmebedarfe abgeschwächt.

Tabelle 14: Ergebnisse der Szenarien zur Wärmebedarfsreduktion

	Moderates Szenario	Ambitioniertes Szenario	Sehr ambitioniertes Szenario
Reduktion Raumwärmebedarf durch Klimaveränderung	11 %	11 %	11 %
Reduktion Raumwärmebedarf durch Sanierung der Gebäudehülle	8 %	14 %	17 %
Reduktion Trinkwarmwasserbedarf durch Suffizienz- und Effizienzsteigerung	0 %	5 %	10 %
Reduktion Prozesswärmebedarf durch Effizienzsteigerung	0 %	5 %	10 %
Reduktion des Wärmebedarfes (RW, TWW, PW) bis 2045	14 %	19 %	23 %

Für eine umfassende Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs, sollte neben dem Rückgang der aktuellen Wärmebedarfe auch die Entstehung neuer Wärmebedarfe berücksichtigt werden. Anhand von Informationen der Stadt Mülheim über in Kraft getretene Bebauungspläne, Wohnbauprojekte in Bearbeitung und Vorbereitung sowie erwartete gewerbliche Entwicklungen, vgl. Abbildung 38, werden die zusätzlichen Wärmebedarfe aus zukünftigen Verdichtungs- und Neubauprojekten abgeschätzt. Dabei werden für neue Wohneinheiten durchschnittliche Energiebezugsflächen von 80 m² bei einem spezifischen Wärmebedarf von 45 kWh/m² angenommen. Für Gewerbe- und Industriegebiete werden durchschnittlich 400 MWh/ha prognostiziert.

Insgesamt ergibt sich für Mülheim an der Ruhr ein zusätzlicher Wärmebedarf von 51 GWh/a. Davon resultieren 9 GWh/a aus Verdichtung und Neubau im Wohnsektor, 42 GWh/a werden den Sektoren Gewerbe und Industrie zugeschrieben. Insgesamt bewirken die zusätzlichen Bedarfe eine Reduktion der zu erwartenden Einsparungen um 3 Prozentpunkte je Szenario.

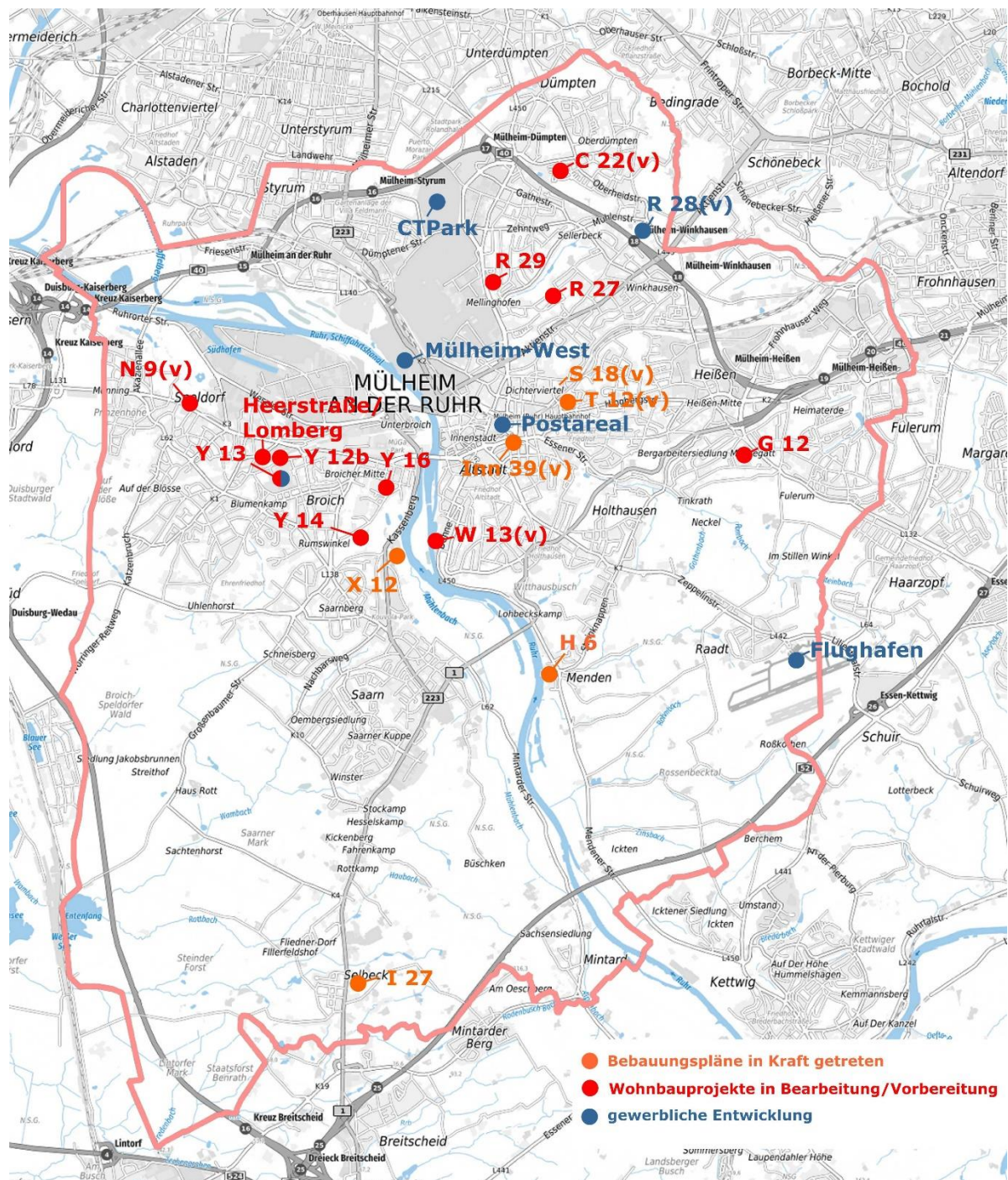


Abbildung 38: Wohnraumpotenziale und Gewerbeflächenentwicklung (Quelle: Stadt Mülheim)

Tabelle 15: Ergebnisse der Szenarien zur Wärmebedarfsreduktion inkl. Zubaufflächen

	Moderates Szenario	Ambitioniertes Szenario	Sehr ambitioniertes Szenario
Reduktion des Wärmebedarfes (RW, TWW, PW) bis 2045 unter Berücksichtigung zusätzlicher Bedarfe	11 %	16 %	20 %

Die sich ergebenden Einsparungen zeigen die zu erwartende Bandbreite des Effekts zukünftiger Sanierungsmaßnahmen auf den Wärmebedarf in Mülheim an der Ruhr auf. Für das Zielszenario des Wärmeplans sollte ein möglichst robustes und wirtschaftlich tragfähiges Sanierungsszenario ausgewählt werden, das eine hohe Realisierungswahrscheinlichkeit aufweist und strategisch im Einklang mit den weiteren ermittelten Maßnahmen zur Erreichung der Treibhausgasneutralität bis 2045 steht. So hängt zum einen die Eignung für eine zentrale Wärmeversorgung in einem Gebiet direkt von dem dort angenommenen Wärmebedarf und somit auch der angenommenen Wärmebedarfsreduktion ab. Zum anderen existieren auf dem lokalen Wärmemarkt ein Wärmeangebot (neu zu erschließende Wärmequellen) und eine Wärmenachfrage (Wärmebedarf). Diese sollen bei der Erstellung des Zielszenarios der Wärmeplanung gesamtwirtschaftlich optimal kombiniert werden.

Zur Bemessung des theoretischen Potenzials wird der Fall betrachtet, dass alle Gebäude in Mülheim innerhalb des Betrachtungszeitraums bis 2045 so saniert werden, dass sie in Energieeffizienzklasse A fallen, d.h. einen spezifischen Endenergiebedarf von weniger als 50 kWh/m²a aufweisen. Dazu wäre eine Sanierungsrate von 4,5 % pro Jahr notwendig. Die Warmwasser- und Prozesswärmebedarfsreduktion wird wie im sehr ambitionierten Szenario angenommen. Es ergibt sich ein theoretisches Potenzial für die Senkung des Wärmebedarfes im Stadtgebiet Mülheim von 46 % des Gesamtwärmebedarfes bzw. 722 GWh/a, wobei wiederum 11 % Einsparungen im Raumwärmebedarf auf Klimaeffekte und 49 % auf Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle zurückzuführen wären.

Abbildung 39 visualisiert die Ergebnisse der drei Szenarien plus denen des Maximalszenarios.

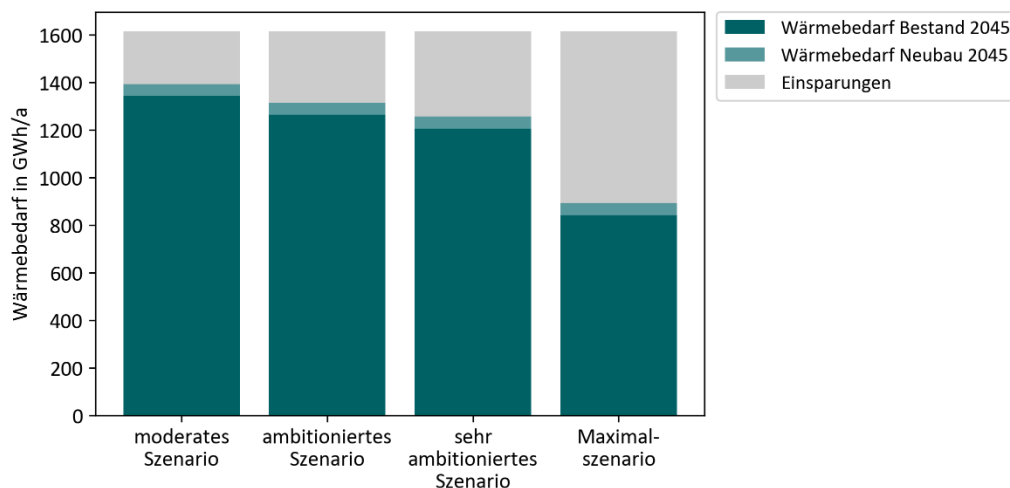


Abbildung 39: Szenarien zur Wärmebedarfsreduktion

Beispielhaft werden im Folgenden die Ergebnisse für das moderate Szenario erläutert und visualisiert: Für das Jahr 2045 ergeben sich im Vergleich zum Basisjahr Einsparungen von 11 % des Wärmebedarfes bzw. 220 GWh/a. Dabei reduziert sich der Raumwärmebedarf durch Klimaveränderung um 11 %. Die Sanierung der Gebäudehüllen machen 8 % Reduktion des Raumwärmebedarfes aus. Aus der Sanierungsrate von 0,8 % pro Jahr ergibt sich, dass etwa 16 %

der Gebäude mit den oben beschriebenen Sanierungstiefen saniert werden. Es ist zu beachten, dass dieselbe Einsparung auch durch eine Durchführung von Maßnahmen an mehr Gebäuden mit niedrigerer Sanierungstiefe erzielt werden könnte.

Abbildung 40 stellt die absoluten Einsparungen der Wohngebäude in Mülheim nach Baualtersklassen dar. Die farbigen Balken zeigen den Wärmebedarf nach Sanierung, der graue Balkenteil gibt die Einsparung durch Sanierung, Klimaveränderung und Effizienzmaßnahmen wieder. Es zeigt sich, dass für alle Baualtersklassen zwischen 1900 und 1995 ein hohes absolutes Einsparpotenzial durch Sanierung zu verzeichnen ist. Wärmebedarfsreduktionen für neuere Gebäude resultieren zu höheren Anteilen aus Klimaveränderung.

Dies geht auch aus Abbildung 41 hervor, in der die durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfe im Basisjahr (Summe der farbigen und grauen Balken) sowie die Wärmebedarfe im Zieljahr (farbige Balken) gegenübergestellt werden. Für jede Baualtersklasse wird hier unter Einbezug aller Gebäude dieser Baualtersklasse in Mülheim dargestellt, welche Einsparungen gesamtstädtisch (unter der Annahme der oben dargestellten Parameter des moderaten Szenarios) realisiert werden können.

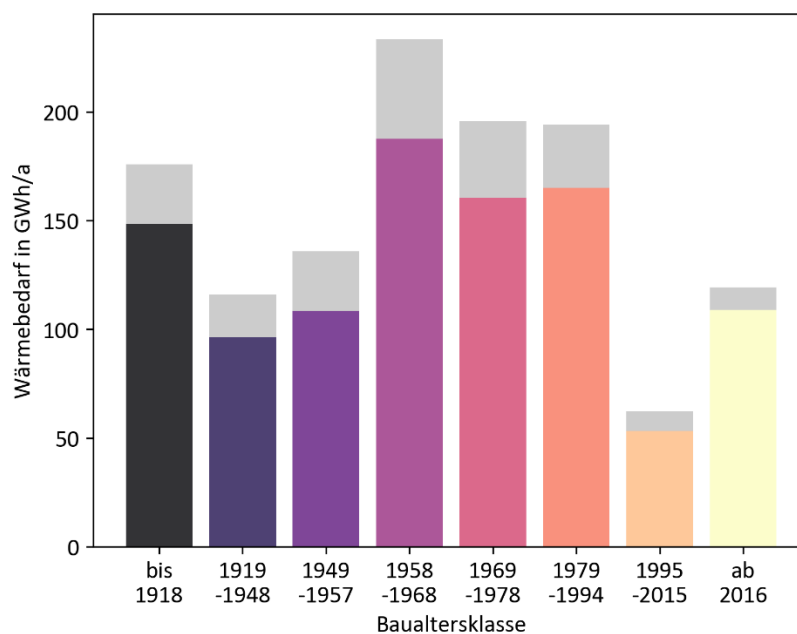


Abbildung 40: Kumulierter Wärmebedarf nach Sanierung (bunt) und Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung (grau) in Wohngebäuden nach Baualtersklasse, moderates Szenario

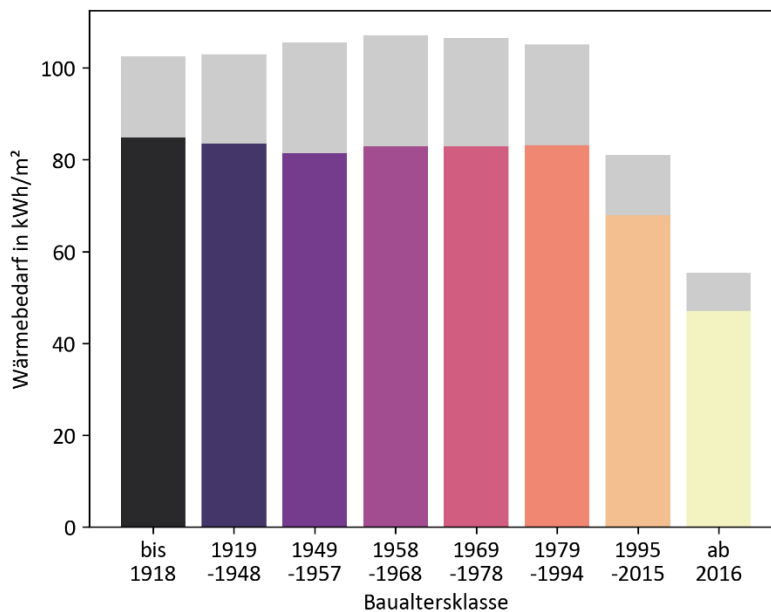


Abbildung 41: Mittlere spezifische Einsparungen in Wohngebäuden nach Baualterklasse, moderates Szenario

Die gezeigten Werte entsprechen dem spezifischen Gesamtwärmebedarf der Wohngebäude, beinhalten folglich sowohl Raumwärme- als auch Trinkwarmwasserbedarfe. Die mittleren spezifischen Bedarfe der älteren Baualterklassen reduzieren sich von einem hohen Niveau von 100 - 110 kWh/m² auf ein moderates Niveau von 80 – 90 kWh/m². Die mittleren spezifischen Bedarfe der jüngeren Baualterklassen reduzieren sich von einem moderaten Niveau von etwa 55 kWh/m² auf ein niedriges Niveau um die 45 kWh/m². Dabei ist zu beachten, dass es sich hier um die Nutzwärmebedarfe (Raumwärme + Trinkwarmwasser) handelt. Die Endenergiebedarfe liegen um einen auf den Anlagen-Nutzungsgrad bezogenen Faktor höher, bei einer Gasheizung beispielsweise um rd. 11 %. Insgesamt gleichen sich die spezifischen Wärmebedarfe bis 2045 zwischen den Baualterklassen aneinander an.

Die folgende Karte in Abbildung 42 zeigt die prozentualen Einsparungen im moderaten Szenario, dargestellt auf Baublockebene.

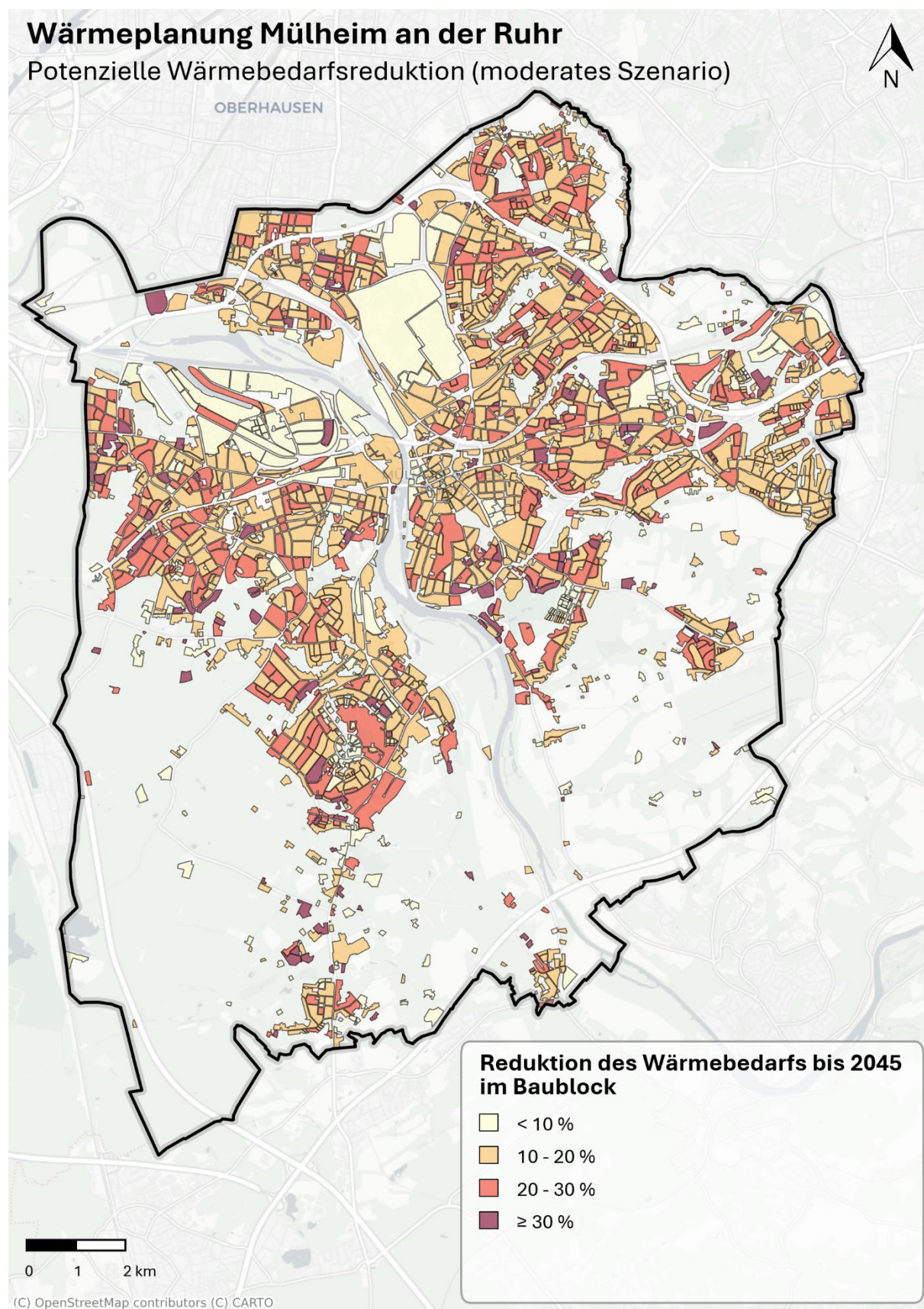


Abbildung 42: Prozentuale Einsparung durch Gebäudesanierung auf Baublockebene, moderates Szenario

4.4 Dezentrale Potenziale zur Wärmeerzeugung

4.4.1 Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärme in einer Tiefe von bis zu 400 Metern. Es gibt verschiedene Systeme zur Nutzung der oberflächennahen Erdwärme:

- **Erdwärmesonden:** Es werden hierzu Sondenrohre in vorher vertikal durchgeführte Bohrungen eingebracht und der Zwischenraum mit einer Verfüllsuspension gefüllt. Durch die Sondenrohre zirkuliert eine Flüssigkeit (Sole), die Wärme aus dem Erdreich aufnimmt und an eine Wärmepumpe weiterleitet. Diese Art eignet sich auch für kleinere Grundstücke, da die Bohrungen tief, aber schmal sind.
- **Erdwärmekollektoren:** Diese Rohre werden horizontal etwa 1,2 bis 1,5 Meter unter der Erdoberfläche verlegt. Auch durch diese Rohre zirkuliert eine Flüssigkeit (Sole), welche dem Boden die Wärme auf einer größeren Fläche entzieht. Diese Methode benötigt allerdings viel Platz und ist daher eher für sehr große Grundstücke (Außenbereich) geeignet.
- **Energiepfähle:** Hier werden bereits vorhandene Fundamente von Gebäuden, sogenannte Pfähle, zur Wärmeengewinnung genutzt. In die Pfähle werden Rohre integriert, in denen Sole zirkuliert, welche wie bei Erdwärmesonden die Wärme aufnimmt und dann zur Wärmepumpe weiterleitet. Diese Methode ist für Neubauten geeignet.
- **Grundwasserwärmepumpen:** Sie entziehen dem Grundwasser direkt Wärme. Dazu wird Grundwasser über einen Brunnen gefördert, dann wird in der Wärmepumpe dem Grundwasser die Wärme entzogen und anschließend wird das abgekühlte Wasser über einen zweiten Brunnen in denselben Grundwasserleiter zurückgeleitet. Voraussetzung ist eine hierfür passende Grundwasserbeschaffenheit (Qualität) und eine ebenso ausreichend große Grundwassermenge (Quantität).
- **Wärmepumpen mit Eisspeichern:** Sie stellen eine Sonderform von Wärmepumpenanlagen dar und bieten sich insbesondere für Gebäude an, die im Sommer gekühlt werden sollen/müssen. Bei einem Eisspeicher entzieht die Wärmepumpe im Winterhalbjahr dem Wasser in einem i. d. R. unterirdisch installierten Speicherbehälter Wärmeenergie für die Beheizung des Gebäudes. Das Wasser geht dabei in den festen (gefrorenen) Zustand über. Im Sommerhalbjahr muss der Speicher durch Wärmezufuhr regeneriert (aufgetaut) werden. Dies kann bspw. durch Zufuhr von Wärme aus einer Solarthermieranlage, einer Erdsonde oder auch durch Kühlung (Klimatisierung) des Gebäudes erfolgen.

Zur Berechnung des Potenzials für oberflächennahe Geothermie in Mülheim an der Ruhr wird die Option Erdwärmesonden betrachtet. Damit wird eher die obere Grenze des Potenzials abgebildet, da die Alternative Flächenkollektoren – trotz technischer Eignung – einen niedrigeren flächenspezifischen Ertrag aufweist.

Das Potenzial wird für jedes Flurstück, auf dem ein beheiztes Gebäude vorhanden ist, ermittelt. Weiterhin werden Flurstücke in Trinkwasserschutzgebieten der Zonen I, II und IIIA sowie Flurstücke mit Bodendenkmälern ausgeschlossen. Es wird angenommen, dass 40 % der freien Flurstückfläche für Bohrungen zur Verfügung steht und eine Sonde einer Fläche von 64 m² bedarf.

Zur Bestimmung der anzusetzenden Entzugsleistung wurde die gegenseitige Beeinflussung für Sondenfelder verschiedener Sondenlängen simuliert. Exemplarisch: Für eine Wärmeleitfähigkeit von 2,7 W/(mK), 100 m tiefe Sonden und ein quadratisch angeordnetes Sondenfeld sinkt die Entzugsleistung durch gegenseitige thermische Beeinflussung regressiv von 61 W/m (1 Sonde) über 29 W/m (25 Sonden) bis auf 10W/m (1.000 Sonden) ab.

Tabelle 16: Definition der Potenziale oberflächennaher Geothermie

GEOthermie, oberflächennah**Theoretisches Potenzial:**

- Maximale Wärmemenge bei Nutzung der gesamten Flurstückfläche
- Wärmebereitstellung über Geothermie-Sonden und Geothermie-Wärmepumpen
- Ausschluss von Trinkwasserschutzgebieten
- Ausschluss von Flurstücken mit Bodendenkmälern

Technisches Potenzial:

Ausgehend vom theoretischen Potenzial:

- Ausschluss von Flurstücken, die den anliegenden Wärmebedarf nicht vollständig decken können
- Begrenzung des Potenzials auf den tatsächlichen Wärmebedarf je Flurstück

Für eine bestimmte Sondenlänge wird das jährliche thermische Entzugspotenzial pro Flurstück, unter Annahme einer Vollaststundenzahl von hier 1.500 h/a, berechnet. Gemäß VDI 4640 Blatt 2 ist für die Anlagenauslegung eine Jahresvollaststundenzahl von 1.200 - 2.400 h anzunehmen. Die Wärmebereitstellung auf dem für die Raumwärme und Trinkwarmwasserwärme geforderten Temperaturniveau erfolgt über Sole-Wasser-Wärmepumpen, für die eine Jahresarbeitszahl (Kennzahl für die mittlere Effizienz einer Wärmepumpe) von 3,6 [4] angesetzt wird. Daraus folgt das jährliche theoretische Wärmepotenzial.

Zur Berechnung des technischen Potenzials wird davon ausgegangen, dass der Einsatz einer dezentralen, oberflächennahen Geothermielösung in Kombination mit einer Wärmepumpe nur sinnvoll ist, wenn das Wärmeerzeugungspotenzial mindestens 100 % des Wärmebedarfes auf dem Flurstück beträgt. Für den Fall, dass diese Randbedingung erfüllt ist, begrenzt der Wärmebedarf das technische Potenzial. Sofern die Randbedingung nicht erfüllt ist, wird das Potenzial für das entsprechende Flurstück rechnerisch auf 0 gesetzt. Diesem Vorgehen wird die pauschale Annahme vorausgesetzt, dass keine Hybridanlagen gebaut werden würden. Im Fall großer Liegenschaften, Nichtwohngebäude oder auch großer Wohngebäude, können Hybridsysteme oder kombinierte Wärmepumpensysteme hingegen auch zum Lösungsspektrum gehören und sind für den Einzelfall zu prüfen.

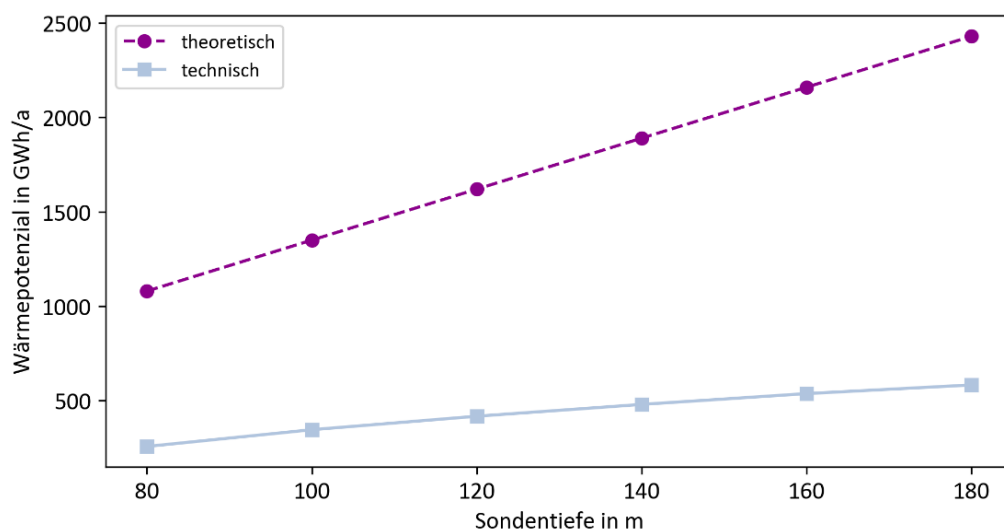


Abbildung 43: Wärmepotenziale aus oberflächennaher Geothermie

Für unterschiedliche Sondenlängen, welche hier jeweils pauschal über das gesamte Stadtgebiet angesetzt wurden, ergeben sich die in Abbildung 43 dargestellten Potenziale.

Für beide Potenziale zeigt sich ein linearer Zusammenhang der Wärmemenge über die Sondentiefe. Dabei wurde keine lokale Betrachtung des Bodenschichtaufbaus vorgenommen. Während das theoretische Potenzial insbesondere von der freien Flurstückfläche abhängt, wird das technische Potenzial zusätzlich durch den Wärmebedarf begrenzt und steigt somit weniger stark über die Sondentiefe an. Für eine exemplarische Sondenlänge von 100 m beträgt das theoretische Potenzial für oberflächennahe Geothermie auf dem gesamten Stadtgebiet 1.346 GWh/a, das technische Potenzial liegt bei 332 GWh/a.

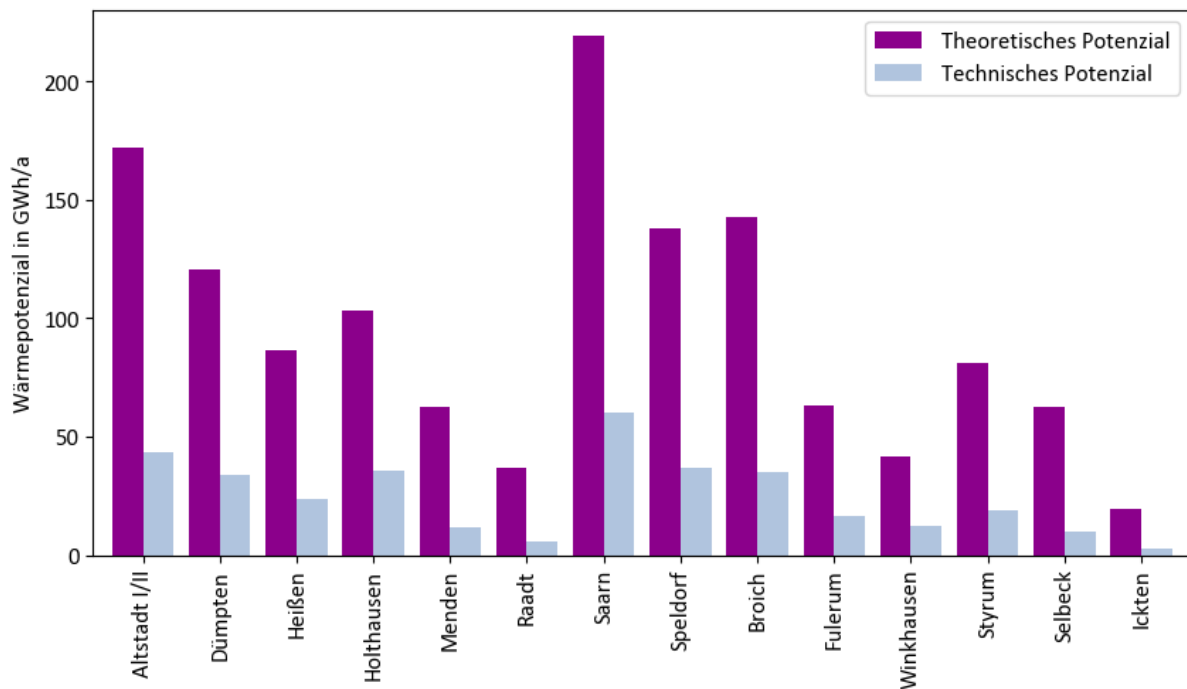


Abbildung 44: Wärmepotenziale von oberflächennaher Geothermie für eine Sondenlänge von 100 m, Darstellung nach Stadtteilen

Abbildung 45 zeigt eine Karte des technischen Potenzials pro Baublock. Je heller ein Baublock dargestellt ist, umso geringer ist der Anteil des Wärmebedarfs für Raumwärme und Trinkwarmwasser, der im Durchschnitt über den Baublock durch Erdwärme in Kombination mit Wärmepumpen gedeckt werden könnte. Es ist zu beachten, dass diese Auswertung für Sonden mit einer Länge von 100 m erfolgt ist. Bei einer geringeren Sondentiefe und gleicher Anzahl sinkt das Potenzial, bei längeren Sonden und gleicher Sondenanzahl kann in unterversorgten Gebieten theoretisch ein höherer Anteil gedeckt werden. Weitere Informationen zu geothermischen Potenzialen können Bürger*innen im Geothermieportal NRW unter <https://www.geothermie.nrw.de/> einsehen.

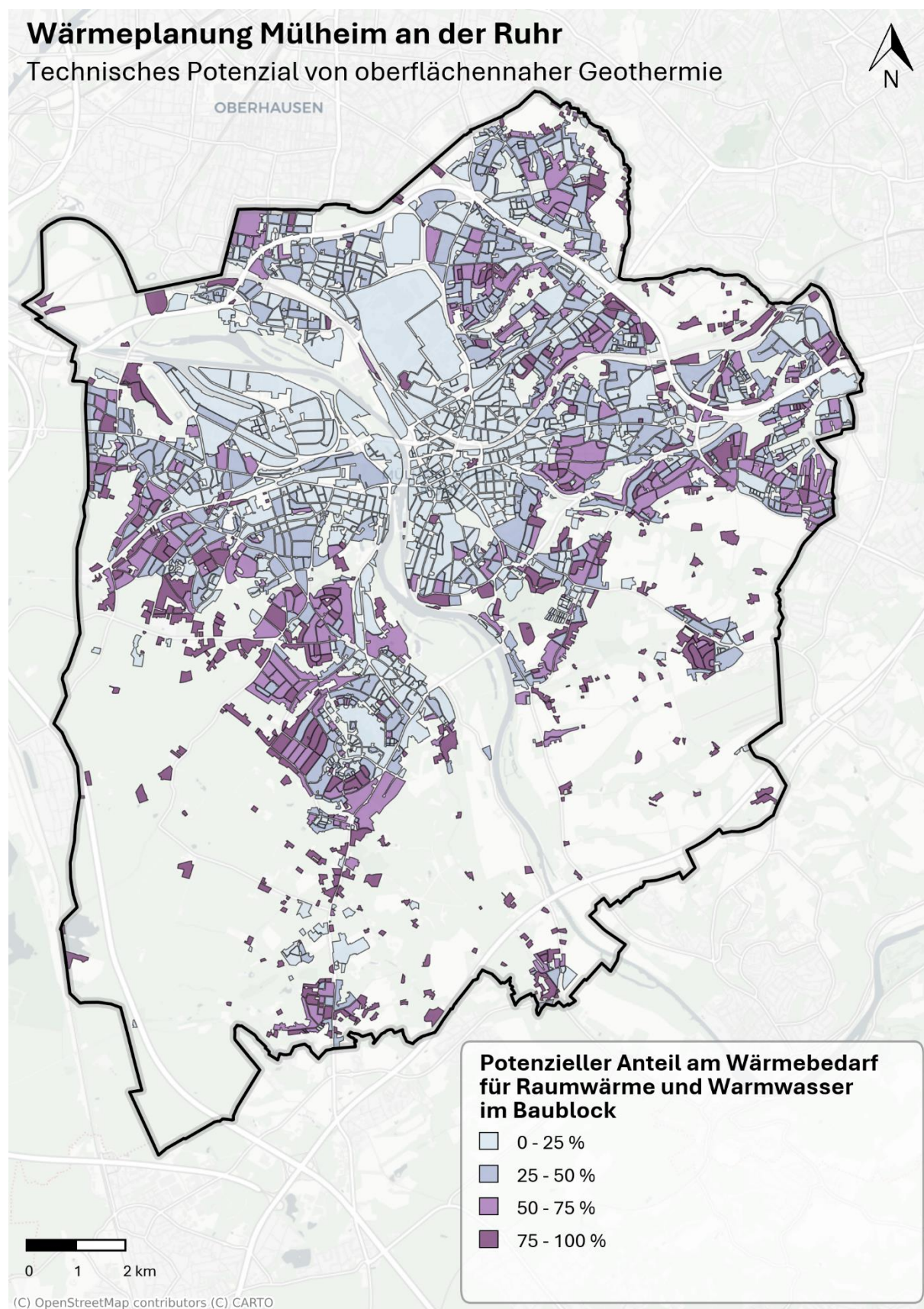


Abbildung 45: Technisches Potenzial von oberflächennaher Geothermie, Darstellung auf Baublockebene

4.4.2 Umgebungsluft

Die Nutzung der Umgebungsluft mittels Luftwärmepumpen bietet sich an allen Stellen an, an denen zur Wärmeerzeugung keine andere Technologie primär zum Einsatz kommen kann. Der Grund liegt in der Flexibilität von Luft-Wärmepumpen, da Umgebungsluft grundsätzlich überall verfügbar ist.

Luftwärmepumpen funktionieren nach dem Prinzip eines „umgedrehten Kühlschranks“. In der Außenluft enthaltene Wärme wird mittels eines Wärmeübertragers im Außenbereich, einer sogenannten Außeneinheit, gewonnen. Anschließend wird die Wärme mit Hilfe von Strom auf ein erhöhtes Temperaturniveau gebracht und für die Beheizung der Innenräume zur Verfügung gestellt.

Der Umwandlungsnutzungsgrad, die sogenannte Leistungszahl (COP von engl. Coefficient of Performance), beschreibt das Verhältnis der Wärmeerzeugung zum Energieeinsatz in Form von Strom unter aktuellen Betriebsbedingungen. Diese sind abhängig von der Außenlufttemperatur sowie der Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Vorlauftemperatur des Heizungssystems. Im Gegensatz dazu gibt die Jahresarbeitszahl (JAZ) das Verhältnis der insgesamt über das Jahr erzeugten Wärme zur eingesetzten elektrischen Energie an und berücksichtigt damit die Schwankungen der Betriebsbedingungen über den gesamten Jahresverlauf. Im Winterhalbjahr ist die Außentemperatur, und damit auch die Leistungszahl, niedriger, im Sommerhalbjahr höher. Der Stromaufwand für den Betrieb von Luftwärmepumpen ist daher insbesondere im Winterhalbjahr höher als der Stromaufwand für den Betrieb von Erdwärmepumpen, die mit Erdwärme (oberflächennahe Geothermie) mit einem ganzjährig verfügbaren Temperaturniveau von 10-15 °C arbeiten.

Eine Eingrenzung des theoretischen Potenzials ist aufgrund der lokal immer verfügbaren Wärmequelle Außenluft schwierig. In der Praxis können sich jedoch Einschränkungen ergeben durch fehlende oder beengte Aufstellungsmöglichkeiten für die Außengeräte. In den Innenstädten ist eine Außenaufstellung im Bürgersteigbereich i. d. R. nicht möglich. Bei geschlossenen Baublocken mit engen Innenhöfen können darüber hinaus die An- und Abstromverhältnisse der Außengeräte im Innenhof unzureichend sein, so dass die Geräte entweder größer ausgelegt oder erhöht aufgehängt werden müssen. Ggf. ist eine Installation auch aus Schallschutzgründen ausgeschlossen.

Wärmepumpen mussten in NRW bislang einen Mindestabstand von 3 Metern zur Grundstücksgrenze einhalten. Seit 2024 sind die Vorgaben von Mindestabständen für Wärmepumpen und deren Einhausungen in der Landesbauordnung NRW vollständig entfallen. Es gibt somit keinen vorgeschriebenen Mindestabstand, es sind jedoch Lärmschutzgrenzwerte von 35 - 45 dB gemäß TA Lärm einzuhalten.

In einer aktuellen Untersuchung wurde das räumlich aufgelöste technische Potenzial für den Einsatz von Wärmepumpen im gesamten Bundesgebiet ermittelt [5]. Hierbei wurden Luftwärmepumpen hinsichtlich ihrer Eignung bezüglich der zu erwartenden und zulässigen Lärmemissionen nach typischen Gebäude- und Siedlungsgebieten untersucht und die Potenziale auf Landkreisebene ermittelt. Abbildung 46 zeigt die Ergebnisse der Studie für ganz Deutschland aufgeschlüsselt nach dem Gebäudetyp. Diese Werte bilden im Folgenden die Grundlage zur Eignungsbewertung für Luft-Wärmepumpen.

Auf Basis dieser mittleren Angaben, der für Mülheim an der Ruhr räumlich aufgelöst bekannten Gebäudetypen, vgl. Abbildung 5 und Abbildung 7, sowie der kumulierten Wärmebedarfe je Gebäudetyp kann eine Potenzialabschätzung für den Wohngebäudesektor erfolgen. Im Rahmen der Wärmeplanung wird für Gewerbe- und öffentliche Gebäude die Annahme getroffen, dass für bis zu 49 % dieser Gebäude Luft-Wärmepumpen zur Deckung des Raumwärme- und Warmwasserbedarfs geeignet sein könnten.

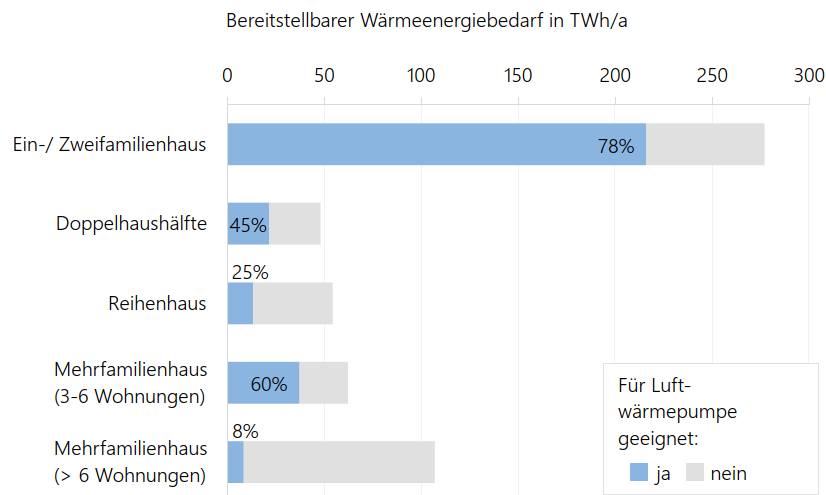


Abbildung 46: Bereitstellbarer Wärmebedarf durch Luftwärmepumpen in Deutschland [5]

Das technische Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs aus dezentralen Luftwärmepumpen beträgt somit maximal 650 GWh/a, was 52 % des aktuellen gesamten Wärmebedarfs für Raumwärme und Trinkwarmwasser entspricht. Im Gegensatz dazu lässt sich für zentrale Luftwärmepumpensysteme kein eindeutiges theoretisches Potenzial angeben, da Luft als Wärmequelle grundsätzlich überall verfügbar ist und der Standort zentraler Anlagen ggf. flexibler und insbesondere unter Lärmschutzaspekten günstiger gewählt werden kann. Stattdessen ist eine technisch-wirtschaftliche Bewertung erforderlich, die unter anderem Effizienz, Flächenverfügbarkeit, Erschließungskosten, Temperaturen und Möglichkeiten zur Netzintegration berücksichtigt.

Potenzial für Luft-Wärmepumpen nach Gebäudetypen

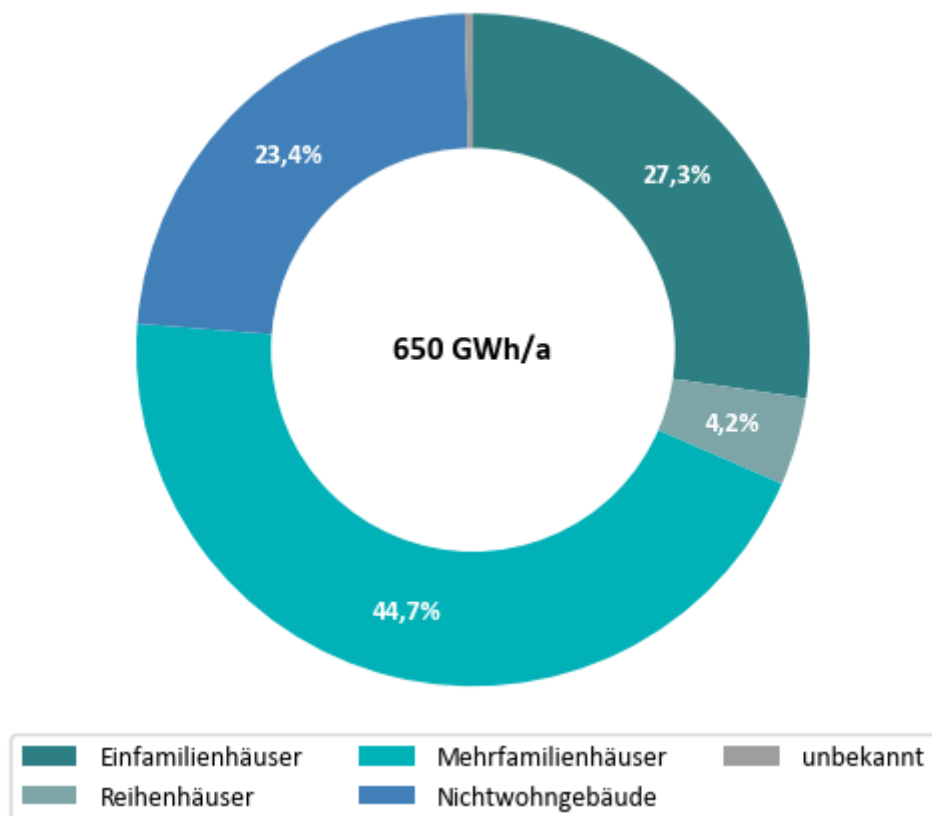


Abbildung 47: Technisches Potenzial für Luft-Wärmepumpen nach Gebäudetyp

4.4.3 Dachflächen-Solarthermie

Dachflächen-Solarthermieanlagen nutzen die Sonneneinstrahlung zur Erzeugung von Wärme, die zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung eingesetzt werden kann. Es gibt verschiedene Systeme:

- **Flachkollektoren:** Diese großflächigen, flachen Kollektoren werden direkt auf das Dach montiert und bestehen aus einer Glasabdeckung und einem wärmeabsorbierenden Material. Sie sind robust, preisgünstig und besonders für den Sommerbetrieb gut geeignet.
- **Vakuumröhrenkollektoren:** Diese Kollektoren bestehen aus mehreren Röhren, in denen ein Vakuum zur Isolation genutzt wird. Sie bieten eine höhere Effizienz, vor allem bei geringerer Sonneneinstrahlung, und eignen sich gut für den ganzjährigen Einsatz.
- **Hybridkollektoren (Photovoltaisch-thermische Kollektoren (PVT)):** Diese Kollektoren kombinieren Photovoltaik und Solarthermie in einem System. Sie erzeugen gleichzeitig Strom und Wärme, wodurch die absolute Energieausbeute pro Dachfläche maximiert wird. Der spezifische Anteil für Wärme fällt hingegen jedoch geringer aus als bei den anderen Systemen.

Zur Ermittlung des Potenzials für Dachflächen-Solarthermie in Mülheim an der Ruhr wurde das landesweite Solarkataster Nordrhein-Westfalen [6] ausgewertet. In diesem wird das Potenzial für Flachkollektor-Anlagen und Vakuumröhrenkollektor-Anlagen berechnet. Die belegbare Dachfläche wird unter Ausschluss von kleinteiligen Dachelementen, wie Schornsteinen, Gauben, etc. ermittelt. Stark verschattete Flächen werden nicht ausgewiesen [6].

Zur Berechnung des Potenzials für Dachflächen-Solarthermie in Mülheim an der Ruhr wird die Option Flachkollektoren mit einem Wirkungsgrad von 55 % betrachtet. Dies stellt aus technologischer Sicht, im Vergleich zu Vakuumröhrenkollektoren mit einem Wirkungsgrad von 70 %, eine konservative Abschätzung des Potenzials dar. Da jedoch sämtliche Dachflächen in Mülheim in die Analyse einbezogen werden, stellt das kumulierte technisch nutzbare Potenzial tendenziell einen überschätzten Wert dar. Die Wahl der Technologie mit geringerem Wirkungsgrad trägt somit zu einer realistischeren Gesamteinschätzung bei.

Tabelle 17: Definition der Potenziale von Dachflächen-Solarthermie

SOLARTHERMIE, Dachflächen

Theoretisches Potenzial:

- Maximal mögliche Wärmeerzeugung mittels Flachkollektoren bei Betrachtung geeigneter Flächen und Einstrahlungsdaten lt. Solarkataster

Technisches Potenzial:

Ausgehend vom theoretischen Potenzial:

- Ausschluss von Nordflächen
- Skalierung der Anlagengröße auf einen solaren Deckungsanteil von 30 % des Wärmebedarfs für Raumwärme und Trinkwarmwasser

Insgesamt gibt es in Mülheim an der Ruhr 3,7 Mio. m² geeignete Dachflächen für die Installation von Solarthermie-Anlagen. Davon entfallen rd. 68 % auf private Gebäude, 26 % auf gewerbliche Dachflächen und 6 % auf Gebäude des öffentlichen Sektors. Weiterhin ist zu beachten, dass rd. 7 % der geeigneten Dachflächen zu denkmalgeschützten Gebäuden gehören. Eine Installation von Solarthermie-Anlagen ist in diesen Bereichen nicht grundsätzlich ausgeschlossen, es bedarf jedoch einer denkmalrechtlichen Erlaubnis der Unteren Denkmalbehörde.

Das theoretische Potenzial, welches unter Beachtung aller geeigneter Flächen berechnet wurde, beträgt 1.130 GWh/a. Dieses teilt sich wie in Abbildung 48 dargestellt in die vier Eignungskategorien auf. So könnten im Maximum 367 GWh Wärme pro Jahr auf Flachdächern erzeugt werden. Nach Süden ausgerichteten Flächen mit hoher Einstrahlung verfügen über ein Potenzial von 321 GWh/a. Für Ost- und Westflächen liegt das jeweilige Potenzial bei 215 GWh/a bzw. 205 GWh/a. Auf nach Norden ausgerichteten Dachflächen beträgt das theoretische Potenzial 22 GWh/a. Ob ein bestimmtes Gebäude bzw. eine Dachfläche für Solarthermie geeignet ist, können Bürger*innen auf <https://geodaten.muelheim-ruhr.de> in der Anwendung Solardachkataster herausfinden.

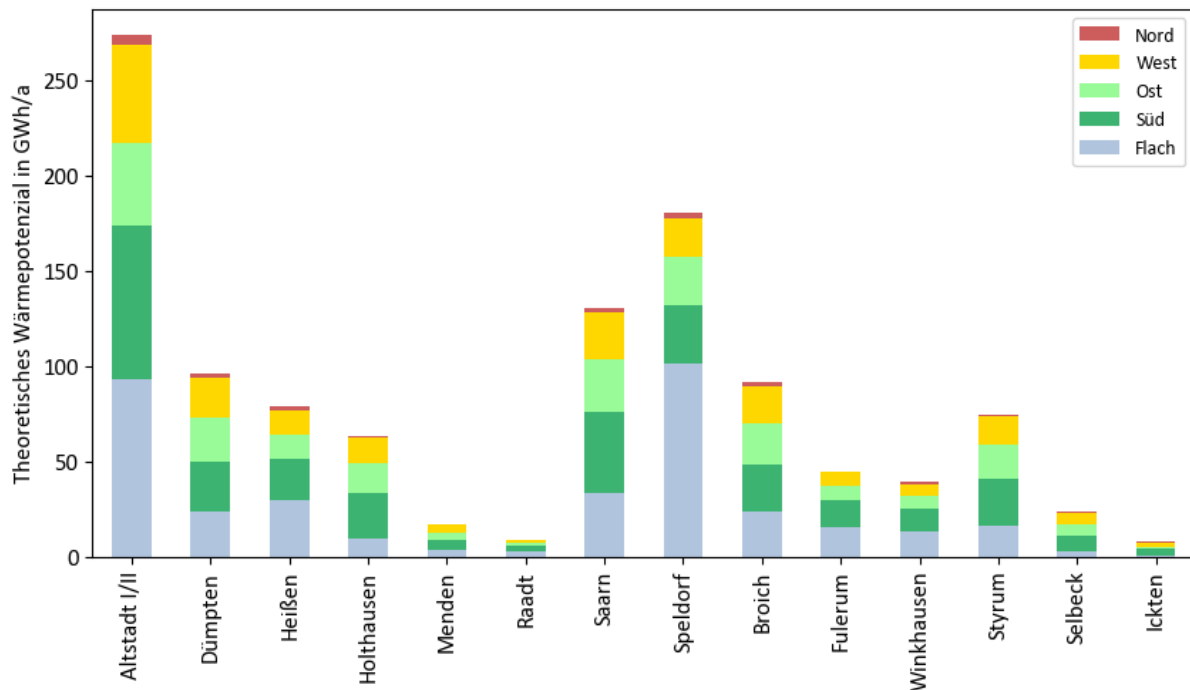


Abbildung 48: Theoretisches Potenzial für Dachflächen-Solarthermie, Darstellung nach Ausrichtung und Stadtteilen

Zur Bemessung des technischen Potenzials werden alle Nordflächen herausgenommen. Weiterhin wird berücksichtigt, dass eine potenzielle Solarthermieanlage für ein Gebäude so dimensioniert wird, dass bis zu 30 % des Raumwärme- und Trinkwarmwasserbedarfes des Gebäudes durch Solarthermie gedeckt werden kann, was einem praxisüblichen hohen solaren Deckungsgrad entspricht. Folglich werden Solarthermie-Anlagen in der Regel auf eine deutlich kleinere Fläche ausgelegt als die theoretische Potenzialfläche. Unter Berücksichtigung dieser Randbedingungen ergibt sich das technische Wärmepotenzial für Dachflächen-Solarthermie in Mülheim an der Ruhr zu 328 GWh/a.

Da alle Dachflächen betrachtet wurden, beinhaltet dieses Potenzial auch bereits bestehende Anlagen auf Dächern. Laut Angaben der medl zu geförderten Anlagen sind im Stadtgebiet Mülheim an der Ruhr bereits Anlagen mit einem Wärmeerzeugungspotenzial von 6 GWh/a installiert, was einem bereits ausgeschöpften Wärmeerzeugungspotenzial von rd. 2 % entspricht. Aufgrund von fehlenden Standortdaten können die Bestandsanlagen nicht lokalisiert werden.

Abbildung 49 stellt die theoretischen und technischen Wärmepotenziale für Dachflächen-Solarthermie nach Stadtteilen gegenüber. Abbildung 50 zeigt eine Karte des technischen Potenzials auf Baublockebene. Die mögliche Wärmeerzeugung durch Solarthermie im Baublock wird als Anteil des Wärmebedarfs im Baublock dargestellt.

