

Vorläufiger Abschlussbericht



**Ruhrfestspielstadt
RECKLINGHAUSEN**

Recklinghausen



Impressum

Herausgeber: Stadt Recklinghausen
Rathausplatz 3/4
45657 Recklinghausen
Ansprechpartnerin: Jana Temiz



**Ruhrfestspielstadt
RECKLINGHAUSEN**

Ersteller: Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH
Anton-Kathrein-Straße 1
83022 Rosenheim
www.inev.de
+49 8031 271 680
info@inev.de



Projektleitung: Simon Paternoster
Stellvertretung: Erik Jacobs
Projektteam: Ludger Bottermann, Tobias Stahl, Nils Schild, Patricia Pöllmann, Sebastian Gröbmayer, Martin Neumayer, Odai Alasmar, Benedikt Schumann, Georg Bacher, Jana Jacob
Version: V1.0
Stand: Februar 2026

Hinweis zur Sprache:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht das generische Maskulinum verwendet. Diese Sprachform ist geschlechtsneutral zu verstehen und schließt alle Geschlechter gleichermaßen ein. Um die Vergleichbarkeit der kommunalen Wärmeplanungen zu gewährleisten, werden die Fachbegriffe des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) verwendet.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
1 Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme	2
1.1 WPG – Kommunale Wärmeplanung	2
1.2 WPG und GEG: Schnittstellen und Folgen für Heizsysteme	3
1.3 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung	4
1.4 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze	5
1.5 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)	7
1.6 KfW-Zuschuss Nr. 432 Energetische Stadtsanierung	8
2 Bestandsanalyse	9
2.1 Datenerhebung und Energieinfrastruktur	9
2.2 Eignungsprüfung und bauliche Struktur	14
2.3 Energie- und Treibhausgasbilanz	17
2.4 Wärmebedarf	24
3 Potenzialanalyse	29
3.1 Wärmenetze	30
3.2 Betreibermodelle	47
3.3 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien	49
3.4 Effizienzpotenziale	67
3.5 Potenziale zur Nutzung von Abwärme	72
3.6 Fazit Potenziale	76
4 Gebietseinteilung und Szenarienentwicklung	77
4.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren und im Zieljahr	77
4.2 Zielszenario	86
5 Umsetzungsstrategie	90
5.1 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gebiet	90
5.2 Beteiligung während der Erstellung der Wärmeplanung	92
5.3 Controlling	93
5.4 Kommunikation	94
5.5 Verstetigung	97
6 Fazit	99
7 Verweise	100

Abbildungsverzeichnis

1.1	Aufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), eigene Darstellung	5
2.1	Energieversorgung in Recklinghausen: Standorte von erneuerbaren Energieanlagen, bestehenden Wärmenetzen sowie der Verlauf des Strom- und Gasnetzes, eigene Darstellung	10
2.2	Vorrangige Energieträger je Baublock in Recklinghausen, eigene Darstellung	11
2.3	Standortbezogene Darstellung der Industrie- und Gewerbeflächen in Recklinghausen, eigene Darstellung	13
2.4	Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung	15
2.5	Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung, eigene Darstellung	16
2.6	Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung	18
2.7	Endenergieverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung	18
2.8	Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung	19
2.9	Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Wärmebereich, eigene Darstellung	20
2.10	Treibhausgasemissionen nach Sektoren, eigene Darstellung	20
2.11	Wärmeverbrauch nach Energieträgern, eigene Darstellung	21
2.12	Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung	22
2.13	Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung	22
2.14	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, eigene Darstellung	23
2.15	Anteil des erneuerbaren Stromverbrauchs, eigene Darstellung	23
2.16	Überwiegende Baualtersklassen auf Baublockebene, eigene Darstellung	25
2.17	Wärmebedarf nach Hektarraster in Recklinghausen, eigene Darstellung	26
2.18	Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Recklinghausen, eigene Darstellung	26
2.19	Wärmelinien dichten in Recklinghausen, eigene Darstellung	28
3.1	Potenzialpyramide, eigene Darstellung	30
3.2	Wärmenetzuntersuchungsgebiete in Recklinghausen, eigene Darstellung	31
3.3	Anschluss- und Ausbaupotenziale des Fernwärmenetzbetreibers Iqony Wärme GmbH in Recklinghausen, eigene Darstellung	33
3.4	Überwiegende Gebäudetypen im Untersuchungsgebiet Speckhorn auf Baublockebene, eigene Darstellung	34
3.5	Überwiegenden Baualtersklassen im Untersuchungsgebiet Speckhorn auf Baublockebene, eigene Darstellung	35
3.6	Aggregierter Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet Speckhorn auf Baublockebene, eigene Darstellung	35

3.7	Detailbetrachtung Speckhorn, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung	36
3.8	Mögliches Wärmenetz im Fokusgebiet Speckhorn, eigene Darstellung	37
3.9	Überwiegenden Gebäudetypen im Untersuchungsgebiet Röllinghausen auf Baublockebene, eigene Darstellung	38
3.10	Überwiegenden Baualtersklassen im Untersuchungsgebiet Röllinghausen auf Baublockebene, eigene Darstellung	39
3.11	Aggregierter Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet Röllinghausen auf Baublockebene, eigene Darstellung	39
3.12	Detailbetrachtung Röllinghausen, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung	40
3.13	Geplantes Wärmenetz im Fokusgebiet Röllinghausen, eigene Darstellung . .	41
3.14	Überwiegenden Gebäudetypen im Untersuchungsgebiet Suderwich auf Baublockebene, eigene Darstellung	43
3.15	Überwiegenden Baualtersklassen im Untersuchungsgebiet Suderwich auf Baublockebene, eigene Darstellung	44
3.16	Aggregierter Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet Suderwich auf Baublockebene, eigene Darstellung	44
3.17	Detailbetrachtung Suderwich, möglicher Trassenverlauf der Erweiterung des Wärmenetzes, eigene Darstellung	45
3.18	Detailbetrachtung Hochlar, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung	46
3.19	Funktionsweisen zur Nutzung von oberflächennaher und mitteltiefer Geothermie, eigene Darstellung	50
3.20	Entzugsleistung bei der Nutzung von oberflächennaher Geothermie, eigene Darstellung	51
3.21	Entzugsleistung bei der Nutzung von mitteltiefer Geothermie, eigene Darstellung	52
3.22	Potenzieller Jahresertrag aus tiefer Geothermie, eigene Darstellung	54
3.23	Ertragspotenzial für Solarthermieranlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung	57
3.24	Ertragspotenzial für Solarthermieranlagen auf Freiflächen, eigene Darstellung	59
3.25	Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Recklinghausen, eigene Darstellung	60
3.26	Geplanter Verlauf des Wasserstoffkernnetzes in Recklinghausen, eigene Darstellung	61
3.27	Flächenpotenziale für Photovoltaik auf Freiflächen in Recklinghausen, eigene Darstellung	63
3.28	Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen in Recklinghausen, eigene Darstellung	65
3.29	Flächenpotenziale für Windkraftanlagen in Recklinghausen, eigene Darstellung	66
3.30	Gesamtmodernisierungspotenzial zur energetischen Sanierung in Recklinghausen, eigene Darstellung	69
3.31	Verteilung der Heizlast im Ist-Zustand sowie prognostiziert für das Jahr 2045 in Recklinghausen, eigene Darstellung	70

3.32 Abwasser Infrastruktur in Recklinghausen, eigene Darstellung	75
4.1 Eignung der Wärmeversorgungsgebiete in Recklinghausen im Stützjahr 2030, eigene Darstellung	81
4.2 Eignung der Wärmeversorgungsgebiete in Recklinghausen im Stützjahr 2035, eigene Darstellung	82
4.3 Eignung der Wärmeversorgungsgebiete in Recklinghausen im Stützjahr 2040, eigene Darstellung	83
4.4 Eignung der Wärmeversorgungsgebiete in Recklinghausen im Stützjahr 2045, eigene Darstellung	84
4.5 Gebietseinteilung im Zieljahr 2045, eigene Darstellung	85
4.6 Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle	86
4.7 Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2022, 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	87
4.8 Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2022, 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	88
4.9 Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2022, 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	89
4.10 Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2022, 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung	89

Tabellenverzeichnis

1.1	Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)	7
2.1	Kesstypen und Anzahl der dezentralen Wärmezeugung in Recklinghausen	12
2.2	Datengrundlagen und Analyse Kriterien der Eignungsprüfung	14
2.3	Einschätzung zur Eignung für Wärmenetze nach Wärmedichte, entnommen aus Leitplan Wärmeplanung des Bundes	27
2.4	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen	28
3.1	Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen . .	48
3.2	Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale	76
5.1	Liste möglicher Maßnahmen der Stadt Recklinghausen, eigene Darstellung .	91
5.2	Übersicht Herangehensweise je Zielgruppe	95
5.3	Übersicht der Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten für die Stadt Recklinghausen	96

Vorwort

Liebe Recklinghäuser*innen,
wie wir unsere Wärmeversorgung in Zukunft sicher, bezahlbar und klimafreundlich organisieren, ist eine der zentralen Aufgaben der kommenden Jahre. Wenn wir heute kluge Entscheidungen treffen, profitieren davon unsere Stadt und die nächsten Generationen. Dafür tragen wir gemeinsam Verantwortung, und zwar als Kommune, als Stadtgesellschaft und auch jede und jeder Einzelne.



Mit der Kommunalen Wärmeplanung erhält Recklinghausen eine verlässliche Grundlage für die Ausrichtung bis 2045. Der nun vorliegende Abschlussbericht zeigt, wie der Umstieg auf eine nachhaltige Wärmeversorgung Schritt für Schritt gelingen kann und welche Möglichkeiten es in den einzelnen Stadtteilen gibt. Gleichzeitig macht er deutlich, wie die städtischen Klimaschutzziele erreicht werden können.

Im Auftrag der Stadt hat das Institut für nachhaltige Energieversorgung (INEV) in den vergangenen Monaten intensiv analysiert und verschiedene Zukunftsszenarien entwickelt. Im Mittelpunkt standen dabei sowohl zentrale als auch dezentrale Versorgungsansätze sowie die Nutzung erneuerbarer Energiequellen.

Untersucht wurden unter anderem Photovoltaik, Windkraft, Grubengas und Biomasse zur Strom- und Wärmeerzeugung. Die Ergebnisse zeigen klar: Die Wärmewende ist komplex, und es braucht passgenaue Lösungen, die zu den jeweiligen Gegebenheiten vor Ort passen. Dabei kommt den Stadtwerken eine wichtige Rolle bei der Umsetzung, beim Ausbau von Infrastrukturen und bei der Begleitung der Bürger*innen zu.

So werden wir den Ausbau von Wärmenetzen prüfen und anschließend die Wärmenetzgebiete ausweisen. Gemeinsam mit den Stadtwerken möchten wir Anreize schaffen für energetische Sanierungen und für den Umstieg auf klimaneutrale Wärmeerzeugung. Zugleich wollen wir Fördermöglichkeiten aufzeigen und Beratungsangebote für Eigentümer*innen etablieren.

Mein Dank gilt dem Institut für nachhaltige Energieversorgung sowie den beteiligten Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung für ihre engagierte und fundierte Arbeit. Den Bürger*innen möchte ich versichern: Wir werden die Wärmewende in Recklinghausen offen, transparent und im Dialog gestalten – mit Blick auf die heutigen Herausforderungen und die Zukunft unserer Stadt.

Lassen Sie uns diesen Weg gemeinsam gehen und Recklinghausen nachhaltig, zukunftsfähig und lebenswert weiterentwickeln.

Herzliche Grüße
Ihr

Axel Tschersich

1 Rechtlicher Rahmen und aktuelle Förderprogramme

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) ist am 1. Januar 2024 in Kraft getreten und verpflichtet alle Bundesländer zur Durchführung einer Wärmeplanung. Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern müssen diese bis zum 30. Juni 2026 abschließen, während für Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern eine Frist bis zum 30. Juni 2028 gilt. Die Wärmeplanung verfolgt gemäß § 1 WPG das Ziel die Wärmeversorgung bis spätestens 2045 treibhausgasneutral zu gestalten. Diese Pflicht wird mittels Landesrechts auf Kommunen übertragen. Zum Zeitpunkt des Beginns des kommunalen Wärmeplans in Recklinghausen bestand keine landesrechtliche Regelung zur Wärmeplanung. Das Landeswärmeplanungsgesetz Nordrhein-Westfalen trat erst nach Be-

ginn der Wärmeplanung zum 20. Dezember 2024 in Kraft. Es greift im Wesentlichen die Vorgaben des Bundesgesetzes auf und regelt die Handlungsspielräume der Länder parallel dazu. Die Stadt Recklinghausen erfüllt somit alle gesetzlichen Vorgaben. Im folgenden Kapitel werden Ablauf und Inhalte der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt sowie der Zusammenhang mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) erläutert. Ergänzend werden aktuelle Informationen zu relevanten Förderprogrammen aufgeführt. Da sich Gesetze und Förderkonditionen ändern können, ist es entscheidend, die jeweils aktuellen Vorgaben und Richtlinien zu prüfen, um die Planung und Umsetzung effektiv und rechtssicher gestalten zu können.

1.1 WPG – Kommunale Wärmeplanung

Die Stadt Recklinghausen startete mit der kommunalen Wärmeplanung im Herbst 2024. Im Ablauf der kommunalen Wärmeplanung beschließt die Kommune als planungsverantwortliche Stelle zunächst grundsätzlich die Durchführung. Dieser Beschluss wurde am 24.10.2023 vom Stadtrat einstimmig gefasst. Im Anschluss erfolgt eine Bestandsanalyse mit der Eignungsprüfung, um den aktuellen Zustand zu bewerten. Aufbauend darauf wird eine Potenzialanalyse durchgeführt, um mögliche Chancen und Ressourcen für die zukünftige Wärmeversorgung zu identifizieren.

Auf dieser Grundlage wird ein Zielszenario entwickelt, das die angestrebte Wärmeversorgung beschreibt. Das Stadtgebiet von Recklinghausen wird anschließend in vor-

aussichtliche Wärmeversorgungsgebiete unterteilt und die geplanten Versorgungsarten für das Zieljahr werden festgelegt. Für die Gebietseinteilung stehen folgende Kategorien zur Verfügung:

- Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung
- Wärmenetzgebiete: Wärmenetzverdichtungsgebiet, Wärmenetzausbaugebiete, Wärmenetzneubaugebiet
- Wasserstoffnetzgebiete
- Prüfgebiete

Daraufhin wird eine Umsetzungsstrategie entwickelt, die konkrete Maßnahmen enthält, um das Zielszenario zu erreichen. Ei-

ne gezielte Akteursbeteiligung dient dazu, über das Projekt zu informieren, Bedenken aufzunehmen, Anregungen in die Planung einzubeziehen und einen möglichst breiten Konsens zu schaffen. Außerdem werden ein Controllingkonzept und eine Verstetigungsstrategie erarbeitet, um die kontinuierliche

Umsetzung und Überwachung der Maßnahmen und nötigen Emissionsreduktionen sicherzustellen. Eine Kommunikationsstrategie soll eine transparente Kommunikation nach außen über bevorstehende Maßnahmen des Wärmeplans sicherstellen.

1.1.1 Dekarbonisierung von Wärmenetzen

Das Wärmeplanungsgesetz regelt zudem die Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze. Vorgesehen ist, dass der Anteil erneuerbarer Energien in diesen Netzen stufenweise erhöht wird (Fristverlängerungen sind möglich):

- ab dem 1. Januar 2030 min. 30 %
- ab dem 1. Januar 2040 min. 80 %

Für neue Wärmenetze gilt ab dem 1. März

2025 ein Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Energien in der Nettowärmeerzeugung (§30 WPG). Zusätzlich zur Nutzung erneuerbarer Energien können Wärmenetze auch durch unvermeidbare Abwärme oder eine Kombination dieser Quellen betrieben werden. Bis 2045 müssen alle Wärmenetze vollständig treibhausgasneutral sein (§31 WPG). Zur Erreichung dieser Ziele sind Wärmenetzbetreiber gemäß §32 WPG verpflichtet, Dekarbonisierungs- bzw. Transformationspläne zu erstellen.

1.2 WPG und GEG: Schnittstellen und Folgen für Heizsysteme

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) und das Gebäudeenergiegesetz (GEG) sind zentrale Elemente für den Umbau der deutschen Energieversorgung hin zu Nachhaltigkeit und Treibhausgasneutralität. Das GEG legt fest, wie die erneuerbaren Energien für die Beheizung zu verwenden sind. Das WPG dient dabei als wichtige Orientierung für Kommunen, Bürger sowie Unternehmen, um die lokale Wärmeversorgung strategisch zu planen und nachhaltig zu gestalten. Gemeinsam schaffen diese Gesetze den rechtlichen Rahmen für eine klimafreundliche Wärmeversorgung und fördern den Übergang zu treibhausgasneutralen Energiequellen. Ab dem 30. Juni 2026/2028 müssen grundsätzlich alle neu eingebauten Heizungen – unabhängig davon, ob es sich um Neu-

bauten oder Bestandsgebäude, Wohn- oder Nichtwohngebäude handelt – mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen. Dabei gilt der 30.06.2026 als Stichtag für Kommunen über 100.000 Einwohnern und somit auch für Recklinghausen, während sich die Frist bis zum 30.06.2028 auf kleinere Kommunen bezieht. Eigentümer haben die Möglichkeit, diesen Anteil auf zwei Arten nachzuweisen: entweder durch eine individuelle Lösung oder durch die Wahl einer der gesetzlich vorgegebenen Optionen. Zu den Erfüllungsoptionen gehören:

- Anschluss an ein Wärmenetz
- elektrische Wärmepumpe
- Stromdirektheizung

- Heizung auf Basis von Solarthermie
- Heizung zur Nutzung von Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff
- Hybridheizung (Kombination aus erneuerbarer Heizung und Gas- oder Ölkessel)

Unter bestimmten Voraussetzungen kann auch eine sogenannte „H2-Ready“-Gasheizung eingebaut werden, die später auf 100 % Wasserstoff umgerüstet werden kann. Die kommunale Wärmeplanung (KWP) soll Bürger sowie Unternehmen über die bestehenden und zukünftigen Optionen zur lokalen Wärmeversorgung informieren und das Stadtgebiet in Versorgungsgebiete einteilen. Zudem soll sie als Orientierungshilfe dienen, um Eigentümer bei der Auswahl einer geeigneten Heizungsanlage zu unterstützen. Bestehende Heizungen dürfen weiterhin betrieben werden. Sollte eine Gas- oder Ölheizung ausfallen, darf sie repariert werden. Bei irreparablen Heizungsdefekten (Heizungshavarien) oder bei konstant temperierten Kesseln, die älter als 30 Jahre sind, gelten pragmatische Übergangslösun-

gen und mehrjährige Fristen. Übergangsweise darf eine fossil betriebene Heizung – bis zum Ablauf der Fristen für die kommunale Wärmeplanung im Jahr 2026/2028 eingebaut werden. Dabei ist zu beachten, dass diese ab 2029 einen steigenden Anteil an erneuerbaren Energien aufweisen muss (§71i GEG):

- ab 2029 mindestens 15 %
- ab 2035 mindestens 30 %
- ab 2040 mindestens 60 %
- ab 2045 100 %

Nach Ablauf der Fristen für die kommunale Wärmeplanung (2026 bzw. 2028) können weiterhin Gasheizungen eingebaut werden, sofern sie mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien, wie Biogas oder Wasserstoff, betrieben werden. Der endgültige Stichtag für die Nutzung fossiler Brennstoffe in Heizungen ist der 31. Dezember 2044. In Härtefällen können Eigentümer von der Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien befreit werden.

1.3 Rechtsfolgen der kommunalen Wärmeplanung

Obwohl der Wärmeplan selbst keine rechtliche Außenwirkung hat (§ 23 WPG), kann die Stadt auf dessen Basis Gebiete für den Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen festlegen. Solche Beschlüsse ziehen rechtliche Konsequenzen nach sich und sind im Wärmeplanungsgesetz (WPG) geregelt. Verbindliche Festlegungen entstehen nur durch zusätzliche, optionale Beschlüsse der Stadt, wenn Gebiete für den Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder

Wasserstoffnetzen ausgewiesen werden (§ 26 WPG). In diesen Gebieten greifen die entsprechenden Vorschriften des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) zum Heizungstausch und zu Übergangslösungen (§ 71 Abs. 8 Satz 3, § 71k Abs. 1 Nr. 1 GEG) einen Monat nach dem Beschluss der Stadt. Diese Festlegung verpflichtet jedoch nicht zur tatsächlichen Nutzung der ausgewiesenen Versorgungsart oder zum Bau entsprechender Wärmeinfrastrukturen.

1.4 Bundesförderungen für effiziente Gebäude und effiziente Wärmenetze

Die wirtschaftliche Realisierung der Wärme- wende wird maßgeblich durch ein differen- ziertes System bundesweiter Förderprogram- me unterstützt, die sowohl systemische Sa- nierungen als auch gezielte investive Maß-

nahmen adressieren. Im Vordergrund steht hierbei die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand, da dieser einen der zentralen Hebel zur Erreichung der lokalen Klimaschutzziele darstellt.

1.4.1 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Die Bundesförderung für effiziente Gebäu- de (BEG) stellt das zentrale staatliche Instru- ment in Deutschland dar, um die Energieeff-izienz zu steigern und den Einsatz erneuer- barer Energien im Gebäudesektor voranzu- treiben. Durch die Bündelung verschiedener Förderprogramme unterstützt sie private und gewerbliche Immobilienbesitzer ebenso wie öffentliche Einrichtungen bei ihren Vorha- ben. Ein wesentlicher Bestandteil aller Pro- grammlinien ist dabei die finanzielle Förde- rung der professionellen Energieberatung, welche die Fachplanung sowie die Baube-

gleitung umfasst. Die folgende Darstellung konzentriert sich auf die drei Hauptbereiche der BEG für Sanierungsvorhaben mit Stand Februar 2026, wobei ergänzend darauf hin- gewiesen wird, dass für Neubauten geson- derte Förderprogramme sowie zinsvergüns- tigte KfW-Kredite zur Verfügung stehen. Die grundlegende Struktur der Förderung lässt sich zudem der Abbildung 1.1 entnehmen, welche die Maßnahmen systematisch in Ein- zelmaßnahmen und umfassende Sanierungs- konzepte unterteilt.

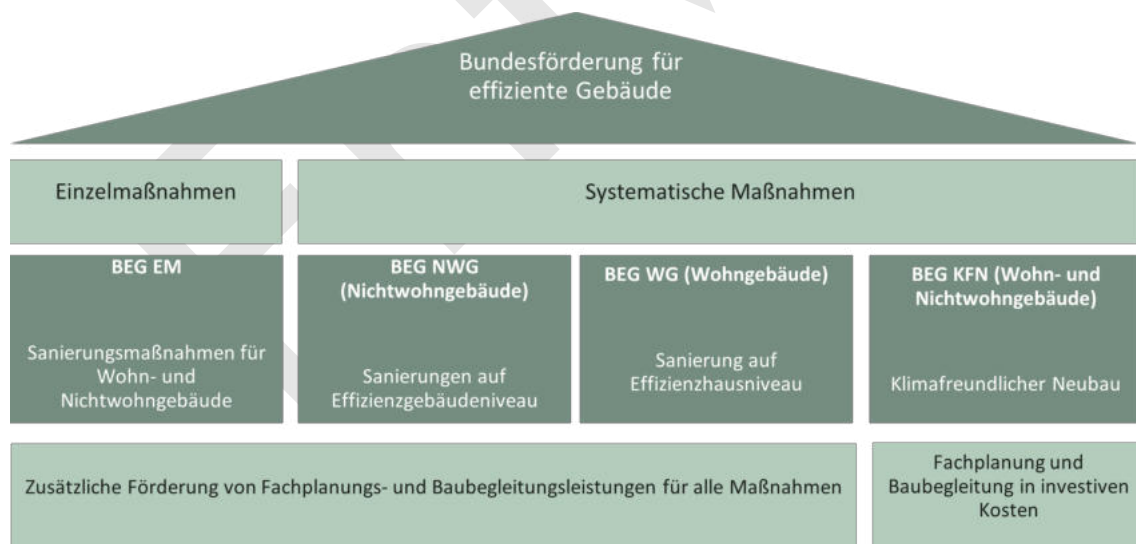


Abbildung 1.1: Aufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), eigene Darstellung

BEG Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Die BEG Einzelmaßnahmen (BEG EM) fördern gezielte Sanierungen in Bestandsgebäuden wie den Heizungstausch, die Dämmung der Gebäudehülle oder den Austausch von Fenstern. Während die Grundförderung für klimafreundliche Wärmeerzeuger bei 30 % liegt, können durch einkommensabhängige Boni oder den Klimageschwindigkeits-Bonus Förderquoten

von bis zu 75 % erreicht werden. Für bauliche Maßnahmen an der Gebäudehülle beträgt der Fördersatz 15 %, welcher sich durch einen individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP) auf 20 % erhöhen kann. Die förderfähigen Kosten sind hierbei für die erste Wohneinheit auf 30.000 Euro pro Kalenderjahr begrenzt.

BEG Nichtwohngebäude (BEG NWG)

Die BEG Nichtwohngebäude (BEG NWG) unterstützt die systemische Sanierung zum Effizienzgebäude gemäß der in Abbildung 1.1 dargestellten Struktur. Die Zuschüsse für Sanierungen sind nach Effizienzgebäude-Stufen gestaffelt und betragen zwischen 25 % (Denkmal) und 45 % (Stufe 40) der förderfähigen Kosten. Ein zusätzlicher Bonus von

5 % wird gewährt, wenn die EE-Klasse durch einen regenerativen Energieanteil von mindestens 55 % oder die NH-Klasse durch eine Nachhaltigkeitszertifizierung erreicht wird. Die förderfähigen Kosten sind auf 2.000 Euro pro m^2 Nettogrundfläche sowie auf maximal 30 Millionen Euro pro Vorhaben begrenzt.

BEG Wohngebäude (BEG WG)

Die BEG Wohngebäude (BEG WG) fördert die energetische Sanierung von Wohnhäusern zum Effizienzhaus-Standard durch ein abgestimmtes System aus baulichen und technischen Maßnahmen. Eigentümer können zinsvergünstigte Kredite mit Tilgungszuschüssen in Anspruch nehmen, wobei die Kreditsumme bei Erreichung einer Erneuerbare-Energien-Klasse bis zu 150.000 Euro pro Wohneinheit betragen kann. Die

Förderhöhe richtet sich maßgeblich nach der erreichten Effizienzhaus-Stufe (z. B. EH 40 oder 55), welche den Primärenergiebedarf im Vergleich zu einem Referenzgebäude definiert. Ziel ist eine ganzheitliche Optimierung, die über Einzelmaßnahmen hinausgeht und den langfristigen Werterhalt sowie eine signifikante CO_2 -Einsparung sicherstellt.

1.5 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze unterstützt den Aufbau und die Modernisierung von Wärmenetzen auf Basis erneuerbarer Energien oder Abwärme. Die Förderung in Form von Zuschüssen oder Krediten mit Tilgungszuschuss richtet sich neben Kommunen und Energieversorgern auch an die Wohnungswirtschaft sowie private Investoren, um die Dekarbonisierung der lokalen Infrastruktur zu forcieren. Förderfähig sind neben der Errichtung neuer Wär-

menetze auch die Erweiterung und Dekarbonisierung bestehender Netze sowie die Integration von Speichertechnologien. Ein zentrales Förderkriterium ist der Anteil erneuerbarer Energien oder Abwärme an der Wärmeerzeugung im Netz, der mindestens 50 % betragen muss. Das Förderprogramm ist modular aufgebaut (siehe Tabelle 1) und umfasst vier Hauptmodule, um eine ganzheitliche Unterstützung von der Planung bis zur Umsetzung zu gewährleisten.

Tabelle 1.1: Modulaufbau und Förderinhalte der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

	Modul 1 Planung	Modul 2 Systemische Investition	Modul 3 Einzelmaßnahme	Modul 4 Betriebsförderung
Neue Wärmenetze	Machbarkeitsstudie und Planungsleistung (HOAI LP 2–4) Förderquote: 50 %	systemische Investitionsförderung Neubau Wärmenetzsystem Förderquote: 40 %		Betriebskostenförderung von Wärmepumpen & Solarthermie Wärmepumpe: bis zu 9,2 ct/kWh _{th} Solarthermie: 1 ct/kWh _{th}
Bestehende Wärmenetze	Transformationsplan und Planungsleistung (HOAI LP 2–4) Förderquote: 50 % (Förderung wird zum 31.03.2026 eingestellt)	systemische Investitionsförderung Wärmenetzsystem Förderquote: 40 %	Förderung einzelner Investitionsmaßnahmen wie EE Wärmeerzeuger, Digitalisierung etc. Förderquote: 40 %	Betriebskostenförderung von Wärmepumpen & Solarthermie Wärmepumpe: bis zu 9,2 ct/kWh _{th} Solarthermie: 1 ct/kWh _{th}

1.6 KfW-Zuschuss Nr. 432 Energetische Stadtsanierung

Das KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“ ist im Kontext der kommunalen Wärmeplanung ein zentraler Umsetzungshebel auf Quartiersebene: Es fördert (A) integrierte Quartierskonzepte und (B) ein Sanierungsmanagement, das die daraus abgeleiteten Maßnahmen gezielt in die Realisierung überführt. Im Fokus stehen die Steigerung der Energieeffizienz sowie der Umstieg auf erneuerbare Versorgungsoptionen. KfW 432 kann damit die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung im Quartier beschleunigen.

Im Wärmeplan wird KfW 432 daher als Instrument verankert, um die strategische Wärmeplanung in eine vertiefte, umsetzungsorientierte Quartiers-Roadmap zu überführen. Das integrierte Quartierskonzept dient als quartiersbezogene Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe. Es betrachtet neben dem Potenzialraum Wärme auch relevante

Potenziale in weiteren Handlungsfeldern (z. B. Strom, Gebäude/Effizienz, erneuerbare Versorgung, Mobilität, Infrastruktur sowie soziale/organisatorische Aspekte). Ergänzend können Klimaanpassung und digitale Technologien adressiert werden. Charakteristisch ist der sektorübergreifende, ganzheitliche Ansatz: Das Konzept ist ausdrücklich keine rein sektorale Machbarkeitsstudie, sondern bündelt die Quartiersentwicklung integriert über mehrere Themenfelder hinweg.

Aufbauend auf dem Quartierskonzept kann ein Sanierungsmanagement (bis max. 5 Jahre) eingerichtet werden, das die Koordination und Umsetzungsbegleitung übernimmt. Der Zuschuss beträgt für beide Bausteine in der Regel 75 % (für finanzschwache Kommunen 90 %) mit Obergrenzen von 200.000 € (Quartierskonzept) bzw. 400.000 € (Sanierungsmanagement) je Quartier.

2 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet das wesentliche Fundament der kommunalen Wärmeplanung, um ein präzises Bild der aktuellen Versorgungssituation und der energetischen Infrastruktur in Recklinghausen zu zeichnen.

2.1 Datenerhebung und Energieinfrastruktur

Im Rahmen der Bestandsanalyse werden verschiedene Daten erhoben, um ein umfassendes Bild der aktuellen Wärmeversorgung und -nutzung in Recklinghausen darzustellen. Dafür werden folgende Geodaten verarbeitet:

- Gebäudemodelle (LoD2-Daten 2025 - Level-of-Detail Stufe 2)
- Tatsächliche Nutzung (ALKIS 2025)
- Baualtersklassen (Zensus 2011)

Die Geodaten werden über das Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen bereitgestellt. Alle Abbildungen werden auf Grundlage der Open Street Map erstellt. Weitere Informationen über den aktuellen Energieverbrauch, die Art der Heizsysteme, die Energiequellen sowie Infrastrukturdaten und Versorgungsleitungen werden direkt erhoben. Das Institut für nachhaltige Energieversorgung hat passgenaue Datenerhebungsbögen entwickelt und durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren können die erforderlichen Daten erfasst werden. Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen in Recklinghausen wurde für das Kalenderjahr 2022 durch den Regionalverband Ruhr vorgenommen. Der zeitliche Versatz zwischen Bilanzjahr und Erstellungsjahr ist durch die Verfügbarkeit von Daten be-

erst durch diese systematische Erfassung der Ist-Situation lassen sich belastbare Potenziale identifizieren und fundierte Strategien zur langfristigen Emissionsreduktion ableiten.

gründet. Für die Bestandsanalyse wurden insbesondere folgende Datenquellen angesprochen:

- Stromnetzbetreiber: Westnetz GmbH
- Gasnetzbetreiber: Westnetz GmbH
- Wärmenetzbetreiber: Iqony Wärme GmbH & Ökotech GmbH
- Kehrdaten: Bezirksschornsteinfeger
- Daten zu kommunalen Liegenschaften und Abwasser: Stadtverwaltung Recklinghausen & Emschergenossenschaft
- Verbrauchs- und Abwärmedaten von Großverbrauchern und Industrie

In den folgenden Kapiteln werden zentrale Aspekte der infrastrukturellen Gegebenheiten in der Stadt Recklinghausen behandelt. Zunächst wird der Wärmebedarf und die Energiestruktur analysiert sowie Großverbraucher räumlich verortet. Die Eignungsprüfung als grobe Einschätzung zu leitungsgebunden versorgten Gebieten ist das erste Ergebnis der Wärmeplanung. Im Anschluss wird der Ist-Zustand durch eine Energie- und Treibhausgasbilanz abgebildet. Als zentrales Instrument ermöglicht diese Bilanz eine präzise Bestandsanalyse, auf deren Grundlage sich gezielte Maßnahmen zur Emissionsreduktion entwickeln lassen.

2.1.1 Leitungsgebundene Energieversorgung

Die in Abbildung 2.1 dargestellte Karte visualisiert die Energieinfrastruktur in der Stadt. Sie verortet die Standorte der erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung aus Photovoltaik, Windkraft, Grubengas sowie Biomasse und bildet zudem den Verlauf des

elektrischen Mittel- und Hochspannungsnetzes ab. Ergänzt wird diese Übersicht durch das flächendeckende Erdgasnetz sowie die bestehenden Wärmenetze, die sich vorwiegend durch die dicht besiedelten Gebiete des Stadtgebiets ziehen.

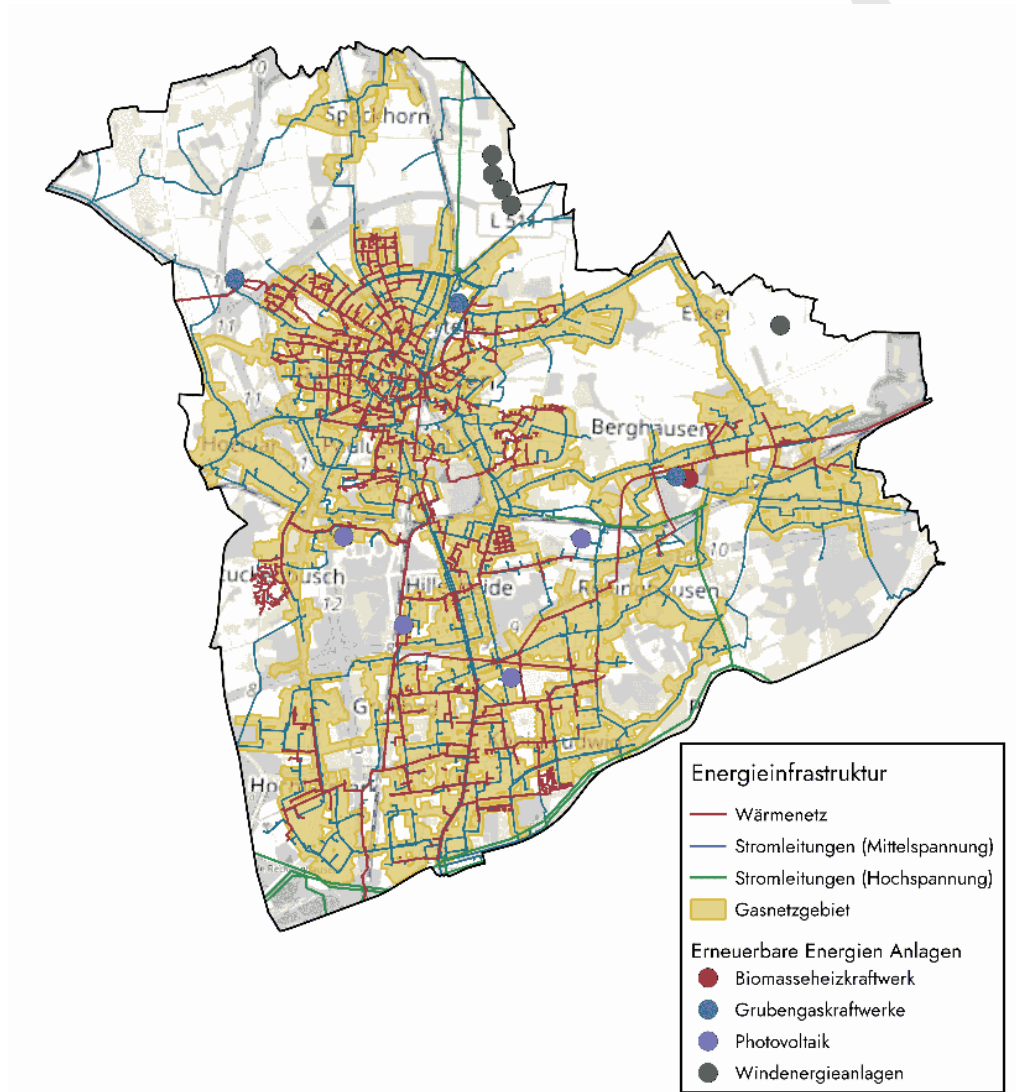


Abbildung 2.1: Energieversorgung in Recklinghausen: Standorte von erneuerbaren Energieanlagen, bestehenden Wärmenetzen sowie der Verlauf des Strom- und Gasnetzes, eigene Darstellung

Die Stromversorgung bildet das technische Fundament der Dekarbonisierungsstrategie in Recklinghausen. Da die Wärmewende maßgeblich auf der Elektrifizierung des Wärmesektors – insbesondere durch den flächendeckenden Einzug der Wärmepumpentechnologien – basiert, verschiebt sich die Lastcharakteristik der lokalen Versorgungsgebiete fundamental. Der proaktive und bedarfsgerechte Netzausbau ist daher kein bloßer Begleitprozess, sondern der zentrale Hebel und zugleich der kritische Pfad der gesamten Transformationsplanung. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird besonders auf die Belastbarkeit der Netze

geachtet. Die bestehende Infrastruktur wurde historisch auf Basis spezifischer Gleichzeitigkeitsfaktoren ausgelegt; der massive Zubau von Wärmepumpen und die zusätzliche Sektorenkopplung führen jedoch zu einer signifikanten Erhöhung der Spitzenlasten, die eine energetische Ertüchtigung der Ortsnetzstationen und Leitungswege zwingend erforderlich macht. Ein zeitnaher Ausbau durch die jeweiligen Netzbetreiber ist essenziell, um eine Abregelung von Anlagen oder Verzögerungen beim Anschluss neuer Heizsysteme zu vermeiden und die Versorgungssicherheit langfristig zu garantieren.

2.1.2 Dezentrale Wärmeversorgung

Die dezentralen Wärmeerzeuger wurden über die Bezirksschornsteinfeger erhoben. Tabelle 2.1 gibt einen Überblick über die Anzahl der im Bilanzjahr 2022 unabhängig von Wärmenetzen dezentral betriebenen Heizkesseln. Erdgas-Kessel überwiegen mit

8.952, gefolgt von 1.126 Ölkesseln. Pellets, Kohle, Flüssiggas, Scheitholz, und Hackschnitzel spielen eine untergeordnete Rolle. Wärmepumpen sind nicht flächendeckend erfasst.

Tabelle 2.1: Kesseltypen und Anzahl der dezentralen Wärmeerzeugung in Recklinghausen

Kesseltyp	Anzahl	Kesseltyp	Anzahl
Erdgas	8.952	Flüssiggas	72
Öl	1.046	Scheitholz	36
Pellets	126	Hackschnitzel	6
Kohle	99	Sonstige Biomasse	2

2.1.3 Großverbraucher

Abbildung 2.3 zeigt eine standortbezogene Darstellung der Industrie- und Gewerbegebiete in Recklinghausen. Im Zuge der Bestandsanalyse wurden die Verbräuche der

Großverbraucher angefragt und auf potenzielle Abwärmenutzung sowie Wasserstoffbedarfe analysiert.

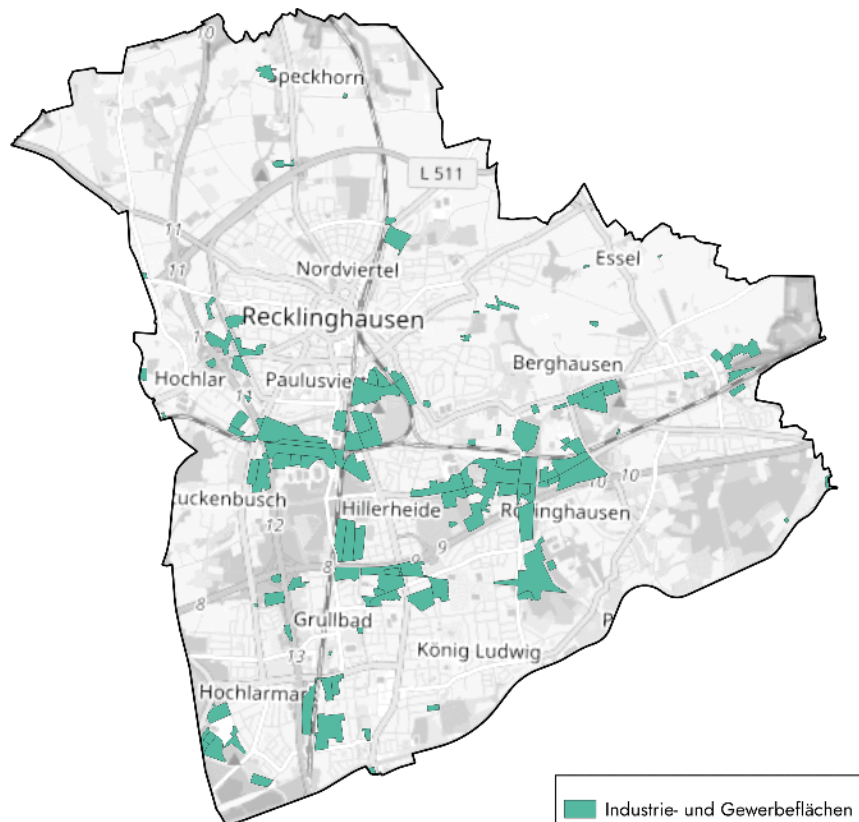


Abbildung 2.3: Standortbezogene Darstellung der Industrie- und Gewerbeflächen in Recklinghausen, eigene Darstellung

2.2 Eignungsprüfung und bauliche Struktur

Ein erster Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung ist die Eignungsprüfung, die Teilgebiete identifiziert, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen (§14 WPG). Kriterien für die Einteilung sind dabei in erster Linie das Vorhandensein eines Wärmenetzes oder Gasnetzes, die lokale Siedlungs- und Abnehmerstruktur sowie die Verfügbarkeit erneuerbarer Energiequellen oder Abwärme. Darüber hinaus ist der Wärmebedarf ein Indikator für die wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes. Für die Berechnung des Wär-

mebedarfs werden die Zensus-Daten genutzt. Die Methodik zur Erstellung des Wärmekatasters wird in Kapitel 2.4 Wärmebedarf detailliert erläutert. Tabelle 2.2 zeigt die wichtigsten Informationsgrundlagen gemäß dem Leitfadens Wärmeplanung [1], die in die Eignungsprüfung einfließen. Ziel dieser Prüfung ist es, bereits zu Beginn des Planungsprozesses Gebiete zu identifizieren, die potenziell nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder Wasserstoffnetz geeignet sind. In diesen Gebieten liegt der Fokus auf dezentralen Versorgungsstrategien.

Tabelle 2.2: Datengrundlagen und Analyse Kriterien der Eignungsprüfung

Thema	Datengrundlage	Zur Analyse von
Siedlungsstruktur	3D-Gebäudemodelle LoD2	Unterteilung des kommunalen Gebiets in Teilgebiete, Identifikation von Wohn- und Gewerbegebieten
Industriebetriebe und Ankerkunden	OpenStreetMap, Kommune	Prüfung von möglichen größeren gewerblichen Abnehmern oder Abwärmepotenzialen
Bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur	Pläne von Erdgasnetzen, Wärmenetzen, bestehenden Erzeugungsanlagen	Identifikation von Gebieten ohne bestehende Gas- und Wärmeinfrastruktur
Wärmebedarf	Wärmebedarf (aggregiert und im Hektarraster)	Prüfung des Wärmebedarfs zum Ausschluss von Wärmenetzen mit fehlender Wirtschaftlichkeit

2.2.1 Bauliche Struktur in Recklinghausen

Zunächst werden die verschiedenen Siedlungsstrukturen und Gebäudetypen analysiert. Nutzungsarten und Gebäudetypen werden auf Basis von Geodaten identifiziert. Für die georeferenzierte Darstellung kommen sowohl Nutzungsart als auch Geo-

metriemodelle (LoD2-Daten) des Gebäudes zum Einsatz. Diesen ist eine Gebädefunktion zugeordnet, sodass zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden unterschieden werden kann. Als weiterer Aspekt werden im Bereich der Wohngebäude die Klassifikation

typischer Wohngebäude in Deutschland ermittelt, die vom Institut Wohnen und Umwelt (IWU) entwickelt wurden [2]. Dafür wird in folgende Typen unterschieden:

- **Einfamilienhäuser**
Freistehendes Wohngebäude
- **Reihenhäuser**
Wohngebäude als Doppelhaus, gereihtes Haus
- **Kleine Mehrfamilienhäuser**
Wohngebäude mit 3 bis 6 Wohnungen
- **Große Mehrfamilienhäuser**
Wohngebäude mit 7 oder mehr Wohnungen

Abbildung 2.4 zeigt die vorwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene im Stadtgebiet von Recklinghausen. Die Aggregation auf Baublockebene erfolgt nach natürlichen und künstlichen Unterbrechungen wie Infrastruktur (Schiene-, Straßen-, Wasserwege). Nichtwohngebäude (10 %) sind an und entlang den Industrie- und Gewerbegebieten zu erkennen. Die Siedlungsstruktur von Recklinghausen wird zu mehr als 45 % von Reihenhäusern geprägt. Große und kleine Mehrfamilienhäuser machen fast 34 % der Gebäudetypen aus und sind vorwiegend im dicht besiedelten Stadtzentrum zu finden. Vereinzelt finden sich auch Einfamilienhäuser in Stadtrandlage.

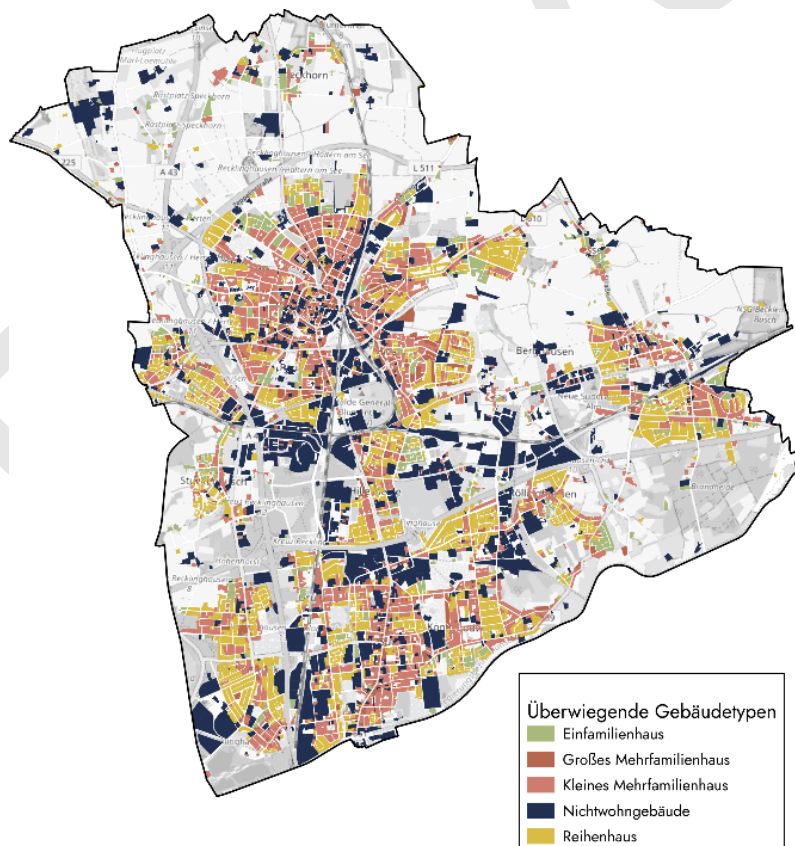


Abbildung 2.4: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublockebene, eigene Darstellung

2.2.2 Ergebnis der Eignungsprüfung

Die Eignungsprüfung zeigt, dass in Recklinghausen ein flächendeckendes Wärme- und Gasnetz vorhanden ist, das sich über das gesamte Stadtgebiet erstreckt. Dadurch weist der Großteil der Stadt eine geeignete Struktur auf, sodass der wirtschaftliche Betrieb von Wärmenetzen in diesen Gebieten zunächst möglich erscheint. Da das Wasserstoffkernnetz durch das Stadtgebiet verläuft, wird Wasserstoff als Ersatzenergieträger für das Gasnetz betrachtet. Das Wasserstoffkernnetz bezeichnet ein zentrales Pipeline- und Speichernetzwerk, das den Transport und die Verteilung von Wasserstoff

als nachhaltigem Energieträger zwischen Erzeugern, Speichern und Verbrauchern sicherstellt. Das Ergebnis der Eignungsprüfung ist Abbildung 2.5 zu entnehmen. Vereinzelte Gebäude, die eine große Entfernung zu den potenziell geeigneten Gebieten aufweisen, sind für die dezentrale Versorgung vorgesehen (blau markiert). Potenziell geeignete Gebiete sind in grün hervorgehoben, hier ist eine nähere Betrachtung im weiteren Verlauf der Wärmeplanung erforderlich. Bestehende Wärmenetzgebiete sind rot hinterlegt.

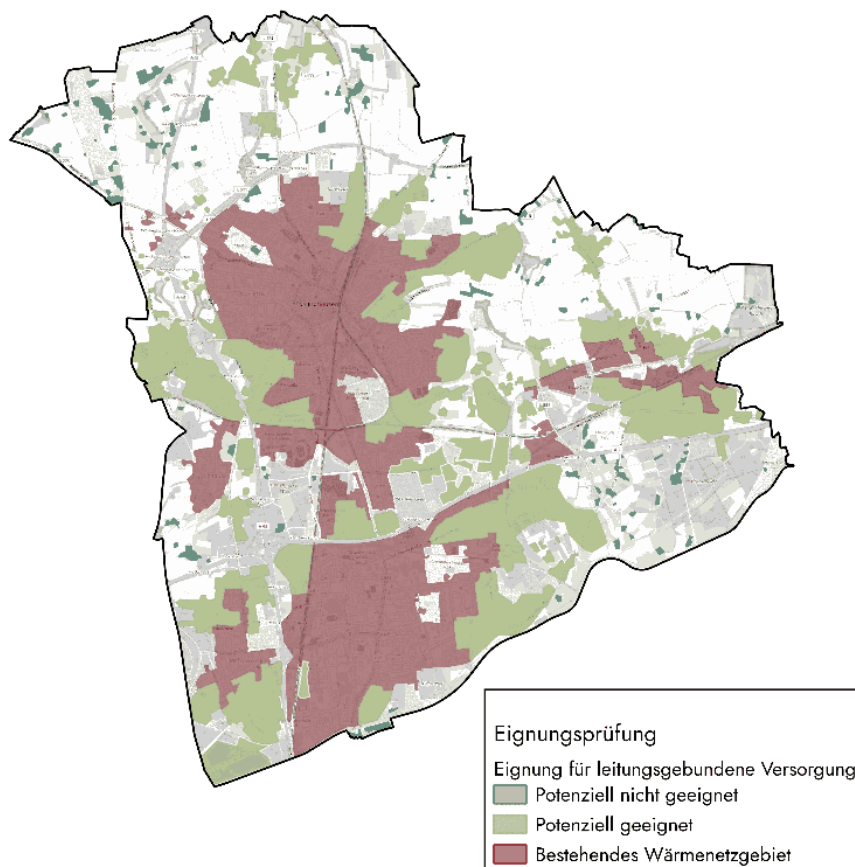


Abbildung 2.5: Ergebnisdarstellung der Eignungsprüfung, eigene Darstellung

2.3 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanzierung zeigt den aktuellen Energie- und Wärmeverbrauch und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen in der Stadt auf. Mit der Bilanz lassen sich die größten Emissionsquellen und Potenziale für Einsparungen identifizieren und Fortschritte durch umgesetzte Maßnahmen in folgenden Jahren nachvollziehen. Die Energie- und Treibhausgasbilanz für die Stadt Recklinghausen wurde für das Jahr 2021 nach der Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO) erstellt [3]. Der Klimaschutz-Planer des Klima-Bündnisses fasst die BISKO-Methodik in einer webbasierten Software zusammen. Ziel dieser Methodik ist es, alle Endenergieverbräuche, die auf dem Stadtgebiet anfallen, nach den folgenden Sektoren zu bilanzieren:

- Kommunale Einrichtungen
- Private Haushalte
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
- Industrie
- Verkehr

Die sektorenscharfe Aufteilung der Verbrauchsdaten erhöht den Detaillierungsgrad und ermöglicht die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz. „Industrie“ umfasst produzierendes Gewerbe und Großverbraucher. Allerdings ist eine scharfe Differenzie-

rung zwischen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie der Industrie anhand der Daten nicht immer plausibel möglich.

Nicht energiebedingte Emissionen der Land-, Forst- sowie Abfallwirtschaft werden nach BISKO nicht bilanziert. Durch die Verrechnung der Endenergieverbräuche mit den entsprechenden Emissionsfaktoren der Energieträger werden die Treibhausgasemissionen (THG) pro Jahr in Tonnen CO₂-Äquivalenten (tCO₂eq) ausgewiesen. Dabei werden auch die Vorketten der Energieträger berücksichtigt. Im Klimaschutz-Planer wird jeder Datenquelle eine spezifische Datengüte zugewiesen, wobei Primärdaten aus Direkterhebungen die höchste Qualität aufweisen. Sekundärdaten, die auf Hochrechnungen oder Modellen basieren, besitzen hingegen eine geringere Güte; diese Werte werden im Tool gewichtet berücksichtigt. Durch eine direkte Datenerhebung lässt sich somit die Belastbarkeit der gesamten Energie- und Treibhausgasbilanz signifikant steigern. Für den Verkehrssektor greift der Planer auf das Emissionsberechnungsmodell TREMOD (Transport-Emission Modell) des ifeu-Instituts zurück, um Endenergieverbräuche und Emissionen des Straßen- und Schienenverkehrs kommunenspezifisch abzubilden [4]. Die Energie- und Treibhausgasbilanz wurde durch den Regionalverband Ruhr erstellt und durch die Stadtverwaltung übermittelt.

2.3.1 Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich und Sektoren

Der Endenergieverbrauch der Stadt Recklinghausen im Jahr 2022 beträgt insgesamt 2.058.960 MWh/a. Dies umfasst gemäß BSKO-Systematik alle Endenergieverbräuche im kommunalen Gebiet: Wärme, Strom und Kraftstoffe aus dem Verkehrssektor. Abbildung 2.6 veranschaulicht die Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die verschiedenen Anwendungsbereiche. Innerhalb der

betrachteten Sektoren (vgl. Abbildung 2.7) entfällt mit 42,8 % der größte Anteil auf Verkehr. Es folgen Private Haushalte mit 35,8 %, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen mit 12,2 % und Industrie mit 6,1 %. Mit einem Anteil von 3,1 % nehmen die kommunalen Einrichtungen eine deutlich untergeordnete Rolle ein.

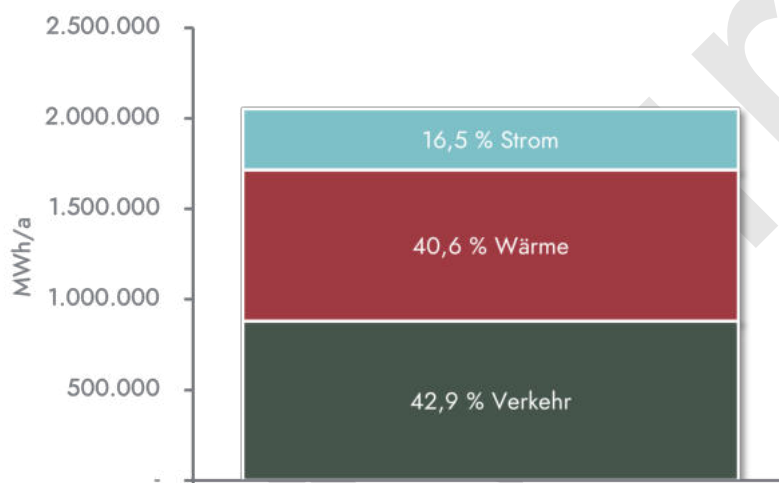


Abbildung 2.6: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung

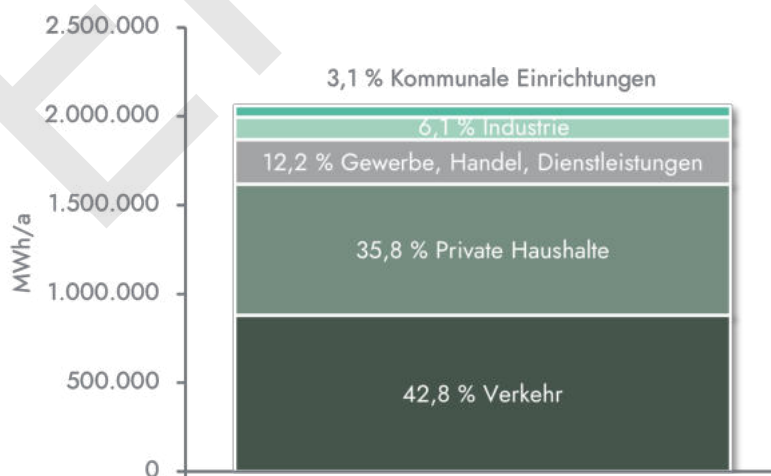


Abbildung 2.7: Endenergieverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.2 Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, Sektoren und Energieträgern

Die gesamten Treibhausgasemissionen der Stadt Recklinghausen betragen im Jahr 2022 649.350 tCO₂eq. Abbildung 2.8 zeigt den Anteil der Anwendungsbereiche am gesamten Treibhausgasausstoß. Dabei macht der Bereich Verkehr mit 46,2 % einen wesentlichen Teil aus. 27,0 % der Treibhausgase werden durch den Verbrauch von Wärme verursacht. Auch Strom erzeugt mit 26,8 %

einen großen Anteil an Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet. Wird der Wärmesektor genauer betrachtet, macht Erdgas den größten Teil mit 69,9 % aus. Der zweitgrößte Teil bildet Fernwärme mit 16,2 %. Gefolgt von Heizöl mit 11,2 %. Die restlichen Wärmeträger bilden Flüssiggas 1,0 %, Steinkohle mit 0,7 %, sowie sonstige Energieträger wie Solarthermie und Umweltwärme mit 2,7 %.

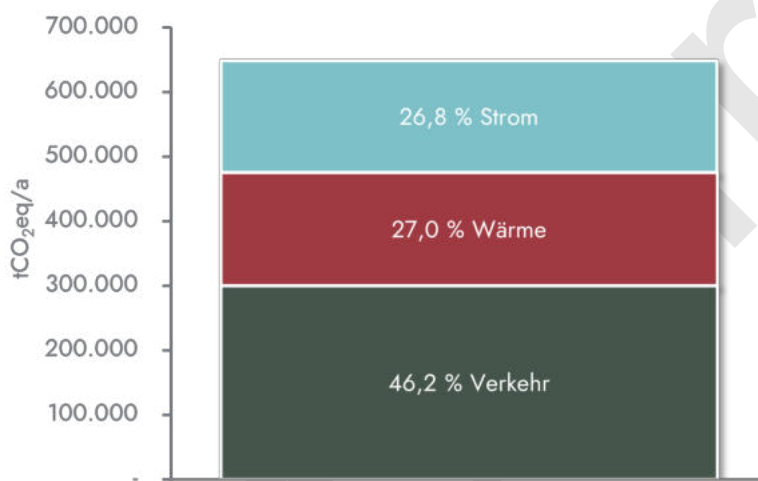


Abbildung 2.8: Treibhausgasemissionen nach Anwendungsbereich, eigene Darstellung

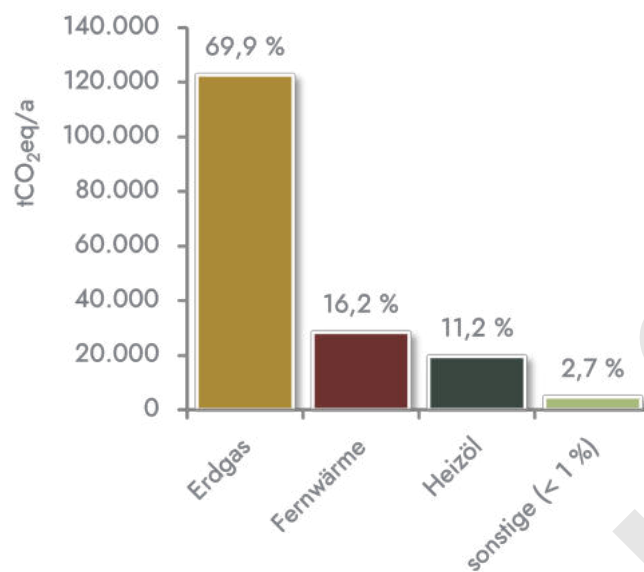


Abbildung 2.9: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Wärmebereich, eigene Darstellung

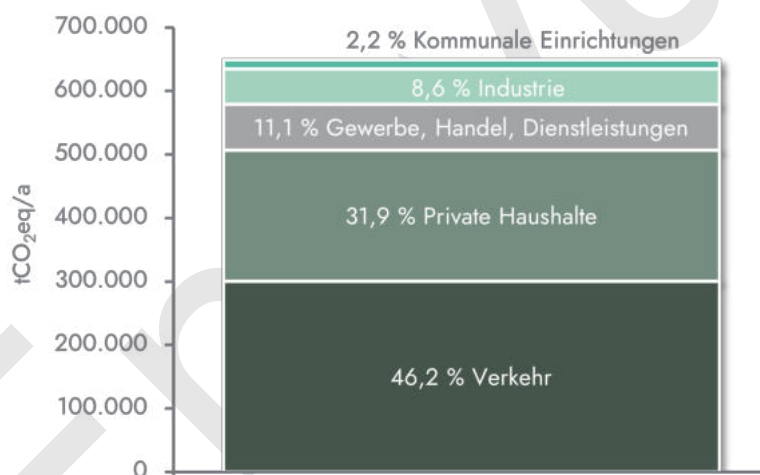


Abbildung 2.10: Treibhausgasemissionen nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.3 Wärmeverbrauch nach Energieträgern

Der hohe Prozentsatz von Erdgas, bezogen auf die Treibhausgasemissionen, spiegelt sich auch in der Zusammensetzung des Wärmeverbrauchs wider. Abbildung 2.11 zeigt die verwendeten Energieträger des Wärmeverbrauchs der Stadt Recklinghausen, dieser beläuft sich auf 834.370 MWh/a. Erd-

gas überwiegt mit einem Anteil von 57,2 %, gefolgt von Fernwärme mit 30,8 %. Heizöl trägt mit einem Anteil von 7,5 %, Biomasse mit 2,3 %, Umweltwärme mit 0,9 %, Flüssiggas mit 0,8 % und Sonstige mit 2,3 % einen Beitrag zum Wärmeverbrauch.

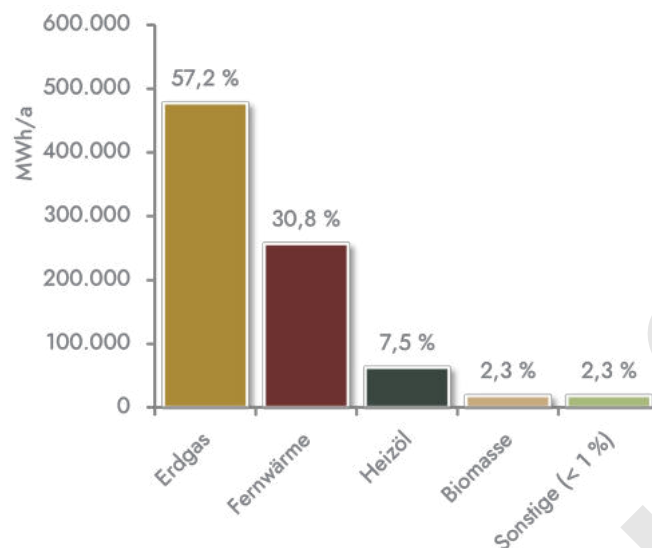


Abbildung 2.11: Wärmeverbrauch nach Energieträgern, eigene Darstellung

2.3.4 Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern

Aus der Zusammensetzung der Energieträger ergibt sich, dass der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung am gesamten Wärmeverbrauch bei 34,1% liegt (Abbildung 2.12). Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stellt damit ein hohes Treibhausgasreduktionspotenzial dar. Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen unter anderem Fernwärme, Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme. Bundesweit lag der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung

im Jahr 2022 bei 18,2 %. Auch wenn der erneuerbare Anteil der Energieträger der Stadt Recklinghausen den Bundesdurchschnitt übertrifft, werden dennoch 65,9 % der Wärmemenge über fossile Energieträger gedeckt. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer konsequenten Dekarbonisierung des Wärmesektors, um eine Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen.

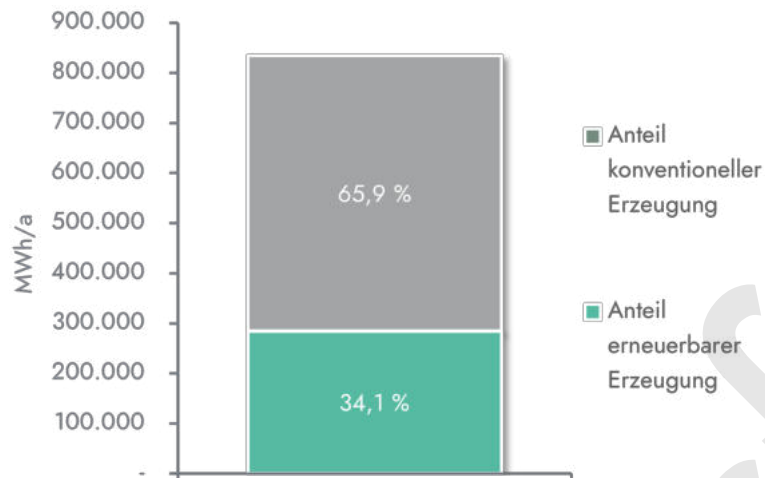


Abbildung 2.12: Anteil des erneuerbaren Wärmeverbrauchs, eigene Darstellung

2.3.5 Wärmeverbrauch nach Sektoren

Abbildung 2.13 zeigt die sektorale Verteilung des Wärmeverbrauchs in der Stadt Recklinghausen. Der größte Wärmeverbrauch ist dem Sektor Private Haushalte mit einem Anteil von 68,7% am gesamten Wärmeverbrauch zuzuordnen. Der Sektor Ge-

werbe, Handel, Dienstleistungen folgt mit einem Anteil von 21,3% als zweitgrößter Wärmeverbraucher, gefolgt von dem Sektor Kommunale Einrichtungen mit 5,9%. Der Sektor Industrie weist einen niedrigen Anteil von 4,1% am Wärmeverbrauch auf.

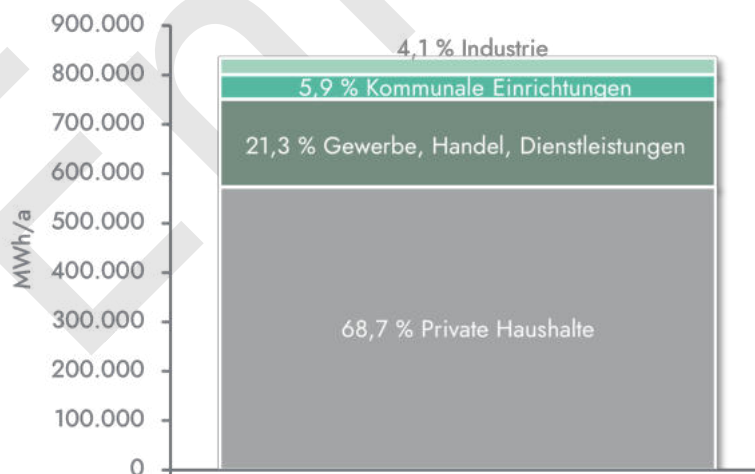


Abbildung 2.13: Wärmeverbrauch nach Sektoren, eigene Darstellung

2.3.6 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Erneuerbare Energien in der Stadt Recklinghausen erzeugen bilanziell 52,9 % (Stand: 2022) des Gesamtstromverbrauchs. Der gesamte Stromverbrauch beläuft sich auf 354.830 MWh/a. Die Bedeutung von Erneuerbaren Energien ist vor allem auf einen großen Anteil von Biomasse zurückzuführen. Abbildung 2.14 zeigt die

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Biomasse dominiert mit der Erzeugung von 118.360 MWh/a. Es folgt Grubengas mit 34.380 MWh/a, Photovoltaik mit 19.980 MWh/a und Windkraft mit 5.440 MWh/a. Die Angaben beziehen sich auf das Bilanzjahr 2022.

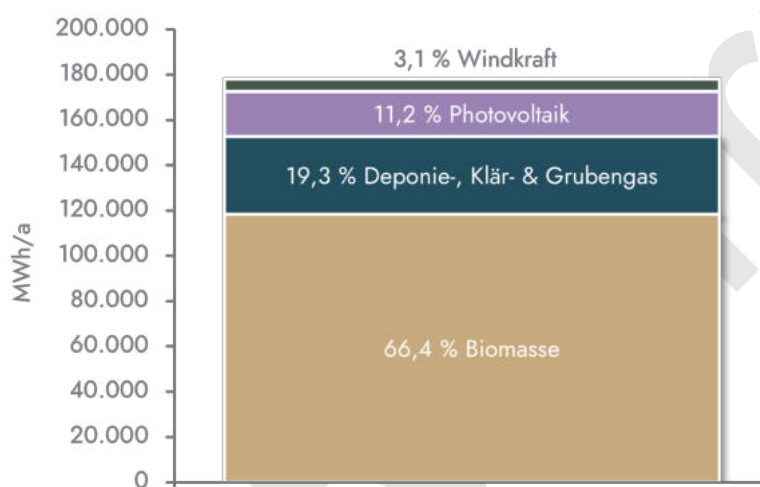


Abbildung 2.14: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, eigene Darstellung

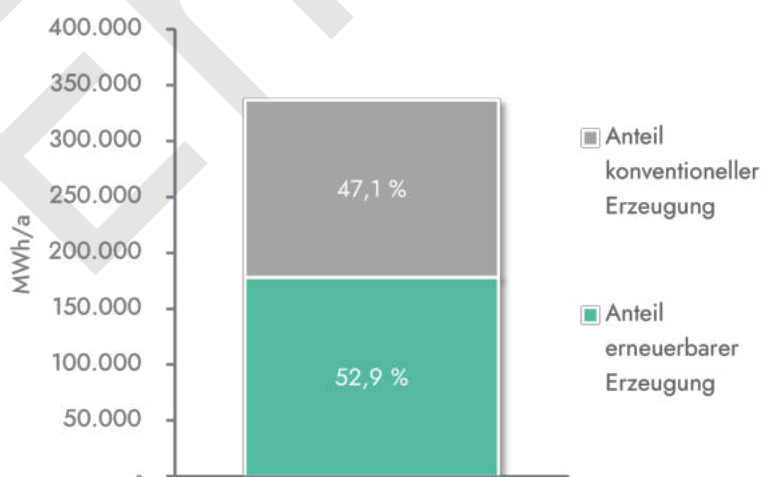


Abbildung 2.15: Anteil des erneuerbaren Stromverbrauchs, eigene Darstellung

2.4 Wärmebedarf

Der Wärmebedarf ist ein zentraler Aspekt der Wärmeplanung und der Bestandsanalyse. Der Wert wird berechnet durch die Verschneidung von Baualtersklassen und LoD2-Daten (Level-of-Detail Stufe 2 Daten sind 3D-Gebäudemodelldaten). Das Baujahr der Gebäude ist Bestandteil der Zensus-Daten. Die Daten liegen deutschlandweit in einem 100x100 m-Raster vor. Die Einteilung in Baualtersklassen beruht auf baugeschichtlichen Entwicklungen, wie das Inkrafttreten von Verordnungen (z.B. Wärmeschutzverordnung und Energieeinsparverordnung). Über die Verschneidung von Energiebedarfskennwerte und Gebäudevolumen werden den Gebäuden spezifische Wärmebedarfe zugeordnet. Die Kennwerte sind dem Leitfaden Energieausweis entnommen und berücksichtigen den Heizwärme- und Warmwasserbedarf von Wohn- und Nichtwohngebäude in Kilowattstunden pro

Quadratmeter und Jahr ($\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{a}$) [5].

Neben diesem berechneten Wärmebedarf fließen auch die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz in das Wärmekataster ein. Dabei wird der im Wärmekataster ermittelte Wärmebedarf mithilfe des Verhältnisses zwischen dem Wärmeverbrauch aus der Energie- und Treibhausgasbilanz und dem aus dem Wärmekataster berechneten Wärmeverbrauch angepasst.

In Abbildung 2.16 ist die überwiegende Baualtersklasse auf Baublockebene dargestellt. Deutlich erkennbar ist der hohe Anteil älterer Gebäude. 80 % des Gebäudebestands wurden vor 1987 errichtet und entsprechen oft nicht den heutigen energetischen Standards. Die mangelnde Wärmedämmung von Fassaden, Dächern und Fenstern sowie veraltete Heizsysteme führen zu einem erhöhten Energieverbrauch und beeinträchtigen die Energieeffizienz.

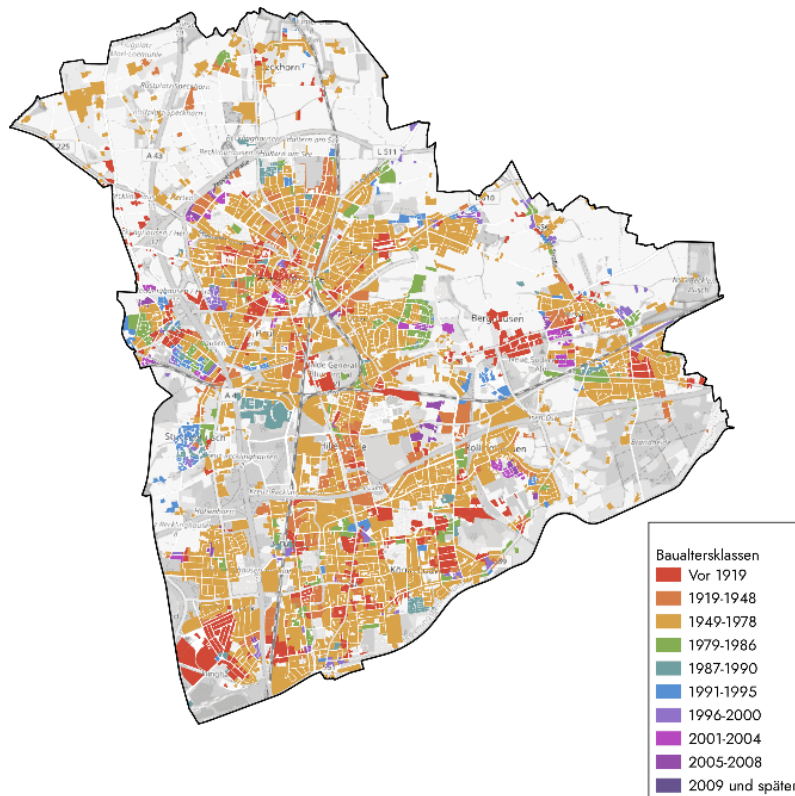


Abbildung 2.16: Überwiegende Baualtersklassen auf Baublockebene, eigene Darstellung

In der Stadt wird der Wärmebedarf durch die Vielzahl an Wohngebäuden, insbesondere Reihen- und Mehrfamilienhäuser, und die ansässigen Unternehmen bestimmt. Typischerweise liegen die Wärmebedarfschwerpunkte im Innenbereichen der Stadtteile, da hier eine verdichtete Bebauung vorliegt, während in den Außengebieten oft mit größerem Abstand gebaut wird, so auch in Recklinghausen. Der Wärmebedarf im Hektarraster wird für die folgenden Berechnungen auf gebäudescharfe Ebene skaliert. Zur datenschutzkonformen Darstellung wird der Wärmebedarf auf Baublockebene abgebildet. Die Analyse umfasst sowohl den Energieverbrauch für Raumwärme als auch für Warmwasser. Dadurch gelingt die Identifizierung von Hotspots mit besonders hohem Bedarf, die für zukünftige Maßnahmen zur

Energieeffizienzsteigerung oder dem Ausbau von Wärmenetzen relevant sind. Eine genaue Erfassung der vorhandenen Wärmestrukturen hilft nicht nur bei der Entwicklung von Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmebedarfs, sondern zeigt auch Potenziale für den Einsatz erneuerbarer Wärmequellen auf. In Abbildung 2.17 und Abbildung 2.18 wird der Wärmebedarf der Stadt Recklinghausen als Hektarraster und aggregiert dargestellt. Der Wärmebedarf spiegelt die bauliche Struktur der Stadt wider. Bei der Einordnung des Wärmebedarfs gibt der Leitfaden zur Wärmeplanung des Bundes eine Orientierung [1]. Demnach ist eine Eignung für Wärmenetze ab 70 MWh pro Hektar und Jahr in Neubaugebieten und ab 415 MWh pro Hektar und Jahr für konventionelle Netze gegeben (siehe Tabelle 2.3).

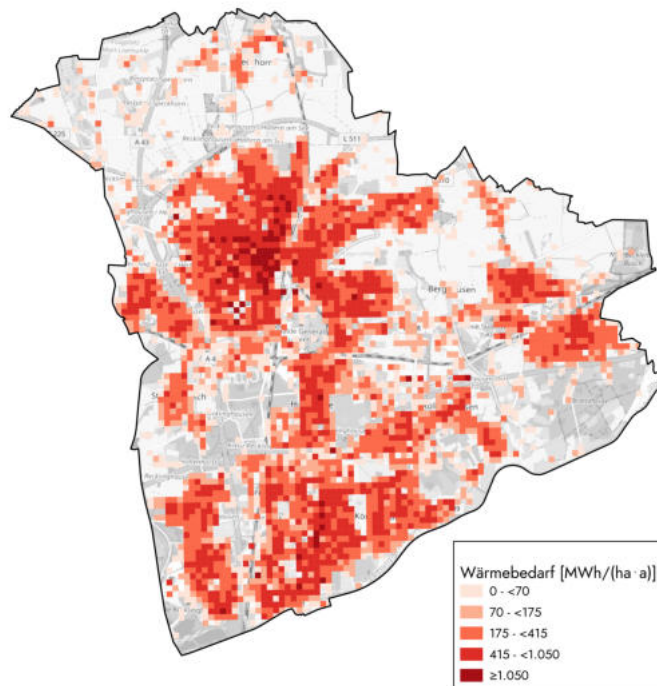


Abbildung 2.17: Wärmebedarf nach Hektarraster in Recklinghausen, eigene Darstellung

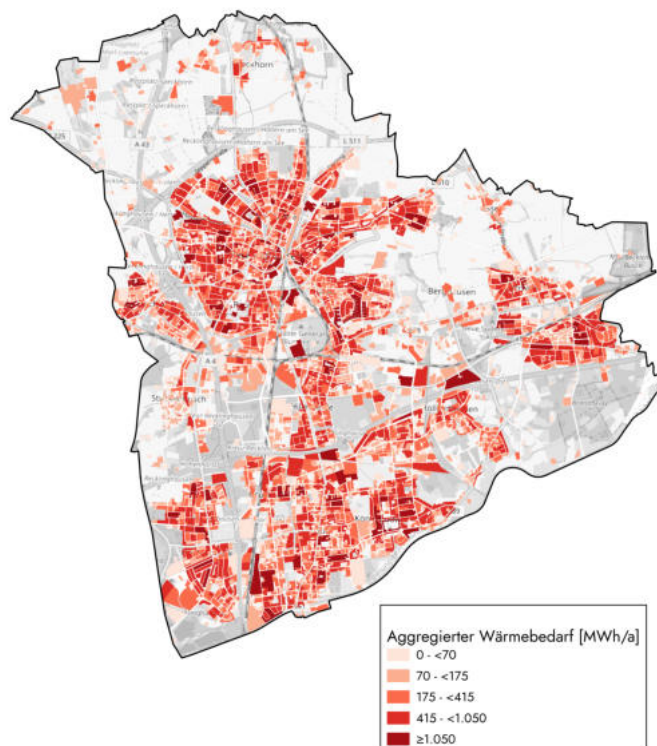


Abbildung 2.18: Aggregierter Wärmebedarf auf Baublockebene in Recklinghausen, eigene Darstellung

Tabelle 2.3: Einschätzung zur Eignung für Wärmenetze nach Wärmedichte, entnommen aus Leitfaden Wärmeplanung des Bundes

Wärmedichte [MWh/(ha·a)]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0–70	Kein technisches Potenzial
70–175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175–415	Empfehlung für Niedertemperaturnetze im Bestand
415–1,050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1,050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

Nachdem der Wärmebedarf der Stadt analysiert wurde, dient die Wärmelinien-dichte als Beschreibung der Wärmebedarfsmenge pro Trassenmeter eines potenziellen Wärmenetzes. Der Kennwert veranschaulicht die lineare Bedarfsverteilung entlang des Straßennetzes, indem die Linien die Intensität des Wärmebedarfs in den verschiedenen Bereichen der Stadt sichtbar machen und aufzeigen, wo die Nachfrage besonders hoch ist und wo sie geringer ausfällt.

Im Unterschied zur reinen Bedarfsanalyse bietet die Darstellung mit Wärmelinien eine wertvolle räumliche Perspektive, die es ermöglicht, die Wärmeverteilung in Relation zur Infrastruktur und den bestehenden Bauungsstrukturen zu setzen. Daraus kann eine erste Indikation einer Wärmelinien-dichte, der Auslastung einer möglichen zentralen Wärmeversorgung sowie der Verhältnismäßigkeit der Netzkosten abgeleitet werden.

Die Wärmelinien-dichte wird für die Einteilung von Gebieten in zentrale oder dezentrale Versorgung herangezogen. Bei einer hohen Wärmelinien-dichte kann davon ausgegangen werden, dass sich die Gebiete eher für eine Versorgung über Wärmenetze eignen, da je errichtetem Trassenmeter mehr Wärmeabnahme erfolgt. Eine Wärmelinien-dichte von über 1.500 kWh/(m·a) gilt in der Regel als guter Hinweis auf die wirtschaftliche Realisierbarkeit eines neuen Wärmenetzes [1]. Diese Einordnung ist auch in Tabelle 2.4 nachzuvollziehen.

In Abbildung 2.19 sind die Wärmelinien-dichten in unterschiedlichen Farbintensitäten angelegt, die den Grad der Nachfrage visualisieren: Von Rot für Gebiete mit höchstem Bedarf über Orange für mittlere bis hin zu Grün für niedrige Wärmebedarfe. Die Zonen mit dichter Besiedelung in Recklinghausen sind deutlich erkennbar.