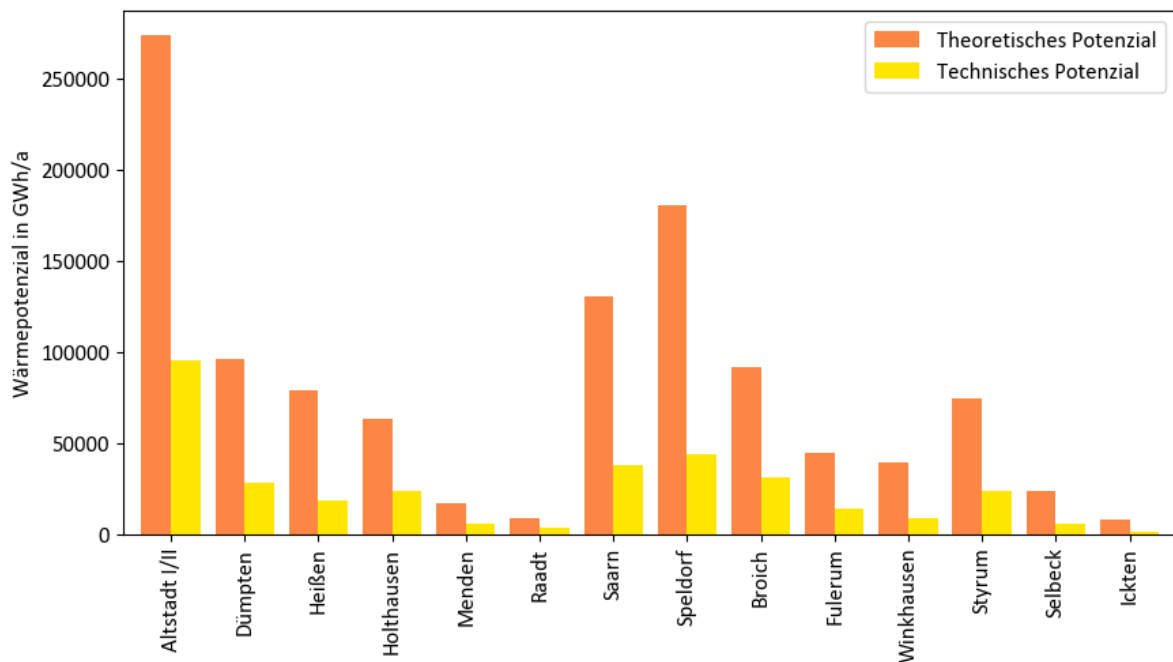


Abbildung 49: Wärmepotenziale von Dachflächen-Solarthermie, Darstellung nach Stadtteilen

Für das realisierbare Potenzial ist zu beachten, dass Solarthermie immer in Flächenkonkurrenz mit PV-Anlagen steht. Während PV-Anlagen insbesondere in Kombination mit strombasierten Wärmeerzeugern wie Wärmepumpen vorteilhaft sind und flexibel für den weiteren Endenergieverbrauch des Gebäudes eingesetzt werden können (z. B. für den Haushaltsstrom), eignet sich Solarthermie in Kombination mit Biomasse, um über die Solarthermie den Trinkwarmwasserbedarf im Sommer abzudecken. Hier können Solarthermieanlagen zu einer Reduktion des Brennstoffbedarfes beitragen.

Eine weitere Option zur energetischen Nutzung der Dachflächen sind PVT-Kollektoren, welche beide Technologien in einem Modul vereinen. In Kombination mit Wärmepumpen ist insbesondere die Bauform als Luft-Sole-Kollektoren, auch als PVT-Wärmepumpenkollektoren bezeichnet, interessant. Diese können sowohl die direkte Solarstrahlung als auch die Umgebungsluft als Wärmequelle nutzen. Sie kombinieren die Funktionen eines Photovoltaikmoduls zur Stromerzeugung mit einem Wärmeübertrager, der auf der Rückseite des Moduls angebracht ist. Diese Konstruktion ermöglicht es, die Abwärme des PV-Moduls effizient zu nutzen und gleichzeitig Wärme direkt aus der Umgebungsluft zu gewinnen. Eine gesonderte Analyse des Potenzials von PVT-Kollektoren wurde im Rahmen der Wärmeplanung nicht durchgeführt. Es kann überschlägig davon ausgegangen werden, dass etwa 75 % des Dachflächen-Photovoltaikpotenzials und 50 % des Dachflächen-Solarthermiefpotenzials durch den Einsatz von PVT-Kollektoren erschlossen werden könnten.

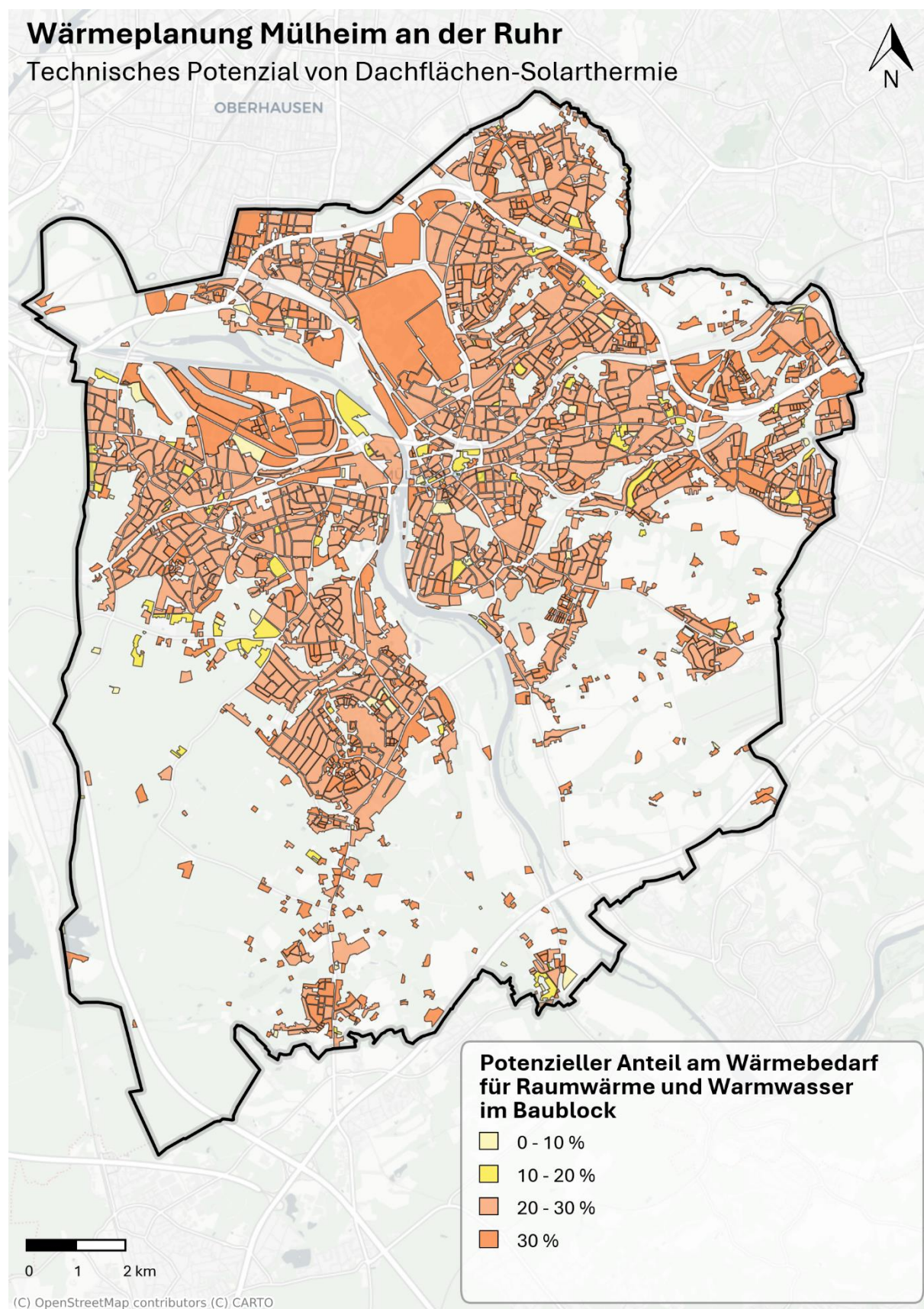


Abbildung 50: Technisches Potenzial von Dachflächen-Solarthermie, Darstellung auf Baublockebene

4.5 Zentrale Potenziale zur Wärmeerzeugung

4.5.1 Tiefe und mitteltiefe Geothermie

Tiefe und mitteltiefe Geothermie beschreibt die Wärme, die in Tiefen ab ca. 400 Metern bis zu mehreren tausend Metern verfügbar ist.

Ab einer Tiefe von 1.500 m ist von **tiefer Geothermie** die Rede. Hier können Gesteinsschichten vorkommen, die Wasser mit hohen Temperaturen führen – sogenannte hydrothermale Lagerstätten. Solche Gesteinsschichten können mittels **hydrothermalen Systeme** erschlossen werden. Dies sind offene Systeme, welche aus mindestens zwei Bohrungen, einer sogenannten Dublette, bestehen. Durch eine Förderbohrung wird Wasser direkt aus tiefen Aquiferen (geologische Formationen, die Wasser in bedeutenden Mengen speichern und leiten können) gefördert und oberirdisch mittels eines Wärmetauschers energetisch nutzbar gemacht. Nach der Nutzung wird das abgekühlte Wasser über eine zweite Bohrung, die Injektionsbohrung, wieder in die Tiefe geleitet, um das natürliche Reservoir zu erhalten.

Wenn kein natürliches Wasserreservoir vorhanden ist, können geschlossene Systeme zum Einsatz kommen. Beim geschlossenen System wird im Untergrund eine Verbindung der Förder- und Injektionsbohrung durch ein oder mehrere parallele Bohrspfade geschaffen, sodass das Wasser zwischen den Bohrungen zirkulieren und Wärme des Gesteins aufnehmen kann.

Der Bereich zwischen 400 m und 1.500 m wird als **mitteltiefe Geothermie** bezeichnet. Bei Existenz von hydrothermalen Lagerstätten kann dieser Bereich durch offene hydrothermale Systeme mit Bohrdubletten und einer nachgeschalteten Wärmepumpe für die Einspeisung in größere Wärmenetze erschlossen werden. Ebenso kann dieser Bereich durch Erdwärmesonden erschlossen werden. Diese weisen jedoch üblicherweise eine geringere Leistung als offene Systeme auf. Daher bieten sich für den Einsatz einer mitteltiefen Sondenlösung beispielsweise neu zu erschließende Quartiere, aber auch größere neue oder bestehende Liegenschaften, jeweils mit ausreichender Freifläche zur Sondeneinbringung und ohne notwendige Kühloption, an. Im Gegensatz zu oberflächennahen Erdsonden ist eine Kühlung im Sommer aufgrund der höheren Untergrundtemperaturen nicht möglich, dafür kann zumeist mit Wasser ohne Frostschutzmittel als Medium in den Sonden gearbeitet werden. Bei begrenzten Platzverhältnissen sind anstelle vertikaler Sonden neue Bohrverfahren in Schrägbohrtechnik mit strahlenförmigen Bohrungen möglich, für die weniger Platz an der Oberfläche benötigt wird [7]. Während für mitteltiefe Geothermielösungen in der Regel geringe Betriebskosten zu erwarten sind, muss mit hohen Investitionen gerechnet werden.

Tabelle 18: Definition der Potenziale von tiefer und mitteltiefer Geothermie

GEOTHERMIE, tief und mitteltief

Die Ermittlung der Potenziale von tiefer und mitteltiefer Geothermie ist ohne entsprechende Erkundungsbohrungen und/oder weiterführende geologische Untersuchungen mit hohen Unsicherheiten verbunden. Ohne eine belastbare Ermittlung der Potenziale ist die Genehmigung zur Nutzung hydrothermalen Energie nicht zu erlangen.

Vorgehen übergeordnete Potenzialermittlung:

- Überprüfung der notwendigen Voraussetzungen zur hydrothermalen Nutzung:
 - o Vorkommen geeigneter Gesteinsformationen
- Falls weiterführende Studien vorhanden sind:
 - o Verweis auf ermittelte Potenziale
 - o Ggf. Bezifferung des Fündigkeitsrisikos
- Ggf. Ableitung des Potenzials anhand übergeordneter Ausbauziele.

Erdsonden zur Nutzung mitteltiefer Geothermie sind theoretisch in allen Bereichen des Stadtgebiets, ausgenommen den Trinkwasserschutzgebieten, hydrogeologisch sensiblen Bereichen und Überschwemmungsgebieten sowie Naturschutzgebieten und geschützten Landschaftsbestandteilen, einsetzbar. Mehrere Bohrungen können zu einem Feld kombiniert werden. Bei begrenzten Platzverhältnissen sind anstelle vertikaler Sonden neue Bohrverfahren in Schrägbohrtechnik mit strahlenförmigen Bohrungen möglich, für die weniger Platz an der Oberfläche benötigt wird [7]. Im Gegensatz zu oberflächennahen Erdsonden ist eine Kühlung im Sommer aufgrund der höheren Untergrundtemperaturen nicht möglich, dafür kann zumeist mit Wasser ohne Frostschutzmittel als Medium in den Sonden gearbeitet werden.

Im Masterplan Geothermie des Landes Nordrhein-Westfalen [8] wird das Vorkommen verschiedener, für die hydrothermale Nutzung geeigneter Gesteinsformationen aufgezeigt:

- Karbonatgesteine, welche sich aufgrund ihrer Wasserdurchlässigkeit gut für Geothermie eignen, kommen vor allem im Nordwesten und Zentrum des Landes NRW tief im Untergrund vor.
- Sande der Tertiärzeit sind vor allem am Niederrhein zu finden.
- Sandsteine und Karbonate der Zeitalter Jura, Trias und Perm kommen vor allem in Ostwestfalen und an der nördlichen Grenze zu Niedersachsen in ausreichender Tiefe vor.

Im Rahmen einer ersten Potenzialanalyse der netzgebundenen Wärmeversorgung über Tiefengeothermie [9] wurden im Stadtgebiet Mülheim an der Ruhr die folgenden hydrothermalen Reservoirs identifiziert:

- Karbonische Kohlenkalk
- Devonische Massenkalk

Bei diesen Gesteinen handelt es sich um Plattformkarbonate sowie um Riffkarbonate, in denen aufgrund von Lösungsprozessen im Gestein und Klüften Wegsamkeiten für Thermalwasser vorliegen können [9]. Über das Stadtgebiet Mülheim hinweg, gibt es ein deutlich absinkendes Tiefenprofil der Schichten. So streicht der Kohlenkalk im süd-westlichen Untersuchungsgebiet an der Erdoberfläche aus und fällt sowohl Richtung Norden als auch verstärkt Richtung Nord-Osten auf ca. 3.000 m u NN ab. Das Massenkalkprofil folgt dem Kohlenkalkprofil in tieferer Lage.

In einer weitergehenden Potenzialanalyse [10] wurden über zehn verschiedene Bohrstandorte bewertet. Für fünf favorisierte Standorte, in Saarn, Broich und Styrum, wurden die potenziellen geothermischen Leistungen und Temperaturen für unterschiedliche Wahrscheinlichkeiten berechnet. Tabelle 19 zeigt die Entzugsleistungen, welche mit einer 50 %-igen Wahrscheinlichkeit (P50-Fall) zu erwarten sind. Dabei hängen die Leistungen und Temperaturen unter anderem von der Tiefe des Reservoirs ab und sind somit, aufgrund des oben beschriebenen Süd-Nord-Gefälles, stark standort- und reservoirabhängig.

Tabelle 19: Spannweite der thermischen Entzugsleistungen der fünf untersuchten Standorte (P50-Fall)

Reservoir	Produktionstemperaturen	Geothermische Leistung
Kohlenkalk	33°C - 90°C	1,5 MW – 6,4 MW
Massenkalk	78°C - 133°C	15 MW – 18 MW

Das Vorkommen des Kohlenkalks kann für das Mülheimer Stadtgebiet als flächig angenommen werden. Der Massenkalk tritt allerdings nicht flächig auf und hat daher eine deutlich geringere Explorationswahrscheinlichkeit. Die weitere Exploration für Mülheim fokussiert daher klar den Kohlenkalk als potenziellen hydrothermalen Nutzungshorizont.

Zur gezielten Reduktion der verbleibenden Ungewissheiten wird eine systematische Fortführung der Explorationsarbeiten, beispielsweise durch seismische Untersuchungen oder durch Explorationsbohrungen, empfohlen [10]. Zur Fortführung der Untersuchungen erteilte die

Bergbaubehörde im Februar 2024 die Aufsuchungserlaubnis an die medl GmbH für ein rd. 117 km² großes Aufsuchungsfeld; siehe Abbildung 51. Die Bergbauberechtigung wurde zunächst für fünf Jahre erteilt, sodass von einem Abschluss der ersten Aufsuchungsphase bis Anfang 2029 auszugehen ist.

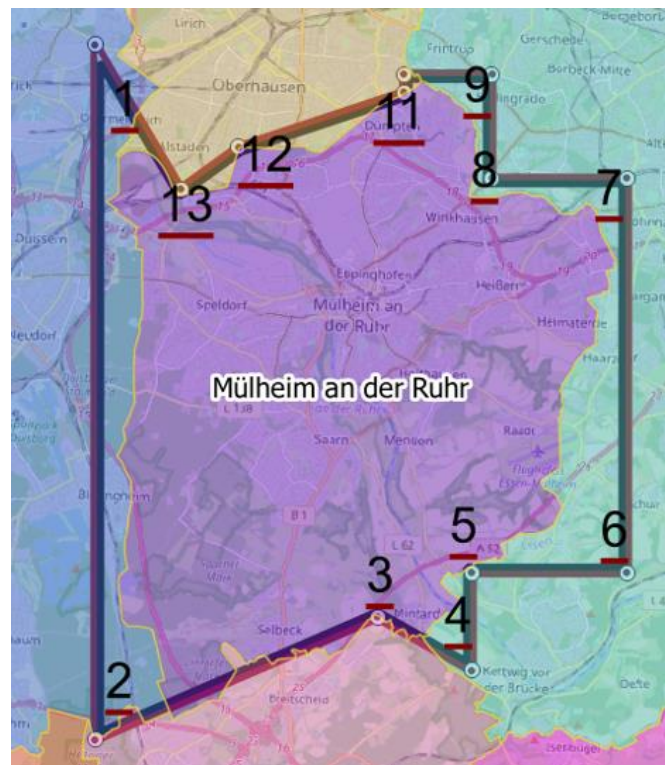


Abbildung 51: Aufsuchungsfeld medl-Geotherm

Zur Abschätzung des technischen Potenzials von tiefer Geothermie wird an dieser Stelle exemplarisch von einer Installation von drei Doubletten im Kohlenkalk ausgegangen. Liegen die Produktionstemperaturen unterhalb der Fernwärmenetz-Temperaturen, kann eine Temperaturerhöhung mittels Wärmepumpen erfolgen. Bei einer mittleren elektrischen Leistung von 5 MW und einer Volllaststundenzahl von 7.000 h/a können so rd. 105 GWh/a Wärme pro Jahr erzeugt werden.

Erdsonden zur Nutzung mitteltiefer Geothermie sind theoretisch in allen Bereichen des Stadtgebiets, in denen keine entsprechende Verbotszone zum Trinkwasserschutz vorliegt, möglich. Weitere Restriktionen bestehen durch Naturschutzgebiete und geschützte Landschaftsbestandteile. Mehrere Bohrungen können zu einem Feld kombiniert werden.

Das technische Potenzial für mitteltiefe Geothermie wird anhand der Ausbauziele des Landes NRW gemäß Masterplan Geothermie [8] abgeleitet. Der Zielkorridor für mitteltiefe Geothermie in NRW beträgt zwischen 3,2 TWh/a und 4,1 TWh/a im Jahr 2045. Der erwartete Wärmebedarf für Raumwärme und Warmwasser in NRW beträgt 135 TWh/a. Wird der untere Zielwert zugrunde gelegt, ergibt sich für Mülheim an der Ruhr ein zum Wärmebedarf anteiliger Zielwert von etwa 24 GWh/a Wärme aus mitteltiefer Geothermie im Jahr 2045.

Werden Potenziale für tiefe und mitteltiefe Geothermie mit den Ausbauzielen des Landes NRW abgeglichen, zeigt sich, dass Mülheim an der Ruhr die Landesziele theoretisch erfüllen kann. So beschreibt der Masterplan Geothermie [8] einen Zielkorridor von 15 % - 20 % der Wärmebedarfsdeckung NRWs über Geothermie im Jahr 2045. Bei einem Wärmebedarf von 1.029 GWh/a für Raumwärme und Trinkwarmwasser im Jahr 2045 (moderates Sanierungsszenario), würden die oben genannten Potenziale für tiefe und mitteltiefe Geothermie zu 10 % der Wärmebedarfsdeckung beitragen. Würden darüber hinaus die Potenziale für oberflächennahe

Geothermie von 345 GWh/a gehoben, könnten in Mülheim an der Ruhr sogar bis zu 38 % der Wärme für Heizung und Warmwasser durch Geothermie gedeckt werden.

4.5.2 Gewässerwärme

Oberflächengewässer wie Flüsse und größere Seen bzw. Stauseen und Kanäle stellen Umweltwärmequellen dar, welche mit Hilfe von Wärmepumpen nutzbar gemacht werden können. Hierbei wird die im Wasser gespeicherte Wärme entzogen und auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht. Diese Technologie ist besonders in Gebieten mit größeren und ganzjährig wasserführenden Flüssen in Siedlungsnähe attraktiv, da sie eine stabile und zuverlässige Wärmequelle darstellen kann.

In Mülheim stellt die Ruhr, welche mitten durch das Stadtgebiet fließt, das größte Gewässer dar, vgl. Abbildung 53, und bietet somit ein relevantes Potenzial für die Nutzung von Flusswasserwärme.

Tabelle 20: Definition der Potenziale von Flusswasserwärme

FLUSSWASSERWÄRME

Theoretisches Potenzial:

- Maximal mögliche Wärmemenge durch Abkühlung des gesamten Volumenstroms um 1 Kelvin
- Wärmebereitstellung über Flusswasser-Wärmepumpe

Technisches Potenzial:

Ausgehend vom theoretischen Potenzial:

- Einbezug detaillierter Analysen aus der Transformationsplanung für das Fernwärme-Innenstadtnetz der medl

Laut Monitoringbericht des Ruhrverbandes [11] liegt das langjährige Jahresmittel des Ruhr-Abflusses in Mülheim bei 72,2 m³/s. Dabei treten starke Schwankungen des monatlichen Mittels auf, wie für das Messjahr 2022/2023 mit einem jährlichen mittleren Abfluss von 83 m³/s anhand der folgenden Grafik erkennbar ist.

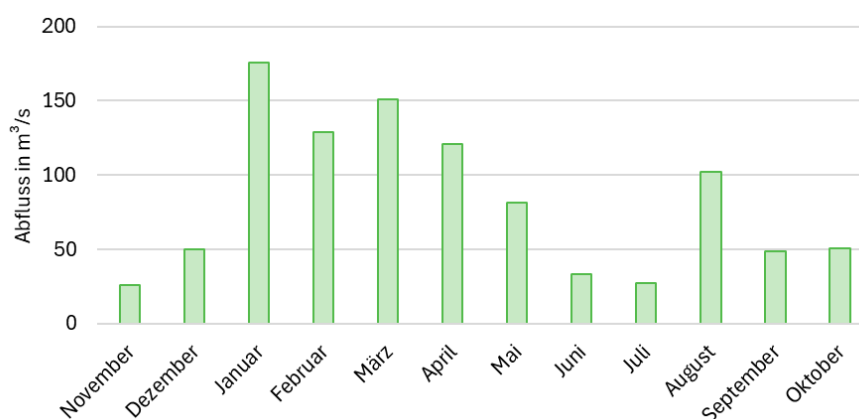


Abbildung 52: Monats-Mittelwerte des Ruhrabflusses in Mülheim in 2022/2023 [11]

Unter Annahme einer Temperaturabsenkung des gesamten Volumenstroms um 1 K [12] wird zunächst die Entzugsleistung bestimmt. Mit einer Jahresarbeitszahl von 2,5 (abgeleitet aus durchschnittlichen Temperaturen: Wärmequelle 10-15 °C, Wärmesenke 80-90 °C) ergibt sich das theoretische Wärmepotenzial.

Für einen mittleren Abfluss von $72,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ergibt sich ein theoretisches Wärmeentzugspotenzial von 302 MW bzw. 2.644 GWh/a. Die potenziell über Flusswasser-Wärmepumpen bereitgestellte Wärmemenge beträgt 4.406 GWh/a. Dieses theoretische Potenzial überschreitet den Wärmebedarf in Mülheim an der Ruhr bei Weitem.

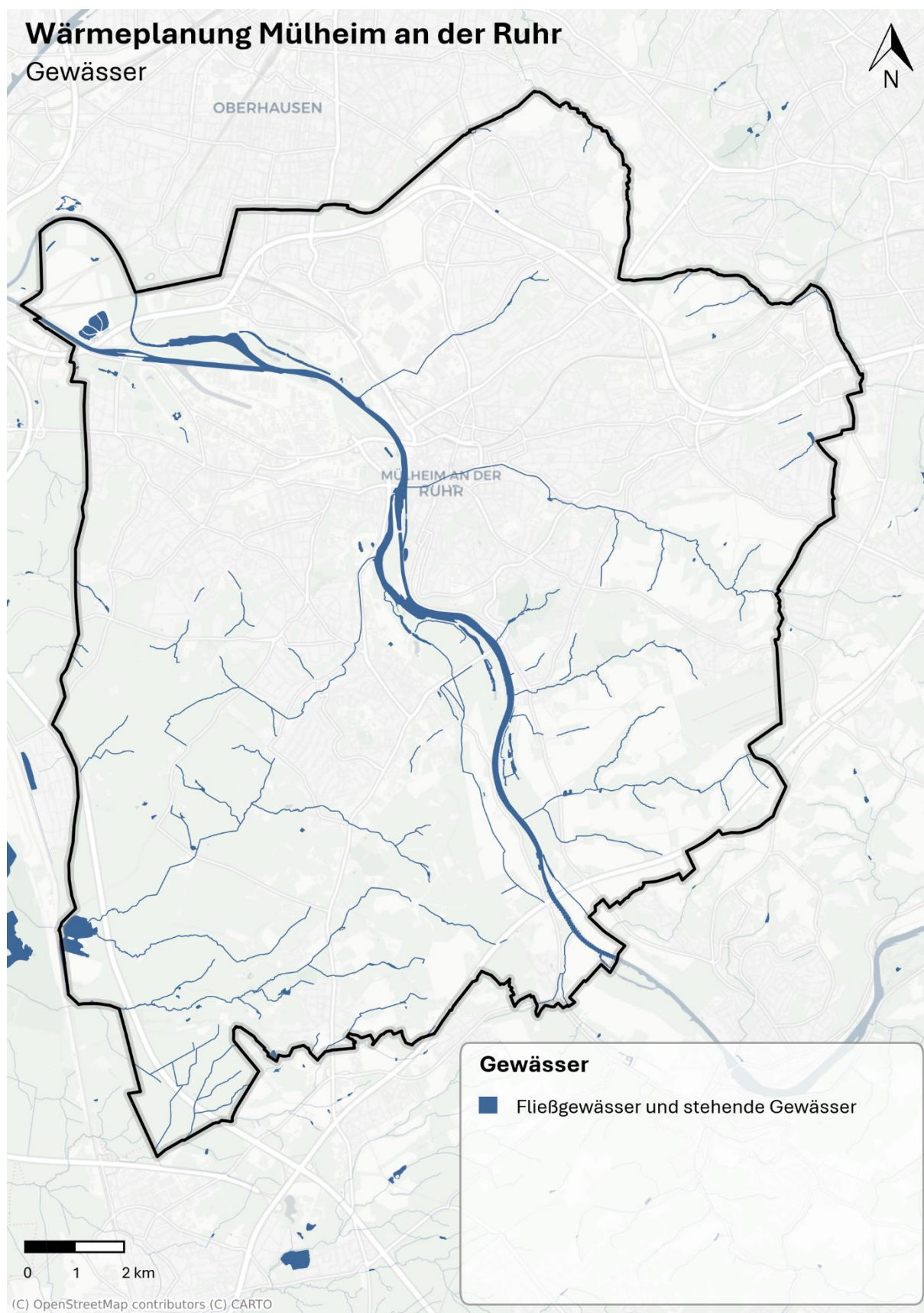


Abbildung 53: Fließgewässer und stehende Gewässer in Mülheim an der Ruhr

Zur Abschätzung des technischen Potenzials wird eine sinnvolle, auf ein weiter ausgebautes Fernwärmenetz bezogene Größenordnung für eine Flusswasserwärmepumpe, welche an aktuelle Überlegungen der medl anknüpft, herangezogen. So geht die medl im Rahmen der Transformationsplanung des Wärmenetzes Innenstadt davon aus, dass zukünftig ein Potenzial von rd. $2 \times 7,5$ MW Heizleistung potenzieller Flusswasserwärme-Wärmepumpen angesetzt werden kann. Bei 6.000 Volllaststunden (Grund- und Mittellast) ergeben sich bei diesen Randbedingungen 90 GWh/a Wärmeerzeugungspotenzial. Dieser Wert wird im Rahmen der Wärmeplanung als technisches Potenzial ausgewiesen.

Das Potenzial kann durch zu niedrige Wassertemperaturen weiter eingeschränkt werden. So sollte die minimale Rückflusstemperatur 1 - 1,5 °C nicht unterschritten werden, wobei zwischen Entnahme und Rückführung am Wärmetauscher eine Temperaturdifferenz von bis zu 5 - 10 K möglich ist [12]. Im Vergleich dazu: Im Januar und Februar 2025 unterschritten die Temperaturen der Ruhr am Messpunkt Mülheim häufiger die 6 °C Marke. Die minimale Temperatur des letzten Messjahres lag Ende Februar 2025 bei einem Tagesmittelwert von 4,6 °C [13].

4.5.3 Abwasserwärme

Abwasser, das aus Haushalten, Gewerbe und Industrie in die Kanalisation gelangt, weist nach dem Gebrauch bei Einleitung in das Kanalnetz noch Temperaturen oberhalb des den Abnehmern zugeführten Trinkwassers auf. Diese Wärme kann mit Hilfe von Wärmetauschern im Kanal in Kombination mit Wärmepumpen zurückgewonnen werden.

Zur Nutzung des Kanals ist üblicherweise eine Mindestgröße des Kanals von DN 700 und ein Trockenwetterdurchfluss von >30 l/s erforderlich. Typische Projekte kommen auf eine Entzugsleistung von rd. 100 kW pro 100 m Wärmetauscher im Kanal, wobei der Ertrag meist höher ist, wenn mit einem Austauschmedium mit Frostschutzmittel (Sole statt Wasser) gearbeitet werden kann. Abbildung 54 zeigt das Abwassernetz in Mülheim an der Ruhr, klassifiziert nach Profilbreite. Leitungsabschnitte mit großen Durchmessern ab DN 700 (700 mm) sind blau dargestellt. Kläranlagen existieren auf dem Stadtgebiet Mülheim an der Ruhr nicht.

Tabelle 21: Definition der Potenziale von Abwasser

ABWASSERWÄRME

Theoretisches Potenzial:

- Maximal mögliche Wärmemenge durch Abkühlung des gesamten Abwasserstroms um 0,5 Kelvin
- Wärmebereitstellung über Abwasser-Wärmepumpe

Technisches Potenzial:

Ausgehend vom theoretischen Potenzial:

- Begrenzung der Nennleistung der Wärmepumpe unter Berücksichtigung einer Mindest-Volllaststundenzahl

Das Wärmepotenzial von Abwasser hängt von dem Volumenstrom und der möglichen Temperaturabsenkung ab. Um die biologischen Stufen in der Kläranlage in ihrer Funktion nicht zu beeinträchtigen, sollte für die Temperaturabsenkung eine Bagatellgrenze von 0,5 K, geltend für den Gesamtvolumenstrom zur Kläranlage, eingehalten werden [14]. Basierend auf diesen Annahmen lässt sich das theoretische Wärmepotenzial, welches über Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von 2,5 bereitgestellt würde, ermitteln.

Da es im Stadtgebiet Mülheim keine Kläranlagen gibt, anhand deren Daten der Volumenstrom an Abwasser, welcher auf das Stadtgebiet entfällt, abgeleitet werden kann, wird an dieser Stelle auf eine Hochrechnung anhand von angeschlossenen Einwohnerwerten zurückgegriffen.

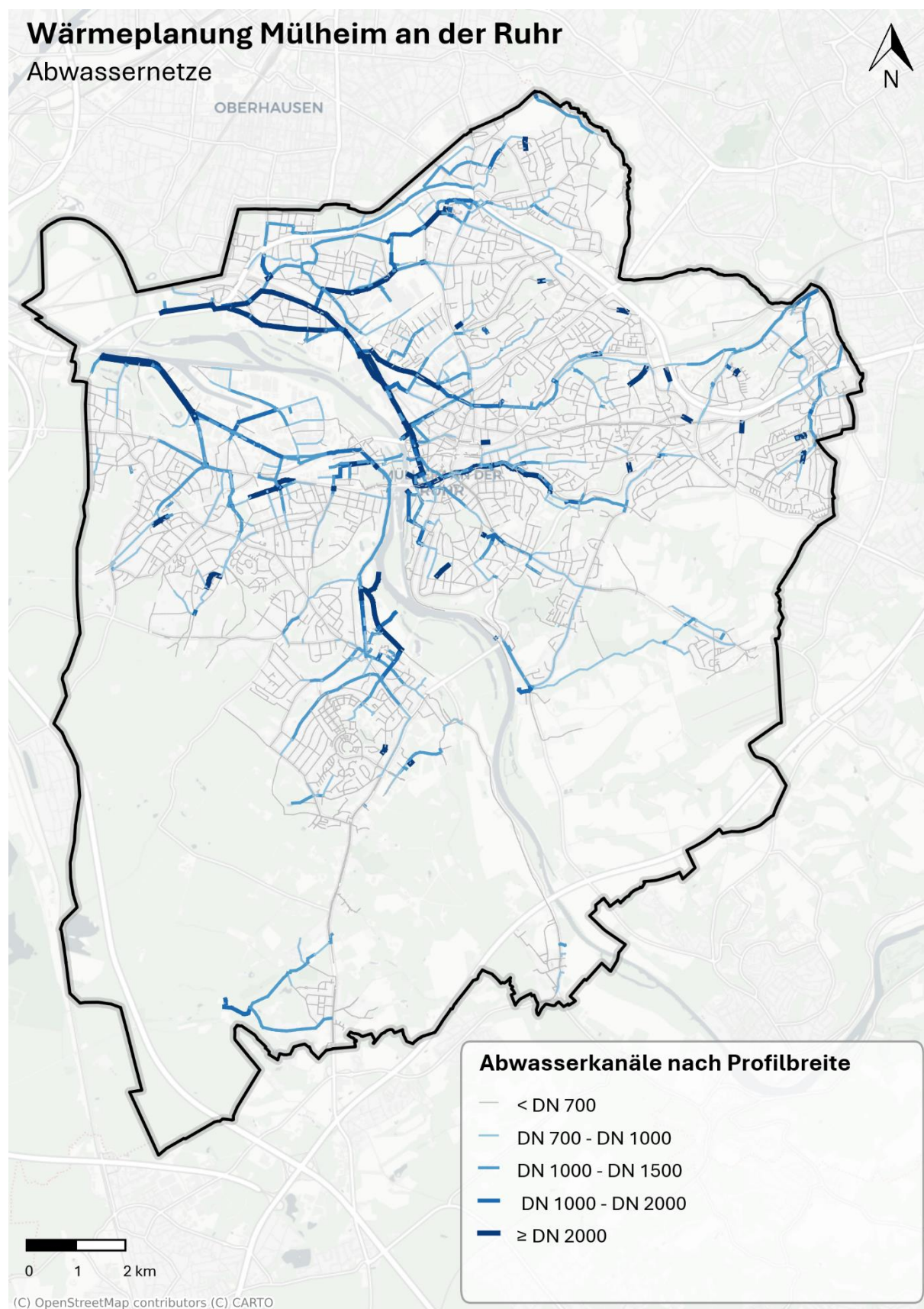


Abbildung 54: Abwassernetz in Mülheim an der Ruhr, Datenquelle: sem

Angeschlossene Einwohnerwerte (EW) sind ein Maß für die Schmutzfracht einer Kläranlage, die aus der Summe der tatsächlichen Einwohner*innen und der Einwohnergleichwerte (EGW) für Gewerbe und Industrie berechnet wird.

Für die Stadt Mülheim an der Ruhr wurde zuletzt im Jahr 2016 ein Einwohnerwert von 317.829 EW öffentlich erfasst. Dieser Wert ist aufgrund des hohen Anteils von Industrie und Gewerbe fast doppelt so hoch wie die Anzahl an Einwohner*innen. Im selben Messjahr 2016 betrug das spezifische Abwasseraufkommen in NRW durchschnittlich $92,7 \text{ m}^3/(\text{EW} \cdot \text{a})$ [15]. Dabei ist anzumerken, dass die Jahresabwassermenge sich aus der Schmutzwassermenge und der Niederschlagswassermenge zusammensetzt und somit mit dem Regenaufkommen in einem Jahr korreliert.

Bei Annahme dieser Werte und Hochrechnung auf Mülheim an der Ruhr ergibt sich eine Jahresabwassermenge von rd. 29,5 Mio. m^3 pro Jahr. In Summe beträgt das daraus ermittelte theoretische Wärmepotenzial von Abwasser 28,7 GWh/a. Wird beispielhaft und unter Einbezug typischer Jahresdauerlinien eine technisch sinnvolle Wärmepumpenauslegung, auf 4.000 Volllaststunden zzgl. weiterer Stunden in Teillast zugrunde gelegt, ergibt sich das technische Potenzial von insgesamt 17,2 GWh/a. Dieses gesamte Potenzial teilt sich auf mehrere kleinere Abwasserwärmepumpen im Stadtgebiet auf. Dabei ist zu beachten, dass die Auslegung der Wärmepumpen und somit auch der Anteil vom technischen am theoretischen Abwasserwärmepotenzial je nach Standort und Nutzungszweck (Lastbereich, Volllaststundenzahl) variieren kann.

4.5.4 Unvermeidbare Abwärme

Unvermeidbare Abwärme ist Wärmeenergie, die in industriellen und gewerblichen Prozessen entsteht und meist ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird – beispielsweise über Abluft, Abgas oder Kühlwasser. Diese Energie kann jedoch wirtschaftlich genutzt werden, etwa zur Vorwärmung von Wasser, für Heizsysteme oder zur Einspeisung in Wärmenetze, wodurch fossile Energieträger eingespart und die Energieeffizienz gesteigert werden kann.

Bei einer geplanten Integration von Abwärme ist zu beachten, dass diese Potenziale betriebsabhängig und gegebenenfalls nicht dauerhaft gesichert sind. Produktionsstillstände, Prozessumstellungen, Standortverlagerungen oder Unternehmensschließungen können dazu führen, dass die Abwärmeleistung zeitweise oder dauerhaft entfällt. Für eine verlässliche Nutzung in Wärmenetzen ist daher eine Risikobetrachtung und Diversifizierung der Einspeisepunkte erforderlich.

Zur Erfassung des Prozesswärmebedarfs und möglicher Abwärmepotenziale in Mülheim an der Ruhr wurden anhand der Größe, der Branche und Informationen zum Gasverbrauch und zum Stromverbrauch (Wärme und auch Licht & Kraft) insgesamt 26 Industrie- und Gewerbebetriebe und Institutionen identifiziert und eine Fragebogenaktion auf Basis des Musterfragebogens der NRW.ENERGY4CLIMATE durchgeführt [16].

Zu den 26 angefragten Unternehmen und Institutionen konnten 3 Rückläufe unterschiedlicher Detaillierungstiefe verzeichnet werden, die in die folgenden Auswertungen eingeflossen sind. Darüber hinaus wurde das Abwärmepotenzial mit den aktuellen Inhalten der Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) ergänzt [17]. Hierdurch konnten die Abwärmemengen weiterer 6 Betriebe bzw. Institutionen erfasst werden.

Tabelle 22: Zusammenstellung der Abwärmepotenziale in Industrie und Gewerbe

	Abwärmeleistung in MW	Jährliche Abwärme in GWh/a	Jährliche Abwärme > 2,5 GWh/a in GWh/a
Wasser und andere flüssige Wärmeträger			
>20 °C bis 60 °C	31,9	175,8	172,6
>60 °C bis 110 °C	0,0	0,0	0,0
> 110 °C	0,0	0,0	0,0
Rauchgas, Kühlluft, Abluft			
>20 °C bis 60 °C	3,5	19,1	16,9
>60 °C bis 110 °C	0,0	0,0	0,0
>110 °C	6,0	34,0	32,3
Theoretisches Wärmepotenzial (Summe aller Quellen)	41,4	228,9	221,5
Technisches Wärmepotenzial (nur Einzelquellen ab 2,5 GWh/a, flüssige Wärmeträger ab 20 °C, gasförmige Wärmeträger ab 60 °C)	35,7	204,8	204,8

Die Auswertung erfolgte unternehmensscharf, die Ergebnisse sind mit Rücksicht auf den Datenschutz in aggregierter Form in Tabelle 22 zusammengestellt. Hierbei wurde in Anlehnung an die Nomenklatur im Abwärmeportal der BfEE unterschieden:

- nach dem Temperaturniveau der Abwärme mit den Bereichen 20 °C bis 60 °C, > 60 °C bis 110 °C und >110 °C
- nach dem Wärmeträger der Abwärme (Wasser oder andere flüssige Wärmeträger bzw. gasförmige Wärmeträger wie Kühlluft, Abluft und Rauchgas)

Erfasst wurden die Abwärmemengen aus prozessbedingten Abluft- und Abgasströmen und Kühlwasser bspw. Rückkühlanlagen von Kältemaschinen, Kompressoren etc. Die Abwärmemengen aus BHKW-Anlagen wurden nicht mit aufgenommen, da diese i. d. R. im Rahmen des technisch Machbaren bereits genutzt werden.

Das gesamte erfasste Abwärmepotenzial beläuft sich auf rd. 41 MW Leistung und jährlich rd. 229 GWh/a. Für das technische Potenzial mit der Prämisse einer Nutzung für Wärmenetze wurden folgende Eingrenzungen getroffen:

- Wasser und andere flüssige Wärmeträger im gesamten Temperaturbereich.
- Gasförmige Wärmeträger nur im Temperaturbereich ab 60 °C. Der technische Aufwand zur Erschließung gasförmiger Wärmequellen ist ohnehin deutlich höher als bei flüssigen Wärmeträgern. Unterhalb von 60 °C kommt nur eine betriebsinterne Abwärmenutzung durch regenerative Wärmetauscher in Frage (z. B. Vorwärmung von Zuluftströmen durch Abluftströme).
- Abwärmemengen für die Nutzung in Wärmenetzen ab einer jährlichen Menge von 2,5 GWh/a. Dies entspricht bei einem jährlichen Grundlasteinsatz von 4.000 bis 5.000 h/a einer Wärmeleistung von 0,5 bis 0,6 MW. Unterhalb dieser Größenordnung ist eine Abwärmenutzung für Dritte oder für ein Wärmenetz nicht sinnvoll machbar.

Mit diesen Eingrenzungen beläuft sich das technische Potenzial auf rd. 36 MW und 205 GWh/a.

Im Rahmen der Erarbeitung des Zielszenarios werden die Unternehmen mit den größeren Abwärmepotenzialen gezielt in den Abstimmungsprozess einbezogen. Darüber hinaus werden weitere eingehende Rückläufe aus dem Fragebogen berücksichtigt, so dass sich Abweichungen der Potenziale zum hier dargestellten Stand ergeben können.

4.5.5 Biomasse

Das Biomassepotenzial setzt sich aus dem energetischen Potenzial von Waldrestholz, Bioabfall und Grünschnitt zusammen:

- **Waldrestholz:** Hierbei handelt es sich um Holz, das bei der Holzernte zunächst im Wald verbleibt, wie Äste, Kronenholz oder nicht vermarktungsfähiges Stammholz.
- **Bioabfall:** Unter Bioabfall versteht man organische Abfälle aus Haushalten und Gewerbe, die über die kommunale Abfallwirtschaft erfasst werden.
- **Grünschnitt:** Grünschnitt umfasst organische Abfälle aus der Pflege von öffentlichen und privaten Grünflächen, wie Laub, Grasschnitt und Äste.

Die bewaldete Fläche in Mülheim, welche sich in städtischer Hand befindet, beträgt 951 ha. Die genaue Abgrenzung kann Abbildung 55, welche auf der Forstbetriebskarte basiert, entnommen werden. Der Mülheimer Stadtwald ist sowohl mit dem Naturland-Zertifikat für ökologische Waldnutzung als auch mit dem Zertifikat des "Forest Stewardship Council® (FSC® C007867) ausgezeichnet. Laut Angaben der Stadt könnten in den nächsten Jahren rd. 2.500 Festmeter Holz nachhaltig eingeschlagen werden, wovon ein Teil als Energieholz genutzt werden könnte. Dieser Holzeinschlag liegt aufgrund verschiedenster Sonderfunktionen noch unterhalb der Menge, die mit der Zertifizierung konform wäre.

Der Wald in Mülheim an der Ruhr besteht zu 94 % aus Laubbäumen und zu 6 % Nadelbäumen. Der Energieholzanteil bei Nadelbäumen beträgt ca. 20 %, bei Laubbäumen liegt der Anteil bei ca. 70 % [18]. Bei einem Heizwert von durchschnittlich 2.000 kWh pro Festmeter, beträgt das energetische Potenzial des Energie- bzw. Waldrestholzanteils des Holzeinschlags 3,4 GWh/a.

Laut Siedlungsabfallbilanz des LANUK [19] wurden im Jahr 2022 in Mülheim an der Ruhr 14.518 t Bio- und Grünabfälle gesammelt. Im Vergleich zum Abfallaufkommen der letzten 6 Jahre zeigt sich dieser Wert als leicht unterdurchschnittlich. Von den gesammelten Bio- und Grünabfällen stammen 58 % aus der Biotonne und 42 % fallen in Form von Grünabfällen an. Die Verwertung aller Bio- und Grünabfälle erfolgt aktuell zu 100 % durch mechanische Abfallbehandlung.

Aus den genannten Mengen ließen sich 1,0 Mio. m³ Biogas herstellen. Unter Annahme eines Heizwerts von 6 kWh/m³ lässt sich das Potenzial zur Wärmebereitstellung auf 6,2 GWh/a abschätzen. Das technische Potenzial entspricht dem theoretischen Potenzial. Jedoch muss hinsichtlich der Nutzung des Potenzials erwähnt werden, dass hierzu entsprechende Biogasanlagen notwendig wären, welche im Stadtgebiet Mülheim aktuell nicht in entsprechender Kapazität vorhanden sind.

Insgesamt beträgt das Wärmepotenzial aus Biomasse in Mülheim an der Ruhr 9,6 GWh/a.

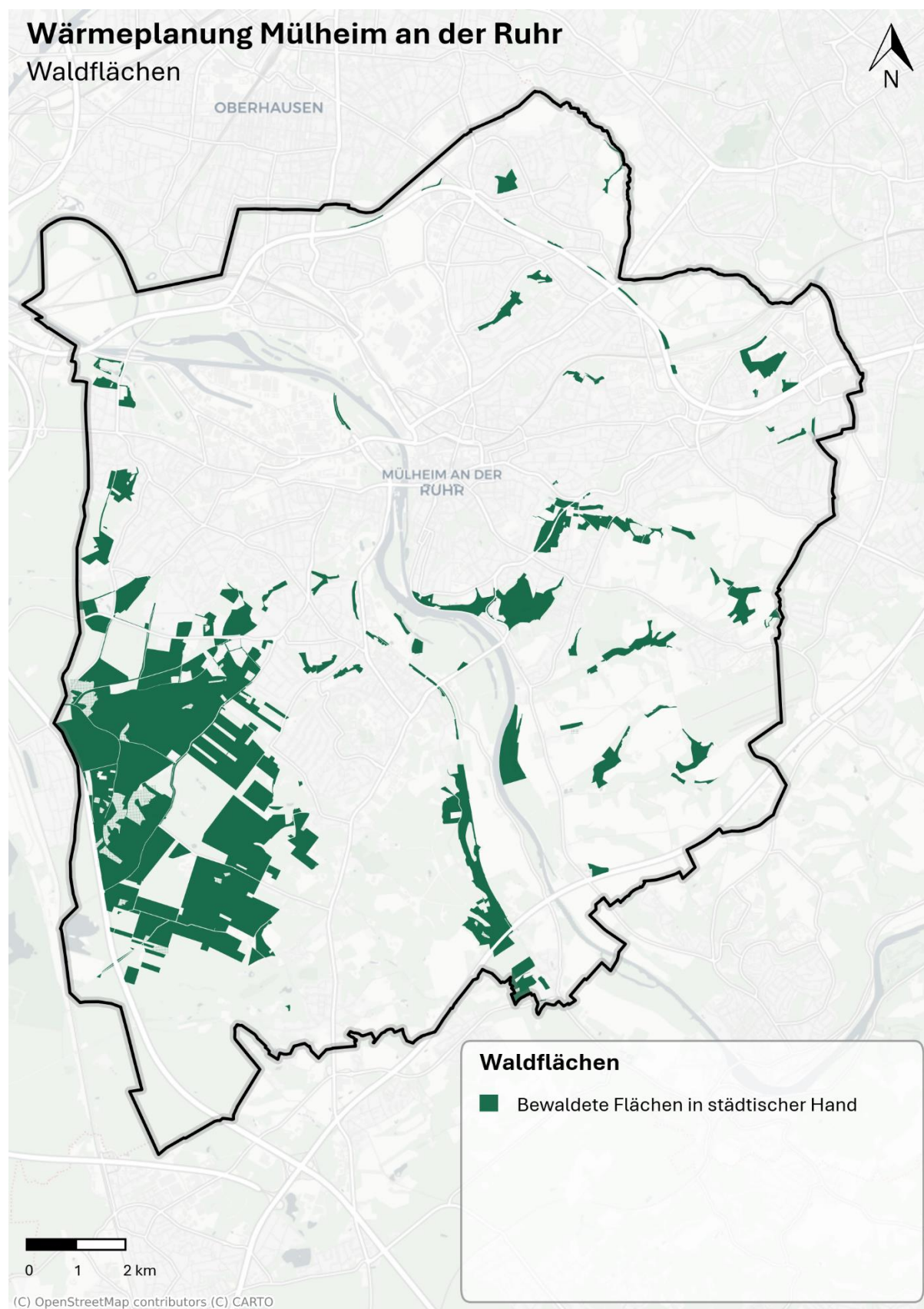


Abbildung 55: Waldflächen in städtischer Hand in Mülheim an der Ruhr

4.5.6 Freiflächen-Solarthermie

Freiflächen-Solarthermie ist eine Technologie, bei der große Kollektorflächen auf ungenutzten oder speziell dafür vorgesehenen Freiflächen installiert werden, um Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme zu nutzen. Diese Wärme kann in Wärmenetze integriert werden. Um im Sommer erzeugte Wärme für den Winter nutzbar zu machen, sind Solarthermie-Anlagen häufig nur in Kombination mit saisonalen Speichern sinnvoll.

Tabelle 23: Definition der Potenziale von Freiflächen-Solarthermie

SOLARTHERMIE, Freiflächen

Theoretisches Potenzial:

Mögliche Wärmeerzeugung bei

- Nutzung aller in Frage kommenden Flächen für raumbedeutsame und nicht-raumbedeutsame Freiflächenanlagen mit einer Mindestgröße von 0,5 ha innerhalb:
 - o gesetzlich privilegierter Gebiete in 200 m Abstand entlang Autobahnen und 2-gleisigen Bahnstrecken
 - o erweiterter Korridore entlang der privilegierten Korridore (200 m bis 500 m)
- Ausschluss von Flächen in Naturschutzgebieten
- Ausschluss von Kompensationsflächen

Technisches Potenzial:

Ausgehend vom theoretischen Potenzial:

- Eingrenzung auf 500 m-Korridor um Siedlungsbereiche, die in der Eignungsprüfung nicht als voraussichtlich dezentrale Gebiete gekennzeichnet wurden
- Im Sinne einer konservativen Schätzung wird das Potenzial in Prüfbereichen in erweiterten Korridoren entlang der privilegierten Korridore (200 m bis 500 m) nicht berücksichtigt
- Technisch nutzbarer Wärmeertrag: Berücksichtigung der Verstetigung über einen Wärmespeicher (Wärmeverluste und Flächenbedarf für Speicher)

Die Ermittlung von Potenzialflächen für die Nutzung solarer Strahlungsenergie erfolgt ausgehend von den sogenannten Suchflächen im Solarkataster NRW des LANUK [20]. Diese Flächen beinhalten bereits keine Flächen in Naturschutzgebieten. Für die Wärmeplanung in Mülheim an der Ruhr werden darüber hinaus Kompensationsflächen ausgeschlossen. Die sich ergebenden Suchflächen werden weiterhin anhand ihrer Nutart reduziert. Beibehalten werden Halden, Brachland, Ackerland, Grünland sowie vegetationslose Flächen. Alle übrigen Nutarten, wie beispielsweise Obstplantagen, Gartenbauflächen und Parkplätze, werden herausgefiltert. Die übrigen Flächen werden hinsichtlich verschiedener, im Folgenden beschriebenen, Kriterien bewertet.

Privilegierte Bereiche sind spezielle Gebiete, in denen der Bau von Freiflächenanlagen mit vereinfachten Genehmigungsverfahren möglich ist. Laut Baugesetzbuch (BauGB) § 35 Abs. 1 Nr. 8 zählen dazu Flächen entlang von Autobahnen und zweigleisigen Bahnstrecken in einer Entfernung zu diesen von bis zu 200 Metern. Diese Flächen gelten als privilegiert, da sie in der Regel weniger negative Auswirkungen auf die Umwelt und das Landschaftsbild haben und eine effiziente Nutzung für erneuerbare Energien ermöglichen. Die Nutzungskonkurrenz z. B. zu landwirtschaftlicher Nutzung bleibt aber auch hier als Hemmnis bestehen. Darüber hinaus wurden sogenannte **erweiterte Bereiche** definiert, die an privilegierte Bereiche angrenzen und bis zu 500 Meter Entfernung von Autobahnen und Schienenwegen reichen. Diese Bereiche sind nicht im engeren Sinne privilegiert, können jedoch bei entsprechender planerischer Abwägung

für Freiflächenanlagen berücksichtigt werden. Im Rahmen der Potenzialanalyse wird bewertet, ob Suchflächen in privilegierten oder erweiterten Bereichen liegen.

Der **Abstand zu Siedlungen und Gewerbeflächen** spielt für Freiflächen-Solarthermie und deren Integration in Wärmenetze eine Rolle um Installationskosten, Wärme- und Temperaturverluste gering zu halten [21]. Weiterhin ist die **Möglichkeit einer zentralen Versorgung** in Bereichen, die in der Eignungsprüfung als voraussichtlich dezentrale Bereiche herausgearbeitet wurden, sehr unwahrscheinlich. Es wird bewertet, ob Suchflächen innerhalb eines 500 m Umkreises um für die Wärmenetzeignung weiter zu untersuchende Gebiete liegen und somit prioritär zu behandeln sind.