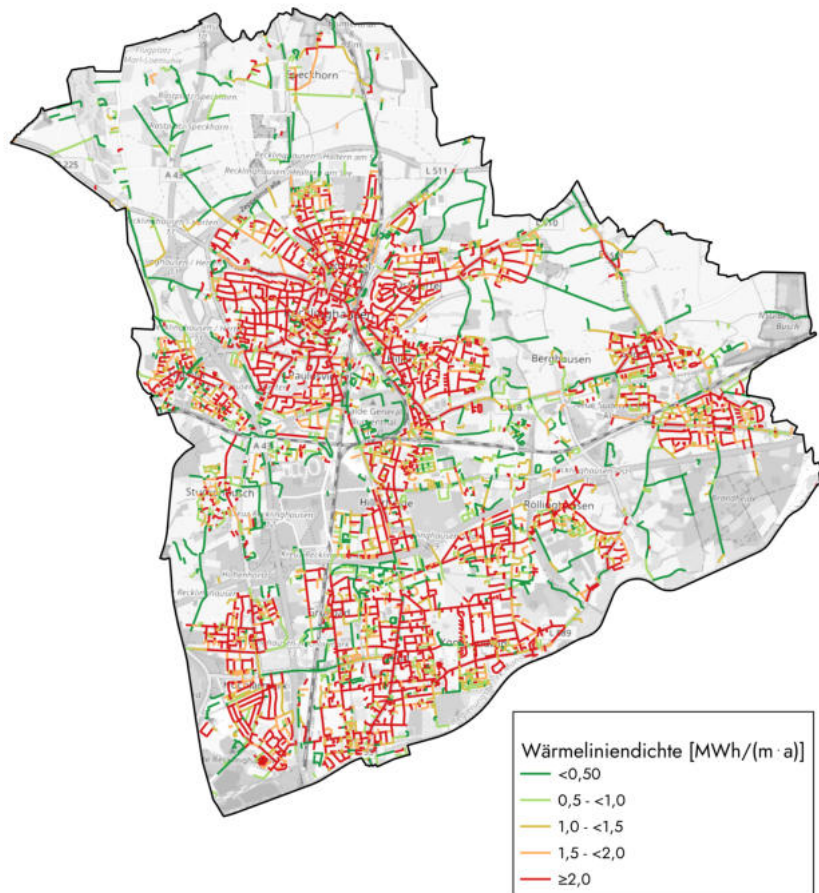


Abbildung 2.19: Wärmeliniendichten in Recklinghausen, eigene Darstellung

Tabelle 2.4: Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen

Wärmeliniendichte [MWh/(m·a)]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
< 0,7	Kein technisches Potenzial
0,7 – < 1,5	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1,5 – < 2	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
≥ 2	Empfehlung für Wärmenetze, auch wenn die Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z. B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)

3 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse stellt einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung dar und liefert wesentliche Erkenntnisse zur Realisierung einer treibhausgasneutralen und ressourceneffizienten Wärmeversorgung. Zu Beginn der Analyse wird das Potenzial für die Errichtung und den Ausbau von Wärmenetzen bewertet, um deren Rolle in der zukünftigen Wärmeversorgung einzuschätzen. In diesem Kapitel wird zudem untersucht, welche natürlichen und infrastrukturellen Ressourcen in der Stadt Recklinghausen verfügbar sind und wie sie zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs genutzt werden können. Im Fokus der Analyse stehen lokale Potenziale für erneuerbare Energien wie Solar- und Geothermie sowie für die Nutzung von Abwärme aus Industrie und Gewerbe. Darüber hinaus werden Optionen zur Reduktion des Wärmebedarfs und zur Effizienzsteigerung in Gebäuden und Anlagen geprüft. Durch die umfassende Ermittlung und Bewertung dieser Potenziale schafft die Analyse die Grundlage für die Entwicklung eines Zielszenarios, das auf eine nachhaltige und emissionsarme Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 ausgerichtet ist.

Die von INEV durchgeführten Potenzialanalysen stützen sich bei gebäudebezogenen Anwendungen, wie Photovoltaik und

Solarthermie, auf 3D-Gebäudemolldaten (LoD2). Für die energetische Sanierung sowie die oberflächennahe und mitteltiefe Geothermie werden zudem Daten und Methodiken des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV; seit dem 01.04.2025 LANUK) herangezogen und in den entsprechenden Kapiteln 3.4.1 und 3.3.1 beschrieben. Flächenpotenziale – etwa für Biomasse, Photovoltaik-Freiflächenanlagen oder Freiflächen-Solarthermie – werden auf Basis von Geofachdaten, Open-Source-Projekten wie OpenStreetMap sowie den Datensätzen des LANUV und auf Grundlage bestehender Untersuchungen der Stadt ermittelt.

Die georeferenzierten Darstellungen wurden von INEV erstellt. Geofachdaten beschreiben georeferenziert fachspezifische Informationen. Ein Beispiel für Geofachdaten sind Landschaftsschutzgebiete, die Informationen zu räumlichen Eigenschaften wie Lage, räumliche Ausdehnung und gegebenenfalls weitere Attribute enthalten und von den Landesämtern für Umwelt zur Verfügung gestellt werden. Die Potenzialhierarchie dient der systematischen Einordnung von Energiepotenzialen nach ihrer Zugänglichkeit und Umsetzbarkeit und ist in Abbildung 3.1 dargestellt.

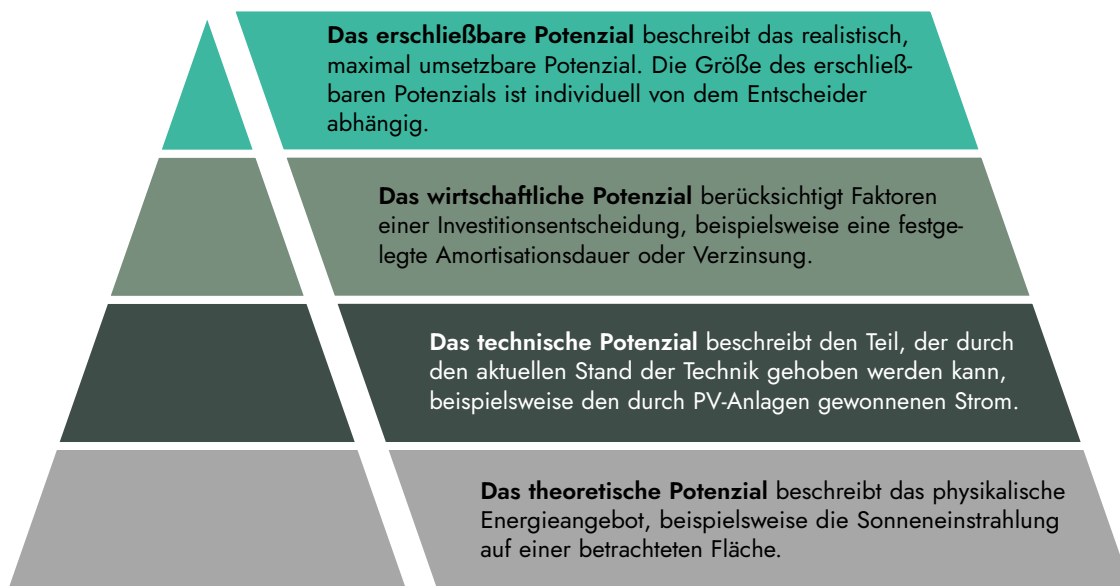


Abbildung 3.1: Potenzialpyramide, eigene Darstellung

Im nachfolgenden werden technische Potenziale ausgewiesen. Das technische Potenzial gibt den Teil des maximal physikalischen (theoretischen) Potenzials an, der durch den

Einsatz der aktuell verfügbaren Technik erschlossen werden könnte. Dabei werden Verluste, technische Einschränkungen und infrastrukturelle Gegebenheiten berücksichtigt.

3.1 Wärmenetze

Wärmenetze sind Infrastrukturen zur zentralen Versorgung von Gebäuden mit Wärmeenergie. In einem Wärmenetz wird die erzeugte Wärme über ein Rohrleitungssystem von zentralen Erzeugungsanlagen, wie Blockheizkraftwerken, Geothermieanlagen oder Großwärmepumpen, zu den angeschlossenen Gebäuden transportiert. Diese Technologie erlaubt eine effiziente Wärmeerzeugung, da zentrale Anlagen oft höhere Wirkungsgrade erzielen, insbesondere durch den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung und die Nutzung nachhaltiger Energiequellen wie Geothermie oder Abwärme. Beim Transport entstehen zwar unvermeidbare Wärmeverluste, doch durch die zentrale Erzeugung lassen sich Ressourcen effizienter nutzen. Wärmenetze werden bevorzugt in dichtbesiedelten Gebieten mit ho-

hem Wärmebedarf eingesetzt, wo sie wirtschaftlich und technisch besonders vorteilhaft sind.

Durch Gespräche mit den Wärmenetzbetreiber Iqony Wärme GmbH (vormals Uniper) und Ökotech GmbH (Nahwärmenetz) konnten die bestehenden Wärmenetze betrachtet und Ausbaupotenziale identifiziert werden. Noch nicht erschlossene Gebiete werden daher in den nachfolgenden Kapiteln im Detail analysiert. Dazu werden für diese Gebiete beispielhafte Wärmenetze modelliert. Im ersten Schritt werden die Wärmebedarfe der jeweiligen Gebiete ermittelt. Um das Potenzial zu erfassen, wird von einer Anschlussquote in Höhe von 100 Prozent ausgegangen. Ergänzend wird ein möglicher Trassenverlauf des Wärmenetzes entlang des Straßennetzes herangezogen.

So kann für die jeweiligen Ausbaubereiche die Wärmelinien-dichte angegeben werden. Eine Wärmelinien-dichte von über $1.500 \text{ kWh}/(\text{m} \cdot \text{a})$ gilt in der Regel als guter Hinweis auf die wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes [1]. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Wärmelinien-dichte immer projektspezifisch zu bewerten ist, auch Wärmelinien-dichten ab $1.000 \text{ kWh}/(\text{m} \cdot \text{a})$ können zielführend sein. Im Folgenden werden die Ergebnisse der beschriebenen Untersuchung dargestellt.

Die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes hängt neben der Wärmelinien-dichte - also insbesondere von der Anschlussquote - von zahlreichen weiteren Faktoren wie beispielsweise das Bestehen von Ankerkunden ab. Dazu gehört die Wahl geeigneter Energieträger für die Wärmeerzeugung, die Ausgestaltung effizienter Betreibermodelle (vgl. 3.2) sowie das Engagement und die Unterstützung seitens der Kommune und der Verwaltung. In Abbildung 3.2 sind die Gebiete markiert, die näher analysiert wurden.

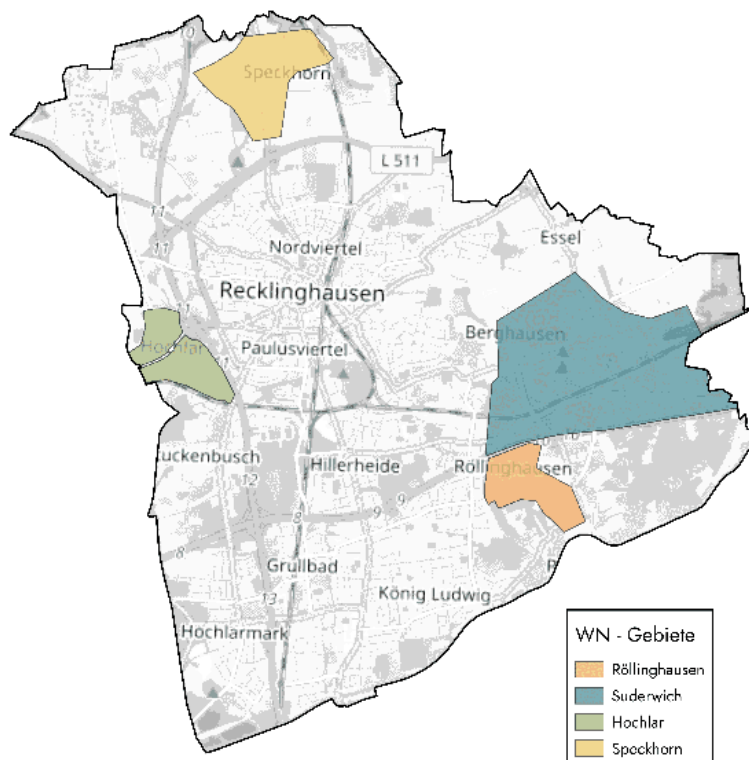


Abbildung 3.2: Wärmenetzuntersuchungsgebiete in Recklinghausen, eigene Darstellung

3.1.1 Detailbetrachtung Fernwärmeverdichtung und -erweiterung

Die Stadt Recklinghausen ist bereits heute an ein großräumiges Fernwärmeverbundnetz angeschlossen. Das betrachtete Wärmenetz wird von der Iqony Wärme GmbH betrieben, die das Netz im November 2025 (Verkaufsabschluss) von der Uniper Wärme GmbH

übernommen hat. Die im Folgenden dargestellten Informationen basieren auf Gesprächen mit Vertretern von Uniper sowie auf einer von Uniper durchgeführten gebäudescharfen Potenzialanalyse, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zur Verfü-

gung gestellt wurde. Das Fernwärmenetz in Recklinghausen ist Teil eines überregionalen Verbundnetzes mit mehreren Erzeugungs- und Einspeisestandorten in Scholven, Datteln, Shamrock, Westerholt, Recklinghausen und Herne. Im Jahr 2022 wurden insgesamt rund 1.547 GWh Wärme in diesen Verbund eingespeist. Die Wärmeerzeugung basierte dabei überwiegend auf fossilen Energieträgern: Steinkohle stellte mit 82 % den dominierenden Energieträger dar, ergänzt durch Müllverbrennung (11 %), Öl (4 %) sowie Grubengas (3 %). Innerhalb des Stadtgebiets Recklinghausen existieren drei Einspeisestandorte, darunter ein ölbasierter sowie zwei grubengasbasierte Erzeugungsstandorte. Die im Jahr 2022 aus dem Fernwärmenetz an Endverbraucher in Recklinghausen gelieferte Wärmemenge belief sich auf rund 252 GWh. Die zugehörige Abbildung 3.3 zeigt das bestehende Fernwärmenetz im gesamten Stadtgebiet Recklinghausen sowie die identifizierten Anschluss- und Ausbaupotenziale. Grundlage hierfür ist eine detaillierte, gebäudescharfe Analyse, bei der georeferenzierte Netzdaten von Uniper mit öffentlich zugänglichen Adressdaten der Kommunen sowie Wärmebedarfsdaten des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV, Stand 2023) verschnitten wurden. Ziel der Analyse war es, theoretische Anschlusspotenziale sowohl im unmittelbaren Bereich bestehender Leitungen (Netzverdichtung) als auch in größerer Entfernung zum vorhandenen Netz (Netzerweiterung) zu identifizieren.

Im Rahmen der von Uniper durchgeführten Potenzialanalyse wurden die betrachteten Gebäude anhand ihrer Erschließbarkeit und der zu erwartenden Wirtschaftlichkeit in die Kategorien *Verdichtung*, *Netzerweiterung*, *Netzerschließung* sowie *nicht versorg-*

bar eingeteilt. Das Verdichtungspotenzial umfasst Gebäude, bei denen sich Hauptleitungen bereits unmittelbar vor dem Objekt befinden und lediglich eine Hausanschlussleitung erforderlich ist. Diese Kategorie weist in der Regel eine hohe Anschlusswahrscheinlichkeit auf. Das Erweiterungspotenzial beschreibt Gebäude in räumlicher Nähe zum bestehenden Netz, die durch zusätzliche Leitungen erschlossen werden müssten. Hier sind höhere Investitionen sowie technische und wirtschaftliche Unsicherheiten zu berücksichtigen. Eine weitergehende Netzerschließung ganzer Quartiere wurde für das Stadtgebiet Recklinghausen nicht vertieft betrachtet, ebenso erfolgte keine detaillierte Analyse nicht versorgbarer Gebäude.

Für das Stadtgebiet Recklinghausen ergeben sich aus der Potenzialanalyse insgesamt rund 3.100 bereits angeschlossene Fernwärmeabnehmer mit einer Anschlussleistung von etwa 127 MW. Darüber hinaus wurde ein erhebliches zusätzliches Ausbaupotenzial identifiziert. Im Bereich der Netzverdichtung bestehen Potenziale für über 1.000 weitere Anschlussnehmer mit einer zusätzlichen Anschlussleistung von über 30 MW. Das Erweiterungspotenzial umfasst rund 1.400 potenzielle Anschlussnehmer mit einer zusätzlichen Anschlussleistung von über 40 MW. Insgesamt ergibt sich damit für Recklinghausen ein theoretisches zusätzliches Anschlussleistungspotenzial von über 70 MW allein durch Verdichtungs- und Erweiterungsmaßnahmen.

Die Potenzialanalyse unterscheidet somit klar zwischen kurz- bis mittelfristig realisierbaren Verdichtungsmaßnahmen und mittelfristigen Netzerweiterungen, die eine genauere projektbezogene Planung erfordern. Für beide Kategorien wurden in der Analyse mögliche

Trassenverläufe entlang des bestehenden Straßennetzes berücksichtigt. Die Ergebnisse der Potenzialanalyse liefern eine wichtige Grundlage für die weitere Transformations- und Ausbauplanung des Fernwärmenetzes. Vor dem Hintergrund der bereits vorhandenen Infrastruktur, der identifizierten Verdichtungs- und Erweiterungspotenziale sowie der hohen bestehenden Wärmeliefer-

mengen stellt die Fernwärme in Recklinghausen einen zentralen Baustein der zukünftigen klimaneutralen Wärmeversorgung dar. Insbesondere die kurzfristig realisierbaren Verdichtungspotenziale bieten die Möglichkeit, mit vergleichsweise geringem zusätzlichem Netzausbau signifikante Wärmemengen zu erschließen und damit die Transformation des Wärmesektors effektiv zu unterstützen.

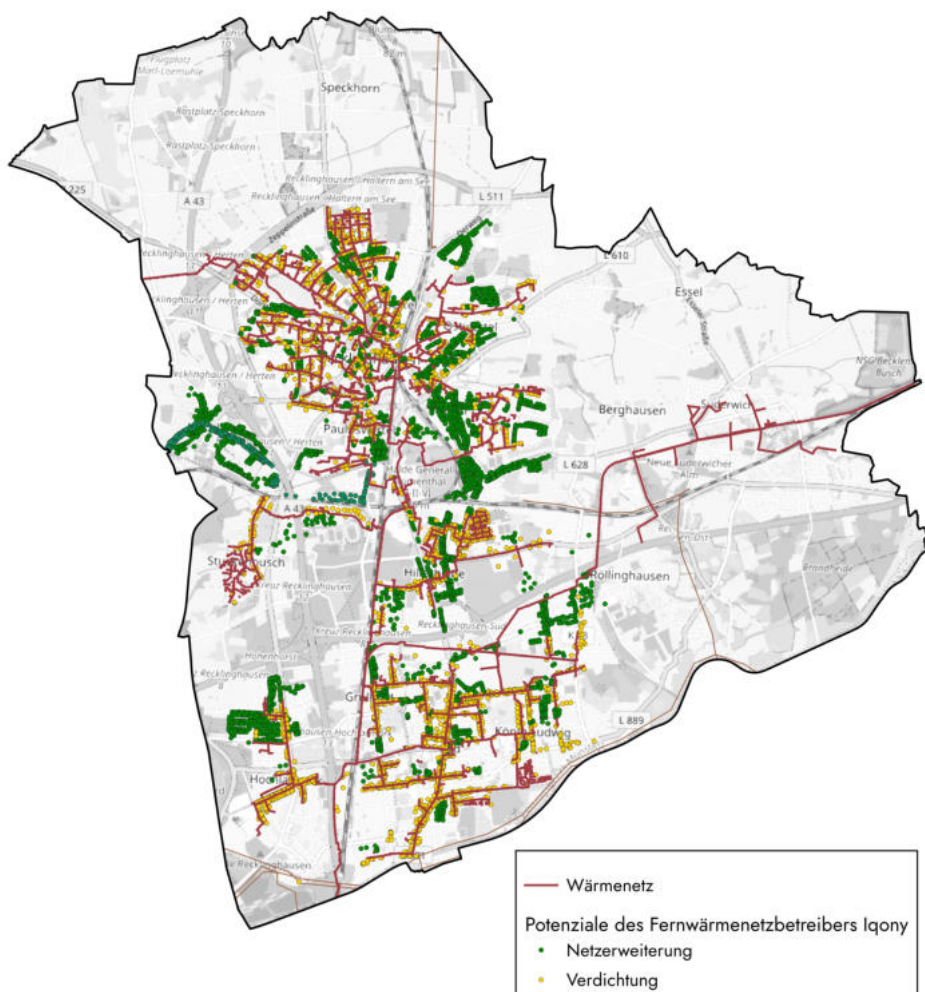


Abbildung 3.3: Anschluss- und Ausbaupotenziale des Fernwärmenetzbetreibers Iqony Wärme GmbH in Recklinghausen, eigene Darstellung

3.1.2 Detailbetrachtung Speckhorn

Das Untersuchungsgebiet liegt im Stadtteil Speckhorn/Bockholt im Norden des Stadtgebiets von Recklinghausen. Es umfasst eine überwiegend wohnbaulich geprägte Baustruktur mit ergänzenden sozialen und freizeitbezogenen Nutzungen. Der Gebäudebestand ist durch einen hohen Anteil an Wohngebäuden geprägt. Wie in Abbildung 3.4 dargestellt, entfallen etwa 30 % der Gebäude auf Einfamilienhäuser, rund 30 % auf Mehrfamilienhäuser und ca. 24 % auf Reihenhäuser gemäß IWU-Kategorisierung. Der Anteil an Nichtwohngebäuden beträgt etwa 17 % und umfasst unter anderem das Freibad Mollbeck.

Dieses ist ein wesentlicher Bestandteil des Untersuchungsgebiets, da es als potenzieller Ankerkunde für ein Wärmenetz fungieren kann. Das Freibad nutzt derzeit Erdgas als Energieträger und weist einen vergleichsweise hohen und vor allem im Sommer rele-

vanten Wärmebedarf auf. Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung besteht hier ein besonderer Handlungsbedarf zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, wodurch sich zusätzliche Chancen für den Aufbau eines klimafreundlichen Wärmenetzes ergeben.

Ein großer Teil der Bausubstanz (Abbildung 3.5) in Speckhorn stammt aus Baualtersklassen vor Einführung moderner energetischer Standards. Mehr als 90 % der Gebäude wurden vor 1987 errichtet. Aufgrund dieser Baujahre ist von einem erhöhten spezifischen Wärmebedarf, bezogen auf die Bruttogeschossflächen, von etwa 122 kWh/(m²·a) auszugehen. Diese Struktur wirkt sich maßgeblich auf die potenzielle Wärmenachfrage und damit auf die Auslegung eines zukünftigen Wärmenetzes aus. Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die beschriebene Ausgangslage.

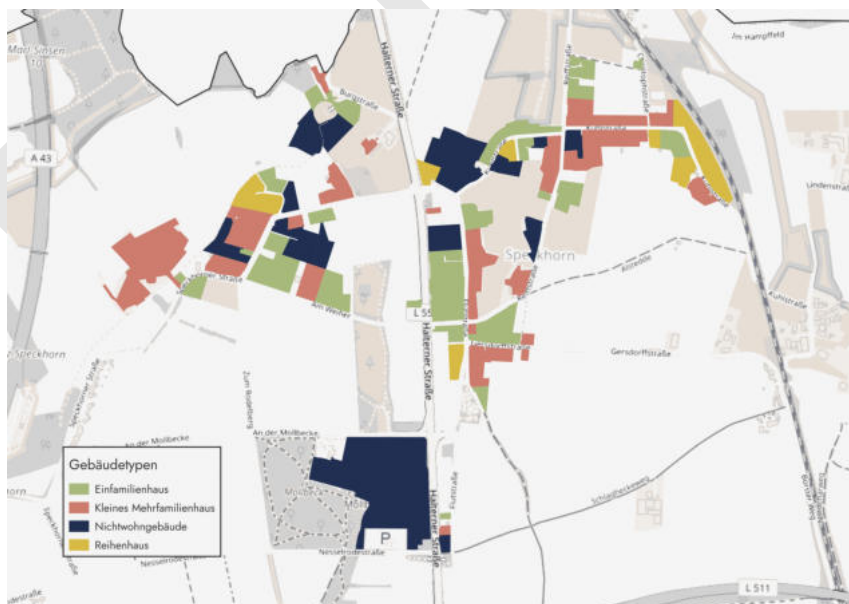


Abbildung 3.4: Überwiegende Gebäudetypen im Untersuchungsgebiet Speckhorn auf Baublockebene, eigene Darstellung

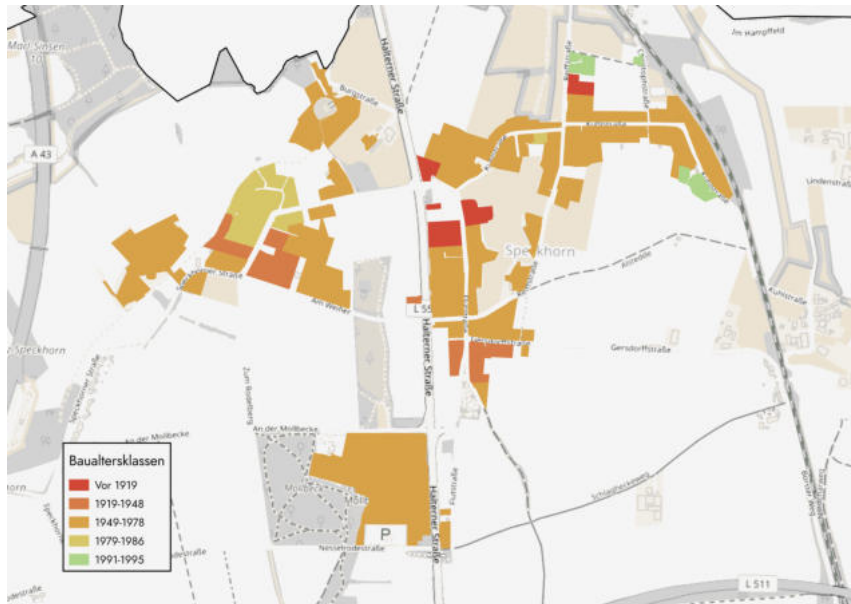


Abbildung 3.5: Überwiegenden Baualtersklassen im Untersuchungsgebiet Speckhorn auf Baublockebene, eigene Darstellung

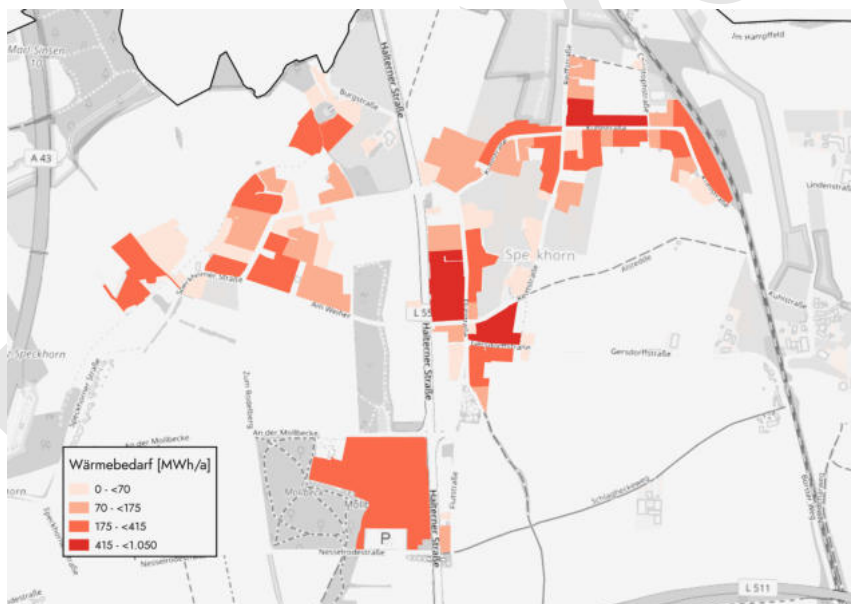


Abbildung 3.6: Aggregierter Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet Speckhorn auf Baublockebene, eigene Darstellung

Die Detailbetrachtung des möglichen Wärmenetzes in Speckhorn ist in Abbildung 3.7 dargestellt. Besonders vorteilhaft ist zudem die Kombination unterschiedlicher Lastprofile im Gebiet: Während das Freibad vor

allem in den Sommermonaten einen hohen Wärmebedarf für Beckenwasser, Duschen und Betriebsgebäude aufweist, liegt der Hauptwärmebedarf der umliegenden Wohnbebauung typischerweise in der Heiz-

periode im Winter. Diese zeitliche Entkoppelung der Nachfragen wirkt sich positiv auf die Auslastung der Erzeugungsanlagen aus. Ein Wärmeerzeuger kann dadurch ganzjährig effizient betrieben werden, anstatt nur saisonal hohe Volllaststunden zu erreichen. Dies verbessert sowohl die Wirtschaftlichkeit des Netzes als auch die Integration erneuerbarer Energien, da Anlagen wie Wärmepumpen oder Solarthermie über das Jahr hinweg besser genutzt werden können. Das Freibad übernimmt somit eine Schlüsselfunktion als stabiler Grundlastträger, der den Aufbau eines Wärmenetzes im Gebiet Speckhorn wesentlich begünstigt. Für Speckhorn kommen insbesondere innovative Versorgungskonzepte in Betracht. Dazu zählen beispielsweise saisonale Wärme-

speicher in Kombination mit Freiflächen-solarthermie (vgl. 3.3.1) sowie die Nutzung von oberflächennaher Geothermie (vgl. 3.3.1) oder eine Großwärmepumpe in Verbindung mit Photovoltaik auf Freiflächen (vgl. 3.3.2). Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet sind:

- **Angeschlossene Gebäude:**
256
 - **Trassenlänge: 8,2 km**
 - **Wärmebedarf: 10.521 MWh/a**
 - **Wärmeliniendichte:**
894 kWh/(m·a)
- **Mittlere Eignung für ein Wärmenetzgebiet**

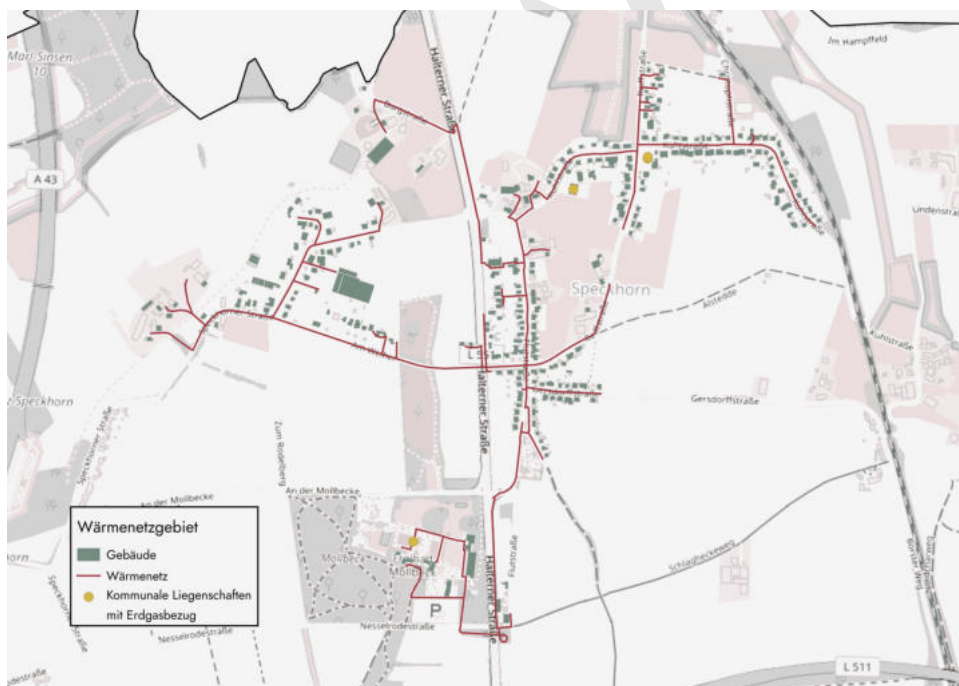


Abbildung 3.7: Detailbetrachtung Speckhorn, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung

3.1.3 Detailbetrachtung Röllinghausen

Der Stadtteil Röllinghausen liegt im Südosten der Stadt Recklinghausen und zählt rund 4000 Einwohner. Röllinghausen ist durch eine dichte, überwiegend wohnbauliche Struktur geprägt. Neben privaten Wohngebäuden befinden sich im Stadtteil zahlreiche Liegenschaften von Wohnungsbaugesellschaften sowie mehrere kommunale Einrichtungen, darunter Schulstandorte und Kindertageseinrichtungen. Diese öffentlichen und halböffentlichen Nutzungen tragen zu einem stabilen und planbaren Wärmebedarf bei und eignen sich in besonderem Maße als potenzielle Ankerkunden eines Wärmenetzes. Wie in Abbildung 3.9 weist der Gebäude-

bestand in Röllinghausen mit ca. 50 % einen hohen Anteil an Reihenhäusern auf. Weitere 27 % der Gebäude entfallen auf Mehrfamilienhäuser, während Einfamilienhäuser rund 15 % ausmachen. Der Anteil an Nichtwohngebäuden liegt bei etwa 7 %.

Ein erheblicher Teil der Bausubstanz stammt aus Baualterklassen vor Einführung aktueller energetischer Standards. Rund 70 % der Gebäude wurden vor 1987 errichtet, sodass von einem erhöhten spezifischen Wärmebedarf von etwa 120 kWh/(m²·a) ausgegangen werden kann (vgl. Abbildung 3.10). Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die beschriebene Ausgangslage.

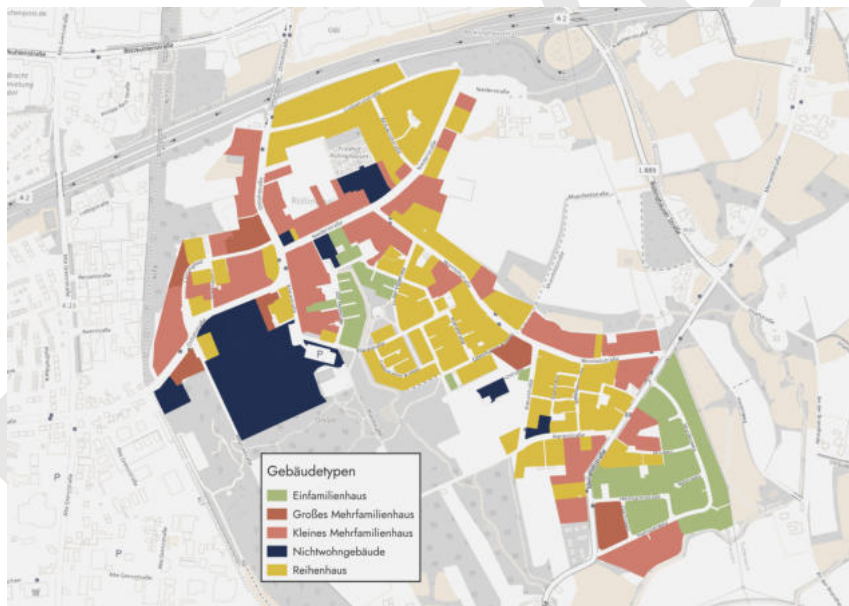


Abbildung 3.9: Überwiegenden Gebäudetypen im Untersuchungsgebiet Röllinghausen auf Baublockebene, eigene Darstellung

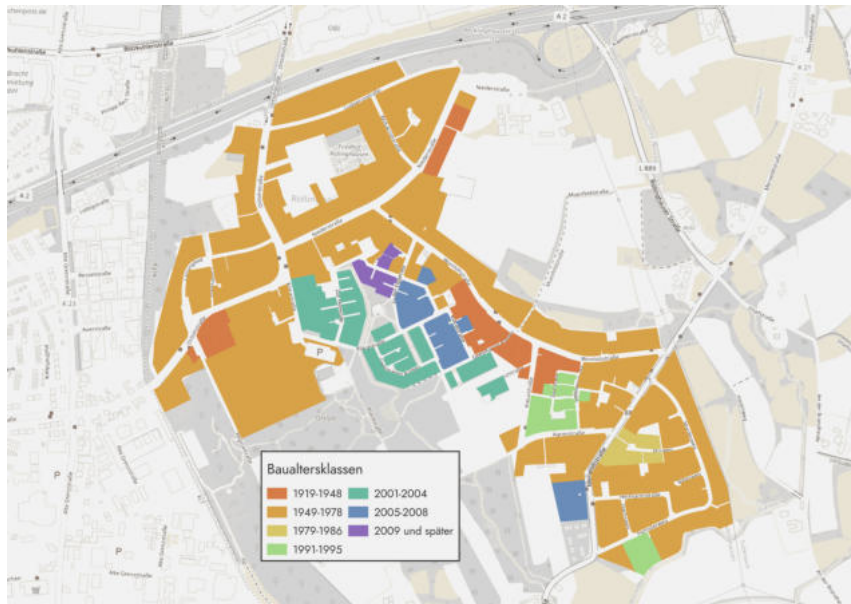


Abbildung 3.10: Überwiegenden Baualterklassen im Untersuchungsgebiet Röllinghausen auf Baublockebene, eigene Darstellung

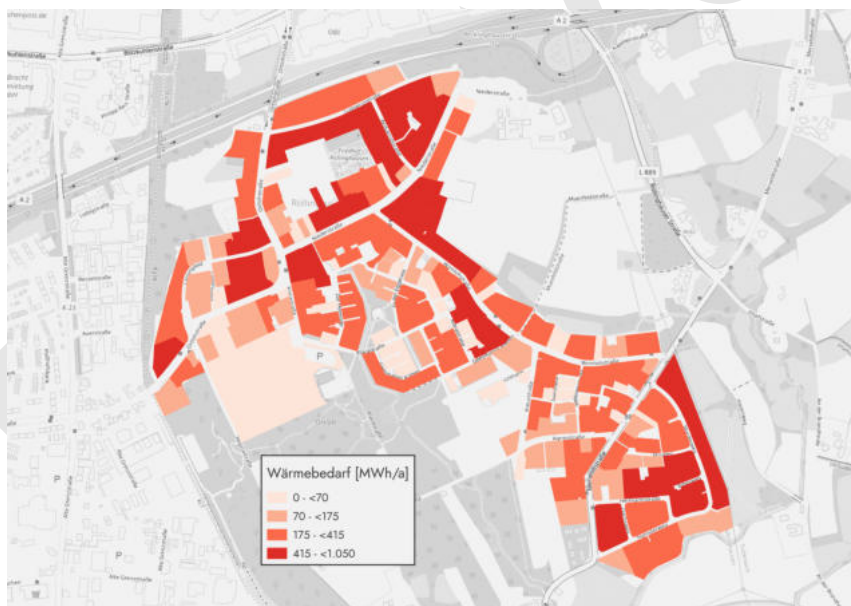


Abbildung 3.11: Aggregierter Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet Röllinghausen auf Baublockebene, eigene Darstellung

Die Detailbetrachtung eines möglichen Wärmenetzes im Stadtteil Röllinghausen ist in Abbildung 3.12 dargestellt. Aktuell ist Erdgas die dominante Befeuungsart in Röllinghausen. Vor dem Hintergrund der Klimaschutz-

ziele und der steigenden CO₂-Bepreisung besteht somit ein erheblicher Transformationsbedarf in der Wärmeversorgung. Gleichzeitig eröffnet die Struktur des Stadtteils gute Voraussetzungen für den Aufbau eines kli-

mafreundlichen Wärmenetzes. Die Wärmelinien-dichte ist vergleichsweise hoch, was auf kurze Trassenlängen bei gleichzeitig hoher Anschlussleistung hinweist und die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes begünstigt.

Aufgrund der räumlichen Nähe zur Emscher bietet sich für Röllinghausen die Nutzung einer Flusswasserwärmepumpe als zentrale Erzeugungstechnologie an (vgl. 3.3.1). Ergänzend oder alternativ ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie denkbar (vgl. 3.3.1).

Neben der Wahl der Erzeugungstechnologie beeinflussen weitere Faktoren wie die Verfügbarkeit von Fördermitteln, das Betreibermodell, mögliche Wärmespeicher sowie die Anschlussbereitschaft der Eigentümer die Wirtschaftlichkeit maßgeblich. Insbeson-

dere die Einbindung der kommunalen Liegenschaften und der Bestände der Wohnungsbaugesellschaften kann als Initialanker dienen und frühzeitig eine hohe Grundlast für das Netz sichern.

Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet sind:

- **Angeschlossene Gebäude:**
475
- **Trassenlänge: 9,5 km**
- **Wärmebedarf: 23.748 MWh/a**
- **Wärmelinien-dichte:**
1.703 kWh/(m·a)

→ **Hohe Eignung für ein Wärmenetzgebiet**

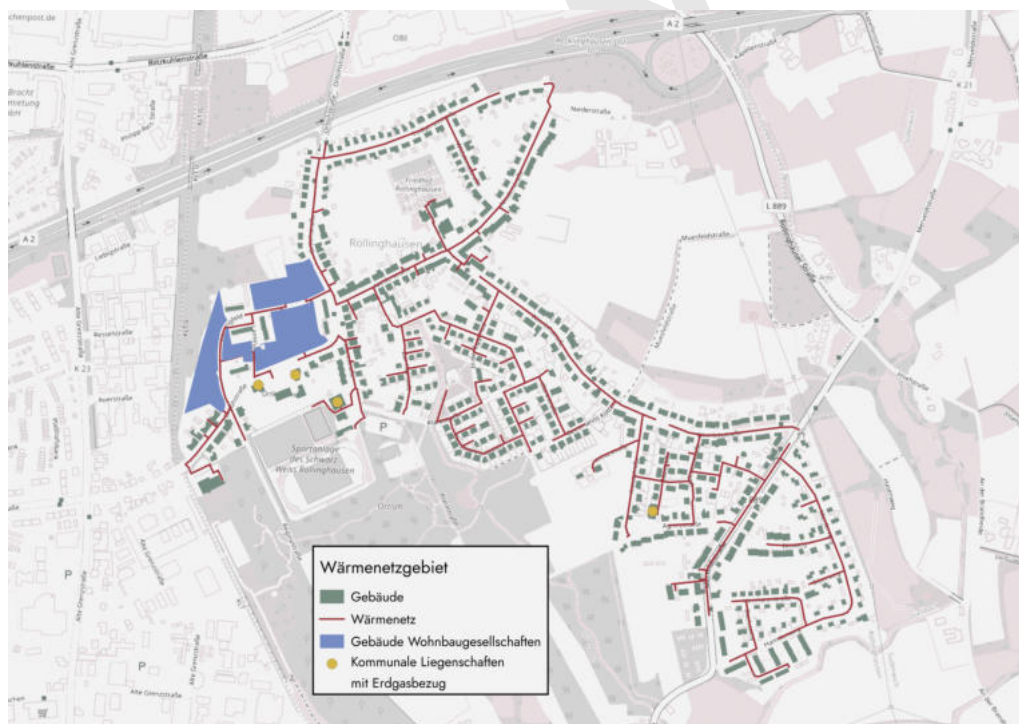


Abbildung 3.12: Detailbetrachtung Röllinghausen, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung

Daher wird in Abbildung 3.13 ein mögliches Wärmenetz in zwei aufeinander aufbauenden Ausbaustufen analysiert, um einen schrittweisen Netzausbau sowie unterschiedliche Erschließungstiefen des Gebiets abzubilden. Dadurch können technische, wirtschaftliche und organisatorische Entwicklungen flexibel berücksichtigt werden. Für die Ausbaustufe 1 sind insbesondere potenzielle Ankerkunden zu prüfen, darunter der Grundschulverbund sowie die Gebäude der Wohnbaugesellschaften.

Im Rahmen weiterer Untersuchungen ist zu ermitteln, bei welchen weiteren privaten Anschlussnehmern ein konkretes Anschlussinteresse besteht. Auf dieser Basis können die Ausbaustufen inhaltlich vertieft, räumlich präzisiert und hinsichtlich ihres Wärmebedarfs sowie ihrer Wirtschaftlichkeit weiterentwickelt werden. Ziel ist es, den Netzausbau schrittweise an realistische Nachfragepoten-

ziale anzupassen und Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Die bisherigen Abschätzungen zeigen, dass das Gebiet grundsätzlich Potenzial für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung besitzt. Für eine belastbare Bewertung sind jedoch vertiefende Untersuchungen zur Anschlussquote, zum konkreten Wärmeverbrauch sowie zu geeigneten erneuerbaren Wärmequellen erforderlich.

Empfohlen wird daher die Beantragung einer Förderung im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) – Modul 1 – zur Durchführung einer Machbarkeitsstudie. Aufgrund der hohen Wärmeliniedichte, der vorhandenen Ankerkunden und der erneuerbaren Potenziale weist der Stadtteil Röllinghausen insgesamt ein hohes Entwicklungspotenzial als Wärmenetzgebiet auf.

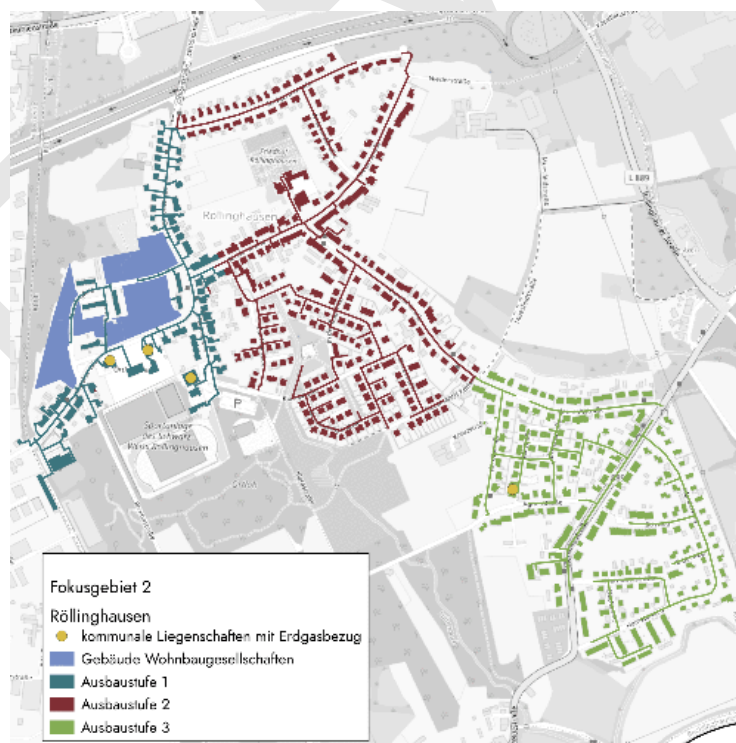


Abbildung 3.13: Geplantes Wärmenetz im Fokusgebiet Röllinghausen, eigene Darstellung

3.1.4 Detailbetrachtung Suderwich

Das Untersuchungsgebiet Suderwich ist durch eine überwiegend wohnbauliche Nutzung mit einem hohen Anteil an Reihenhäusern und Mehrfamilienhäusern geprägt. Ergänzt wird die Struktur durch ein kleineres Gewerbegebiet, in dem sich unter anderem das bestehende Biomasseheizkraftwerk sowie perspektivisch weitere energiewirtschaftliche Nutzungen befinden. In Suderwich betreibt die Ökotech GmbH bereits ein leistungsgebundenes Wärmenetz, das über ein Biomasseheizkraftwerk (HKW) versorgt wird. Damit besteht im Stadtteil bereits eine regenerative Grundstruktur der Wärmeversorgung. Im Rahmen der Detailbetrachtung wurden sowohl die Nachverdichtung des bestehenden Netzes als auch mögliche Erweiterungen untersucht.

Der Gebäudebestand in Suderwich ist in Abbildung 3.9 setzt sich insbesondere aus Reihenhäusern sowie verdichteten Wohnformen zusammen. Etwa 48 % der Gebäude entfallen auf Reihenhäuser, rund 32 % auf Mehrfamilienhäuser. Der Anteil an Einfamilienhäusern beträgt ca. 13 % und an Nichtwohngebäuden etwa 7 %. Ein erheblicher Teil der Bausubstanz stammt aus Baualtersklassen vor Einführung aktueller energetischer Standards. Rund 80 % der Gebäude wurden zwischen vor 1987 errichtet (Abbildung 3.15). Aufgrund dieser Baujahre verzeichnet der Ortsteil einen hohen spezifischen Wärmebedarf, bezogen auf die brutto Geschossflächen der Gebäude, von 125 kWh/m² pro Jahr. Die Detailbetrachtung eines möglichen Wärmenetzes in Suderwich ist in Abbildung 3.17 dargestellt.

Die Analyse zeigt, dass eine Erweiterung und Verdichtung des Wärmenetzes vorrangig im nördlich der Bahnstrecke gelegenen

Teil Suderwichts sinnvoll erscheint. Hier bestehen aufgrund der Bebauungsstruktur, der Anschlussdichte sowie der Nähe zum bestehenden Netz günstige Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Netzentwicklung. Für den südlich der Bahnstrecke gelegenen Bereich besteht derzeit noch Klärungsbedarf hinsichtlich der langfristigen Anschlussbereitschaft und wirtschaftlichen Machbarkeit, weshalb dieser Teilbereich als Prüfgebiet ausgewiesen wird, um die Versorgungsoptionen detailliert zu validieren.

Ungeachtet der bestehenden Netzstruktur ist Suderwich insgesamt weiterhin stark durch die dominante Befeuerungsart Erdgas geprägt, insbesondere im nicht angeschlossenen Gebäudebestand. Daraus ergibt sich perspektivisch weiterhin ein Transformationsbedarf, der jedoch räumlich differenziert zu betrachten ist. Für den Bereich nördlich der Bahnstrecke wird empfohlen, die Entwicklung des bestehenden Wärmenetzes über die kommunale Wärmeplanung hinaus vertiefend zu untersuchen. Dies umfasst insbesondere die Prüfung weiterer Verdichtungsoptionen, die Einbindung zusätzlicher Liegenschaften sowie die Optimierung der Erzeugungs- und Netzstruktur.

Ein zusätzlicher Entwicklungspfad ergibt sich durch geplante Projekte im Umfeld des Biomasseheizkraftwerks. In direkter räumlicher Nähe ist durch einen ortsansässigen Industriebetrieb die Errichtung eines Elektrolyseurs vorgesehen. Die dabei anfallende Abwärme könnte perspektivisch in das bestehende Wärmenetz eingebunden werden und damit zur weiteren Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung der Wärmeversorgung beitragen. Diese Option ist im Rahmen weiterführender Untersuchungen technisch

und wirtschaftlich zu bewerten. Zusammenfassend verfügt Suderwich durch das bestehende Biomasse-Wärmenetz bereits über eine gute Ausgangsbasis. Die weitere Entwicklung sollte sich jedoch auf den nördlichen Teilbereich konzentrieren, in dem sowohl die Netzverdichtung als auch die Integration zusätzlicher Wärmequellen realistische und wirtschaftlich sinnvolle Potenziale aufweisen. Der Bereich südlich der Bahnstrecke wird als Prüfgebiet klassifiziert. Im weiteren Prozess ist zu untersuchen, ob mittelfristig zentrale Lösungen wirtschaftlich darstellbar sind oder eine dezentrale Versorgung

priorisiert wird. Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet sind:

- **Angeschlossene Gebäude:**
1.551
 - **Trassenlänge:** **46,9 km**
 - **Wärmebedarf:** **82.795 MWh/a**
 - **Wärmeliniendichte:**
1.535 kWh/(m·a)
- **Mittlere Eignung für ein Wärmenetzgebiet**

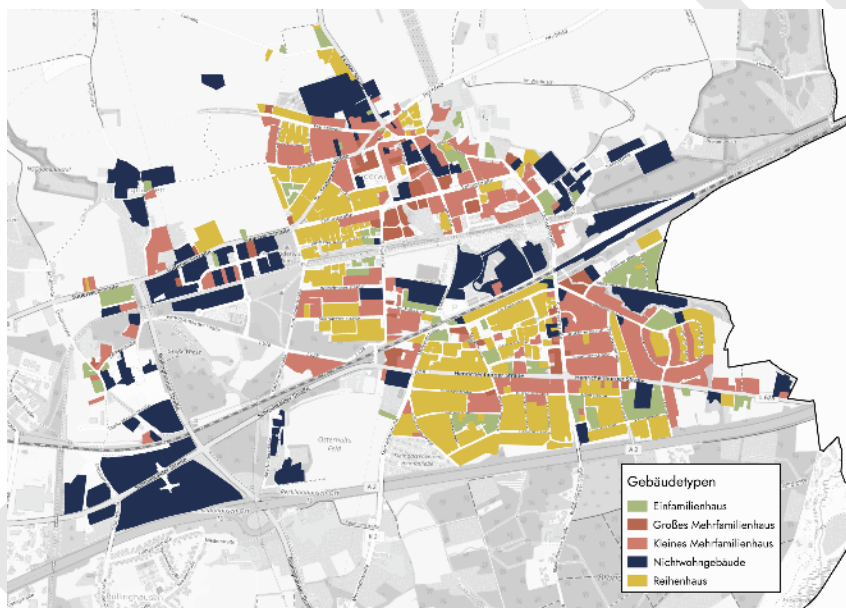


Abbildung 3.14: Überwiegenden Gebäudetypen im Untersuchungsgebiet Suderwich auf Baublockebene, eigene Darstellung

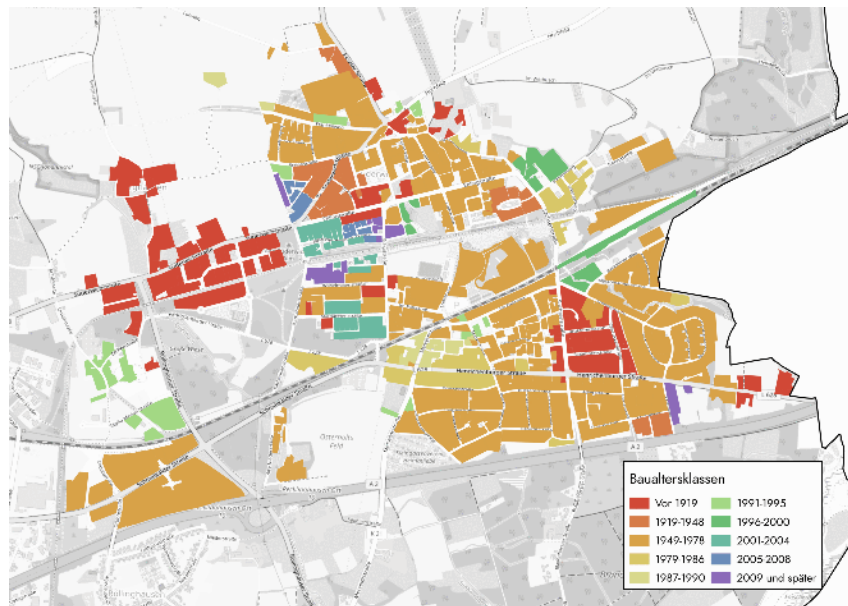


Abbildung 3.15: Überwiegenden Baualtersklassen im Untersuchungsgebiet Suderwich auf Baublockebene, eigene Darstellung

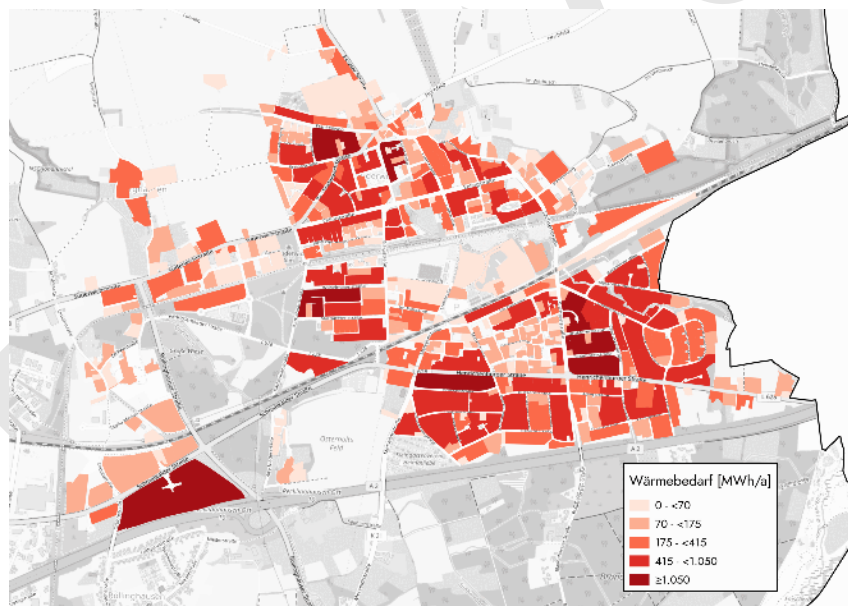


Abbildung 3.16: Aggregierter Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet Suderwich auf Baublockebene, eigene Darstellung

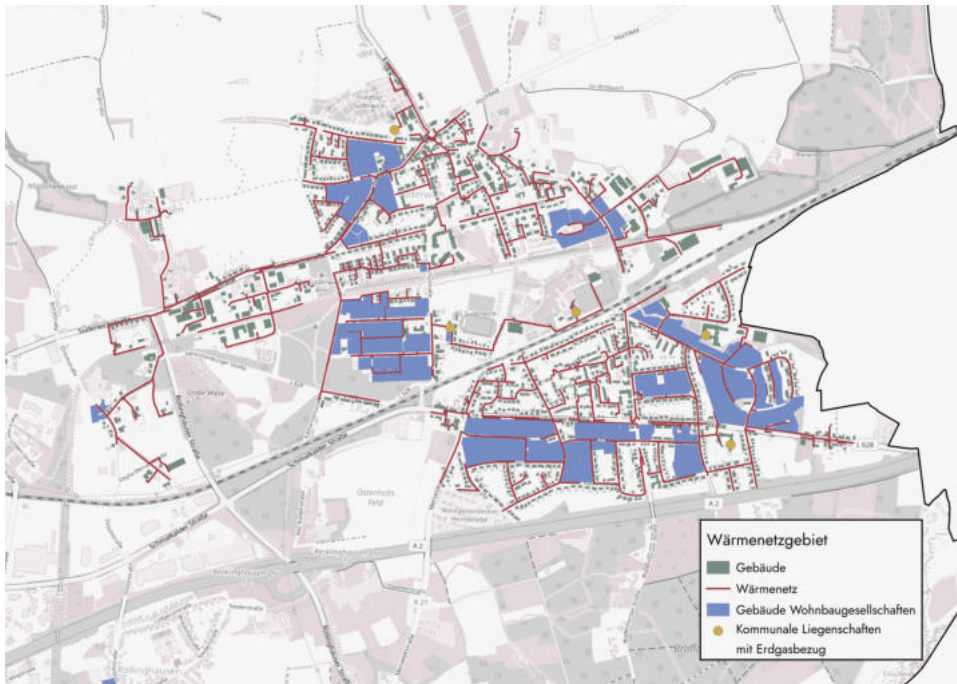


Abbildung 3.17: Detailbetrachtung Suderwich, möglicher Trassenverlauf der Erweiterung des Wärmenetzes, eigene Darstellung

3.1.5 Detailbetrachtung Hochlar

Das Untersuchungsgebiet Hochlar ist durch eine überwiegend wohnbaulich geprägte Struktur mit ergänzenden sozialen Infrastrukturen gekennzeichnet. Neben privaten Wohngebäuden befinden sich im Stadtteil mehrere kommunale Liegenschaften, darunter Schulen und Kindertageseinrichtungen, die einen planbaren Wärmebedarf aufweisen und grundsätzlich gut für die Einbindung in ein Wärmenetz geeignet sind. Der Gebäudebestand in Hochlar setzt sich insbesondere aus Reihenhäusern sowie verdichteten Wohnformen zusammen. Etwa 52 % der Gebäude entfallen auf Reihenhäuser, rund 26 % auf Mehrfamilienhäuser. Der Anteil an Einfamilienhäusern beträgt ca. 15 % und an Nichtwohngebäuden etwa 6 %. Ein erheblicher Teil der Bausubstanz stammt aus Baualtersklassen vor Einführung aktueller energetischer Standards. Rund 60 % der Ge-

bäude wurden vor 1987 errichtet, sodass von einem erhöhten spezifischen Wärmebedarf von etwa $116 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ausgegangen werden kann. Die Detailbetrachtung eines möglichen Wärmenetzes in Hochlar ist in Abbildung 3.18 dargestellt.

Aktuell ist Erdgas die dominante Befeuerungsart in Hochlar. Vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele und der perspektivisch steigenden CO_2 -Kosten besteht grundsätzlich ein Transformationsbedarf in der Wärmeversorgung. Die Ergebnisse der Wärmenetzuntersuchung zeigen, dass Hochlar ein hohes Potenzial für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung aufweist und strukturell gut für die Einbindung in ein Fernwärmesystem geeignet ist.

Im Rahmen der geplanten Netzerweiterung durch den Fernwärmenetzbetreiber Iqony GmbH (vormals Uniper) ist davon auszuge-

hen, dass Hochlar perspektivisch erschlossen wird (3.3). Damit bestehen bereits konkrete marktgetriebene Umsetzungsansätze für eine klimafreundlichere Wärmeversorgung. Vor diesem Hintergrund ergibt sich aus Sicht der kommunalen Wärmeplanung kein zusätzlicher Handlungsbedarf seitens der Stadt für weitergehende eigenständige Untersuchungen im Stadtteil Hochlar. Die wesentlichen Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet sind:

- **Angeschlossene Gebäude:**
683
 - **Trassenlänge: 15,9 km**
 - **Wärmebedarf: 33.121 MWh/a**
 - **Wärmeliniendichte:**
1.790 kWh/(m·a)
- **Hohe Eignung für ein Wärmenetzgebiet**

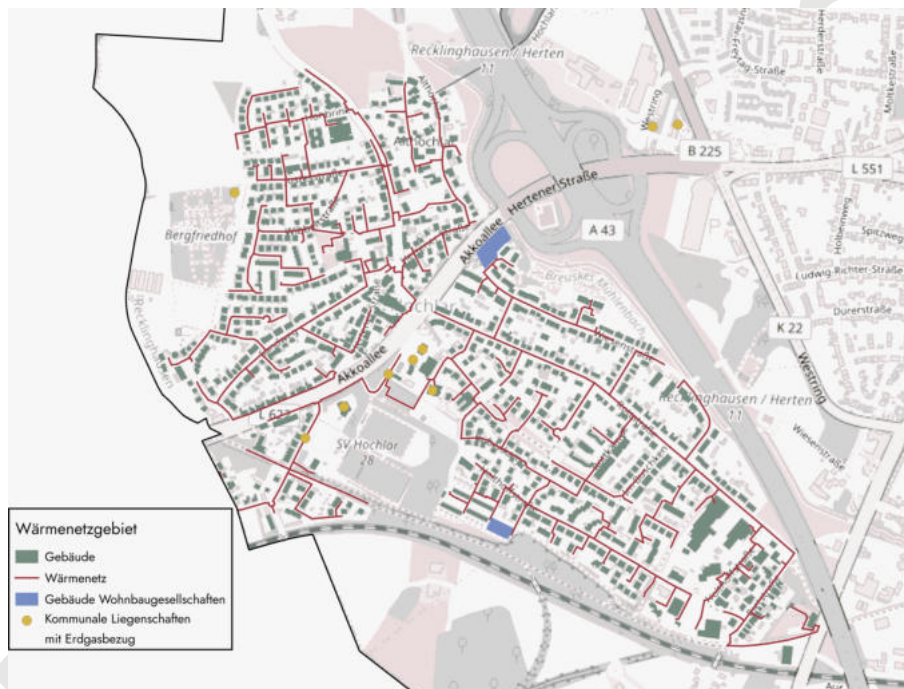


Abbildung 3.18: Detailbetrachtung Hochlar, möglicher Trassenverlauf eines Wärmenetzes, eigene Darstellung

3.2 Betreibermodelle

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Wärmenetz zu betreiben, die sich in Investitionsaufwand, Verantwortlichkeiten und Flexibilität unterscheiden. Die Wahl des passenden Modells hängt von den individuellen Anforderungen, den finanziellen Möglichkeiten und den technischen Kompetenzen der Nutzer ab. Die Tabelle 3.1 zeigt die verschiedenen Varianten im Detail.

Neben privaten und genossenschaftlichen Modellen kommen in Recklinghausen auch die **Stadtwerke als potenzielle Betreiberstruktur** in Betracht. Die Stadt Recklinghausen verfügt über eigene Stadtwerke, die insbesondere für die Entwicklung und den Betrieb von Wärmenetzen in Stadtteilen wie **Speckhorn und Röllinghausen** eine maßgebliche Rolle einnehmen können. Als kommunal verankertes Unternehmen können die Stadtwerke Investitionen bündeln, langfristige Versorgungssicherheit gewährleisten und die strategischen Ziele der kommunalen Wärmeplanung direkt umsetzen.

Aber auch Genossenschaften sind als Betreibermodell möglich und fördern vor allem

Bürgerbeteiligung sowie lokale Insellösungen und sorgen für eine transparente Verwaltung. Die Gründung einer Genossenschaft erfolgt in der Regel in fünf Schritten:

1. **Konzeption**
2. **Satzung**
3. **Gründungsversammlung**
4. **Gründungsprüfung durchführen**
5. **Eintragung durch Registergericht**

Langfristig bieten Genossenschaften klimafreundliche, bezahlbare Wärmeversorgung, erfordern aber technisches Know-how und ehrenamtliches Engagement. Sie ermöglichen auch Wärmenetzen, die auf den ersten Blick nicht wirtschaftlich scheinen, eine Lösung über eine zentrale Versorgung. Kommunale Betreiber wie die Stadtwerke können diese Modelle ergänzen oder übernehmen und insbesondere in Gebieten mit hohem Koordinationsbedarf eine tragende Rolle spielen.

Tabelle 3.1: Aspekte verschiedener Betriebsmodelle bei Gebäude- und Wärmenetzen

	Eigenbetrieb	Contracting -Modell	Energieversorger	Genossenschaft / WEG
Übersicht	Einzelner Betreiber (z. B. Landwirt oder Kommune) betreut die Anlage	Externes Unternehmen plant, baut und betreibt das Netz	Betrieb durch professionellen Energieversorger	Genossenschaft oder Wohnungseigentümergemeinschaft betreibt das Netz
Besonderheit	Übernahme sämtlicher Aufgaben durch Einzelperson	Bindung an vertragliche Rahmenbedingungen des Dienstleisters	Vergleichbar mit Contracting, aber Umsetzung durch größeres EVU	Demokratisch organisiert
Verantwortlicher	Betreiber in Eigenregie	Externer Dienstleister	Energieversorgungsunternehmen	Mitglieder (u. a. Kommune, Gewerbe, Bürger)
Mitspracherecht Preisgestaltung	Mittel bis Hoch	Gering	Gering	Mittel bis Hoch
Laufende Wärmekosten	Gering bis Mittel	Mittel bis Hoch	Mittel bis Hoch	Gering bis Mittel
Investitionskosten für Nutzer	Gering	Gering	Gering	Mittel bis Hoch
Vorteile	Direkter Draht zum Betreiber, schnelle Entscheidungsfindung	Entlastung bei Organisation, Technik und Finanzierung	Professioneller Betrieb, langfristige Preisgestaltung	Bürgernah, geteilte Kosten, wirtschaftlicher Vorteil durch geringe Wärmebezugskosten
Nachteile	Hohe Abhängigkeit von einer Person, begrenzte Professionalität	Geringe Einflussnahme, langfristige Bindung mit möglichen Mehrkosten	Wenig Gestaltungsspielraum, begrenzte Anbieterauswahl, Gewinnmarge für EVU	Erhöhter Abstimmungsaufwand, Engagement erforderlich, Wissensaufbau nötig

3.3 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien

Die Identifikation lokaler Potenziale bildet die strategische Grundlage, um die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern im Stadtgebiet nachhaltig zu verringern. Durch die Sektorenkopplung und den gezielten Ausbau regenerativer Kapazitäten stellt die Stadt

Recklinghausen die Weichen für eine treibhausgasneutrale Energieversorgung. Im Folgenden werden die spezifischen Ressourcen nach ihrer technischen Verfügbarkeit und räumlichen Eignung detailliert untersucht.

3.3.1 Wärme

Das Kapitel „Wärme“ der Potenzialanalyse widmet sich der Identifikation und Bewertung aller relevanten Wärmequellen, die zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung innerhalb der Stadt beitragen können. Da der Wärmesektor maßgeblich zur Erreichung der lokalen und nationalen Klimaziele beiträgt, ist die Erschließung nachhaltiger Wär-

mequellen eine Kernaufgabe der kommunalen Wärmeplanung. Die nachfolgend untersuchten Wärmequellen umfassen eine Bandbreite von erneuerbaren Ressourcen bis hin zu innovativen Technologien, die einen zentralen Beitrag zur Reduktion fossiler Brennstoffe leisten können.

Oberflächennahe und mitteltiefe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärme zur Beheizung von Gebäuden und zur Warmwasserbereitung. In der dezentralen Anwendung kommen verschiedene Systeme zum Einsatz, die sich hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Effizienz unterscheiden und in Abbildung 3.19 dargestellt werden. Bei der oberflächennahen Geothermie werden Wärmepumpen eingesetzt, die das zur Verfügung stehende Temperaturniveau anheben und für die Wärmebereitstellung nutzbar machen. Dabei ist die Wärmeleitfähigkeit des Bodens ein Indikator für die Eignung von Geothermie. Die Wärmeleitfähigkeit gibt an, wie das geothermische Potenzial eines Bodens ist. Sie hängt maßgeblich ab vom Substrat und den hydrologischen Verhältnissen. In Recklinghausen liegt die mittlere Wärmeleitfähigkeit bis zwei Meter Tiefe bei 1,2 bis 1,8 W/(m·K). In 100 Meter Tiefe weist der

Boden eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 2,6 bis zu 3,2 W/(m·K) auf, was gute Bedingungen für die Wärmeentnahme schafft [6]. Bei der oberflächennahen Geothermie können nachfolgende Technologien unterschieden werden.

Erdwärmekollektoren und -körbe nutzen die oberflächennahe Erdwärme, indem sie die Wärme des Erdreichs aufnehmen und über ein Wärmeträgerflüssigkeit zur Wärmepumpe leiten. Während Kollektoren flach und horizontal in wenigen Metern Tiefe verlegt werden, sind Körbe in vertikalen Bohrungen angeordnet. Die Wärmepumpe erhöht die Temperatur der gewonnenen Wärme, um sie für die Heizung oder Warmwasserbereitung nutzbar zu machen. Bei Erdwärmekollektoren wird für ein typisches Einfamilienhaus etwa das 1,5- bis 2,5-fache der beheizten Wohnfläche als Kollektorfläche im Boden benötigt. Damit eignen sich diese

Systeme besonders für Einfamilienhäuser mit ausreichend freier Grundstücksfläche. Erdwärmekörbe sind hingegen platzsparender

und können auch bei kleineren Grundstücken eingesetzt werden.

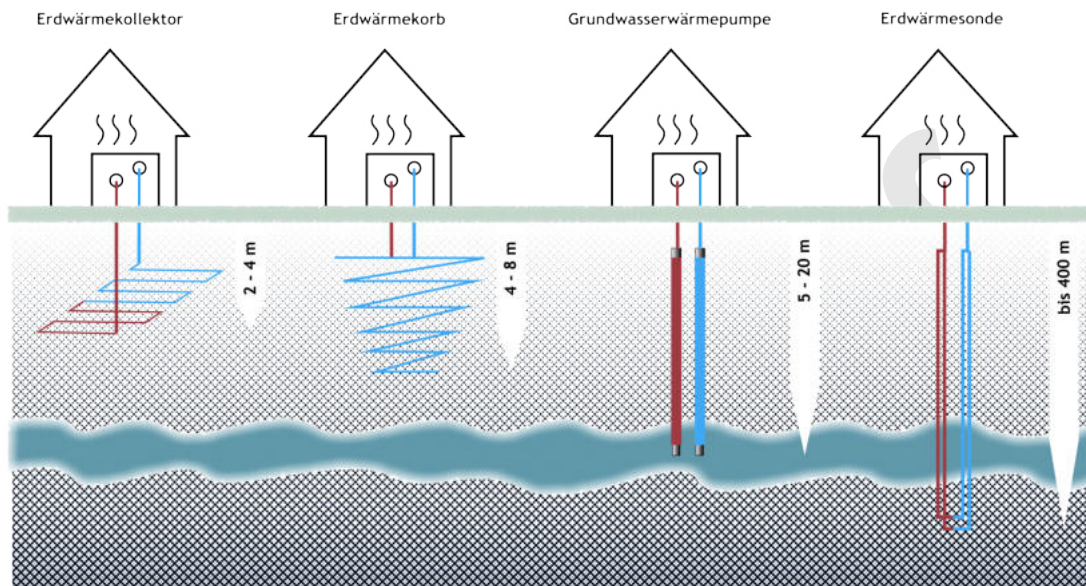


Abbildung 3.19: Funktionsweisen zur Nutzung von oberflächennaher und mitteltiefer Geothermie, eigene Darstellung

Die **Grundwasser-Wärmepumpe** nutzt die im Grundwasser gespeicherte Wärme, indem Wasser aus einer Quelle entnommen, durch die Wärmepumpe geleitet und anschließend wieder in den Untergrund zurückgeführt wird. Dieses System kann besonders effizient sein, wenn die Grundwasserquelle über eine konstante Temperatur verfügt. Für die Nutzung sind ein Saug- und ein Schluckbrunnen erforderlich in einem gewissen Abstand voneinander. Es besteht das Risiko eines sinkenden Grundwasserspiegels. Die Ergebnisse zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Recklinghausen sind in der Abbildung 3.19 dargestellt und lassen sich folgendermaßen beschreiben:

- Es bestehen kaum Flächenrestriktionen für oberflächennahe Geothermie. Über das gesamte Stadtgebiet ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie eine Möglichkeit zur dezentralen Wärmeversorgung.
- Der potenzielle Jahresertrag variiert je Baublock. Insbesondere Baublöcke mit einer geringeren Bebauungsdichte weisen aufgrund der freien Grünflächen ein höheres Potenzial auf.

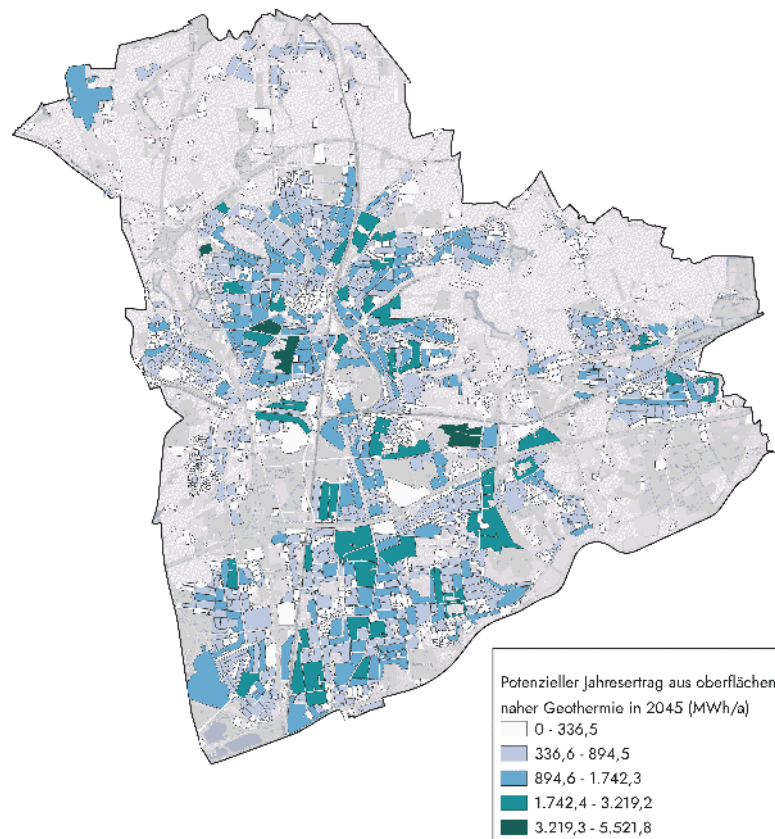


Abbildung 3.20: Entzugsleistung bei der Nutzung von oberflächennaher Geothermie, eigene Darstellung

Durch **Erdwärmesonden** können in mittleren Tiefe (typischerweise bis zu 250 Metern) geothermische Potenziale erschlossen werden, indem vertikale Bohrungen genutzt werden, durch die ein Wärmeträgermedium zirkuliert. Diese Systeme sind effizienter, da die Temperatur in mitteltiefen Bodenschichten konstanter bleibt, und eignen sich besonders für größere Gebäude oder bei höherem Wärmebedarf. Die Länge der Bohrlöcher ist vor allem vom Wärmebedarf und der Untergrundbeschaffenheit abhängig. Bei Bohrungen mit einer Tiefe von mehr als 100 m sind außerdem bergbaurechtliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Für ein typisches Einfamilienhaus werden in der Regel eine bis zwei Erdwärmesonden be-

nötigt. Jedoch sind die Bohrungen mit recht hohen Kosten verbunden und es besteht ein gewisses Fündigkeitsrisiko.

Die **Modellierung und Methodik** der Potenzialermittlung basiert auf Berechnungen vom LANUV [7]. Hierbei werden zusammenhängende Flurstücke identischer Eigentümer als funktionale Einheit betrachtet. Die verfügbare Freifläche pro Grundstück (Gesamtfläche abzüglich der LoD-Gebäudegrundflächen) definiert die geometrische Grenze für die Anzahl realisierbarer Bohrungen. Um eine nachhaltige Nutzung ohne thermische gegenseitige Beeinflussung zu gewährleisten, werden Abstandsregelungen gemäß VDI 4640 Blatt 2 implementiert (z. B. 5 m Grenzabstand sowie Sondenabstände zwischen

6 m und 9 m in Abhängigkeit der Bohrtiefe). Die energetische Leistungsfähigkeit wird maßgeblich durch die tiefenabhängige Wärmeleitfähigkeit des Recklinghäuser Untergrunds bestimmt. Das Modell nutzt flächendeckende Daten des Geologischen Dienstes NRW, unterteilt in sechs Leitfähigkeitsklassen (0,8 bis $>2,8 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$). Rechtliche Restriktionen fließen direkt in die Modellierung ein: In Wasserschutzgebieten der Zonen 1, 2 und 3a ist Geothermie ausgeschlossen, während in den Zonen 3b und 3c eine Tiefenbegrenzung auf 40 m gilt. In hydrogeologisch sensiblen Bereichen wird die nutzbare Fläche pauschal um 50 % reduziert, um ein realistisches, konservatives Potenzial auszuweisen. Ein entscheidender Faktor ist die Kopplung an den energetischen Sanierungsstand: Die

Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpen wird dynamisch berechnet, da ein höherer Sanierungsgrad niedrigere Vorlauftemperaturen ermöglicht und so die Effizienz steigert. Ein Potenzial wird nur dann ausgewiesen, wenn technische Mindestschwellen erreicht werden. Die Ergebnisse zur Nutzung von mitteltiefer Geothermie in Recklinghausen sind in der Abbildung 3.21 dargestellt und lassen sich folgendermaßen beschreiben:

- **Potenziale zur Nutzung von mitteltiefer Geothermie befinden sich in den im Nord- und Paulusviertel sowie in den Stadtteilen Recklinghausen Süd, Hillerheide und Hochlarmark.**

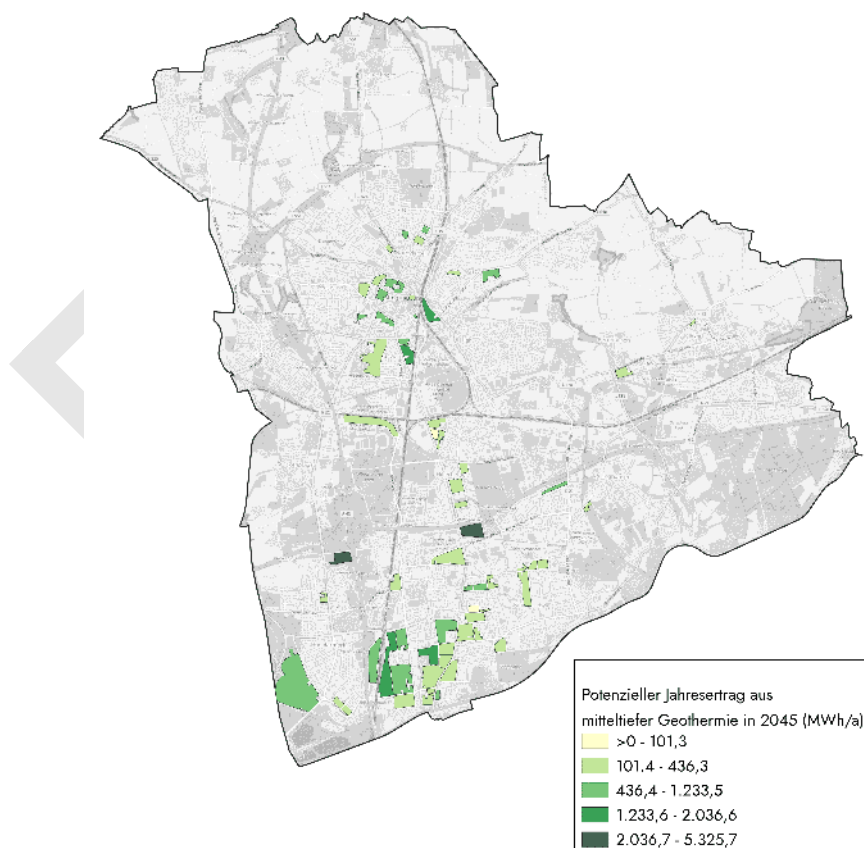


Abbildung 3.21: Entzugsleistung bei der Nutzung von mitteltiefer Geothermie, eigene Darstellung

Tiefe Geothermie

Tiefe Geothermie bezeichnet die Nutzung von Erdwärme aus großen Tiefen von mehr als 400 Metern bis zu mehreren Kilometern unter der Erdoberfläche. In diesen Erdschichten herrschen aufgrund des geothermischen Gradienten – der natürlichen Temperaturzunahme mit zunehmender Tiefe – Temperaturen von 60 °C bis über 150 °C. Diese Wärme kann durch den Einsatz spezieller Bohrtechnologien erschlossen und über Wärmetauscher an die Oberfläche gebracht werden. Das Verfahren der tiefen Geothermie nutzt entweder Thermalwasser, welches in den tiefen Erdschichten zirkuliert, oder heißes Gestein als Wärmequelle. Mithilfe eines geschlossenen Kreislaufs wird die Wärme aus diesen Schichten an die Oberfläche gefördert und für die Beheizung von Gebäuden und Industrieanlagen nutzbar gemacht. Die Wärme wird entweder direkt genutzt oder durch Wärmetauscher auf ein sekundäres Wärmenetz übertragen, in dem sie verteilt wird.

Aufgrund der konstanten und ganzjährig verfügbaren Wärmeleistung bietet die tiefe Geothermie eine besonders zuverlässige und nachhaltige Energiequelle. Für den effizienten Einsatz dieser Energieform ist jedoch ein Wärmenetz erforderlich, um die Wärme über größere Distanzen ohne signifikante Verluste zu transportieren. Die geologischen Voraussetzungen für die Nutzung von Tiefengeothermie sind basierend auf großräumigen geologischen Auswertungen zu Temperaturverteilung und Gesteinsvorkommen in Recklinghausen günstig [6]. Die Ergebnisse zur Nutzung der tiefen Geothermie in Recklinghausen sind in der Abbildung 3.22 dargestellt und lassen sich folgendermaßen beschreiben:

- **In der Stadt Recklinghausen wird derzeit keine Anlage zur Nutzung tiefer Geothermie betrieben.**
- **Die Stadt Recklinghausen liegt in einem geologisch grundsätzlich geeigneten Gebiet für die Nutzung tiefer Geothermie. Insbesondere das nordöstliche Stadtgebiet weist einen hohen potenziellen Jahresertrag auf.**
- **Erste Untersuchungen und Aktivitäten zur Erkundung tiefer Geothermie erfolgen derzeit im Rahmen übergeordneter Initiativen. Während die ErdwärmeAllianz NRW als Konsortium mehrerer Energieunternehmen Untersuchungen vorantreibt, entwickelt der Geologische Dienst NRW aktuell einen Masterplan Geothermie. Ergänzend hat die Metropole Ruhr ein großräumiges Erkundungsfeld bei der Bezirksregierung beantragt, das auch die Stadt Recklinghausen einschließt.**

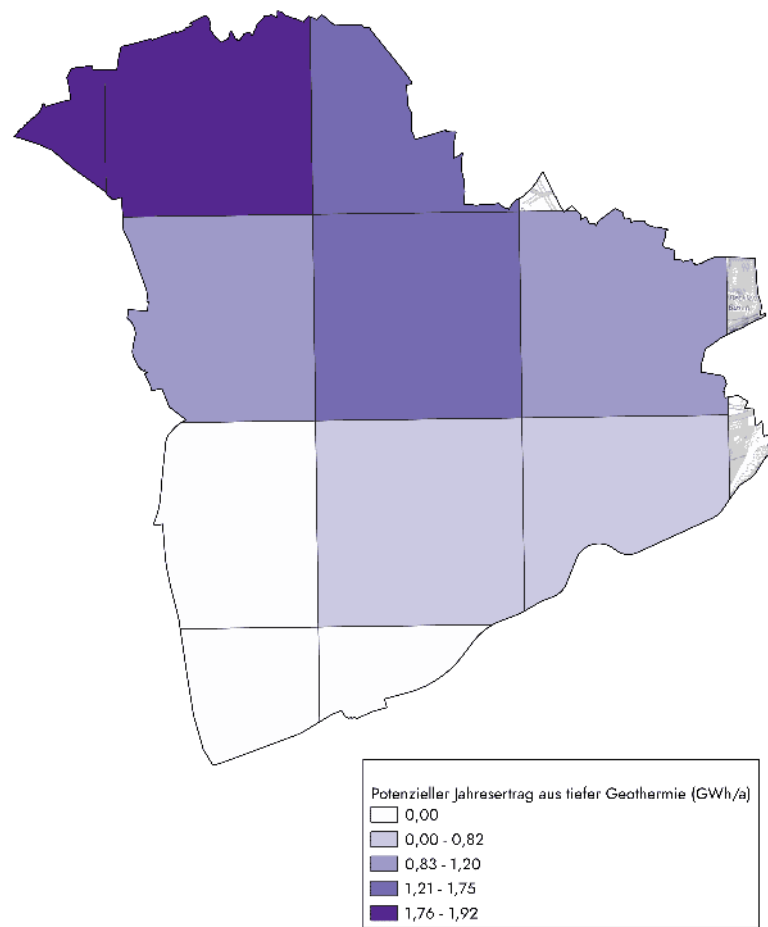


Abbildung 3.22: Potenzieller Jahresertrag aus tiefer Geothermie, eigene Darstellung

Fließgewässer

Flusswärme beschreibt die Nutzung von Wärmeenergie, die in Fließgewässern gespeichert ist, zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in ein Wärmenetz. Diese Technologie nutzt den Temperaturunterschied zwischen Wasser und Luft, insbesondere während der kälteren Monate, um Wärme aus dem Flusswasser zu entziehen. Mithilfe von Wärmetauschern und Wärmepumpen wird diese Energie auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben und zur Wärmeversorgung eingesetzt. Der Prozess ist besonders umweltfreundlich, da die Wärmegewinnung emissionsfrei ist und keine nennenswerten Eingriffe in das Flusssystem erfordert. Die Technologie eignet sich besonders für städtische oder dicht bebaute Gebiete in der Nähe großer Fließgewässer. Zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit kann das Oberflächengewässer nur ein Bestandteil der Wärmeversorgung sein. Eine ganzjährige Nutzung kann aufgrund äußerer Einflüsse wie zu niedriger Gewässertemperaturen oder zu geringe Abflüsse nicht sicher gewährleistet werden. Für die Nutzung von Flusswärme zur Versorgung von Wärmenetzen sind Fließgewässer mit ausreichendem Durchflussvolumen sowie einer möglichst konstanten Wasserführung über das gesamte Jahr hinweg erforderlich. Nur unter diesen Bedingungen kann eine stabile und nachhaltige Wärmeentnahme gewährleistet werden.