In **Landschaftsschutzgebieten** sind Solaranlagen nicht grundsätzlich ausgeschlossen. Jedoch bedarf es einer Prüfung, ob die Errichtung einer baulichen Anlage dem Schutzzweck des Gebietes zuwiderläuft, sowie einer entsprechenden Genehmigung. In **Landschaftsbildeinheiten mit sehr hoher Bedeutung** könnten Solarthermieranlagen als unvereinbar mit den landschaftsbildprägenden Funktionen eingestuft und daher ausgeschlossen werden. Zusätzlich ist der **Biotopverbund** zu berücksichtigen, dessen Ziel es ist, Lebensräume miteinander zu verknüpfen und die ökologische Durchlässigkeit zu erhalten. Im Rahmen der Potenzialanalyse wird analysiert, ob Suchflächen innerhalb von Landschaftsschutzgebieten, Landschaftsbildeinheiten mit sehr hoher Bedeutung oder dem Biotopverbund liegen und somit als potenziell nachrangig zu bewerten sind.

Unter der Annahme, dass die Errichtung einer Freiflächen-Solarthermieranlage erst ab einer Fläche von 0,5 ha sinnvoll ist, werden kleinere Flächen ausgeschlossen.

Zur Berechnung des theoretischen Potenzials wurden pauschale Auslegungsparameter zum Kollektorflächenspezifischen Ertrag (440 kWh/m²) und zur Belegungsdichte (0,68 m² Kollektorfläche pro m² Grundfläche) herangezogen. Tabelle 25 zeigt die ermittelten Flächen und deren potenziellen Ertrag.

Tabelle 24: Ergebnisse der Potenzialanalyse zu Freiflächen-Solarthermie

	Flächen- und energetisches Potenzial	Lage im 500m Umkreis um Siedlungsbereiche	Lage in schützenswerten Bereichen
Privilegierte Bereiche	136 ha, 406 GWh/a	innerhalb: 35 ha, 104 GWh/a außerhalb: 101 ha, 302 GWh/a	innerhalb: 128 ha, 384 GWh/a außerhalb: 8 ha, 22 GWh/a
Erweiterte Bereiche	191 ha, 573 GWh/a	innerhalb: 38 ha, 114 GWh/a außerhalb: 153 ha, 458 GWh/a	innerhalb: 179 ha, 537 GWh/a außerhalb: 12 ha, 36 GWh/a
Bereiche außerhalb	903 ha, 2.702 GWh/a	innerhalb: 439 ha, 1.313 GWh/a außerhalb: 464 ha, 1.389 GWh/a	innerhalb: 878 ha, 2.628 GWh/a außerhalb: 25 ha, 74 GWh/a

Es wird deutlich, dass mit rd. 73 % ein hoher Anteil der Flächen außerhalb privilegierter oder erweiterter Bereiche liegt. Von den Potenzialflächen innerhalb privilegierter bzw. erweiterter Bereiche befinden sich 26 % bzw. 20 % im 500 m Umkreis um potenziell zentral zu versorgende Siedlungs- oder Gewerbeflächen. Über alle 3 Kategorien, privilegiert, erweitert und außerhalb, hinweg befindet sich ein hoher Anteil von 94 % bis 97 % der Suchflächen innerhalb von Landschaftsschutzgebieten, Landschaftsbildeinheiten mit sehr hoher Bedeutung oder dem Biotopverbund.

Das theoretische Potenzial für Freiflächen-Solarthermie, welches sich aus der Summe der Flächen in privilegierten und erweiterten Bereichen ergibt, beträgt 327 ha bzw. 979 GWh/a. Im

Sinne einer konservativen Schätzung werden zur Bemessung des technischen Potenzials ausschließlich Flächen in privilegierten Bereichen und im 500 m Umkreis um potenzielle Wärmenetzgebiete herangezogen. Dies ergibt ein Potenzial von 35 ha Fläche bzw. 104 GWh/a Wärmezeugung. Um die erzeugte Wärme saisonal für die Nutzung im Winterhalbjahr zwischenspeichern und somit technisch nutzbar für die Fernwärmebereitstellung zu machen, sind große Wärmespeicher erforderlich. Wird die Annahme getroffen, dass etwa ein Drittel der Potenzialflächen für Solarthermie für Wärmespeicher benötigt werden und 20 % Wärmeverluste bei saisonaler Verschiebung am Speicher auftreten, reduziert sich das o. g. Wärmepotenzial um rd. 47 % auf 55 GWh/a. Dieser Wert wird als technisches Potenzial angesetzt.

Die Ergebnisse der Flächeneingrenzung für die Solarthermie sind in Abbildung 56 dargestellt. Gezeigt werden die Potenzialbereiche, welche sich innerhalb von privilegierten Bereichen befinden. Die kompletten privilegierten und erweiterte Korridore werden als Prüfbereiche dargestellt.

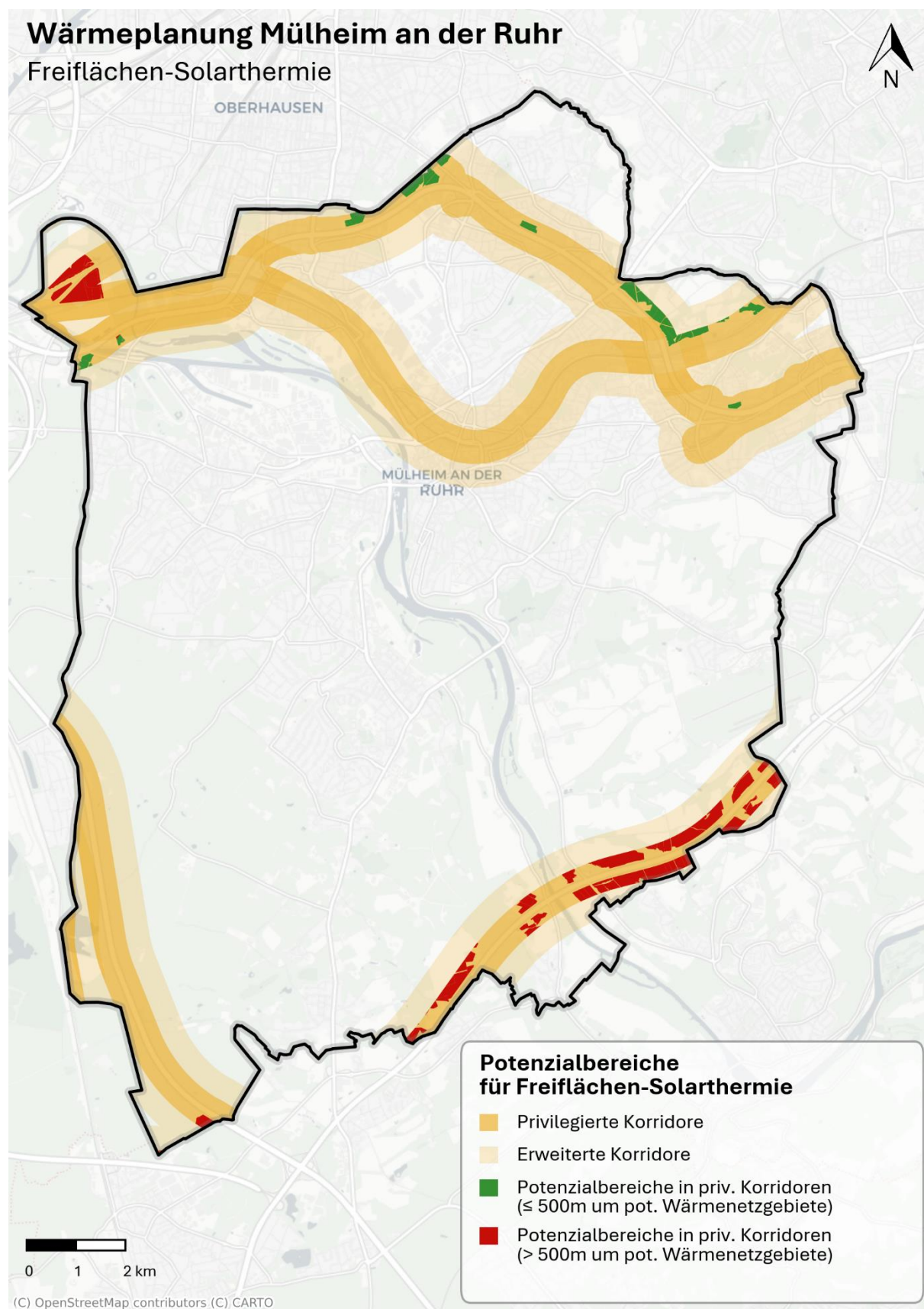


Abbildung 56: Potenzialbereiche für Freiflächen-Solarthermie in Mülheim an der Ruhr

4.5.7 Wärmespeicher

Wärmespeicher als Bestandteil der zentralen Versorgungsstruktur dienen dazu, Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe zeitlich zu trennen und ermöglichen so den flexiblen Betrieb von Wärmequellen.

Es gibt:

- **Kurzzeitwärmespeicher:** Diese speichern Wärme für Stunden bis wenige Tage und werden meist in Form von Heißwasserspeichern für KWK-Anlagen genutzt. Sie ermöglichen die flexible Stromerzeugung unabhängig vom momentanen Wärmebedarf und sind meist direkt an der Erzeugungsanlage installiert. Das Volumen liegt bei kleinen bis mittleren Wärmenetzen im Bereich zwischen 20 m³ bis zu 1.000 m³. Sie werden i.d.R. als stehende Stahlbehälter errichtet und der Flächenbedarf ist vergleichsweise gering. Solche Speicher sind im Fernwärmenetz auch bereits vorhanden, dienen aber nicht der saisonalen Speicherung. Sie sind daher nicht Gegenstand der Potenzialuntersuchung.
- **Langzeitwärmespeicher:** Diese speichern Wärme über Monate hinweg. Besonders saisonale Speicher (z.B. Erdbeckenwärmespeicher) sind verbreitet, die große Mengen Solarwärme aus dem Sommer in die Wintermonate übertragen. Ein Beispiel ist der Erdbeckenwärmespeicher in Meldorf (Deutschland) mit 43.000 m³ Volumen und 1.500 MWh Speicherkapazität.

Erdbeckenspeicher sind durch Folien gegen das Erdreich isoliert und erreichen Temperaturen bis 90 °C. Ihre Speicherkapazität kann bei Temperaturdifferenzen von 90/10 °C über 90 kWh/m³ betragen. Sie werden häufig als Pyramidenstumpf gebaut, um Erdarbeiten zu minimieren.

Die Speicherverluste hängen von der Temperaturhaltungsdauer, der Dämmqualität und der Bodenbeschaffenheit ab. Grundwasser in der Nähe kann hohe Wärmeverluste verursachen, weshalb Speicher nur in trockenen Böden ohne Grundwasserströmungen sinnvoll sind.

Ein Einsatz von Erdbeckenspeichern wäre in Mülheim an der Ruhr grundsätzlich im Zusammenhang mit der Wärmenutzung aus Abwärme oder Freiflächen-Solarthermie denkbar, um überschüssige Abwärme im Sommerhalbjahr für die Wärmeversorgung im Winterhalbjahr nutzbar zu machen.

Die technisch-wirtschaftliche Betrachtung der Notwendigkeit zur Installation großer Wärmespeicher in Kombination mit Abwärme oder Solarthermie-Anlagen erfolgt im Rahmen des Zielszenarios unter Berücksichtigung der weiteren Potenziale für die erneuerbare Wärmeerzeugung z. B. aus Geothermie oder Flusswasserwärme. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann das Potenzial für große Wärmespeicher daher nicht eingegrenzt werden. Die Standorte werden sich aus den Standorten für Freiflächen-Solarthermieranlagen ergeben.

4.5.8 Wasserstoff

Wasserstoff ist eine aktuell viel diskutierte Option, um Erneuerbare Energien transportabel und speicherbar zu machen. Darüber hinaus ist Wasserstoff als Brennstoff auch zur Erzeugung von hohen Temperaturen einsetzbar sowie als Treibstoff im Verkehr. Allerdings liegt Wasserstoff in unserer Umwelt immer in gebundener Form wie Wasser vor. Die Gewinnung von (grünem) Wasserstoff ist somit in der Regel mit einem Einsatz von (regenerativem) Strom verbunden.

Die in der Elektrolyse eingesetzte Energie stammt derzeit zumeist noch aus nicht regenerativen Energiequellen wie Kohle oder Gas. Wird Wasserstoff aus diesen Energiequellen gewonnen, spricht man von „grauem Wasserstoff“. Es existieren weitere „Farben“ des Wasserstoffs, je nachdem wie die Gewinnung erfolgt. Um den Wasserstoff nachhaltig für die Wärmegewinnung einzusetzen, darf dieser nur aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen werden. Insbesondere „grüner Strom“ spielt hier eine entscheidende Rolle. „Grüner Strom“ zur Gewinnung von „grünem Wasserstoff“ steht jedoch in absehbarer Zeit in den benötigten Mengen nicht zur Verfügung, der

heutige Anteil von „grünen Wasserstoff“ liegt lediglich bei 0,2 TWh und damit bei weniger als einem Tausendstel des Gasbedarfes in Deutschland insgesamt.

So werden aktuell in Deutschland zwar bereits rund 55 % des gesamten Strombedarfs durch „grünen Strom“ gedeckt, jedoch reichen diese Mengen nicht aus, um die Nachfrage der Sektoren Wärme, Verkehr und Industrie zu bedienen. Erst wenn in Zukunft ausreichend große Grünstromkapazitäten verfügbar sind, könnten nennenswerte Beiträge aus der Wasserstoffwirtschaft für den Wärmesektor geleistet werden. Zudem ist eine direkte Nutzung des Stromes zur Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpen um den Faktor 3 bis 4 effizienter als der Umweg über die Wasserstofferzeugung. Nur im Bereich der Hochtemperaturwärmeerzeugung für gewerbliche Prozesse könnte Wasserstoffeinsatz in der Zukunft eine nennenswerte Rolle spielen.

Angenommen „grüner Wasserstoff“ wäre in ausreichender Quantität vorhanden, gäbe es bereits heute die technischen Möglichkeiten, diesen in der Wärmeversorgung einzusetzen. So existieren schon jetzt Heizkesselsysteme und Kraft-Wärmekopplungsanlagen, die mit dem Brennstoff Wasserstoff betrieben werden können.

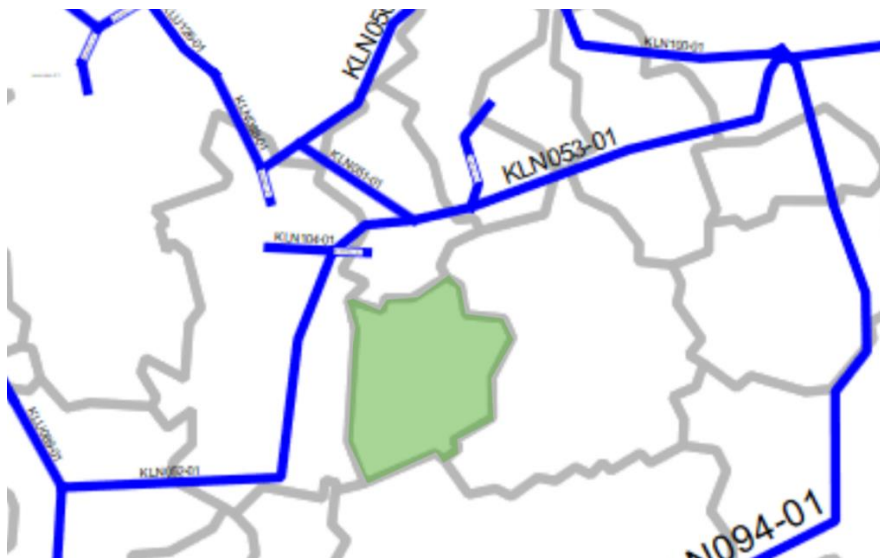


Abbildung 57: Genehmigte Trassen des Wasserstoff-Kernnetzes (blau) im Bereich des Stadtgebietes Mülheim an der Ruhr (grün), Bildquelle: BNetzA, Oktober 2024

Ein wesentlicher Meilenstein für den H₂-Hochlauf ist das H₂-Kernnetz, das für den Transport von Wasserstoff innerhalb Deutschlands aufgebaut werden soll. Diese Aufgabe übernehmen die Fernleitungsnetzbetreiber Gas, die sich im FNB Gas zusammengeschlossen haben. Im Oktober 2024 hat die Bundesnetzagentur das von den FNB Gas vorgeschlagene Wasserstoff-Kernnetz genehmigt.

Das H₂-Kernnetz, das gem. Beantragung bis zum Jahr 2032 fertiggestellt sein soll, sieht eine Länge von knapp 10.000 km vor. Der überwiegende Anteil des Kernnetzes soll durch Umwidmung bestehender Gastransportleitungen entstehen. Durch den absehbaren Rückgang des Transportbedarfs für fossiles Gas ergibt sich die Möglichkeit der Nutzung dieser Leitungen. Neue Leitungen sollen rund 40 % des Kernnetzes mit einer Länge ca. 4.000 km ausmachen. Bis Ende 2027 wird ein Ausbaustand von ca. 2.100 km angestrebt, davon 520 km an neuen Leitungen. Insgesamt wird von einem Investitionsvolumen von 19,7 Mrd. € ausgegangen, das – abgesehen von Förderungen – über Netzentgelte refinanziert werden soll. Um zu hohe Netzentgelte in der Anfangsphase (vergleichsweise geringer Transport bei sehr hohen Investitionen) zu begegnen, wird es mit dem sogenannten „Amortisationskonto“ die Möglichkeit der Vorfinanzierung von Einnahmen aus Netzentgelten durch den Staat geben.

Gemäß des Leitungsplans aus dem Antrag der Gas-Fernleitungsnetzbetreiber an die Bundesnetzagentur (BNetzA) zum Aufbau eines Wasserstoff-Kernnetzes soll das im Oktober

2024 genehmigte Wasserstoff-Kernnetz keine Gas-Hochdruck-Transportleitungen innerhalb des Stadtgebietes von Mülheim an der Ruhr enthalten. Wie auch in Abbildung 57 hervorgehoben, ist lediglich nördlich und westlich von Mülheim eine solche Infrastruktur in einiger Entfernung geplant. Die Fertigstellung dieser Leitungstrassen bis 2032 ist nach aktuellem Kenntnisstand nicht gesichert. Die Anbindung an das Stadtgebiet Mülheims durch den Bau weiterer nachgelagerten Trassen kann ab 2033 im Rahmen einer Langfristprognose bewertet werden. In Abstimmung mit der Stadt und den beteiligten Netzbetreibern werden derzeit aber keine Wasserstoffverteilnetze für Wohngebiete im Stadtgebiet vorgesehen, wie auch in der Eignungsprüfung beschrieben. Für den Gebäudesektor und speziell Wohngebäude stehen mit den in den vorigen Abschnitten beschriebenen Potenzialbereichen Wärmenetze, Wärmepumpen, Solarthermie, Geothermie, Abwärme und Biomasse diverse Technologien zur Verfügung, die vorteilhaft gegenüber dem Einsatz von Wasserstoff sind und die großen lokalen Potenziale ausnutzen können.

Deshalb wird im Rahmen der Wärmeplanung im Folgenden davon ausgegangen, dass zur Transformation der Wärmeversorgung hin zur CO₂-Neutralität für das gesamte Stadtgebiet bis auf Weiteres keine Versorgung aus einem Wasserstoffverteilnetz möglich sein wird. Ein mittelfristiges Einsatzpotenzial für industrielle Prozesse sowie punktuelle Spitzenwärmeproduktion mit Ausweis möglicher Prüfgebiete wird aber nicht ausgeschlossen, eine detailliertere Potenzialangabe ist heute noch nicht möglich.

Das Wasserstofferzeugungspotenzial ist heute ebenfalls noch kaum abschätzbar, ein theoretisches Potenzial wird daher nicht ermittelt. Das technische Potenzial wird anhand der Projektübersicht für das Szenario zum Wasserstoff-Kernnetz gem. FNB Anlage 1 des Antrags vom 22.07.2024 [22] abgeschätzt. Hier sind mehrere Einspeiseprojekte für Mülheim benannt mit einem technischen Erzeugungspotenzial von 15 GWh/a.

4.6 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

Die folgende Tabelle fasst die ermittelten Potenziale zusammen.

Tabelle 25: Zusammenfassung der ermittelten Potenziale

	Theoretisches Potenzial in GWh/a	Technisches Potenzial in GWh/a
Energieeinsparung		
Wärmebedarfsreduktion	729	222 moderates Szenario
Wärmequellen (dezentral)		
Oberflächennahe Geothermie	1.350	332
Umgebungsluft	nicht quantifiziert (theoretisch größer als der Bedarf im Wärmemarkt)	650
Dachflächen-Solarthermie	1.130	328
Wärmequellen (zentral)		
Tiefe Geothermie	nicht quantifiziert (theoretisch größer als der Bedarf im Wärmemarkt)	105
Mitteltiefe Geothermie	nicht quantifiziert	24
Gewässerwärme	4.406	90
Abwasserwärme	29	17
Unvermeidbare Abwärme	229	205
Biomasse	10	10
Freiflächen-Solarthermie	979	55
Wasserstoff-Erzeugung	nicht quantifiziert	15

Die Summe der ermittelten technischen Wärmepotenziale beläuft sich auf 2.038 GWh/a. Hinzu kommt ein Wasserstoff-Erzeugungspotenzial von 15 GWh/a. Dieser könnte beispielsweise in industriellen Prozessen zur Prozesswärmeerzeugung eingesetzt werden. Dort könnten auch Direktstromanwendungen eingesetzt werden, deren Potenzial im Rahmen der Wärmeplanung nicht quantifiziert wurde.

Der aktuelle Wärmebedarf beträgt 1.582 GWh/a. Die Auswertung zeigt folglich, dass in Mülheim an der Ruhr eine Vielzahl an Potenzialen zur Verfügung steht, um eine Wärmetransformation bis 2045 zu realisieren. Abbildung 58 zeigt eine Zusammenfassung des technischen Wärmepotenzials. Die Beantwortung der Frage, welche Potenziale in welchem Umfang zukünftig zur zentralen und dezentralen Wärmeerzeugung genutzt werden können, ist Teil des Zielszenarios.

Technische Wärmepotenziale

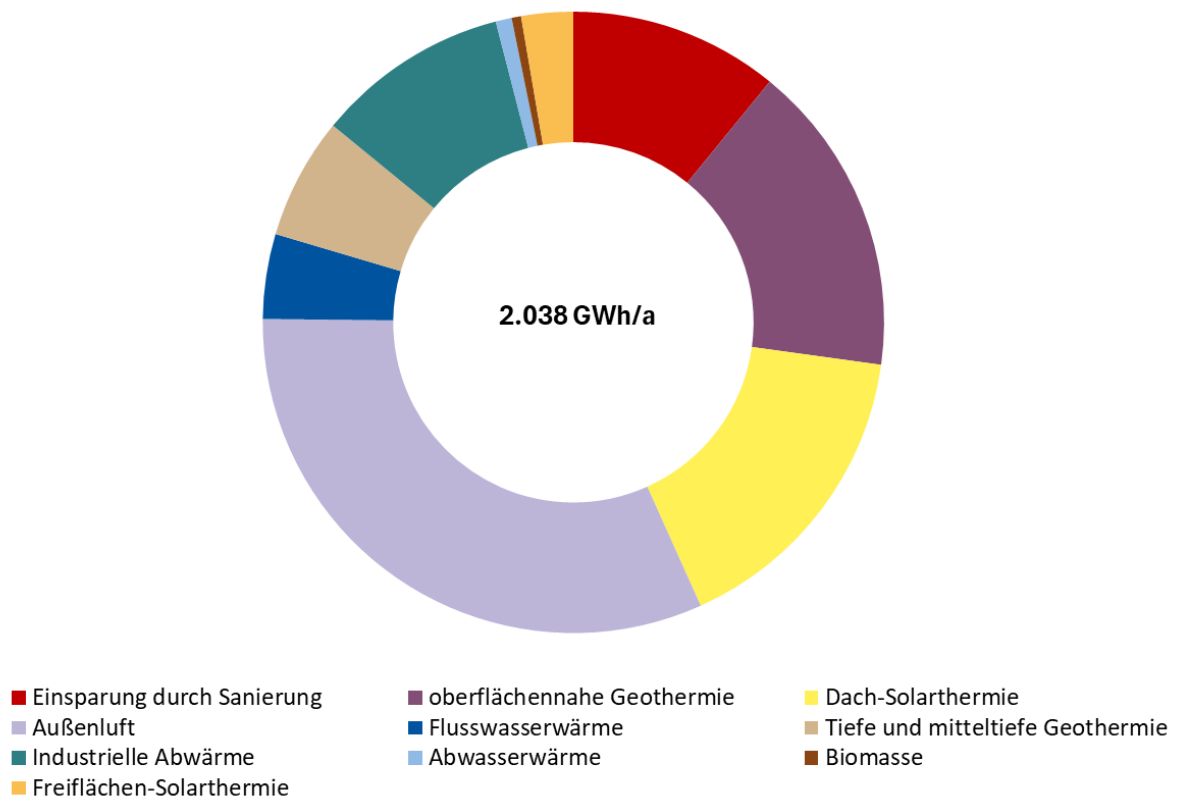


Abbildung 58: Ergebnisse der Potenzialanalyse, technische Wärmepotenziale

5 Zielszenario

5.1 Methodik

Das Zielszenario stellt einen möglichen Weg zur Erreichung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung in Mülheim an der Ruhr dar. Dabei fließen sowohl bedarfsseitige Entwicklungen als auch Versorgungsszenarien mit Änderungen der Beheizungsstruktur ein. Anhand von den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 wird die Umstellung bis zum Jahr 2045 dargestellt. Grundlage dafür sind die Erkenntnisse aus den vorhergehenden Schritten - der Eignungsprüfung, der Bestandsanalyse sowie der Potenzialanalyse (siehe §§ 14 bis 16 WPG). Das Zielszenario ist das Bindeglied zur Umsetzungsstrategie und den abzuleitenden Maßnahmen.

Für die Interpretation der Ergebnisse ist es wichtig, dass ein Szenario immer im Kontext der Prämissen zu verstehen ist und mögliche Entwicklungen der Zukunft in sich schlüssig und konsistent beschreibt. Szenarien stellen also hypothetische Folgen von Ereignissen und Randbedingungen auf, die sich im Zeitverlauf aber auch ändern können.

Das hier gezeigte Zielszenario baut auf den heute absehbaren Randbedingungen hinsichtlich der beschriebenen technischen Potenziale in Mülheim an der Ruhr, der Energiemärkte und der regulatorischen wie ordnungsrechtlichen Randbedingungen auf.

Methodisch beruht die Entwicklung der Szenarien auf der im Leitfaden Wärmeplanung [1] vorgegebenen Arbeitsweise:

- Festlegung der für Mülheim an der Ruhr relevanten Randbedingungen unter Einbeziehung der Prämissen aus der Akteursbeteiligung.
- Wahl eines Sanierungsszenarios und Ableitung des zukünftigen Wärmebedarfes unter Berücksichtigung gebäudescharfer Annahmen zur Sanierungstiefe.
- Strukturierung des Versorgungsgebietes anhand von Eignungs- und Versorgungsgebieten für die verschiedenen in Betracht kommenden Technologien und Festlegung von lokalen Ausschlusskriterien bestimmter Optionen.
- Ableitung und Simulation von Anschlussgraden und Umstellungen auf klimafreundliche Heizungsoptionen.
- Erstellung der Endenergiebilanzen für die Zieljahre 2030, 2035, 2040 und 2045 sowie kartografische Darstellung.
- Ableitung der THG-Bilanz anhand der vorgegebenen Emissionsfaktoren für die verschiedenen Energieträger.

Im Ergebnis stellt das Szenario ein straßenabschnitts- und baublockscharfes Zielszenario dar, in der bis 2045 jeder Wärmeverbraucher klimaneutral versorgt wird. Dies kann durch Anschluss an ein Wärmenetz, dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen und Umweltenergie oder in Einzelfällen auch mit Feuerungsanlagen mit synthetischen oder biogenen Brennstoffen erfolgen.

Eine flächige Versorgung mit Wasserstoff beziehungsweise eine damit einhergehende Definition von Wasserstoffausbaubereichen wird, unter Berücksichtigung des aktuellen Informationsstandes zur Ausbauplanung des Wasserstoffkernnetzes in Deutschland, für Mülheim an der Ruhr nicht vorgeschlagen. Im Einzelfall ist ein Wasserstoffeinsatz insbesondere für gewerbliche und industrielle Anwendungen möglich.

5.1.1 Ziel der Klimaneutralität bis 2035

Im Juni 2020 hat der Rat der Stadt Mülheim an der Ruhr beschlossen, die Klimaneutralität bis 2035 anzustreben und hat sich damit ein ambitioniertes Ziel gesetzt, das deutlich vor der gesetzlich vorgeschriebenen Klimaneutralität im Jahr 2045 liegt (A 20/0433). Der Rat der Stadt hat damit dem Umstand Rechnung getragen, dass die Einhaltung des Pariser Klimaabkommens in Anbetracht des CO₂-Restbudget nur gewährleistet werden kann, wenn die Klimaneutralität früher erreicht

wird. Der Beschluss setzt ein wichtiges Zeichen für die Bedeutsamkeit und Dringlichkeit der Klimaschutzmaßnahmen. Abweichend von diesem Ziel wird in der vorliegenden Wärmeplanung gemäß gesetzlichem Auftrag die Klimaneutralität der Wärmeversorgung bis 2045 dargestellt. Hiermit sollen nicht die Relevanz und Bedeutung des Klimaneutralitätsziel bis 2035 in Frage gestellt werden. Es gilt weiterhin Anstrengungen zu unternehmen, möglichst hohe Einsparungen bis zum Jahr 2035 zu erreichen. Dennoch muss die Stadt Mülheim an der Ruhr sich der Tatsache stellen, dass die Zeit bis zum Jahr 2035 knapp wird und die Erreichung des Klimaneutralitätsziel nicht nur im Einflussbereich der Stadtverwaltung und der städtischen Töchter liegt. Vor diesem Hintergrund hat der Rat der Stadt Mülheim an der Ruhr im Rahmen des Beschlusses zur Aufstellung der Wärmeplanung den Auftrag ausgesprochen, die Umsetzbarkeit sowie die wirtschaftliche Tragfähigkeit der Wärmeplanung besonders zu berücksichtigen (V 23/0261). Dies steht im Zielkonflikt zur Orientierung am Ziel der Klimaneutralität im Jahr 2035. In der Abwägung der beiden Belange hat man sich dafür entschieden der gesetzlichen Vorgabe des Zieljahrs 2045 zu folgen (§ 1 WPG). Auf diese Weise entsteht ein Plan, der trotzdem sehr ambitioniert ist, der aber auch den Anspruch verkörpert so umgesetzt zu werden und organisatorische sowie finanzielle Restriktionen nicht ausklammert.

5.1.2 Ableitung von Wärmenetzgebieten

Wärmenetze stellen einen wichtigen Baustein auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung dar. Insofern sind Analysen über die Möglichkeiten zur Steigerung des Anteils der netzgebundenen Wärmeversorgung Bestandteil einer jeden Wärmeplanung.

ARTEN DER ERSCHLIESSUNG VON WÄRMENETZGEBIETEN

Der folgende Abschnitt fokussiert Beschreibungen zur Erschließung von Wärmenetzgebieten. Dabei wird grundsätzlich zwischen Maßnahmen zur Verdichtung einerseits und der Erweiterung des Wärmenetzes andererseits unterschieden.

Verdichtung

Unter Verdichtung wird der Anschluss zusätzlicher Kunden an bereits bestehende Verteilleitungen des Wärmenetzes verstanden. Dies erhöht die Anschlussquote und damit die Absatzdichte, d. h. der Absatz kann ohne zusätzlichen Verteilleitungsbau gesteigert werden.

Ausbau/Erweiterung

Unter Netzerweiterung wird die Erschließung von Straßen beziehungsweise Straßenzügen mit neuen Wärmeverteilleitungen ausgehend von bestehenden Wärmenetzen verstanden. Damit wird das Gebiet, in dem Wärmeversorgung stattfinden kann vergrößert (Netzausbaugebiet). Der Ausbau ist zumeist mit einer Integration weiterer Wärmequellen verbunden.

Neubau

Unter Neubau wird die Errichtung eines neuen Wärmenetzes, sprich die Erschließung von Straßen beziehungsweise Straßenzügen mit neuen Wärmeverteilleitungen unabhängig von bestehenden Wärmenetzen verstanden. Damit wird das Gebiet, in dem Wärmeversorgung stattfinden soll, neu erschlossen (Netzneubaugebiet). Der Neubau ist mit einer Erschließung neuer Wärmequellen verbunden.

Die Ableitung der Wärmenetzgebiete folgt laut WPG einem zweistufigen Ansatz:

1. Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren nach § 18 WPG
2. Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr nach § 19 WPG – dazu gehört insb. die Bewertung der Eignung von Gebieten für Wärmenetze

Zur Bewertung und Einteilung werden Indikatoren und Kriterien herangezogen, welche die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen indirekt abbilden: So ist für den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes neben einer entsprechend kostengünstigen Wärmeerzeugung auch ein möglichst kosteneffizienter Netzbetrieb erforderlich. Eine hohe Absatzliniendichte, also Wärmeabsatz je Netzlänge, führt zu niedrigen Netzverlusten und zu günstigeren Netzkosten bezogen auf die Wärmemenge. Dabei umfassen die Netzkosten sowohl die Investitionskosten zur Errichtung des Wärmenetzes als auch die laufenden Kosten für dessen Betrieb. Somit sollten Wärmenetze vorwiegend in Gebieten mit hohen Wärmelinien-dichten betrieben werden und es sollte ein möglichst großer Anteil der Gebäude im Wärmenetzgebiet angeschlossen werden, also eine hohe Anschlussquote erreicht werden. Neben den Kosten für die Verteilungen sind auch die Anschlusskosten für die Gebäude relevant. Aufgrund hoher Fixkosten für die Verlegung der Hausanschlussleitung sind große Wärmeverbraucher spezifisch (bezogen auf den Wärmeabsatz) günstiger an ein Wärmenetz anzuschließen als kleine. Somit ergeben sich folgende Kriterien, die für die Analysen zur Ermittlung der Möglichkeiten zum Ausbau der Wärmenetze herangezogen werden können:

- Hohe Wärmelinien-dichte,
- dichte Bebauungsstruktur
- vorhandene Wärmequellen,
- große Verbraucher,
- hohe erwartbare Anschlussquote.

Bezüglich des Kriteriums **Wärmelinien-dichte** gibt der Leit-faden Wärmeplanung [23] in Bestands-Quartieren einen Mindestwert von 1.500 kWh/m an. Aus der Praxiserfahrung der Gutachter wie auch der beteiligten Energieversorger, vor allem hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit sowie der Umsetzbarkeit mit begrenzten Baukapazitäten und Fachkräften, wird dieser Schwellenwert – insbesondere für eine Anwendung in großen Städten - jedoch als zu niedrig eingeschätzt. Im Folgenden wird deshalb ein Richtwert von mindestens 2.500 kWh/m zur weiteren Analyse der Wärmenetzeignung definiert. Neben diesem Richtwert wird der bestehende Netzverlauf sowie die aktuellen Ausbauplanungen des Fernwärmenetzes der medl berücksichtigt.

Die **Bebauungsstruktur** übt einen maßgeblichen Einfluss auf die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes aus. So begünstigen verdichtete, mehrgeschossige und geschlossene Bauweisen kurze Leitungstrassen und reduzieren die spezifischen Investitionskosten. Aufgelockerte Strukturen mit überwiegender Ein- und Zweifamilienhausbebauung führen hingegen häufig zu erhöhtem Leitungsaufwand.

Um ein Gebiet, welches für Wärmenetze geeignet ist, als voraussichtliches Wärmenetzgebiet ins Zielszenario aufzunehmen, sollten **Wärmequellen** vorhanden sein, welche sich zur Integration in das bestehende Netz oder zur Erschließung im Rahmen eines neu zu errichtenden Netzes eignen.

Bezüglich der Verbrauchergröße wird kein Mindestwert gewählt. In der Modellierung des Wechsels von fossilen zu erneuerbar betriebenen Heizungstechnologien, werden größere **Verbraucher** mit einer höheren Wahrscheinlichkeit an ein Wärmenetz angeschlossen.

Ein weiteres oben genanntes Kriterium ist eine hohe **Anschlussquote**. Diese ist vor allem dort zu erwarten, wo Alternativen für die Endkunden schwierig oder nur sehr aufwendig umsetzbar sind. Alternativen zur Anbindung an ein Wärmenetz wären z.B. Wärmepumpen mit der Nutzung von Luft oder Erdwärmesonden als Wärmequellen. Diese sind aufgrund von Platzbeschränkungen und Immissionsrichtwerten nach TA-Lärm im eng bebauten Raum, wie z.B. in dichten Innenstädten, oft schwierig oder gar nicht umsetzbar. Es lässt sich zusammenfassend und vereinfachend sagen, dass bei Wärmenetzen in eng bebauten Gebieten mit älterem, wenig sanierten Gebäudebestand in Zukunft meist mit einer hohen Anschlussquote zu rechnen ist, wobei Gebiete mit hohem Anteil an dezentralen Heizungen (Gasetagenheizungen) besonders herausfordernd sind.

Die Ergebnisse dieser Bottom-Up Bewertung sowie die resultierende Gebietseinteilung wurden im Sinne des Leitfadens [23] in einem iterativen Prozess zwischen der Kommune und der medl GmbH als Wärmenetzbetreiber abgestimmt.

5.1.3 Ableitung der Umstellung der Heizungsart

Die Ableitung, welches Gebäude im Zeitraum bis 2045 auf welche Heizungsart umstellt, erfolgt im Rahmen einer Simulation der Heizungsumstellungen. Hierbei werden für jedes Gebäude allgemeine und technologie-spezifische Scores berechnet, die verschiedene Einflussfaktoren berücksichtigen.

Zu den wichtigsten Modellannahmen zählen:

- **Denkmalgeschützte Gebäude:** Umstellungen erfolgen zeitlich verzögert, um technische und gestalterische Einschränkungen zu berücksichtigen.
- **Heizungsalter:** Das Umstellungsjahr korreliert mit dem Heizungsalter.
- **Fernwärme:**
 - Die Umstellung erfolgt nur innerhalb der definierten Fernwärmegebiete.
 - Umstiege je (Teil-)Gebiet erfolgen bis eine angenommene Anschlussquote erreicht ist.
 - Gebäude können auf einen späteren Fernwärmeanschluss „warten“, falls das Gebiet erst im Zeitverlauf erschlossen wird.
 - Gebäude mit einer höheren Anschlussleistung pro Meter Entfernung zum potenziellen Fernwärmenetz erhalten eine höhere Wahrscheinlichkeit für die Umstellung auf Fernwärme.
- **Biomasse:** Gebäude mit Ölheizungen haben eine höhere Wahrscheinlichkeit für einen Umstieg auf Biomasse.
- **Solarthermie:** Solarthermie wird in der Objektversorgung nur in Kombination mit Biomasse berücksichtigt.
- **Oberflächennahe Geothermie:**
 - Gebäude in Wasserschutzgebieten mit Trinkwasserschutzgebieten der Zonen I, II und IIIA, Gebäude in Überschwemmungsgebieten sowie auf Flurstücke mit Bodendenkmälern werden für die Nutzung oberflächennaher Geothermie ausgeschlossen.
 - Gebäude in Wasserschutzgebieten der Zone IIIB erhalten eine reduzierte Wahrscheinlichkeit für die Nutzung oberflächennaher Geothermie.
 - Gebäude mit hohem oberflächennahen Geothermiefpotenzial, d.h. großen Flurstücken in Relation zum Wärmebedarf des Gebäudes, erhalten einen höheren Score für die Umstellung auf Erdwärmepumpen.
- **Luftwärmepumpen:** Die Eignung für Luft-Wärmepumpen wird in Abhängigkeit des Gebäudetyps, der Nutzungsart und des Sanierungszustandes eines Gebäudes bewertet. Das Verhältnis zwischen Luft- und Erdwärmepumpen wird gesondert überprüft und unter Berücksichtigung der zu erwartenden Verhältnisse am Wärmepumpenmarkt festgelegt.
- **Klimaneutrale Gase:** Der Umstieg einzelner Nutzenergiebedarfe, insbesondere Prozesswärmeanteile, auf klimaneutrale Gase wird verbrauchspunktabhängig gesetzt.
- **Stromdirektheizungen:** Für Gebäude oder Nutzenergiebedarfe mit Prozesswärmebedarf besteht die Option, diese Anteile gezielt auf Stromdirektheizung umzustellen.

Die Umstellungssimulation verteilt die Umstellungen über die Jahre unter Berücksichtigung der berechneten Scores und der bestehenden technischen sowie rechtlichen Rahmenbedingungen. So wird eine zeitlich gestaffelte Transformation aller fossilen Heizungen im Stadtgebiet abgebildet, die die Integration erneuerbarer Technologien und Fernwärme berücksichtigt.

5.2 Entwicklung des Wärmebedarfs

Die Entwicklung des Wärmebedarfes wird maßgeblich durch folgende Einflussfaktoren auf den Wärmebedarf eines Gebäudes bestimmt: Sanierungen der Gebäudehülle, Effizienzsteigerungen, Suffizienz und Klimaveränderungen. In Kapitel 4.3 wurden anhand von drei Szenarien mögliche Ausprägungen der Einflussparameter, z.B. Sanierungsrate, Sanierungstiefe und Annahmen zu Effizienzsteigerungen, sowie die daraus resultierenden Spannweiten der bis 2045 zu erwartenden Wärmebedarfsreduktion beschrieben.

Die Szenarien wurden im Rahmen eines Workshops mit der Wohnungswirtschaft, vgl. Kapitel 1.2.2.3, durch Fachakteur*innen bewertet. Die Rückmeldungen zeigen zusammengefasst, dass die Erreichbarkeit der angenommenen Sanierungsraten maßgeblich von stabilen politischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen abhängt. So muss Wohnen in Mülheim an der Ruhr trotz gestiegener Anforderungen an energetische Standards bezahlbar bleiben. Eine Synchronisierung zwischen den Sanierungs- und Dekarbonisierungsfahrplänen der Wohnungsbestände mit den Wärmenetzausbauplanungen der medl und den Infrastrukturplanungen der Stadtverwaltung sind wesentlicher Bestandteil einer effizienten und wirksamen Wärmewende für Mülheim an der Ruhr. Mehrere Teilnehmende betonten, dass der Schwerpunkt der Investitionsplanungen derzeit auf der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und weniger auf der Wärmebedarfsreduktion liegt. Sanierungsaktivitäten werden von den Teilnehmenden an den Gebäuden erwartet, bei denen die Sanierung aufgrund der Umstellung der Heiztechnologie erforderlich wird, also insbesondere bei der Umstellung auf Wärmepumpen.

Insgesamt lässt sich aus den Rückmeldungen ableiten, dass eine konstante Sanierungsrate auf heutigem Niveau von 0,8 % über den Betrachtungszeitraum hinweg plausibel erscheint. Für die übrigen Parameter gelten die in Kapitel 4.3 beschriebenen Annahmen.

Abbildung 59 stellt die Teilgebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial nach § 18 WPG dar. Gezeigt werden hierbei ausschließlich die Wärmebedarfseinsparungen im Wohnsektor. Die Werte wurden rechnerisch aus den heutigen Bedarfen sowie einer angenommenen Sanierung aller Wohngebäude auf einen Gebäudestandard der Effizienzklasse B ermittelt. Es zeigt sich, dass insbesondere in Broich/Speldorf, Saarn, Menden-Holthausen, Dümpten und Styrum einige Bereiche existieren, in denen durch Maßnahmen an der Gebäudehülle mehr als 55 % des heutigen Bedarfes eingespart werden könnte.

Abbildung 60 zeigt die für das Zielszenario angenommene Reduktion des Wärmebedarfs auf Baublockebene. Im Ergebnis wird für das gesamte Stadtgebiet Mülheim an der Ruhr eine Reduktion des Wärmebedarfs von 14 % erzielt. Während der Wärmebedarf aller zurzeit bestehenden Gebäude 1.582 GWh/a beträgt, macht der Wärmebedarf dieser Gebäude im Jahr 2045 rd. 1.360 GWh/a aus. Unter Einbezug voraussichtlicher zusätzlicher Bedarfe von rd. 51 GWh/a, welche sich aus Neubauaktivitäten im Stadtgebiet ergeben, siehe Kapitel 4.3, beträgt der Wärmebedarf im Jahr 2045 rd. 1.411 GWh/a. Folglich ergibt sich unter Berücksichtigung der Neubauten bis zum 2045 eine Reduktion des Wärmebedarfs um 11 %.

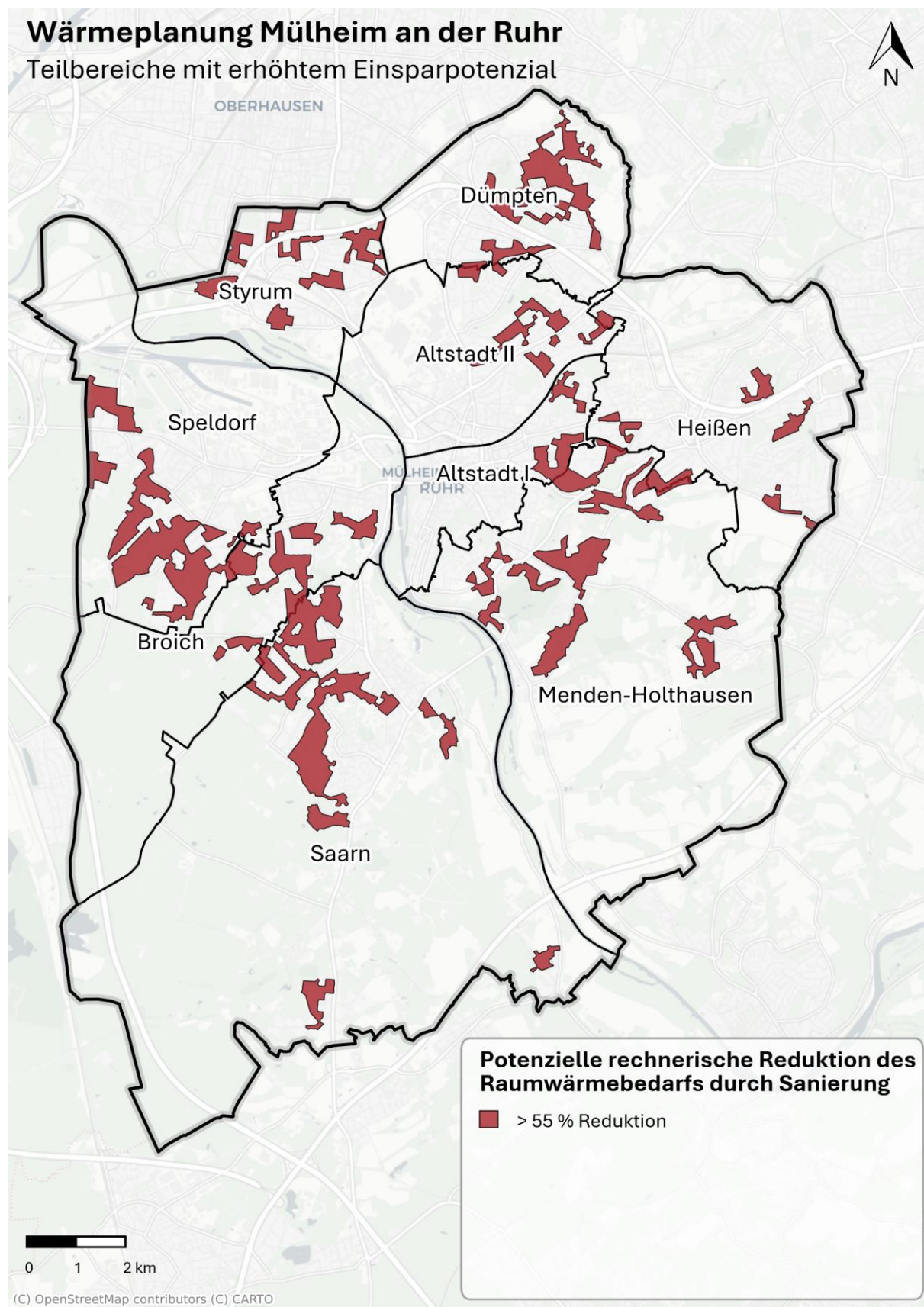


Abbildung 59: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

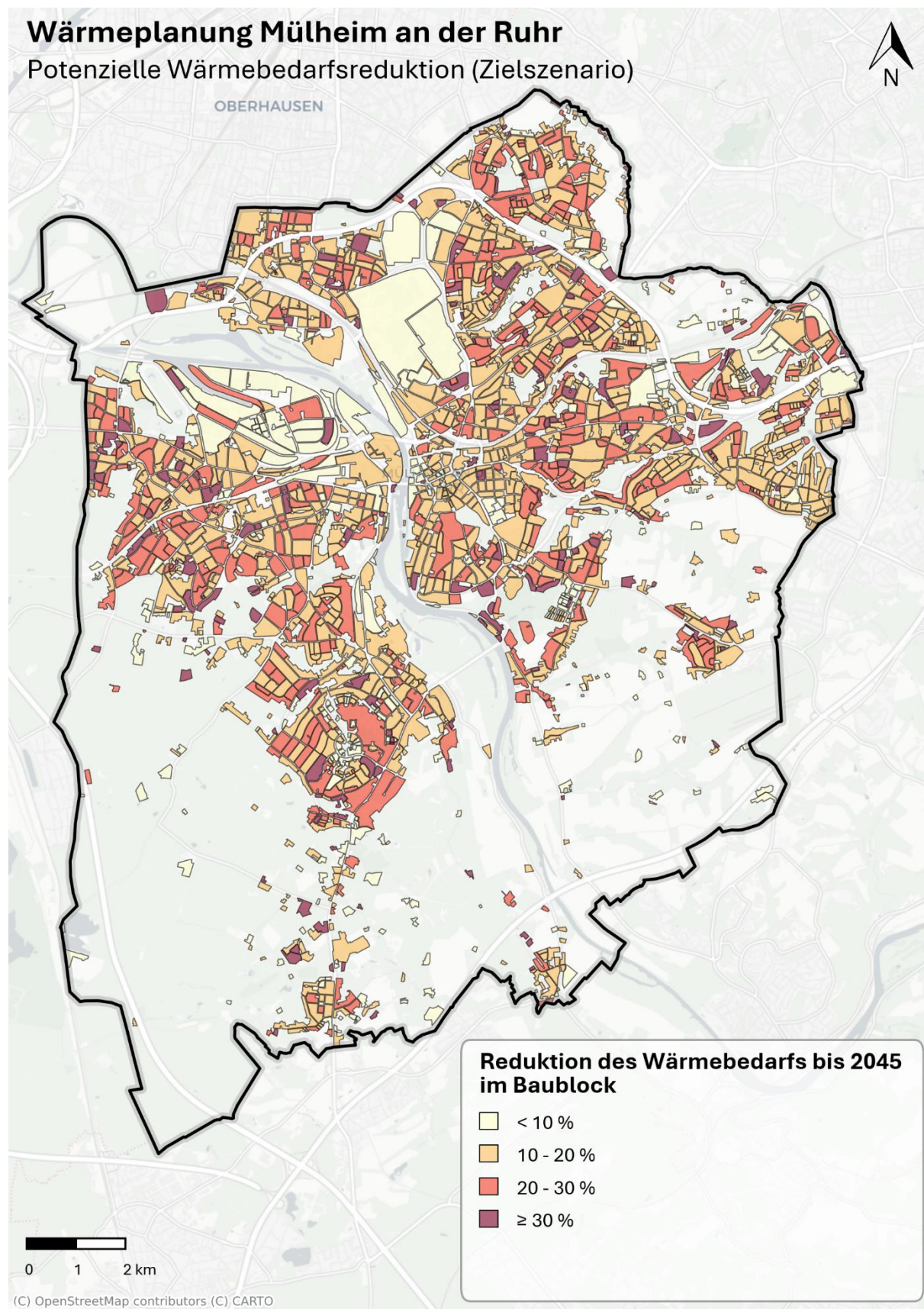


Abbildung 60: Prozentuale Einsparung durch Gebäudesanierung auf Baublockebene, Zielszenario

5.3 Wärmeversorgungsgebiete

Auf Grundlage des Wärmeplanungsgesetzes wurde das Stadtgebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt:

- Das **Wärmenetzgebiet** umfasst die Gebiete mit bereits vorhandenen Wärmenetzen und Gebiete mit voraussichtlicher Erschließung durch Wärmenetze. Nicht dargestellt sind kleinere Netze ohne Ausbaupotenzial, die im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes unter Gebäudenetze fallen. Es ist zu beachten, dass es keine Ausbaugarantien für alle dargestellten Wärmenetzgebiete gibt und ein Wärmeplan gemäß § 23 WPG keine unmittelbare Rechtswirkung nach sich zieht. Es ist davon auszugehen, dass auch innerhalb der Wärmenetzgebiete weiterhin unterschiedliche Wärmeversorgungsarten zum Einsatz kommen, wenngleich Fernwärme dort voraussichtlich die vorwiegende Versorgungsform darstellen wird.
- **Prüfgebiete für Wärmenetze** sind Gebiete, in denen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung derzeit nicht ausgeschlossen werden kann. Diese Gebiete sind aufgrund ihrer Wärmebedarfs- oder Bebauungsstruktur wahrscheinlich für Wärmenetze geeignet, jedoch existiert zum aktuellen Zeitpunkt keine ausreichende Planungssicherheit über mögliche Wärmequellen zur Versorgung bzw. über eine technische Machbarkeit in diesen Gebieten.
- **Dezentrale Versorgungsgebiete** sind alle übrigen Gebiete. In diesen kommen weit überwiegend dezentrale Lösungen zum Einsatz. Dies können alle dezentralen gesetzeskonformen Versorgungslösungen, wie beispielsweise Wärmepumpen, Biomassekessel, Solarthermie- oder Hybridheizungen sein. Weiterhin ist zu beachten, dass auch sogenannte Gebäudenetze (Wärmenetze mit bis zu 16 Gebäuden beziehungsweise bis zu 100 Wohneinheiten) im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes als dezentrale Versorgungsoption gelten.
- **Wasserstoffnetzgebiete** werden nicht ausgewiesen. Eine detaillierte H₂-Netzplanung ist kurz- oder mittelfristig nicht zu erwarten. Die Weiternutzung des verbleibenden Gasnetzes nach 2045 wird sehr stark abhängig von bereitgestellten Mengen und Kapazitäten an klimaneutralen Gasen durch die Fernleitungsnetzbetreiber sein.

Die Gebietseinteilung ist nach §18 des Wärmeplanungsgesetzes mit Darstellung der Versorgungsart für das Zieljahr und der Ausweisung von Wärmenetzgebieten in der folgenden Abbildung 61 dargestellt. Die Einteilung in Gebiete sowie deren Berücksichtigung im Zielszenario bedeutet, dass innerhalb dieser Gebiete eine überwiegende Versorgung durch die jeweilige Versorgungsart angestrebt wird.

Darüber hinaus zeigt Abbildung 62 die in §19 des Wärmeplanungsgesetzes definierten Wahrscheinlichkeitsklassen für die Eignung als Versorgungsgebiet für Wärmenetze. Gebiete, in denen bereits ein Wärmenetz vorhanden ist und Gebiete, welche im Rahmen der Wärmeplanung als voraussichtliche Wärmenetzausbauggebiete identifiziert wurden, werden dabei mit der Eignung „sehr wahrscheinlich“ klassifiziert. Die hellgrünen Gebiete wahrscheinlicher Eignung sind Gebiete im Gebäudebestand, welche im Rahmen der aktuellen Wärmeplanung als Prüfgebiete definiert wurden.