Im Stadtgebiet Recklinghausen kommt potenziell die Emscher als Flusswärmequelle in Betracht. Die Emscher verläuft entlang der

südlichen Stadtgrenze. Die Emscher wurde mit der Industrialisierung und starkem Bevölkerungswachstum durch Abwässer sowie Einleitungen aus Bergbau und Industrie stark belastet. Ende des 19. Jahrhunderts war der Fluss geprägt durch Geruchs- und Hygieneproblemen. Als Reaktion wurde die Emschergenossenschaft gegründet. Im 20. Jahrhundert wurde die Emscher über Jahrzehnte als oberirdischer Abwasserkanal genutzt. Erst mit dem langfristigen Emscher-Umbau und dem Bau des unterirdisch parallel verlaufenden Abwasserkanals konnte die ökologische Erneuerung konsequent angestoßen werden. Durch den Ausbau des Abwassersystems gelangt inzwischen kein Abwasser mehr in die Emscher.

Durch die Stadt verläuft die Emscher. Aufgrund der räumlichen Nähe zum potenziellen Wärmenetzgebiet Röllinghausen sollte die Flusswärmenutzung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie vertieft geprüft werden. Dabei sind insbesondere

- **Temperatur- und Abflussgang über das Jahr,**
- **technisch sinnvolle Entnahme- und Einspeisepunkte inklusive Leitungswegen,**
- **wasserrechtliche und ökologische Randbedingungen sowie**
- **die Einbindung als hybride Quelle zur Versorgungssicherheit zu untersuchen.**

Solarthermie

Solarthermie wandelt solare Strahlung in nutzbare Wärme um. Kollektoren fangen Sonnenlicht ein und erzeugen Wärme, die zur Gebäudeheizung, Wassererwärmung oder Einspeisung ins Wärmenetz genutzt werden kann. Zur kommunalen Wärmeversorgung eignen sich insbesondere Aufdach-Anlagen und Freiflächenanlagen. Beide Optionen haben spezifische Vorteile und Einsatzbedingungen: **Freiflächen-Solarthermie:** Diese Anlagen benötigen große, unbeschattete Flächen und sind besonders geeignet, wenn sie in Verbindung mit Wärmespeichern und Wärmenetzen betrieben werden. Die Speicherung der erzeugten Wärme ermöglicht eine flexible und bedarfsorientierte Nutzung, auch zu Zeiten geringer Sonneneinstrahlung. Ein solcher Aufbau bietet sich für kommunale oder großflächige Wohnprojekte an, setzt jedoch die Verfügbarkeit eines Wärmenetzes voraus.

Dachflächen-Solarthermie: Auf Dachflächen kann Solarthermie auf Wohn- und Gewerbegebäuden installiert werden. Dachflächen bieten oft eine hohe Verfügbarkeit für die Installation von Solarkollektoren, konkurrieren jedoch häufig mit Photovoltaikanlagen, die Sonnenenergie in Strom umwandeln. Diese Konkurrenz führt oft zu Abwägungen zwischen Wärme- und Stromnutzung auf demselben Dach. Das Dachflächen-Solarthermiepotezial basiert auf den Untersuchungen der Gebäudegeometriedaten. Auf dieser Datengrundlage wird eine Methodik angewendet, die anhand technischer Rahmenbedingungen die spezifischen Erträge für die Dachflächen in Recklinghausen ausweist.

In die Betrachtung gehen folgende Annahmen ein:

- Berücksichtigung von Flächen mit einer Strahlungsenergie über 800 kWh/m²·a
- Mindestgröße von geneigten Dächern: 5 m²
- Mindestgröße von Flachdächern: 12,5 m²

Für Recklinghausen ergibt sich ein technisches Potential in Höhe von 348.640 MWh/a. Daraus ergibt sich bei 15 % Umsetzungsquote ein erwartbarer Jahresertrag von **52.296 MWh**, der durch die Solarthermie auf den Dachflächen erzeugt werden könnte.

Die Abbildung 3.23 visualisiert das theoretische Ertragspotenzial sämtlicher Dachflächen in Recklinghausen. Dabei weisen insbesondere die großflächigen Dächer von Industrie- und Gewerbebetrieben die höchsten Potenziale auf. Die gewählte Methodik dient als strategische Grundlage, um Solarthermie als signifikante Säule der dezentralen Wärmeversorgung in das kommunale Wärmekonzept zu integrieren. Die zentralen Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Erwartbarer Jahresertrag:**
52.296 MWh
- **Die Wärmeerzeugung durch Solarthermie könnte bilanziell etwa 5 % des Wärmebedarfs in Recklinghausen decken.**

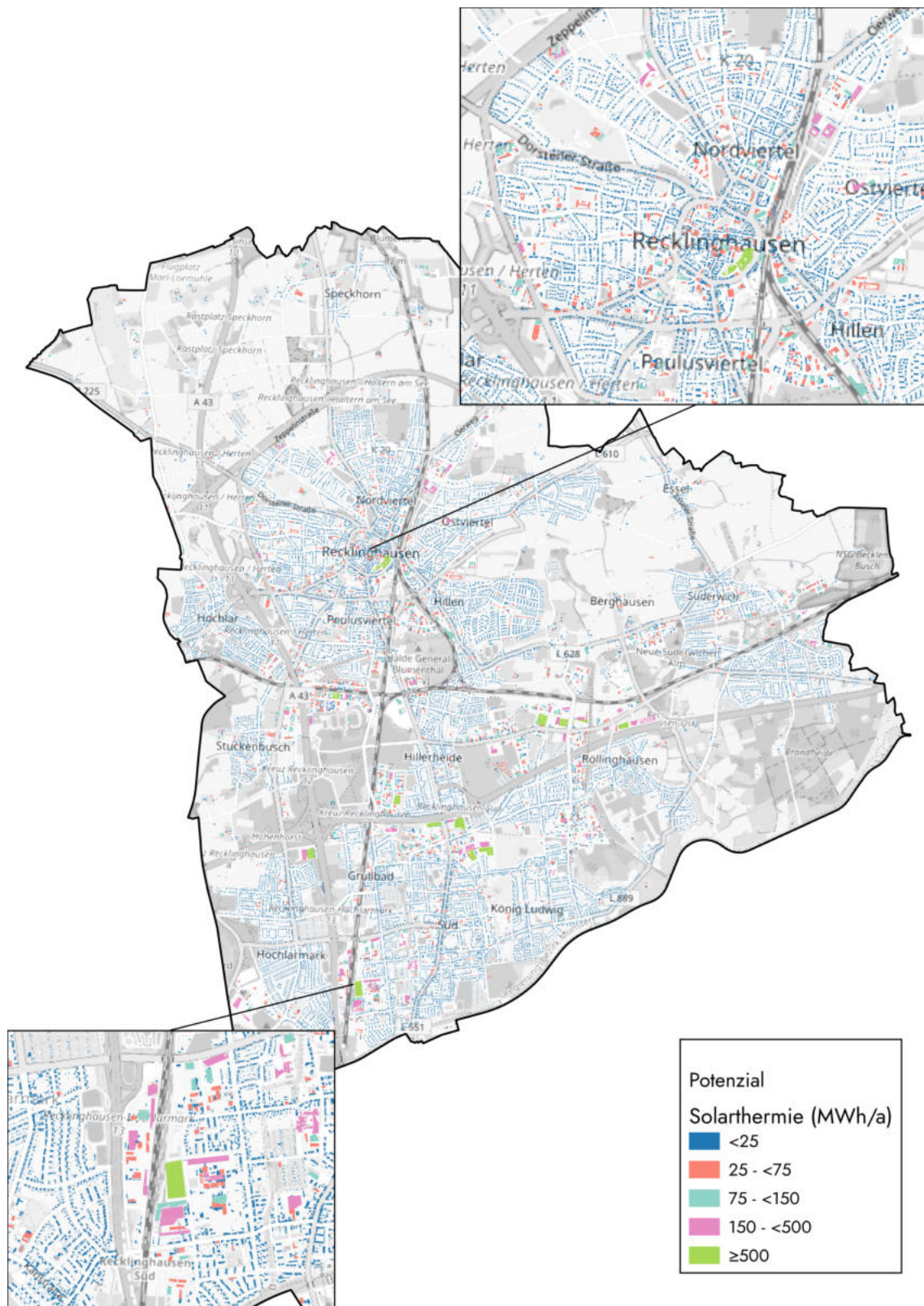


Abbildung 3.23: Ertragspotenzial für Solarthermieranlagen auf Dachflächen, eigene Darstellung

Die Modellierung und Methodik zur Ermittlung der Freiflächen-Solarthermie

basiert auf der LANUV-Potenzialstudie (05.09.2024), die unter fachlicher Begleitung des Solar-Instituts Jülich erstellt wurde [8]. Die Auswahl geeigneter Flächen erfolgt durch einen systematischen GIS-Ausschluss ungeeigneter Nutzungsarten auf Basis von ALKIS-Daten (Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem). Zu den harten Restriktionen zählen Verkehrsflächen, Waldflächen, geschützte Biotope sowie Wasserschutzgebiete der Zonen I und II. Zudem werden infrastrukturelevante Pufferzonen (z. B. 40 m zu Autobahnen, 25 m zu Hochspannungsleitungen) berücksichtigt.

Die Berechnung des Potenzials erfolgt analog zur Geothermie auf Basis von Besitzeinheiten. Als potenzielle Standorte werden Flächen erst ab einer Mindestgröße von 3.000 m² ausgewiesen, da dieser Schwellenwert in der Regel einem energetisch relevanten Jahresertrag von mehr als 1 GWh entspricht. Um die Realisierbarkeit vor Ort abzubilden, wird die Bruttofläche um einen Randstreifen von 3 m (Fahrwege/Sicherung)

sowie gebäudebedingte Verschattungen reduziert.

Die technische Ertragsberechnung stützt sich auf 1x1 km-Rasterdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Das Modell nutzt Stunden-Mittelwerte der Testreferenzjahre und differenziert zwischen Direkt- und Diffuseinstrahlung. Die Simulation berücksichtigt drei Technologieklassen: Flachkollektoren (ausgelegt auf 60°C), Vakuumröhrenkollektoren (90°C) und konzentrierende Systeme (150°C). Die Aufständigung wird mit einem Neigungswinkel von 30° gen Süden modelliert, wobei der Reihenabstand zur Vermeidung von Selbstverschattung mit dem 1,8-fachen der Modulbreite angesetzt wird. Diese räumlich hochauflösende Analyse ermöglicht der Stadt Recklinghausen die Identifikation geeigneter Wärmequellen für die strategische Planung regenerativer Wärmenetze.

Die räumliche Verteilung der Jahreserträge (Abb. 3.24) zeigt, dass sich die signifikanten Potenziale in Recklinghausen aufgrund der Größenrestriktion von mehr als 3.000 m² vor allem im Außenbereich sowie auf industriellen Konversionsflächen konzentrieren.

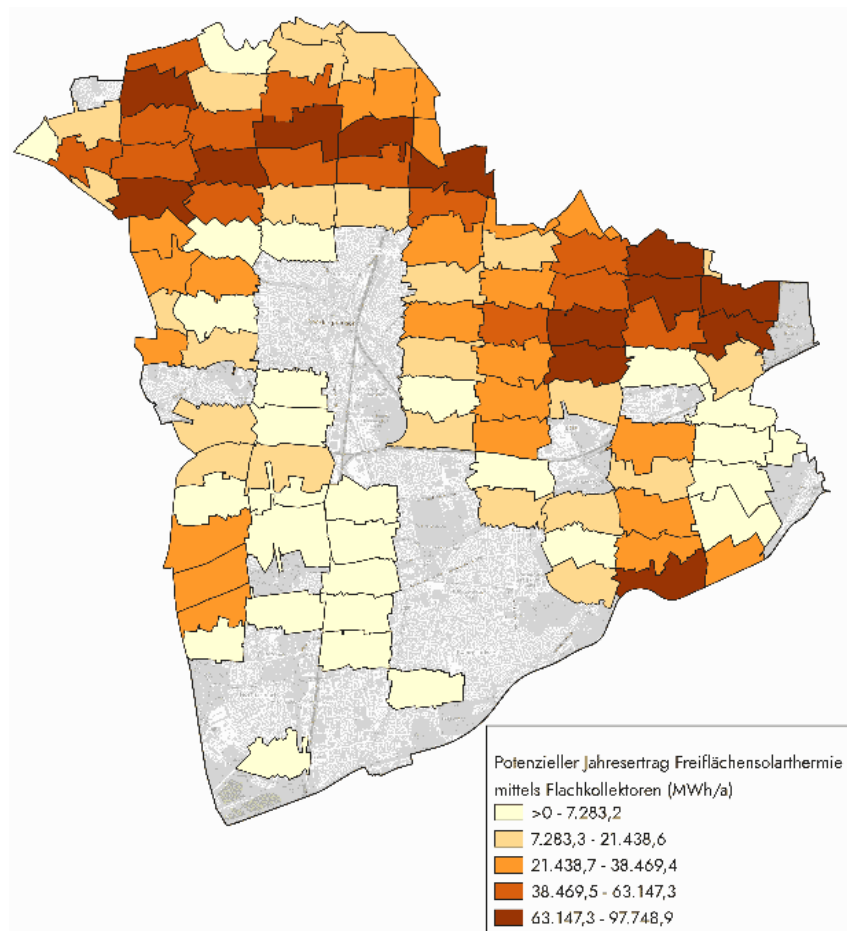


Abbildung 3.24: Ertragspotenzial für Solarthermieranlagen auf Freiflächen, eigene Darstellung

Biomasse

Biomasse umfasst eine breite Palette organischer Materialien wie Holz, pflanzliche Abfälle und landwirtschaftliche Produkte und dient als vielseitige Quelle erneuerbarer Energie. Die energetische Nutzung von Biomasse erfolgt durch Verbrennung, Vergasung oder Fermentation, um Wärme und Strom zu erzeugen oder Bioenergieträger wie Biogas oder Biodiesel zu produzieren. Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde das Potenzial der Biomassenutzung untersucht. Für die Untersuchung wird zwischen Biogas, Biomasse aus Grünland und Ackerflächen sowie Biomasse aus Holz unterschieden. In der Stadt Recklinghausen befindet sich keine

Biogasanlage. Die Analyse des **Biomassepotenzials aus Grünland und Ackerflächen** ergab folgende technische Erträge für Biomasse aus landwirtschaftlichen Flächen:

- Biomassepotenzial Grünland: 9.398 MWh/a
- Biomassepotenzial Ackerland: 84.819 MWh/a

Die untersuchten Flächen sind in Abbildung 3.25 dargestellt. Dieses Potenzial steht jedoch in Konkurrenz zur Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion.

Das **Biomassepotenzial aus Holz** ist stark von regionalen Gegebenheiten abhängig. Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass die Holzentnahme die Regenerationsfähigkeit der Wälder nicht übersteigt, um die nachhaltige Nutzung zu gewährleisten. In der Stadt Recklinghausen sind nur geringe Flächenanteile bewaldet (vgl. Abbildung 3.25). Unter Anwendung einer Kaskadennutzung – also der vorrangigen stofflichen Verwendung (z. B. Bau- oder Möbelindustrie) und anschließenden energetischen Verwertung – sowie unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte wird der nutzbare Anteil auf maximal 30 % begrenzt. Folgendes technische Potenzial ergibt sich damit aus der Analyse:

- **Biomassepotenzial Wald:**
14.080 MWh/a

Diese Ergebnisse zeigen, dass Biomasse aus Grünland und Waldfläche im Gegensatz zur Nutzung der Ackerland ein eher untergeordnetes theoretisches Potenzial für die energetische Versorgung in Recklinghausen bietet. Es wird empfohlen, für die energetische Nutzung vorrangig Reststoffe wie Schnittgut, Restholz und andere landwirtschaftliche Abfälle heranzuziehen. Die Ergebnisse des Biomassepotenzials lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Die Potenzialanalyse zeigt einen geringen theoretischen Ertrag der Biomasseressourcen im betrachteten Gebiet.**
- **Sinnvoller ist die energetische Nutzung von Reststoffen wie Schnittgut, Restholz und anderen landwirtschaftlichen Abfällen.**

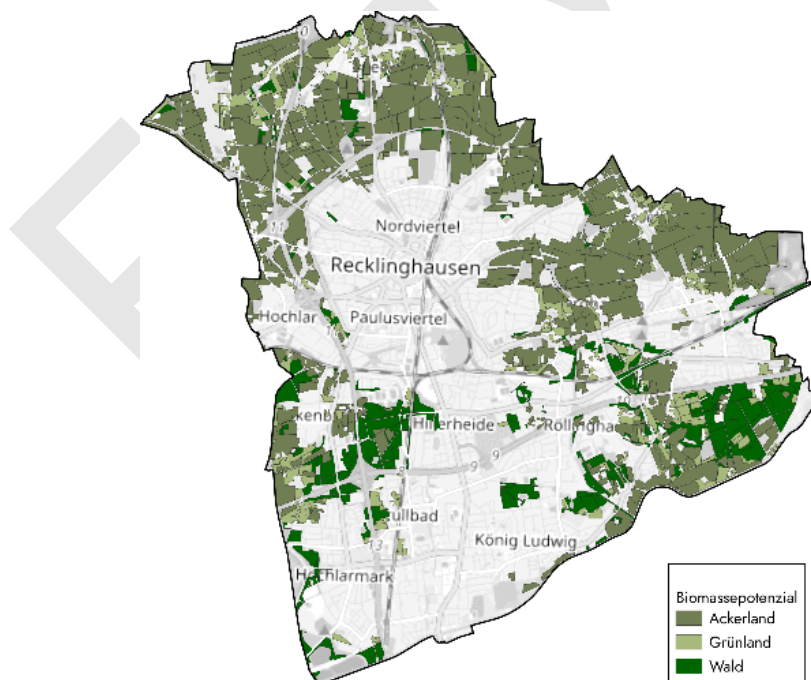


Abbildung 3.25: Biomassepotenzial auf Acker- und Grünflächen in Recklinghausen, eigene Darstellung

Wasserstoff

Die Stadt Recklinghausen liegt in unmittelbarer Nähe zum geplanten Wasserstoffkernnetz (vgl. Abbildung 3.26). Das Wasserstoffkernnetz soll bis 2032 Industriezentren, Speicher und Kraftwerke deutschlandweit verbinden. Es basiert größtenteils auf der Umstellung bestehender Erdgasleitungen und dient dem überregionalen Transport zwischen industriellen Ballungsräumen. Dennoch ist der Einsatz von Wasserstoff im Wärmesektor zum aktuellen Zeitpunkt weder wirtschaftlich sinnvoll noch absehbar. Die Fortschreibung der nationalen Wasserstoffstrategie stuft den Einsatz von Wasserstoff in der Wärmeversorgung als nachrangig ein, da der begrenzt verfügbare grüne Wasserstoff vor allem in Industrie und Transport benötigt wird, wo er nur schwer durch andere Energieträger zu ersetzen ist. Die starke Nutzungskonkurrenz in diesen Bereichen sowie

die aktuell hohen Wasserstoffpreise verhindern eine rentable Nutzung im Wärmesektor. Eine lokale Wasserstoffproduktion in Recklinghausen für die Wärmeversorgung von Privathaushalten ist derzeit nicht vorgesehen. Daher ist für die Wärmeversorgung Recklinghausen in absehbarer Zeit keine wirtschaftlich lokale Wasserstoffherzeugung und -nutzung zu erwarten. Um die Möglichkeit einer Wasserstoffnutzung zukünftig neu bewerten zu können, müssen die Entwicklungen der Wasserstoffverfügbarkeit und -preise bei der Fortschreibung des Wärmeplans erneut betrachtet werden. Das Wasserstoffpotenzial in Recklinghausen lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

Wasserstoff ist für den Wärmesektor in Recklinghausen aktuell weder wirtschaftlich noch realistisch nutzbar.

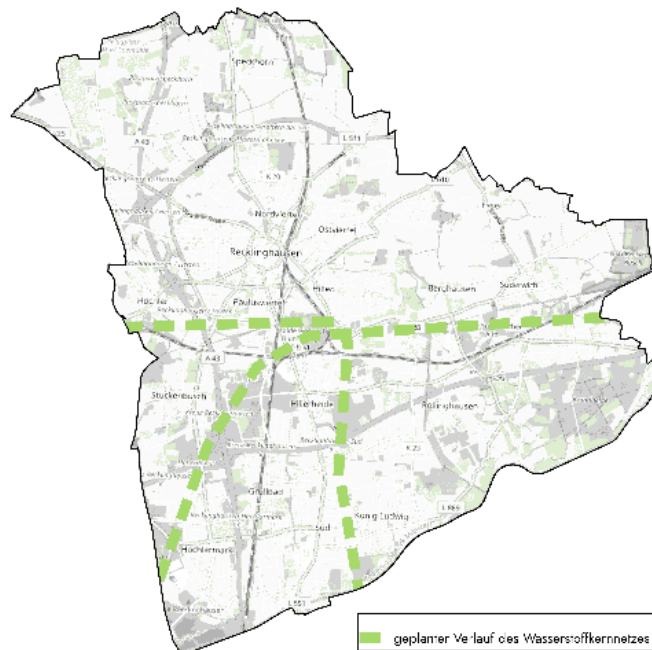


Abbildung 3.26: Geplanter Verlauf des Wasserstoffkernnetzes in Recklinghausen, eigene Darstellung

3.3.2 Strom

Die Sektorenkopplung von Strom- und Wärmemarkt ist ein wesentlicher Ansatz zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Durch die Elektrifizierung der Wärmeversorgung kann Strom aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie für die Erzeugung erneuerbarer Wärme genutzt werden, z. B. durch den Einsatz von Wärmepumpen. Langfristig unterstützt eine umfassende Sektorenkopplung nicht nur den Ausbau der erneuerbaren Energien, sondern trägt auch

Photovoltaik (PV)

Photovoltaik (PV) ist eine Technologie, die Sonnenenergie in elektrischen Strom umwandelt. Diese Elektrizität kann für den Ei-

genverbrauch in Gebäuden und zur Einspeisung ins Stromnetz genutzt werden. zur Flexibilisierung des Stromnetzes bei. Besonders bei einer hohen Verfügbarkeit von Wind- oder Solarstrom kann überschüssige Energie in Wärme umgewandelt und in Speichern bevorratet werden. Dies entlastet das Stromnetz und fördert die Integration der erneuerbaren Energien in die Energieversorgung. Im Folgenden werden die Potenziale von Photovoltaik und Windkraft näher betrachtet.

PV-Freifläche

Die Installation von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen innerhalb des Stadtgebiets bietet eine Möglichkeit zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien. Durch die Installation von PV-Freiflächenanlagen können bislang brachliegende oder anderweitig genutzte Flächen für die Energieerzeugung gewonnen werden. Es bedarf einer sorgfältigen Standortwahl, um Landschafts- und Umweltbelange zu berücksichtigen, sowie Energieerzeugung mit Umweltschutz in Einklang zu bringen. Um das Potenzial für die Installation von PV-Freiflächenanlagen zu bestimmen, wurden zunächst die geeigneten Standorte nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz 2023 definiert, darunter fallen Konversionsflächen, Seitenstreifen entlang von Autobahnen und Schienen, sowie bestimmte Acker- und Grünflächen in benachteiligten Gebieten. Jedoch gibt es Einschränkungen für die Nutzung dieser potenziell geeigneten Flächen, die entweder die Errichtung

genverbrauch in Gebäuden und zur Einspeisung ins Stromnetz genutzt werden.

von Anlagen unwahrscheinlich machen (harte Restriktionen) oder mit bestimmten Auflagen verbunden sind (weiche Restriktionen). Um zu ermitteln, welche dieser Flächen tatsächlich genutzt werden können, wurden sowohl die potenziell geeigneten Standorte als auch die eingeschränkten Flächen räumlich abgegrenzt. Dazu wurden den Kriterien Geodaten zugeordnet, die Angaben zu Herkunft, Aktualität und zu möglichen Einschränkungen enthalten. Zur Umwandlung von linearen Daten in Flächendaten wurden Flächenpuffer verwendet und Mindestabstände zu Gebäuden oder Gewässern berücksichtigt. Ausschlussflächen (Flächen mit harten Restriktionen) werden kein Potenzial zugewiesen. Als Ausschlussflächen gelten:

- Landschafts- und Naturschutzgebiete
- Vogelschutzgebiete
- Fauna-Flora-Habitat Gebiete

- Biosphärenreservate
- Siedlungsgebiete
- Freizeiteinrichtungen (Parks)
- Bewaldete Gebiete und Gewässer
- Verkehrs- und Schienenwege

Es gibt jedoch einige Kriterien, die nicht in die Analyse einbezogen werden konnten, entweder weil keine entsprechenden Daten verfügbar waren oder aufgrund von Datenschutz- bzw. Sicherheitsbedenken. Dazu gehören Aspekte wie Artenschutz, Altlasten, geplante Bauprojekte und regionale Planungen. Aktuelle Eigentumsverhältnisse werden bei der Kategorisierung der Flächen nicht berücksichtigt. Nach der Ermittlung und Kategorisierung der Flächen wird das Potenzial für die geeigneten Flächen ermit-

telt. Dafür wurden folgende Annahmen getroffen:

- Ausschluss von Flächen kleiner 1 ha
- Installierbare PV-Freiflächenleistung je Hektar: 1.400 kWp
- Ausrichtung: Südausrichtung mit 25° Aufständigung

Abbildung 3.27 zeigt das PV-Freiflächenpotenzial in Recklinghausen. Dabei gelten die türkisenen Flächen als potenziell geeignet. Es ist zu berücksichtigen, dass die ausgewiesenen Flächenpotenziale zu Photovoltaik mit landwirtschaftlicher Nutzung und Solarthermie auf Freiflächen in Konkurrenz stehen. Es empfiehlt sich daher beispielsweise eine Doppelnutzung von Flächen durch Agri-Photovoltaik.

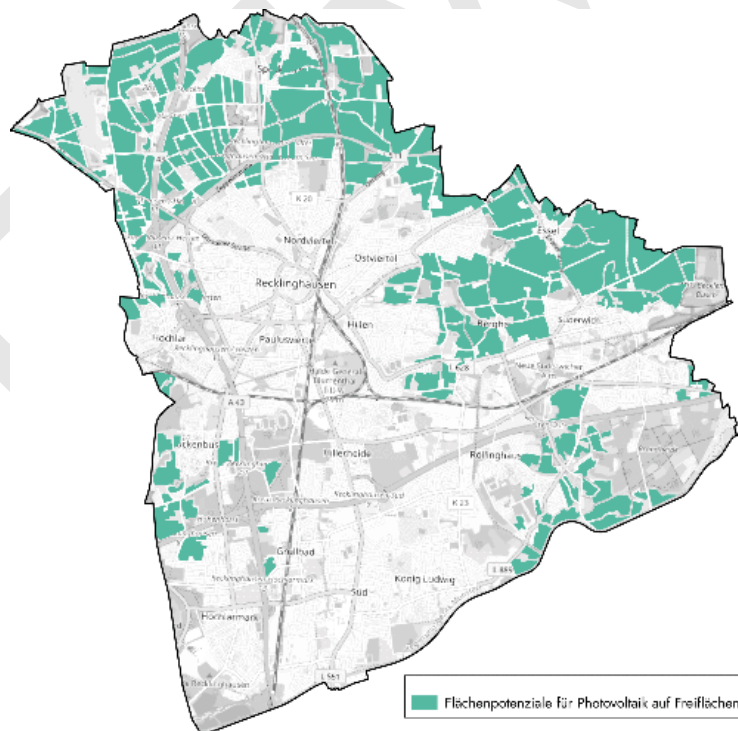


Abbildung 3.27: Flächenpotenziale für Photovoltaik auf Freiflächen in Recklinghausen, eigene Darstellung

PV-Dachfläche

Die PV-Potenzialuntersuchung auf Dachflächen basiert genauso wie die Potenzialuntersuchung für Solarthermie auf den Untersuchungen der Gebäudegeometrien. Auch hier wird für die Bewertung der Eignung die Strahlungsenergie herangezogen. Es wurden folgende Annahmen getroffen:

- Berücksichtigung von Flächen mit einer Strahlungsenergie über 814 kWh/(m²·a)
- Verschattung kleiner 20 %
- Mindestgröße von geeigneten Dächern 7 m²
- Mindestgröße von Flachdächern: 17,5 m²

Die berechneten Werte ergeben einen erwartbaren Jahresertrag von 348.640 MWh durch die Photovoltaikanlagen auf Dachflächen. Verglichen mit dem Recklinghäuser Stromverbrauch in Höhe von 354.830

MWh/a im Bilanzjahr 2022 würde dies bilanziell eine Deckung bedeuten. Bei 40 % Umsetzungsquote ergibt sich ein erwartbarer Jahresertrag von 139.456 MWh, der durch PV auf den Dachflächen erzeugt werden könnte.

Abbildung 3.28 zeigt das Ertragspotenzial für alle Dächer in Recklinghausen. Dargestellt ist das theoretische Potenzial. Die größten Potenziale finden sich auf den Dächern der Industrie- und Gewerbebetriebe. Die Ergebnisse zeigen, dass Photovoltaik auf Dachflächen wesentlich zur lokalen, emissionsfreien Stromversorgung beitragen kann und die Basis für eine stärkere Sektorenkopplung mit dem Wärmemarkt schafft. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Zubau auf geeigneten Dachflächen

- **PV-Leistung: 474,5 MWp.**
- **Erwartbarer Jahresertrag: 348.640 MWh/a.**

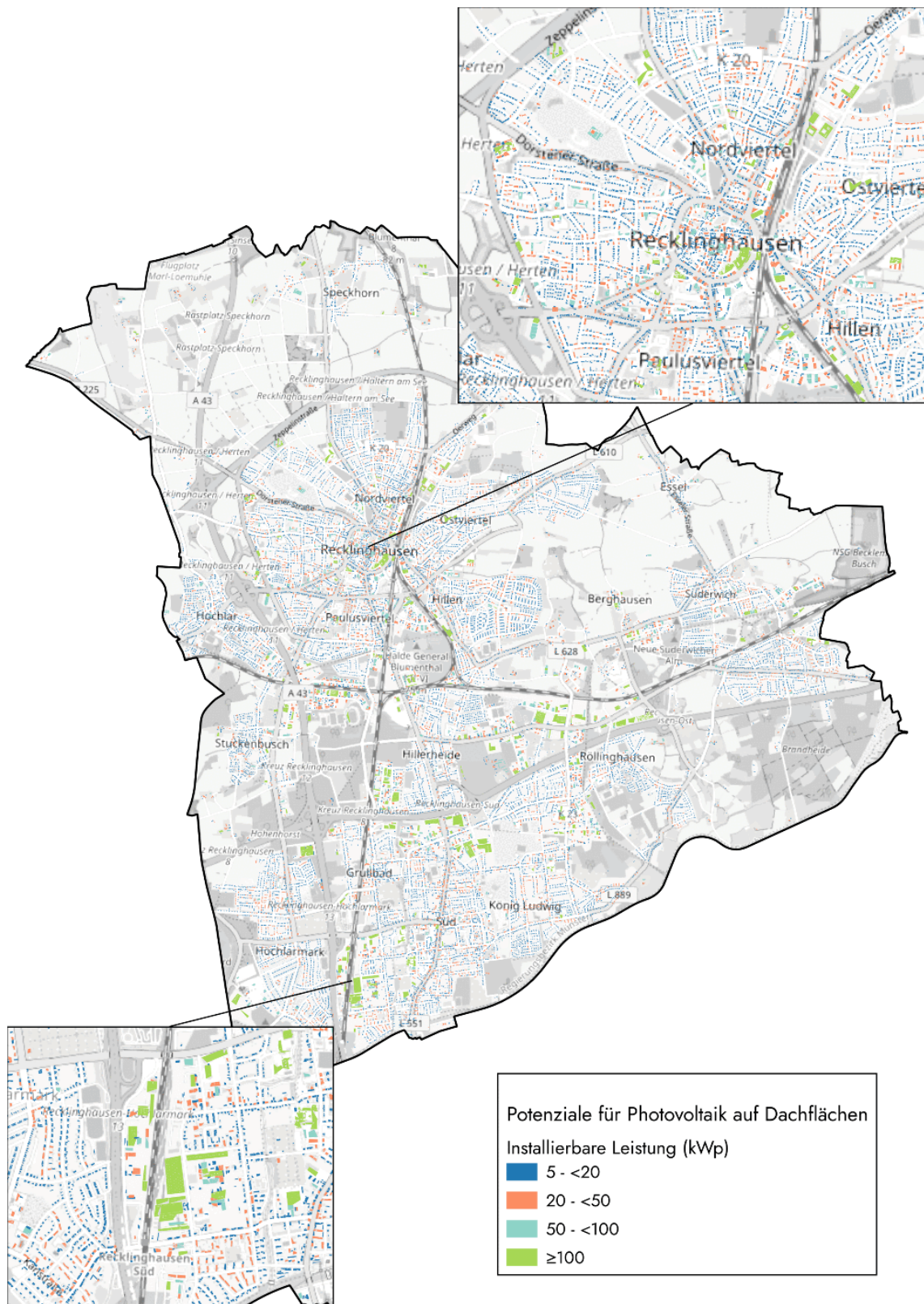


Abbildung 3.28: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen in Recklinghausen, eigene Darstellung

3.4 Effizienzpotenziale

Im Rahmen der Effizienzpotenziale wird untersucht, wie durch gezielte Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in der Wärmeversorgung signifikante Einsparungen bei Verbrauch und Emissionen erzielt werden können. Ziel ist es, den Nutzwärmebedarf des Gebäudebestands bis zum Jahr 2045 im Einklang mit den Klimaschutzzielen signifikant zu senken. Dabei wird betrachtet,

wie bauliche Sanierungen und Synergien in der Wärmeerzeugung Einfluss nehmen können. Durch die Steigerung der Effizienz wird nicht nur der Bedarf an Primärenergie reduziert, sondern auch die notwendige Dimensionierung künftiger Energieversorgungsstrukturen – etwa bei Wärmenetzen oder dem Strombedarf für Wärmepumpen – optimiert.

3.4.1 Energetische Gebäudesanierung

Ein zentraler Hebel ist die energetische Sanierung des Gebäudebestands, die den Grundstein für eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 legt. Die Sanierung von Wohn- und Gewerbeimmobilien ist der entscheidende Faktor, um den Nutzwärmebedarf zu senken und die Effizienz künftiger

Heizsysteme (wie Wärmepumpen oder Wärmenetze) zu maximieren. Die Analyse für Recklinghausen basiert auf dem *Raumwärmebedarfsmodell NRW* (Version 2, Stand Dezember 2024) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) [9].

Modellierung des Bestands

Grundlage bilden hochauflösende 3D-Gebäudemodelle, die die exakte Kubatur der Gebäude im Stadtgebiet abbilden. Jedem Gebäude werden Merkmale wie Baualtersklasse und Gebäudetyp (z. B. Einfamilienhaus, großes Mehrfamilienhaus) zugewiesen. Die physikalische Berechnung des

Wärmebedarfs erfolgt über das Ein-Zonen-Modell „Sage“. Dieses Modell bilanziert die Wärmeverluste durch Konvektion an Fenstern, Wänden, Dächern und Böden gegenüber den solaren und internen Wärmege winnen.

Energetische Quartiere und Realisierung

Ein besonderes Merkmal der LANUV-Methodik ist die Berücksichtigung sozioökonomischer Faktoren über die Energetischen Quartiere. Hierbei wird nicht nur das technische Modernisierungspotenzial (basierend auf Baujahr und Effizienzklasse) bewertet, sondern auch die Realisierungschance. Letztere integriert Parameter wie die Kaufkraft

vor Ort, die Marktsituation und das Vorhandensein „moderner Milieus“, die Sanierungsmaßnahmen gegenüber aufgeschlossener sind. Dies führt zu einer realistischeren Abbildung des Sanierungsgeschehens durch ein Gesamtmodernisierungspotenzial (siehe Abb. 3.30), als es rein theoretische Einsparquoten könnten.

Szenario bis 2045

Für die Fortschreibung bis zum Zieljahr 2045 wird das Szenario der erhöhten Gebäudeeffizienz angewendet. Dieses gibt ein übergeordnetes Reduktionsziel des Raumwärmebedarfs von ca. 30 % vor. Das Modell fungiert hierbei als Simulation: Es verteilt dieses Gesamtziel auf Einzelgebäude, indem es sukzessive Sanierungsmaßnahmen zuweist. Dabei werden bevorzugt Gebäude ausgewählt, die laut den Energetischen Quartieren ein hohes Gesamtsanierungspotenzial aufweisen. Die Simulation setzt diesen Prozess so lange fort, bis die kumulierte Einsparung aller Gebäude das vorgegebene 30 %-Ziel erreicht. Die Umsetzung erfolgt dabei durch spezifische „Sanierungspakete“ (z. B. optimierte U-Werte für Fenster und Dachdämmung), wodurch eine fundierte Planungsgrundlage entsteht, die zeigt, wie sich die künftige Last in den Energieversorgungsnetzen voraussichtlich verteilen wird.

Dunkelblaue Bereiche markieren dabei Quartiere mit höchster Priorität, in denen die energetische Notwendigkeit auf eine hohe Investitionsbereitschaft trifft. Diese Karte zeigt präzise auf, wo eine gebündelte Ansprache der Bürger am effektivsten ist. Anstatt eines „Gießkannen-Prinzips“ ermöglicht dies der Stadt Recklinghausen eine gezielte Quartiersansprache und einen effizienten Einsatz von Beratungsressourcen dort, wo die Erfolgswahrscheinlichkeit für reale Sanierungsmaßnahmen am höchsten ist. Hierbei ist anzumerken, dass ein unterdurchschnittliches Gesamtmodernisierungspotenzial nicht zwangsläufig eine geringe Investitionsbereitschaft widerspiegelt; es kann ebenso darauf hindeuten, dass Quartiere bereits einen hohen energetischen Standard erreicht haben und somit kein akuter Sanierungsbedarf besteht.

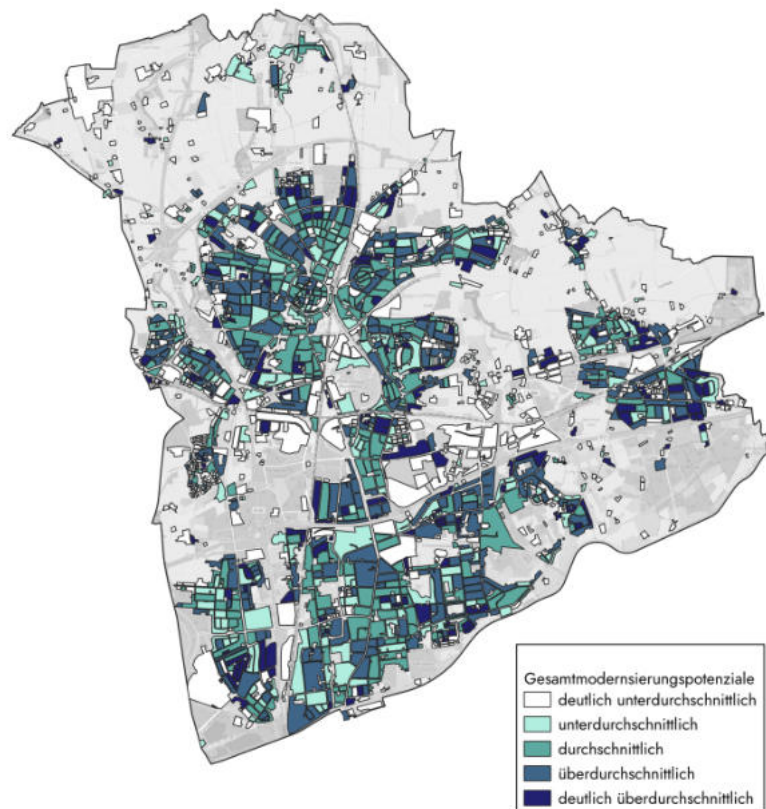


Abbildung 3.30: Gesamtmodernisierungspotenzial zur energetischen Sanierung in Recklinghausen, eigene Darstellung

Während im Ist-Zustand (Abb. 3.31) großflächige, farblich intensiv markierte Bereiche eine hohe Heizlastdichte in den Stadtkernen und verdichteten Wohngebieten aufzeigen, verdeutlicht die Prognosekarte für 2045 (Abb. 3.31) eine markante Ausdünnung dieser Lastspitzen. Die Reduktion ist kein gleichmäßiger Prozess über das gesamte Stadtgebiet, sondern konzentriert sich auf die durch das Modell identifizierten Sanierungspotenziale. Strukturell bleiben die Last-

zentren zwar an ihren Standorten, jedoch sinkt die spezifische Last so weit ab, dass in vielen Gebieten die Schwelle zur Wirtschaftlichkeit für Wärmenetze unterschritten werden könnte. Diese Analyse ist essenziell für die Entscheidung, welche Gebiete weiterhin netzgebunden versorgt werden und wo dezentrale Lösungen durch Sanierung in Kombination mit Wärmepumpen priorisiert werden.

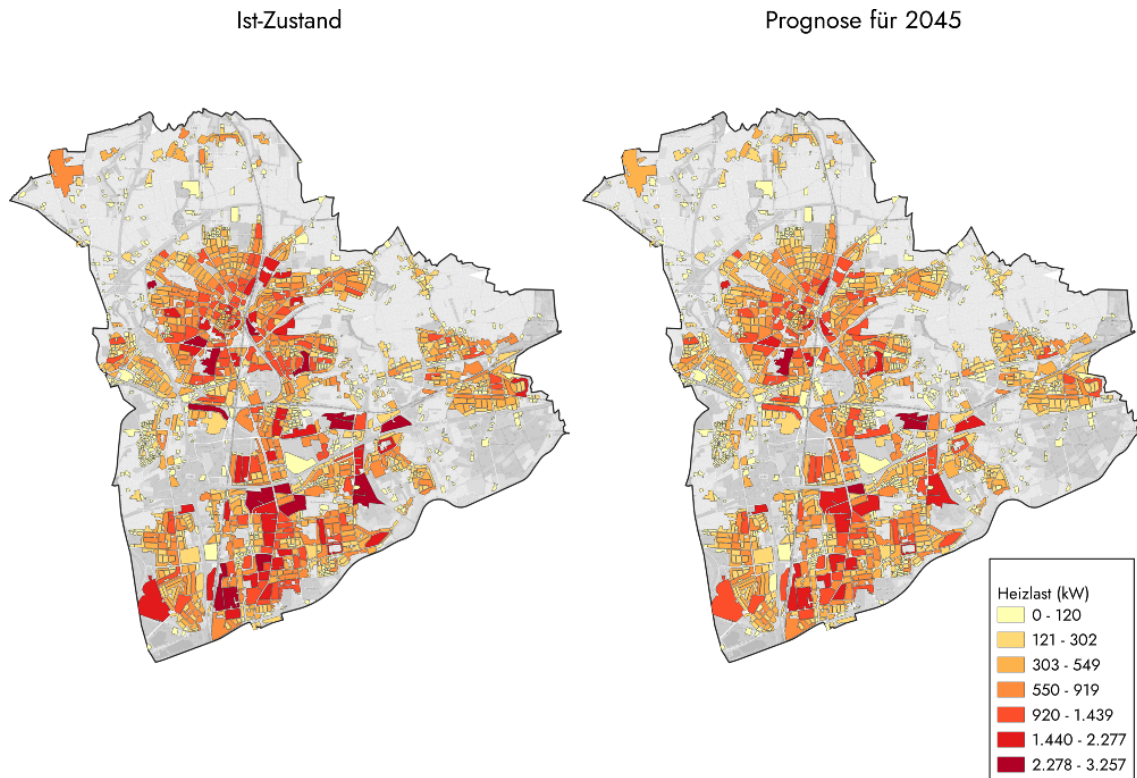


Abbildung 3.31: Verteilung der Heizlast im Ist-Zustand sowie prognostiziert für das Jahr 2045 in Recklinghausen, eigene Darstellung

3.4.2 Kraft-Wärme-Kopplung

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist eine hoch effiziente Technologie zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme aus einer einzigen Energiequelle. Die Funktionsweise basiert darauf, dass bei der Erzeugung von elektrischem Strom in einem Generator, der durch eine Verbrennungsanlage oder eine andere Energiequelle betrieben wird, auch Wärme entsteht. Diese Wärme, die bei herkömmlichen Kraftwerken oft ungenutzt in die Umwelt abgegeben wird, wird in KWK-Anlagen gezielt zur Beheizung von Gebäuden oder zur Warmwasserbereitung genutzt. Dadurch wird der Gesamtwirkungsgrad erheblich gesteigert.

Ein Ansatz zur weiteren Effizienzsteigerung von KWK-Anlagen ist die Integration von intelligenten KWK-Systemen (iKWK). Diese

Systeme optimieren den Betrieb der KWK-Anlagen durch den Einsatz moderner Steuerungstechniken und ermöglichen eine bedarfsgerechte Anpassung der Strom- und Wärmeproduktion. Durch die intelligente Vernetzung von Erzeugung, Speicherung und Verbrauch können iKWK-Systeme die Effizienz der Energieerzeugung weiter erhöhen, indem sie Lastspitzen ausgleichen und die Anlagen flexibel auf wechselnde Energienachfragen reagieren.

Neben den theoretischen Potenzialen der Kraft-Wärme-Kopplung bestehen in Recklinghausen bereits konkrete infrastrukturelle Voraussetzungen zur Nutzung von KWK-Wärme. In Suderwich ist ein Biomasseheizkraftwerk in Betrieb, das Strom und Wärme in KWK erzeugt und bereits zur Versorgung eines be-

stehenden Wärmenetzes genutzt wird. Damit steht vor Ort bereits eine erneuerbare, grundlastfähige Wärmequelle zur Verfügung, die eine wichtige Rolle in der lokalen Dekarbonisierung der Wärmeversorgung einnimmt.

Darüber hinaus wird in Recklinghausen an den Standorten Blumenthal 3, 4 und 7 Grubengas zur Stromerzeugung genutzt. Die dort installierte elektrische Leistung beträgt insgesamt rund 4,9 MW. Bei der Stromproduktion fällt zusätzlich nutzbare Abwärme an, deren thermische Leistung bei etwa 5,2 MW liegt. Diese Wärme wird bislang nicht energetisch genutzt, sondern überwiegend an die Umgebung abgeführt. Damit bleibt ein erheblicher Effizienz- und Klimaschutzbeitrag unerschlossen.

Durch die systematische Einbindung dieser Abwärmepotenziale in Wärmenetze könnten bestehende Erzeugungsstrukturen deutlich effizienter genutzt werden. Insbesondere in räumlicher Nähe zu potenziellen Wärme-

netzgebieten eröffnet die Nutzung der bislang ungenutzten Grubengasabwärme die Möglichkeit, fossile Wärmeerzeuger zu substituieren, CO₂-Emissionen zu senken und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit leitungsgebundener Versorgungssysteme zu verbessern.

- **In Recklinghausen bestehen derzeit drei Grubengaskraftwerke an den Standorten Blumenthal 3 & 4, Blumenthal 7 sowie in der Maria-May-Straße deren Abwärme ungenutzt bleibt. Durch die Einbindung der Abwärme in Wärmenetzsysteme wären Effizienzsteigerungen möglich.**
- **Das Wärmenetz in Suderwich wird bereits über eine biomassebasierte KWK-Anlage mit Wärme versorgt.**

3.5 Potenziale zur Nutzung von Abwärme

Die effiziente Rückgewinnung von Abwärme bietet erhebliche Möglichkeiten, bereits vorhandene thermische Energieflüsse innerhalb des Stadtgebiets energetisch zu verwerten und in die lokale Versorgungsstruktur zu integrieren. Hierbei steht insbesondere die Einbindung in bestehende oder geplante

Wärmenetze im Fokus, um fossile Brennstoffe durch bisher ungenutzte Prozess- oder Umweltenergie zu substituieren. Die folgende Analyse bewertet die verschiedenen Potenziale hinsichtlich ihrer technischen Verfügbarkeit und der räumlichen Nähe zu potenziellen Abnehmern.

3.5.1 Industrie

Die Nutzung industrieller Abwärme stellt eine vielversprechende Möglichkeit dar, zusätzliche Wärmequellen für die kommunale Wärmeversorgung zu erschließen. In zahlreichen Branchen, wie beispielsweise der chemischen Industrie, der Glas- und Metallverarbeitung oder dem Gesundheitswesen, fällt im Rahmen von Produktions- und Betriebsprozessen erhebliche Wärme an, die bislang häufig nicht oder nur unzureichend genutzt und an die Umwelt abgegeben wird. Durch geeignete technische Konzepte kann diese Abwärme erfasst und entweder direkt zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in bestehende Wärmenetze genutzt werden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden die Prozesswärmebedarfe der in Recklinghausen ansässigen Industrie- und Gewerbebetriebe untersucht. Hierzu wurden die im Abwärmeportal des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gemäß § 17 EnEfG gemeldeten Unternehmen gezielt kontaktiert und um weitergehende Informationen zu Art, Umfang und zeitlicher Verfügbarkeit potenzieller Abwärmemengen gebeten [10]. Trotz mehrfacher Kontaktversuche konnten in vielen Fällen jedoch keine belastbaren oder ausreichend konkreten Aussagen für eine vertiefte technisch-wirtschaftliche Bewertung gewonnen wer-

den. Zur systematischen Erfassung potenzieller Abwärmequellen wurden daher ergänzend die im BAFA-Abwärmeportal hinterlegten Daten ausgewertet. Für das Stadtgebiet Recklinghausen werden dort mehrere relevante Abwärmepotenziale ausgewiesen. Dazu zählen unter anderem Abwärmemengen aus gewerblichen Kälteanlagen und industriellen Produktionsprozessen, wie bei der HELLA GmbH & Co. KGaA mit rund 1,0 GWh/a sowie bei der Kaufland Vertrieb 242 GmbH & Co. KG mit etwa 1,3 GWh/a. Im Gesundheitssektor weist das Knappschaftskrankenhaus Recklinghausen Abwärmepotenziale aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Dampfkesseln in einer Größenordnung von zusammen rund 1,6 GWh/a auf.

Besonders hohe Abwärmepotenziale ergeben sich aus energieintensiven Industrieprozessen. Für die SWARCO Vestglas Vestische Strahl- und Reflexglas GmbH werden im BAFA-Abwärmeportal Abwärmemengen aus mehreren Schachtofen und Nebenaggregaten mit einer jährlichen Wärmemenge von insgesamt rund 31 GWh/a ausgewiesen. Diese Abwärme fällt überwiegend auf hohem Temperaturniveau von deutlich über 110 °C an und weist eine hohe zeitliche Verfügbarkeit auf, sodass grundsätzlich ein hohes Nutzungspotenzial besteht.

Eine Sonderrolle nimmt die Minegas GmbH ein. Mit diesem Unternehmen fand im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ein fachlicher Austausch zu bestehenden und perspektivischen Abwärmepotenzialen aus dezentralen Grubengas-BHKW-Standorten statt. Zum Zeitpunkt der Gespräche wurde ein nutzbares Abwärmepotenzial von rund 0,7 GWh/a benannt. Die aktuell im BAFA-Abwärmeportal gemeldeten Daten weisen jedoch zusätzliche Abwärmepotenziale aus Motor- und Abgaswärme in einer Größenordnung von insgesamt rund 21 GWh/a aus. Dies verdeutlicht, dass Abwärmepotenziale zeitlich variabel sind und von betrieblichen sowie energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängen. Die im Abwärmeportal ausgewiesenen Mengen stellen überwiegend theoretische Potenziale dar. Eine konkrete Nutzung setzt eine vertiefte projektbezogene Prüfung voraus, insbesondere hinsichtlich technischer Einbindung, Netzanschluss, zeitlicher Verfügbarkeit und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen.

- **Im Stadtgebiet Recklinghausen werden im BAFA-Abwärmeportal Abwärmepotenziale von insgesamt deutlich über 50 GWh/a ausgewiesen.**
- **Die größten Potenziale entfallen auf energieintensive Industrieprozesse, insbesondere auf die Glasindustrie sowie auf Grubengas-BHKW.**
- **Mit einzelnen Unternehmen, insbesondere der Siloxa Engineering AG und der Minegas GmbH, fand ein direkter fachlicher Austausch statt.**
- **Die identifizierten Abwärmepotenziale stellen überwiegend theoretische Potenziale dar und sollten im Rahmen vertiefter projektbezogener Untersuchungen weiter bewertet werden.**

3.5.2 Abwasser

Abwasser stellt eine bislang nur gering genutzte, jedoch grundsätzlich verfügbare Wärmequelle mit relevantem energetischem Potenzial dar. Bei der Ableitung und Behandlung von Abwasser fällt kontinuierlich thermische Energie an, die im Regelfall ungenutzt an die Umwelt abgegeben wird. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird die Nutzung dieser Abwärme daher als innovativer und klimafreundlicher Ansatz zur Ergänzung zukünftiger Wärmenetzsysteme betrachtet.

Die technische Nutzung erfolgt über den Einbau von Wärmetauschern in Abwasserkanälen, welche die im Abwasser enthal-

tene Wärme aufnehmen und über Wärmepumpensysteme für die Gebäudeversorgung nutzbar machen. Für einen wirtschaftlichen Einsatz müssen jedoch bestimmte hydraulische und betriebliche Voraussetzungen erfüllt sein. So sollten die infrage kommenden Leitungen in der Regel einen Mindestdurchmesser von etwa 800 mm aufweisen, um ausreichende Volumenströme sicherzustellen. Ebenso ist ein hinreichend hoher Trockenwetterabfluss erforderlich, damit ganzjährig nutzbare Wärmemengen zur Verfügung stehen.

Für Recklinghausen bestehen grundsätzlich potenzielle Ansatzpunkte, da viele grö-

ßere Abwasserrohre sowie Kanalhaltungen (Haupt- und Hellbachkanal) vorhanden sind, die für eine Wärmerückgewinnung technisch geeignet erscheinen. Die grundsätzlich infrage kommenden Abwassertrassen sind in Abbildung 3.32 dargestellt. Ob und in welchem Umfang diese Potenziale tatsächlich erschlossen werden können, bedarf jedoch einer vertiefenden standortbezogenen Analyse, insbesondere hinsichtlich hydraulischer Randbedingungen, verfügbarer Wärmemengen, Investitionskosten sowie der Integration in bestehende Netzinfrastrukturen. Ein besonderer Fokus sollte dabei auf kommunalen Liegenschaften in unmittelbarer Nähe zur Abwasserinfrastruktur gelegt werden. Schulen, Kindertageseinrichtungen oder Verwaltungsgebäude eignen sich aufgrund ihres kontinuierlichen Wärmebedarfs und der öffentlichen Steuerungsmöglichkeiten besonders gut, um solche innovativen Versorgungskonzepte exemplarisch zu prüfen und umzusetzen.

Darüber hinaus ist die Nutzung von Abwasserwärme bei der Ausgestaltung der zukünftigen Erzeugungskonzepte für die Wär-

menetze in Röllinghausen und Suderwich mitzudenken. Dort könnten entsprechende Quellen einen ergänzenden Beitrag zur Dekarbonisierung leisten und bestehende Erzeugungsstrukturen sinnvoll erweitern. Insgesamt zeigt sich, dass Abwasserwärme in Recklinghausen ein relevantes Entwicklungspotenzial besitzt, dessen konkrete Nutzbarkeit jedoch erst im Rahmen weiterführender technischer und wirtschaftlicher Untersuchungen belastbar bewertet werden kann.

- **Erschließung:** Vertiefende Prüfung geeigneter Kanalabschnitte zur Nutzung der bisher ungenutzten Abwasserwärme
- **Pilotstandorte:** Prioritäre Untersuchung von Krankenhäusern und öffentlichen Gebäuden in Netznahe.
- **Integration:** Verbindliche Berücksichtigung der Abwasserwärme in künftigen Erzeugungskonzepten für Wärmenetze.

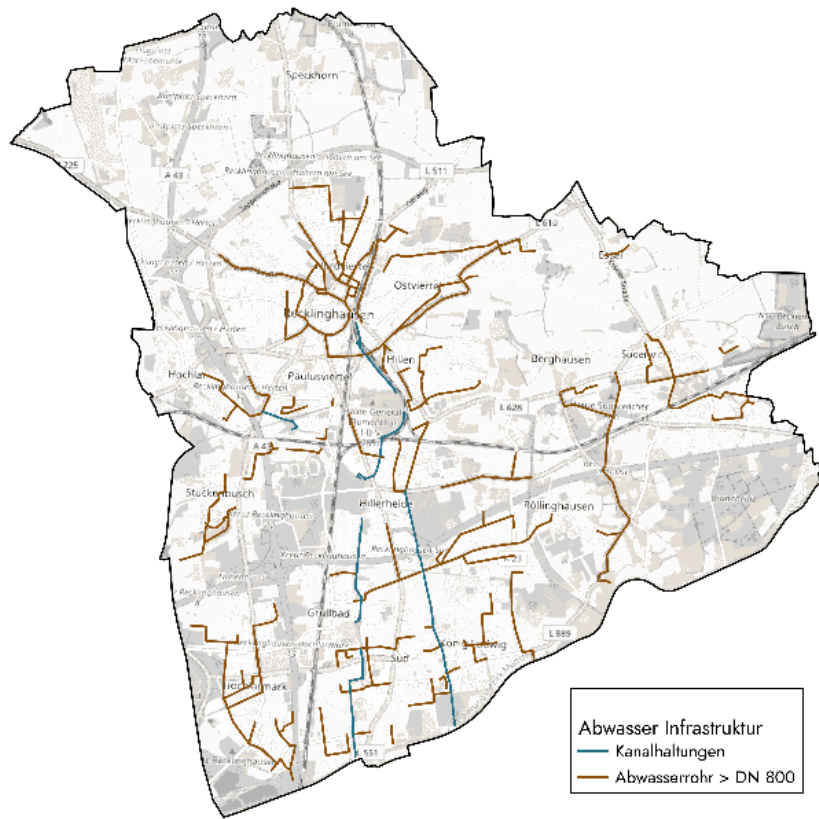


Abbildung 3.32: Abwasser Infrastruktur in Recklinghausen, eigene Darstellung

3.5.3 Rechenzentren

Rechenzentren sind spezialisierte Einrichtungen, die eine große Menge an Daten speichern, verarbeiten und verwalten. Die Klimatisierung dieser Zentren ist entscheidend, um die Server in einem optimalen Betriebszustand zu halten, da hohe Temperaturen die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Hardware beeinträchtigen können. Um die entstehende Abwärme effizient zu nutzen, können Rechenzentren in der Nähe von Wärmeverbrauchern integriert werden, so dass die erzeugte Wärme zur Beheizung von

Gebäuden oder zur Einspeisung in Wärmenetze verwendet werden kann. In Recklinghausen ist das Rechenzentrum der Infotech Software GmbH ansässig. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung konnte jedoch kein relevantes Abwärmepotenzial identifiziert werden.

In Recklinghausen gibt es derzeit ein Rechenzentrum, jedoch ergibt sich hieraus kein relevantes Potenzial für die Nutzung der Abwärme.

3.6 Fazit Potenziale

Tabelle 3.2: Zusammenfassung und Bewertung der Relevanz der Potenziale

Potenzial	Relevanz	Erläuterung
Wärmenetze		
Speckhorn	Mittel	Freibad als notwendiger Ankerkunde vorhanden
Röllinghausen	Hoch	Hohe Wärmeliniendichte, Ankerkunden vorhanden
Suderwich Nord	Hoch	Ausbaupotenzial des Wärmenetzes der Ökotech GmbH
Suderwich Süd	Mittel	Ausweisung als Prüfgebiet zur weiteren Validierung
Hochlar	Hoch	Befindet sich im Ausbaugebiet der Iqony Wärme GmbH
Wärme		
Oberflächennahe Geothermie	Mittel	Als dezentrale Lösung zielführend
Tiefe Geothermie	Mittel	Untersuchungen werden derzeit durchgeführt
Luft-Wärmepumpen	Mittel	Als dezentrale Lösung v.a. in Stadtrandlagen sowie für Einfamilienhäuser zielführend
Flusswärme	Mittel	Im Wärmenetzneubaugebiet Röllinghausen zu untersuchen
Solarthermie	Hoch	Als dezentrale Lösung v.a. für Warmwassererzeugung zielführend
Biomasse	Gering	Flächenkonkurrenz zu Landwirtschaft, Freiflächenphotovoltaik und -solarthermie
Strom		
Wasserstoff	Gering	Einsatz prioritär in nicht-elektrifizierbaren Bereichen vorgesehen
Photovoltaik	Hoch	Als dezentrale Lösung zielführend
Wind	Gering	Letzte verfügbaren Flächen bereits in Ausbauplanung
Effizienz		
Sanierung	Hoch	Hohes, realistisches Energieeinsparpotenzial
KWK	Gering	Ungenutzte Abwärme der Grubengaskraftwerke vorhanden
Abwärme		
Industrie	Mittel	Die Firma Siloxa Engineering AG liegt in unmittelbarer Nähe zu den bestehenden Wärmenetzen und verfügt über ein großes Potenzial ungenutzter Abwärme
Abwasser	Mittel	V.a. für Wärmenetzneubaugebieten und kommunale Liegenschaften zu prüfen
Rechenzentren	Nicht vorhanden	Abwärme nicht nutzbar

4 Gebietseinteilung und Szenarienentwicklung

Im Nachfolgenden wird aufgezeigt, wie sich die Wärmeversorgung anhand der identifizierten Möglichkeiten bis zum Zieljahr 2045 entwickeln kann. Deutschland hat im Bundes-Klimaschutzgesetz die Treibhausgasneutralität bis 2045 festgeschrieben (§3 Abs. 2). Daraus folgt auch die treibhausneutrale Wärmeversorgung bis 2045. Die Stadt hat über die gesetzlichen Anforderungen hinaus kei-

ne eigenen Ziele definiert. Das Kapitel teilt sich in die Zielsetzung, hier wird das Stadtgebiet in Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt, sowie die Szenarienentwicklung, die die Potenzialanalyse inklusive der untersuchten Wärmenetze aufgreift und die Entwicklung der Indikatoren bis zum Zieljahr beschreibt.

4.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren und im Zieljahr

Die Einteilung der Gebiete erfolgt auf Grundlage einer Bewertung verschiedener Kriterien, orientiert am Leitfaden zur Wärmeplanung des Bundes. Ziel ist eine fundierte und nachvollziehbare Kategorisierung hinsichtlich der Eignung unterschiedlicher Wärmeversorgungsoptionen. Für jedes Gebiet wird die Eignung differenziert nach Wärmenetzgebiet, Wasserstoffnetzgebiet und Dezentrale Versorgung ausgewiesen. Die Abstufung erfolgt nach der Angabe der Wahrscheinlichkeit nach „gering“, „mittel“ und „hoch“. Grundlage der Bewertung bildet eine systematische Analyse folgender Kriterien:

- **Wärmeliniendichte:** Gebiete mit einer Wärmeliniendichte zwischen 1,1 und 2,0 MWh/(m·a), die also eine verdichtete Bebauung aufweisen oder als Neubaugebiete klassifiziert sind, werden als besonders geeignet für die Versorgung über Wärmenetze bewertet.
- **Vorhandensein von Ankerkunden:** In die Bewertung fließt ein, ob sich im jeweiligen Gebiet kommunale Liegen-

schaften oder andere Großverbraucher mit einem hohen Wärmebedarf befinden, da diese als potenzielle Ankerkunden für ein Wärmenetz fungieren können.

- **Anschlussquote an vorhandene Infrastrukturen:** Hier wird die zu erwartende Anschlussquote an Wärme- oder Gasnetze im Zieljahr betrachtet. Eine hohe prognostizierte Anschlussquote spricht für eine hohe Eignung des Gebiets für netzgebundene Wärmeversorgung.
- **Langfristiger Prozesswärme- oder Wasserstoffbedarf:** Bewertet wird, ob in dem Gebiet ein dauerhafter Prozesswärmebedarf mit Temperaturen über 200 °C besteht oder ob Unternehmen bereits konkrete Pläne zur Nutzung von Wasserstoff in Prozesswärmeanwendungen verfolgen bzw. einen signifikanten Wasserstoffbedarf aufweisen.

- **Spezifischer Investitionsaufwand für Netz(um)bau:** Die Netzkosten werden in Abhängigkeit von der Untergrundbeschaffenheit (z. B. Versiegelungsgrad, Bodenart) analysiert. Je nach geologischen und infrastrukturellen Gegebenheiten variieren die Kosten erheblich, was die wirtschaftliche Eignung des Gebiets beeinflusst.
- **Vorhandensein von Bestandsnetzen:** Es wird untersucht, ob innerhalb des Untersuchungsgebiets oder in unmittelbar angrenzenden Bereichen bereits Wärme- oder Gasnetze existieren, die potenziell erweitert werden können.
- **Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Abwärmequellen:** In die Bewertung fließt ein, ob nutzbare industrielle oder gewerbliche Abwärmequellen vorhanden sind und welche Investitions- bzw. Betriebskosten mit deren Nutzung verbunden sind.
- **Entwicklung der Wasserstoffpreise:** Die wirtschaftliche Bewertung von Wasserstoffnetzen berücksichtigt die erwartete Preisentwicklung für Wasserstoff im Vergleich zu anderen Energieträgern.

Darüber hinaus kann ein Gebiet als Prüfgebiet klassifiziert werden, wenn zum aktuellen Zeitpunkt noch keine eindeutige Bewertung möglich ist. In diesen Fällen ist eine weiterführende Analyse und Validierung erforderlich.

4.1.1 Gebietseinteilung über die Stützjahre

Für das gesamte Stadtgebiet Recklinghausen wird die zuvor beschriebenen Bewertungskriterien systematisch angewendet und sämtliche Teilgebiete entsprechend analysiert und klassifiziert. Ausgehend vom Stützjahr 2030 wird die Einordnung mit Blick auf die zukünftige Entwicklung schrittweise bis zum Jahr 2045 weitergeführt. Die nachfolgenden Abbildungen visualisieren die Eignung der einzelnen Untersuchungsgebiete für zentrale, dezentrale und wasserstoffbasierte Wärmeversorgung. Der Eignungsgrad wird dabei über unterschiedliche Deckkraftstufen dargestellt - von geringer bis hoher Eignung. Zu beachten ist, dass die Bewertung der verschiedenen Wärmeversorgungsgebiete nicht isoliert erfolgt. Die Eignung eines Gebiets für eine bestimmte Versorgungsform beeinflusst in der Regel auch

die Einschätzung der anderen Wärmeversorgungsoptionen.

Dezentrale Wärmeversorgung In dicht besiedelten Bereichen der Stadt Recklinghausen, insbesondere rund um die Innenstadt (Nord-, Ost-, West- und Paulusviertel sowie Hillen), in Hillerheide, Recklinghausen Süd, Hochlarmark sowie im Stadtteil Sunderwich, bestehen bereits etablierte Wärmenetze. Entsprechend ist die Eignung für eine dezentrale Wärmeversorgung in diesen Gebieten gering. Die vorhandene Infrastruktur, die hohe Wärmebelegungsdichte und die Konzentration von Ankerkunden begünstigen hier zentrale Lösungen.

Im Gegensatz dazu weisen Stadtrandlagen eine höhere Eignung für dezentrale Versorgungssysteme auf. Hier ist die Bebauung we-

niger dicht, und zentrale Netzinfrastrukturen sind bisher nur begrenzt vorhanden. Allerdings sinkt die Eignung dieser Gebiete über die Stützjahre, da in den kommenden Jahren ein schrittweiser Ausbau von Wärmenetzen geplant ist. Diese Entwicklung verringert mittelfristig das Potenzial für ausschließlich dezentrale Lösungen in den Randbereichen. Ein besonderer Fall ist der südliche Teil von Suderwich unterhalb der Bahntrasse. Da für diesen Bereich eine abschließende Bewertung noch aussteht, wird er als Prüfgebiet ausgewiesen, um die Eignung für verschiedene Versorgungsarten unter veränderten Rahmenbedingungen neu zu bewerten. Ebenso eignen sich Gebiete wie Essel oder einzelne Gebäude, die fernab der dichten städtischen Bebauung liegen, primär für dezentral erzeugte Wärme.

Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass jede Gebäudeeinheit individuell entscheiden muss, ob eine dezentrale Versorgung oder der Anschluss an ein Wärmenetz die bessere Lösung darstellt. Selbst in Gebieten, in denen bereits ein Wärmenetz existiert, kann die dezentrale Versorgung wirtschaftlich oder technisch sinnvoll sein, beispielsweise durch den Einsatz von Wärmepumpen.

Insgesamt zeigt sich für Recklinghausen, dass die dezentrale Wärmeversorgung vor allem in Stadtrandlagen und weniger erschlossenen Teilbereichen eine langfristig tragfähige Option darstellt. In den zentralen und dicht besiedelten Gebieten bleibt die zentrale Versorgung über Wärmenetze wirtschaftlich und infrastrukturell dominant. Die Bewertung verdeutlicht damit eine räumliche und zeitliche Differenzierung, die für die strategische Wärmeplanung berücksichtigt werden muss.

Wärmenetzgebiete Wärmenetze eignen sich besonders in Gebieten mit hoher Wärmebelegungsdichte, kurzen Leitungswegen und potenziellen Ankerkunden. In Recklinghausen steigt die Eignung über die Stützjahre vor allem in den potenziellen Wärmenetzneubaugebieten Speckhorn, Röllinghausen, Hochlar sowie im nördlichen Teil von Suderwich. Auch die Stadtrandbereiche, die im Erweiterungsgebiet des bestehenden Fernwärmenetzes liegen, gewinnen an Eignung, da die Netzinfrastruktur sukzessive erweitert wird. Dicht besiedelte Kernbereiche behalten aufgrund bestehender Netze und hoher Bebauungsdichte eine hohe Eignung für Wärmenetze. Insgesamt zeigt sich, dass die genannten Neubau- und Erweiterungsgebiete langfristig für zentrale Wärmenetze besonders geeignet sind, während entlegene oder locker besiedelte Bereiche eher auf dezentrale Versorgung setzen.

Wasserstoffnetzgebiete In keinem der betrachteten Stützjahre sowie im Zielbild spielt Wasserstoff, trotz der unmittelbaren Nähe zum Wasserstoff-Kernnetz, eine nennenswerte Rolle für die kommunale Wärmeversorgung in Recklinghausen. Weder wirtschaftliche noch infrastrukturelle Voraussetzungen ermöglichen derzeit eine praktikable Nutzung im Gebäudebestand. Zudem ist die zukünftige Entwicklung der Wasserstofftechnologie im Wärmesektor weiterhin mit großen Unsicherheiten behaftet, sodass belastbare Aussagen zur künftigen Relevanz aktuell nicht getroffen werden können.

Das Wasserstoffkernnetz soll jedoch planmäßig ab dem Jahr 2031 in Betrieb gehen. Dadurch verbessert sich die grundsätzliche Verfügbarkeit von Wasserstoff in der Region, sodass die Eignung von Wasserstoffanwen-

dungen insbesondere nach dem Stützjahr 2030 leicht ansteigt. Diese Entwicklung ändert jedoch nichts daran, dass Wasserstoff unter den lokalen Gegebenheiten vorrangig nicht für die flächendeckende Wärmeversorgung von Wohngebieten geeignet ist.

Unter den örtlichen Rahmenbedingungen erscheint Wasserstoff für die kommunale Wärmeversorgung weiterhin nur sehr begrenzt realistisch. Lediglich in Industrie- und Gewer-

begebieten können punktuelle Anwendungen sinnvoll sein, etwa für Hochtemperaturprozesse oder als Ersatz fossiler Brennstoffe in spezifischen Anlagen. Die Rolle von Wasserstoff in Recklinghausen beschränkt sich damit perspektivisch auf isolierte, gewerbliche Einsatzfelder, während für Wohn- und Quartiersstrukturen weiterhin Wärmenetze und dezentrale Systeme die tragenden Säulen der Wärmeversorgung darstellen.

Wärmeversorgungsgebiete im Stützjahr 2030

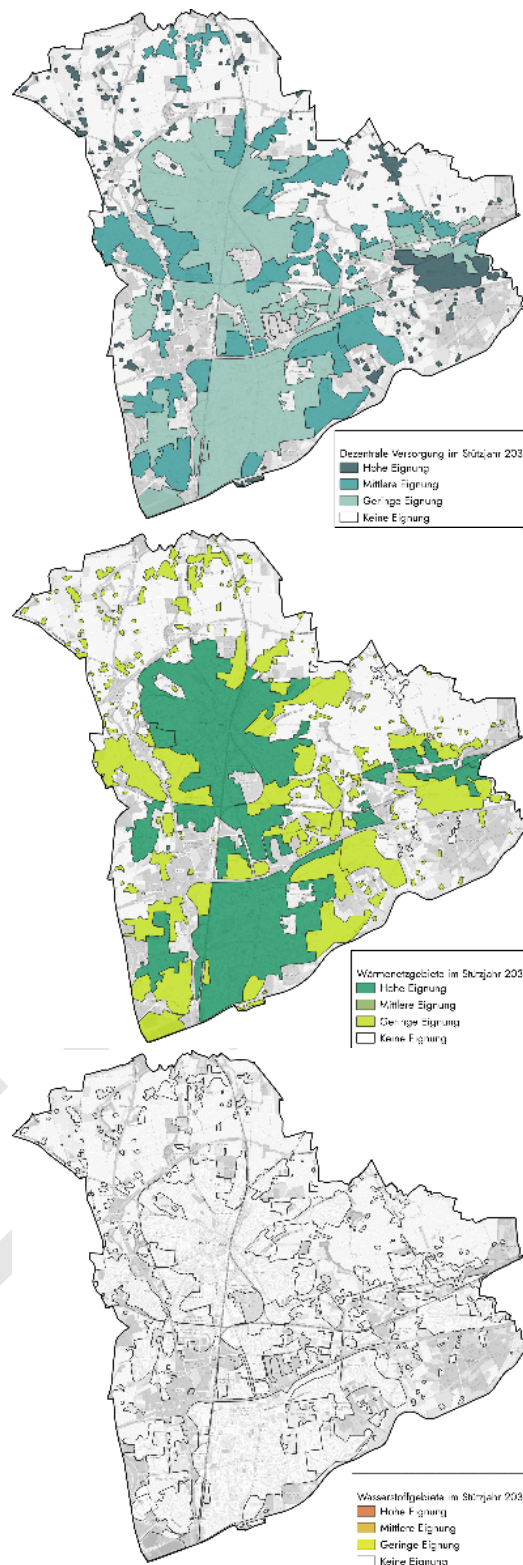


Abbildung 4.1: Eignung der Wärmeversorgungsgebiete in Recklinghausen im Stützjahr 2030, eigene Darstellung

Wärmeversorgungsgebiete im Stützjahr 2035

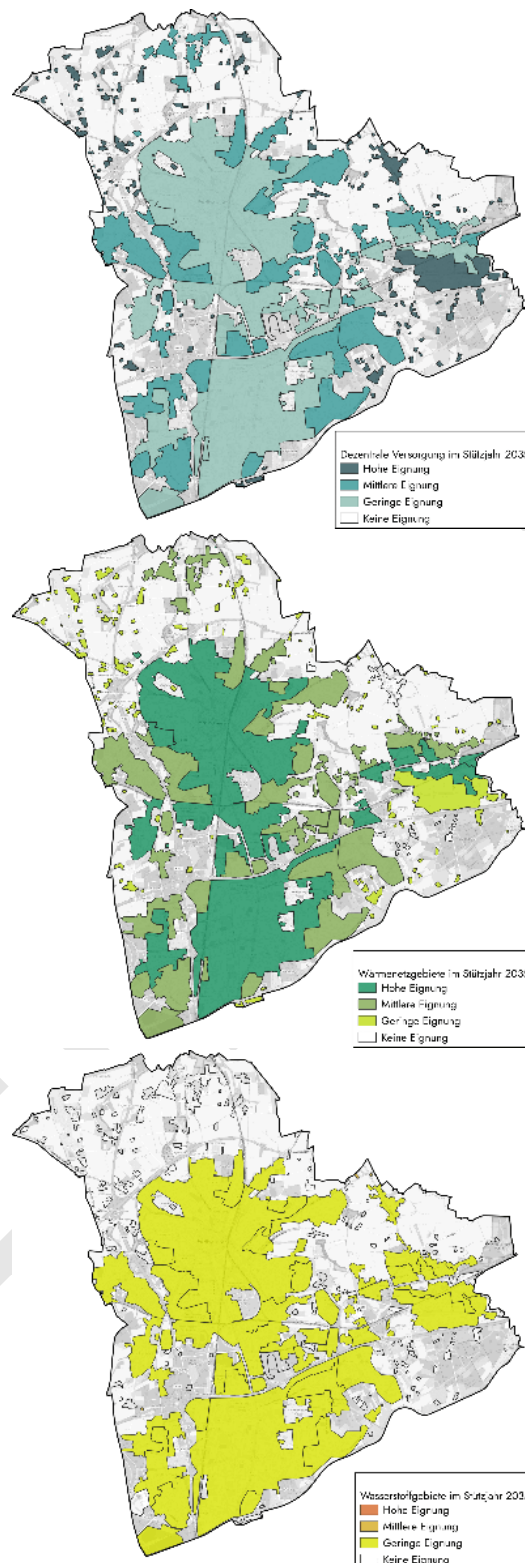


Abbildung 4.2: Eignung der Wärmeversorgungsgebiete in Recklinghausen im Stützjahr 2035, eigene Darstellung

Wärmeversorgungsgebiete im Stützjahr 2040

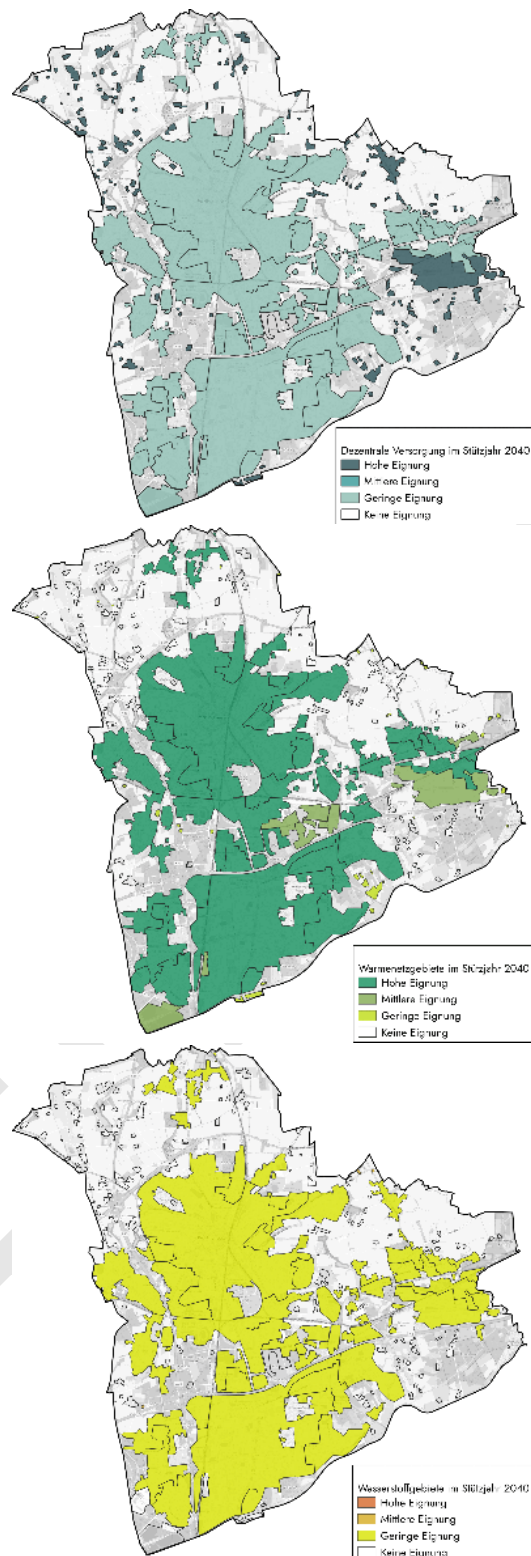


Abbildung 4.3: Eignung der Wärmeversorgungsgebiete in Recklinghausen im Stützjahr 2040, eigene Darstellung

Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045

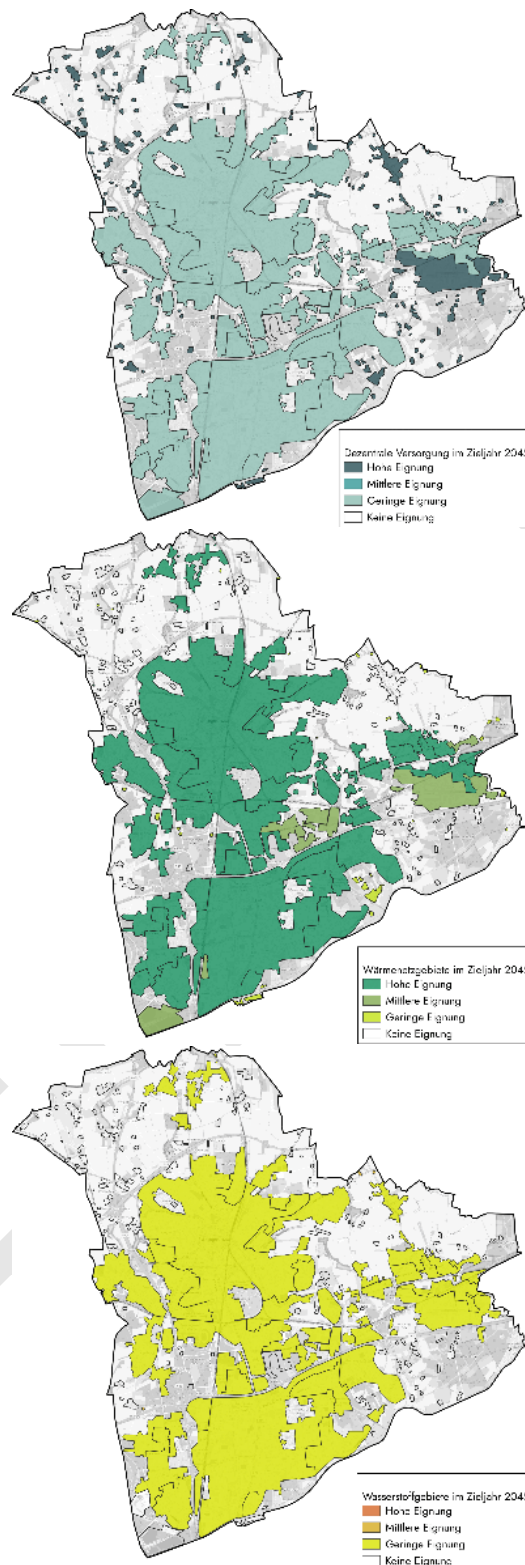


Abbildung 4.4: Eignung der Wärmeversorgungsgebiete in Recklinghausen im Stützjahr 2045, eigene Darstellung

4.1.2 Gebietseinteilung im Zieljahr

Abbildung 4.5 zeigt die Gebietseinteilung im Zieljahr. Dargestellt sind hier jeweils die Wärmeversorgungsgebiete, die sich im Jahr 2045 mit der höchsten Wahrscheinlichkeit eignen. Neben Industrie- und Gewerbege-

bieten wird auch der südliche Teil von Sunderwich als Prüfgebiet gekennzeichnet, da zum aktuellen Zeitpunkt für diesen Bereich noch keine eindeutige Festlegung auf eine Versorgungsart möglich ist.