Abbildung 63 gibt die Wahrscheinlichkeit für eine Eignung als dezentrales Versorgungsgebiet wieder. Dabei sind innerstädtische, eng bebaute Bereiche, in denen bereits jetzt schon Fernwärme vorhanden ist, sehr wahrscheinlich nicht für die dezentrale Versorgung geeignet. Je lockerer die Bebauung, desto wahrscheinlicher ist eine Eignung für dezentrale Lösungen.

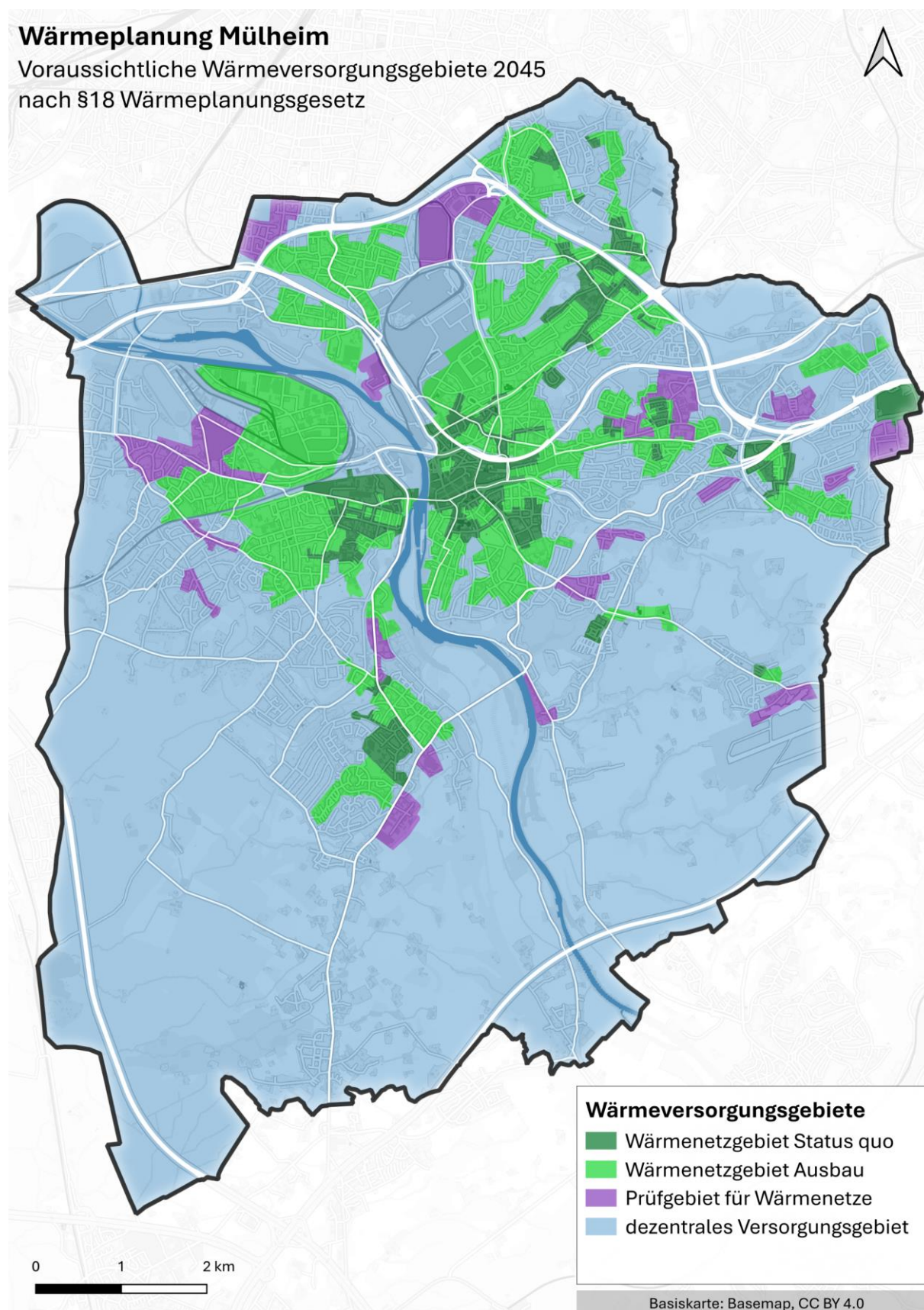


Abbildung 61: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete im Jahr 2045 nach §18 WPG

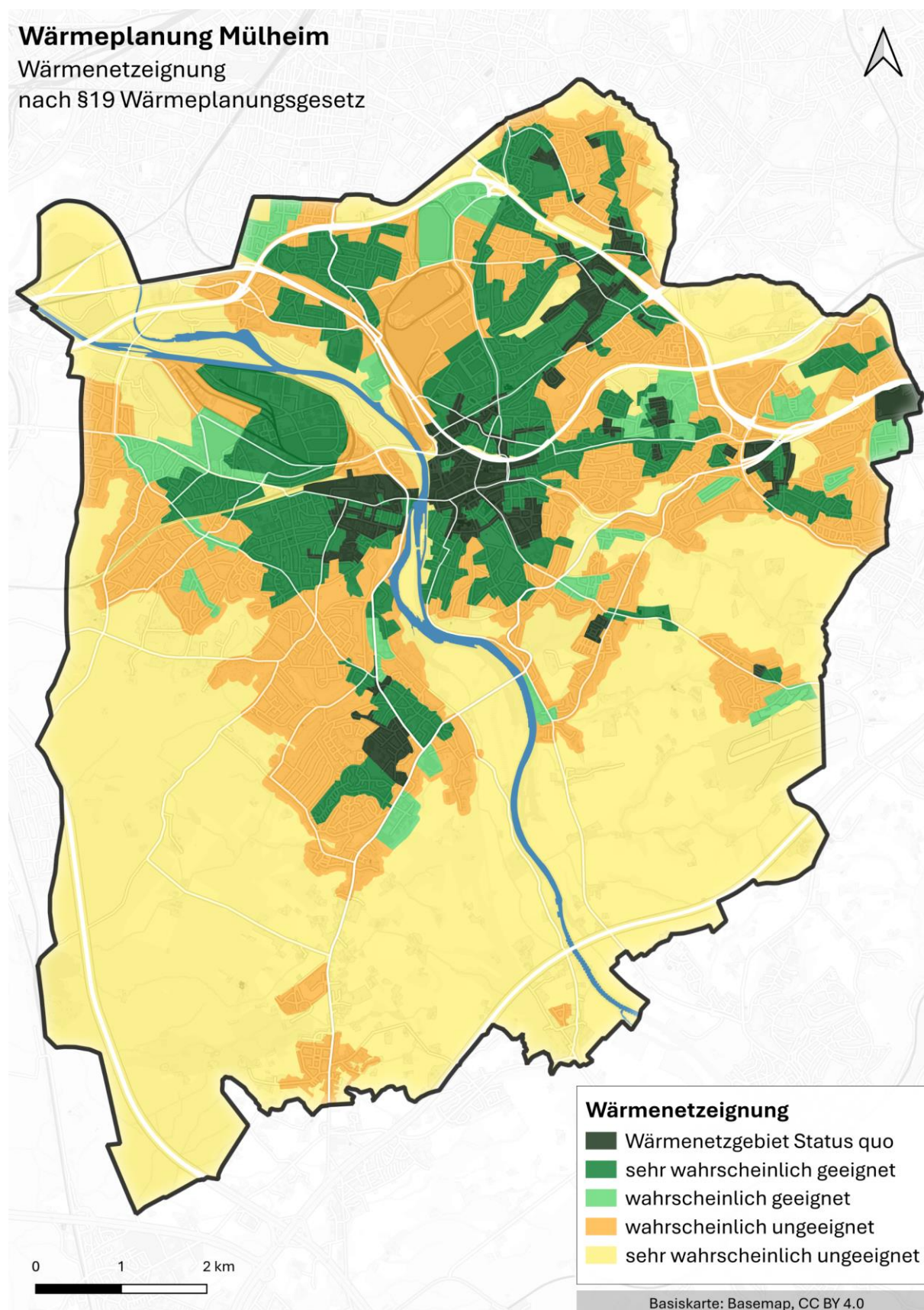


Abbildung 62: Eignung für Wärmenetze im Jahr 2045 nach §19 WPG

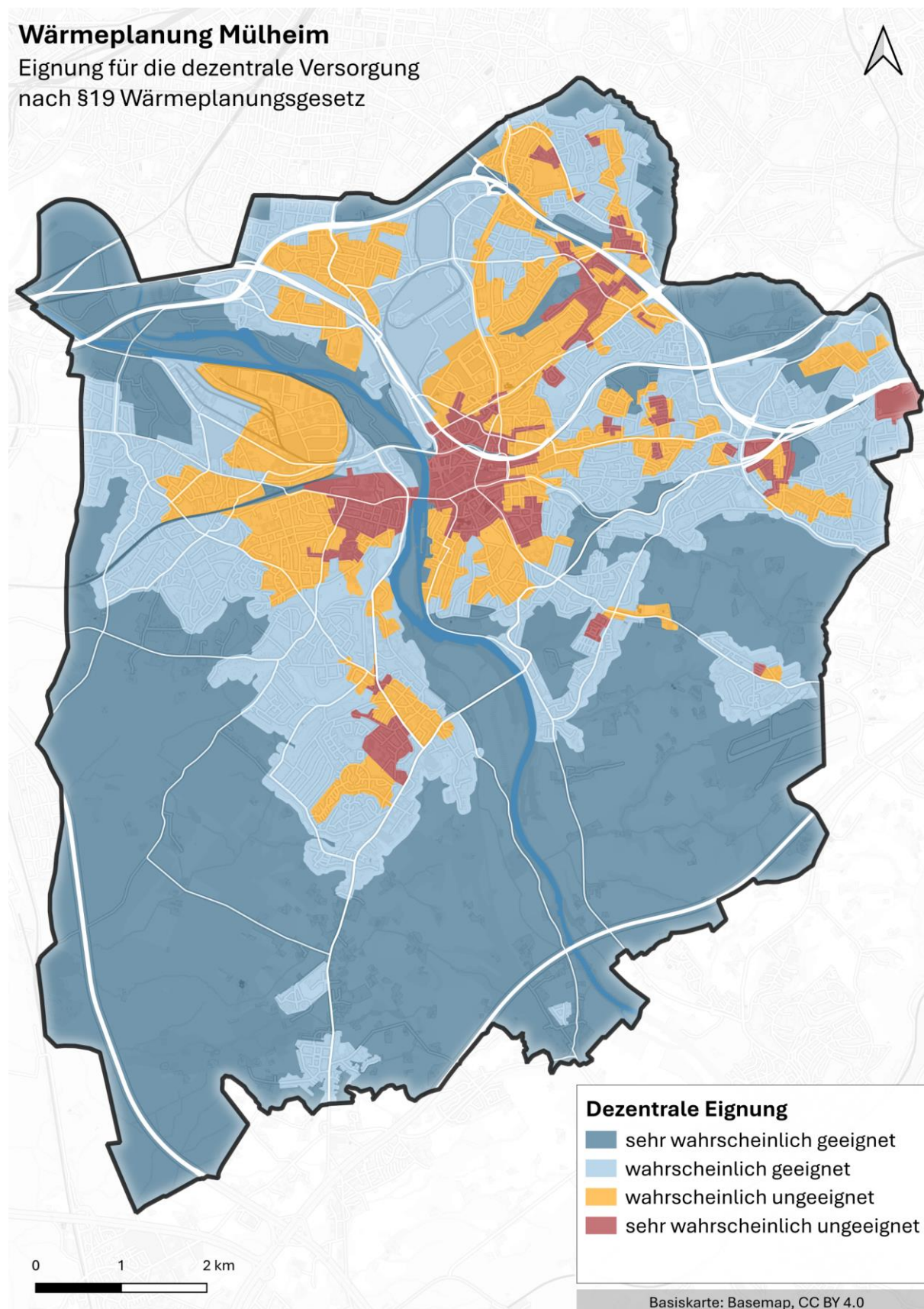


Abbildung 63: Eignung für dezentrale Versorgung im Jahr 2045 nach §19 WPG

5.3.1 Wärmenetzgebiete

Die Analyse der Wärmenetzpotenziale ergibt, dass innerhalb des Stadtgebiets zahlreiche Gebiete mit einer sehr wahrscheinlichen oder wahrscheinlichen Eignung für Wärmenetze vorhanden sind. Darüber hinaus wurde eine Vielzahl an zentralen, über Fernwärmenetze gut erschließbare Wärmequellen identifiziert, die sowohl aufgrund ihrer Lage als auch aufgrund ihres hohen energetischen Potenzials für eine Einbindung in die Wärmeversorgung besonders geeignet sind, insbesondere Flusswasserwärme, Abwärme, tiefe Geothermie.

Insgesamt konnten somit voraussichtliche Wärmenetzgebiete, die 17 % der Fläche Mülheims umfassen, abgeleitet werden, vgl. Abbildung 61. Die Gebäude innerhalb der Wärmenetzgebiete weisen einen Wärmebedarf von rd. 810 GWh/a auf und repräsentieren damit über 51 % des städtischen Gesamtwärmebedarfs. Dabei liegen über die Hälfte aller Mehrfamilienhäuser und Gebäude des nicht privaten Sektors in Wärmenetzgebieten. Demgegenüber befinden sich weniger als ein Viertel aller Einfamilienhäuser und kleinen Reihenhäuser in Wärmenetzgebieten.

Abbildung 61 verdeutlicht darüber hinaus, dass es in Teilen zu einem „Zusammenwachsen“ der heute bestehenden Einzelnetze kommt:

- Dabei umfasst das Innenstadtnetz im Zielzustand weite Teile der Altstadt I, II und Broich und breitet sich bis in Teile der Stadtteile Speldorf, Heißen, Dümpten sowie einige Straßen im Norden Menden-Holthausens aus.
- Die Wärmenetze Mühlenfeld, Hinnebecke, Boverstraße und Haferkamp werden mit dem Innenstadtnetz verbunden.
- Darüber hinaus werden die Gebäudenetze August-Schmidt-Straße, Elisabeth-Selbert-Straße, Steigerweg und Barbarastraße an das Innenstadtnetz angeschlossen.
- In Heißen werden die beiden Netze Kruppstraße und Helga-Wex-Weg zu einem gemeinsamen Wärmenetz zusammengeführt.
- In Saarn werden die Netze Frombergfeld und Auf den Hufen miteinander verbunden.
- In Dümpten entsteht ein großes Wärmenetzausbaugebiet, welches auch die heutigen Gebäudenetze Auf dem Bruch und Oberheidstraße enthält. Perspektivisch könnte dieses Netz in späteren Jahren auch mit dem Innenstadtnetz zusammenwachsen.
- Die Wärmenetze Liverpoolstraße und Theo-Wüllenkemper-Straße bleiben als Einzelnetze bestehen, werden jedoch weiter ausgebaut.
- Es entstehen neue Wärmenetze in Styrum, rund um die Straße Wiehagen und auf dem Lindgens-Areal.

Abbildung 64 zeigt die Entwicklung des Fernwärmeausbaus anhand der Stützjahre der Wärmeplanung. Dabei bedeutet „Wärmenetzgebiet ab ...“, dass im genannten Stichjahr diese Gebiete voraussichtlich durch Trassen erschlossen werden. Der Anschluss einzelner Gebäude an die Netze kann ab Erschließung der Teilbereiche sowie auch danach bis zum Jahr 2045 erfolgen.

Ziel dieser Ausbaustrategie ist zum einen ein möglichst frühzeitiger Anschluss kleinerer Netze an das große Innenstadtnetz oder alternativ ein möglichst frühzeitiger Zusammenschluss kleinerer Netze. Mit dieser Strategie können Synergien in der Erzeugung und Dekarbonisierung der Fernwärme gehoben werden. Zum anderen berücksichtigt die zeitliche Staffelung mit einer möglichst gleichmäßigen Verteilung der Gebiete über die Zeiträume infrastrukturelle Limitationen, insbesondere im Leitungsbau, etwa durch parallele Baustellentätigkeiten, begrenzte Verfügbarkeiten von Fachkräften im Tief- und Leitungsbau sowie weitere kapazitive und organisatorische Restriktionen.

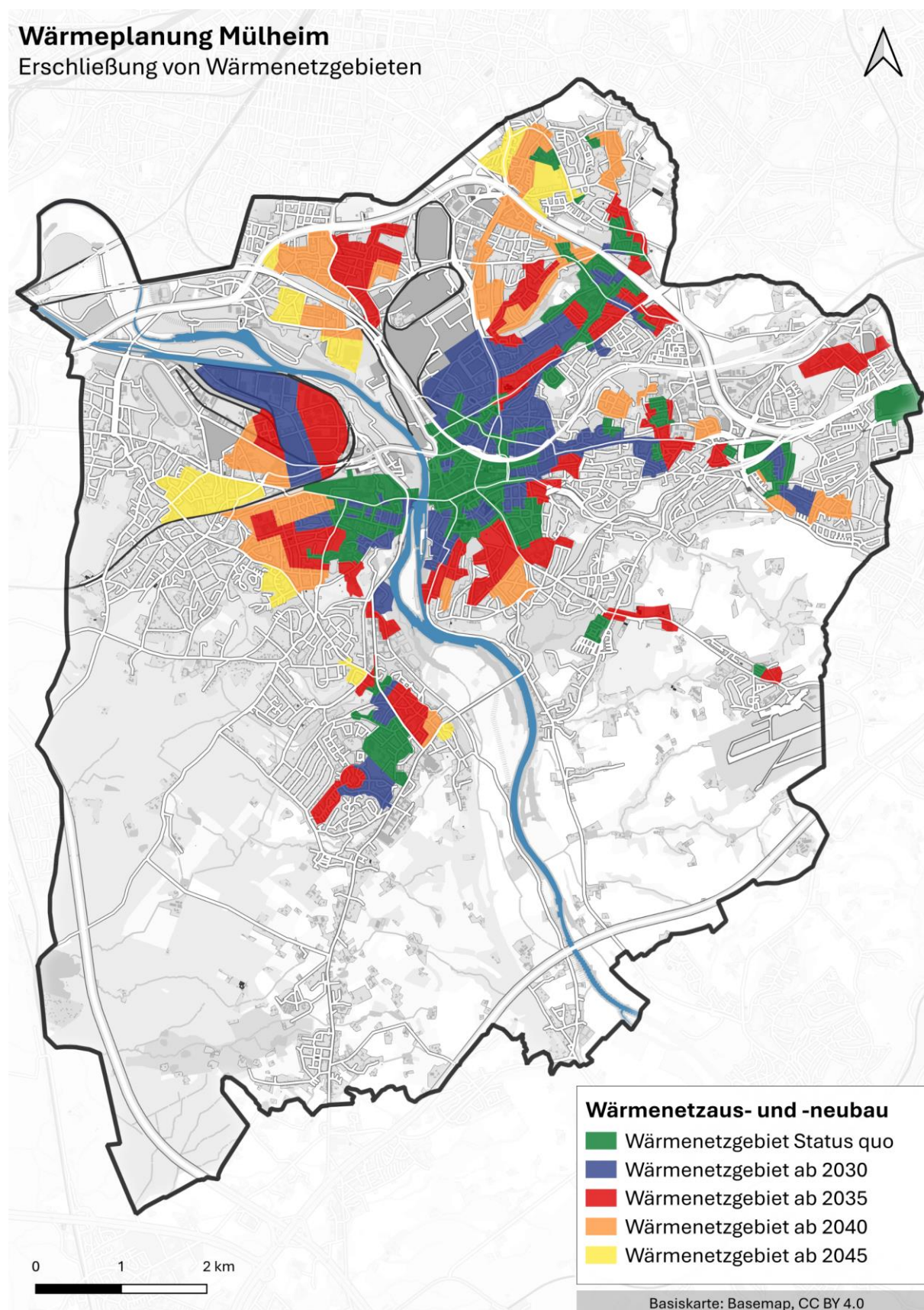


Abbildung 64: Zeitliche Entwicklung des geplanten Fernwärmeausbaus

5.3.2 Entwicklung des Fernwärmeabsatzes

Für die Prognose des zukünftigen Fernwärmeabsatzes wird angenommen, dass innerhalb des bestehenden Wärmenetzgebietes eine Anschlussquote von 90 % des Wärmebedarfs im Jahr 2045, innerhalb der Ausbau- und Neubaugebiete eine Anschlussquote von 60 % des Wärmebedarfs im Jahr 2045 erreicht werden kann. Somit wird davon ausgegangen, dass auch innerhalb der Wärmenetzgebiete weiterhin unterschiedliche Wärmeversorgungsarten zum Einsatz kommen, wenngleich Fernwärme dort voraussichtlich die vorwiegende Versorgungsform darstellen wird. Für die Prognose der zeitlichen Entwicklung wird die oben beschriebene Staffelung der Ausbaugebiete, ein kontinuierlicher, bis zum Zieljahr fortschreitender Anschluss der Gebäude sowie Sanierungseffekte berücksichtigt.

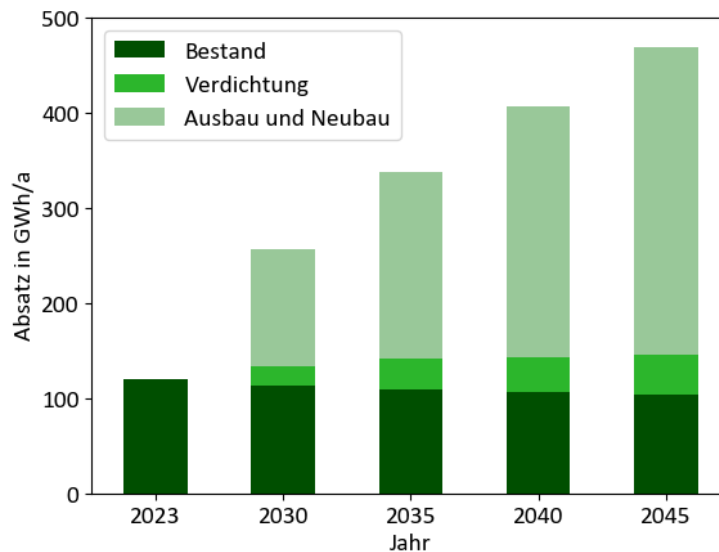


Abbildung 65: Erwartete Entwicklung des Fernwärmeabsatzes

Abbildung 65 zeigt die daraus resultierende prognostizierte Absatzentwicklung. Dieser wächst von heutigen 120 GWh/a auf rd. 470 GWh/a an, was nahezu einer Vervielfachung entspricht. Dabei sinkt der Wärmebedarf der heute angeschlossenen Gebäude, d.h. im Bestand, durch Sanierung und Klimateffekte um schätzungsweise 14 % und macht im Jahr 2045 einen Anteil von 22 % aus. Der Absatz, welcher durch Verdichtung, d.h. dem Anschluss weiterer Gebäude rund um das heute bestehende Netz, hinzukommt, entspricht rd. 9 % des Absatzes im Jahr 2045. Der mit den Aus- und Neubauaktivitäten verbundene Anteil im Jahr 2045 beträgt 69 % des Gesamtabsatzes.

5.3.3 Entwicklung des Fernwärmenetzes

Diese Entwicklung geht auch mit einer Entwicklung der Fernwärmenetze selbst einher. Während die heutigen Netze inklusive Hausanschlussleitungen rd. 45 km lang ist, beträgt die Länge im Zielzustand 200 km. Davon entfallen rd. 60 % auf die Fernwärmetrasse und 40 % auf die Hausanschlussleitungen. Das Gesamtnetz inkl. Hausanschlussleitungen verlängert sich somit um den Faktor 4,3. Die Trassenlänge wächst um mehr als das Dreifache.

Eine wesentliche Bedingung zur Erreichung dieser Ziele ist eine Erhöhung der Ausbaugeschwindigkeit in Bezug auf die Verlegung von neuen Leitungen sowie die Installation von Hausanschlüssen. Dafür ist eine durchschnittliche Geschwindigkeit von über 4 km Trasse pro Jahr notwendig. Diese Ausbaugeschwindigkeit bei der Verlegung von neuen Leitungen ist ein ambitioniertes Ziel. Voraussetzung hierfür – wie auch für die Installation der Hausanschlüsse – ist, dass ausreichend Baukapazitäten am Markt verfügbar sind und zudem in der Bevölkerung eine Akzeptanz für die mit dem Fernwärmeausbau einhergehenden Bautätigkeiten in den Straßen und die damit verbundenen Unannehmlichkeiten vorhanden ist.

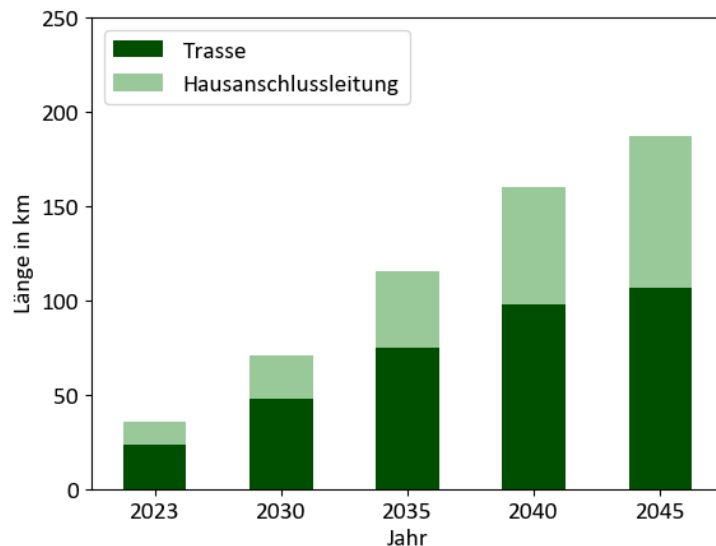


Abbildung 66: Erwartete Netzlänge in Wärmenetzgebieten

Durch eine gute Kommunikation können Stadt und medl hierzu einen Beitrag leisten. Die Abstimmungen zum Ausbau - über verschiedene Medien wie Wasser, Strom, Telekommunikation hinweg sowie in Verbindung mit Verkehrs-, Straßen- und Radwegprojekten - können erhebliche Synergiepotenziale eröffnen, etwa durch eine gemeinsame Bauausführung, reduzierte Eingriffe in den Straßenraum sowie eine effizientere Nutzung von Planungs- und Umsetzungskapazitäten. Hierfür ist allerdings Flexibilität erforderlich, die sich auch auf die Erschließungszeiträume auswirken kann.

5.3.4 Entwicklung des Fernwärmeerzeugung

Basierend auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse werden im Rahmen der Wärmeplanung anzusetzende Annahmen für die zukünftige Zusammensetzung des Fernwärme-Mixes mit dem Wärmenetzbetreiber medl abgestimmt und für die folgende Bilanzierung getroffen. Die genaue Zusammensetzung ist von den Wärmenetzbetreibern lt. § 32 WPG bis Ende 2026 in Form eines Dekarbonisierungsfahrplans zu erarbeiten. Die medl hat sich bereits 2024 mit der Erstellung eines Transformationsplans für das Netz Innenstadt auf den Weg gemacht und diesen mittlerweile finalisiert. Die Transformationspläne für die weiteren Wärmenetze im Stadtgebiet befinden sich zurzeit in Erstellung (Stand: März 2026).

Die angenommene Zusammensetzung der zukünftigen Fernwärme-Erzeugung erfüllt für alle Netze die Anforderungen an Betreiber von Wärmenetzen laut § 29 WPG. So ist im Jahr 2030 ein Mindest-Anteil von 30 % der Fernwärme je bestehendem Wärmenetz aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus zu erzeugen. Abweichend hiervon gilt lt. § 30 WPG für neu errichtete Wärmenetze ein Anteil von mindestens 65 %. Im Jahr 2040 beträgt der geforderte Anteil an klimaneutral erzeugter Fernwärme mindestens 80 %. Der § 31 WPG beschreibt die vollständige Klimaneutralität aller Wärmenetze im Jahr 2045.

Für das Netz Innenstadt lehnen sich die Überlegungen zur zukünftigen Erzeugung an die aktuellen Untersuchungen aus der Transformationsplanung an. Abbildung 67 zeigt eine mögliche Entwicklung des Erzeugungsmixes der Fernwärme Innenstadt bis zum Jahr 2045. Es wird davon ausgegangen, dass Flusswasser-Wärmepumpen, tiefe Geothermie und industrielle Abwärme zentrale Rollen in der zukünftigen Fernwärmeerzeugung einnehmen werden. Die aktuelle Erzeugung über Biomethan-BHKWs entwickelt sich aufgrund des Auslaufens der Förderung rückläufig. Hinzu kommen hingegen Spitzenlasterzeuger über klimaneutrale Gase.

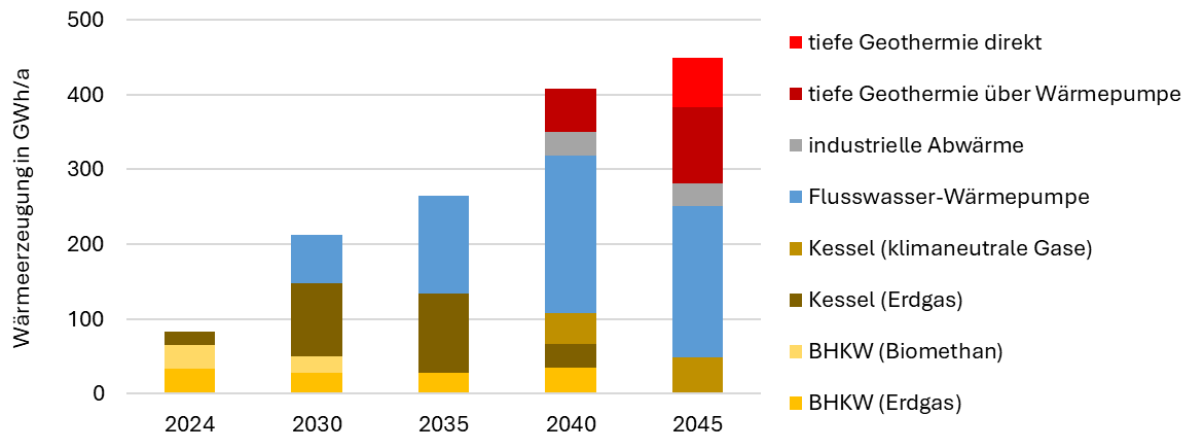


Abbildung 67: Erzeugungsmix der Fernwärme Innenstadt bis 2045

Für die meisten kleineren Netze wird angenommen, dass Biomethan-BHKWs noch bis zum Ende deren Förderdauer weiterbetrieben werden. Im Jahr 2045 wird mit rd. 80 % ein maßgeblicher Anteil der Wärmeerzeugung über Wärmepumpen realisiert werden. Hier sind insbesondere Luft-Wärmepumpen, oberflächennahe Geothermie-Wärmepumpen oder für das Netz Saarn auch weitere Flusswasser-Wärmepumpen zu untersuchen. Zur Deckung der übrigen 20 % kommen Spitzenlastkessel, welche klimaneutrale Brennstoffe oder Power-to-Heat nutzen, zum Einsatz. Für das neue Netz in Styrum ist abweichend davon auch eine direkte Nutzung von tiefer Geothermie denkbar. Der geplante Erzeugungsmix wird zur Zeit von der medl in Transformationsplänen erarbeitet.

5.3.5 Prüfgebiete

Ein Prüfgebiet ist laut § 3 WPG „ein beplantes Teilgebiet, das nicht in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach den Nummern 6, 18 oder 23 (in § 3 WPG) eingeteilt werden soll, weil die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind [...]“.

In Mülheim an der Ruhr handelt es sich hierbei zum einen um Gebiete, die aufgrund ihrer Wärmebedarfs- oder Bebauungsstruktur wahrscheinlich für Wärmenetze geeignet sind, jedoch existiert zum aktuellen Zeitpunkt keine ausreichende Planungssicherheit über mögliche Wärmequellen zur Versorgung bzw. über eine technische Machbarkeit in diesen Gebieten.

Die Anzahl der Prüfgebiete wurde im Wärmeplan für Mülheim an der Ruhr möglichst gering gehalten und verstehen sich als Prüfgebiete für zukünftige Wärmenetze. Prüfgebiete für Wasserstoffnetze sind nicht vorgesehen.

Die in Abbildung 61 aufgezeigten und in Abbildung 68 kategorisierten Prüfgebiete umfassen:

- Denkmalbereiche, in denen Fernwärme aufgrund des Denkmalschutzes eine vielversprechende und minimalinvasive Versorgungsoption für die Einzelgebäude und Gebäudeensembles darstellen könnte und die nicht unmittelbar an bestehende Fernwärmebestands- oder -ausbaugebiete angrenzen. Beispiele hierfür sind die Mausegatt-Siedlung und Heimaterde.
- Zukünftige Gewerbegebiete mit wenigen Anrainern, deren Energieversorgungskonzepte sich noch in Entwicklung oder Prüfung befinden. Beispiele hierfür sind das Gewerbegebiet Mülheim-West und der CT-Park.
- Gebiete, die an Nachbarkommunen und deren Netzgebiete angrenzen, beispielsweise an Oberhausen oder an Essen. Hier wäre eine Kooperation zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung zu prüfen.
- Weitere Gebiete mit hohen Wärmeliniedichten, die bislang nicht abschließend hinsichtlich ihrer Wärmequellenlage, (netz-)technischen Erschließbarkeit und zukünftig erzielbaren Anschlussquoten geprüft werden konnten. Diese lassen sich in Gebiete mit

vorwiegend gemischter Wohnbebauung sowie Gewerbegebiete, in denen nur wenige potenzielle Anschlussnehmer verortet sind, einteilen.

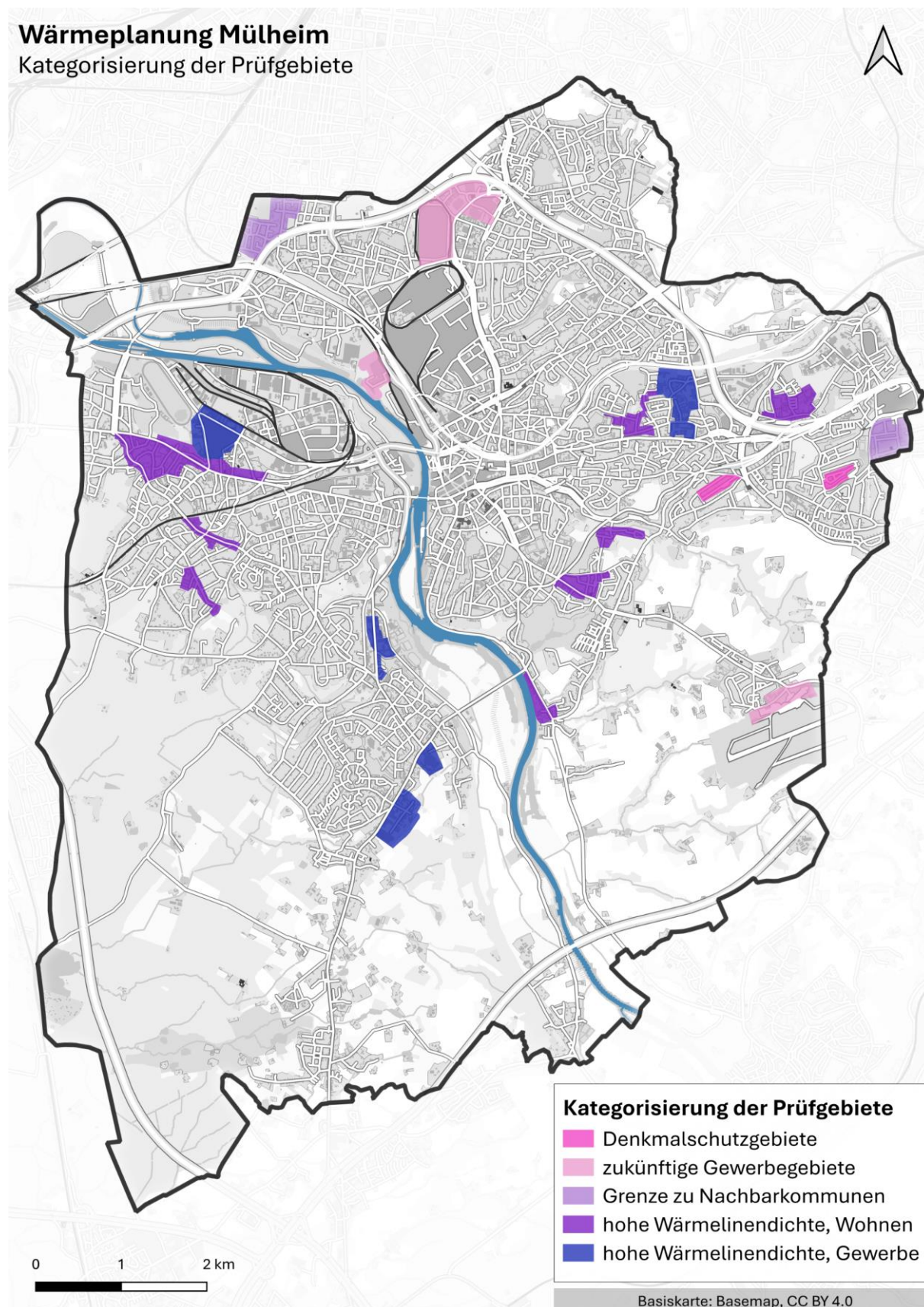


Abbildung 68: Kategorisierung der Prüfgebiete

5.3.6 Dezentrale Versorgungsgebiete

Alle Gebiete, die außerhalb der in Abbildung 61 dargestellten Wärmenetzgebiete und Prüfgebiete liegen, sind dezentrale Versorgungsgebiete. Um die Gebäude in den Prüfgebieten eindeutig bilanzieren zu können, wird für das Zielszenario angenommen, dass diese Gebiete ebenfalls dezentral versorgt werden.

In dezentralen Versorgungsgebieten wird Wärme in Zukunft nicht leitungsgebunden zur Verfügung gestellt, dennoch stehen auch hier den Hauseigentümer*innen verschiedene Technologien für zukünftige Heizungsanlagen zur Verfügung. Generell kann jede Heizungsanlage, die mit einem Anteil von mindestens 65 % Wärme aus erneuerbarer Energie betrieben wird, zur zukünftigen Versorgung eingesetzt werden. Die 65 %-Anforderung gelten aktuell für neu errichtete Gebäude und werden in Mülheim an der Ruhr ab dem 01.07.2026 ebenfalls beim Einbau von neuen Heizungen in Bestandsgebäuden und Neubauten in Baulücken verbindlich. Intakte bestehende Heizungssysteme mit einem EE-Anteil unter 65 % können auch nach Mitte 2026 weiter betrieben werden. Gemäß der Vorgabe des Wärmeplanungsgesetzes muss jedoch im Rahmen der Wärmeplanung für alle Heizungsanlagen – auch in den dezentralen Versorgungsgebieten – bis spätestens zum Jahr 2045 ein Pfad zur vollständigen treibhausgasneutralen Versorgung aufgezeigt werden.

Für das Zielszenario der Wärmeplanung wird angenommen, dass die dezentralen Versorgungsgebiete überwiegend durch eine Heizungsumstellung auf Wärmepumpen geprägt sind. Dabei spielen neben Luftwärmepumpen auch Erdwärmepumpen eine Rolle, vor allem in Bereichen mit größeren Flurstücken und ohne wasserrechtliche Einschränkungen. Weitere Bausteine können – wenn auch punktuell – der Austausch von Ölheizungen durch Pelletkessel oder Hybridlösungen sein. Da in Mülheim an der Ruhr die eingesetzten Mengen an fester Biomasse bereits heute das gesamtstädtische Potenzial an verfügbarer fester Biomasse überschreiten, wird der Zubau weiterer Heizsysteme auf Basis fester Biomasse im Zielszenario rechnerisch begrenzt.

Die Transformation der Wärmeversorgung bis 2045 ist in Abbildung 69 auf Baublockebene dargestellt. Die linke Grafik zeigt den Ausgangszustand heute, die rechte Karte das Zielszenario der Wärmeplanung. Dabei ist immer die im Baublock überwiegende Heizungsart dargestellt, d.h. in Fernwärmeausbaubereichen kann auch die dezentrale Versorgung dargestellt sein.

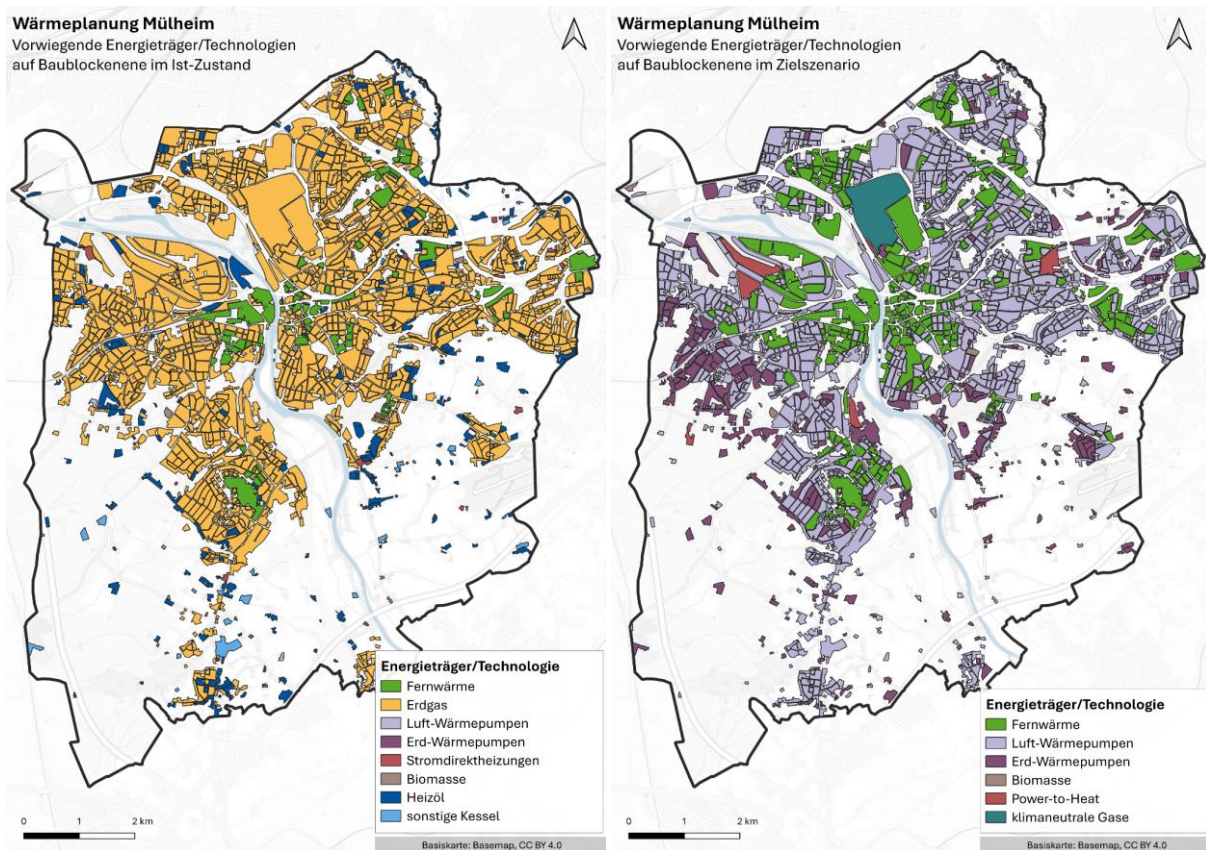


Abbildung 69: Gegenüberstellung des vorwiegenden Energieträgers auf Baublockebene, gemessen am Anteil an der Wärmebereitstellung, links: Basisjahr, rechts: Zieljahr 2045

Vor allem in den Bereichen außerhalb der Wärmenetzgebiete ist ein erheblicher Ausbau von Wärmepumpen erforderlich, während in den Bereichen rund um das bestehende Fernwärmenetz nur wenige dezentrale Lösungen hinzukommen. Ebenfalls erkennbar ist, dass Baublöcke mit überwiegender Eignung für Erdwärmepumpen, also geothermischer Wärmequelle, vorwiegend in den Randbereichen existieren, wo es größere Grundstücke gibt. Baublöcke mit hohen Prozesswärmebedarfen außerhalb der Wärmenetzgebiete fallen durch die Nutzung von Power-to-Heat oder klimaneutralen Gasen auf.

Der Ausbau der Wärmepumpen wird zu einer deutlichen Erhöhung der elektrischen Anschlussleistungen führen. Zur Ermittlung der maximalen elektrischen Wärmepumpenleistungen werden im Sinne einer Abschätzung zur sicheren Seite konservative Winter-COPs von 2,1 für Luft-Wärmepumpen und 2,6 für Erdwärmepumpen angesetzt. Die aus dem Wärmepumpenausbau resultierenden zusätzlichen Netzlasten an kalten Wintertagen sind in der folgenden Abbildung 70 dargestellt. Insgesamt ergibt sich ein in etwa linear ansteigender Strommehrbedarf für dezentrale Wärmepumpen von rd. 240 GWh/a bis 2045 sowie eine zusätzliche Netzlast von rd. 230 MW. Hinzu kommen Anschlussleistungen der zentralen, stromnetzgekoppelten Wärmeerzeuger. Dies sind im zukünftigen Innenstadtnetz insbesondere die Flusswasser- und Tiefengeothermie-Wärmepumpen. Auch in den übrigen Netzen kommen Wärmepumpen und gegebenenfalls E-Kessel zum Einsatz. Insgesamt wird die kumulierte elektrische Leistung der zentralen Erzeuger auf 40 MW abgeschätzt.

Eine weiterer Leistungszuwachs ergibt sich durch Ladestationen für Elektromobilität, deren Bewertung allerdings außerhalb der Aufgabenstellung dieser Wärmestudie liegt.

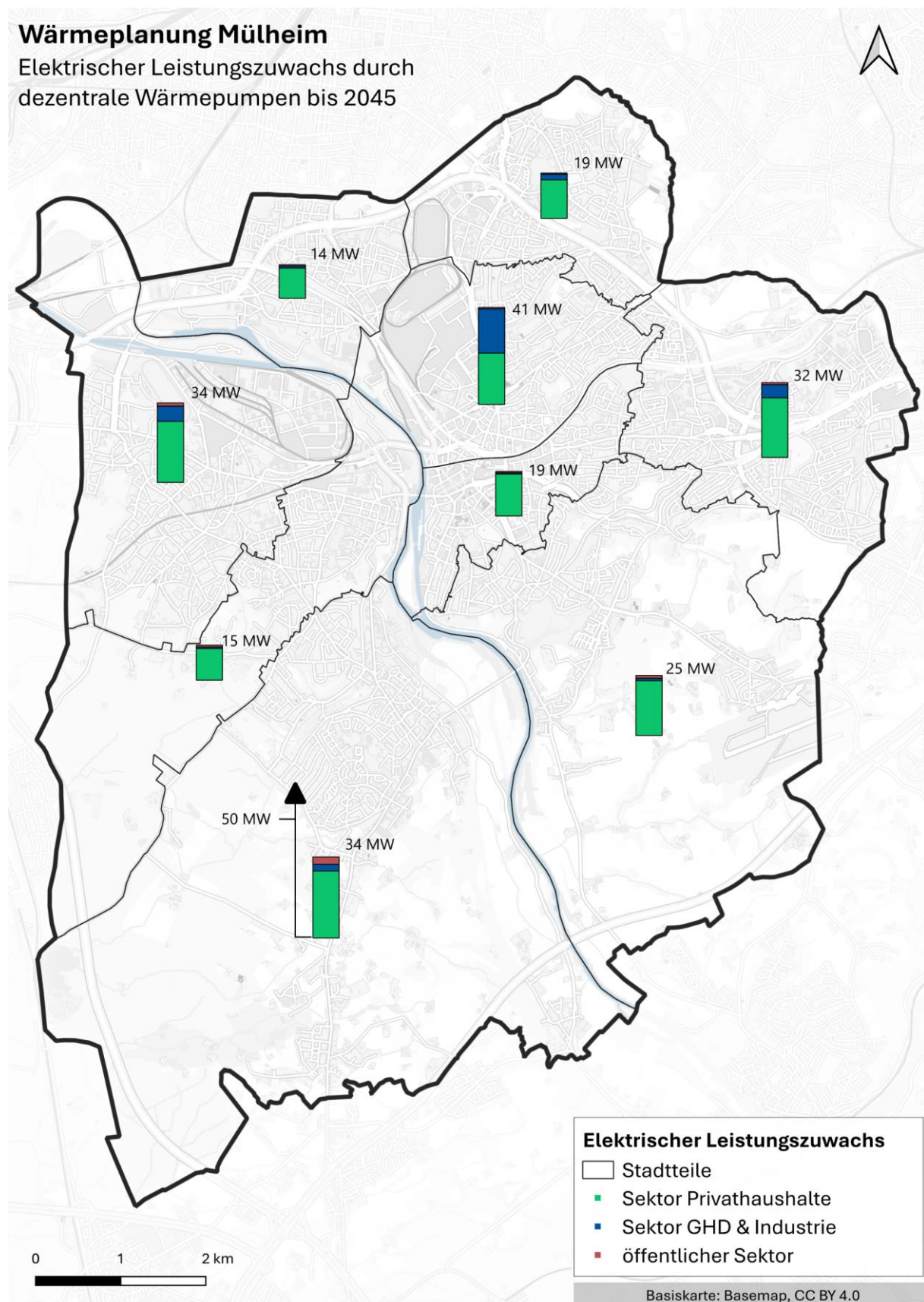


Abbildung 70: Dezentral installierte elektrische Leistungen im Jahr 2045

5.4 Entwicklung der Wärmeversorgungsarten

Die Dimension der Transformation des Wärmesystems zeigt sich auch an der Anzahl der Gebäude, die von Erdgas, Heizöl oder Flüssiggas auf Wärmepumpen oder einen Fernwärmeanschluss wechseln, wie in Abbildung 71 gezeigt. Es wurde angenommen, dass jedes Jahr in etwa gleich vielen Gebäuden das Heizungssystem gewechselt wird.

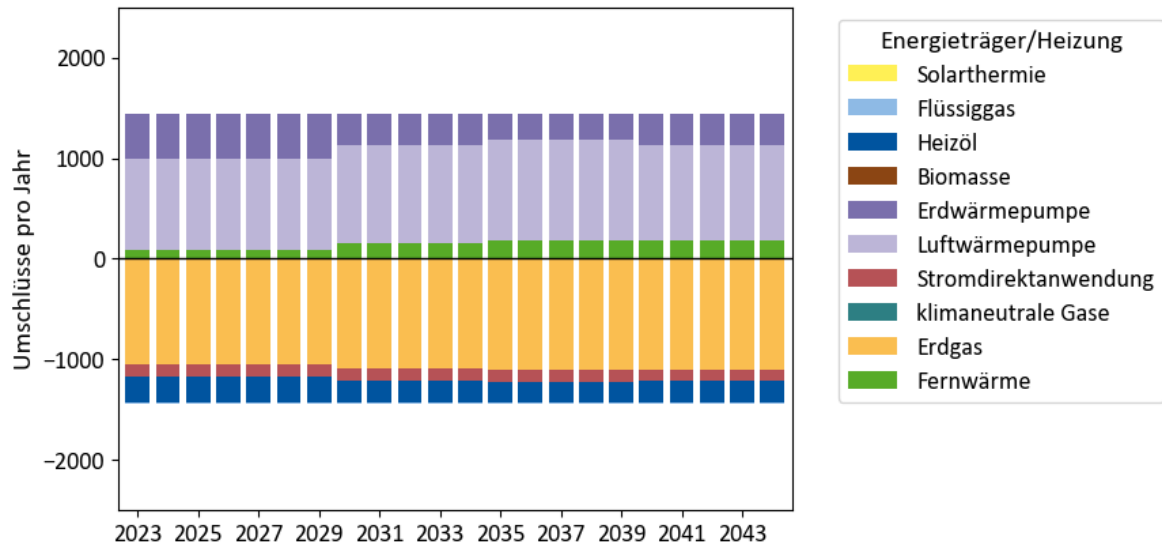


Abbildung 71: Anzahl der Heizungssystemwechsel zwischen des Stützjahren

Bis 2045 müssen rund 95 % aller Gebäude (rd. 31.000 Gebäude) eine neue Versorgungslösung bekommen. Im Mittel müssen bis zur Zielerreichung jedes Jahr über 1.500 Gebäude auf eine neue dezentrale Versorgungsart umgestellt werden und im Mittel 150 Fernwärmeanschlüsse verlegt werden. Dabei steigt die Anzahl der Fernwärmeanschlüsse über die Jahre leicht an. Dies geht mit der Annahme einher, dass zunächst größere Liegenschaften und später auch kleinere Gebäude an die Fern- und Nahwärme angeschlossen werden, solange bis die zuvor definierten Anschlussquoten erreicht sind. Aus der linken Grafik in Abbildung 72 geht hervor, dass in den letzten Jahren durchschnittlich 500 neue Zentralheizungen pro Jahr eingebaut wurden; weitere Einzelraumheizungen kamen hinzu. Diese Zahl kann als aktuelle Referenz für die Transformationsgeschwindigkeit herangezogen werden.

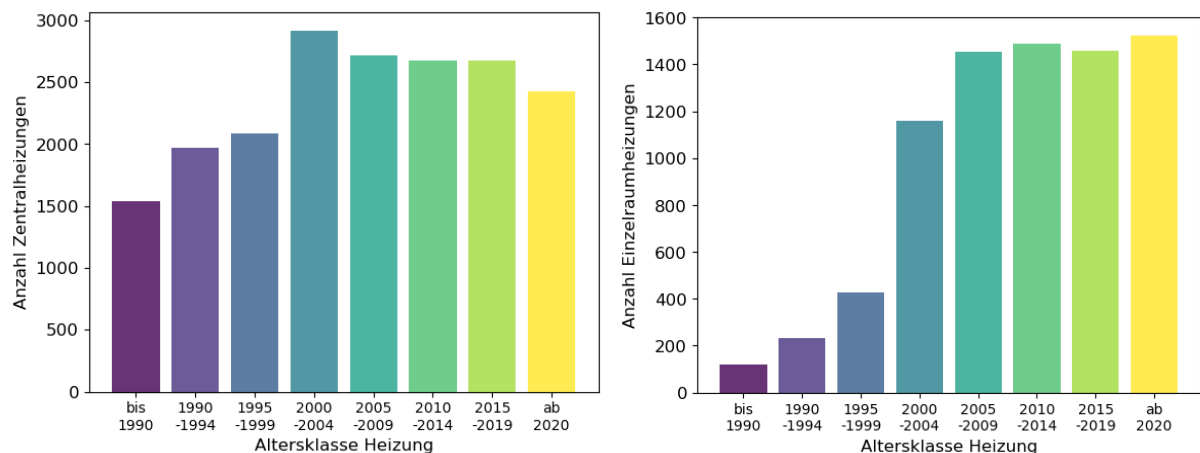


Abbildung 72: Altersklassen der fossil betriebenen Feuerstätten, links: Zentralheizungen, rechts: Einzelraumheizungen

Weiterhin geht in den meisten Fällen die Umstellung auf eine neue Versorgungslösung mit einer Erneuerung einer Heizung am Ende der Lebensdauer einher. Die Auswertung der Schornsteinfegerdaten in Abbildung 72.

zeigt, dass bis 2045 auch 87 % der fossil gefeuerten Zentralheizungen sowie 81 % der fossil betriebenen Einzelraumheizungen in Mülheim an der Ruhr ein Alter von über 25 Jahren erreicht haben werden und damit ein Austausch im Erneuerungszyklus stattfinden kann. Bis 2030 werden etwa 45 % der zentralen Gas- und Ölheizungen sowie 25 % der fossilen Einzelraumheizungen eine Nutzungsdauer von 25 Jahre oder mehr erreicht haben.