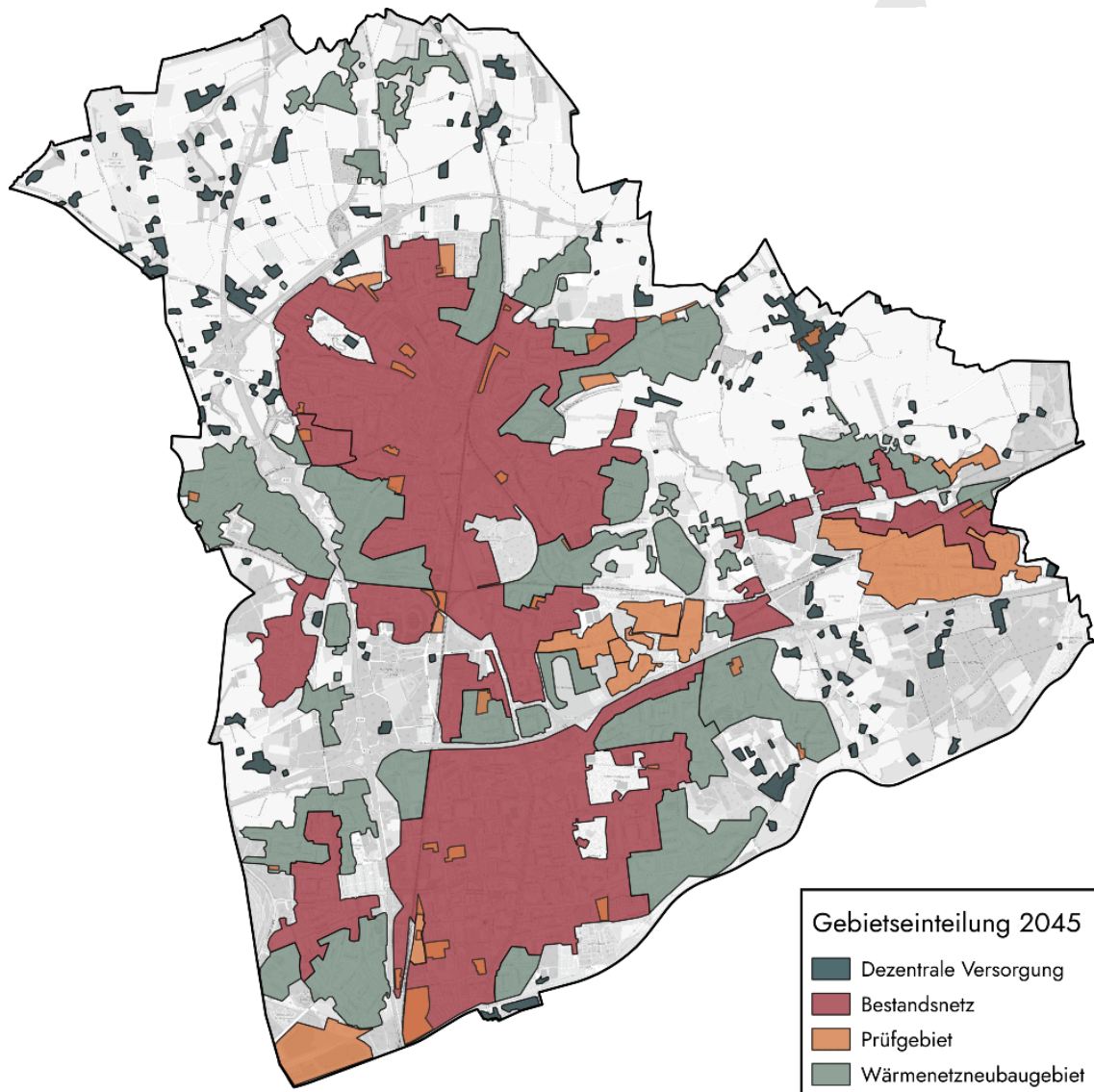


Abbildung 4.5: Gebietseinteilung im Zieljahr 2045, eigene Darstellung

4.2 Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt die Entwicklung vom Bilanzjahr über die einzelnen Stützjahre bis hin zum Zieljahr 2045. Bei der Betrachtung des zukünftigen Wärmebedarfs werden alle gemeinsam mit der Stadt erarbeiteten Maßnahmen berücksichtigt. Weiterhin fließen alle zur Verfügung stehenden Potenziale in der Stadt in die Szenarienentwicklung ein. Die Reduzierung der Treibhausgasemissionen erfolgt dabei im Wesentlichen durch zwei grundlegende Mechanismen:

Minderung des Energiebedarfs: Dies bedeutet, dass der bestehende Wärmebedarf insgesamt sinkt, z. B. durch Effizienzsteigerungen oder Verlustreduzierungen. Ein typisches Beispiel hierfür sind energetische Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden, die den Energiebedarf dauerhaft senken.

Substitution von Energieträgern: Hierbei wird der bisher eingesetzte Energieträger durch einen erneuerbaren Energieträger ersetzt, z. B. durch Biomasse oder Umweltwärme. Fossile Energieträger wie Heizöl behalten über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg einen konstanten Emissions-

faktor. Dies liegt daran, dass die Treibhausgasemissionen bei einer idealen Verbrennung ausschließlich von der chemischen Zusammensetzung des Brennstoffs abhängen – nicht vom Wirkungsgrad der Anlage.

Umweltwärme wird über den Einsatz von Strom – beispielsweise mit Wärmepumpen – bereitgestellt und in der Bilanz nach dem Bundesstrommix bewertet, dessen Emissionsfaktor gemäß Technikkatalog KWW-Halle bis 2045 auf 15 g CO₂eq/kWh sinkt [11]. Da Strom sowohl für Direktheizungen als auch für Wärmepumpen genutzt wird, folgt die CO₂-Entwicklung dieser Technologien der gleichen Reduktionskurve wie der Strommix. Für Umweltwärme wird eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,2 angesetzt. Damit entstehen aus 1 kWh Strom 3,2 kWh Wärme, so dass der Emissionsfaktor etwa einem Drittel des Bundesstrommixes entspricht. Mit der fortschreitenden Dekarbonisierung des Strommixes sinkt auch der CO₂-Faktor der Umweltwärme, wodurch sich in Kombination mit einer Minderung des Wärmebedarfs und der Substitution fossiler Energieträger bis 2045 eine nahezu treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreichen lässt.

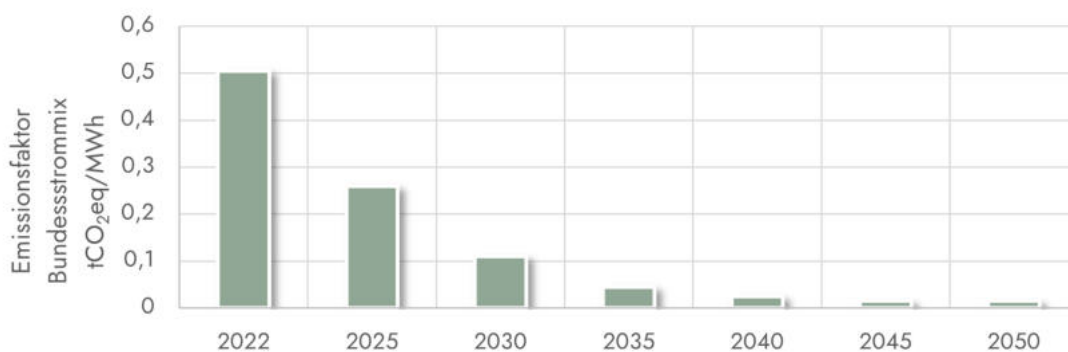


Abbildung 4.6: Verlauf des Emissionsfaktors des Bundesstrommixes nach KWW-Halle

4.2.1 Wärmebedarf

Basierend auf der Energie- und Treibhausgasbilanz wird die zukünftige Wärme- und Stromversorgung modelliert. Dabei werden Effizienzmaßnahmen umgesetzt, fossile durch erneuerbare Energieträger ersetzt und der Ausbau von Wärmepumpen berücksichtigt, was den Strombedarf in Recklinghausen erhöht. Die Analyse zeigt, dass der Wärmeverbrauch über alle Sektoren von 834.393 MWh/a im Jahr 2022 auf 609.150 MWh/a im Jahr 2045 sinken wird. Diese Prognose berücksichtigt das Sanierungspotenzial gemäß Kapitel 3.4.1. Neben der Reduktion des Wärmebedarfs werden fossile Energieträger durch erneuerbare ersetzt. Wichtige Faktoren sind dabei der Ausbau der bestehenden Wärmenetze der Iqony GmbH und Ökotech GmbH, aber auch der Neubau der Wärmenetze in Röllinghausen und Suderwich

sowie der Ausbau von Wärmepumpen. Der zusätzliche Strombedarf für Wärmepumpen wird ebenfalls bilanziert. Zusätzlich werden die Maßnahmen gemäß Maßnahmenkatalog des Anhangs berücksichtigt. Abbildung 4.7 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs in den Sektoren Private Haushalte (PHH), Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Industrie (IND) sowie kommunale Einrichtungen (KOMM). Abbildung 4.8 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs sowie die Zusammensetzung der eingesetzten Energieträger für die Jahre 2022, 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045. Dabei ist ein signifikanter Rückgang der fossilen Energieträger Erdgas, Heizöl sowie Stein- und Braunkohle zu erwarten. Gleichzeitig wird die Energieversorgung mittels Fernwärme und Umweltwärme vorangetrieben.

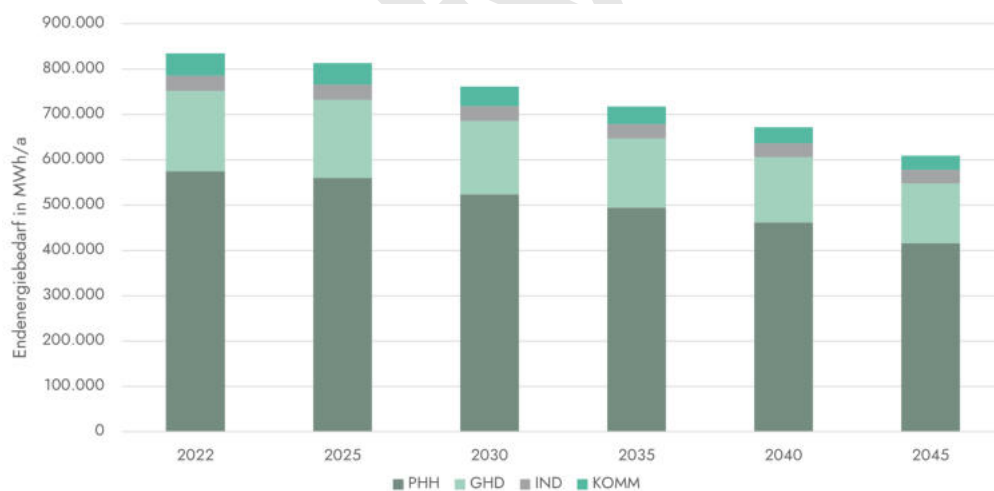


Abbildung 4.7: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Sektoren für die Jahre 2022, 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

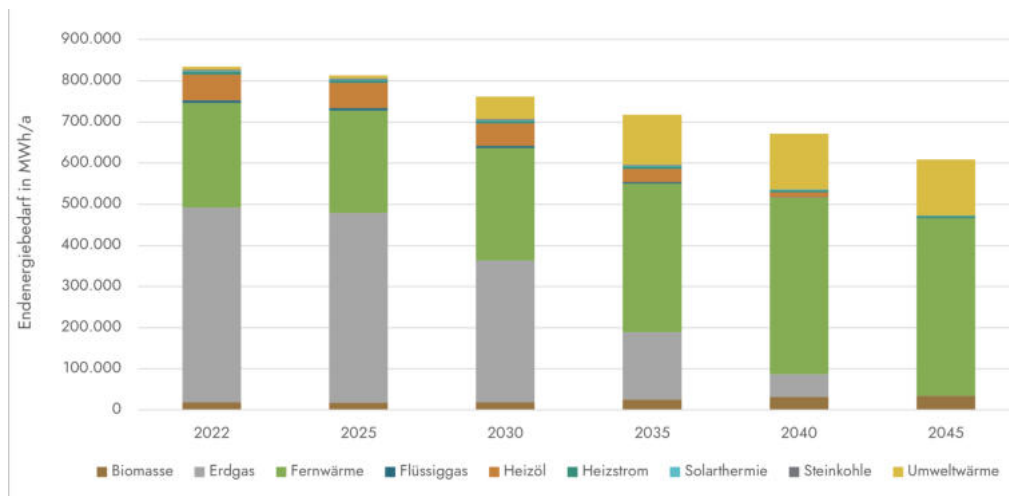


Abbildung 4.8: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für die Jahre 2022, 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

4.2.2 Treibhausgasemissionen

Ausgehend von der Entwicklung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern zeigt Abbildung 4.9 die Veränderungen der Treibhausgasemissionen. Die Analyse berücksichtigt die jeweiligen Emissionsfaktoren der Energieträger sowie deren prognostizierte Entwicklung gemäß dem Technikkatalog [11]. Der Fokus liegt auf den Emissionen des Wärmesektors. Emissionen aus anderen Bereichen, wie dem Verkehr und Strom, bleiben

in der Darstellung unberücksichtigt. Insgesamt ist ein deutlicher Rückgang der Treibhausgasemissionen zu erwarten. Im Wärmesektor resultiert die Reduzierung der Emissionen aus der Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien, wie etwa den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen sowie aus der Verringerung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungsmaßnahmen an den Bestandsgebäuden.

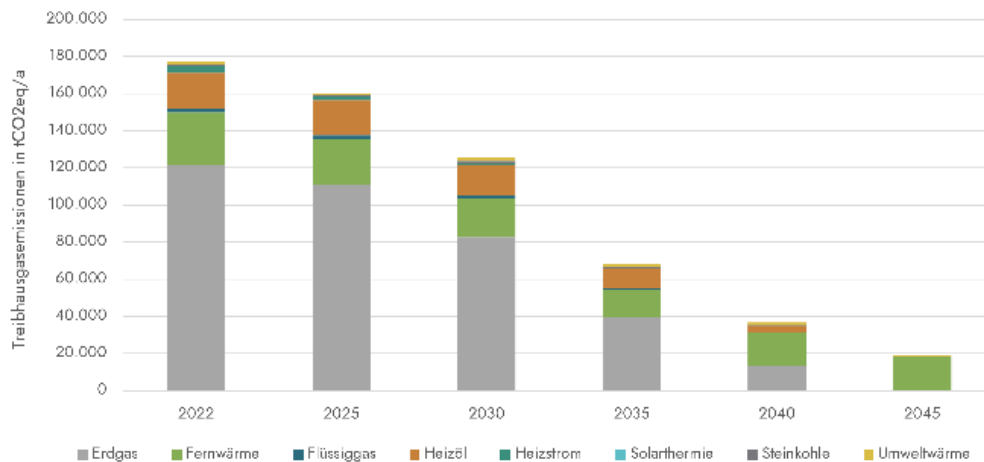


Abbildung 4.9: Entwicklung der THG-Emissionen aus dem prognostizierten Wärmebedarf für die Jahre 2022, 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

4.2.3 Leitungsgebundene Versorgung

In Kapitel 3.1 wurden detaillierte Untersuchungen zum Wärmenetzaus- und neubau beschrieben. In der Szenarienbetrachtung wird davon ausgegangen, dass die Erweiterung in den nächsten Jahren sukzessive erfolgt. Mit dem Bau der Wärmenetze in Röllinghausen und Speckhorn ist aufgrund von Planungs- und Genehmigungszeiten erst nach 2030 zu rechnen. Diese Entwicklung ist

in Abbildung 4.10 dargestellt. Der hellblaue Anteil veranschaulicht die steigende Zahl Anschlussnehmer an den Wärmenetzen. Im Rahmen zukünftiger Fortschreibungen der kommunalen Wärmeplanung ist diese Annahme regelmäßig zu überprüfen und an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen.

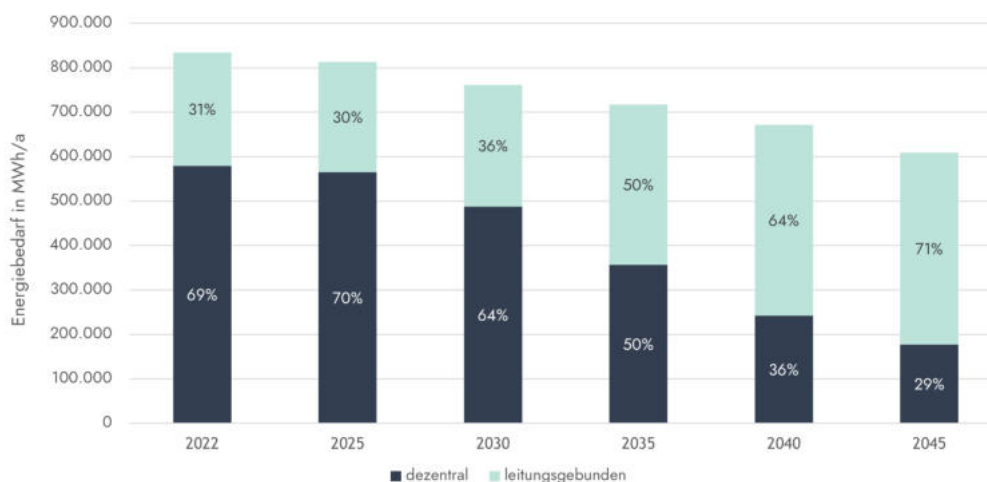


Abbildung 4.10: Entwicklung des Wärmebedarfs der leitungsgebundenen Energieträger für die Jahre 2022, 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045, eigene Darstellung

5 Umsetzungsstrategie

Der folgende Abschnitt beschreibt die Strategie zur Umsetzung einer nachhaltigen Wärmeversorgung für Recklinghausen. Dabei werden die geplanten Maßnahmen detailliert vorgestellt, ergänzt durch eine Erläuterung des notwendigen Controllings, das die Umsetzung begleitet und sicherstellt. Darüber hinaus wird das Kommunikationskon-

zept skizziert, das eine breite Akzeptanz und aktive Mitwirkung der relevanten Akteure fördern soll. Abschließend wird das Vorgehen zur langfristigen Verfestigung der Maßnahmen erläutert, um die nachhaltige Wärmeversorgung dauerhaft zu sichern und weiterzuentwickeln.

5.1 Maßnahmenfahrplan für das gesamte Gebiet

Auf Grundlage der analysierten und identifizierten Potenziale sowie der Wärmenetz-Detailbetrachtungen wurden gemeinsam mit der Stadtverwaltung konkrete Maßnahmen entwickelt. Die Entwicklung der Maßnahmen berücksichtigt die spezifischen Anfor-

derungen und Gegebenheiten der Stadt. So wird sichergestellt, dass die Maßnahmen praxisnah, zielgruppengerecht und nachhaltig wirksam gestaltet sind. Die definierten Maßnahmen sind der nachfolgenden Tabelle 5.1 zu entnehmen.

Tabelle 5.1: Liste möglicher Maßnahmen der Stadt Recklinghausen, eigene Darstellung

Handlungsfeld	Bereich	Maßnahme
Verbrauchen & Vorbild	Investiv	Nutzung des Abwärmepotenzials des kommunalen Abwassers in kommunalen Liegenschaften
	Investiv	Nutzung oberflächennaher Geothermie und Umweltwärme in kommunalen Liegenschaften
Versorgen & Anbieten	Strategisch, Vernetzend	Initiieren eines Klimaschutz-Unternehmensnetzwerks
	Investiv, Kommunikativ	Überbrückungsangebote für Einzelkunden
	Investiv	Zubau Flusswärmepumpe (Emscher)
	Investiv	Erschließung und Nutzung tiefer Geothermie
	Investiv	Nutzung des Abwärmepotenzials aus kommunalem Abwasser
Regulieren	Organisatorisch	Integration energetischer Anforderungen in die Bauleitplanung
	Organisatorisch	Empfehlungen zur Kompaktheit und Gebäudeausrichtung in Bebauungsplänen
Motivieren & Beraten	Strategisch	Kommunikation erneuerbarer Wärmequellen zur Mobilisierung Dritter
	Strategisch, Investiv	Machbarkeitsstudie und Realisierung Fokusgebiet Röllinghausen
	Strategisch, Investiv	Machbarkeitsstudie und Realisierung Fokusgebiet Speckhorn
	Strategisch, Investiv	Machbarkeitsstudie und Realisierung Fokusgebiet Suderwich
	Strategisch, Organisatorisch	Rahmenvertrag für Fördermittelberatung
	Kommunikativ, Organisatorisch	Beratung und Motivation zur Verdichtung und Erweiterung von Fernwärme
	Kommunikativ	Öffentlichkeitsarbeit: Niedrigschwelliges Informationsangebot
	Organisatorisch	Kommunikationsplattform für Interessensbekundungen (Netzanschluss)
	Organisatorisch	Energieberatergutscheine für individuelle Vor-Ort-Beratung bei Privathaushalten
	Kommunikativ	Beratung und Aktivierung in dezentralen Versorgungsgebieten

5.2 Beteiligung während der Erstellung der Wärmeplanung

Der Erstellungsprozess der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Recklinghausen wurde durch eine fortlaufende Beteiligung zentraler Stakeholder sowie eine frühzeitige Information der Öffentlichkeit begleitet. Ziel der Beteiligung war es, lokale Daten und Vorhaben belastbar zu spiegeln, Potenziale und Restriktionen (z. B. Flächen, Netze, Akteursinteressen) frühzeitig zu identifizieren und eine fachlich wie politisch tragfähige Umsetzungsrichtung vorzubereiten.

Den formalen Auftakt bildete der Kick-off am 06.06.2024. Darauf aufbauend wurde ein iteratives Governance-Format über eine Lenkungsgruppe etabliert, in der die Zwischenstände, Annahmen und Arbeitsergebnisse regelmäßig mit zentralen Akteuren diskutiert und geschärft wurden. Die Sitzungen fanden am 29.08.2024 (u. a. mit Energieversorgern), 03.12.2024, 30.03.2025, 26.06.2025 und 20.11.2025 statt. Ergänzend wurden im Rahmen der Lenkungsgruppenarbeit vertiefende Abstimmungen mit Energieversorgern durchgeführt, um insbesondere Versorgungsoptionen, Schnittstellen und Realisierungslogiken (z. B. Netzkonzepte, Betreiberrollen, Umsetzungszeiträume) konsistent abzubilden.

Neben den Gremienterminen wurde die Beteiligung durch themenspezifische Fachgespräche mit Verwaltungsstellen und Schlüsselakteuren gezielt vertieft. So wurde am 06.02.2025 ein Gespräch mit Dezernat III - Fachbereich Stadtplanung geführt, um Planungs- und Genehmigungsaspekte sowie kommunale Entwicklungsziele in die Wärmeplanung zu integrieren. Im Zeitraum Februar bis Mai 2025 folgten bilaterale Termine u. a. mit Vertretern der Wohnungswirtschaft und Quartiersakteuren (04.02.2025 Woh-

nungsbaugesellschaft Recklinghausen mbH, 13.02.2025 LEG Wohnen NRW GmbH, 20.02.2025 Vivawest GmbH, 03.04.2025 Vonovia SE) sowie mit potenziellen Wärme- und Infrastrukturbetreibern (19.02.2025 Minegas GmbH und Iqony Wärme GmbH (vormals Uniper), 07.05.2025 Stadtwerke Recklinghausen, 13.05.2025 Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH, 27.05.2025 Westnetz GmbH, 27.05.2025 Immobiliengesellschaft Exner). In diesen Gesprächen standen u. a. lokale Projektentwicklungen (z. B. Niedertemperaturnetze und Betreiberfragen), mögliche Wärmequellen (Abwärme, industrielle Potenziale) sowie die Einordnung bestehender Infrastrukturen und wirtschaftlicher Randbedingungen im Fokus.

Ein weiteres Fachgespräch erfolgte am 14.04.2025 mit der Emschergenossenschaft/Lippeverband zur Einordnung von Potenzialen der Abwasserwärmenutzung sowie zu technischen Voraussetzungen und laufenden Prüfprojekten. Am 14.05.2025 wurde zudem mit der Ökotech GmbH zu energieinfrastrukturellen Optionen (u. a. Wärme-/H₂-Kontext) diskutiert, um lokale Industriestandorte und Entwicklungspfade sachgerecht zu berücksichtigen. Ein weiterer sektoraler Austausch fand am 06.08.2025 mit Evonik zum Themenfeld Wasserstoff statt. Die Öffentlichkeitsbeteiligung wurde über eine Bürgerinformationsveranstaltung am 19.03.2025 umgesetzt. Hier wurden Vorgehensweise und Zwischenergebnisse erläutert und in einem Dialogformat Fragen und Hinweise aus der Bürgerschaft aufgenommen. Ergänzend erfolgte zur Einbindung großer Wärmeabnehmer ein Großverbraucherworkshop am 02.09.2025, um Bedarfe,

mögliche Ankerlasten und Kooperationsoptionen (z. B. für Netze, Quellen und Transformationspfade) strukturiert zu diskutieren. Als Abschluss und Ergebnissrückkopplung ist eine Abschlussveranstaltung am 05.03.2026 mit der internen und externen Lenkungsgruppe (inkl. Energie- und Woh-

nungswirtschaft) sowie mit der Bürgerschaft vorgesehen. Damit wird der Beteiligungsprozess geschlossen, die zentralen Ergebnisse transparent kommuniziert und eine belastbare Grundlage für die weitere Priorisierung und Umsetzung geschaffen.

5.3 Controlling

Die kommunale Wärmeplanung ist ein zentraler Baustein für die Transformation der Stadt Recklinghausen hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis spätestens 2045. Aufgrund der jahrzehntelangen Umsetzungshorizonte bedarf es einer belastbaren Strategie zur Steuerung. Das Controlling fungiert dabei als zentrales Instrument zur Überwachung der Treibhausgasemissionen sowie zur fortlaufenden Anpassung des Maßnahmenfahrplans. Es stellt sicher, dass die gesteckten Etappenziele termingerecht und ressourceneffizient erreicht werden. Die federführende Verantwortung für das Monitoring und die Fortschreibung des Wärmeplans liegt beim kommunalen Klimaschutzmanagement der Stadt Recklinghausen, in enger operativer Abstimmung mit den jeweiligen Fachbereichsleitungen. Dabei steht neben der quantitativen Überwachung von Schlüsselindikatoren – wie der THG-Reduktion, dem Ausbaugrad der Wärmenetze und der Sanierungsrate – auch die qualitative Bewertung der Maßnahmenwirksamkeit im Fokus. Ein bewährter Ansatz für die Stadt Recklinghausen ist der PDCA-Managementprozess (Plan, Do, Check, Act). Dieser zyklische Prozess ermöglicht es der

Verwaltung, Fortschritte systematisch zu kontrollieren und durch gezielte Nachsteuerung auf technologische oder regulatorische Veränderungen zu reagieren.

Für die Stadt Recklinghausen wird empfohlen, das Monitoring jährlich durchzuführen. Als Datengrundlage dient die Energie- und Treibhausgasbilanz des Basisjahres 2022 (siehe Kapitel 2.3). Um die Wirksamkeit der Umsetzungsstrategie valide zu verfolgen, ist eine Fortschreibung der Bilanzierung alle zwei Jahre sowie eine umfassende Überprüfung und Aktualisierung des Wärmeplans alle fünf Jahre gemäß den Vorgaben des WPG vorgesehen.

Sollten Soll-Ist-Abweichungen identifiziert werden, ermöglicht das Controlling eine frühzeitige Ursachenanalyse. Diese prüft, ob Verzögerungen auf unzureichende Ressourcen, technische Hemmnisse oder veränderte Marktdynamiken zurückzuführen sind. Die Ergebnisse fließen direkt in die Berichterstattung an die politischen Gremien und die Öffentlichkeit ein. Diese Transparenz ist entscheidend, um die Akzeptanz für investive Maßnahmen bei Bürgern und der Wohnungswirtschaft langfristig zu sichern.

5.4 Kommunikation

Eine wirksame Kommunikationsstrategie ist für die langfristige Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Recklinghausen von zentraler Bedeutung. Sie stellt sicher, dass Politik, Verwaltung, Fachakteure sowie Bürgerinnen und Bürger kontinuierlich, transparent und zielgruppengerecht über Inhalte, Zielsetzungen, Umsetzungsstände und Weiterentwicklungen informiert werden. Im Vordergrund steht dabei nicht allein die Vermittlung fachlicher Ergebnisse, sondern

die nachvollziehbare Darstellung von Zusammenhängen, Zuständigkeiten und Handlungsmöglichkeiten. Eine konsistente und verständliche Kommunikation trägt wesentlich zur Akzeptanz der Wärmewende bei, stärkt das Vertrauen in kommunale Entscheidungsprozesse und reduziert potenzielle Unsicherheiten oder Fehlinterpretationen. Das vorliegende Kapitel beschreibt die Kommunikationsstrategie für die Phase der Verfestigung und Umsetzung.

5.4.1 Zielgruppenspezifische Ansprache

Die kommunale Wärmeplanung betrifft unterschiedliche Akteursgruppen mit jeweils spezifischen Informationsbedarfen. Die Bürgerschaft benötigt vor allem verständliche, praxisnahe Informationen sowie Orientierung zu möglichen Entwicklungen im eigenen Wohnumfeld. Gebäudeeigentümer sowie die Wohnungswirtschaft erwarten darüber hinaus belastbare Aussagen zu Perspektiven der Wärmeversorgung, rechtlichen Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten.

Unternehmen und weitere Fachakteure interessieren sich insbesondere für infrastruktu-

relle Entwicklungen, Planungssicherheit und langfristige strategische Rahmenbedingungen. Politische Entscheidungsträger benötigen kompakt aufbereitete, strategisch relevante Informationen als Grundlage für Beschlüsse und Prioritätensetzungen. Durch die bewusste Anpassung von Sprache, Informationsdichte und Kommunikationsformaten kann eine adressatengerechte Ansprache sichergestellt werden. Eine strukturierte Übersicht der Zielgruppen sowie geeigneter Herangehensweisen ist in Tabelle 5.2 dargestellt.

Tabelle 5.2: Übersicht Herangehensweise je Zielgruppe

Zielgruppe	Herangehensweise
Bürgerinnen und Bürger	Niedrigschwellige Informationsangebote wie Bürgerversammlungen, Infobroschüren oder digitale Erklär-Formate, Möglichkeit zum direkten Austausch über Sprechstunden oder Dialogveranstaltungen, Betonung konkreter Vorteile im Alltag (z. B. Kosteneinsparungen, Klimaschutzbeitrag)
Großvermieter	Fachgespräche und Workshops mit Fokus auf Wirtschaftlichkeit, Fördermöglichkeiten und rechtliche Rahmenbedingungen, Bereitstellung von Best-Practice-Beispielen
Hausverwaltung	Zielgerichtete Informationspakete zu organisatorischen Abläufen, technischen Schnittstellen und Förderprogrammen, Austauschformate wie runde Tische oder Online-Foren
Großverbraucher	Direkte Ansprache durch individuelle Beratung und Kooperationsgespräche, Darstellung langfristiger Versorgungssicherheit und Kostenperspektiven
Energieversorger	Abstimmung technischer Rahmenbedingungen, Austausch zu infrastrukturellen Entwicklungen und Planungsständen
Politische Entscheidungsträger	Strategisch aufbereitete Berichte, Entscheidungsvorlagen, regelmäßige Sachstandsberichte in Gremien
Vereine	Kooperationen zur Informationsweitergabe in bestehende Netzwerke, Unterstützung bei thematischen Veranstaltungen
Bildungseinrichtungen	Altersgerechte Informationsangebote, Einbindung in Nachhaltigkeitsprogramme und Projektformate

5.4.2 Strategien für eine transparente und bürgernahe Kommunikation

Für eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit ist eine abgestimmte Kombination aus etablierten analogen und digitalen Kommunikationskanälen erforderlich. Neben der Berichterstattung in der lokalen Presse und Veröffentlichungen über offizielle Informationsformate der Stadt Recklinghausen bildet die städtische Website die zentrale Informationsplattform zur kommunalen Wärmeplanung. Dort sollten dauerhaft gebündelt zur Verfügung stehen:

- grundlegende Informationen zur kommunalen Wärmeplanung,
- Karten und zentrale Ergebnisse,
- Hinweise zu gesetzlichen Rahmenbedingungen,
- Verweise auf Förderprogramme,
- aktuelle Sachstände und Fortschreibungen.

Ergänzend können soziale Medien genutzt werden, um auf Veranstaltungen, Veröffentlichungen oder relevante Entwicklungen aufmerksam zu machen. Informationsveranstaltungen, themenspezifische Workshops oder Beiträge in politischen Gremien dienen der vertieften Erläuterung zentraler Inhalte. Die

Öffentlichkeit sollte in angemessenen zeitlichen Abständen über wesentliche Fortschritte informiert werden. Eine Übersicht geeigneter Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten ist in Tabelle 5.3 dargestellt.

Tabelle 5.3: Übersicht der Kommunikationskanäle und Darstellungsmöglichkeiten für die Stadt Recklinghausen

Kanal	Inhaltliche Schwerpunkte	Zielgruppe
Website der Stadt	FAQ-Bereich, interaktives Kartenmaterial, Download von Planungsunterlagen, Online-Umfragen	Gesamte Öffentlichkeit, Presse, Fachpublikum
Infobriefe	Zusammenfassung von Meilensteinen, Berichte über abgeschlossene Phasen, Terminankündigungen	Haushalte, lokale Akteure
Social Media	Grafisch aufbereitete Kurzinfos, Hinweise auf Veranstaltungen, Erläuterung von Zwischenergebnissen	Breite Öffentlichkeit, jüngere Zielgruppen
Veranstaltungen	Fachvorträge, Workshops, Quartiersgespräche, Dialogformate	Direkt betroffene Eigentümer, Anlieger in Fokusgebieten

Unabhängig vom gewählten Kommunikationskanal ist auf eine sachliche, fachlich korrekte und zugleich allgemeinverständliche Aufbereitung der Inhalte zu achten. Komple-

xe technische oder rechtliche Sachverhalte sollten durch Grafiken, Karten oder Praxisbeispiele ergänzt werden, um die Verständlichkeit zu erhöhen.

5.4.3 Feedback und fortlaufender Dialog

Eine langfristig tragfähige Wärmewendestrategie erfordert neben Information auch strukturierte Rückmeldemöglichkeiten. Geeignete Kanäle hierfür sind beispielsweise Kontaktformulare, bedarfsorientierte Informationsveranstaltungen oder die E-Mail-Adresse **klima@recklinghausen.de**, an die bereits jetzt jederzeit Anfragen zur KWP gerichtet

werden können.

Ziel ist es, Hinweise, Fragen oder Anregungen aus der Stadtgesellschaft systematisch aufzunehmen und – sofern fachlich relevant – in die Weiterentwicklung der Wärmeplanung einzubeziehen. Ein transparenter Umgang mit Rückmeldungen stärkt die Glaubwürdigkeit des Prozesses.

5.4.4 Verantwortlichkeiten innerhalb der Verwaltung

Für eine konsistente und verlässliche Kommunikation ist eine klare interne Zuständigkeitsregelung erforderlich. Die fachliche Steuerung der Inhalte zur kommunalen Wärmeplanung sollte dauerhaft im zuständigen Fachbereich verankert bleiben.

Fachlich relevante Inhalte sind mit den betroffenen Fachbereiche abzustimmen. Veröffentlichungen erfolgen in enger Abstimmung mit der Pressestelle und unterliegen den

etablierten Freigabemechanismen. Dadurch wird sichergestellt, dass Inhalte fachlich korrekt, strategisch abgestimmt und nach außen konsistent kommuniziert werden.

Die Kommunikationsstrategie ist als dynamischer Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung zu verstehen und wird im Zuge der Fortschreibung regelmäßig überprüft und bei Bedarf angepasst.

5.5 Verstetigung

Die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Recklinghausen zielt darauf ab, die Ergebnisse des Wärmeplans dauerhaft als strategisches Steuerungs- und Entscheidungsinstrument in der kommunalen Verwaltung zu verankern. Die Wärmeplanung wird dabei nicht als einmaliges Fachgutachten verstanden, sondern als kontinu-

ierlich fortzuschreibende Planungsgrundlage mit vergleichbarer strategischer Bedeutung wie der Flächennutzungs- oder Bebauungsplan. Grundlage für die institutionelle Verankerung bilden die im Klimakonzept 2035/2045 etablierten Strukturen, Zuständigkeiten und Abstimmungsprozesse.

5.5.1 Institutionelle Verankerung und Zuständigkeiten

Die erstmalige Erstellung der kommunalen Wärmeplanung erfolgt unter Federführung des kommunalen Klimaschutzmanagements mit externen fachlichen Dienstleistern. Vor dem Hintergrund der strategischen Bedeutung der Wärmeplanung wird empfohlen, auch die künftige Koordination, Fortschreibung und fachliche Steuerung dauerhaft in diesem zu verankern. Dadurch wird eine enge Verzahnung mit den Zielen, Maßnahmen und Monitoringprozessen des Klimakonzepts 2035/2045 sichergestellt.

Als querschnittsorientiertes Planungsinstrument erfordert die kommunale Wärmeplanung eine enge Zusammenarbeit mit weiteren Fachbereichen der Stadtverwaltung. Insbesondere die Fachbereiche Stadtpla-

nung, Gebäudewirtschaft, Wirtschaftsförderung sowie Ingenieurwesen sind bei der Umsetzung infrastruktureller Maßnahmen, bei Bauvorhaben oder im kommunalen Gebäudemanagement unmittelbar von den Ergebnissen der Wärmeplanung betroffen. Die Schnittstellen zu diesen Bereichen sollen gezielt gestärkt und die Wärmeplanung systematisch in laufende Planungs-, Genehmigungs- und Investitionsprozesse integriert werden.

Zur Sicherstellung einer wirksamen fachübergreifenden Koordination wird empfohlen, eine zentrale verantwortliche Funktion für die kommunale Wärmeplanung zu definieren (z. B. Wärmeplanungsbeauftragte oder Wärmeplanungskordinator:in). Diese

Funktion sollte organisatorisch so ausgestaltet sein, dass in Abstimmung mit den Fachbereichsleitungen Aufgaben an beteiligte Stellen koordiniert und Prozesse angestoßen werden können. Alternativ kann geprüft werden, die Funktion als Stabsstelle zu verankern, um die erforderliche strategische und fachbereichsübergreifende Steuerung zu erleichtern.

Die Stadtwerke Recklinghausen werden im

Rahmen der Verstetigung als fachlich relevante Akteure in das kommunale Akteursnetzwerk eingebunden. Ihre Rolle liegt insbesondere in der Bereitstellung von Fachinformationen zur bestehenden Wärmeversorgung sowie in der fachlichen Abstimmung. Eine operative oder investive Verantwortung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist hieraus nicht ableitbar.

5.5.2 Fortschreibung und externe Unterstützung

Die kommunale Wärmeplanung unterliegt gemäß den gesetzlichen Vorgaben einer regelmäßigen Überprüfung. Es wird empfohlen, dass die Überprüfung des Wärmeplans fünf Jahre nach dessen Fertigstellung zunächst federführend durch die zuständige Wärmeplanungskoordination innerhalb der Verwaltung erfolgt. Ziel dieser Überprüfung ist es, die Aktualität der Datengrundlagen, die Umsetzung der Maßnahmen sowie veränderte rechtliche, technische oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen zu bewerten.

Auf Basis dieser Überprüfung ist zu entscheiden, ob eine umfassende Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung erforderlich ist. Sofern dies der Fall ist, wird empfohlen, zur fachlichen Unterstützung und zur Qualitätssicherung erneut externe Dienstleis-

ter einzubinden. Dies gilt insbesondere bei komplexen fachlichen Fragestellungen, bei der Aktualisierung von Szenarien oder bei der Weiterentwicklung methodischer Ansätze. Die Einbindung externer Expertise erfolgt bedarfsorientiert und ergänzend zu den verwaltungsinternen Kapazitäten.

Für die dauerhafte personelle Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung sind kommunale Eigenmittel einzuplanen. Mittel von der Bezirksregierung - der sogenannte Belastungsausgleich - stehen für die erstmalige Erstellung sowie für einzelne Fortschreibungs- oder Unterstützungsleistungen zur Verfügung, ersetzen jedoch keine langfristige institutionelle Verankerung innerhalb der Verwaltung.

6 Fazit

Die kommunale Wärmeplanung für Recklinghausen liefert eine fundierte und differenzierte Grundlage für die langfristige Gestaltung der lokalen Wärmewende. Die durchgeführte Bestandsanalyse zeigt ein Stadtgebiet, das energetisch von gasbefeuerten Heizsystemen und einem bedeutsamen, jedoch noch zu großen Teilen fossil betriebenen Fernwärmenetz geprägt ist. Gleichzeitig belegen die Erhebungen einen Gebäudebestand, der mehrheitlich vor Einführung moderner energetischer Standards errichtet wurde und somit ein großes Potenzial für Effizienzsteigerungen durch Sanierungsmaßnahmen bietet.

Die Potenzialanalyse macht deutlich, dass Recklinghausen zahlreiche Möglichkeiten zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung besitzt. Insbesondere die Verdichtung und der Ausbau bestehender Wärmenetze, der Neubau von Wärmenetzgebieten – etwa in Röllinghausen und Speckhorn – sowie perspektivisch die Nutzung erneuerbarer Wärmequellen wie oberflächennaher Geothermie, Solarthermie und Abwasserwärme sind dabei als strategische Optionen zu bewerten. Ergänzend bieten Dach- und Freiflächen ein beachtliches Potenzial für Photovoltaik und Solarthermie, während die Option Wasserstoff angesichts der aktuellen Rahmenbedingungen im Wärmesektor vorrangig für spezielle industrielle Anwendungen von Relevanz ist.

Die gebietsbezogene Szenarienentwicklung und die Einteilung in Versorgungsgebiete (zentral/dezentral) orientiert sich an technischen, wirtschaftlichen und strukturellen Kriterien wie Wärmelinien-dichte, Infrastrukturverfügbarkeit, vorhandenen Ankerkunden

sowie an langfristigen Entwicklungspfaden. Daraus ergibt sich ein zukunftsfähiges Leitbild, das den Ausbau leitungsgebundener Wärmeversorgung in verdichteten Stadtteilen mit einer Stärkung dezentraler Lösungen und Sanierungsaktivitäten insbesondere in Randlagen und Einzellagen kombiniert. Zentral für die Zielerreichung ist eine ambitionierte, aber auch sozialverträgliche Modernisierungsstrategie für den Gebäudebestand, welche sowohl die energetische Sanierung als auch die intelligente Einbindung erneuerbarer Technologien umfasst.