5.5 Entwicklung der Wärmebilanz

Die Entwicklung der Wärmebilanz beschreibt die Veränderung der Wärmeversorgung und des Wärmebedarfs im Zeitverlauf. Sie setzt sich aus zwei Komponenten zusammen: der Reduktion des Wärmebedarfs in den Gebäuden sowie der Transformation der Wärmeversorgung hin zu klimaneutralen Technologien.

Die Transformation der Wärmeversorgung ist in der folgenden Abbildung 73 anhand der Wärmebedarfsdeckung im Zeitverlauf dargestellt. Es sind die Beiträge der Zieltechnologien und der Wechsel weg von heute noch fossilen Heizsysteme zu erkennen, wie auch die Wärmebedarfsreduktion in Höhe von 11 %.

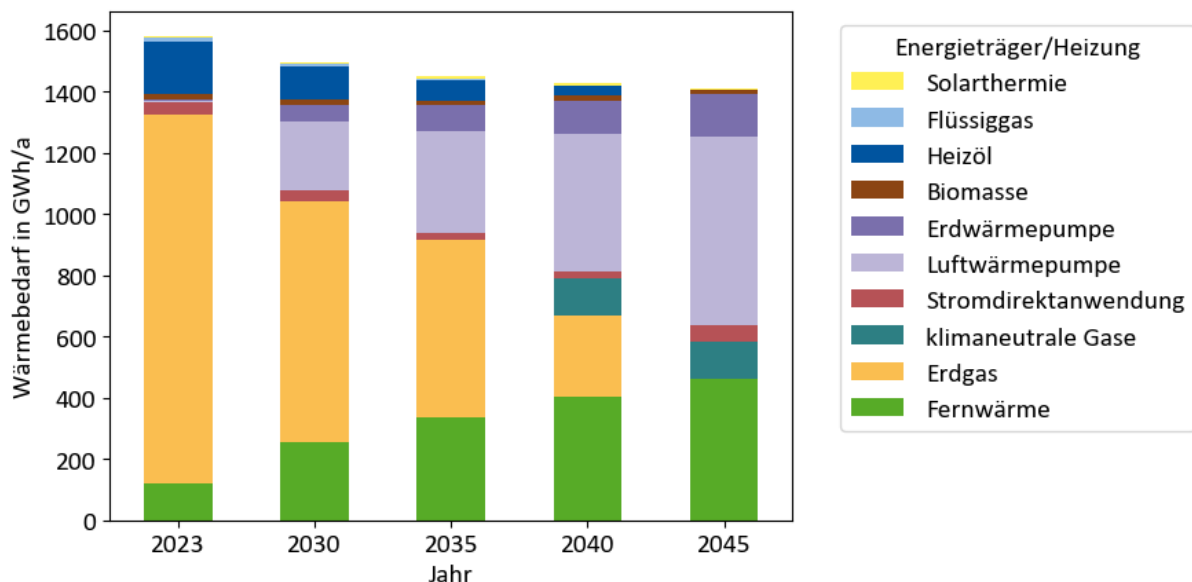


Abbildung 73: Transformation der Wärmeversorgung bis 2045

Gut zu erkennen ist zudem der Zuwachs der Fernwärmebedarfe. Relativ gesehen steigert sich der Anteil von Fernwärme am Wärmemarkt von rd. 7,5 % auf rd. 33 %. Weiterhin zeigt sich ein sukzessiver Rückgang von Erdgas, Heizöl und Flüssiggas. Deren Versorgungsanteile teilen sich größtenteils auf Wärmenetze, Luft- und Erdwärmepumpen auf. Wärmepumpenanwendungen machen im Zieljahr 2045 voraussichtlich 53 % der Deckung des Wärmebedarfes aus. Zur Deckung der industriellen und gewerblichen Prozesswärmeerzeugung wird angenommen, dass Prozesse teilweise auf Fernwärme umgestellt werden können. Andere Prozesse benötigen zukünftig Stromdirektanwendungen oder werden durch klimaneutrale Gase betrieben. Insgesamt summiert sich der Anteil an Stromdirektanwendungen auf rd. 4 % des Wärmebedarfs, der Anteil an klimaneutralen Gasen auf 9 % des Wärmebedarfs. Die in Kaminen sowie in Holzhackschnitzel- und Pelletheizungen eingesetzten Mengen an fester Biomasse überschreiten bereits heute das gesamtstädtische Potenzial an verfügbarer fester Biomasse. Aus diesem Grund wird der Zubau weiterer Heizsysteme auf Basis fester Biomasse rechnerisch begrenzt. Der Anteil von Biomasse im Jahr 2045 beträgt rd. 1 %. Schließlich wird ein ebenso kleiner Teil des Wärmebedarfs durch Solarthermie gedeckt.

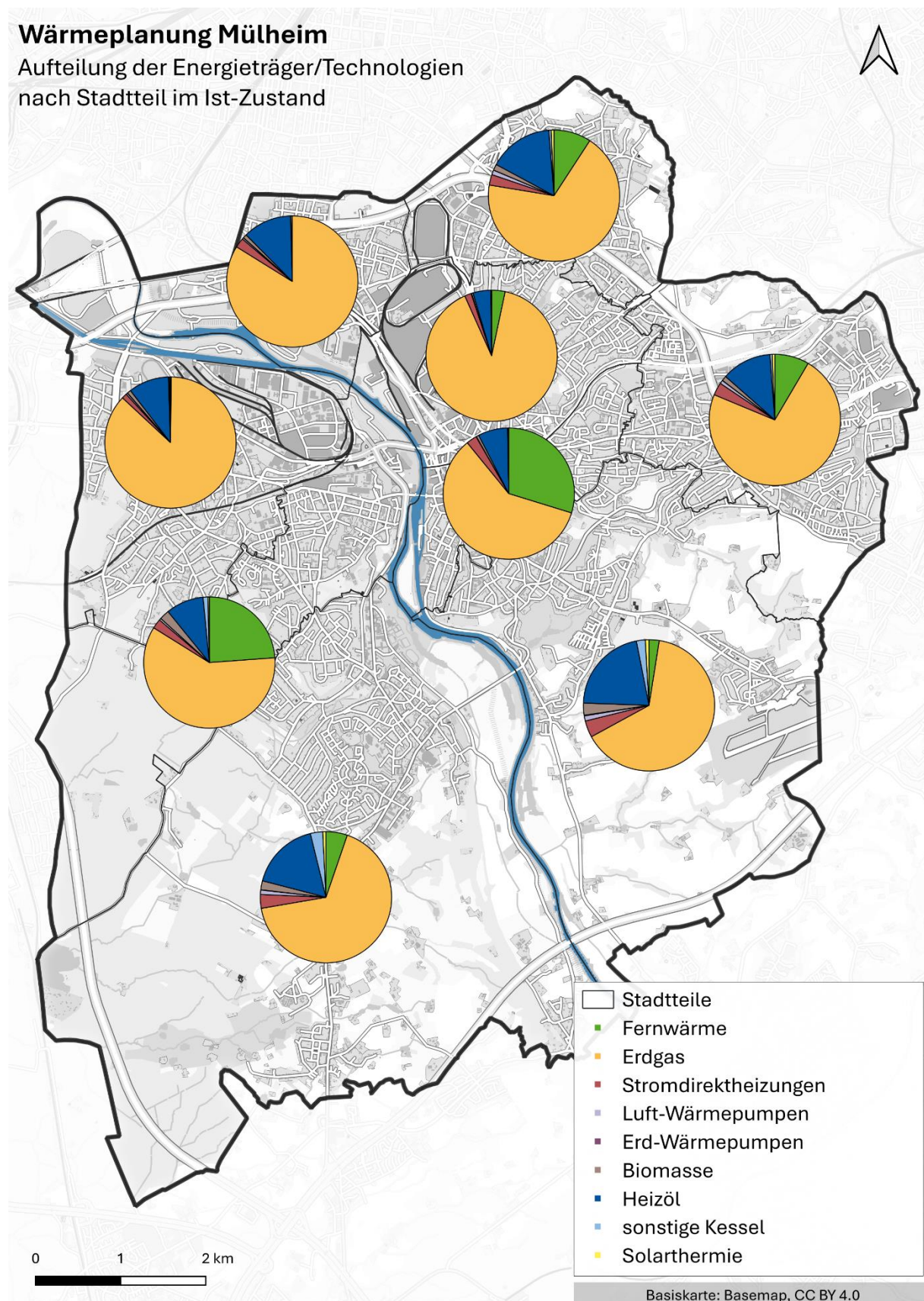


Abbildung 74: Verteilung der Wärmebereitstellung auf Stadtteilebene im Basisjahr

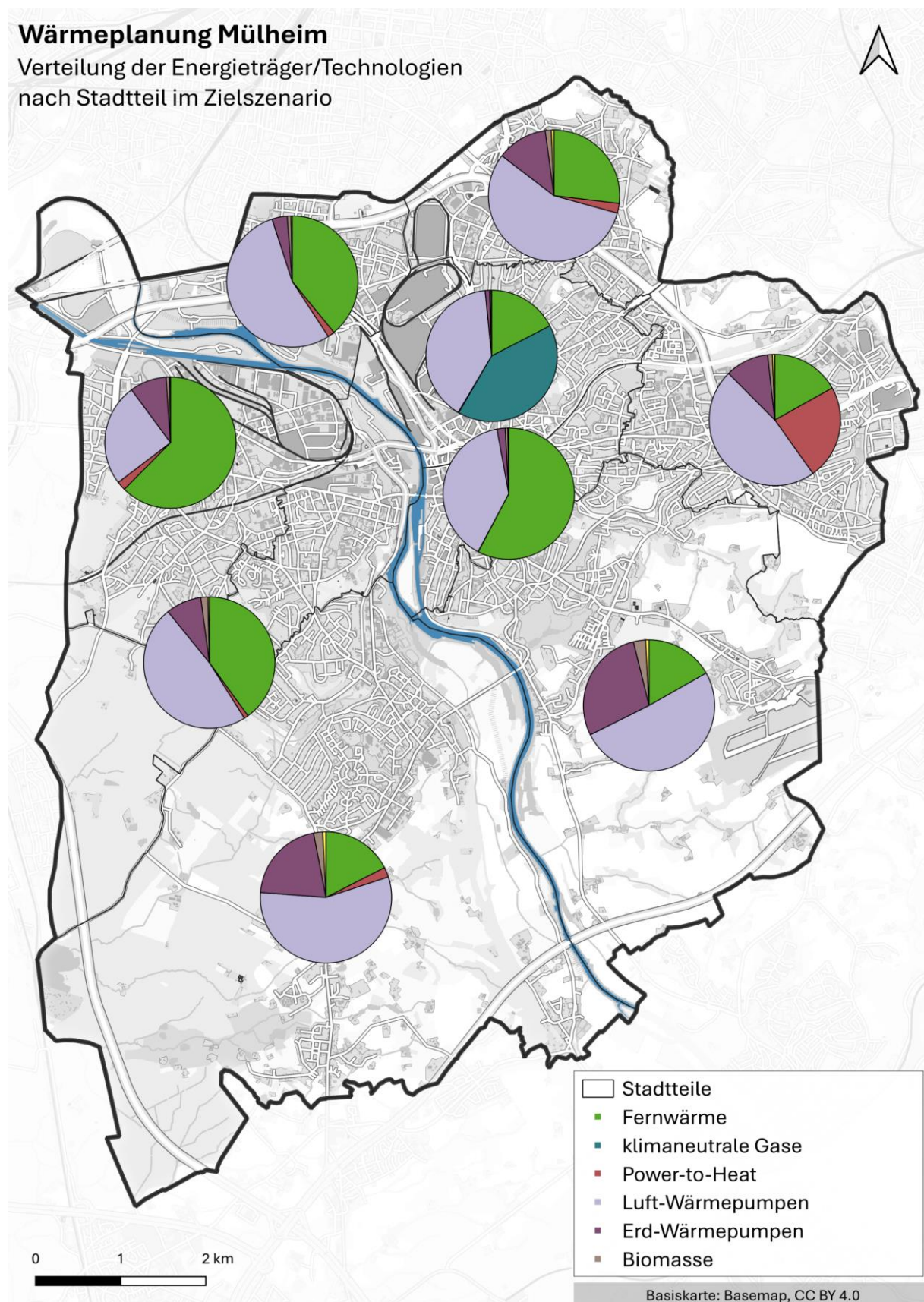


Abbildung 75: Verteilung der Wärmebereitstellung auf Stadtteilebene im Zielszenario 2045

Abbildung 74 und Abbildung 75 visualisieren die Transformation der Wärmebereitstellung auf Stadtteilebene ausgehend vom Basisjahr bis hin zum Zieljahr der Wärmeplanung 2045. In allen Stadtteilen beträgt der Fernwärme-Anteil im Zielszenario mindestens 17 %. Während die Anteile in Menden-Holthausen und Heißen am geringsten sind, werden in Altstadt I mit 58 % und in Speldorf mit 62 % über die Hälfte der Bedarfe durch Fernwärme gedeckt. In Broich und Styrum trägt Fernwärme zukünftig einen Anteil von rd. 40 % an der Deckung des Wärmebedarfes bei. Außer in Altstadt I, II und Speldorf machen Luft-Wärmepumpen den relativ gesehen größten Anteil aus. Saarn, Dümpten und Styrum kommen hier mit jeweils rd. 55 % auf die höchsten Werte. Es wird angenommen, dass Erdwärmepumpen hingegen, insbesondere dort, wo sich große Grundstücke befinden, so wie in den Stadtteilen Saarn und Menden-Holthausen, installiert werden. Deutlich erkennbar sind weiterhin Prozesswärmeanteile, welche nicht nur durch Fernwärme gedeckt werden können. Für diese werden in Heißen und weiteren Stadtteilen eine Transformation auf Power-to-Heat-Anlagen unterstellt. In Altstadt II wird hingegen für ausgewählte Prozesswärmeanwendungen von der Nutzung klimaneutraler Gase ausgegangen.

5.6 Entwicklung der Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Endenergiebilanz in Abbildung 76 zeigt den rückläufigen Energiebedarf sowie den Wechsel von Erdgas, Erdöl und Flüssiggas hin zu Wärmenetzen, Wasserstoff und Strom mit einer Reduktion des Endenergieeinsatzes auf etwa 53 % des Ausgangswertes. Der Endenergiebedarf sinkt von 1.726 GWh/a im Basisjahr auf 980 GWh/a im Jahr 2045. Hierin spielt zum einen der Rückgang des Wärmebedarfes, zum anderen aber auch der Umstieg auf effizientere Wärmeerzeuger, insbesondere Wärmepumpen. Dabei ist zu beachten, dass hinsichtlich der Bilanzierung des Endenergieeinsatzes in Wärmepumpen nur der Stromeinsatz zum Antrieb der Wärmepumpen einbezogen ist. Die ohnehin klimaneutrale Umweltwärme aus Erdreich und Umgebungsluft ist hier nicht dargestellt. Die Umweltwärme in der Fernwärme ist hingegen als Teil der Endenergie eingerechnet, sodass der Endenergiebedarf bei der Fernwärme überrepräsentiert ist.

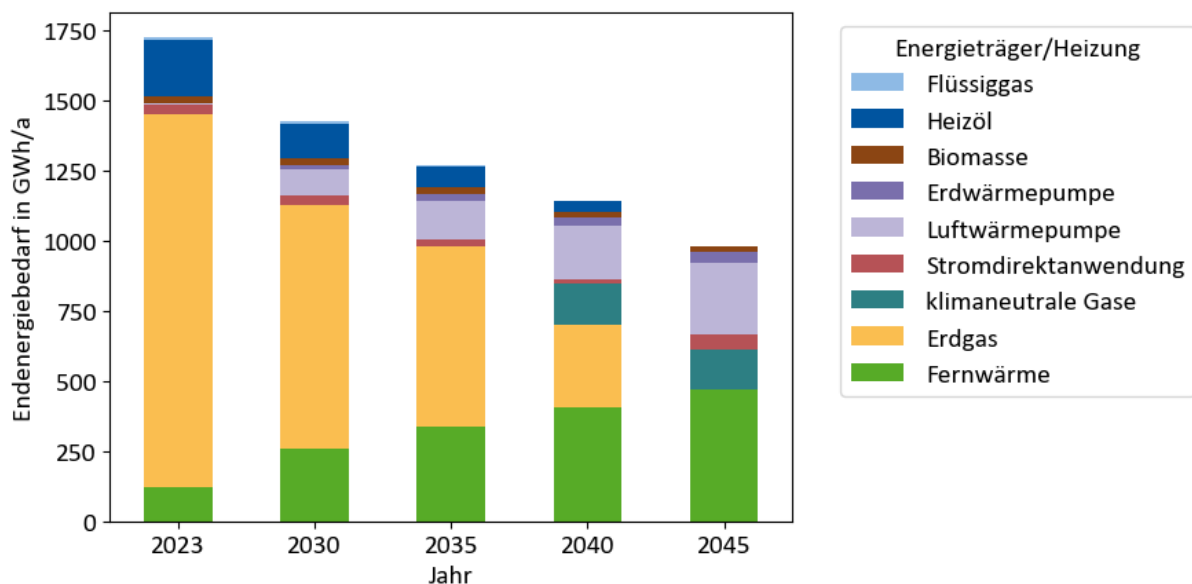


Abbildung 76: Transformation der Endenergiebedarfsdeckung bis 2045

Die Entwicklung der Treibhausgasbilanz als wichtigster Kennwert der Wärmeplanung wird in Abbildung 77 nach Energieträger bzw. Heizungstechnologie aufgeschlüsselt. Bis zum Jahr 2030 zeigt sich eine Reduktion um 23 %, bis 2040 um 71 % und bis zum Zieljahr 2045 um 95 % im Vergleich zum Basisjahr. Dass auch im Zieljahr 2045 noch geringe Restemissionen vorhanden sind, liegt an der Berechnungsmethodik für die Emissionsfaktoren sowie dem Einbezug von

Vorketten. So wird allen Energieträgern inkl. grünem Strom, Wasserstoff, Biomasse und Biogas auch in der Zielbilanz ein THG-Faktor zugewiesen, auch wenn im Zielszenario alle Einsatzmengen zur Fernwärmeerzeugung sowie zur dezentralen Erzeugung im Betrieb klimaneutral sind.

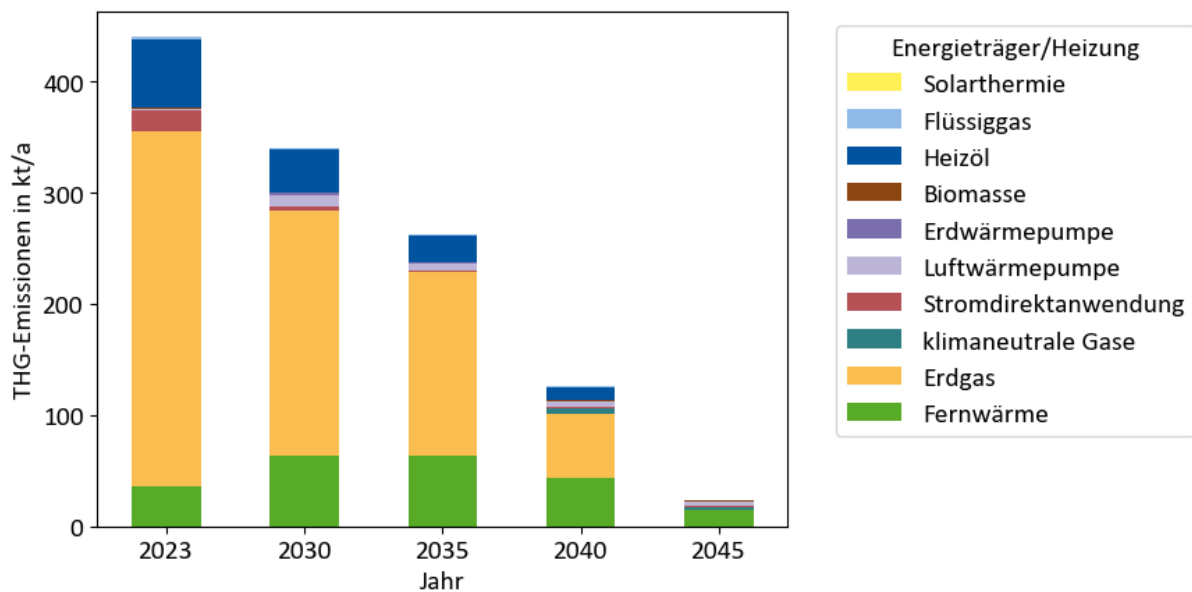


Abbildung 77: Transformation der THG-Emissionen bis 2045

5.7 Investitionsrahmen für die Wärmetransformation

Die Umsetzung der Wärmetransformation ist mit erheblichen Investitionen verbunden, sowohl im Bereich des Infrastrukturausbaus, der Gebäudesanierung wie auch der dezentralen und zentralen Technologiewechsel. Demgegenüber stehen vermiedene Ersatzkosten fossiler (Kessel-)Anlagen, vermiedene bzw. reduzierte Brennstoffeinsätze sowie Förderprogramme zur Abminderung der Umstellungskosten. Alle im folgenden genannten Investitionswerte sind bezogen auf den Preisstand 2025 und verstehen sich netto zzgl. MwSt.

Eine detaillierte und abschließende Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Handlungsfelder ist aufgrund der Vielfältigkeit und Heterogenität der Gebäudesituationen und auch wegen der unklaren zukünftigen Fördersituation bis 2045 nicht möglich. Folglich können Wärmekosten für die Zukunft ebenfalls nicht sinnvoll in diesem Rahmen prognostiziert werden, auch da diese zu großen Teilen von den zukünftigen Preisen diverser Energieträger bestimmt werden.

Gleichwohl ist aber eine Abschätzung des Investitionsvolumens möglich. Dazu sind im Technikkatalog [4] zur Wärmeplanung Eckwerte gegeben, die im Folgenden genutzt und ggf. wie beschrieben ergänzt wurden. Abbildung 78 zeigt eine Übersicht der angesetzten Investitionskosten über die thermische Leistung der Anlagen. Abbildung 78 zeigt eine Übersicht der angesetzten Investitionskosten über die thermische Leistung der Anlagen.

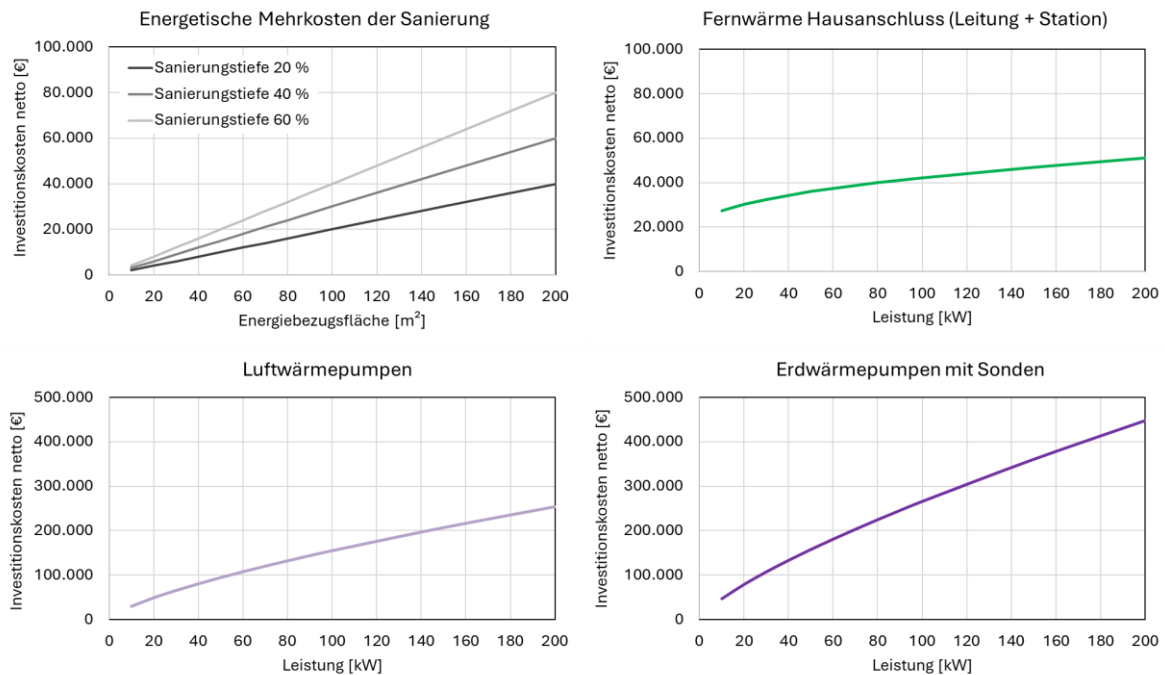


Abbildung 78: Angenommene spezifische Investitionskosten für einzelne Maßnahmen (netto, vor Förderzuschüssen)

Neben den oben gezeigten spezifischen Kostenkennzahlen gemäß Technikatalog wurde für den Fernwärmeausbau ein Kostenkennwert von 2.500 € pro Meter Trassenlänge im Stadtbereich angesetzt und für die Hausanschlussleitungen Werte von 2.000 €/m gewählt. Die gesamten Baukosten neuer Fernwärmeerzeuger wie Flusswasserwärmepumpen, Geothermieanlagen, Abwärmeauskopplung und Kessel für klimaneutrale Gase wurden anhand von Kostenkennwerten des Technologiekataloges [4] sowie Erfahrungswerten aus konkreten Planungsprojekten innerhalb des Gutachter-Konsortiums und der medl abgebildet und liegen in einer Bandbreite von 150 €/kW für Kessel bis 2.000 €/kW für spezielle Großwärmepumpen. Zusätzliche Kosten für Anbindungsleitungen, Verrohrung, Messtechnik, Speicher, etc. wurden pauschal berücksichtigt. Diese Kostenansätze sind als allgemeine, für Fernwärmeprojekte typische Kennzahlen zu verstehen und nicht als konkrete Projektkosten mit Ortsbezug.

Die Kosten für die energetische Sanierung der Gebäudehülle wurden literaturbasiert in Abhängigkeit der Sanierungstiefe, vgl. Kapitel 4.3, zwischen 100 € und 600 € pro Quadratmeter Energiebezugsfläche angesetzt [24].

Für das Zielszenario ergibt sich ein rechnerisches Investitionsvolumen von rd. 2.491 Mio. € bis 2045. Dieses umfasst die wesentlichen Bausteine der Wärmewende, nämlich die energetischen Mehrkosten der Gebäudesanierung, die Umstellung von Gas- und Ölheizungen auf Wärmepumpen sowie den Aus- und Umbau der Fernwärme. Es ist zu beachten, dass hier ausschließlich die Investitionen dargestellt sind. Zukünftige Energiekosten für den Betrieb der Anlagen sowie Energiekosteneinsparungen durch Sanierung wurden nicht einberechnet.

Den Aufwendungen gegenüber stehen Einsparungen im konventionellen Anlagenbau von rd. 488 Mio. € durch Wegfall der Ersatzinvestitionen in Gas- und Heizölkessel sowie der vermiedene Reinvest in fossile Fernwärmeerzeuger von 40 Mio. €. Zudem fällt ein Großteil der Maßnahmenfelder unter die Fördermechanismen der Bundesförderprogramme BEW und BEG und kann nach derzeitigem Stand mit 30 % - 50 % Investitionszuschuss gefördert werden.

Eine überschlägige Aufteilung auf den Zeitrahmen bis 2045 und die 174.000 Einwohner*innen Mülheims führt bei Berücksichtigung von im Mittel 30 % Investitionszuschüssen auf einen Investitionsanteil von rd. 33 € je Einwohner*in und Monat. Diese Kenngröße dient lediglich der Einordnung der großen Investitionssumme. Sie ist nicht als Kostenbelastung jedes einzelnen zu

verstehen, da es, z.B. durch Sanierung, auch Einsparungen in den Betriebskosten gibt und auch nicht alle Investitionen direkt oder indirekt durch die Bürgerschaft getätigt werden müssen.

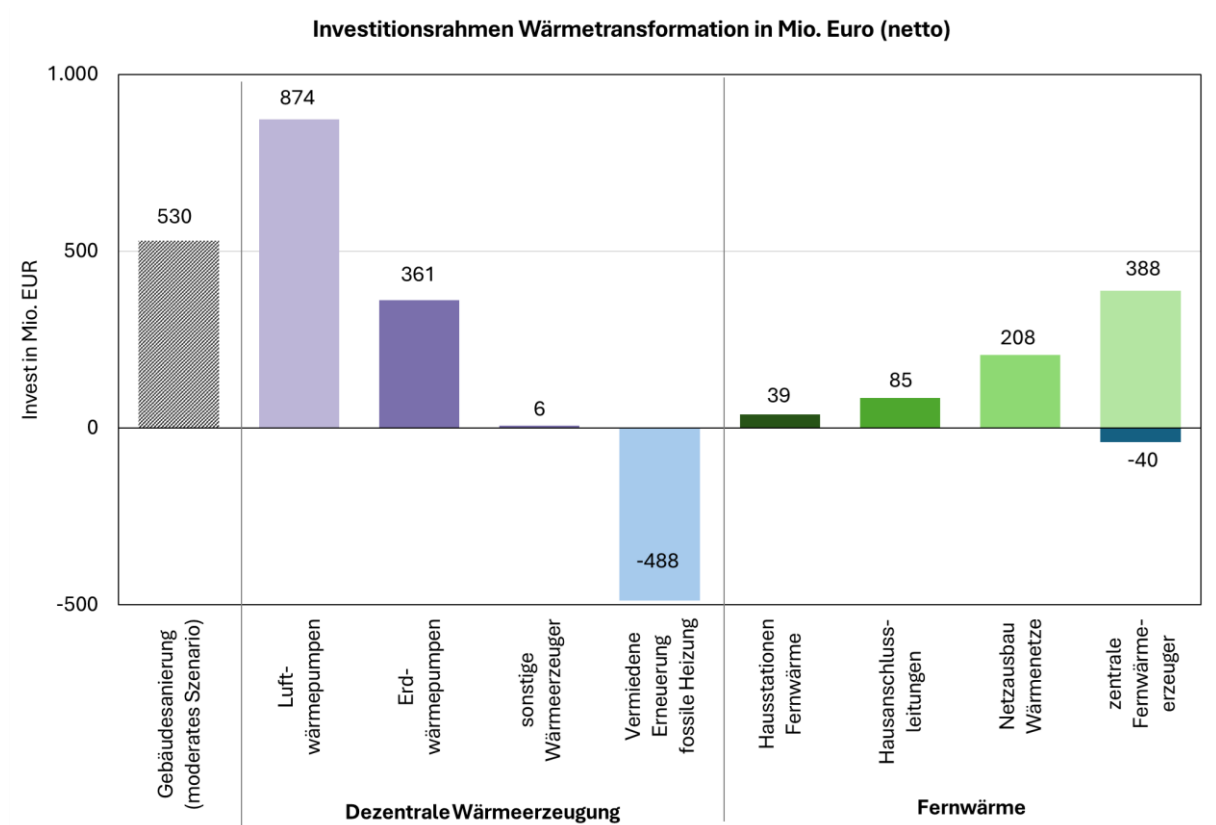


Abbildung 79: Abschätzung des Investitionsrahmens (netto) der Wärmewende in Mülheim an der Ruhr

Die Aufteilung der Investitionen lt. Abbildung 79 zeigt weiterhin, dass das Investitionsvolumen für die dezentrale Heizungsumstellung auf Wärmepumpen mit 1.241 Mio. € bzw. 50 % den größten Anteil ausmacht. Auf alle mit dem zentralen Fernwärmeaus- und -umbau verbundenen Bestandteile entfallen rd. 720 Mio. € bzw. 29 % der Investitionen. Die Sanierung von Gebäuden macht in Mülheim mit 530 Mio. € rd. 21 % der Investitionen aus und trägt dabei jedoch nur 14 % zur Zielerreichung Treibhausgasneutralität bei.

5.8 Indikatoren der Wärmewende

Zur quantitativen Bemessung des Fortschritts der Wärmewende und der damit verbundenen Erreichung des Zielszenarios werden an dieser Stelle Indikatoren definiert, welche als zukünftige Zielwerte herangezogen werden können.

Die kontinuierliche Ermittlung der Indikatoren wird zum einem im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans erfolgen. So schreibt das Wärmeplanungsgesetz in §25 vor, dass der Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen und der Fortschritt zu überwachen ist. Zusätzlich sowie zwischenzeitlich wird empfohlen, kontinuierlich Daten der Versorger, der Schornsteinfeger sowie ggf. Zensusdaten zum Update der Indikatoren heranzuziehen.

Tabelle 26: Indikatoren der Wärmewende

Kategorie	Indikator	Referenzwert	Zielwert
Anteile der Energieträger am Wärmebedarf	Anteil Fernwärme	7,5 %	33,3 %
	Anteil Erdgas	76,3 %	0 %
	Anteil Heizöl + Flüssiggas	11,6 %	0 %
	Anteil Strom (inkl. WP)	2,9 %	56,6 %
	Anteil Biomasse	1,2 %	1,1 %
Anteile der Energieträger am Endenergiebedarf	Anteil Fernwärme	7,0 %	33,7 %
	Anteil Erdgas	77,0 %	0 %
	Anteil Heizöl + Flüssiggas	12,1 %	0 %
	Anteil Strom	2,4 %	24,1 %
	Anteil Biomasse	1,5 %	1,4 %
Transformation der Versorgungsstruktur (* als Hauptenergieträger)	Adressen mit FW *	1.248	~ 5.000
	Adressen mit Erdgas *	25.887	0
	Adressen mit Strom *	2.471	~ 29.800
	Adressen mit Heizöl + Flüssiggas *	5.285	0
	Adressen mit Holz *	130	~ 130
	neue FW-Anschlüsse	keine Referenz	~ 150 Anschlüsse / Jahr
	neue Wärmepumpen	~ 150 WP / Jahr	~ 1.350 WP / Jahr
Energieeinsparungen	Reduktion des Wärmebedarfs im Vergleich zur Referenz	-	14 %
	Reduktion des Raumwärmebedarfs durch Sanierung im Vergleich zur Referenz	-	8 %
	Zu sanierende Gebäude (Vollsanierungsäquivalente)	-	~ 5.500 Gebäude / Jahr
	zusätzlicher Wärmebedarf durch Neubauten	0 GWh/a	51 GWh/a
Emissionen	Treibhausgasausstoß im Wärmesektor	420.901 t/a	23.000 t/a

6 Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen

Mülheim an der Ruhr muss gemäß aktuellem GEG bis spätestens 2045 mit Wärme ausschließlich aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme versorgt werden. Das Zielszenario (siehe Kapitel 5) hat eindrücklich dargestellt, dass es hierfür den Ausbau erneuerbarer Energien, die Verbesserung von Energieeffizienz sowie eine sukzessive Umstellung auf CO₂-arme Wärmequellen braucht – und das sowohl in privaten Haushalten als auch in Unternehmen und öffentlichen Gebäuden. Die Zielerreichung stellt eine Herausforderung dar, der in diesem Wärmeplan mit einer Umsetzungsstrategie begegnet wird.

Eine Strategie beschreibt den Weg zum Erreichen eines Ziels. Die Umsetzungsstrategie für Mülheim an der Ruhr beschreibt Wege, wie die Stadt einen wesentlichen Beitrag auf dem Pfad zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 leisten kann. Die Umsetzungsstrategie wird durch Maßnahmen beschrieben, die im Einflussbereich der Stadt Mülheim an der Ruhr liegen (siehe Kapitel 1.1) und sich als Teil der Strategie in entsprechende Strategiefelder einordnen lassen (siehe Kapitel 1.2).

6.1 Die Rolle des kommunalen Einflussbereiches

Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung gibt es drei Entscheidungsebenen, auf denen die jeweiligen Akteur*innen zusammenwirken müssen. Hier werden konkrete Entscheidungen getroffen und der Handlungsrahmen bestimmt. Die Entscheidungen wirken dabei auf den jeweiligen Ebenen hemmend oder fördernd. Jede Ebene ist notwendig, keine kann die andere ersetzen und nur im Zusammenspiel aller Ebenen kann das Ziel erreicht werden.

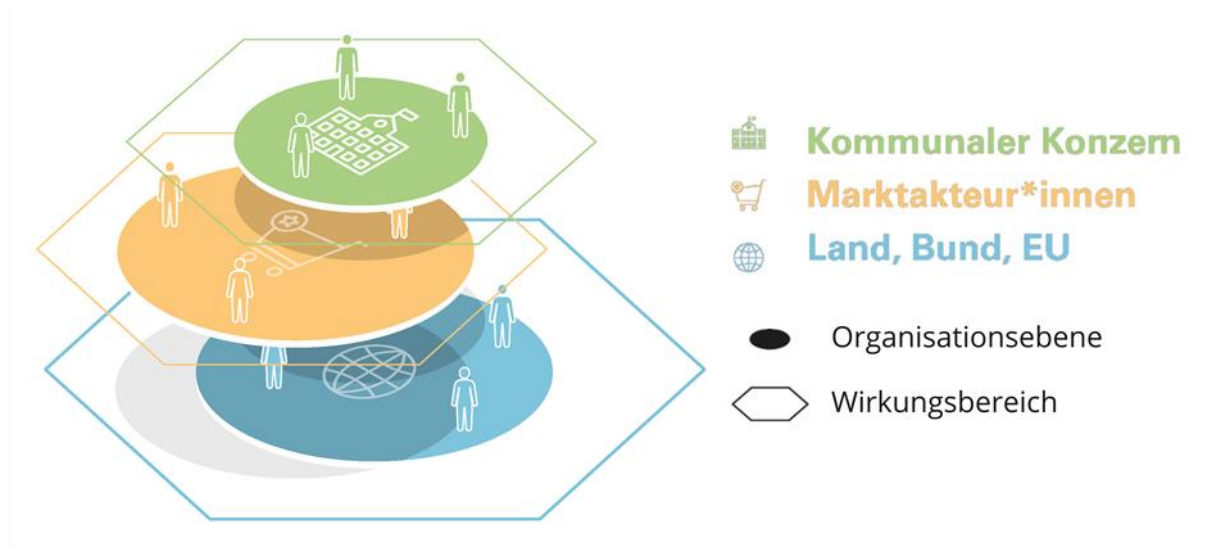


Abbildung 80: Mehrebenen Betrachtung der Akteur*innen (Grafik: Bodo Wirtz)

Entscheidungsebene Land, Bund, EU: Die Europäische Union, der Bund und das Land Nordrhein-Westfalen schaffen durch die Gesetzgebung und entsprechende Anreize (Förderungen) den übergeordneten Rahmen.

Entscheidungsebene Marktakteur*innen: Zu den Marktakteur*innen zählen die Mülheimer Bürger*innen sowie Unternehmen. Die Bürger*innen beeinflussen durch ihr Verhalten als Konsument*innen und durch ihr Engagement das politische Handeln der Stadt. Es kommt aber auch auf die Marktakteur*innen an – klimaschonendes Heizen ist eine wesentliche Voraussetzung, um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung zu erreichen.

Entscheidungsebene Stadt Mülheim an der Ruhr: Die Stadt Mülheim an der Ruhr ist Vorbild, stellt die Versorgung eigener Gebäude auf CO₂-arme Wärmequellen um und schafft gute Rahmenbedingungen für die Bürger*innen und Unternehmen. Entscheidungen kann die Stadt

Mülheim an der Ruhr z.B. in Bezug auf die energetische Optimierung der eigenen Liegenschaften und Anlagen oder die Transformation der eigenen Infrastruktur (Straßen, Leitungen etc.) treffen. Hier hat die Stadt Mülheim an der Ruhr mit ihren städtischen Eigenbetrieben und Unternehmen eine umfassende Entscheidungsebene.

Einflussmöglichkeiten der Stadt Mülheim an der Ruhr mit ihren Töchtern

Bei den Einflussmöglichkeiten der Stadt Mülheim an der Ruhr werden direkte und indirekte Einflussmöglichkeiten (inklusive städtischer Töchter) unterschieden.

Direkte Einflussmöglichkeiten bezeichnen den direkten und unmittelbaren Einfluss der Stadt Mülheim an der Ruhr auf die Umsetzung von Maßnahmen (v.a. von Dritten). Zum direkten Einflussbereich zählen z.B. verbindliche energetische Standards, Festsetzungen in Bebauungsplänen, spezifische Förderprogramme mit einer direkten Kopplung an nachgewiesenen Emissionsminderungen oder die Sanierung der eigenen Liegenschaften. Diese Einflussmöglichkeiten führen mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor.

Indirekte Einflussmöglichkeiten bezeichnen die Entfaltung einer mittelbaren Wirkung, indem Maßnahmen von Marktakteur*innen (Unternehmen, Bürger*innen, Zivilgesellschaft) initiiert oder unterstützt werden. Sie bergen eine begründete Wahrscheinlichkeit zur Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor, sind jedoch insgesamt von der Umsetzung Dritter (Unternehmen, Bürger*innen, Zivilgesellschaft) abhängig.

Um eine klimaneutrale Wärmeversorgung Mülheims zu erreichen, sind umfassende Transformationen erforderlich. Das Einflusspotenzial der Stadt Mülheim an der Ruhr wird nicht ausreichen, die klimaneutrale Wärmeversorgung allein herzustellen. Das setzt ein gemeinsames Handeln aller Akteursgruppen in Mülheim an der Ruhr sowie optimale Rahmenbedingungen für das Handeln voraus. Verschiedene Faktoren, wie gesetzliche Regelungen und das aktuelle Marktgeschehen, wirken neben den Aktivitäten der Stadt Mülheim ebenfalls auf die Entscheidungen der Akteursgruppen ein.

In diesem Kontext definiert ein Projekt des Umweltbundesamtes unter Beteiligung des ifeu kommunale Einflussbereiche³, an denen sich die Maßnahmen der Umsetzungsstrategie orientieren:

- **Einfluss durch Verbrauch und Vorbildfunktion** – Die Stadt Mülheim an der Ruhr hat die volle Entscheidungshoheit und direkten Einfluss auf die durch die Wärmeversorgung entstehende Höhe der Emissionen, indem sie den Verbrauch beeinflusst.
- **Einfluss durch Versorgung und Angebote** – Die Stadt Mülheim an der Ruhr bzw. die medl GmbH als städtisches Unternehmen stellt geeignete Infrastrukturen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zur Verfügung.
- **Einfluss durch Planung und Regulierung** – die Stadt Mülheim an der Ruhr hat Planungs- und Entscheidungshoheiten, mit denen sie regulierend Einfluss nehmen kann. Die wichtigsten Regulierungsinstrumente liegen in der Bauleitplanung.
- **Einfluss durch Beratung und Motivation** – Nicht zuletzt kann und muss die Stadt Mülheim an der Ruhr zum klimaschonenden Handeln motivieren. Information, Transparenz, Teilhabe und auch finanzielle Anreize fördern die Motivation der Zielgruppen.

³ Diese Darstellung des kommunalen Einflussbereichs orientiert sich an den Rollen einer Kommune im Klimaschutz, die dem Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ des ifeu und ifeu aus dem Jahr 2023 entstammt. Der Praxisleitfaden steht öffentlich zur Verfügung unter https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2023/03/Praxisleitfaden_2023_gesamt-1.pdf

Die Maßnahmen der Umsetzungsstrategie beziehen sich folglich auf den direkten oder indirekten Einflussbereich der Stadt Mülheim an der Ruhr. Das bedeutet, dass die empfohlenen Maßnahmen nur von der Stadt Mülheim an der Ruhr selbst oder unter Einbezug von städtischen Töchtern und Beteiligungen umgesetzt werden können.

Marktteilnehmer*innen wie Bürger*innen, Unternehmen, Wohnungswirtschaft oder Handwerk stellen umsetzungsrelevante Akteur*innen dar, die als Zielgruppe definiert werden können, nicht jedoch als für die Umsetzung verantwortlich.

6.2 Wärmeplanung im Kontext des Klimaschutzes

Die Wärmeplanung ist kein isolierter Prozess, sondern erfolgt im Kontext vieler städtischer Planungen und Aktivitäten. In Anbetracht des klaren Auftrags der Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung gibt es insbesondere viele Schnittstellen zum Klimaschutz. Der Gebäudesektor bzw. die Wärmeerzeugung stellt ein zentrales Handlungsfeld im Kontext der Klimaschutzaktivitäten dar und hat einen großen Anteil an den heutigen Treibhausgasemissionen. Während die erneuerbare Stromerzeugung in den letzten Jahren deutlich gewachsen ist und somit Treibhausgasemissionen einspart, steht die Entwicklung zur Klimaneutralität bei der Wärmeerzeugung noch eher am Anfang.

Im Jahr 2023 hat der Rat der Stadt Mülheim das aktuelle integrierte Klimaschutzkonzept beschlossen, das die Arbeitsgrundlage für die Klimaschutzaktivitäten der Stadt bildet. Die Wärmeplanung wird in dem Konzept mit einem Handlungsfeld, das insgesamt sechs Maßnahmen umfasst adressiert. Zusätzlich gibt es in anderen Handlungsfeldern weitere Maßnahmen, die die Wärmewende betreffen.

Folgende Maßnahmen werden im Handlungsfeld Wärmeplanung aufgestellt:

- WP 1 - Erschließung der Potenzialflächen von nachhaltigen Wärmequellen
- WP 2 - Fortführung der Quartierssanierungen
- WP 3 - Fortführung und Ausbau der Ausbildungsinitiative im Handwerk
- WP 4 - Fortschreibung und Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung
- WP 5 - Ausbau der Kooperation der Nachbarstädte
- WP 6 - Berücksichtigen von Klimaschutzmaßnahmen in B-Plänen -insbesondere im Bereich der Energieversorgung

Die Maßnahmen adressieren nicht nur die Erstellung der Wärmeplanung, sondern setzen bereits erste Impulse zur Realisierung der Wärmewende in Mülheim an der Ruhr. Die Erschließung der Potenzialflächen ist in erster Linie auf die Wärmeerzeugung für die Wärmenetze ausgerichtet, inkludiert aber auch die Anlagen für die dezentrale Versorgung. Mit Hilfe der Durchführung von Quartierssanierungen soll die Sanierungsrate in Mülheim erhöht und somit der Wärmebedarf gesenkt werden. Schrittweise werden Quartiere ausgewählt, für die ein integriertes Quartierskonzept erarbeitet und Beratungsangebote konzipiert werden. Mit der Ausbildungsinitiative im Handwerk wird der Fachkräftemangel adressiert, der zum Flaschenhals der Wärmewende werden könnte. Junge Menschen sollen dafür begeistert werden, eine Ausbildung im Handwerk anzutreten. In Bezug auf die Wärmeplanung wird betont, dass eine kontinuierliche Pflege, Fortschreibung und Umsetzung für die Zielerreichung der Klimaneutralität erforderlich sind. Durch die Kooperation mit den Nachbarstädten soll sichergestellt werden, dass Synergien bei der Umstellung auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung genutzt und Potenziale effektiv ausgeschöpft werden können. Dabei kann die Untersuchung insbesondere im Ruhrgebiet nicht an der Stadtgrenze haltmachen. Mit B-Plänen können Voraussetzungen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung geschaffen werden, etwa indem Flächen für erneuerbare Wärmeerzeugung vorgehalten werden, Wärmenetze gefördert werden oder Energieeffizienzstandards festgelegt werden.

Im Handlungsfeld Erneuerbare Energien stehen folgende Maßnahmen in Wechselwirkung mit der Wärmeplanung:

- EE 4a - Ausbau Energieberatung für Bürger*innen
- EE 4b - Ausbau Energieberatung für Unternehmen

Die Beratungsangebote zielen sowohl auf den Ausbau erneuerbarer Energien als auch auf Maßnahmen zur Energieeinsparung ab. Unternehmen und private Hauseigentümer*innen sollen auf diese Weise motiviert und bei der Umsetzung von entsprechenden Maßnahmen unterstützt werden.

Im Handlungsfeld Vorbildfunktion Stadtverwaltung wird mit der Maßnahme VS2-Sanierungsfahrplan kommunaler Liegenschaften mit der Priorisierung der Energie- und CO₂-Einsparung der Wärmebedarf in den kommunalen Liegenschaften adressiert. Es soll ein am Klimaschutz orientierter Sanierungsfahrplan erstellt werden, der auf die Reduktion des Energieverbrauchs und die Versorgung mittels erneuerbarer Energien abzielt, um die Treibhausgasemissionen des kommunalen Gebäudebestands zu reduzieren. Das neue Sanierungskonzept soll die Aufstellung von einzelnen Energieberichten pro Gebäude mit einem Vergleich von Verbrauchsdaten mit bundesweiten Kennwerten, Analyse des CO₂- und Endenergieeinsparpotenzials der Gebäude, Aufstellung von Modernisierungs- und Sanierungsoptionen sowie Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der vorgeschlagenen Maßnahmen umfassen.

Mit der Wärmeplanung wird die Arbeitsgrundlage für das Handlungsfeld der Wärmewende nun ergänzt und weiter konkretisiert. Die Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes werden dadurch nicht ersetzt, sondern laufen parallel zur Wärmeplanung weiter.

6.3 Strategiefelder

Die Maßnahmen werden verschiedenen Strategiefeldern zugeordnet, mit denen ein ganzheitlicher und übergeordneter Blick auf die Umsetzungsstrategie ermöglicht wird. Der Wärmeplan für Mülheim an der Ruhr orientiert sich an den Strategiefeldern, die das LANUK NRW für die Datenübermittlung im Rahmen der Überprüfung der Wärmepläne definiert hat.

6.3.1 Wärmeplanung als Prozess

Die Wärmeplanung ist kein einmaliges Projekt, sondern ein kontinuierlicher kommunaler Entwicklungsprozess. Sie bildet den strategischen Rahmen, um die Wärmeversorgung Mülheims langfristig klimaneutral, sicher und bezahlbar zu gestalten. Dieses Strategiefeld beschreibt, wie die Stadt Mülheim an der Ruhr den Umsetzungs- und Fortschreibungsprozess der Wärmeplanung organisiert. Es gilt insbesondere in den ersten Jahren der Umsetzung, die passenden Rahmenbedingungen zu schaffen und Prozesse zu etablieren, um die künftigen Aufgaben, die sich aus den Erfordernissen der Umstellung der Wärmeversorgung ergeben, möglichst effizient zu bewältigen.

Wesentliche Elemente sind der Aufbau geeigneter organisatorischer Strukturen, die Einbindung relevanter Akteure sowie die Verankerung der Wärmeplanung in Entscheidungsprozesse der Stadt Mülheim an der Ruhr. Ziel ist es, die Wärmeplanung als lernenden Prozess zu etablieren, der regelmäßig fortgeschrieben und an neue Erkenntnisse, technologische Entwicklungen und gesetzliche Rahmenbedingungen angepasst wird.

Die wesentlichen Ressourcen für die Umsetzungs koordinierung dieser Aufgaben wurden bereits durch die im Frühjahr 2025 eingerichtete Koordinierungsstelle Wärmeplanung, angesiedelt im Dezernat VI „Umwelt, Klima, Bauen, Stadtplanung und Wirtschaftsförderung“ geschaffen. Die Stelle steht im engen Austausch mit den Versorgungsunternehmen medl GmbH und Westnetz GmbH und fungiert zudem in Fragen und Themen rund um die Wärmeplanung als Anlaufstelle für Verwaltung, Politik, Bürger*innen, Unternehmen und die Wohnungswirtschaft.

Das Strategiefeld ist eng mit der Verstetigungsstrategie und dem Controlling-Konzept verwoben.

6.3.2 Energieeffizienz und energetische Sanierung

Die effizienteste Energie ist die, die gar nicht erst verbraucht wird. Insofern fokussiert dieses Strategiefeld die Reduktion des Wärmebedarfs durch Steigerung der Energieeffizienz und energetische Sanierung im Gebäudebestand. Grundsätzlich gehören hierzu Maßnahmen wie die Dämmung von Gebäudehüllen, die Erneuerung von Fenstern, die Optimierung von Heizungsanlagen sowie der Einsatz effizienter Gebäudetechnik und erneuerbarer Energien.

In diesem Bereich kann die Stadt Mülheim an der Ruhr insbesondere durch Information, Beratung und Vorbildwirkung wirken: etwa durch Energieberatungsangebote, die Aktivierung lokaler Handwerksbetriebe oder durch die Sanierung eigener Liegenschaften. Ziel ist es, den Wärmebedarf systematisch zu senken, um den künftigen Ausbau erneuerbarer Wärmequellen und Wärmenetze wirtschaftlicher und technisch machbarer zu gestalten.

Der Wärmeplan für Mülheim an der Ruhr benennt keine eigenen Maßnahmen im Strategiefeld Energieeffizienz und energetische Sanierung, sondern greift das Integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Mülheim an der Ruhr auf, das entsprechende Aktivitäten umfasst. Die Effizienzsteigerung und Energiebedarfsreduktion in privaten Haushalten und Unternehmen wird im Strategiefeld Begleitende Prozesse thematisiert. Weiterhin ist das Strategiefeld eng mit der Kommunikationsstrategie verwoben.

6.3.3 Wärmenetz und Infrastruktur

Wärmenetze bilden ein wesentliches Rückgrat der klimaneutralen Wärmeversorgung, insbesondere in dicht besiedelten Gebieten. Darüber hinaus wird das Stromnetz eine immer größere Rolle in der Wärmeversorgung einnehmen, sodass auch neue Anforderungen an die Infrastruktur gestellt werden. In diesem Strategiefeld geht es um den Ausbau und die Verdichtung bestehender Strom- und Wärmenetze sowie um die Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze und um den Neubau klimaneutraler Wärmenetze.

Das größte Wärmenetz „Innenstadt“ der medl GmbH versorgt derzeit auf rund 26 Kilometern Trassenlänge über 550 Gebäude und Gebäudekomplexe. Elf weitere, kleinere Wärmenetze der medl GmbH versorgen insgesamt ähnlich viele Gebäude in Mülheim an der Ruhr. Alle zwölf Wärmenetze werden mit Wärme gespeist, die bislang hauptsächlich Erdgas, in Teilen auch Biomethan, entstammt. Ab dem 1. Januar 2030 müssen mindestens 30 %, ab dem 1. Januar 2040 mindestens 80 % der jährlichen Nettowärmeerzeugung jedes bestehenden Wärmenetzes aus erneuerbaren Wärmequellen (erneuerbare Energien, unvermeidbare Abwärme oder eine Kombination hieraus) gespeist werden (§ 29 I Nr. 1, 2 WPG). Mögliche neue Wärmenetze müssen bereits bei Inbetriebnahme zu mindestens 65 % aus erneuerbaren Wärmequellen gespeist werden. Bis zum 31. Dezember 2044 ist die vollständige Klimaneutralität eines jeden Wärmenetzes erforderlich (§ 31 I WPG).

Hierfür stehen neben technischen Aspekten auch wirtschaftliche und planerische Aspekte im Fokus. Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrpläne (§ 32 WPG i.V.m. Anlage 3 WPG) stellen eine wesentliche Arbeitsgrundlage für die Aufgabenerfüllung dar, die mehrheitlich in der Verantwortung der medl GmbH liegt. Die Stadt Mülheim an der Ruhr kommt ihrer unterstützenden Rolle im Rahmen ihrer Planungshoheit nach.

Die Wärmeplanung gibt anhand der Versorgungsgebiete Aufschluss darüber, an welchen Stellen im Stadtgebiet Fernwärme als Alternative Heiztechnologie gegenüber der Wärmepumpe zur Verfügung stehen wird. Der Stromnetzbetreiber Westnetz GmbH berücksichtigt die Ergebnisse der Wärmeplanung in seinen Netzanalysen und Ausbauplanungen.

Das Strategiefeld ist eng mit dem Strategiefeld Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärme verwoben.

6.3.4 Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärme

Eine zentrale Aufgabe der Wärmewende ist die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung durch die Nutzung erneuerbarer Energiequellen und die Erschließung von Abwärmepotenzialen. In Mülheim an der Ruhr versorgt die Wärmenetzinfrastruktur der medl GmbH derzeit auf knapp 45 Kilometern Trassenlänge rund 1.200 Gebäude und Gebäudekomplexe. In den Wärmeerzeugungsanlagen der Wärmenetze kommt hauptsächlich Erdgas, in Teilen auch Biomethan, zum Einsatz.

Ziel der Wärmeplanung ist es, lokale und regionale Potenziale systematisch zu identifizieren, zu bewerten und zu erschließen. Langfristig sollen so diversifizierte, resiliente und klimaneutrale Wärmeerzeugungssysteme entstehen, die fossile Energieträger vollständig ersetzen.

Für Mülheim an der Ruhr konnten im Rahmen der Potenzialanalyse insbesondere tiefe und mitteltiefe Geothermie, Gewässerwärme der Ruhr sowie unvermeidbare Abwärme industrieller und gewerblicher Prozesse als relevante Wärmequellen für die Transformation der bestehenden Wärmenetzsysteme identifiziert werden.

Das Strategiefeld ist eng mit dem Strategiefeld Wärmenetze und Infrastruktur verbunden.

6.3.5 Begleitende Prozesse

Begleitende Prozesse sichern die Akzeptanz, Transparenz und Umsetzungsfähigkeit der Wärmeplanung. Dazu gehören Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit, aber auch Beteiligungsprozesse, Qualifizierung und Monitoring. Ein zentrales Anliegen ist, dass Bürger*innen, Unternehmen und Institutionen die Ziele und Chancen der Wärmewende verstehen und sich aktiv beteiligen können. Ebenso wichtig ist die regelmäßige Erfolgskontrolle. Nur durch Monitoring, Evaluation und Fortschreibung kann überprüft werden, ob die Maßnahmen wirken und welche Anpassungen nötig sind.

Das Strategiefeld ist eng mit der Kommunikationsstrategie und dem Controlling-Konzept verwoben.

6.3.6 Sonstige

Dieses Strategiefeld bündelt ergänzende Themen, die nicht eindeutig den anderen Strategiefeldern zugeordnet werden können, aber dennoch von hoher Bedeutung für die Wärmewende Mülheims sind.

6.4 Überblick über die Maßnahmen

1. Wärmeplanung als Prozess

Tabelle 27: Maßnahmen im Strategiefeld Wärmeplanung als Prozess

Maßnahme	Kommunaler Einflussbereich
Integration der Wärmeplanung in die städtische Infrastrukturplanung	Verbrauch und Vorbildfunktion
Flächensicherung für erneuerbare Wärmeerzeugung	Planung und Regulierung
Analyse und Optimierung städtischer Strukturen mit Bezug zur Wärmewende	Planung und Regulierung
Vertiefende Analyse der Prüfgebiete	Planung und Regulierung

2. Energieeffizienz und energetische Sanierung

Der Wärmeplan für Mülheim an der Ruhr benennt keine eigenen Maßnahmen im Strategiefeld Energieeffizienz und energetische Sanierung, sondern greift das Integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Mülheim an der Ruhr aus dem Jahr 2023 auf, das im Handlungsfeld Vorbildfunktion Stadtverwaltung entsprechende Aktivitäten umfasst.

3. Wärmenetze und Infrastruktur

Tabelle 28: Maßnahmen im Strategiefeld Wärmenetze und Infrastruktur

Maßnahme	Kommunaler Einflussbereich
Umsetzung des Transformationsplans Wärmenetz „Innenstadt“	Versorgung und Angebote
Aufstellung und Berücksichtigung von Transformationsplänen für Wärmenetze außerhalb des Innenstadtbereichs	Versorgung und Angebote
Bedarfsorientierter Stromnetzausbau	Versorgung und Angebote

4. Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärme

Tabelle 29: Maßnahmen im Strategiefeld Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärme

Maßnahme	Kommunaler Einflussbereich
Koordinierung und Unterstützung von Abwärmeprojekten in Industrie und Gewerbe	Versorgung und Angebote Beratung und Motivation
Einleitung erforderlicher Planungsschritte zur Erschließung der tiefen und mitteltiefen Geothermiepoteziale	Versorgung und Angebote Planung und Regulierung
Realisierung der Flusswasserpoteziale der Ruhr	Versorgung und Angebote Planung und Regulierung

5. Begleitende Prozesse

Tabelle 30: Maßnahmen im Strategiefeld Begleitende Prozesse

Maßnahme	Kommunaler Einflussbereich
Information der Fachbetriebe, professionell Beratenden und Beratungsstellen zur Wärmeplanung für Mülheim an der Ruhr	Beratung und Motivation
Energieberatung für Denkmalbereiche	Beratung und Motivation
Bekanntheitssteigerung der Übergangslösungen bei Havariefällen	Beratung und Motivation

6. Sonstige

Tabelle 31: Maßnahmen im Strategiefeld Sonstige

Maßnahme	Kommunaler Einflussbereich
Prüfung: Wärmepumpencontracting für Mehrfamilienhäuser als weiteres Dekarbonisierungsangebot der medl GmbH	Versorgung und Angebote

Alle zwölf Maßnahmen der Umsetzungsstrategie werden in Form von Steckbriefen detailliert ausgearbeitet, um eine Umsetzung durch die Stadt Mülheim an der Ruhr bzw. ihre städtischen Töchter zu gewährleisten. Die Steckbriefe umfassen verschiedene Inhalte, wie Abbildung 81 zeigt.

Bezeichnung der Maßnahme	
Ziel	
...der Maßnahme	
Zielgruppe	
...für die jeweilige Maßnahme	
Beschreibung	
...erläutert die Inhalte und das Vorgehen	
Federführung	Beteiligte
...Projektleitung	...unmittelbar beteiligt

Kommunaler Einflussbereich	
...unterteilt die kommunale Rolle in „Verbrauch und Vorbildfunktion“, „Versorgung und Angebote“, „Planung und Regulierung“, „Beratung und Motivation“	
Positive Auswirkungen	
• ...abgesehen von möglichen Treibhausgaseinsparungen	
Erforderliche Umsetzungsschritte	Laufzeit
• ... definiert in Kurzform notwendige Handlungen	...definiert die Dauer
voraussichtliche Kosten und Kostenträger	Finanzierung
Kosten: ...der Koordination und Umsetzung	...zeigt Finanzierungs-
Kostenträger: ...	und Fördermöglich- keiten auf
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
• ...sind Indikatoren zur Überprüfung der Zielerreichung	...beschreiben mögliche Einschränkungen und Probleme

Abbildung 81: Steckbriefvorlage zur Ausarbeitung der Maßnahmen

6.5 Maßnahmensteckbriefe

6.5.1 Strategiefeld Wärmeplanung als Prozess

6.5.1.1 Integration der Wärmeplanung in die städtische Infrastrukturplanung

Integration der Wärmeplanung in die städtische Infrastrukturplanung	
Ziel	
Ziel ist es, Infrastrukturen in Mülheim an der Ruhr gebündelt und koordiniert auszubauen.	
Zielgruppe	
Stadtverwaltung Mülheim an der Ruhr, medl GmbH	
Beschreibung	
Die Wärmeplanung stellt als neue Pflichtaufgabe der Stadt Mülheim an der Ruhr trotz ihres informellen Charakters eine wichtige Fachplanung mit Berührung zu den städtischen Entwicklungs- und Planungsprozessen dar. Hierunter fallen Leitungsinfrastrukturen wie Straßen und Kanäle, aber auch bauliche Entwicklungen der Stadt und Wohnungswirtschaft. Mit ihrer Einteilung des Stadtgebietes in unterschiedliche Wärmeversorgungsgebiete, liefert die Wärmeplanung wichtige Anhaltspunkte für den möglichen Ausbau zentraler Wärmenetzinfrastruktur. Diese werden um die Transformationsplanungen der medl GmbH für die bestehenden Wärmenetze und daraus resultierende Verdichtungspotenziale ergänzt. Sie bieten Anlass, städtische Entwicklungen und Planungen im Sinne eines koordinierten Infrastrukturausbaus mit den Planungen der medl GmbH zu verzahnen. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, Straßenraum durch die frühzeitige Beteiligung relevanter Planungsebenen vor dem Hintergrund städtischer Planungsziele aufzuwerten (z. B. durch Entsiegelung und Begrünung zur Verbesserung des Mikroklimas und Verbesserung des Umgangs im Falle von Starkregenereignissen oder die Anpassung des Straßenquerschnittes zur Stärkung des Umweltverbundes). Auf diese Weise kann der Gunstraum des Wärmenetzausbaus genutzt werden, um kosteneffizient weitere Mehrwerte zu generieren. Der gebündelte und koordinierte Infrastrukturausbau in Mülheim an der Ruhr setzt den strategischen Austausch zwischen Stadtverwaltung und Versorgern wie der medl GmbH voraus. Die Koordinierung verschiedener Versorger und ihrer Leitungen ist bei der Stadt Mülheim an der Ruhr geübte Praxis, sodass auf bestehende Kompetenzen und Strukturen zurückgegriffen werden kann. Allerdings gilt es, diese an die neuen Herausforderungen anzupassen, die sich durch die Wärmewende ergeben. Insbesondere soll der Fokus mehr auf eine vorausschauende Planung und Koordinierung gelegt werden. Hierfür werden halbjährliche Strategietreffen zwischen der Stadtverwaltung und den Versorgern medl GmbH, Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH (RWW), Stadtentwässerung Mülheim GmbH (sem) und Westnetz GmbH angestrebt. Somit können sowohl Synergien als auch Konflikte frühzeitig erkannt werden, um entsprechend darauf zu reagieren. Die zentralen Akteure innerhalb der Stadtverwaltung bilden die Koordinierungsstelle Wärmeplanung sowie das Tiefbauamt als Straßenbaulasträger und das Umweltamt im Bereich der Entwässerung. Die Abstimmung mit den weiteren Fachbereichen innerhalb der Stadtverwaltung erfolgt über bestehende Austauschformate wie der Baukonferenz und wird über die Koordinierungsstelle Wärmeplanung organisiert. Viele der kartografischen Darstellungen des Wärmeplans können diese Strategietreffen unterstützen, so beispielsweise die Darstellung der Bestandswärmenetze und der Versorgungsgebiete. Weitere relevante Grundlagen für die Strategietreffen bilden mindestens eine Darstellung anstehender Baumaßnahmen oder auch Bestandsaufnahmen der Straßen und Kanalnetze mit Zustandsbewertung. Die Koordinierungsstelle Wärmeplanung der Stadt Mülheim an der Ruhr ist federführend verantwortlich für die Organisation, Moderation und Nachbereitung der Strategietreffen, zu denen die Beteiligten eingeladen werden.	
Federführung	Beteiligte
Koordinierungsstelle Wärmeplanung	Amt 26 „ImmobilienService“, Stab „Stabsstelle Klimaschutz und Klimaanpassung“, Amt 61 „Amt für Stadtplanung und Wirtschaftsförderung“, Amt 62 „Amt für Geodaten, Kataster und Wohnbauförderung“, Amt 66 „Amt für Verkehrswesen und Tiefbau“, Amt 67 „Amt für Grünflächenmanagement und Friedhofswesen“, Amt 70

„Amt für Umweltschutz“, Amt 63 „Amt für Bauaufsicht und Denkmalpflege“, medl GmbH, sem GmbH, Westnetz GmbH, RWW mbH	
Kommunaler Einflussbereich	
Verbrauch und Vorbildfunktion	
Positive Auswirkungen	
- Planungseffizienz und Kostenminderungen durch die Vermeidung von Mehrfachaufbrüchen - Gestärkte Zusammenarbeit und Wissensaustausch zwischen Stadtverwaltung und Versorgern	
Erforderliche Umsetzungsschritte	Laufzeit
- Etablierung eines festen Koordinierungsgremiums („Strategietreffen Infrastruktur“) mit Stadtverwaltung, medl GmbH und weiteren Versorgern - Aufbau und Pflege einer zentralen Datengrundlage (z. B. GIS-Plattform) zur Zusammenführung relevanter Informationen - Integration der Ergebnisse in Entwicklungs- und Planungsprozesse	dauerhafte Verstetigung
voraussichtliche Kosten und Kostenträger	Finanzierung
Kosten: Es fallen nicht quantifizierbare Kosten für die aufzuwendenden Personalressourcen an. Die Nutzung einer zentralen Datengrundlage dürfte durch die Nutzung bestehender städtischer Dienste kostenneutral erfolgen. Kostenträger: Stadt Mülheim an der Ruhr und medl GmbH	Haushaltsmittel
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
- Zufriedenheit der beteiligten Akteur*innen des Koordinierungsgremiums - Fortschritte bei der Datenintegration - Reduktion nachträglicher Eingriffe in den Straßenraum	unterschiedliche Planungshorizonte und Prioritäten der Beteiligten

6.5.1.2 Flächensicherung für erneuerbare Wärmeerzeugung

Flächensicherung für erneuerbare Wärmeerzeugung	
Ziel	
Ziel ist es, den Ausbau erneuerbarer Energien für die klimaneutrale Wärmeversorgung Mülheims zu stärken.	
Zielgruppe	
lokalpolitische Gremien, Eigentümer*innen relevanter Flächen	
Beschreibung	
Die klimaneutrale Wärmeversorgung Mülheims erfordert u. a. die Nutzung und den vorgeschalteten Ausbau erneuerbarer Energien. Die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse weisen insbesondere tiefe und mitteltiefe Geothermie sowie Gewässerwärme der Ruhr als tragende Potenziale für die zentrale Wärmeversorgung aus. Bereits im Integrierten Klimaschutzkonzept 2023 (V 23/0562-01) ist mit der Maßnahme WP1 „Erschließung der Potenzialflächen von nachhaltigen Wärmequellen“ beschrieben worden, dass verwaltungsseitig Flächen für die Wärmewende ermittelt und erschlossen werden müssen. Diesem Erfordernis kommt die Stadt Mülheim an der Ruhr nach, indem sie das Thema Wärme in die geplante Flächenkonferenz integriert. Dieses übergeordnete Instrument ist angedacht, um das Integrierte Klimaschutzkonzept umzusetzen. In diesem Kontext können die verschiedenen Raumansprüche wie für die Erzeugung erneuerbaren Stroms oder den natürlichen Klimaschutz gegenübergestellt und koordiniert werden. Bezogen auf das Thema Wärme würden im Rahmen der Flächenkonferenz energetische Flächenbedarfe (z. B. Areale für Bohrfelder, Technikgebäude, Auslaufbauwerke oder Leitungsanbindungen) ermittelt und auf das Stadtgebiet verteilt werden. Dabei sind mögliche Restriktionen – z. B. Belange des Natur- und Artenschutzes, wasserrechtliche Belange sowie konkurrierende Nutzungsansprüche – zu berücksichtigen. Ein besonderer Fokus liegt auf dem differenzierten Umgang mit Eigentumsverhältnissen. Flächen im Eigentum der Stadt Mülheim an der Ruhr oder medl GmbH können mitunter unmittelbar für die Erprobung und Erschließung erneuerbarer Energiequellen genutzt werden. Konträr dazu stehen Flächen im Eigentum Privater, die erst dann als Potenzialflächen erwogen und in die Flächenkulisie aufgenommen werden können, wenn Kooperationen mit den Eigentümer*innen geschlossen werden. Flächen im Eigentum der Stadt Mülheim an der Ruhr oder medl GmbH sollten bei gleicher Eignung einer Fläche im Eigentum Privater vorgezogen werden. Diese Maßnahme konkretisiert die geplante Flächenkonferenz zudem um den Schritt der formal-politischen Flächensicherung. Die Ergebnisse der Flächenkonferenz werden in einer Flächenkulisie zusammengefasst und können durch einen politischen Beschluss (z. B. Ratsbeschluss oder Aufstellungsbeschluss) verbindlich gesichert werden. Damit unterstützt die Stadt Mülheim an der Ruhr den Ausbau der für die Transformation bestehender sowie Versorgung potenzieller Wärmenetze erforderlichen erneuerbaren Energien wesentlich. Da auf diese Weise die Grundlage für die weiteren Schritte geschaffen wird, hat die Flächensicherung eine hohe Priorität und wird in der zeitlichen Abfolge der Umsetzung zu Beginn adressiert werden müssen, Dabei müssen die umweltfachlichen Prüfungen, in Bezug auf Artenschutz, Gewässerökologie und wasserrechtliche Genehmigungen direkt mitgedacht werden. Auf diese Weise können bereits Vorarbeiten für die Genehmigung der Anlagen erfolgen, die spätere Prozesse erleichtern können. Da die Flächensicherung auch mit der Anwendung bauleitplanerischer Instrumente verbunden sein kann (z. B. Änderung des stadtweiten Flächennutzungsplans, Aufstellung/Änderung von Bebauungsplänen), liegt die Federführung für die Flächenkonferenz und -sicherung bei Amt 61 „Amt für Stadtplanung und Wirtschaftsförderung“. Die Koordinierungsstelle Wärmeplanung ist für die fachlich-inhaltliche Repräsentation des Themas Wärme in der Flächenkonferenz verantwortlich.	
Federführung	Beteiligte
Amt 61 „Amt für Stadtplanung und Wirtschaftsförderung“	Koordinierungsstelle Wärmeplanung, Amt 26 „ImmobilienService“, Stab „Stabsstelle Klimaschutz und Klimaanpassung“, Amt 62 „Amt für Geodaten, Kataster und Wohnbauförderung“, Amt 66 „Amt für Verkehrswesen und Tiefbau“, Amt 67 „Amt für Grünflächenmanagement und Friedhofswesen“, Amt 70 „Amt für Umweltschutz“, Amt 63 „Amt für Bauaufsicht und Denkmalpflege“, medl GmbH
Kommunaler Einflussbereich	

Planung und Regulierung	
Positive Auswirkungen	
• Ermöglichung der Planungssicherheit für die medl GmbH durch klar definierte Flächenverfügbarkeiten • Stärkere Verankerung erneuerbarer Wärmeerzeugung in der städtischen Entwicklungsplanung • Beschleunigte Projektentwicklung durch vorbereitete, politisch legitimierte Flächenentscheidungen • Reduktion von Flächen- und Nutzungskonflikten • Stärkung der kommunalen Handlungsfähigkeit und Vorbildrolle	
Erforderliche Umsetzungsschritte	Laufzeit
• Aufbau einer zweistufigen Arbeitsstruktur für die Flächenkonferenz: 1. Ermittlung energetischer Flächenbedarfe unter Berücksichtigung des aktuellen Stands der Technik 2. Identifikation, Bewertung und Priorisierung geeigneter Flächen unter Berücksichtigung möglicher Restriktionen • Dokumentation und politische Vorlage der „Flächenkulisse“ zur Beschlussfassung • Integration der Ergebnisse in Entwicklungs- und Planungsprozesse sowie die zentrale Datengrundlage (siehe „Integration der Wärmeplanung in städtische Infrastrukturplanung“) • Regelmäßige Aktualisierung (spätestens im Rahmen der Fortschreibung)	erstmalig 2026, Abschluss frühestens 2027, dann spätestens alle 3-5 Jahre Aktualisierung
voraussichtliche Kosten und Kostenträger	Finanzierung
Kosten: Es fallen nicht quantifizierbare Kosten für die aufzuwendenden Personalressourcen sowie für Gutachten in Planverfahren an. Kostenträger: Stadt Mülheim an der Ruhr und medl GmbH	Haushaltsmittel
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
• Vorliegen einer politisch legitimierten Flächenkulisse • Fortschritte bei der Datenintegration • Investitionsentscheidungen für Wärmeprojekte (insb. geothermische Bohrungen, Wasserentnahmebauwerke etc.)	begrenzte Verfügbarkeit städtischer Flächen, Interessenskonflikte

6.5.1.3 Analyse und Optimierung städtischer Strukturen mit Bezug zur Wärmewende

Analyse und Optimierung städtischer Strukturen mit Bezug zur Wärmewende	
Ziel	
Ziel ist es, Prozesse, die der Wärmewende in Mülheim an der Ruhr dienlich oder für diese erforderlich sind, im Sinne beschleunigten Verwaltungshandelns effizienter zu gestalten.	
Zielgruppe	
Stadtverwaltung Mülheim an der Ruhr (unmittelbar)	
Beschreibung	
Prozesse, Regelwerke und Abstimmungsverfahren definieren das alltägliche Handeln einer Verwaltung. Gleichzeitig beeinflussen sie unmittelbar die Geschwindigkeit und Effektivität, mit der Maßnahmen umgesetzt werden können. Aufgrund sich verändernder Rahmenbedingungen wie etwa der Digitalisierung oder dem demografischen Wandel befindet sich die öffentliche Verwaltung bereits in einem intensiven Restrukturierungsprozess, der alle Bereiche berührt. Die Wärmewende, die Kommunen deutschlandweit bewegt, nimmt nun im Kontext dieser Entwicklungen an Fahrt auf. Mülheim an der Ruhr muss bis spätestens 2045 mit Wärme ausschließlich aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme versorgt werden – dem hierfür erforderlichen Transformationsprozess verbleibt nur wenig Zeit. Die Stadt Mülheim an der Ruhr unterstützt den Transformationsprozess aktiv, indem sie verwaltungsinterne Hemmnisse identifiziert und organisatorische wie rechtliche Rahmenbedingungen im Rahmen ihrer Möglichkeiten anpasst. Im Zentrum steht eine systematische Analyse städtischer Regelwerke, Vorgaben und Abläufe mit Bezug zur Wärmeplanung und -versorgung. Hierzu zählen insbesondere: • Bau- und Planungsvorgaben, z. B. Regelungen zu Abstandsflächen, Gestaltungssatzungen oder Genehmigungsverfahren, • interne Abstimmungs- und Genehmigungsprozesse, z. B. Schnittstellen zwischen Stadtplanung, Tiefbau, Grünflächenmanagement, Umweltschutz und Bauaufsicht, • Liegenschaftsstrategien und Vorgaben für die Nutzung städtischer Flächen oder Gebäude im Hinblick auf Wärmeerzeugung, -speicherung und -verteilung. Gemeinsam mit den beteiligten Fachämtern führt die Koordinierungsstelle Wärmeplanung der Stadt Mülheim an der Ruhr eine strukturierte Bestandsaufnahme und Bewertung durch. Die Gründung einer Arbeitsgruppe "Verwaltungsstrukturen Wärmewende" ist sinnvoll. Für identifizierte Potenziale sollen Anpassungsvorschläge mit konkreten Empfehlungen für Prozessanpassungen, Regelwerksänderungen oder neue Koordinationsmechanismen entwickelt werden. Diese dürfen feststehende gesetzliche, planerische und technologische Rahmenbedingungen, aber auch Entwicklungen, nicht außer Acht lassen. Die Arbeitsgruppe nimmt dabei eine beratende und kontrollierende Rolle ein, um die Umsetzbarkeit und Passgenauigkeit der Anpassungsvorschläge sicherzustellen. Die Implementierung der Anpassungen erfolgt schrittweise für in sich geschlossene Prozesse, sodass die Änderungen übersichtlich bleiben und ihre Wirksamkeit begleitend überprüft werden kann. Schlussendlich soll durch den Prozess eine Arbeitserleichterung für alle Beteiligten erzielt werden.	
Federführung	Beteiligte
Koordinierungsstelle Wärmeplanung	Stab „Stabsstelle Klimaschutz und Klimaanpassung“, Amt 61 „Amt für Stadtplanung und Wirtschaftsförderung“, Amt 66 „Amt für Verkehrswesen und Tiefbau“, Amt 67 „Amt für Grünflächenmanagement und Friedhofswesen“, Amt 70 „Amt für Umweltschutz“, Amt 63 „Amt für Bauaufsicht und Denkmalpflege“, Amt 26 „Immobilienervice“
Kommunaler Einflussbereich	
Planung und Regulierung	
Positive Auswirkungen	

- Reduktion administrativer Barrieren und Verkürzung von Bearbeitungszeiten bei Wärmeprojekten
- Erhöhte Handlungskompetenz im Umgang mit komplexen Transformationsaufgaben
- Institutionelle Verankerung der Wärmewende in Regelwerken und Entscheidungsprozessen

Erforderliche Umsetzungsschritte

Laufzeit

- Einrichtung einer Arbeitsgruppe „Verwaltungsstrukturen Wärmewende“ zur Erhebung bestehender Regelwerke und Prozesse mit Relevanz in Planungs-, Genehmigungs- oder Umsetzungsphasen von Wärmeprojekten sowie Analyse von Schnittstellen und Prozesshemmnissen (ggf. mit Moderation oder Prozessberatung durch einen externen Dienstleister)
- Durchführung interner Workshops mit beteiligten Fachämtern zur Bewertung und Priorisierung von Änderungsbedarfen
- Erarbeitung eines Maßnahmenkatalogs mit Vorschlägen zu Anpassungen in Richtlinien, Arbeitsabläufen und Zuständigkeiten
- Entscheidung über die Anpassung bzw. Implementierung der Anpassungsvorschläge durch Entscheidungsträger*innen der Verwaltung (ggf. auch durch die Politik)
- Implementierung und Evaluierung der angepassten Prozesse

voraussichtliche Kosten und Kostenträger

Finanzierung

Kosten: Es fallen nicht quantifizierbare Kosten für die aufzuwendenden Personalressourcen an. Die Beauftragung externer Dienstleister zur Moderation oder Prozessberatung kann je nach Aufwand bis zu 15.000 € betragen.

Haushaltsmittel, ggf. zusätzliche Mittel erforderlich

Kostenträger: Stadt Mülheim an der Ruhr

Erfolgsindikatoren/Meilensteine

Hemmnisse

- Zufriedenheit der beteiligten Akteur*innen
 - Fortschrittsbericht zur Implementierung der Anpassungsvorschläge
- schwierige rechtliche Anpassbarkeit durch gesetzliche Grundlagen

6.5.1.4 Vertiefende Analyse der Prüfgebiete

Vertiefende Analyse der Prüfgebiete	
Ziel	
Ziel ist es, die Umsetzbarkeit einer zentral gebundenen Wärmeinfrastruktur in den Prüfgebieten zügig zu untersuchen und Klarheit über die Umsetzbarkeit von Wärmenetzen zu gewinnen,	
Zielgruppe	
medl GmbH als Netzbetreiber der zu transformierenden Wärmenetze	
Beschreibung	
Im Rahmen der Erstellung der Wärmeplanung wurden einige Gebiete identifiziert, für die noch keine abschließende Entscheidung hinsichtlich ihrer Einteilung als Wärmenetzgebiet oder Gebiet für die dezentrale Versorgung getroffen werden konnte. Wenngleich die Anzahl und Ausdehnung dieser sogenannten Prüfgebiete möglichst gering gehalten wurde, verbleiben Quartiere in denen noch Klärungsbedarfe bestehen. Die Detailanalyse dieser Prüfgebiete stellt einen wesentlichen Baustein zur Bewertung der Umsetzbarkeit zentral gebundener Wärmeinfrastrukturen im Rahmen der Wärmeplanung dar. Ziel der Maßnahme ist es, die im Wärmeplan dargestellten Prüfgebiete vertieft daraufhin zu untersuchen, ob und unter welchen technischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Voraussetzungen ein Ausbau oder eine Anbindung an ein Wärmenetz realisierbar ist. Die Prüfgebiete lassen sich in mehrere Kategorien einteilen. Zum einen handelt es sich um denkmalgeschützte Quartiere, in denen ein Fernwärmeausbau grundsätzlich wünschenswert erscheint, dessen Umsetzbarkeit jedoch aufgrund städtebaulicher, technischer oder rechtlicher Rahmenbedingungen noch nicht abschließend bewertet werden konnte (z. B. Heimateerde, Mausegatt-Siedlung). Darüber hinaus werden Gebiete betrachtet, die an Netzgebiete von Nachbarkommunen angrenzen, bei denen eine potenzielle netzübergreifende Versorgung oder Kooperation zu prüfen ist (z. B. angrenzend an Oberhausen oder Essen). Im Laufe des Jahres 2026 soll die Prüfung abgeschlossen werden. Ein weiterer Fokus liegt auf (zukünftigen) Industrie- und Gewerbegebieten, die sich noch in der Konzept- oder Entwicklungsphase befinden (z. B. Mülheim-West, CT-Park). Schließlich gibt es Gebiete mit hoher Wärmeliniedichte, die bislang nicht abschließend hinsichtlich verfügbarer Wärmequellen, technischer Erschließbarkeit und realistischer Anschlussquoten untersucht werden konnten. Diese lassen sich in Gebiete mit vorwiegend gemischter Wohnbebauung sowie Gewerbegebiete, in denen nur wenige potenzielle Anschlussnehmer verortet sind, einteilen. Zur Umsetzung der Maßnahme wird ein kontinuierlicher Prüfprozess etabliert, der sicherstellt, dass alle relevanten Rahmenbedingungen systematisch erfasst, bewertet und bei veränderten Ausgangslagen aktualisiert werden. Im ersten Schritt erfolgt die Darlegung der Analyse aus der Wärmeplanung zu den jeweiligen Gebieten, einschließlich der Siedlungs- und Eigentümerstruktur, aktueller Flächenplanungen und -entwicklungen, bestehender Infrastrukturen und Infrastrukturplanungen sowie planungs- und denkmalschutzrechtlicher Vorgaben. Diese bilden die Grundlage für vertiefende Akteursgespräche, dazu zählen die Erhebung des Anschlussinteresses bei privaten Haushalten und Gewerbe sowie der Austausch mit angrenzenden Wärmenetzbetreibern. Aufbauend auf den vorliegenden Erkenntnissen aus der Wärmeplanung wird eine vertiefte Betrachtung vorgenommen, in der insbesondere mögliche Trassenführungen, Anbindungsoptionen, verfügbare Wärmequellen und Schnittstellen zu bestehenden oder geplanten Netzen untersucht werden. Ergänzend werden wirtschaftliche Aspekte und Förderkulissen berücksichtigt. Flankierend hierzu ist eine enge Koordination mit weiteren Projekten und relevanten Akteuren vorgesehen, wie Nachbarkommunen, Flächeneigentümer*innen sowie städtischen Fachbereichen. Dadurch soll gewährleistet werden, dass Synergien genutzt, Zielkonflikte frühzeitig erkannt und die Ergebnisse der Detailanalysen in laufende und zukünftige Planungs- und Entscheidungsprozesse integriert werden können. Die Maßnahme schafft somit eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die priorisierte Weiterverfolgung zentraler Wärmenetzlösungen in ausgewählten Prüfgebieten.	
Federführung	Beteiligte
medl GmbH	Koordinierungsstelle Wärmeplanung, Amt 61 „Amt für Stadtplanung und Wirtschaftsförderung“
Kommunaler Einflussbereich	
Versorgung und Angebote, Planung und Regulierung	
Positive Auswirkungen	

- Reduktion von Planungsunsicherheiten und Investitionsrisiken durch eine systematische und vergleichbare Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit zentral gebundener Wärmeinfrastrukturen in den Prüfgebieten
- Schaffung belastbarer Entscheidungsgrundlagen für die priorisierte Weiterentwicklung von Wärmenetzprojekten durch frühzeitige Identifikation geeigneter Gebiete sowie Ausschluss nicht realisierbarer Optionen
- Erhöhung der Umsetzungswahrscheinlichkeit von Wärmenetzlösungen durch frühzeitige Abstimmung mit relevanten Akteuren, Nachbarkommunen und laufenden Planungsprozessen

Erforderliche Umsetzungsschritte

Laufzeit

- Ergänzende Bestandsaufnahme je Prüfgebiet: Erhebung des Anschlussinteresses je Prüfgebiet
- Untersuchung der technischen Machbarkeit: Prüfung potenzieller Erschließungs- und Trassenoptionen, möglicher Wärmequellen, Anbindung an bestehende oder benachbarte Netze sowie Identifikation technischer Restriktionen und Umsetzungshürden
- Betrachtung wirtschaftlicher Aspekte: Abschätzung von Investitions- und Betriebskosten, Analyse potenzieller Anschlussquoten, ggf. Anstoß von BEW-Machbarkeitsstudien für den Aufbau neuer Wärmenetze
- Einbindung relevanter Akteure: Abstimmung von medl, Nachbarkommunen, städtischen Fachbereichen, Flächeneigentümer*innen und Projektentwickler*innen zur Prüfung von Synergien, Kooperationsoptionen und zeitlichen Abhängigkeiten
- Fortschrittsmonitoring: Überwachung der Projektstände in den einzelnen Prüfgebieten
- Transparente und zügige Kommunikation von Ergebnissen an Bürger*innen

voraussichtliche Kosten und Kostenträger

Finanzierung

Kosten: Es fallen nicht pauschal quantifizierbare Kosten für die Umsetzung der Maßnahme an, da der Aufwand stark von den jeweiligen Prüfgebieten, deren Komplexität sowie den beteiligten Akteurskonstellationen abhängt. Die grundlegende Datengrundlage aus der Wärmeplanung liegt bereits vor, sodass wesentliche Analysearbeiten darauf aufbauen und innerhalb bestehender personeller Ressourcen erfolgen können. In Abhängigkeit vom einzelnen Prüfgebiet können jedoch vertiefende Untersuchungen oder ergänzende Fachgutachten (z. B. zu spezifischen technischen Fragestellungen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen oder Kooperationsmodellen) erforderlich werden, deren Kosten jeweils einzelfallbezogen zu ermitteln sind. Eine belastbare Kostenschätzung ist daher erst im Rahmen der konkreten Detailanalysen je Prüfgebiet möglich.

Kostenträger: medl GmbH

Haushaltsmittel, Finanzmittel der medl GmbH, ggf. BEW Förderung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine

Hemmnisse

- Abschluss der technischen Untersuchung je Prüfgebiet, inkl. Identifikation möglicher Trassen, Wärmequellen und Umsetzungshürden
 - Abschluss der wirtschaftlichen Untersuchung je Prüfgebiet, inkl. Investitions- und Betriebskosten und Anschlussquoten
- Heterogenität der Prüfgebiete und unterschiedliche städtebauliche, denkmalrechtliche und infrastrukturelle Rahmenbedingungen erhöhen die Komplexität

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Transparente Kommunikation von Ergebnissen mit betroffenen Bürger*innen und Stakeholder• Integration der Ergebnisse in den Wärmeplanungsprozess | <p>und binden Ressourcen. Technische oder wirtschaftliche Restriktionen können erst im Detail sichtbar werden, wodurch Anpassungen und iterative Analysen notwendig sind</p> <p>Veränderliche rechtliche und planungsrechtliche Rahmenbedingungen (z. B. Förderkulissen, Denkmalschutzauflagen, Bauleitplanung)</p> |
|--|---|

6.5.2 Strategiefeld Wärmenetze und Infrastruktur

6.5.2.1 Umsetzung des Transformationsplans Wärmenetz „Innenstadt“

Umsetzung des Transformationsplans Wärmenetz „Innenstadt“	
Ziel	
Ziel ist es, das bestehende Wärmenetz „Innenstadt“ bis spätestens 2045 zu einem vollständig klimaneutralen System umzubauen.	
Zielgruppe	
medl GmbH unmittelbar als Netzbetreiber der zu transformierenden Wärmenetze, Eigentümer*innen der an das Wärmenetz angeschlossenen Gebäude mittelbar	
Beschreibung	
Für die Transformation des Wärmenetzes „Innenstadt“ ist 2024/2025 ein Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrplan gemäß § 32 WPG, im folgenden „Transformationsplan“ genannt, erstellt worden. Der Transformationsplan zeigt auf, wie die vollständige Versorgung des Wärmenetzes „Innenstadt“ durch erneuerbare Wärmequellen bis zum Zieljahr 2045 erfolgen kann und welche Netzaus- oder -umbaumaßnahmen hierfür erforderlich sind. Die Wärmenetze „Heißen Hinnebecke“, „Heißen Mühlenfeld“, „Dümpfen Boverstraße“ und „Dümpfen Haferkamp“ werden aufgrund ihrer Nähe zum Wärmenetz „Innenstadt“ ebenfalls in diesem Transformationsplan betrachtet und sollen perspektivisch mit diesem Wärmenetz verbunden werden. Kern dieser Maßnahme ist die koordinierte Umsetzung der im Transformationsplan identifizierten Maßnahmen. Dazu gehören unter anderem die hydraulische Optimierung, die schrittweise Absenkung der Vorlauftemperaturen, die Modernisierung bestehender Erzeugungsanlagen sowie der Aus- und Umbau der relevanten Netzabschnitte. Diese Aufgaben sind zeitlich eng mit der Erschließung und Integration erneuerbarer Wärmequellen (siehe auch Strategiefeld „Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärmenutzung“) abzustimmen, für die mit Modul 2 der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze förderfähige Umsetzungsplanungen (HOAI LP 5-7, d. h. Ausführungsplanung, Vorbereitung der Vergabe, Mitwirkung bei der Vergabe) zu erstellen sind. Die koordinierte Umsetzung kann durch die Erarbeitung und fortlaufende Aktualisierung eines Realisierungsfahrplans unterstützt werden. Hierzu zählt auch die Berücksichtigung von Genehmigungsverfahren sowie die Verzahnung mit städtischen Infrastrukturplanungen (siehe auch Maßnahme „Integration der Wärmeplanung in die städtischen Infrastrukturplanungen“). Bei der Planung ist insbesondere die Genehmigungsdauer inkl. Vorlaufzeiten für die Erzeugungsanlagen und stellenweise auch bei der Leitungsverlegung zu berücksichtigen. Im Einzelfall sind hier zusätzliche Prüfungen oder externe Gutachten erforderlich. Für eine möglichst realistische Planung sollten in Abstimmung mit dem Tiefbauamt, dem Stadtplanungsamt und dem Umweltamt alle erforderlichen Schritte und deren Bearbeitungszeiträume im Vorfeld eruiert werden. Die Stadtverwaltung wird die hierzu notwendigen Ressourcen zur zeitnahen Bearbeitung zur Verfügung stellen. Ein kontinuierliches Monitoring stellt sicher, dass Maßnahmenfortschritte nachvollzogen und der Transformationspfad bei Bedarf angepasst werden können. Der Umsetzung des Transformationsplans dienlich sind folgende Aspekte: - Planungen für die Verdichtung der Wärmeversorgungssysteme können frühzeitig in dem „Strategietreffen Infrastruktur“ (siehe auch Maßnahme „Integration der Wärmeplanung in die städtischen Infrastrukturplanungen“) berücksichtigt werden. - Die vorgesehene Optimierung städtischer Strukturen und Abläufe (siehe auch Maßnahme „Analyse und Optimierung städtischer Strukturen mit Bezug zur Wärmewende“) hat positive Auswirkungen auf die Planungen und baulichen Ausführungen. - Ein internes Arbeitsgremium der medl GmbH befasst sich mit der Identifizierung möglicher Hemmnisse für die Verdichtung der Wärmeversorgungssysteme und erarbeitet entsprechende Anreizsysteme zur Erhöhung der kundenseitigen Anschlussquoten.	

- Der u. a. im Lenkungskreis Wärmeplanung gesicherte regelmäßige Austausch mit der Westnetz GmbH (siehe auch Verstetigungsstrategie) ermöglicht es, dass die mit der Wärmenetz-Transformation verbundenen erforderlichen Stromnetzkapazitäten frühzeitig identifiziert und berücksichtigt werden.

Federführung**Beteiligte**

medl GmbH

Stadtverwaltung Mülheim an der Ruhr

Kommunaler Einflussbereich**Versorgung und Angebote****Positive Auswirkungen**

- Effizientere Baustellenkoordination sowie geringere Eingriffe in Verkehr und Stadtleben durch die auf die Erschließung der erneuerbaren Wärmequellen synchronisierte Planung infrastruktureller Maßnahmen am Wärmenetz „Innenstadt“
- Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern und deren Preisvolatilitäten

Erforderliche Umsetzungsschritte**Laufzeit**

- Organisation: Aufbau eines verbindlichen Projektmanagementsystems mit Verantwortlichkeiten, Zeitplänen, Priorisierung, Budgetierung und Kommunikationswegen
BEW-Förderung Modul 2: bis zu 4 (+2) Jahre
BEW-Förderung Modul 3: je Einzelmaßnahme bis zu 2 (+1) Jahre
- Planung und technische Konzeption: Detaillierung des Transformationsplans Wärmenetz „Innenstadt“ im Sinne eines Realisierungsfahrplans (inkl. Baustellenkoordinierung) unter Berücksichtigung der für die erneuerbaren Wärmequellen erstellen/zu erstellenden Umsetzungsplanungen (Modul 2 BEW, siehe auch Strategiefeld Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärmenutzung), städtischen Infrastrukturplanungen sowie genehmigungsrechtlichen Aspekten
- Bauliche Umsetzung: schrittweise Realisierung aller im Transformationsplan Wärmenetz „Innenstadt“ vorgesehenen Netzmaßnahmen, Inbetriebnahme und Systemtests (unter Berücksichtigung der Integration weiterer Wärmenetze in das Wärmenetz „Innenstadt“)
- Monitoring & Weiterentwicklung: Aufbau eines fortlaufenden Monitoringsystems, jährliche Fortschrittsbewertung und -aktualisierung als Grundlage für Nachsteuerung, regelmäßiges Reporting
- Prozessbegleitend: Ausarbeitung eines Kommunikationskonzeptes (Baustellenkommunikation, Temperaturabsenkungen etc.), Entwicklung von Anreizsystemen für Nachverdichtung

voraussichtliche Kosten und Kostenträger**Finanzierung**

Kosten: Die Kosten für die Umsetzung der Maßnahmenpakete werden erst bei der Umsetzung der jeweiligen Maßnahmenpakete sinnvoll quantifizierbar.

Kostenträger: medl GmbH

Finanzmittel der medl GmbH für investive Vorbereitungskosten, BEW Modul 2 für HOAI LP 5-8 (40 % Zuschuss)

Erfolgsindikatoren/Meilensteine**Hemmnisse**

- Technische Fortschritte, z. B. Länge erneuerter Netzabschnitte, erreichte Vorlauftemperatur im Jahresmittel, Reduktion der Netzverluste
Koordinationsaufwand, Investitionskosten, Anschlussbereitschaft, Verfahrensvorlauf
- Anteil der eingespeisten erneuerbaren Wärmequellen am Gesamtmix als Grundlage für die (jährliche) Einsparung von CO₂-Emissionen

- Anschlussquote in Nachverdichtungsbereichen

6.5.2.2 Aufstellung und Berücksichtigung von Transformationsplänen für Wärmenetze außerhalb des Innenstadtbereichs

Aufstellung und Berücksichtigung von Transformationsplänen für Wärmenetze außerhalb des Innenstadtbereichs

Ziel

Ziel ist es, die bestehenden Wärmenetze außerhalb des Innenstadtbereichs bis 2045 zu vollständig klimaneutralen Systemen umzubauen.

Zielgruppe

medl GmbH unmittelbar als Netzbetreiber der zu transformierenden Wärmenetze, Eigentümer*innen der an das Wärmenetz angeschlossenen Gebäude mittelbar

Beschreibung

Für die Transformation der bestehenden Wärmenetze außerhalb des Innenstadtbereichs (siehe auch Kapitel 3.2.1) sind gemäß § 32 WPG bis zum 31.12.2026 Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrplan, im folgenden „Transformationsplan“ genannt, zu erstellen. Diese dienen als strategische, technisch-wirtschaftliche Entscheidungsgrundlage für die Entwicklung der einzelnen Netze.

Transformationspläne umfassen gemäß Anlage 3 WPG folgende Inhalte: Darstellung des Ist-Zustands eines Wärmenetzes einschließlich der Umgebung, Darstellung der Potenziale für die Nutzung erneuerbarer Energie oder unvermeidbarer Abwärme, zukünftige Entwicklungspfade des Netzes bis zum Dekarbonisierungsziel, geplanter Ausbau des Wärmenetzes sowie erforderliche Maßnahmen im Netz.

Die medl GmbH initiiert die fristgemäße Aufstellung von Transformationsplänen für die Wärmenetze „Heißen Helga-Wex-Weg“ und „Heißen Kruppstraße“ (im Verbund) sowie „Saarn Frombergfeld“ und „Saarn Auf den Hufen“ (im Verbund), da diese perspektivisch zu jeweils einem Wärmeversorgungssystem verbunden werden sollen. Von der Pflicht zur Erstellung eines Transformationsplans ausgenommen sind Wärmenetze, die eine Länge von einem Kilometer nicht überschreiten (§ 32 III WPG). Die medl GmbH macht für die Wärmenetze „Holthausen Liverpoolstraße“ und „Holthausen Theo-Wülkenkemper-Str.“ von dieser Ausnahmeregelung Gebrauch und strebt die nachgelagerte Aufstellung dieser beiden Transformationspläne an. Damit können zwei wesentliche Betrachtungsräume voneinander differenziert werden:

- Aufstellung von zwei „Verbund“-Transformationsplänen für Heißen und Saarn
- nachgelagerte Aufstellung von zwei Transformationsplänen für Holthausen unter Berücksichtigung der jeweiligen Rahmenbedingungen

Die Transformationspläne entsprechen HOAI LP 1-4 (Grundlagenermittlung, Vorplanung, Entwurfsplanung, Genehmigungsplanung). Zur Finanzierung dieser zu beauftragenden Planungsleistungen nutzt die medl GmbH Modul 1 „Transformationspläne und Machbarkeitsstudien“ der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). Die Förderrichtlinie hat eine Geltungsdauer von sechs Jahren ab dem 15.09.2022.

Wesentlich für die Qualität der Transformationspläne ist die Berücksichtigung der parallel verlaufenden Umsetzungsplanungen der erneuerbaren Wärmequellen (Abwärme, Geothermie, Aquathermie). Die dort entstehenden technischen und zeitlichen Vorgaben können bereits in die Transformationspläne einfließen. Dies gewährleistet, dass Temperaturregime, Netzkapazitäten und Ausbauabschnitte optimal auf die künftige Erzeugungsstruktur ausgerichtet werden und keine Fehlinvestitionen entstehen.

Nach Abschluss der Transformationspläne beginnt der eigentliche Umsetzungsprozess. Dieser umfasst die Ausarbeitung eines Realisierungsfahrplans, Berücksichtigung städtischer Infrastrukturplanungen, die schrittweise praktische Umsetzung der im Transformationsplan definierten Maßnahmen (Netzausbau, Modernisierung, hydraulische Optimierung, Temperaturabsenkung) sowie die Einrichtung eines Monitoringsystems.

Der u. a. im Lenkungskreis Wärmeplanung gesicherte regelmäßige Austausch mit der Westnetz GmbH (siehe auch Verstätigungsstrategie) ermöglicht es, dass die mit der Wärmenetz-Transformation verbundenen erforderlichen Stromnetzkapazitäten frühzeitig identifiziert und berücksichtigt werden.

Federführung	Beteiligte
medl GmbH	Stadtverwaltung Mülheim an der Ruhr
Kommunaler Einflussbereich	
Versorgung und Angebote	
Positive Auswirkungen	
• strategische Planungssicherheit und Vermeidung von Fehlinvestitionen • Stärkung der Wirtschaftlichkeit der Wärmenetze durch die Ermittlung von Effizienzpotenzialen, Optimierung der Erzeugungsstruktur und Identifikation von Nachverdichtungschancen • Schaffung von Voraussetzungen für die spätere BEW-Förderung der Umsetzung (Modul 2) durch das Vorliegen eines förderfähigen Transformationsplans	
Erforderliche Umsetzungsschritte	Laufzeit
• Organisation: Aufbau eines verbindlichen Projektmanagementsystems mit Verantwortlichkeiten, Zeitplänen, Ressourcen und Kommunikationswegen • Ausschreibung und Vergabe: Erstellung eines Leistungsverzeichnisses bzw. der Ausschreibungsunterlagen für die HOAI LP 1 (bzw. bis 4), Ausschreibung und Vergabe an qualifizierte Ingenieurbüros • Beantragung des Modul 1 der BEW (für HOAI LP 1-4 bzw. nur HOAI LP 1)) • Erarbeitung der Transformationspläne: Grundlagenermittlung, Vorplanung, Entwurfsplanung, Genehmigungsplanung • Konsolidierung und Beschlussfassung als Grundlage für die Überleitung in die Umsetzung der Transformationspläne	bis 2027 BEW-Förderung Modul 1: bis zu 1 (+1) Jahr(e) Die Förderrichtlinie hat eine Geltungsdauer von sechs Jahren ab dem 15.09.2022
voraussichtliche Kosten und Kostenträger	Finanzierung
Kosten: . Die Maßnahmenpakete können erst im weiteren Prozess quantifiziert werden. Kostenträger: medl GmbH	Finanzmittel der medl GmbH für investive Vorbereitungskosten, BEW Modul 1 für HOAI LP 1-4 (50 % Zuschuss)
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
• Erstellung der Transformationspläne • Synchronisierung mit den Umsetzungsplanungen der erneuerbaren Wärmequellen (Abwärme, Geothermie, Aquathermie)	Investitionskosten, Koordinationsaufwand, enger gesetzlicher Zeitrahmen, Verfahrensvorlauf, Gutachterverfügbarkeit

6.5.2.3 Bedarfsorientierter Stromnetzausbau

Bedarfsorientierter Stromnetzausbau
Ziel
Ziel ist es, das Stromnetz im Rahmen des kontinuierlichen Netzausbauprozesses an die zukünftigen Anforderungen (insbesondere Elektromobilitäts- und Wärmewende) anzupassen.
Zielgruppe
Westnetz GmbH unmittelbar als Netzbetreiber des Stromnetzes (Hoch-, Mittel- und Niederspannung) im Gebiet der Stadt Mülheim an der Ruhr; Einwohner mit elektrischen dezentralen Verbrauchern
Beschreibung
Im Zuge der Wärmewende werden zunehmend fossile Heizungsanlagen (überwiegend Öl- und Gasheizungen) durch elektrisch betriebene Wärmepumpen ersetzt. Darüber hinaus werden auch die bisher überwiegend mit fossilen Brennstoffen betriebenen Anlagen zur Speisung der Fernwärmenetze zukünftig durch Großwärmepumpen oder Geothermie-Anlagen als Wärmequellen ersetzt. Parallel dazu führt die Mobilitätswende zu einer stetig steigenden Anzahl von Elektrofahrzeugen und der Elektrifizierung des ÖPNV. Unter der Annahme, dass auch die Stromerzeugung zukünftig durch regenerative Energiequellen erfolgt, lässt sich das Ziel der Klimaneutralität erreichen. Der Leistungsbedarf im Stromnetz der Stadt Mülheim an der Ruhr wird entsprechend in den nächsten Jahren deutlich ansteigen.
Die Westnetz GmbH führt im Rahmen Ihrer standardisierten Prozesse kontinuierliche Analysen zur Entwicklung der zukünftigen Versorgungsaufgabe durch. Die betrachteten Szenarien entsprechen denen der aktuellen Netzentwicklungspläne Strom, die gemäß den Vorgaben des Energiewirtschaftsgesetzes § 15a durch die vier Übertragungsnetzbetreiber alle zwei Jahre erstellt und von der Bundesnetzagentur bestätigt werden.
Die Ergebnisse dieser Analysen werden im Rahmen von regelmäßigen Zielnetzplanungen für die jeweiligen Netzgebiete berücksichtigt, sodass bereits frühzeitig Ausbau- und Erneuerungsbedarfe abgeleitet werden können. Zukünftig werden in diese Prozesse auch die Ergebnisse der Wärmeplanung (z. B. zukünftige Fernwärmegebiete und zugehörige Bedarfe elektrischer Leistung) miteinbezogen. Die Westnetz GmbH ist hierzu in einem stetigen und engen Austausch mit der Stadt Mülheim an der Ruhr sowie mit den beteiligten Unternehmen.
Die heute vorhandenen Leistungsreserven im Stromnetz bieten größtenteils ausreichende Kapazitäten, sodass der Großteil der zusätzlichen, zukünftig benötigten Leistung für die Wärme- und Mobilitätswende über die bestehenden Leitungen und Transformatoren, sowie durch das vorgelagerte Hochspannungsnetz bereitgestellt werden kann.
An den Stellen im Netz, bei denen im Rahmen des beschriebenen Prozesses frühzeitig Engpässe erkannt werden sowie im Rahmen von altersbedingten Erneuerungen, werden die Netzkapazitäten durch den Einsatz von leistungsfähigeren Betriebsmitteln (z.B. leistungsfähigere Transformatoren, größere Kabelquerschnitte) weiter erhöht.
Neben all dem wird im Rahmen der Digitalisierungsstrategie auch das Ziel einer besseren Beobachtbarkeit und Steuerbarkeit im Stromnetz vorangetrieben (z. B. durch den Einsatz von fernmess- und fernsteuerbarer digitaler Ortsnetzstationen). Durch die Digitalisierung können auch solche Engpässe im Stromnetz, die durch die vorangegangenen Analysen nicht identifiziert worden sind, frühzeitig erkannt und Netzausbaumaßnahmen angestoßen werden. Weiterhin können so Fehler im Mittelspannungsnetz schneller erkannt und Kunden durch ferngesteuerte Schalthandlungen deutlich schneller wiederversorgt werden.
Die Maßnahmen der Westnetz GmbH zur Anpassung des Stromnetzes auf dem Gebiet der Stadt Mülheim an der Ruhr an die zukünftigen Anforderungen können wie folgt zusammengefasst werden:
• Kontinuierliche Durchführung von Analysen zu der Entwicklung der zukünftigen Versorgungsaufgabe auf Basis der Szenarien der aktuellen Netzentwicklungspläne. • Durchführung von regelmäßigen Zielnetzplanungen zur frühzeitigen Identifikation von Ausbau- und Erneuerungsbedarfen, insbesondere unter Berücksichtigung der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Mülheim an der Ruhr. • Ausbau und Erneuerung der Stromnetze auf Grundlage der in den Zielnetzplanungen ermittelten Bedarfe.

- Stetiger Austausch zwischen der Westnetz GmbH und der Stadt Mülheim an der Ruhr sowie den im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung beteiligten Unternehmen.
- Erweiterung der Netzkapazität durch den Einsatz von leistungsfähigeren Transformatoren (z. B. in Umspannanlagen oder Ortsnetzstationen), Netzverstärkungs- oder Netzausbaumaßnahmen durch Verlegung von größeren Kabelquerschnitten sowie vorausschauende Verlegung von Leerrohren.
- Erhöhung der Beobachtbarkeit und Steuerbarkeit im Stromnetz durch den Einsatz von Digitalen Ortsnetzstationen und Einbringung von Messtechnik in Bestandsanlagen.

Federführung

Beteiligte

Westnetz GmbH

Stadtverwaltung Mülheim an der Ruhr, medl GmbH

Kommunaler Einflussbereich

Versorgung und Angebote

Positive Auswirkungen

- Bereitstellung und Ausbau der Infrastrukturen zu einer sektorenübergreifenden Energie – und Wärmewende

Erforderliche Umsetzungsschritte

Laufzeit

- Wie oben beschrieben

Die Stromnetze werden kontinuierlich über die Zeit ausgebaut.

voraussichtliche Kosten und Kostenträger

Finanzierung

Kosten: Die Kosten für die Umsetzung der Maßnahmenpakete trägt die Westnetz GmbH.