Die Umsetzungsstrategie fokussiert auf ein breites Maßnahmenpaket, das von Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze und Beratungsangeboten für Haus- und Wohnungseigentümer bis zur koordinierten Zusammenarbeit mit der Wohnungswirtschaft reicht. Essenziell ist die Aktivierung der lokalen Akteure durch Transparenz, Kommunikation und Beteiligung sowie ein kontinuierliches Monitoring zur Überprüfung des Fortschritts. Nur mit dieser ganzheitlichen Strategie – von der Planung über die Umsetzung bis zur Verstetigung – kann die Stadt Recklinghausen die komplexen Herausforderungen des Wärmesektors bewältigen und zugleich Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit und soziale Verträglichkeit ausbalancieren.

Zusammenfassend bildet der vorliegende Wärmeplan einen robusten, flexibel anpassbaren Pfad für die Transformation der Wärmeversorgung in Recklinghausen. Durch die konsequente Nutzung lokaler Potenziale, die sektorübergreifende Integration und die aktive Einbindung der Stadtwerke eröffnet sich die Chance auf eine sichere, bezahlbare und klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045.

7 Verweise

- [1] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering, and M. Pehnt. *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*. ifeu, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi, BBH, Prognos, 2024.
- [2] Institut Wohnen und Umwelt (IWU). *Basisdaten für Hochrechnungen mit der Deutschen Gebäudetypologie*, 2013.
- [3] F. Dünnebeil et al. *BISKO Bilanzierungssystematik Kommunal - Methoden und Daten für die kommunale Treibhausgasbilanzierung*. Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), 2024.
- [4] W. Knörr et al. *Entwicklung eines Modells zur Berechnung der Energieeinsätze und Emissionen des zivilen Flugverkehrs - TREMOD AV*. ifeu Institut für Energie und Umweltforschung, 2012.
- [5] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). *Leitfaden Energieausweis*, 2015.
- [6] Land NRW. Umweltportal nordrhein-westfalen, 2026. URL <https://www.umweltportal.nrw.de/karten>. Zugriff am 04.02.2026.
- [7] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV). *Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW - Kurzdokumentation: Oberflächennahe Geothermie und Mitteltiefe Geothermie*, 2024. URL <https://www.lanuv.nrw.de>. Stand: 05.09.2024.
- [8] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV). *Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW - Kurzdokumentation: Freiflächen-Solarthermie*, 2024. URL <https://www.lanuv.nrw.de>. Stand: 05.09.2024.
- [9] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV). *Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW - Kurzdokumentation: Raumwärmebedarfsmodell NRW*, 2024. URL <https://www.lanuv.nrw.de>. Version 2, Stand: 17.12.2024.
- [10] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). *BfEE Plattform für Abwärme*, 2024. URL <https://www.bfee-online.de>. Zugriff am 20.01.2025.
- [11] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wünsch, and S. Lengning. *Technikkatalog Wärmeplanung*. ifeu, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi, BBH, Prognos, 2024.

Anhang - Maßnahmenkatalog

Der vorliegende Maßnahmenkatalog bildet das Herzstück der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Recklinghausen. Er überführt die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie die entwickelten Szenarien in konkrete, lokal angepasste Handlungsschritte.

Ziel des Katalogs ist es, einen strategischen Fahrplan für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 bereitzustellen. Dabei werden die Maßnahmen in vier zentrale Handlungsfelder unterteilt:

- **Verbrauchen & Vorbild:**
Fokus auf die energetische Sanierung und Vorbildfunktion städtischer Liegenschaften.
- **Versorgen & Anbieten:**
Ausbau der Wärmenetze und Erschließung erneuerbarer Wärmequellen.

- **Regulieren:**
Verankerung der Wärmeplanung in der Bauleitplanung und städtebaulichen Verträgen.
- **Motivieren & Beraten:**
Aktivierung privater und gewerblicher Akteure durch gezielte Informationsangebote.

Die folgenden Steckbriefe dienen als Arbeitsgrundlage für die Verwaltung und politische Entscheidungsträger. Sie definieren Verantwortlichkeiten, grobe Zeitrahmen sowie erste Abschätzungen zu Kosten und Synergieeffekten. Da die Wärmeplanung ein dynamischer Prozess ist, werden diese Maßnahmen im Rahmen des regelmäßigen Controllings evaluiert und bei Bedarf fortgeschrieben.

VV23 Nutzung des Abwärmepotenzials des kommunalen Abwassers in kommunalen Liegenschaften

Verbrauchen & Vorbild | Investiv

Dekarbonisierung großer öffentlicher Liegenschaften und Krankenhäuser durch Nutzung der Wärme aus dem Abwassersystem. Ziel ist die Substitution fossiler Energieträger, die Reduktion von Treibhausgasen und die Stärkung der kommunalen Vorbildfunktion durch innovative Umweltwärme.

Beschreibung

Eine detaillierte Machbarkeitsstudie soll das Abwärmepotenzial im Kanalnetz analysieren und die Anbindung von Schwerpunkt-Liegenschaften wie dem Rathaus prüfen. Aufgrund ihres hohen Wärmebedarfs und der günstigen Lage werden Krankenhäuser explizit als Abnehmer einbezogen.

Technischer Vorbehalt: Die Wärmetauscher erfordern eine objektspezifische Konstruktion, um den sicheren Betrieb sowie die Wartung und Sanierungsfähigkeit der Kanäle dauerhaft zu gewährleisten. Eine enge Abstimmung mit dem Fachbereich 18 Gebäudewirtschaft und Fachbereich 62 Ingenieurwesen ist hierfür zwingend erforderlich.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Potenzialanalyse & Abstimmung:** Identifikation geeigneter Kanäle bei Großabnehmern sowie Klärung der Nutzungsrechte mit Stadtentwässerung und EGLV.
- **Machbarkeitsprüfung:** Untersuchung von Technik, Kosten und Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu anderen regenerativen Alternativen.
- **Pilotumsetzung:** Auswahl eines Standorts und Bau einer Pilotanlage zur Demonstration der technologischen Machbarkeit

Zielgruppe

- Stadtverwaltung
- Krankenhäuser

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Stadtverwaltung (Stadtentwässerung, Technische Gebäudewirtschaft, ...)
- Potenzielle Abnehmer

Weitere Akteure

- Emschergenossenschaft
- Pressestelle
- Externe Fachplaner

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung
- Fördermittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Moderat bis hoch

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

VV24 Nutzung oberflächennaher Geothermie und Umweltwärme in kommunalen Liegenschaften

Verbrauchen & Vorbild | Investiv

Ziel ist die nachhaltige Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften durch die Erschließung von Erdwärme und Umweltwärme. Durch den Einsatz von Wärmepumpentechnologie in Verbindung mit Geothermie sollen fossile Energieträger substituiert und die Treibhausgasemissionen des städtischen Gebäudebestands signifikant gesenkt werden.

Beschreibung

Eine systematische Potenzialanalyse bewertet die geologische Eignung und Wirtschaftlichkeit oberflächennaher Geothermie (z. B. Erdwärmesonden) für städtische Liegenschaften. Bei Heizungsmodernisierungen oder Neubauten wird diese Technik als vorrangige Versorgungsoption geprüft. Neben der Eigennutzung werden Synergien mit privaten Nachbarn (Quartiersansatz) zur Effizienzsteigerung untersucht. Die Planung erfolgt in enger Abstimmung mit dem Fachbereich 18 Gebäudewirtschaft, 61 Stadtplanung und der Unteren Wasserbehörde bezüglich der notwendigen Genehmigungsverfahren.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Analyse & Standortwahl:** Abgleich von Sanierungsplänen mit Geologie-Karten und Durchführung von Machbarkeitsstudien für Prioritätsobjekte.
- **Prozessintegration:** Geothermie-Prüfung als verbindlicher Standard bei allen Bau- und Sanierungsprojekten
- **Pilotierung & Synergien:** Bau von Referenzanlagen und Einbindung lokaler Mitnutzer zur Optimierung der Anlageneffizienz

Zielgruppe

- Stadtverwaltung

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Fachbereich 18: Gebäudewirtschaft
- Fachbereich 60: Bauverwaltung, Klima und Umweltschutz

Weitere Akteure

- Kommunale Servicebetriebe Recklinghausen KSR
- Kreis Recklinghausen (Untere Wasserbehörde)

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel (Investitionshaushalt)
- Fördermittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 500.000€

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

VA1 Initiieren eines Klimaschutz-Unternehmensnetzwerks

Versorgen & Anbieten | Strategisch, Vernetzend

Ziel ist der Aufbau einer festen Plattform für den Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen lokalen Unternehmen, der Stadtverwaltung und Energieversorgern. Das Netzwerk soll Synergien bei der Dekarbonisierung (z. B. Abwärmenutzung) identifizieren und die Umsetzung gemeinsamer Klimaschutzmaßnahmen beschleunigen.

Beschreibung

Die Stadtverwaltung initiiert ein Netzwerk für ansässige Unternehmen, um die Transformation zur klimaneutralen Wirtschaft aktiv zu begleiten. Schwerpunkte sind die Identifikation von Abwärmepotenzialen, die gemeinsame Planung von Energieinfrastrukturen in Gewerbegebieten und die Beratung zu Fördermitteln. Für die fachliche Begleitung sowie das organisatorische Management des Netzwerks können externe Dienstleister beauftragt werden. Durch regelmäßige Formate werden Best-Practice-Beispiele geteilt und Kooperationen gefördert.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Konzeption & Akquise:** Erstellung eines Netzwerk-Konzepts (ggf. mit externer Unterstützung) und gezielte Ansprache von Schlüsselunternehmen sowie Multiplikatoren (z. B. IHK)
- **Auftaktveranstaltung:** Durchführung eines Kick-off-Events zur Bedarfsermittlung und Festlegung von Themenschwerpunkten
- **Verstetigung:** Etablierung regelmäßiger Netzwerk-Treffen und Aufbau einer digitalen Informationsplattform für den direkten Austausch.

Zielgruppe

- Lokale Unternehmen
- Energieversorger

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Fachbereich 18: Wirtschaftsförderung, Standortentwicklung und Stadtmarketing

Weitere Akteure

- Stadtwerke Recklinghausen
- IHK Nord Westfalen
- Externe Fachplaner

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel
- Sponsoring
- Fördermittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Gering bis moderat

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

VA9 Überbrückungsangebote für Einzelkunden

Versorgen & Anbieten | Investiv, Kommunikativ

Vermeidung von fossilen Ersatzinvestitionen in geplanten Wärmenetzgebieten. Bürgern und Unternehmen sollen technisch-wirtschaftliche Lösungen aufgezeigt werden, um die Zeitspanne bis zu einem möglichen Netzanschluss klimafreundlich zu überbrücken.

Beschreibung

In ausgewiesenen Wärmenetzerwartungsgebieten besteht das Risiko, dass Eigentümer bei einem Heizungsdefekt erneut in fossile Systeme investieren, da der Netzanschluss noch nicht verfügbar ist. Die Stadt entwickelt gemeinsam mit den Stadtwerken und den lokalen Fachunternehmen Konzepte für Überbrückungslösungen (z. B. mobile Heizzentralen, Miet-Wärmepumpen oder Contracting-Modelle). Ziel ist es, den Bürgern Planungssicherheit zu geben und den "Lock-in-Effekt" durch neue Gas- oder Ölheizungen zu verhindern.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Konzeptentwicklung:** Erarbeitung von Standard-Lösungen für Übergangsszenarien (technisch/rechtlich) zusammen mit den Stadtwerken und ansässigen Betrieben
- **Kommunikationskampagne:** Gezielte Information der Eigentümer in Gebieten mit hoher Netzpriorität über verfügbare Überbrückungsoptionen und entsprechende Förderungen
- **Vermittlungsplattform:** Einrichtung eines "Wärme-Notfall-Service" in Kooperation mit lokalen Partnern, der im Falle eines Heizungsausfalls schnell klimafreundliche Interimlösungen bereitstellt.

Zielgruppe

- Private Haushalte
- Gewerbe
- Wohnungswirtschaft

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Fachbereich 60: Bauverwaltung, Klima und Umweltschutz

Weitere Akteure

- Stadtwerke Recklinghausen
- Ansässige SHK-Betriebe

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel für Konzept und Marketing
- Gebühren- oder mietbasierte Refinanzierung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Moderat (hoher Koordinationsaufwand)

Zeitlich

Kurz- bis mittelfristig

Priorität

Mittel

VA13 Zubau Flusswärmepumpe (Emscher)

Versorgen & Anbieten | Investiv

Dekarbonisierung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung durch die großtechnische Nutzung von Umweltwärme aus Fließgewässern (Schwerpunkt Emscher). Ziel ist die Substitution fossiler Erzeugungskapazitäten in den Wärmenetzen von Röllinghausen.

Beschreibung

Zur Speisung von Wärmenetzen werden Großwärmepumpen installiert, die dem Flusswasser (Emscher) thermische Energie entziehen. Aufgrund saisonaler Schwankungen der Wassertemperatur erfolgt die Einbindung in ein hybrides Erzeugungssystem, um die Grundlast abzudecken und Spitzenlasten abzusichern. Die technische Planung muss die ökologischen Anforderungen des Gewässerschutzes sowie die Koordination mit dem Flächeneigentümer (EGLV) berücksichtigen. Eine Machbarkeitsstudie prüft die optimalen Standorte für Entnahmebauwerke und die Wirtschaftlichkeit der Wärmeabgabe.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Potenzialstudie & Standortwahl:** Analyse der Wasserführung und Temperaturverläufe der Emscher sowie Identifikation optimaler Standorte für Wärmepumpen-Zentrale
- **Technisches Erzeugungskonzept:** Planung der hybriden Systemintegration inklusive Klärung der wasserrechtlichen Genehmigung
- **Realisierung:** Bau der Entnahme- und Rückgabebauwerke sowie Installation der Großwärmepumpentechnik und Netzanbindung.

Zielgruppe

- Wärmenetzbetreiber

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- SW Recklinghausen
- Fachbereich 62: Ingenieurwesen - Abteilung Infrastruktur, Vermessung, Stadtentwässerung

Weitere Akteure

- Emschergenossenschaft / Lippeverband (EGLV)
- Fachbereich 60: Bauverwaltung, Klima und Umweltschutz
- Externe Fachplaner

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel (des Betreibenden)
- Fördermittel, Kredite
- Investoren

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Hoch (Technik und Tiefbau)

Zeitlich

Mittel- bis langfristig

Priorität

Hoch

VA16 Erschließung und Nutzung tiefer Geothermie

Versorgen & Anbieten | Investiv

Ziel ist die großtechnische Erschließung von Erdwärme aus tiefen Erdschichten (> 400 m) oder Grubenwasser zur CO₂-freien Speisung der städtischen Fernwärmenetze. Damit sollen fossile KWK-Anlagen und Gaskessel in der Grundlast abgelöst werden.

Beschreibung

Die tiefe Geothermie bietet in Recklinghausen ein erhebliches Potenzial für die Grundlastversorgung der Wärmenetze. Aufgrund der hohen Investitionskosten und des Fündigkeitsrisikos ist ein systematisches Vorgehen erforderlich. Dies umfasst die Auswertung vorhandener geologischer Daten (z. B. aus dem Bergbau), seismische Untersuchungen und ggf. Pilotbohrungen. Die Maßnahme wird in enger Kooperation mit regionalen Partnern und geologischen Fachdiensten realisiert. Die Integration erfolgt über Großwärmepumpen oder direkte Wärmeübertragung in die bestehende Infrastruktur.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Machbarkeit & Datenauswertung:** Analyse vorhandener Bergwerks- und Geodaten sowie Durchführung seismischer Untersuchungen zur Minimierung des Fündigkeitsrisikos.
- **Exploration & Pilotbohrung:** Durchführung einer ersten Tiefenbohrung inklusive Tests zur Ermittlung der tatsächlichen thermischen Ergiebigkeit und Fließraten.
- **Netzintegration:** Bau der obertägigen Anlagen (Wärmezentrale) und Anbindung an die prioritären Wärmenetzgebiete zur Substitution fossiler Energie.

Zielgruppe

- Wärmenetzbetreiber
- Stadtwerke Recklinghausen

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Stadtwerke Recklinghausen
- Fachbereich 62: Ingenieurwesen - Abteilung Infrastruktur, Vermessung, Stadtentwässerung

Weitere Akteure

- Geologischer Dienst NRW
- Regionale Grubenbetreiber
- Fachbereich 60: Bauverwaltung, Klima und Umweltschutz

Finanzierungsansatz

- BEW-Förderung
- Förderung BEG

Aufwand und Bewertung

Investitionskosten

10 Mio. € (je nach Tiefe und geologischer Beschaffenheit)

Zeitlich

Langfristig

Priorität

Hoch

VA17 Nutzung des Abwärmepotenzials aus kommunalem Abwasser

Versorgen & Anbieten | Investiv

Systematische Erschließung des ganzjährig stabilen thermischen Potenzials des Abwassernetzes zur Speisung von Fern- und Nahwärmenetzen. Ziel ist die konsequente Substitution fossiler Grundlastkapazitäten durch hocheffiziente, großtechnische Wärmepumpenlösungen, um die CO₂-Bilanz der städtischen Energieinfrastruktur nachhaltig zu verbessern und die Abhängigkeit von Erdgas zu reduzieren.

Beschreibung

Diese Maßnahme nutzt das Abwasser als Energiequelle für ganze Quartiere oder Netzabschnitte. Hierzu werden an hydraulisch geeigneten Punkten des Kanalnetzes (Großsammler) oder an Pumpstationen Wärmetauscher installiert. Eine Großwärmepumpe hebt das Temperaturniveau für die Einspeisung in das Wärmenetz an. Die Realisierung erfordert eine enge Kooperation zwischen den Netzbetreibern und den Abwasserentsorgern. Wesentlicher Bestandteil ist die Prüfung der Mindestjahrestemperatur des Abwassers sowie der Schutz der nachgelagerten Reinigungsprozesse in den Klärwerken vor zu starker Abkühlung.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Standortsuche & Messung:** Prüfung von Abwasserleitungen nahe geplanter Wärmenetze und Messung der Wassertemperaturen im Kanalnetz.
- **Machbarkeitsstudie:** Klärung der technischen und finanziellen Umsetzung sowie der Auswirkungen auf die Entwässerung und den Umweltschutz.
- **Kosten- & Netzplanung:** Berechnung der Preise für die gewonnene Wärme und Planung der Anbindung an das städtische Wärmenetz.

Zielgruppe

- Wärmenetzbetreiber
- Großabnehmer

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Stadtwerke Recklinghausen
- Fachbereich 62: Ingenieurwesen - Abteilung Infrastruktur, Vermessung, Stadtentwässerung

Weitere Akteure

- Planungs-, Ingenieurbüro
- Emschergenossenschaft / Lippeverband (EGLV)

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel
- BEW-Förderung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Hoch (Technik und Tiefbau)

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Mittel bis hoch

R7 Integration energetischer Anforderungen in die Bauleitplanung

Regulieren | Organisatorisch

Verbindliche Verknüpfung der Stadtplanung mit energetischen Standards. Zukünftige Siedlungsentwicklungen und städtebauliche Projekte sollen durch strategische Nutzung des rechtlichen Rahmens einen messbaren Beitrag zu den Klimaschutzzielen leisten.

Beschreibung

Die Stadt richtet ihre Bauleitplanung konsequent energetisch aus. Dies umfasst die Festlegung von Zielvorgaben in Bebauungsplänen sowie den Abschluss städtebaulicher Verträge, in denen sich Eigentümer und Investoren zur Umsetzung klimarelevanter Maßnahmen verpflichten (z. B. PV-Pflicht, Wärmenetzanschluss). Ergänzend kommen Instrumente des besonderen Städtebaurechts (§§ 136 ff. BauGB) zum Einsatz, um Sanierungsgebiete oder Konversionsflächen energetisch aufzuwerten. Dieser Ansatz sichert hohe Standards ab und schafft gleichzeitig Planungs- und Versorgungssicherheit für alle Beteiligten.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Flächen- & Bedarfsanalyse:** Identifikation von Fokusgebieten und Festlegung energetischer Standards (z.B. Netzananschluss, Erneuerbare)
- **Planungsrechtliche Fixierung:** Anpassung von Bebauungsplänen und Abschluss rechtssicherer Verträge mit Investoren.
- **Umsetzung & Überwachung:** Durchführung der Beteiligungsverfahren sowie Kontrolle der Einhaltung durch Monitoring.

Zielgruppe

- Grundstückseigentümer
- Projektentwickler, Bauträger

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Fachbereich 61: Stadtplanung
- Fachbereich 60: Bauverwaltung

Weitere Akteure

- Fachbereich 63: Bauordnung

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel / Planungsmittel
- Kostenübernahme bei städtebauliche Verträge
- Förderprogramme

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 30-50 Arbeitstage pro Jahr

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

R10 Festlegung von Empfehlungen zur Kompaktheit und Gebäudeausrichtung in Bebauungsplänen

Regulieren | Organisatorisch

Ziel ist die energetische Optimierung von Neubauten durch eine klimagerechte Stadtplanung. Durch kompakte Bauweisen und die optimale Ausrichtung der Gebäude zur Sonne sollen Wärmeverluste minimiert und passive solare Gewinne maximiert werden.

Beschreibung

Die Stadt Recklinghausen legt für neue Bebauungspläne Empfehlungen und Richtwerte fest, die eine energetisch effiziente Bebauung fördern. Dies umfasst Vorgaben zur Kompaktheit, um die abkühlende Gebäudeoberfläche im Verhältnis zum Volumen gering zu halten, sowie zur Gebäudeausrichtung. Diese Kriterien werden bereits in der städtebaulichen Entwurfsphase berücksichtigt, um die Voraussetzungen für hocheffiziente Gebäude und eine optimale Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie zu schaffen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Kriterienkatalog:** Entwicklung von Leitlinien zur Gebäudegeometrie und solaren Orientierung
- **Standardisierung:** Integration dieser Kriterien als Standard-Prüfpunkt in die Aufstellung und Überarbeitung von Bebauungsplänen.
- **Beratung & Qualitätssicherung:** Frühzeitige Kommunikation der Anforderungen an Architekten und Bauträger im Rahmen von Planungsverfahren

Zielgruppe

- Bauträger und Architekten
- Private Bauherren bei Neubau
- Wohnungswirtschaft

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Fachbereich 61: Stadtplanung
- Fachbereich 60: Bauverwaltung, Klima und Umweltschutz

Weitere Akteure

- Fachbereich 63: Bauordnung

Finanzierungsansatz

- Eigen- /Planungsmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Moderat

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch (Vermeidung energetischer Fehlentwicklungen)

MB2 Kommunikation erneuerbarer Wärmequellen zur Mobilisierung Dritter

Motivieren und Beraten | Strategisch

Sensibilisierung und Aktivierung von Gebäudeeigentümern und Unternehmen zur Nutzung lokaler erneuerbarer Wärmequellen. Ziel ist die Steigerung der Investitionsbereitschaft in klimafreundliche Heizungssysteme außerhalb der geplanten Wärmenetzgebiete.

Beschreibung

Auf Basis der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung werden gezielte Informationskampagnen durchgeführt. Diese vermitteln verständlich, welche erneuerbaren Potenziale (z. B. Geothermie, Solarthermie, Umweltwärme) an spezifischen Standorten im Stadtgebiet Recklinghausen vorhanden sind. Durch Best-Practice-Beispiele und anschauliche Aufbereitung der Potenzialkarten sollen Hemmschwellen abgebaut und Synergien (z. B. Nachbarschaftslösungen) aufgezeigt werden. Die Kommunikation erfolgt eng verzahnt mit bestehenden Beratungsangeboten, um den Weg von der Erstinformation zur konkreten Umsetzung zu ebnen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Kampagnenentwicklung:** Informationsmaterial (online/print) basierend auf den lokalen Potenzialen der Wärmeplanung.
- **Informationsformate:** Quartiersveranstaltungen und Themenabenden (z. B. "Woche der Geothermie") zur direkten Mobilisierung von Eigentümern.
- **Beratungsverknüpfung:** Etablierung einer Schnittstelle zwischen der Öffentlichkeitsarbeit und individuellen Beratungsangeboten zur Umsetzungsbegleitung.

Zielgruppe

- Private Haushalte
- Wohnungswirtschaft
- Gewerbebetriebe

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Fachbereich 60: Bauverwaltung, Klima und Umweltschutz
- Pressestelle

Weitere Akteure

- Energieagenturen
- Fachplanungsbüros
- Stadtwerke Recklinghausen

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel über Konnexitätszahlung
- Fördermittel (z. B. Kommunalrichtlinie, KfW)

Aufwand und Bewertung

Aufwand:

Moderat (kontinuierliche Betreuung)

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

MB3.1 Machbarkeitsstudie und Realisierung Fokusgebiet Röllinghausen

Motivieren und Beraten | Strategisch, Investiv

Realisierung eines klimaneutralen Wärmenetzes im Stadtteil Röllinghausen unter primärer Nutzung von Flusswärme (Emscher). Ziel ist die Ablösung fossiler Einzelheizungen im Bestand und die Versorgung lokaler Gewerbebetriebe mit grüner Wärme.

Beschreibung

Das Gebiet Röllinghausen ist aufgrund der Nähe zur Emscher prädestiniert für die Nutzung einer großtechnischen Flusswärmepumpe (siehe Maßnahme VA13). Dieser Steckbrief konkretisiert den Prozess für dieses spezifische Quartier: Von der detaillierten technischen Machbarkeitsstudie über die Klärung der Wasserrechte mit der EGLV bis hin zur finalen Netzplanung und Vergabe. Das Projekt dient als Leuchtturm für die Kopplung von Wasserinfrastruktur und Wärmeversorgung in Recklinghausen.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Machbarkeitsstudie (Fokus Röllinghausen):** Detaillierte Trassenplanung und Ermittlung der Entnahmepotenziale an der Emscher inklusive Wirtschaftlichkeitsberechnung (BEW-Förderung).
- **Akteursmanagement & Akquise:** Gezielte Ansprache von Großabnehmern im Quartier und Abstimmung der Schnittstellen mit der Emschergenossenschaft.
- **Vergabeverfahren:** Auswahl eines Betreibers für den Bau der Wärmezentrale (Flusswärmepumpe) und des Verteilnetzes.

Zielgruppe

- Potenzielle Anschlussnehmer
- Potenzielle Netzbetreibende

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Stadtwerke Recklinghausen
- Stadtverwaltung Recklinghausen

Weitere Akteure

- Emschergenossenschaft / Lippeverband (EGLV)
- Externe Beratungsbüros
- Potenzielle Investoren/Betreiber

Finanzierungsansatz

- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- Investitionsmittel Stadtwerke/Netzbetreiber

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 25.000€ (für Machbarkeitsstudie)

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Sehr hoch

MB3.2 Machbarkeitsstudie und Realisierung

Fokusgebiet Speckhorn

Motivieren und Beraten | Strategisch, Investiv

Entwicklung einer klimaneutralen Wärmeversorgung für das Fokusgebiet Speckhorn. Zentrales Ziel ist die Dekarbonisierung des Freibads Mollbeck als Ankerkunden sowie die Versorgung der ca. 256 angeschlossenen Gebäude durch innovative Nahwärme-konzepte.

Beschreibung

Das Gebiet Speckhorn ist durch eine heterogene Wohnbebauung mit einem erheblichen Anteil an älterer Bausubstanz geprägt. Aufgrund des energetischen Zustands vieler Gebäude besteht ein deutlicher Handlungsbedarf zur Modernisierung der Wärmeversorgung. Das Freibad Mollbeck fungiert dabei als zentraler Ankerpunkt, dessen hoher Sommerwärmebedarf die Basis für ein stabiles und effizientes Wärmenetz bilden kann. Die geplante Machbarkeitsstudie untersucht verschiedene regenerative Erzeugungsoptionen und innovative Speicherlösungen, die an die lokalen Gegebenheiten angepasst sind. Zur Reduzierung von Investitionsrisiken werden zudem stufenweise Ausbauszenarien sowie bürgergetragene Betreibermodelle geprüft.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Machbarkeitsstudie:** Technische Planung der Trasse und des hybriden Erzeugersystems (Solarthermie, Speicher, Geothermie).
- **Bedarfsvalidierung & Beteiligung:** Haushaltsbefragungen zur Anschlussbereitschaft und Einbindung des Freibads Mollbeck.
- **Umsetzungskonzept:** Erstellung eines Stufenplans zur Risikominimierung und Auswahl des geeigneten Betreibermodells.

Zielgruppe

- Private Haushalte
- Freibad Mollbeck

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Stadtwerke Recklinghausen
- Stadtverwaltung Recklinghausen

Weitere Akteure

- Externe Beratungsbüros
- Betreiber Freibad

Finanzierungsansatz

- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- Investitionsmittel Stadtwerke/Netzbetreiber

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Ca. 25.000€ (für Machbarkeitsstudie)

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Mittel bis hoch

MB3.3 Machbarkeitsstudie und Realisierung

Fokusgebiet Suderwich

Motivieren und Beraten | Strategisch, Investiv

Ausbau und Optimierung der bestehenden regenerativen Wärmeversorgung in Suderwich. Ziel ist die Erhöhung der Anschlussquote im Bestand, die Erweiterung des Netzes im nördlichen Teilbereich sowie die Integration industrieller Abwärme zur Steigerung der CO₂-Effizienz.

Beschreibung

Suderwich verfügt durch das Biomasseheizkraftwerk der Ökotech GmbH bereits über eine grüne Wärmeinfrastruktur. Diese soll gezielt weiterentwickelt werden. Der Schwerpunkt liegt auf der Verdichtung des Netzes nördlich der Bahnstrecke, um den hohen Anteil an Erdgasheizungen im Bestand zu reduzieren. Ein besonderes Potenzial bietet die geplante Errichtung eines Elektrolyseurs durch einen ansässigen Industriebetrieb; dessen Abwärme soll technisch und wirtschaftlich in das Netz eingebunden werden. Der Bereich südlich der Bahnstrecke wird als Prüfgebiet geführt, um dort langfristig zwischen zentralen und dezentralen Lösungen zu entscheiden.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Studie Nord & Abwärme:** Technische Planung der Netzverdichtung und Integration der Elektrolyseur-Abwärme.
- **Prüfung Süd:** Analyse der Wirtschaftlichkeit und Anschlussbereitschaft für den südlichen Teilbereich.
- **Akquise:** Gezielte Ansprache von Eigentümern zur Ablösung fossiler Heizsysteme.

Zielgruppe

- Private Haushalte
- Gewerbliche Anlieger

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Ökotech GmbH (Netzbetreiber)
- Stadtwerke Recklinghausen

Weitere Akteure

- Industriebetriebe (Abwärmequelle)
- Stadtverwaltung Recklinghausen

Finanzierungsansatz

- Investition durch Netzbetreiber
- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Moderat bis hoch

Zeitlich

Mittelfristig

Priorität

Hoch

MB5 Rahmenvertrag für Fördermittelberatung

Motivieren und Beraten | Strategisch, Organisatorisch

Ziel ist die Steigerung der Akquise von Fördermitteln für kommunale, private und gewerbliche Wärmeprojekte. Durch einen festen Rahmenvertrag mit spezialisierten Experten soll der Zugang zu komplexen Förderprogrammen des Bundes und des Landes NRW vereinfacht, beschleunigt und rechtssicher gestaltet werden.

Beschreibung

Die Beantragung und Abrechnung von Fördermitteln erfordert Spezialwissen, das über das Tagesgeschäft der Verwaltung hinausgeht. Recklinghausen schließt daher einen Rahmenvertrag mit externen Fachberatern ab, die bedarfsorientiert bei der Identifikation von Programmen, der Antragstellung und dem Verwendungsnachweis unterstützen. Dies ermöglicht den schnellen Abruf von Leistungen ohne Einzelausschreibungen, was besonders bei kurzen Fristen strategisch wichtig ist. Zudem senkt das Angebot Investitionshürden für lokale Akteure bei der Umstellung auf klimaneutrale Systeme.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Bedarfsanalyse & Leistungsverzeichnis:** Definition der Beratungsfelder (z. B. BEW oder BEG) und Erstellung der Ausschreibungsunterlagen.
- **Ausschreibung & Vergabe:** Durchführung eines Vergabeverfahrens zur Auswahl qualifizierter Beratungsbüros mit energiewirtschaftlicher Expertise.
- **Implementierung & Abrufprozess:** Etablierung eines internen Workflows zum unbürokratischen Abruf von Projektunterstützung durch die Fachbereiche.

Zielgruppe

- Stadtverwaltung Recklinghausen
- Stadtwerke Recklinghausen
- Lokale Großabnehmer

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Zentrales Fördermittelmanagement
- Fachbereich 20: Finanzen
- Fachbereich 60: Bauverwaltung, Klima und Umweltschutz

Weitere Akteure

- Externe Fachberater

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel
- Förderfähige Beratungskosten

Aufwand und Bewertung

Aufwand und Investitionskosten

Moderat (Ausschreibung)

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Sehr hoch

MB14 Beratung und Motivation zur Verdichtung und Erweiterung von Fernwärme

Motivieren & Beraten | Kommunikativ, Organisatorisch

Ziel ist die signifikante Steigerung der Anschlussdichte (Verdichtung) in bestehenden und im Ausbau befindlichen Fernwärmegebieten. Durch gezielte Information und Motivationskampagnen sollen Eigentümer dazu bewegt werden, ihre fossilen Heizsysteme durch einen Anschluss an das Fernwärmenetz zu ersetzen, um die Wirtschaftlichkeit der Netze zu erhöhen und die CO₂-Bilanz des Quartiers zu verbessern.

Beschreibung

In vielen Gebieten Recklinghausens liegen Fernwärmeleitungen ungenutzt vor Gebäuden mit fossilen Heizungen („Passing-Pipe“-Situation). Diese Maßnahme zielt darauf ab, Hemmschwellen durch gezielte Information abzubauen. Dabei werden Vorteile wie Versorgungssicherheit, Platzersparnis, Entfall von Wartungskosten und GEG-Konformität hervorgehoben. Durch quartiersweise Beratung, persönliche Ansprache sowie attraktive Anreize wie Anschluss-Boni wird die langfristige Preisstabilität gegenüber fossilen Brennstoffen aufgezeigt.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Bestandsanalyse:** Identifikation nicht angeschlossener Gebäude in Fernwärmenähe in Abstimmung mit Stadtwerken Recklinghausen und der Iqony Wärme GmbH.
- **Kampagnenentwicklung:** Erstellung von Informationsmaterialien zu Vorteilen und lokalen Best-Practice-Beispielen.
- **Vor-Ort-Beratung:** Durchführung von Infoveranstaltungen und Terminen zur Klärung technischer Anschlussfragen direkt im Quartier.

Zielgruppe

- Private Hauseigentümer
- Wohnungswirtschaft

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Stadtwerke Recklinghausen
- Netzbetreiber

Weitere Akteure

- Abteilung Kommunikation und Medien
- Fachbereich 60: Bauverwaltung, Klima und Umweltschutz

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Moderat (hoher Kommunikationsaufwand)

Zeitlich

Kurz- bis mittelfristig

Priorität

Hoch

MB16 Öffentlichkeitsarbeit: Niedrigschwelliges Informationsangebot

Motivieren & Beraten | Kommunikativ

Abbau von Hemmschwellen und Steigerung der Akzeptanz für die Wärmewende. Durch transparente Kommunikation sollen Vertrauen gestärkt, die Sanierungsquote erhöht und Energieersparnis durch effizienteres Nutzerverhalten erzielt werden.

Beschreibung

Die Stadt integriert Informationen zur Wärmeplanung proaktiv in den Alltag. Durch einfache Sprache und visuelle Aufbereitung (z. B. Infografiken) werden technische Hürden abgebaut. Die Stadt nutzt ihre Vorbildrolle und setzt auf „Social Proof“: Lokale Erfolgsgeschichten motivieren Nachbarn zum Mitmachen. Ein Mix aus digitalen Angeboten und analogen Vor-Ort-Formaten stellt sicher, dass alle Zielgruppen erreicht und zur Verhaltensänderung bewegt werden.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Web-Portal & Karten:** Ausbau der Klimaschutz-Website inklusive Wärmeatlas (Adresssuche) und QR-Codes an Baustellen für schnellen Info-Zugriff.
- **Kampagnen:** Pressearbeit und Beiträge in sozialen Medien mit Energiespartipps und Berichten über Sanierungsprojekte. Kurze Filme visualisieren technische Abläufe wie den Wärmepumpen-Einbau oder die Netzverlegung.
- **Veranstaltungen:** Durchführung von Quartiersspaziergängen, Thermografie-Rundgängen und mobilen Infoständen bei Stadtfesten.
- **Vernetzung:** Kooperation mit Verbraucherzentrale und Handwerkskammer für eine nahtlose Weiterleitung von der Erstinfo zur Fachberatung

Zielgruppe

- Einwohner
- GHD und Industrie

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Abteilung Kommunikation und Medien

Weitere Akteure

- Stadtwerke Recklinghausen
- Netzbetreiber

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel
- Drittmittel für Klimaschutzkommunikation

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Moderat (Kontinuierliche Information)

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

MB20 Kommunikationsplattform für Interessensbekundungen (Netzanschluss)

Motivieren & Beraten | Organisatorisch, Kommunikativ, Vernetzend

Systematische Erfassung der Anschlussbereitschaft von Gebäudeeigentümern an ein Wärmenetz. Die gesammelten Daten dienen als belastbare Planungsgrundlage, um Ausbaugebiete zu priorisieren und Investitionsrisiken für Netzbetreiber zu senken.

Beschreibung

Die Stadt etabliert ein digitales Beteiligungsportal, auf dem Eigentümer unverbindlich ihr Interesse an einem Fern- oder Nahwärmeanschluss signalisieren können. Durch eine kartenbasierte Darstellung werden Nachfrageschwerpunkte räumlich sichtbar. Dies ermöglicht es den Stadtwerken und privaten Betreibern, die Netzplanung präzise an der tatsächlichen Wechselbereitschaft auszurichten. Im Gegenzug erhalten die Bürger Informationen über den aktuellen Planungsstand und die Realisierungswahrscheinlichkeit in ihrem Wohnumfeld.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Platformaufbau:** Einrichtung eines kartenbasierten Internetportals zur Erfassung von Standortdaten und Wärmebedarfen.
- **Mobilisierung:** Bewerbung des Portals durch die städtische Öffentlichkeitsarbeit und direkte Anschreiben in prioritären Gebieten.
- **Datenauswertung:** Regelmäßige Analyse der Interessensbekundungen als Entscheidungshilfe für künftige Netzausbauentscheidungen.

Zielgruppe

- Gebäudeeigentümer
- Wohnungswirtschaft
- Gewerbe

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Stadtverwaltung Recklinghausen
- Stadtwerke Recklinghausen

Weitere Akteure

- Abteilung Kommunikation und Medien
- Planungsbüros

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel für Konzept und Ausarbeitung

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Moderat (Einrichtung, fortlaufende Datenpflege)

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Mittel

MB21 Energieberatergutscheine für individuelle vor-Ort-Beratung bei Privathaushalten

Motivieren & Beraten | Organisatorisch

Aktivierung von privatem Sanierungspotenzial durch finanzielle Anreize für eine professionelle Erstberatung. Ziel ist es, Eigentümern eine fundierte Entscheidungsgrundlage für den Heizungstausch oder energetische Sanierungsmaßnahmen zu bieten und die Sanierungsquote im Stadtgebiet zu erhöhen.

Beschreibung

Die Stadt Recklinghausen legt ein Gutscheinprogramm für individuelle Vor-Ort-Beratungen durch zertifizierte Experten auf, um finanzielle Hürden bei der Erstbegutachtung zu senken. Die Beratung informiert umfassend über energetische Sanierungspotenziale (Gebäudehülle, Fenster, Heizung), Möglichkeiten zur Wärmegewinnung (Wärmepumpe oder Wärmenetz) sowie innovative Speicherlösungen. Durch die finanzielle Entlastung wird die Hemmschwelle zur Einholung von Expertenwissen gesenkt, was die Wahrscheinlichkeit anschließender Investitionen in den Klimaschutz deutlich steigert.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Programmgestaltung:** Festlegung der Förderrichtlinien und der Gutscheinwerte
- **Berater-Pool & Kooperation:** Zusammenarbeit mit regionalen Energieberatern zur Sicherstellung der Beratungsqualität und -kapazität.
- **Vergabe & Auswertung:** Einrichtung eines einfachen Online-Antragsverfahrens für die Gutscheine sowie begleitendes Monitoring der daraus resultierenden Sanierungsprojekte.

Zielgruppe

- Private Haushalte & Hausbesitzende
- Eigentümergemeinschaften

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Stadtverwaltung Recklinghausen

Weitere Akteure

- Fachbereich 20: Finanzen
- Verbraucherzentrale NRW

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Moderat (Verwaltungsaufwand)

Zeitlich

Kurzfristig

Priorität

Hoch

MB22: Beratung und Aktivierung in dezentralen Versorgungsgebieten

Motivieren & Beraten | Kommunikativ

Gezielte Unterstützung von Eigentümern in Gebieten ohne geplante Wärmenetzversorgung. Ziel ist die Motivation zu energetischen Sanierungen sowie zum Umstieg auf dezentrale, erneuerbare Heizsysteme und Speicherlösungen, um die Klimaneutralität im Gebäudebestand zu erreichen.

Beschreibung

In Gebieten, in denen langfristig keine leitungsgebundene Wärmeversorgung vorgesehen ist, liegt der Fokus auf individuellen Lösungen. Diese Maßnahme umfasst Informationsangebote zu Gebäudehüllensanierung, dem Einsatz von Wärmepumpen, Solarthermie und Energiespeichern (Wärme- und Stromspeicher). Die Beratung verdeutlicht, dass dezentrale Lösungen technisch ausgereift und wirtschaftlich attraktiv sind. Durch die Aktivierung der Eigentümer sollen fossile „Lock-in-Effekte“ bei Heizungshavarien vermieden und die Sanierungsrate in den Quartieren gesteigert werden.

Handlungsschritte zur Umsetzung

- **Gebietsspezifische Ansprache:** Versand gezielter Informationspakete in Quartiere mit Priorität für dezentrale Lösungen.
- **Themenveranstaltungen:** Durchführung von Informationsabenden zu Schwerpunkten wie Wärmepumpen und energetischer Sanierung.
- **Expertenvermittlung:** Kontaktvermittlung zu zertifizierten Energieberatern und Fachbetrieben für die Umsetzungsplanung

Zielgruppe

- Private Hauseigentümer
- Kleine und mittlere Unternehmen

Initiatoren und Akteure

Hauptverantwortlich

- Fachbereich 60: Bauverwaltung, Klima und Umweltschutz

Weitere Akteure

- Abteilung Kommunikation und Medien
- Verbraucherzentrale NRW

Finanzierungsansatz

- Eigenmittel
- Kombination mit Gutscheinprogramm MB21

Aufwand und Bewertung

Aufwand

Moderat (kontinuierliche Beratung und Netzwerkarbeit)

Zeitlich

Kurz- bis mittelfristig

Priorität

Hoch