Westnetz GmbH

Kostenträger: Westnetz GmbH

Erfolgsindikatoren/Meilensteine

Mögliche Hemmnisse

- Anzahl der digitalisierten Netzknotenpunkte (digitale Ortsnetzstationen, nachgerüstete Stationen)
- Länge der Erneueren oder Verstärkten Leitungsstrecke
- Summe der zugebauten Leistung von Transformatoren

Dienstleisterengpass, Materialengpass, Lange Genehmigungszeiten

6.5.3 Strategiefeld Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärmenutzung

6.5.3.1 Koordinierung und Unterstützung von Abwärmeprojekten in Industrie und Gewerbe

Koordinierung und Unterstützung von Abwärmeprojekten in Industrie und Gewerbe	
Ziel	
Ziel ist es, die Nutzung unvermeidbarer Abwärme aus Industrie und Gewerbe als Energiequelle für bestehende und mögliche neue Wärmenetze in Mülheim an der Ruhr zu stärken.	
Zielgruppe	
Industrie- und Gewerbeunternehmen mit relevanten Abwärmepotenzialen, potenzielle Wärmeabnehmer	
Beschreibung	
Neben der tiefen und mitteltiefen Geothermie sowie Gewässerwärme der Ruhr stellt auch unvermeidbare Abwärme aus Industrie und Gewerbe eine relevante Wärmequelle für die Transformation bestehender und Versorgung möglicher neuer Wärmenetze in Mülheim an der Ruhr dar. Die Nutzung dieser Potenziale leistet einen erheblichen Beitrag zur klimaneutralen Wärmeversorgung Mülheims. Unvermeidbare Abwärmequellen bleiben ungenutzt, wenn es an Koordination, technischer Machbarkeitsprüfung oder frühzeitiger Integration in Planungsprozesse fehlt. Die medl GmbH übernimmt daher in enger Abstimmung mit der Stadt Mülheim an der Ruhr eine koordinierende und unterstützende Rolle bei der Entwicklung und Umsetzung von Abwärmeprojekten in Industrie und Gewerbe. Dies umfasst insbesondere die • Identifikation von Unternehmen mit möglichen Abwärmepotenzialen, • Beratung interessierter Unternehmen zu Möglichkeiten der Abwärmenutzung und Anbindung an bestehende oder mögliche neue Wärmenetze, • Begleitung konzeptioneller Untersuchungen gemeinsam mit den Unternehmen sowie • Integration von Abwärmeüberlegungen in die Standort- und Flächenentwicklung, insbesondere bei Neuansiedlungen von Industrie- oder Gewerbeunternehmen. Die technische Umsetzung und Verantwortung für die Auskopplung der unvermeidbaren Abwärme verbleibt bei dem jeweiligen Unternehmen. Die medl GmbH und Stadt Mülheim an der Ruhr unterstützen dabei, um Hemmnisse im Prozess frühzeitig zu identifizieren und Synergien zwischen Wärmenetzplanung, Wirtschaftsförderung und unternehmerischer Entwicklung zu nutzen. Die Beteiligung der Unternehmen im Erstellungsprozess der Wärmeplanung – konkret zu nennen sind die Informationsveranstaltung am 22. Mai 2025 sowie die freiwillige Teilnahme an einer Unternehmensbefragung – liefert Hinweise auf interessierte Industrie- und Gewerbeunternehmen mit relevanten Abwärmepotenzialen. Bei neuen Gebietsentwicklungen oder Unternehmensansiedlungen erfolgen frühzeitig Abstimmungen zwischen der medl GmbH und dem Amt für Stadtplanung und Wirtschaftsförderung, um infrastrukturelle Voraussetzungen (z. B. Leitungsanbindung, Netzerweiterung, Wärmespeicherung) bereits in der Planungsphase mitzudenken. Die Koordinierungsstelle Wärmeplanung ist dauerhaft beteiligt.	
Federführung	Beteiligte
medl GmbH	Koordinierungsstelle Wärmeplanung, Amt 61 „Amt für Stadtplanung und Wirtschaftsförderung“
Kommunaler Einflussbereich	
Versorgung und Angebote, Beratung und Motivation	
Positive Auswirkungen	
• Wirtschaftliche Vorteile für Unternehmen durch Auskopplungsprozesse	

- Reduktion ungenutzter Abwärmepotenziale durch den Abbau von Hemmnissen und die technische, planerische und rechtliche Unterstützung
- Stärkere Vernetzung zwischen medl GmbH, Stadt Mülheim an der Ruhr und Unternehmen

Erforderliche Umsetzungsschritte

Laufzeit

- Identifikation weiterer Abwärmepotenziale
- Beratung interessierter Unternehmen
- Durchführung von Voruntersuchungen in Kooperation mit den Unternehmen
- Integration der Abwärmepotenziale in die Transformationsplanung bestehender und Versorgung möglicher neuer Wärmenetze
- Integration des Themas Abwärme in Flächen- und Standortentwicklung bei Gewerbe- und Industrieansiedlungen
- Kontinuierliche Betreuung laufender Abwärmeprojekte

voraussichtliche Kosten und Kostenträger

Finanzierung

Kosten: Es fallen nicht quantifizierbare Kosten für die aufzuwendenden Personalressourcen an. Die Kosten für die Erarbeitung konzeptioneller Grundlagen sind stark abhängig von Untersuchungsumfang und -tiefe.

Kostenträger: medl GmbH und Stadt Mülheim an der Ruhr (nur Personal)

Finanzmittel der medl GmbH, Haushaltsmittel, ggf. zusätzliche Mittel erforderlich, ggf. Fördermittelakquise möglich

Erfolgsindikatoren/Meilensteine

Hemmnisse

- Anteil unvermeidbarer Abwärme an der Wärmebereitstellung Mülheims

technische Herausforderungen, wirtschaftliche Unsicherheiten

6.5.3.2 Einleitung erforderlicher Planungsschritte zur Erschließung der tiefen und mitteltiefen Geothermiepoteziale

Einleitung erforderlicher Planungsschritte zur Erschließung der tiefen und mitteltiefen Geothermiepoteziale	
Ziel	
Ziel ist es, tiefe und mitteltiefe Geothermiepoteziale für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu nutzen.	
Zielgruppe	
medl GmbH als Netzbetreiber der zu transformierenden Wärmenetze	
Beschreibung	
Tiefe und mitteltiefe Geothermie stellt eine der relevanten Wärmequellen für die Dekarbonisierung der in Mülheim an der Ruhr bestehenden Wärmenetzinfrastrukturen dar. Von der Idee bis zum Projekt fallen grundsätzlich diverse Planungsschritte an⁴: geologische Kenntnisstandanalyse, Machbarkeitsstudie, geophysikalische Erkundung und Fortschreibung der Studie, Aquifermodell, Planung der Bohrung(en), erste Bohrung, hydraulische Tests, weitere Bohrung(en), Planung und Errichtung der Obertageanlagen, Inbetriebnahme und Probetrieb, Regelbetrieb, Wartung und (seismisches) Monitoring sowie Netzausbau und Erweiterung. Die medl GmbH verfügt für die Aufsuchung der in Mülheim an der Ruhr vermuteten Geothermiepoteziale über eine Bergbauberechtigung. Auch eine erste Machbarkeitsstudie, erstellt durch die Fraunhofer Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geotechnologien, liegt vor. Eine gestattende Entscheidung in Form einer Betriebsplanzulassung soll erwirkt werden. Die Untersuchung der geothermischen Potentiale verlangt im nächsten Schritt eine Erkundungsbohrung. Üblicherweise werden Erkundungsbohrungen so konzipiert, dass sie anschließend als Teil einer geothermischen Anlage genutzt werden können. Dadurch sollen die mit der Erkundungsbohrung erheblichen finanziellen Aufwände eingedämmt werden. Erweist sich die Erkundungsbohrung als erfolgreich und die Gewinnbarkeit des Bodenschatzes lässt sich nachweisen, sind mit Antrag auf bergrechtliche Bewilligung die Nutzungsrechte für eine langfristige Gewinnung gemäß § 8 i. V. m. § 3 Abs. 3 BBergG zu erlangen. Diese Bewilligung verleiht dem Inhaber das ausschließliche Recht zum Gewinnen von Erdwärme im jeweiligen Bewilligungsfeld. Für den dauerhaften Betrieb einer Geothermieranlage ist ein Hauptbetriebsplan gemäß § 51 i. V. m. § 3 Abs. 3 BBergG zu erstellen, der in der Regel alle zwei Jahre aktualisiert werden muss. Zusätzlich sind bei der zuständigen Wasserbehörde die wasserrechtliche Erlaubnis bzw. die gehobene wasserrechtliche Erlaubnis zum Entnehmen, Zutageleiten und Wiedereinleiten von Tiefenwässern für hydraulische Tests sowie für den Dauerbetrieb zu stellen. Im Idealfall finden die Bohrungen und auch die Errichtung der späteren Obertageanlagen auf Flächen im Eigentum der medl GmbH oder Stadt Mülheim an der Ruhr statt, da diese mitunter unmittelbar genutzt werden können. Für Flächen im Eigentum Privater nutzt die Stadt Mülheim an der Ruhr ihren planungsrechtlichen Einfluss, z. B. in Form von Kooperationen mit den Eigentümer*innen oder den Erwerb von Grundstücken (ggf. unter Nutzung des Vorkaufsrechtes). Flächen im Eigentum der Stadt Mülheim an der Ruhr oder medl GmbH sollten bei gleicher Eignung einer Fläche im Eigentum Privater vorgezogen werden. Diese Maßnahme steht in enger Verbindung mit den Maßnahmen „Integration der Wärmeplanung in die städtische Infrastrukturplanung“ und „Flächensicherung für erneuerbare Wärmeerzeugung“.	
Federführung	Beteiligte
medl GmbH	Amt 61 „Amt für Stadtplanung und Wirtschaftsförderung“, Amt 70 „Amt für Umweltschutz“, Koordinierungsstelle Wärmeplanung
Kommunaler Einflussbereich	
Versorgung und Angebote, Planung und Regulierung	
Positive Auswirkungen	
Reduktion von Planungsunsicherheiten und Investitionsrisiken durch das Vorliegen belastbarer technischer und wirtschaftlicher Entscheidungsgrundlagen	

⁴ Die Planungsschritte sind dem Fahrplan „Wärmeversorgung mit tiefer Geothermie: Schritt für Schritt von der Idee bis zum Betrieb“ des Bundesverband Geothermie e. V. entnommen, verfügbar unter https://www.geothermie.de/fileadmin/user_upload/Downloads/20220524_Stadtwerke_Broschuere_WEB.pdf

- Integration der tiefen und mitteltiefen Geothermie in die strategische Transformation der Wärmeversorgung
- Innovations- und Standortvorteile durch Vorreiterrolle im Bereich Tiefengeothermie

Erforderliche Umsetzungsschritte	Laufzeit
• Erkundung und Bewertung: Durchführung der Erkundungsbohrung, Auswertung der Bohrergergebnisse, hydraulische Tests, Wirtschaftlichkeitsbewertung • Entscheidung und Umsetzungsvorbereitung: Entscheidung über Realisierung einer Geothermieranlage, Anträge auf bergrechtliche Bewilligung und Hauptbetriebsplan, Sicherung von Flächen für Bohrung und Obertageanlagen, Abstimmung mit Netzplanung und Wärmenetzausbau	Aufsuchungserlaubnis ist auf Februar 2029 begrenzt Phase „Entscheidung und Umsetzungsvorbereitung“ wird nicht eher abgeschlossen sein
voraussichtliche Kosten und Kostenträger	Finanzierung
Kosten: Eine belastbare Kostenschätzung kann erst im Rahmen des weiteren Prozesses erstellt und benannt werden. Kostenträger: medl GmbH	Finanzmittel der medl GmbH für investive Vorbereitungskosten, teilw. BEW Modul 1, progres.nrw „Risikoabsicherung hydrothermale Geothermie“
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
• Nachweis der Gewinnbarkeit des Bodenschatzes • Investitionsentscheidung • Erhalt bergrechtlicher Bewilligungen für die Gewinnung und dauerhafte Nutzung von Geothermie • Anteil aus Geothermie gespeister Wärme in den Wärmenetzen / Installierte thermische Leistung der Geothermieranlagen	geologische Unsicherheiten, hohes Investment bei unsicherem Ertrag, Genehmigungs- und Verfahrensdauern, Verfahrensvorlauf

6.5.3.3 Realisierung der Flusswasserpotenziale der Ruhr

Realisierung der Flusswasserpotenziale der Ruhr	
Ziel	
Ziel ist es, Flusswasserpotenziale der Ruhr für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu nutzen.	
Zielgruppe	
medl GmbH als Netzbetreiber der zu transformierenden Wärmenetze	
Beschreibung	
Das Flusswasser der Ruhr stellt eine relevante Wärmequelle für die Dekarbonisierung der in Mülheim an der Ruhr bestehenden Wärmenetzinfrastrukturen dar. Allerdings stellt die Nutzung der Ruhr als Wärmequelle eine erlaubnispflichtige Gewässerbenutzung nach §§ 9, 57 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) dar. Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) weist zudem darauf hin, dass die Gewässerbenutzung den allgemeinen Grundsätzen der Gewässerbewirtschaftung (§ 6 WHG) entsprechen muss und zu keiner Beeinträchtigung der Bewirtschaftungsziele führen darf (§ 27 WHG). Wärmetauscheranlagen unterliegen den Anforderungen des § 62 WHG und der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Eine Vorprüfungspflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung besteht zum aktuellen Zeitpunkt nicht. Bei der Antragsstellung sind umfangreiche technische wie gewässerbezogene Unterlagen vorzulegen⁵. Das entsprechende Verfahren führt die Untere Immissionsschutzbehörde. Die Leistungsphasen eines (Groß-)Wärmepumpenprojektes stellen sich wie folgt dar⁶: Identifikation und Bewertung des Wärmequellenpotenzials, Maßnahmenentwicklung zur Erschließung der Wärmequelle, Fördermöglichkeiten prüfen und Finanzbedarf sichern, technische Planung und Auslegung der (Groß-)Wärmepumpe einschließlich aller Peripheriesysteme (Bauwerke, Wärmespeicher, Anbindung an das Strom- und Wärmenetz), Vorbereitung und Begleitung des Genehmigungsverfahrens, Ausschreibung der Liefer- und Bauleistungen für die (Groß-)Wärmepumpe und Peripheriesysteme, Begleitung, Überwachung und Abnahme der Ausführung der Baumaßnahmen und wirtschaftlicher und systemdienlicher Betrieb. Das Mülheimer Hafengebiet ist in Voruntersuchungen der medl GmbH für die Realisierung der Flusswasserpotenziale der Ruhr mittels Großwärmepumpe definiert worden. Die medl GmbH initiiert die weitere Ausführungsplanung und nutzt hierfür Modul 2 „Systemische Förderung für Neubau und Bestandsnetze“ der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). Die Fördermittel werden als Investitionszuschuss für förderfähige Ausgaben der HOAI-Leistungsphasen 5-8 bereitgestellt. Weiterhin kommen auch Modul 3 „Einzelmaßnahmen“ (z. B. Rohrleitungen für den Anschluss von EE-Erzeugern, Wärmeübergabestationen) und Modul 4 „Betriebskostenförderung“ in Frage. Neben dem bereits konkretisierten Vorhaben im Mülheimer Hafengebiet sollen perspektivisch weitere Potenzialflächen für die thermische Gewässernutzung untersucht werden. Für die Suche nach geeigneten Standorten einer Flusswasserwärmepumpe kann es hilfreich sein, nach bereits bestehenden wasserbaulichen Anlagen zu suchen. Die Standorte benötigen nicht nur Zugang zum Flusswasser, sondern es muss auch ein Anschluss an das Wärme- und Stromnetz hergestellt werden. Im Idealfall findet die Aufstellung der Wärmepumpe auf Flächen im Eigentum der medl GmbH oder Stadt Mülheim an der Ruhr statt, da diese mitunter unmittelbar genutzt werden können. Für Flächen im Eigentum Privater nutzt die Stadt Mülheim an der Ruhr ihren planungsrechtlichen Einfluss, z. B. in Form von Kooperationen mit den Eigentümer*innen oder den Erwerb von Grundstücken (ggf. unter Nutzung des Vorkaufsrechtes). Flächen im Eigentum der Stadt Mülheim an der Ruhr oder medl GmbH sollten bei gleicher Eignung einer Fläche im Eigentum Privater vorgezogen werden. Diese Maßnahme steht in enger Verbindung mit den Maßnahmen „Integration der Wärmeplanung in die städtische Infrastrukturplanung“ und „Flächensicherung für erneuerbare Wärmeerzeugung“.	
Federführung	Beteiligte
medl GmbH	Amt 61 „Amt für Stadtplanung und Wirtschaftsförderung“, Amt 70 „Amt für Umweltschutz“, Koordinierungsstelle Wärmeplanung

⁵ Weitere Informationen hierzu finden sich in Kapitel 5 folgender Veröffentlichung: LAWA (2025): Grundlagen und Leitlinien für eine ökologisch verträgliche Nutzung von Gewässern zur Wärmegewinnung: Empfehlungen zu ökologischen Anforderungen für Fließgewässer und Seen für den behördlichen Vollzug. Cottbus / Titisee-Neustadt.

⁶ Die Leistungsphasen sind Kapitel 8.2 folgender Studie entnommen: Agora Energiewende, Fraunhofer IEG (2023): Roll-out von Großwärmepumpen in Deutschland: Strategien für den Markthochlauf in Wärmenetzen und Industrie.

Kommunaler Einflussbereich	
Versorgung und Angebote, Planung und Regulierung	
Positive Auswirkungen	
• Reduktion von Planungsunsicherheiten und Investitionsrisiken durch das Vorliegen belastbarer technischer und wirtschaftlicher Entscheidungsgrundlagen • Dekarbonisierung von großen Anteilen der Fernwärmeerzeugung durch erprobte und planbare Technik • Integration der Gewässerwärme in die strategische Transformation der Wärmeversorgung • Innovations- und Standortvorteile durch Vorreiterrolle im Bereich thermische Gewässernutzung	
Erforderliche Umsetzungsschritte	Laufzeit
• Potenzialanalyse und Standortbewertung: hydrothermische Untersuchung der Ruhr, Identifikation weiterer geeigneter Standorte	BEW-Förderung Modul 2: bis zu 4 (+2) Jahre
• Machbarkeitsstudie zur Untersuchung der technisch-wirtschaftlichen Machbarkeit und Bewertung umweltfachlicher Aspekte	BEW-Förderung Modul 3: je Einzelmaßnahme bis zu 2 (+1) Jahre
• Antrag auf Genehmigung nach BImSchG	
• Fördermittelakquise: Antragsstellung für BEW Modul 2	
• Technische Planung und Realisierung (HOAI LP 5-8): Ausführungsplanung, Ausschreibung, Bau und Installation der Großwärmepumpe und Peripheriesysteme, Netzanbindung	
• Betrieb, Monitoring und Weiterentwicklung: Inbetriebnahme, Aufbau einer Monitoringsystems, Prüfung weiterer Flächenpotenziale entlang der Ruhr	
voraussichtliche Kosten und Kostenträger	Finanzierung
Kosten: Die Kosten für die erste Flusswasserwärmepumpe werden bereits über den Transformationsplan Wärmenetz „Innenstadt“ abgedeckt. Weitere Anlagen sind derzeit nicht quantifizierbar. Kostenträger: medl GmbH	Finanzmittel der medl GmbH für investive Vorbereitungskosten, BEW Modul 2 für HOAI LP 5-8
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
• Investitionsentscheidung	ökologische Restriktionen, hohes Investment, Flächenverfügbarkeit, Verfahrensvorlauf
• Erhalt der Genehmigung nach BImSchG	
• Anteil aus Gewässerwärme gespeister Wärme in den Wärmenetzen / Installierte thermische Leistung der Flusswasserwärmepumpen	

6.5.4 Strategiefeld Begleitende Prozesse

6.5.4.1 Information der Fachbetriebe, professionell Beratenden und Beratungsstellen zur Wärmeplanung für Mülheim an der Ruhr

Information der Fachbetriebe, professionell Beratenden und Beratungsstellen zur Wärmeplanung für Mülheim an der Ruhr	
Ziel	
Ziel ist es, den Beratungsbedarfen privater Gebäudeeigentümer*innen zu energetischen Sanierungen und Heizungsumstellungen mit den bestehenden Akteuren durch qualitativ hochwertige Beratungsangebote begegnen zu können.	
Zielgruppe	
Sanitär-, Heizungs- und Klimainstallationsbetriebe (SHK), Betriebe des Schornsteinfegerwesens und professionell Energieberatende (Energieeffizienz-Experten (EEE)) unmittelbar als beratende Institutionen; private Eigentümer*innen mittelbar als zu Beratende	
Beschreibung	
In Mülheim an der Ruhr können private Gebäudeeigentümer*innen bei Fragen rund um energetische Sanierungen und Heizungsumstellungen kostenlose Beratungsangebote der Stadt Mülheim an der Ruhr, medl GmbH und Verbraucherzentrale NRW in Anspruch nehmen. Außerdem gibt es zahlreiche gewerbliche Beratungsangebote von den Mülheimer Fachbetrieben des SHK-Handwerks, Schornsteinfegerwesens sowie den professionellen Energieberatenden. In ihrem täglichen Kundenkontakt tätigen sie fachlich spezifische Beratungsleistung und sind durch die direkte Maßnahmenplanung und -umsetzung vor Ort wichtige Umsetzungsakteure. Über Kooperationen im Rahmen der städtischen Angebote, besteht bereits ein enger Kontakt zu den relevanten Akteuren in Mülheim an der Ruhr. Die Stadt Mülheim an der Ruhr führt ihre Kooperation mit den Fachbetrieben, professionell Beratenden und Beratungsstellen fort und bezieht diese aktiv in die Umsetzung der Wärmeplanung ein. Konkret sollen die aufgelisteten Akteure durch ein von der Stadt organisiertes Veranstaltungsformat („Fachaustausch Wärme“) exklusiv über die Inhalte und Bedeutung der Wärmeplanung für Mülheim an der Ruhr informiert werden. Das Format soll zugleich Raum für fachlichen Erfahrungsaustausch schaffen – etwa zu technischen Fragestellungen (z. B. zur Umstellung von Gasetagenheizungen auf ein zentrales Heizsystem) oder zu rechtlichen Rahmenbedingungen (z. B. zu den neuesten Gesetzesänderungen). Teil dieser Maßnahme ist die Erstellung und Bereitstellung von Informationsmaterialien zur Wärmeplanung für die o. g. Zielgruppe, aber auch für ihre Kunden. Denkbar sind beispielsweise informative und wegweisende Flyer, die bei Beratungsgesprächen verteilt oder zu Briefen (Angebote, Rechnungen) beigelegt werden können. Das Vorhaben der Stadt Mülheim an der Ruhr wird durch die medl GmbH unterstützt, indem sie sich an der Konzeption, Vorbereitung und Durchführung des Fachaustausch Wärme beteiligt. Stadt und medl GmbH sprechen die Einladungen an die Zielgruppe gemeinsam aus. Bereits mit Beginn der Konzeption des Informations- bzw. Austauschformates werden die Kreishandwerkerschaft Mülheim an der Ruhr -Oberhausen bzw. Innung für Sanitär- und Heizungstechnik Ruhr-West sowie die Kreisgruppe Oberhausen-Mülheim der Schornsteinfeger-Innung Düsseldorf über das Vorhaben informiert, um mögliche Schnittstellen zu identifizieren und Referent*innen anzufragen.	
Federführung	Beteiligte
Koordinierungsstelle medl GmbH	Wärmeplanung, Stab „Stabsstelle Klimaschutz und Klimaanpassung“
Kommunaler Einflussbereich	
Beratung und Motivation	
Positive Auswirkungen	
- Gemeinsames Verständnis der Ziele, Inhalte, Relevanz und Bedeutung der Wärmeplanung - Verbesserte Beratungsqualität dank aktueller und verlässlicher Informationen	

- Stärkere Einbindung und Identifikation lokaler Akteure mit der Umsetzung der Wärmewende vor Ort
- Stärkung der regionalen Wertschöpfung im Handwerk und bei Energiedienstleistern

Erforderliche Umsetzungsschritte	Laufzeit
• Planung und Vorbereitung: Festlegung der inhaltlichen Schwerpunkte der Veranstaltung, Auswahl von Referent*innen, Erstellung und Aufbereitung von Informationsmaterialien (z. B. Präsentationen, Handouts, Leitfäden, Flyer), Organisation und Einladung der relevanten Akteursgruppen • Durchführung der ersten Veranstaltung • Nachbereitung und Verstetigung: Bereitstellung der Materialien, Evaluation der Veranstaltung, Etablierung eines regelmäßigen Veranstaltungsrhythmus	fortlaufend, regelmäßig stattfindende Formate
voraussichtliche Kosten und Kostenträger	Finanzierung
Kosten: Es fallen nicht quantifizierbare Kosten für die aufzuwendenden Personalressourcen an. Die Vervielfältigung von Informationsmaterialien wird sich, genau wie Honorare für Referent*innen, im mittleren dreistelligen Kostenbereich bewegen. Die Beauftragung eines externen Dienstleisters für die grundlegende Konzeption, Moderation und Evaluation der ersten Veranstaltung kann bis zu 5.000 € betragen. Kostenträger: Stadt Mülheim an der Ruhr und medl GmbH	Haushaltsmittel, Finanzmittel der medl GmbH
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
• Informationsgewinn und Wahrnehmung gestärkter Beratungskompetenzen • Zufriedenheit der privaten Gebäudeeigentümer*innen mit Beratungsangeboten	Kapazitätsengpässe und wirksame Ansprache der Zielgruppe, mögliche Skepsis gegenüber kommunaler Steuerung

6.5.4.2 Energieberatung für Denkmalschutzbereiche

Energieberatung für Denkmalschutzbereiche	
Ziel	
Ziel ist es, den Beratungsbedarfen privater Eigentümer*innen von denkmalgeschützten Gebäuden zu energetischen Sanierungen und Heizungsumstellungen noch besser begegnen zu können.	
Zielgruppe	
private Eigentümer*innen denkmalgeschützter Gebäude unmittelbar als zu Beratende, Energieeffizienz-Experten mittelbar als Beratende	
Beschreibung	
Denkmalgeschützte Gebäude und Siedlungen weisen oft hohe Energieeinsparpotenziale auf und müssen, wie der gesamte Gebäudebestand, bis spätestens 2045 klimaneutral mit Wärme versorgt werden⁷. Die Besonderheit bei denkmalgeschützten Gebäuden ist, dass jede Veränderung, Reparatur, Sanierung und mehr gemäß § 9 Denkmalschutzgesetz NRW (DSchG NRW) einer denkmalrechtlichen Erlaubnis durch die Untere Denkmalbehörde bedarf. In Mülheim an der Ruhr prägen zahlreiche Baudenkmäler, aber auch die Denkmalschutzbereiche I Altstadt, Kirchenhügel, II Siedlung Mausegatt sowie III Siedlung Heimerde das Stadtbild. Für eine Vereinbarung von Denkmalschutz und Klimaschutz, bei der baukulturelle Werte nicht beeinträchtigt werden, sind besondere Sorgfalt und Fachkenntnisse erforderlich. Grundsätzlich übernimmt die Untere Denkmalbehörde die Beratung bei Reparatur- oder Sanierungsmaßnahmen sowie zu Fördermaßnahmen und unterstützt beim Ausfüllen entsprechender Förderanträge. Es handelt sich hierbei stets um individuelle Betrachtungen und Beratungen. Durch das Beratungsangebot kann die Bearbeitungszeit der Anträge auf denkmalrechtliche Erlaubnis verkürzt werden, da bereits im Vorfeld abgeklärt wird, welche Maßnahmen möglich sind und somit häufiger genehmigungsfähige Anträge eingereicht werden. Wenngleich die Prüf- und Bescheidungsbezugnis bei der Unteren Denkmalbehörde liegt, können externe Sachverständige bei Beratungen in Bezug auf Energieeinsparung und Heizungsumstellung unterstützen (§ 21 V Satz 2 DSchG NRW). Die Stadt Mülheim an der Ruhr erarbeitet hierfür ein Leistungsverzeichnis für die Ausschreibung und Vergabe von Beratungsleistungen an ein bis maximal zwei externe Sachverständige. Folgende Aspekte sind zu beachten: • Die auszuschreibenden Leistungen sollten idealerweise nur an externe Sachverständige vergeben werden, die als zertifizierte Energieeffizienz-Experten (EEE) in der Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes eingetragen sind. So wird sichergestellt, dass Eigentümer*innen von nachweislich qualifizierten Fachkräften beraten werden. • Bei den auszuschreibenden Leistungen handelt es sich um individuelle Erstberatungen. Diese sind deutlich abzugrenzen von Beratungsleistungen der EEE, die für die Beantragung weiterer Fördermittel (z. B. Einzelmaßnahmen im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) oder Wohngebäudekredite der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)) erforderlich sind. Kosten für anschließende Beratungsleistungen der EEE, die für die Beantragung der BEG oder Wohngebäudekredite erforderlich sind, werden nicht durch die Ausschreibung und Beauftragung durch die Stadt Mülheim an der Ruhr abgedeckt⁸. • Die Beratungen werden gemeinsam mit der Unteren Denkmalbehörde durchgeführt. • Teil der Leistungsbeschreibung sind die Definition des Leistungszeitraums (z. B. Start der Beratungen im Quartal 3 2027 für zunächst 12 Monate im Rahmen einer Testphase, danach angepasste Verstetigung des Beratungsangebotes) und des Budgetrahmens (z. B. Begrenzung der jährlichen Beratungszahl oder maximale Stückkosten pro Beratung). Das erweiterte Beratungsangebot der Unteren Denkmalbehörde wird über zielgruppenspezifische Formate beworben. Einerseits erfolgt auf Basis der öffentlich geführten Denkmalliste eine individuelle Ansprache der Eigentümer*innen von Einzelbaudenkmälern, beispielsweise durch personalisierte Anschreiben und begleitende Informationsmaterialien	

⁷ Es ist darauf hinzuweisen, dass der Gesetzgeber Ausnahmeregelungen für Baudenkmäler und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz definiert (§ 105 GEG). Entscheidungen, ob von den Anforderungen des GEG abgewichen werden darf, bedürfen stets einer Einzelfallprüfung.

⁸ Eigentümer*innen können über die Bundesförderung der Energieberatung für Wohngebäude (EBW) Zuschüsse für entsprechende Beratungshonorare erhalten. Siehe auch: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebäude/energieberatung_wohngebäude_node.html

mit Hinweis auf das Beratungsangebot. Dies erfolgt stets mit dem Hinweis, dass die Inanspruchnahme der Erstberatung keine denkmalrechtliche Erlaubnis ersetzt.

Andererseits werden für die in Denkmalbereichen wohnenden Eigentümer*innen quartiersbezogene Kommunikationsformate genutzt, die den gemeinsamen Charakter der Siedlungen berücksichtigen. Hierzu können Informationsveranstaltungen in den Denkmalbereichen, themenbezogene Spaziergänge, Vor-Ort-Sprechstunden oder Pop-up-Infopunkte in öffentlichen Einrichtungen zählen. Die individuellen Beratungsgespräche können außerdem auch als Videokonferenz angeboten werden.

Flankierend setzt die Stadt Mülheim an der Ruhr auf breite Öffentlichkeitsarbeit, etwa über die städtische Website, Social-Media-Kanäle, lokale Medien, die Anlaufstelle #klima.an.der.ruhr, die Untere Denkmalbehörde sowie Kooperationen mit Heimat- und Geschichtsvereinen (z. B. Geschichtsverein Mülheim an der Ruhr e. V.). Auf diese Weise wird das kostenfreie Erstberatungsangebot sichtbar, niedrigschwellig zugänglich und zielgruppenadäquat kommuniziert.

Federführung	Beteiligte
Amt 63 „Amt für Bauaufsicht und Denkmalpflege“	Koordinierungsstelle Wärmeplanung, Stab „Stabsstelle Klimaschutz und Klimaanpassung“, medl GmbH

Kommunaler Einflussbereich

Beratung und Motivation

Positive Auswirkungen

- Informationsvermittlung als Grundlage für energetische Sanierungen und Heizungsumstellungen, die die historische, baukulturell wertvolle Substanz nicht gefährden sowie Kosteneinsparungen für Eigentümer*innen, da unzulässige Vorhaben und Fehlplanungen vermieden werden können
- Akzeptanz der Wärmewende durch kostenfreie, unterstützende Dialogangebote der Stadt
- Regionale Wertschöpfung durch Folgeaufträge für Handwerks- und Installationsbetriebe

Erforderliche Umsetzungsschritte	Laufzeit
• Konzeption und Vorbereitung: Definition des Beratungsumfangs, Erstellung eines Leistungsverzeichnisses unter Auswahl des anzuwendenden Vergabeverfahrens, Finanzbedarfssicherung	umgehende Konzeption, Finanzbedarfssicherung im Haushalt
• Ausschreibung und Vergabe: Durchführung des Vergabeverfahrens inkl. Bekanntmachung, Angebotssichtung, Vergabe und Abschluss rahmenvertraglicher Grundlagen	12-monatige Testphase, z. B. 09/2027-09/2028 bedarfsgerechte Verstetigung
• Konzeption und Vorbereitung der Kommunikation: Erstellung Kommunikationskonzept (Einzelansprache vs. quartiersbezogene Formate vs. breite Öffentlichkeitsarbeit), Erstellung bzw. Beauftragung Materialien (Texte, Broschüren, Webinhalte), Abstimmung mit Presseamt, Rollendefinition der beauftragten Sachverständigen	
• Umsetzung: Information der Eigentümer*innen denkmalgeschützter Gebäude über das Beratungsangebot (Einzelanschreiben, quartiersbezogene Formate, breite Öffentlichkeitsarbeit), Durchführung der Beratung sowie Dokumentation	
• Monitoring und Weiterentwicklung: regelmäßige Rückkopplung der Beratungsdokumentationen, ggf. Anpassung der Beratungsleistungen und des Kommunikationsmix im Rahmen bzw. im Anschluss an die 12-monatige Testphase	
• Verstetigung: bedarfsgerechte Verstetigung des Beratungsangebotes (hierfür sind dann erneute Finanzbedarfssicherungen und die Verlängerung von	

Rahmenverträgen erforderlich) sowie der Kommunikationsformate (Aktualisierung der Materialien, Verteiler Einzeldenkmäler, Budgetierung)	
voraussichtliche Kosten und Kostenträger	Finanzierung
Kosten: Es fallen nicht quantifizierbare Kosten für die aufzuwendenden Personalressourcen an. Die Kosten für die Beauftragung externer Sachverständiger ist abhängig vom definierten Budget- und Zeitrahmen. Die Beauftragung externer Dienstleister zur z. B. Konzeption, Entwicklung, Vervielfältigung und Durchführung der gewählten Kommunikationsformate kann zum heutigen Zeitpunkt nicht abgeschätzt werden. Kostenträger: Stadt Mülheim an der Ruhr	Haushaltsmittel, ggf. zusätzliche Mittel erforderlich
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
- Anzahl durchgeführter Erstberatungen durch die externen Sachverständigen in der 12-monatigen Testphase (im Vergleich zum denkmalgeschützten Gebäudebestand) - Verkürzte Bearbeitungszeiten bei der Erteilung denkmalrechtlicher Erlaubnisse bzw. Anteil positiver Erlaubnisbescheide - Zufriedenheit der zu Beratenden sowie der Unteren Denkmalbehörde mit der Beratungsqualität und -tiefe - Reichweite und Sichtbarkeit der Kommunikationsformate (z. B. Webseiten-Aufrufe, Teilnehmendenzahlen bei quartiersbezogenen Formaten)	Beratungsumfang, Erreichbarkeit der Zielgruppe, Erwartungshaltung der Eigentümer*innen (Erstberatung statt Beratung für individuelle Sanierungsfahrpläne), Abgrenzung zwischen Erstberatung und Erlaubniserteilung

6.5.4.3 Bekanntheitssteigerung der Übergangslösungen bei Havariefällen

Bekanntheitssteigerung der Übergangslösungen bei Havariefällen	
Ziel	
Ziel ist es, die Versorgungssicherheit und Handlungssicherheit von Gebäudeeigentümer*innen bei Havariefällen stadtweit zu erhöhen.	
Zielgruppe	
Gebäudeeigentümer*innen mit havarierten Heizungssystemen unmittelbar als Endnutzer*innen; Sanitär-, Heizungs- und Klimainstallationsbetriebe (SHK), Betriebe des Schornsteinfegerwesens und professionell Energieberatende (Energieeffizienz-Experten (EEE)) mittelbar als Multiplikator*innen	
Beschreibung	
Vor dem Hintergrund des schrittweisen Ausbaus des Fernwärmenetzes kann es sein, dass ein Havariefall eintritt, bevor die Fernwärme in der Straße ausgebaut wurde. Sofern ein Anschluss an das Fernwärmenetz gewünscht ist, können Übergangslösungen eingesetzt werden, bis der Ausbau erfolgt ist. Die Übergangslösung bei Neu- und Ausbau eines Wärmenetzes ist stets Einzelfallbezogen und erfordert intensive Abstimmungen zwischen Eigentümer*in und Netzbetreiber, bevor eine Heizungsanlage eingebaut wird. Idealerweise finden diese Abstimmungen bereits vor dem Havariefall statt, andernfalls ist kurzfristiges Handeln notwendig. Weitere Besonderheit der Übergangslösungen ist, dass es sich bei den übergangsweise einzubauenden Heizungsanlagen nicht um neue, sondern gebrauchte Anlagen handeln muss. Für diesen Umstand werden sogenannte „Wanderkessel“ eingesetzt. Bei „Wanderkesseln“ handelt es sich um Heizkessel, die ausgebaut und noch in einem guten Zustand sind. Sie stellen die Wärmeversorgung im Falle einer Havarie übergangsweise sicher. Die medl GmbH praktiziert das „Wanderkessel“-Angebot seit Jahren bereits erfolgreich. Bei Eigentümer*innen, Hausverwaltungen und zentralen Multiplikator*innen scheint das Angebot allerdings weitestgehend unbekannt zu sein. Die möglichen Übergangslösungen sollten bekannter gemacht werden – sowohl bei den Endnutzer*innen als auch SHK-Betrieben, dem Schornsteinfegerwesen sowie den professionell Energieberatenden. Zu dieser Informationskampagne gehört die • klare Beschreibung des Angebotes auf der Webseite der medl GmbH, inklusive eines leicht verständlichen „Was tun bei Heizungsausfall?“-Leitfadens und typischen Anwendungsfällen, • Erstellung informativer Materialien wie Flyer oder kurze Infoblätter, die beispielsweise den jährlichen Erdgasabrechnungen beigelegt oder im Rahmen von Gesprächen zum Wärmenetzausbau und -anschluss sowie im Rahmen von Beratungen rund um Sanierungen und Heizungsumstellung proaktiv verteilt werden können, • Schulung eigener Service-Hotlines und Außendienstteams in Bezug auf das Angebot und die mit diesen verbundenen Abläufe im Schadensfall. Ein besonderer Schwerpunkt dieser Maßnahme liegt in der aktiven Einbindung der SHK-Betriebe, Betriebe des Schornsteinfegerwesens und professionell Energieberatenden. Im Havariefall werden sie häufig als erstes angesprochen und nehmen damit eine zentrale Multiplikationsfunktion ein. Zeitgleich können sie in ihrer beratenden Funktion auch proaktiv auf die Übergangslösungen hinweisen, d. h. schon dann, wenn es noch nicht zu einem Havariefall gekommen ist. Durch Informationspakete, kurze Leitfäden und gemeinsame Austauschformate (siehe auch „Information der Fachbetriebe, professionell Beratenden und Beratungsstellen zur Wärmeplanung für Mülheim an der Ruhr“) wird die Rolle des „Wanderkessels“ im Transformationsprozess verdeutlicht. Dabei ist stets zu betonen, dass der „Wanderkessel“ eine pragmatische Lösung ist, um im Havariefall handlungsfähig zu bleiben. Mittelfristig muss ein Übergang zu klimafreundlicheren Heizsystemen erfolgen, bei der die SHK-Betriebe, Betriebe des Schornsteinfegerwesens und professionell Energieberatenden ebenfalls gefragt sind – sei es in beratender oder umsetzender Instanz. Zudem können die SHK-Betriebe auch selbst „Wanderkessel“ vorhalten und diese unter Berücksichtigung der gesetzlichen Anforderungen bei den Endnutzer*innen einbauen. Das Angebot der „Wanderkessel“ muss als verlässliche und unkomplizierte Übergangslösung hervorgehoben werden. Die Koordinationswege im Schadensfall müssen für Endnutzer*innen transparent dargestellt werden. Hierzu zählen	

Informationen wie Liefer-/Installationsdauer, Nutzungsdauer, Kostenaufwand oder auch Mindestanforderungen an den Gebäudezustand.

Federführung

Beteiligte

medl GmbH

Koordinationsstelle Wärmeplanung, Stab „Stabsstelle Klimaschutz und Klimaanpassung“, Innung für Sanitär- und Heizungstechnik Ruhr-West, Schornsteinfeger-Innung Düsseldorf (Kreisgruppe Oberhausen-Mülheim)

Kommunaler Einflussbereich

Beratung und Motivation

Positive Auswirkungen

- Erhöhung der Versorgungs- und Handlungssicherheit für Gebäudeeigentümer*innen durch rechtlich zulässige Übergangslösungen, reduzierten Entscheidungsdruck und vermiedene Fehlinvestitionen
- Rechtssicherheit und Vermeidung von gesetzeswidrigen Fehlentscheidungen
- Stärkung lokaler Akteursnetzwerke und Informationsflüsse
- Entlastung von Beratungs- und Verwaltungsstrukturen durch standardisierte Informationen und Leitfäden, insbesondere in akuten Schadensfällen
- Unterstützung eines geordneten Transformationsprozesses mit transparenten Übergangslösungen, auch für den perspektivischen Anschluss an ein Wärmenetz
- Ressourcenschonung durch die Wiederverwendung gebrauchter Kessel

Erforderliche Umsetzungsschritte

Laufzeit

- Darstellung der Rolle gebrauchter Anlagen als Übergangslösung
- Optimierung interner Prozesse der medl GmbH: klare Definition der Abläufe im Schadensfall (Erreichbarkeit, Reaktionszeit, Installation, Abrechnung), Schulung der Service-Hotlines und des Außendienstteams
- Konzeption der Informationskampagne: Definition der Kommunikationskanäle und Botschaften, Erarbeitung von zielgruppen-spezifischen Informationsmaterialien (Leitfaden „Was tun im Havariefall?“, Beitrag Webseite, FAQ, Ablaufschema, Flyer für Erdgasabrechnungen)
- Systematische Einbindung der Fachakteure: kostenfreie Bereitstellung der Informationsmaterialien, Einbindung in Austauschformate sowie bestehende Beratungsangebote (der Stadt Mülheim an der Ruhr)
- Monitoring und Feedbackschleifen: Erfassung von Anfragen, Einsätzen und Zufriedenheit, ggf. Anpassung der Informationsmaterialien

voraussichtliche Kosten und Kostenträger

Finanzierung

Kosten: Es fallen nicht quantifizierbare Kosten für die aufzuwendenden Personalressourcen an. Die Konzeption der Informationskampagne dürfte durch die Nutzung bestehender Personalstellen für Marketing und Kommunikation kostenneutral erfolgen. Die Vervielfältigung von Informationsmaterialien wird sich im mittleren dreistelligen Kostenbereich bewegen.

Kostenträger: medl GmbH

Finanzmittel der medl GmbH, ggf. zusätzliche Mittel erforderlich

Erfolgsindikatoren/Meilensteine

Hemmnisse

- Reichweite der Informationskampagne (Webzugriffe, Downloads)

Komplexität des GEG, Zeitdruck im Havariefall,

• Rückmeldungen von Eigentümer*innen (Zufriedenheit, Transparenz und Verständlichkeit der Informationen) • Informationsgewinn und Wahrnehmung gestärkter Beratungskompetenzen • Anzahl eingesetzter Wanderkessel sowie Nutzungsdauer	Informationsstände, begrenzte Verfügbarkeit gebrauchter Anlagen, fehlende frühzeitige Auseinandersetzung der Eigentümer*innen mit dem Thema Havarie, Abgrenzung zu dauerhaften Lösungen
--	---

6.5.5 Strategiefeld Sonstiges

6.5.5.1 Prüfung: Wärmepumpencontracting für Mehrfamilienhäuser als weiteres Dekarbonisierungsangebot der medl GmbH

Prüfung: Wärmepumpencontracting für Mehrfamilienhäuser als weiteres Dekarbonisierungsangebot der medl GmbH	
Ziel	
Ziel ist es, Wohnungsunternehmen und Eigentümergemeinschaften auf ihrem Weg zu klimaneutral versorgten größeren Beständen (hier: Mehrfamilienhäuser) zu unterstützen.	
Zielgruppe	
Wohnungsunternehmen mit größeren Beständen ohne Anschlussmöglichkeit an ein zentrales Wärmenetz unmittelbar, ImmobilienService der Stadt Mülheim an der Ruhr, medl GmbH als Contractor und Anbieter des neuen Geschäftsmodells mittelbar	
Beschreibung	
Auch die in Mülheim an der Ruhr agierenden Wohnungsunternehmen stehen vor der Aufgabe, ihre Bestände (hier: Mehrfamilienhäuser) bis spätestens 2045 klimaneutral mit Wärme zu versorgen. Dieser Aufgabe dienlich ist unter anderem auch der Einsatz von Wärmepumpen, der aufgrund der bislang getätigten Sanierungen in vielen Fällen ohne umfassende bauliche Maßnahmen, sondern oft geringer Sekundärmaßnahmen, möglich ist. Übernehmen die Wohnungsunternehmen als Eigentümer der Heizungsanlage die Verantwortung für Installation, Wartung, Betrieb und die Wärmeversorgung der Mieter*innen, ist dies mit technischen, wirtschaftlichen und strukturellen Herausforderungen verbunden: Investitionskosten für Wärmepumpen sind hoch und nur eingeschränkt auf die Mieter*innen umlegbar⁹; Installation, Betrieb und Wartung erfordern Fachwissen und personelle Kapazitäten. Eine wirtschaftlich tragfähige Realisierung kann ggf. mit einem Wärmepumpencontracting erzielt werden. Bei diesem Dienstleistungsmodell würde die medl GmbH als Contractor Planung, Errichtung und Betrieb der Wärmepumpe – einschließlich der Gesamtverantwortung sowie des Investitions- und Betriebsrisikos - übernehmen. Wohnungsunternehmen würden dauerhaft von technischen und finanziellen Verpflichtungen entlastet werden (hiervon ausgenommen ist ein eventueller Baukostenzuschuss), während Eigentum und Instandhaltungspflichten auf die medl GmbH übergehen würden. Für die Mieter*innen würde Anstelle der Brennstoffkosten ein Wärmepreis, gemäß Fernwärmeversorgung bestehend aus Grund- und Arbeitspreis, berechnet werden. Die medl GmbH prüft, ob und in welchem Umfang sie Wärmepumpencontracting als Dienstleistungsmodell in ihr Geschäftsportfolio aufnehmen kann. Das Contractingmodell kann als Energieliefer-Contracting, Anlagen-Contracting oder Full-Service-Modell ausgestaltet werden. Zudem besteht die Möglichkeit, die Wärmepumpe über die Integration von Photovoltaik auf den Dächern (Betriebskostenreduktion durch Eigenverbrauch) oder den Glasfaseranschluss (Datenkommunikation) zu verbessern. Nach Abschluss einer strategischen Vorprüfung trifft die medl GmbH die Entscheidung, ob Wärmepumpencontracting als Geschäftsmodell konzeptionell weiterentwickelt werden soll. Bei positivem Entscheid können Pilotprojekte die technischen und wirtschaftlichen Annahmen validieren. Für die Pilotierung könnten sich insbesondere kommunale Gebäude eignen, da mit dem Immobilienservice bereits ein enger Austausch gepflegt wird und ein tieferer Kenntnisstand über die Gebäude besteht. Somit würde auch die Umstellung der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften vorangetrieben werden und das Projekt könnte als Best-Practice-Beispiel öffentlich kommuniziert werden, um der Vorbildfunktion der Stadtverwaltung nachzukommen. Ein Roll-Out-Konzept ermöglicht die Skalierung und Einführung des Wärmepumpencontractings als dauerhaftes Geschäftsmodell für die medl GmbH.	
Federführung	Beteiligte
medl GmbH	
Kommunaler Einflussbereich	

⁹ Vermieter*innen können ein Teil der Kosten, die mit dem Einbau einer Heizungsanlage verbunden sind, über die Modernisierungumlage an die Mieter*innen weitergeben. Die monatliche Miete darf sich unter bestimmten Voraussetzungen dabei um nicht mehr als 0,50 Euro je Quadratmeter Wohnfläche innerhalb von sechs Jahren erhöhen (§ 559e Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) i. V. m. § 559 I BGB, § 71 o I GEG).

Versorgung und Angebote	
Positive Auswirkungen	
- Beschleunigte Dekarbonisierung größerer Bestände von Wohnungsunternehmen durch die Reduktion bislang bestehender Investitionshemmnisse, Entlastung von technischen und organisatorischen Aufgaben sowie Risikominimierung (Verantwortung liegt beim Contractor) - Servicequalitäten und Versorgungssicherheit für Mieter*innen bei gleichzeitiger Kostenneutralität - Aufbau eines neuen, skalierbaren, zukunftssicheren Geschäftsfeldes für die medl GmbH	
Erforderliche Umsetzungsschritte	Laufzeit
- Strategische Vorprüfung: Markt- und Potenzialanalyse der Mehrfamilienhausbestände, grobe Wirtschaftlichkeitsberechnung, rechtliche Einordnung, Risikoabschätzung - Entscheidungsvorlage für die Geschäftsführung (<i>Wird eine konzeptionelle Weiterentwicklung angestrebt?</i>)	Vorprüfung: 6-9 Monate Pilotprojekte: 1-2 Jahre Skalierung ab Jahr 3, dann als fortlaufendes Geschäftsmodell
Bei positivem Entscheid:	
- Geschäftsmodellentwicklung: Entwicklung der Contracting-Varianten, Kalkulation der Wärmepreise, Wirtschaftlichkeitsmodellierung, Prüfung der Integration weiterer Produkte des Geschäftsportfolios, Kooperationsgespräche mit den Wohnungsunternehmen zur Auswahl repräsentativer Mehrfamilienhäuser für die Pilotprojekte - Pilotprojekte: Durchführung des Wärmepumpencontractings in ausgewählten Pilotprojekten in Abstimmung mit dem ImmobilienService und der Wohnungswirtschaft, Monitoring und Auswertung - Entscheidungsvorlage für die Geschäftsführung (<i>Wird das entwickelte Wärmepumpencontracting als dauerhaftes Angebot eingeführt?</i>)	
Bei positivem Entscheid:	
Roll-Out: Erarbeitung einer Skalierungsstrategie, Kooperationsgespräche mit den Wohnungsunternehmen, Prozess- und Kostenstandardisierung	
voraussichtliche Kosten und Kostenträger	Finanzierung
Kosten: Es fallen nicht quantifizierbare Kosten für die aufzuwendenden Personalressourcen an. Die Beauftragung externer Dienstleister zur z. B. unterstützenden Prozessberatung für die Geschäftsmodellentwicklung kann zum heutigen Zeitpunkt nicht abgeschätzt werden. Kostenträger: medl GmbH	Finanzmittel der medl GmbH
Erfolgsindikatoren/Meilensteine	Hemmnisse
- Installierte Wärmepumpenleistung in Mehrfamilienhäusern der Wohnungsunternehmen - Feststellung der Wirtschaftlichkeit je Projekt - Wärmepreisstabilität für Mieter*innen	Netzkapazitäten, Investitionskosten, Refinanzierungsmechanismen, Vertragsgestaltung, Marktumfeld, Kompetenzaufbau

7 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie legt die Grundlage für die Arbeit der Stadt als planungsverantwortliche Stelle im Bereich der Wärmeplanung. Sie formuliert Empfehlungen zur personellen und organisatorischen Umsetzung der Aufgaben auf Basis der aktuellen Rahmenbedingungen. Ziel ist es, die langfristige Kontinuität der Wärmeplanung sicherzustellen und die kommunale Umsetzung der Wärmewende effizient zu steuern.

7.1 Koordinierungsstelle Wärmeplanung

Die Umsetzung und Fortschreibung der Wärmeplanung ist als zukünftig verpflichtende Daueraufgabe für die Verwaltung anzusehen. Dies umfasst insbesondere die Umsetzung, das Controlling, die Kommunikation sowie die turnusmäßige Fortschreibung des Wärmeplans spätestens alle fünf Jahre. Für die Wahrnehmung dieser Aufgaben ist eine angemessene Ausstattung mit personellen und sachlichen Ressourcen erforderlich. Es wird daher empfohlen, die Koordinierungsstelle Wärmeplanung fortzuführen und mit ausreichend personellen Ressourcen aufzustellen, um die Aufgabe dauerhaft und effizient wahrnehmen zu können.

Mit dem Landeswärmeplanungsgesetz, das im Dezember 2024 beschlossen wurde, werden anteilig sogenannte Konnexitätsmittel vom Land Nordrhein-Westfalen bereitgestellt. Diese Mittel können sowohl zur Deckung von Personalkosten als auch zur Beauftragung externer Dienstleister für Gutachtererstellung genutzt werden.

Die Koordinationsstelle fungiert als zentrale Schnittstelle sowohl für interne Fachbereiche als auch für externe Akteure wie Energieversorgungsunternehmen, Netzbetreiber, Wohnungswirtschaft und politische Gremien. Dabei wird insbesondere eine enge Zusammenarbeit mit der medl GmbH als lokalem Energieversorger angestrebt, um die Abstimmung zwischen kommunaler Planung und Versorgungspraxis sicherzustellen.

Zentrale Aufgaben der Stelle umfassen mitunter:

- die Abstimmung von Maßnahmen aus der Wärmeplanung mit internen und externen Partnern,
- die Koordination von Abstimmungsprozessen innerhalb der Verwaltung sowie von Arbeitsgruppen auf gesamtstädtischer Ebene zu Themen der lokalen Wärmewende,
- die Integration der Wärmeplanung in laufende und aufkommende Planungsverfahren,
- bei Bedarf, die Beauftragung vertiefender Machbarkeitsstudien oder vorbereitende Gutachten,
- die Erstellung von Stellungnahmen in Beteiligungsverfahren,
- aktive Mitwirkung an der Verzahnung von städtischen Hoch- und Tiefbauprojekten wie Straßen- oder Kanalbau, zur Sicherstellung einer koordinierten Umsetzung infrastruktureller Maßnahmen,
- die Beobachtung politischer und gesetzlicher Entwicklungen auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene, um daraus notwendige Anpassungen für die Wärmeplanung abzuleiten.

Die Koordinationsstelle ist außerdem verantwortlich für das Daten- und Wissensmanagement. Sie stellt die Pflege und kontinuierliche Aktualisierung der kommunalen Wärmedatenbasis sicher und sorgt für die fachliche Aufbereitung von Informationen sowie den Wissenstransfer innerhalb der Verwaltung und zu externen Akteuren. Durch das Monitoring technologischer Entwicklungen und relevanter Sektorkenntnisse unterstützt sie die Verwaltung bei der Bewertung neuer Handlungsmöglichkeiten und Innovationen im Wärmesektor.

Ein weiterer Aufgabenbereich ist die Koordination von Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Kapitel 9). Die Koordinationsstelle bereitet Informationen für die Stadtgesellschaft verständlich auf, erstellt Berichte und Vorlagen für politische Gremien, wirkt bei Informationskampagnen mit und organisiert Veranstaltungen. Darüber hinaus pflegt sie Netzwerke mit Stakeholdern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung, um einen kontinuierlichen Austausch und die Beteiligung relevanter Akteure zu gewährleisten.

Die Koordinationsstelle übernimmt auch die Dokumentation und das Monitoring der Umsetzung der Wärmeplanung. Sie bewertet den Fortschritt der Maßnahmen, überprüft die Zielerreichung und bereitet die gesetzlich vorgeschriebene Fortschreibung der Wärmeplanung nach fünf Jahren vor. Dies umfasst die Aktualisierung der Datengrundlagen, die Planung des Fortschreibungsprozesses sowie die Vorbereitung der politischen Beschlussfassung und der Öffentlichkeitsbeteiligung.

Schließlich ist die Koordinationsstelle für das Fördermittelmanagement zuständig. Sie überwacht relevante Förderkulissen für Maßnahmen zur Transformation der Wärmeversorgung und THG-Reduktion und steuert die Nutzung von Fördermitteln für eigene Projekte oder die Unterstützung Dritter.

7.2 Fortführung des Lenkungskreises Wärmeplanung und der Verwaltungsinternen Zusammenarbeit

Der Lenkungskreis bildet das zentrale strategische Gremium zur Umsetzung und Fortschreibung der Wärmeplanung. Er fungiert als maßgeblicher Informations- und Abstimmungsort für alle wesentlichen Entwicklungen im Bereich der Wärmewende und stellt die Schnittstelle zwischen Verwaltung und Energienetzbetreibern dar. Ziel ist es, den fachlichen Austausch, die strategische Abstimmung und die Integration der Wärmeplanung in bestehende Stadtentwicklungs- und Infrastrukturmaßnahmen zu gewährleisten.

Für die Fortführung des Lenkungskreises wird empfohlen, die bisherigen Mitglieder, bestehend aus Vertreter*innen der Stadtverwaltung, der medl GmbH sowie der Westnetz GmbH (vgl. Kapitel 1.2.1), weiterhin einzubinden. Bei Bedarf können weitere externe Akteur*innen, wie Vertreter*innen der Wohnungswirtschaft und der Politik, in die Sitzungen einbezogen werden, um eine abgestimmte Umsetzung der Maßnahmen zu gewährleisten.

Der Lenkungskreis trifft sich regelmäßig in einem angemessenen Turnus, um den Umsetzungsstand der Maßnahmen zu besprechen, aktuelle innerstädtische Projekte und Entwicklungen zu diskutieren und strategische Entscheidungen vorzubereiten. Dabei werden auch regionale, landes- und bundesweite Entwicklungen sowie potenzielle Risiken, Fördermöglichkeiten und Finanzierungsinstrumente berücksichtigt. Ein besonderer Fokus liegt auf der engen Verzahnung der Wärmeplanung mit städtischen Planungen und Stadtentwicklungsstrategien, wie Flächennutzungsplan, Wohnraumkonzepte, Klimaanpassung und Verkehrskonzepte. Dies ist insbesondere relevant, wenn Fern- und Nahwärmenetze in den Fokus rücken.

Ergänzend zum Lenkungskreis wird die bestehende wöchentliche Regelabstimmung des Dezernats für Umwelt, Klima, Bauen, Stadtplanung und Wirtschaftsförderung (inkl. Amt 26 Immobilienservice) für Abstimmungen innerhalb der Verwaltung genutzt. Dadurch werden Ergebnisse, Entscheidungen und aktuelle Entwicklungen aus dem Lenkungskreis unmittelbar in die Verwaltungsebene zurückgespiegelt, und operative Maßnahmen können effizient und zielgerichtet umgesetzt werden. Diese regelmäßige Verzahnung stellt sicher, dass die Wärmeplanung nahtlos in laufende städtische Planungs- und Umsetzungsprozesse integriert ist.

7.3 Interkommunale Zusammenarbeit

Die interkommunale Zusammenarbeit bildet einen wichtigen Baustein für die Verstetigung der Wärmeplanung in Mülheim an der Ruhr aufgrund seiner vernetzten Lage im Ruhrgebiet. In diesem Zusammenhang kommt insbesondere der Koordinationsstelle Wärmeplanung in Kooperation mit dem lokalen Energieversorger medl eine zentrale Rolle zu.

Dabei werden zwei komplementäre Dimensionen verfolgt. Einerseits werden konkrete Projekte zur Dekarbonisierung der Wärmenetze umgesetzt. Hierbei stehen die Erschließung von Potenzialen der Tiefengeothermie als zentraler Baustein einer nachhaltigen Wärmeversorgung sowie die gemeinsame Planung und Realisierung von Anschlussmöglichkeiten an bestehende oder geplante Fernwärmenetze im Fokus, insbesondere an den Stadtgrenzen, um Synergien zu nutzen und den Ausbau effizient zu gestalten. In diesem Zusammenhang erfolgt eine enge Abstimmung mit der EVO Oberhausen und anderen regionalen Energieversorgern, um die schrittweise Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze zu fördern.

Andererseits bildet der kontinuierliche Erfahrungsaustausch mit benachbarten Städten einen entscheidenden Hebel zur Verstetigung der Wärmeplanung. Die Koordinierungsstelle Wärmeplanung und medl initiieren und koordinieren regelmäßig Netzwerktreffen, um Erfahrungen aus laufenden Projekten und Planungsprozessen auszutauschen, Best-Practice-Ansätze für die Dekarbonisierung von Wärmenetzen zu identifizieren und langfristige Strategien zur regionalen Klimaneutralität gemeinsam abzustimmen.

7.4 Finanzierung

Die Umsetzungsstrategie umfasst ein breites Spektrum an Maßnahmen, darunter vertiefende Machbarkeitsuntersuchungen ebenso wie konkrete technische Realisierungen. Für die Umsetzung und Koordination dieser Maßnahmen ist die Nutzung unterschiedlicher Finanzierungsinstrumente erforderlich. Da sich Fördermöglichkeiten und Finanzierungsrahmen im Zuge politischer Entwicklungen verändern können, ist insbesondere die Orientierung am „Förder-NAVI“ der Energy4Climate empfehlenswert.

Mit Stand Januar 2026 stehen folgende Finanzierungsansätze zur Verfügung:

Konnexitätszahlungen des Landes NRW

Das Landeswärmeplanungsgesetz (LWPG NRW, 10.12.2024) sieht eine spezifische Finanzierung für die Kommunen vor. Alle Städte mit mehr als 100.000 Einwohnerinnen und Einwohner erhalten für die Erstaufstellung der kommunalen Wärmepläne einen pauschalen Belastungsausgleich von 165.000 Euro zuzüglich 1,36 Euro pro Einwohnerin und Einwohner. Dies dient der Durchführung der ihnen durch das Gesetz übertragenen Aufgabe der Erstaufstellung eines Wärmeplans.

Für Mülheim an der Ruhr, mit einer Einwohnerzahl von 171.435 (Zensus 2022, Stand 15.05.2022), ergibt sich daraus ein Gesamtbetrag von: 397.667,60 €. Dieser pauschale Belastungsausgleich wird den Kommunen im Rahmen jährlicher Zahlungen zur Verfügung gestellt. Die Zahlungen beginnen mit Inkrafttreten des Gesetzes Ende 2024 und erfolgen in drei Tranchen bis zum Ablauf der Frist nach § 4 Absatz 2 Satz 1 Nummer 1 des LWPG. Auch bereits begonnene oder abgeschlossene Wärmeplanungen haben Anspruch auf diese Konnexitätszahlungen.

Nach Ablauf der Frist nach § 4 Absatz 2 Satz 1 Nummer 1 des LWPG ist ein jährlicher Belastungsausgleich für die Fortschreibung der Wärmepläne vorgesehen. Auch diese Fortschreibung ist konnexitätsrelevant; die Höhe der Zahlungen wird Gegenstand eines gesonderten Konnexitätsverfahrens sein. Die Festlegung der konkreten Höhe erfolgt per Rechtsverordnung nach § 9 Absatz 2 LWPG und wird voraussichtlich spätestens 2026 abgeschlossen sein.

Förderprogramme für Maßnahmen

Für die Förderung von Maßnahmen sind insbesondere die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) sowie die Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) des BAFA zentrale Mechanismen. Darüber hinaus stehen weitere Programme des BAFA sowie der KfW zur Verfügung. Auch Förderprogramme durch Progres.NRW können konkrete Finanzierungsmechanismen für Maßnahmen bereitstellen.

8 Controlling-Konzept

Gemäß § 25 des Wärmeplanungsgesetzes ist die planungsverantwortliche Stelle verpflichtet, den Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen und die Fortschritte bei der Umsetzung der definierten Strategien und Maßnahmen zu überwachen. Bei Bedarf ist der Wärmeplan zu überarbeiten und zu aktualisieren. Im Rahmen der Fortschreibung soll für das gesamte geplante Gebiet die Entwicklung der Wärmeversorgung bis zum Zieljahr dargestellt werden.

Die Fünf-Jahres-Fortschreibung stellt dabei nur einen Baustein dar. Ergänzend ist ein kontinuierliches Controlling erforderlich, um Entwicklungen frühzeitig zu erkennen, notwendige Anpassungen vorzunehmen, zielorientiertes Arbeiten zu ermöglichen und die effiziente Verwendung der bereitgestellten Mittel sicherzustellen. Sowohl interne als auch externe Kommunikation der Zielerreichung und des Umsetzungsstandes ist unerlässlich, um Transparenz, Effizienz und Akzeptanz zu gewährleisten.

Das Controlling der Wärmeplanung basiert auf bestehenden Strukturen der Stadtverwaltung und umfasst unter anderem:

- Prüfung relevanter Indikatoren
- Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz
- Multiprojektmanagement
- Jahresberichte

8.1 Jahresbericht

Einmal jährlich wird der Umsetzungsstand der Maßnahmen in einem qualitativen Kurzbericht zusammengefasst und sowohl der Politik als auch der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Als Grundlage hierfür dient die turnusmäßige Erhebung relevanter Indikatoren der Wärmeplanung sowie die jährliche Energie- und Treibhausgasbilanz. Der qualitative Fortschritt der Projekte wird aus dem Multiprojektmanagement heraus abgeleitet und abgebildet.

Die Berichterstattung ist dabei eng verbunden mit der Berichterstattung zum integrierten Klimaschutzkonzept, da die Wärmeplanung in diesem Kontext als Handlungsfeld definiert wurde (s. Kapitel 6.2). Entsprechend ist ein abgestimmtes Vorgehen bei der Erhebung und Aufbereitung der Daten erforderlich.

8.2 Prüfung relevanter Indikatoren

Quantitative Indikatoren ermöglichen die Nachverfolgung der im Rahmen der Wärmeplanung festgelegten Kennwerte. Es wird zwischen unterschiedlichen Betrachtungszeiträumen unterschieden:

- Jährlich erfassbare Kennzahlen
- Kennzahlen aus der jährlichen Fortschreibung der gesamtstädtischen Energie- und Treibhausgasbilanz
- Kennzahlen aus der verpflichtenden fünfjährigen Fortschreibung des Wärmeplans

Ausgangspunkte für die Indikatorenprüfung bilden Kennwerte der standardisierten Tabellenvorlage des LANUK NRW. Diese Daten, die mit Abschluss der KWP aufgenommen und übermittelt werden, dienen sowohl der Qualitätskontrolle als auch der langfristigen Nachverfolgung städtischer Entwicklungen.

Im jährlichen Controlling erfolgt ein maßnahmenbezogenes Monitoring, basierend auf den Erfolgsindikatoren der Maßnahmensteckbriefe. Ergänzend können weitere Indikatoren im Zusammenhang mit der jährlichen Energie- und Treibhausgasbilanz erhoben werden wie der

Anteil von Ökostrom, der Wärme- und Stromverbrauch pro Fläche, energierelevanter kommunaler Gebäude sowie CO₂-Emissionen pro Fläche.

Relevante Datenquellen sind:

- LANUK NRW Energieatlas für die Stromerzeugung und installierte Kapazitäten
- Webportal „Bohrungen in NRW“ zum Monitoring des Ausbaus von Erdwärmesonden
- Nutzung von Wärmepumpentarifen in Zusammenarbeit mit dem lokalen Netzbetreiber
- Fernwärmenetzkundenzahlen und Gasnetzanschlüsse

Darüber hinaus wäre eine jährliche Erhebung genutzter Fördermittel für Sanierungs- und Heizungserneuerungsmaßnahmen wünschenswert, um die kommunale Sanierungstätigkeit umfassend zu bewerten.

8.3 Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz und Jahresbericht

Die Bilanz wird jährlich fortgeschrieben und liefert zentrale Kennzahlen, darunter:

- Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträgern und Sektoren
- Entwicklung der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Treibhausgasemissionen nach Energieträgern, Sektoren und Einwohnerzahl

Grundsätzlich dient die Energie- und Treibhausgasbilanz der Beobachtung des gesamtstädtischen Trends in Mülheim an der Ruhr. Ergänzend zur Prüfung relevanter Indikatoren (Kapitel 8.1) ergibt sich so ein Bild, was gesamtstädtischen Trends mit maßnahmenspezifischen Entwicklungen in Verbindung setzen kann. Gleichzeitig ist zu beachten, dass die gesamtstädtische Bilanz von weiteren Faktoren wie Verhaltensänderungen oder Witterung beeinflusst wird und demnach keine kausalen Zusammenhänge gezogen werden können.

8.4 Multiprojektmanagement

Das Multiprojektmanagement ist ein Managementverfahren für projektorientierte Unternehmen. Es hat die Steuerung einer großen Anzahl von Projekten bei wechselnden politischen, finanziellen und personellen Rahmenbedingungen zum Ziel. In Abgrenzung zum Einzelprojektmanagement behält das Multiprojektmanagement das Gesamtergebnis aller Vorhaben im Blick. Übersetzt in den Kontext der kommunalen Wärmewende bedeutet dies, dass auf Grundlage des Zielszenarios bspw. ein bilanzielles Gesamtziel für die Jahre 2030, 2035 und 2040 definiert wird und alle Maßnahmen und Projekte mit Blick auf diese Zielerreichung beobachtet werden. Die definierten Meilensteine und Zielmarken sowie Fördermittel und Mittelverwendung dienen als Überprüfungsmechanismus, um bei Fehlentwicklungen rechtzeitig Maßnahmen einzuleiten.

Der Vorteil des Multiprojektmanagements entgegen dem Einzelprojektmanagement liegt in der Nutzung von Synergien zwischen Maßnahmen. Durch die übergeordnete Bündelung, Priorisierung und fortlaufend steuernde Überwachung der Maßnahmen der Wärmeplanung können personelle, finanzielle und organisatorische Ressourcen effizient eingesetzt sowie fachbereichsübergreifende Synergien erschlossen werden. Insbesondere im Zusammenhang mit der Umsetzung von Maßnahmen aus dem integrierten Klimaschutzkonzept eröffnen sich einige Möglichkeiten der gemeinsamen Umsetzung. Abhängigkeiten zwischen den Projekten lassen sich mit einem Multiprojektmanagement-Ansatz besser koordinieren und Zielkonflikten kann vorgebeugt werden. Ein integrierter Portfolioansatz ermöglicht eine erhöhte Transparenz hinsichtlich Mittelverwendung und Wirkungsbeiträgen einzelner Maßnahmen, was sowohl die

politische Entscheidung als auch Berichtspflichten gegenüber Fördermittelgebern und der Öffentlichkeit unterstützt.

Dem gegenüber stehen erhöhte Anforderungen an die Steuerungs-Strukturen. Standardisierte Prozesse sowie sektorale Durchführung von Maßnahmen kollidieren mit dem Synergiebestreben des Multiprojektmanagements. Das Multiprojektmanagement bedarf demnach einer engen und interdisziplinären Steuerungsstruktur.

9 Kommunikationsstrategie

Die Wärmeplanung stellt als informelles, strategisches Instrument einen zentralen Baustein der Wärmewende dar und setzt eine zielgerichtete sowie wirksame Kommunikationsstrategie voraus. Als nicht rechtsverbindliches Planungsinstrument entfaltet der Wärmeplan keine unmittelbare Bindungswirkung für die Bürgerschaft. Vielmehr dient er den Netzbetreibern, der Industrie sowie Bürger*innen als Orientierungsrahmen für Entscheidungen zur zukünftigen Wärmeversorgung in Mülheim an der Ruhr und fungiert zugleich als Legitimationsgrundlage für investive Maßnahmen. Der Wärmeplan ist als dynamisches Planwerk konzipiert, das im Rahmen einer turnusmäßigen Fortschreibung im Abstand von fünf Jahren an veränderte Rahmenbedingungen angepasst werden soll.

Vor diesem Hintergrund kommt einer engen Abstimmung zwischen den zuständigen Verwaltungseinheiten und den Wärmeversorgungsunternehmen eine besondere Bedeutung zu. Nur so kann eine konsistente, aktuelle und gebietsbezogene Kommunikation zur Wärmeversorgung sichergestellt werden. Unzureichende oder fehlerhafte Kommunikationsprozesse bergen das Risiko von Vertrauensverlusten und können den Fortschritt der Wärmewende erheblich beeinträchtigen.

Die zentrale Aufgabe der Kommunikationsstrategie ist die Information in die Stadtgesellschaft sowie die Motivation zur Umsetzung konkreter Maßnahmen. Ein Nebenprodukt der Außenkommunikation sind zugleich Impulse für die verwaltungsinterne Koordination und den systematischen Informationsaustausch zwischen unterschiedlichen Fachbereichen und Entscheidungsebenen in Mülheim an der Ruhr. Diese internen Prozesse werden im Rahmen der Verstetigungsstrategie gesondert betrachtet und sind daher nicht Gegenstand der Kommunikationsstrategie.

9.1 Kommunikationsempfehlungen

Die zentralen Zielgruppen in Mülheim an der Ruhr umfassen private Gebäudeeigentümer*innen, Wohnungsunternehmen und -verwaltungen, Gewerbe- und Industriebetriebe, das Handwerk sowie öffentliche Einrichtungen. Diese Zielgruppen sind nicht homogen und weisen jeweils unterschiedliche Informationsbedarfe, Interessenlagen und Erwartungshaltungen auf. Die Kommunikationsmaßnahmen sollten daher zielgruppenspezifisch ausgestaltet werden, um bestehende Unsicherheiten hinsichtlich der zukünftigen Wärmeversorgung zu adressieren sowie Akzeptanz und Unterstützung für die Umsetzung der Wärmewende zu stärken.

Ziel der Kommunikationsmaßnahmen sollte eine möglichst neutrale, klare, verständliche und zugleich strukturierte Ansprache sein. Komplexe Inhalte sind, wo sinnvoll, visuell aufzubereiten, um den Zugang zu Informationen zu erleichtern und die Verständlichkeit zu erhöhen. Darüber hinaus ist darauf zu achten, negative Assoziationen zu vermeiden und die jeweiligen Zielgruppen aktiv zur Rückmeldung sowie zum Dialog zu ermutigen.

9.2 Kommunikationsebenen in Mülheim an der Ruhr

Die Einteilung des Stadtgebiets in Eignungstypen ermöglicht sowohl einen inhaltlichen als auch einen räumlichen Zugang zur zielgerichteten Vermittlung von Informationen sowie zur Auswahl geeigneter Kommunikationsformate in Abhängigkeit von den jeweils anzusprechenden Zielgruppen. Ergänzend zur gebietsbezogenen Ansprache besteht ein übergeordneter, gesamtstädtischer Beratungs- und Informationsbedarf. Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden zunächst Formate auf gesamtstädtischer Ebene dargestellt und daran anschließend konkrete Kommunikationsansätze für unterschiedliche räumliche Ebenen vorgestellt.

	Eignungstypen			
	Gesamtstädtisch	Dezentrale Gebiete	Zentrale Gebiete	Prüfgebiete
Inhaltlicher Schwerpunkt	Informationsbereitstellung Weitervermittlung an individuelle Beratung	Weitervermittlung an Fachexpert*innen, Fördermittelberatung	Lotse zu Informationsveranstaltungen des Wärmenetzbetreibers Informationen zu Baustellen	Transparenz zur Weiterentwicklung der Gebiete
Rolle der Verwaltung	Lotse, Vermittler	Vermittler, Informant	Lotse, Informant	Informant
Kommunikationskanäle	Zentrale Webseite, Informationsbroschüren, Flyer, Kampagnen, Veranstaltungen	Zentrale Webseite, Veranstaltungen, Techniken, Beratungen, Beratungsstellen	Zentrale Webseite, Newsletter, Veranstaltungen, Flyer, Kampagnen	Zentrale Webseite, Newsletter, Veranstaltung, Flyer, Kampagnen

Tabelle 32: Kommunikationsinhalte und -mittel differenziert nach Wärmeeignungstypen und Rolle der Verwaltung

9.3 Kommunikationsangebote

Zentrales Ziel der Kommunikation ist es, die Stadtgesellschaft sowie die örtlichen Unternehmen über die einschlägigen gesetzlichen Rahmenbedingungen – insbesondere das Gebäudeenergiegesetz bzw. Gebäudemodernisierungsgesetz und das Wärmeplanungsgesetz – sowie über die vorgesehenen Maßnahmen zur klimaneutralen Wärmeversorgung zu informieren.

Die bestehenden Beratungsangebote werden hierzu fortlaufend mit den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung abgeglichen. Folgende Anpassungen werden auf den Kommunikationskanälen vorgesehen:

Online-Präsenz

Die Online-Präsenz stellt das zentrale Element der Kommunikationsstrategie für die Wärmeplanung in Mülheim an der Ruhr dar. Sie ist die erste Anlaufstelle, weswegen es Ziel ist, umfassende, aktuelle und leicht zugängliche Informationen für Bürger*innen, Unternehmen und weitere Zielgruppen bereitzustellen.

Auf der städtischen Website sowie auf der speziell eingerichteten Unterseite zur Wärmeplanung, sind bereits wesentliche Informationen zum Wärmeplan gebündelt. Mit Veröffentlichung des Endberichtes werden ergänzt:

- Darstellung des Wärmeplans und seiner Zielsetzungen
- Relevante Daten und Kennzahlen zur Wärmeversorgung
- Verweis zu gesetzlichen Regelungen (insbesondere Gebäudeenergiegesetz)
- Kontaktdaten und Ansprechpartner*innen innerhalb der Verwaltung sowie externer Beratungsstellen

Für die einzelnen Eignungsgebiete im Stadtgebiet sollten gesonderte Bereiche eingerichtet werden. So werden beispielsweise Quartiere ausgewählt, in denen gezielt über klimafreundliches Heizen und dezentrale Versorgungslösungen informiert wird.

Die medl wird diese Informationen ebenfalls auf der eigenen Webseite bereitstellen, um eine möglichst breite Information der Öffentlichkeit sicherstellen zu können. Hierzu ist eine enge Abstimmung zwischen Planungsverantwortlicher Stelle und medl erforderlich.

Unterstützungsangebote und individuelle Beratungsangebote

Bereits bestehende und perspektivische Unterstützungsangebote wie z. B. Erstinformation, Folgeberatung und Fördermittelberatung durch die Verwaltung für den Themenschwerpunkt „Sanierung & Heizung“ werden zielgruppenspezifisch kommuniziert. Dabei können Bürgerinnen

und Bürger der Stadt Mülheim an der Ruhr bereits auf eine Vielzahl von Unterstützungsangeboten im Bereich der energetischen Gebäudesanierung und klimafreundlichen Wärmeversorgung zurückgreifen, welche auf der städtischen Webseite aufgeführt sind. Dazu zählen insbesondere:

- die Anlaufstelle #klima.an.der.ruhr im Technischen Rathaus, die kostenlose Beratung zu Klimaschutzmaßnahmen, Energieeffizienz, erneuerbaren Energien und Photovoltaik anbietet.
- eine monatliche, kostenlose Energiesprechstunde der Stadt Mülheim.
- Wärmepumpen-Kampagne mit Informationsveranstaltungen in unterschiedlichen Quartieren.
- Fernwärmesprechstunde der medl GmbH.
- Beratungsangebote der Verbraucherzentrale NRW telefonisch, online oder vor Ort.
- Expertensuche für regionale Fachleute von ALTBÄUERE.

Im Rahmen der Maßnahmenumsetzung ist ein Abgleich zwischen dem aktuellen Beratungsangebot mit den Ergebnissen der Wärmeplanung vorgesehen. Dies soll sicherstellen, dass das Angebot den aktuellen Informationsstand aufgreift und somit Redundanzen oder Ergänzungen im Angebot sichtbar werden.

Für die fortlaufende zielgruppengerechte Ansprache kommen insbesondere folgende Kanäle zum Einsatz:

- Social Media
- Pressemitteilungen (insbesondere lokale Medien wie die „Mülheimer Woche“)
- Einleger in der „Mülheimer Woche“

Als strukturierender Rahmenfaktor werden die Heizperioden als Anker für eine „offensivere“ Kommunikation genutzt, grundsätzlich findet die Kommunikation fortlaufend statt.

Informationsangebote im Rahmen des Fernwärmeausbaus

Für den erfolgreichen Ausbau und die Verdichtung der Fernwärme wird eine Intensivierung der Kommunikationsmaßnahmen forciert. Dies umfasst sowohl die Ansprache der Immobilieneigentümer*innen seitens Stadt und medl als auch die Möglichkeiten zur pro-aktiven Interessensanmeldung für Fernwärme seitens der Immobilieneigentümer*innen.

In enger Kooperation zwischen medl GmbH und Planungsverantwortlicher Stelle erfolgt eine frühzeitige Ansprache der Hauseigentümer*innen in Fernwärmeausbaubereichen, um eine möglichst hohe Umstellungsquote auf Fernwärme sicherstellen zu können. Dazu wird die Stadt Mülheim an der Ruhr aktuelle Karten der medl zum Fernwärmeausbau auf ihrer Website verlinken sowie frühzeitig ein Ankündigungsschreiben an Immobilieneigentümer*innen zur Information über den anstehenden Fernwärmeausbau in der jeweiligen Straße versenden. Daran schließen sich die bereits etablierten Schreiben zur Information und Interessensabfrage sowie die Baustellenankündigung der medl an.

Ebenso werden die Möglichkeiten für Immobilieneigentümer*innen zur digitalen Interessensanmeldung an einem Fernwärmeanschluss weiter optimiert, so dass eine leichte Auffindbarkeit über die Webseiten der medl und der Stadt Mülheim an der Ruhr gegeben ist.

10 Fazit und Ausblick

Mit der Wärmeplanung und flankierenden laufenden Projekten wie der Transformationsplanung der Wärmenetze hat sich die Stadt Mülheim an der Ruhr auf den Weg gemacht, die anstehende Transformation des Wärmesektors zu forcieren. In Mülheim deckt Fernwärme aktuell rd. 7,5 % des Gesamtbedarfes von 1.582 GWh/a ab. Der vorwiegend verwendete Energieträger im Wärmemarkt ist zurzeit jedoch Erdgas mit einem Anteil von rd. 76 % an der Deckung des Wärmebedarfs. Prozesswärme, wie sie von der ansässigen Industrie benötigt wird, macht mit rd. 22 % einen signifikanten Anteil aus. Der Gebäudebestand ist flächenbezogen durch 66 % Wohngebäude und dort durch überwiegend Mehrfamilienhäuser älterer Baualtersklassen geprägt.

Die Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung in Übereinstimmung mit den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes erfordert somit weitere Transformationsschritte und ein gemeinsames Handeln aller Beteiligten:

- **Versorgung über Fernwärme (zentrale Versorgung):** Die zentrale Versorgung über Wärmenetze ist ein wichtiges Handlungsfeld der Wärmewende mit einem Zielanteil von 33 % am zukünftigen Wärmebedarf. Die Situation in Mülheim an der Ruhr ist durch hohe nutzbare Potenziale im Bereich der Flusswasserwärme, Abwärme und Geothermie geprägt. Durch die Installation neuer zentraler Wärmeerzeuger, einen signifikanten Netzausbau, aber auch den Erhalt und die Modernisierung des Bestandes sind allerdings auch erhebliche Investitionen erforderlich. Insgesamt ist der Fernwärmeausbau im Zielszenario mit rd. 3.000 neuen Anschlüssen im Bestand und für Neubaugebiete ambitioniert. Das Zielszenario wurde anhand typischer, für die Fernwärmeeignung anzunehmender, Wärmelinien dichten abgeleitet und mit den Ausbauplanungen der medl synchronisiert.
- **Versorgung über dezentrale Lösungen:** Neben der zentralen Versorgung über ein Wärmenetz stehen Hauseigentümer*innen als Einzellösung verschiedene Technologien für zukünftige Heizungsanlagen zur Verfügung. Diese kommen insbesondere in den dezentralen Versorgungsgebieten zum Einsatz. Generell kann jede Heizungsanlage, die mit einem Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Energie betrieben wird, zur zukünftigen Versorgung eingesetzt werden. Schwerpunkt der dezentralen Umsetzung werden aber Wärmepumpen bilden, die im Zielszenario den größten Teil des Wärmebedarfes abdecken. Die 65 % gelten aktuell (Stand Februar 2026) für Neubauten und werden ab Mitte 2026 beim Einbau von neuen Heizungen auch in Bestandsgebäuden verbindlich. Intakte bestehende Heizungssysteme mit einem EE-Anteil unter 65 %, wie etwa bestehende Erdgas- und Ölheizungen, können auch nach Mitte 2026 weiter betrieben werden. Hilfestellung erfolgt dabei durch verschiedene Beratungsangebote der Stadt, Energieberater, Verbraucherzentale, Energieversorger sowie Sanitär-/Heizungshandwerk.
- **Energieeinsparungen durch Sanierung:** Für Mülheim wird von Einsparungen durch energetische Sanierungen, Effizienzsteigerungen und Klimaeffekte in Höhe von 14 % des heutigen Wärmebedarfes bis zum Jahr 2045 ausgegangen. Grundlage hierfür ist die Annahme einer an den aktuellen bundesweiten Durchschnitt angelehnten und weiterhin konstanten Sanierungsrate von etwa 0,8 % pro Jahr. Gleichzeitig ist aufgrund von Neubau und Nachverdichtung von Gebäuden mit einem Anstieg des Wärmebedarfs um 3 % zu rechnen.
- **Umsetzungsstrategie:** Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wurde für die Stadt Mülheim und die medl ein umfassender Maßnahmenkatalog erarbeitet. Dieser zielt auf die langfristige und koordinierte Dekarbonisierung der zentralen Wärmeversorgung sowie den benötigten Ausbau der Energieinfrastruktur in Kooperation mit dem Stromnetzbetreiber ab. Die Strategie steht im Kontext der bestehenden Beratungsangebote der Stadt Mülheim an der Ruhr für Bürger*innen und Unternehmen

und ergänzt diese zielgerichtet, um ein bestmögliches Orientierungsangebot in der Entscheidung der individuellen Versorgung bereitstellen zu können.

Insgesamt sind die Ergebnisse der Wärmeplanung als strategische Planung, welche rechtlich nicht verbindlich ist, zu verstehen. So entsteht aus der Einteilung in ein bestimmtes Wärmeversorgungsgebiet keine Pflicht, eine bestimmte Versorgungsart zu nutzen oder bereitzustellen. Für den konkreten Ausbaufall wird immer eine Überprüfung der Wirtschaftlichkeit empfohlen. Dies betrifft vor allem die Randbereiche der Wärmenetzgebiete sowie die nicht genauer zu klassifizierenden Prüfgebiete.

Das Erreichen der durch die Wärmeplanung erarbeiteten Zielsetzung für die nächsten Jahre ist an eine Reihe von im Bericht beschriebenen Gelingbedingungen geknüpft. Der Aufbau geeigneter organisatorischer Strukturen, die Einbindung relevanter Akteure, die Verankerung der Wärmeplanung in Entscheidungsprozesse sowie die Umsetzungs koordinierung durch die Koordinierungsstelle Wärmeplanung ist unabdingbar, um die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs sowie die Fortschreibung der Wärmeplanung zu gewährleisten. Alle Akteure und die Bürgerschaft werden zusammenarbeiten müssen, um in den kommenden 20 Jahren mit einem deutlichen Zuwachs an Geschwindigkeit die Wärmewende weiter umzusetzen und abzuschließen.

Literaturverzeichnis

- [1] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung , „GEG Infoportal,“ Oktober 2025. [Online]. Available: https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Home/home_node.html.
- [2] Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Hrsg.), „Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden,“ Darmstadt, 2015.
- [3] Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg, „Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden,“ Stuttgart, 2020.
- [4] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (Hrsg.), „Technikkatalog Wärmeplanung - Stand Juni 2024,“ 2024.
- [5] S. Greif, *Räumlich hoch aufgelöste Analyse des technischen Potenzials von Wärmepumpen zur dezentralen Wärmeversorgung der Wohngebäude in Deutschland*, München: TU München, 2023.
- [6] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Solarkataster NRW: Potenzialdaten Dachflächen-Solarthermie,“ 22 November 2023. [Online]. Available: <https://www.geoportal.nrw/>.
- [7] Fraunhofer IEG, „Schrägbohrtechnik bringt Geothermie unter den Bestandsbau,“ 25 Juli 2024. [Online]. Available: <https://www.ieg.fraunhofer.de/de/presse/pressemitteilungen/2024/geostar2.html>.
- [8] Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Masterplan Geothermie Nordrhein-Westfalen,“ Düsseldorf, 2024.
- [9] G. Bussmann, J. H. Leist, S. Klein, F. Hahn, T. Eicker und A. Schäfer, „Innovationsprojekt Wärmewende: Potenzialanalyse der netzgebundenen Wärmeversorgung über Tiefengeothermie, Oberflächengeothermie und Nachnutzung von Bergbauinfrastrukturen im Versorgungsgebiet der medl GmbH,“ 2023.
- [10] G. Bussmann, M. Albers, O. Knaub, M. Kettermann und A. Jüstel, „Innovationsprojekt Wärmewende: Weitergehende Potenzialanalyse Tiefengeothermie im Versorgungsgebiet der medl GmbH,“ Bochum, 2025.
- [11] Ruhrverband, „Ruhrwassermengenbericht 2023,“ Essen, 2023.
- [12] FfE (Hrsg.), „Wärmepumpen an Fließgewässern,“ 2024.
- [13] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Hochwasserportal NRW,“ 2025. [Online]. Available: <https://hochwasserportal.nrw/>.

- [14] Verband kommunaler Unternehmen e.V., „Abwasserwärme effizient nutzen - Rechtliche und technische Rahmenbedingungen,“ 2024.
- [15] Statistisches Bundesamt (Destatis), „Erhebung der öffentlichen Abwasserbehandlung,“ 2025. [Online]. Available: <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/32213/details>.
- [16] NRW.ENERGY4CLIMATE, „Instrumente zur Unterstützung der Kommunalen Wärmeplanung,“ 01 2025. [Online]. Available: <https://www.energy4climate.nrw/kommunen/kompetenzzentrum-waermewende-nrw/kommunale-waermeplanung/instrumente-zur-unterstuetzung>.
- [17] Bundesstelle für Energieeffizienz BfEE, „Plattform für Abwärme - Veröffentlichung Daten,“ 05 2025. [Online]. Available: https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa_veroeffentlichung_daten.html?nn=1616544.
- [18] Fachverband Holzenergie, „Infopapier Rohstoffe,“ Berlin, 2023.
- [19] Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen, „Fachbericht 164: Siedlungsabfallbilanz 2022,“ Recklinghausen, 2025.
- [20] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Solarkataster NRW: Potentialdaten Dachflächen-Solarthermie,“ 2025. [Online]. Available: <https://open.nrw/dataset/solarkataster-nrw-potentialdaten-dachflaechen-solarthermie-geo-nrw>.
- [21] Solites – Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme, „Solarthermieanlagen auf Freiflächen - FAQ,“ [Online]. Available: <https://www.solare-waermenetze.de/solare-waermenetze/solarthermie-freiflaechen/>.
- [22] Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, „Antrag FNB Anlage 1,“ [Online]. Available: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/_DL/Antrag_FNB_Anlage1.xlsx?__blob=publicationFile&v=2.
- [23] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (Hrsg.), „Leitfaden Wärmeplanung,“ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/leitfaden-waermeplanung-kompakt.html>, 2024.
- [24] D. Walberg, T. Gniechwitz, K. Paare und T. Schulze, „Wohnungsbau - Die Zukunft des Bestandes (Bauforschungsbericht Nr. 82),“ Kiel, 2022.

Anhang

Tabelle 33: Nutzungsgrade dezentraler Wärmeerzeuger

Wärmeerzeuger (dezentral)	Nutzungsgrad
Hausanschlussstation für Fernwärme	0,99
Erdgas-Kessel	0,90
Stromdirektheizung	0,99
Luftwärmepumpe	3,0
Erdwärmepumpe	3,6
Ölkessel	0,87
Holzhackschnitzelheizung	0,83
Pelletheizung	0,85
Kamin	0,75

Tabelle 34: Emissionsfaktoren gem. KWP-Leitfaden des BMWK [23]

Energieträger	Emissionen in g CO ₂ -Äquivalent je kWh Endenergie	2020	2021	2022
Fossile Brennstoffe	Heizöl	310	310	310
	Erdgas	240	240	240
	Braunkohle	430	430	430
	Steinkohle	400	400	400
Biogene Brennstoffe	Holz	20	20	20
	Biogas	140	140	139
Wärme, Kälte	Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0	0	0
	Wärme aus Verbrennung von Siedlungsabfällen	20	20	20
	Abwärme aus Prozessen	40	40	40
Strom-Mix D		424	472	499

Tabelle 35: Emissionsfaktoren der Wärmenetze (eigene Berechnung; Carnotmethode¹⁰)

Wärmenetz	Emissionen in g CO ₂ -Äquivalent je kWh Wärmeabsatz			
	Basisjahr	2030	2040	2045
Innenstadt	132	177	60	27
Dümpten Boverstraße	278			
Dümpten Haferkamp	311			
Heißen Mühlenfeld	225			
Heißen Hinnebecke	139	139		
Heißen Kruppstraße	113	95	18	16
Heißen Helga-Wex-Weg	147			
Saarn Auf den Hufen	188	144	15	13
Saarn Frombergfeld	185			
Dümpten Auf dem Bruch	-	70	16	14
Holthausen Liverpoolstraße	259	144	15	13
Holthausen Theo-Wülkenkemper-Straße	173	144	15	13
Lindgens	-	70	16	14
Wiehagen	-	70	16	14
Styrum	-	-	7	6

¹⁰ Es ist zu beachten, dass die Emissionsfaktoren für Fernwärme, welche im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung angesetzt werden, von den Emissionsfaktoren, die von den Versorgern ausgewiesen werden, abweichen können. Diese Faktoren wurden nach der Stromgutschriftmethode berechnet und können von Immobilienbesitzern und Bauwilligen, z.B. im Rahmen eines Bauantragsverfahrens, zur Berechnung und zum Nachweis des Primärenergiebedarfes eines an die Fernwärme angeschlossenen Gebäudes angesetzt werden.

Tabellen zu III. Zielszenario nach §17 WPG

Tabelle 36: Endenergieverbrauch in GWh Wärme im Basisjahr (Bilanzgrenze: Gebäudekante)

Energieträger	PHH	OEF	GHD+IND
Fernwärme	60,6	40,8	18,9
Erdgas	726,6	51,9	550,0
Klimaneutrale Gase	0,0	0,0	0,0
Heizöl	161,5	8,2	28,5
Flüssiggas	9,0	0,6	3,5
Feste Biomasse	24,0	0,7	0,5
Strom	38,2	2,5	0,6
Oberflächennahe Geothermie	0,4	0,0	0,0
Umweltwärme aus Luft	4,8	0,1	0,2
Solarthermie	6,3	0,0	0,2

Tabelle 37: Endenergieverbrauch in GWh Wärme im Jahr 2030 (Bilanzgrenze: Gebäudekante)

Energieträger	PHH	OEF	GHD+IND
Fernwärme	87,2	39,1	170,4
Erdgas	481,8	37,3	356,5
Klimaneutrale Gase	0,0	0,0	0,0
Heizöl	99,3	6,3	19,5
Flüssiggas	5,5	0,5	2,1
Feste Biomasse	21,6	0,7	0,5
Strom	101,9	4,9	14,6
Oberflächennahe Geothermie	38,6	2,3	3,6
Umweltwärme aus Luft	90,1	2,6	12,3
Solarthermie	5,8	0,0	0,2

Tabelle 38: Endenergieverbrauch in GWh Wärme im Jahr 2035 (Bilanzgrenze: Gebäudekante)

Energieträger	PHH	OEF	GHD+IND
Fernwärme	121,2	49,4	198,7
Erdgas	308,8	21,0	247,6
Klimaneutrale Gase	0,0	0,0	0,0
Heizöl	61,2	4,6	11,2
Flüssiggas	3,6	0,2	0,9
Feste Biomasse	20,7	0,7	0,5
Strom	144,1	6,9	44,8
Oberflächennahe Geothermie	55,1	3,3	5,1
Umweltwärme aus Luft	151,9	5,0	52,0
Solarthermie	5,5	0,0	0,2

Tabelle 39: Endenergieverbrauch in GWh Wärme im Jahr 2040 (Bilanzgrenze: Gebäudekante)

Energieträger	PHH	OEF	GHD+IND
Fernwärme	152,6	52,2	218,2
Erdgas	153,2	13,7	71,7
Klimaneutrale Gase	0,0	0,0	142,9
Heizöl	30,1	2,2	6,7
Flüssiggas	2,2	0,2	0,6
Feste Biomasse	19,9	0,6	0,5
Strom	180,2	7,0	53,1
Oberflächennahe Geothermie	67,5	4,4	8,0
Umweltwärme aus Luft	206,8	6,6	56,9
Solarthermie	5,3	0,0	0,2

Tabelle 40: Endenergieverbrauch in GWh Wärme im Jahr 2045 (Bilanzgrenze: Gebäudekante)

Energieträger	PHH	OEF	GHD+IND
Fernwärme	184,2	57,8	234,3
Erdgas	0,0	0,0	0,0
Klimaneutrale Gase	0,0	0,0	142,9
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Flüssiggas	0,0	0,0	0,0
Feste Biomasse	19,0	0,6	0,4
Strom	216,6	9,0	96,2
Oberflächennahe Geothermie	81,3	5,0	9,4
Umweltwärme aus Luft	259,4	10,0	63,2
Solarthermie	5,0	0,0	0,2

Tabelle 41: Emission von Treibhausgasen

Jahr	THG-Emissionen in kt
Basisjahr	421
2030	356
2035	261
2040	130
2045	23

Tabelle 42: Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärme in GWh (Fernwärme; Bilanzgrenze: Erzeugung)

Energieträger	Basisjahr	2030	2035	2040	2045
Erdgas	143,3	223,6	236,1	101,9	0,0
Biomethan	102,3	73,6	0,0	0,0	0,0
Klimaneutrale Brennstoffe	0,0	0,0	0,0	48,8	59,0
Strom	0,0	37,8	86,2	147,1	170,5
Geothermie	0,0	2,1	13,1	59,9	160,2
Umweltwärme aus Oberflächengewässern	0,0	50,0	107,9	135,4	133,5
Umweltwärme aus Luft	0,0	1,1	3,8	6,2	9,8
Abwärme	0,0	0,0	0,0	16,3	18,4

Tabelle 43: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude

Gebäude ^(*) mit FW	Basisjahr	2030	2035	2040	2045
Anzahl	796	1.337	2.115	2.961	3.790
Anteil	2,5 %	4,2 %	6,6 %	9,2 %	11,8 %

Tabelle 44: Endenergieverbrauch aus Gasnetzen in GWh (Bilanzgrenze: Gebäudekante + FW-Erzeugung)

Energieträger	Basisjahr	2030	2035	2040	2045
Erdgas	1471,8	1099,2	813,5	340,5	0,0
Biomethan	102,3	73,6	0,0	0,0	0,0
Klimaneutrale Gase	0,0	0,0	0,0	142,9	142,9

Tabelle 45: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude

Gebäude ^(*) mit Gas	Basisjahr	2030	2035	2040	2045
Anzahl	22.105	15.307	11.509	5.099	1
Anteil	68,7 %	47,6 %	31,8 %	15,8 %	0,0 %

^(*) gemeinschaftlich versorgte Gebäudeteile und Adressen wurden im Rahmen der Wärmeplanung zu Gebäuden zusammengefasst. Ein Gebäude kann somit über mehrere Adressen und weit mehr Wohneinheiten verfügen.

Abkürzungsverzeichnis

BAK	Baualtersklasse
BauGB	Baugesetzbuch
BEG	Bundesprogramm für effiziente Gebäude
BEW	Bundesprogramm für effiziente Wärmenetze
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BHKW	Blockheizkraftwerk
CO ₂ -eq	CO ₂ -Äquivalent
COP	Coefficient of Performance (Wirkungsgrad bei Wärmepumpen)
DSchG	Denkmalschutzgesetz
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EE	Erneuerbare Energien
EFH	Einfamilienhaus
FNP	Flächennutzungsplan
FW	Fernwärme
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GWh	Gigawattstunde
HA	Hausanschluss
JAZ	Jahresarbeitszahl
ha	Hektar (100 x 100 m)
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung bzw. kommunaler Wärmeplan
LANUK	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima (bis 01.04.2025: LANUV Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz)
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LoD	Level of Detail
LWPG	Landeswärmeplanungsgesetz NRW vom 22.05.2025
MFH	Mehrfamilienhaus
MWh	Megawattstunde
DN	Innendurchmesser
NWG	Nichtwohngebäude
PE	Primärenergie
PV	Photovoltaik
PVT	Photovoltaik-Thermie
RH	Reihenhaus
RW	Raumwärme
THG	Treibhausgas
TWW	Trinkwarmwasser
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WKA	Windkraftanlage
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes vom 01.01.2024

Glossar

Baublock

Ein Baublock bezeichnet eine räumliche Einheit, die aus einem oder mehreren Flurstücken, Gebäuden oder Liegenschaften besteht und von Straßen, Schienen, Gewässern oder anderen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossen ist. Für die Zwecke der Wärmeplanung wird ein Baublock als statistische Einheit zusammengehöriger, meist ähnlicher Objekte betrachtet.

Biomasse

Biomasse umfasst organische Stoffe pflanzlichen, tierischen oder mikrobiellen Ursprungs, die zur Energiegewinnung genutzt werden können. Dazu zählen Holz, landwirtschaftliche Reststoffe, Gülle, Bioabfälle und gezielt angebaute Energiepflanzen. Die energetische Nutzung von Biomasse erfolgt durch Verbrennung, Vergasung, Fermentation (Biogasgewinnung) oder Verflüssigung. Biomasse ist eine erneuerbare Energiequelle, deren Klimaneutralität von der nachhaltigen Bewirtschaftung abhängt.

Biomethan

Biomethan ist aus Biogas aufbereitetes Methan. Nach der Aufbereitung kann Biomethan in das Erdgasnetz eingespeist werden und an anderen Stellen des Netzes entnommen werden. Bei Verwendung in EEG-Anlagen sind entsprechende Herkunftsnachweise zu führen. Biomethan zählt zu den synthetischen Gasen, die die Anforderungen des GEG an Klimaneutralität erfüllen.

Dezentrales Wärmeversorgungsgebiet

Ein dezentrales Wärmeversorgungsgebiet ist ein Teilgebiet, das überwiegend nicht über ein Wärme- oder ein Gasnetz versorgt werden soll.

Endenergie

Endenergie ist die Energiemenge, die vom Verbraucher direkt bezogen wird, z. B. Strom, Heizöl, Erdgas oder Fernwärme. Sie ist die Energie, die dem Endverbraucher nach Umwandlungs-, Übertragungs- und Verteilungsverlusten zur Verfügung steht und von diesem genutzt wird. In der Wärmeplanung dient die Ermittlung des Endenergiebedarfs als Grundlage für die Auslegung von Versorgungskonzepten.

Fernwärme

Fernwärme ist ein System zur Verteilung von Wärme über ein Netz von Rohrleitungen, das viele Haushalte und Gebäude versorgt. Die Wärme wird zentral in einem oder mehreren Anlagen erzeugt und zu den Verbrauchern über eine Vorlauf- und eine Rücklaufleitung transportiert. Nahwärmenetze sind technisch ähnlich aufgebaut, versorgen meist aber nur kleinere Gebiete, meist nur innerhalb eines Stadtbezirks. Eine genaue Abgrenzung gibt es hier nicht.

Gebäudesanierung

Hierunter wird die energetische Sanierung der Gebäudehülle verstanden. Im Vordergrund der thermischen Sanierung steht die Verringerung der Wärmeverluste über das Dach, die Außenwände, Fenster, Türen und den Boden, meist durch Austausch von Bauteilen oder nachträgliche Isolierung sowie Verminderung der Lüftungsverluste. Die thermische Gebäudesanierung hilft dabei, einerseits den Energiebedarf insgesamt und andererseits das notwendige Temperaturniveau abzusenken.

Geothermie

Geothermie bezeichnet die Nutzung von Erdwärme als Energiequelle zur Beheizung von Gebäuden. Die Erdwärme kann in Form von Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren oder durch die Nutzung von tiefem oder oberflächennahen Thermalwasser genutzt werden.

Grundlast in Wärmenetzen

Die Grundlast in Wärmenetzen bezeichnet den kontinuierlichen, nahezu gleichbleibenden Wärmebedarf, der über das gesamte Jahr hinweg besteht. Dazu zählen etwa die Warmwasserbereitung oder Grundtemperierungen von Gebäuden.

Industrielle Abwärme

Industrielle Abwärme ist überschüssige Wärme, die bei industriellen oder gewerblichen Prozessen oder in Kraftwerken entsteht und meist ungenutzt bleibt. In der Wärmeplanung kann Abwärme zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden, um den Energiebedarf zu senken.

Wärmeplanung

Die Wärmeplanung umfasst die Analyse, Entwicklung und Umsetzung von Strategien zur nachhaltigen Wärmeversorgung in Städten und Gemeinden. Ziel ist es, den Energieverbrauch zu reduzieren und erneuerbare Energien zu fördern.

Mittellast in Wärmenetzen

Die Mittellast in Wärmenetzen beschreibt den zusätzlichen Wärmebedarf, der regelmäßig über die Grundlast hinausgeht und stärker schwankt, zum Beispiel durch tageszeit- oder witterungsabhängige Schwankungen.

Nahwärme

Nahwärme ist eine Variante der Fernwärme, bei der die Wärmeversorgung auf ein kleineres Gebiet, wie ein Quartier oder eine Siedlung, begrenzt ist. Nahwärmenetze werden oft lokal erzeugt, z. B. mit Blockheizkraftwerken oder Biomasseanlagen.

Nutzenergie

Nutzenergie bezeichnet die Energie, die nach weiteren Umwandlungsprozessen tatsächlich für den gewünschten Endzweck verfügbar ist, z. B. Wärme zur Raumheizung, Warmwasserbereitung oder mechanische Energie. Sie berücksichtigt Verluste, die z. B. in Heizsystemen, elektrischen Geräten oder bei der Umwandlung von Strom in Licht auftreten. In der Wärmeplanung ist die Nutzenergie eine zentrale Größe, da sie die Effizienz der gesamten Versorgungskette widerspiegelt.

Prozesswärme

Prozesswärme ist die Wärmeenergie, die gezielt in industriellen oder gewerblichen Prozessen eingesetzt wird, um bestimmte physikalische oder chemische Vorgänge zu ermöglichen oder zu unterstützen. Sie wird für Prozesse wie Schmelzen, Trocknen, Destillieren, Härten oder chemische Reaktionen benötigt.

Prüfgebiet

Ein Prüfgebiet ist ein Teilgebiet, das nicht in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach den drei oben beschriebenen Kategorien eingeteilt werden soll, weil die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind oder weil ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll.

Sanierungsrate

Die Sanierungsrate gibt an, wie viel Prozent des Gebäudebestands pro Jahr energetisch saniert werden. Sie ist ein wichtiger Indikator in der Wärmeplanung, um den Fortschritt bei der Modernisierung des Gebäudeparks zu messen. Eine höhere Sanierungsrate bedeutet, dass der Gebäudebestand schneller energieeffizienter wird und somit die CO₂-Emissionen zügiger gesenkt werden können. In Deutschland liegt die Sanierungsrate aktuell bei etwa 0,8 % pro Jahr.

Umweltwärme

Umweltwärme bezeichnet leicht zu erschließende Energiequellen, wie Oberflächengewässer (hydrothermische Umweltwärme), Umgebungsluft (aerothermische Umweltwärme) und oberflächennahe Geothermie. Gemein ist diesen Energiequellen, dass ihre Energie aus der Sonne stammt bzw. darüber wieder regeneriert wird und sie keine hohen Temperaturniveaus zur Verfügung stellen können. Umweltwärmequellen sind meist flächendeckend in irgendeiner der Formen vorhanden, benötigen aber immer Wärmepumpen zur Anhebung der Temperatur.

Wärmebedarf

Der Wärmebedarf ist die errechnete oder gemessene Energiemenge, die benötigt wird, um ein Gebäude zu beheizen. Die Wärmeplanung analysiert den Wärmebedarf in einem Gebiet und der Gesamtstadt als Grundlage für die Zielplanung

Wärmeliniendichte

Wärmeliniendichte ist der Quotient aus der Wärmemenge in Kilowattstunden, die innerhalb eines Leitungs- oder Straßenabschnitts an die dort angeschlossenen oder anschließbaren Verbraucher innerhalb eines Jahres abgesetzt wird, und der Länge dieses Leitungsabschnitts in Metern. Dabei entspricht ein Leitungsabschnitt meist einem Straßenabschnitt bzw. einer Baublockseite. Üblich sind Werte von weniger als 1.000 kWh/(m*a) bis etwa 10.000 kWh/(m*a).

Wärmenetzgebiet

Ein Wärmenetzgebiet ist ein beplantes Teilgebiet, in dem ein Wärmenetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wärmenetz versorgt werden soll. Dabei können mit dem Begriff Wärmenetz sowohl Fern- als auch Nahwärmenetze gemeint sein. Es kann weiterhin zwischen Verdichtungsgebiet und Ausbaugbiet unterschieden werden.

Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe ist ein Heizsystem, das Umgebungswärme aus der Luft, dem Wasser oder dem Erdreich nutzt und mit einem thermodynamischen Prozess unter Einsatz von Strom in Heizenergie umwandelt, ähnlich einem „umgedrehten“ Kühlschrank. Bei Anlagen >500 kW kann man von Großwärmepumpen sprechen.

Wärmespeicher

Wärmespeicher speichern überschüssige Wärme und stellen sie bei Bedarf zur Verfügung, wobei man Kurz-, Mittel- und Langfristspeicher unterscheiden kann. Sie sind ein wichtiger Baustein zur Flexibilisierung und Effizienzsteigerung von Wärmenetzen.

Wasserstoff

Wasserstoff (H₂) ist ein universeller Energieträger, der sowohl stofflich in der chemischen Industrie als auch energetisch genutzt werden kann. Die Speicherung und der Transport über lange Strecken sind möglich, aber aufwendiger als bei Methan, da Wasserstoff leichter Barrieren durchdringt. Wasserstoff kann sowohl in speziellen Netzen als auch in umzurüstenden Erdgasnetzteilen transportiert werden oder bis zu einem bestimmten Prozentsatz beigemischt werden. Klimaneutral hergestellt wird Wasserstoff aus Wasser mittels Elektrolyse durch erneuerbaren Strom.

Wasserstoffnetzgebiet

Ein Wasserstoffnetzgebiet ist ein Teilgebiet, in dem ein Wasserstoffnetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wasserstoffnetz zum Zweck der Wärmeerzeugung versorgt werden soll.