greenventory

Kommunale Wärmeplanung

Stadt Coesfeld

Abschlussbericht

Herausgeber
greenventory GmbH
Georges-Köhler-Allee 302
79110 Freiburg im Breisgau

Telefon: +49 (0)761 7699 4160
E-Mail: info@greenventory.de
Webseite: www.greenventory.de

Autor:innen:
Linus Nett
Felix Kleiser
Melina Willems
Raghavakrishna Devineni

Bildnachweise
© greenventory GmbH

Stand
16.01.2025

Konsortium

Auftraggeberin:

Die Stadt **Coesfeld** liegt im Regierungsbezirk Münster und gehört zum Kreis Coesfeld. Sie erstreckt sich über eine Fläche von 141,4 km² und zählt rund 37.000 Einwohner:innen. Bürgermeisterin von Coesfeld ist derzeit Eliza Diekmann-Cloppenburg. Die Stadt engagiert sich aktiv in der kommunalen Wärmeplanung, um eine nachhaltige Energieversorgung zu fördern.

Mitarbeitende in der Wärmeplanung: Johanna von Oy, Ludger Schmitz, Tim Köster, Burkhard Hemmann
https://www.coesfeld.de

Projektpartnerin:

Die **EMERGY Führungs- und Servicegesellschaft mbH** wurde im Januar 2018 von den Städten Borken und Coesfeld gegründet. Ziel der EMERGY ist die langfristige und strategische Weiterentwicklung der beiden Unternehmen Stadtwerke Borken/Westf. GmbH und Wirtschaftsbetriebe der Stadt Coesfeld GmbH. Sie ist eng in die Wärmeplanung der Stadt Coesfeld eingebunden und wird auch zukünftig als enge Partnerin bei der Umsetzung der Inhalte der Wärmeplanung mitwirken.

Mitarbeiter in der Wärmeplanung: Markus Niehaus, Thomas Abels, Ron Keßeler
https://www.emergy.de/

Auftragnehmerin:

Die **greenventory GmbH** unterstützt Kommunen und Stadtwerke modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärmeplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Zum Unternehmen gehören mehr als 70 Mitarbeiter:innen mit einem starken Fokus im Energie- und Daten-Bereich und umfangreicher Fachexpertise im Kontext einer sektorübergreifenden Energie- und Infrastrukturplanung. greenventory bringt hierbei sowohl die Erfahrung aus der kommunalen Wärmeplanung in mehr als 100 Kommunen ein als auch den digitalen Wärmeplan als zentrales Werkzeug.

Projektleiter: Linus Nett
www.greenventory.de/

Unterstützung im Projekt:

Das **Zentrum für digitale Entwicklung (ZDE)** führt das Beteiligungskonzept zur Einbindung des Stakeholder:innenkreises durch. Als Expert:innen in der Begleitung von Digitalisierungsprozessen und Smart-City-Strategien, kennen sie die Herausforderungen, die mit der Einführung neuer Technologien und Planungsformen gerade in ländlichen Regionen einhergehen, und wissen die Akzeptanz neuer Konzepte zu fördern. Damit erhöhen sie das Eigenengagement in der Region und unterstützen so die Umsetzung des Wärmeplans.

Mitarbeitende: Carina Nitschke, Alexander Renz
https://digitaleentwicklung.de/

Inhalt

1 Einleitung **12**
1.1 Motivation 12
1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext 13
1.3 Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung 13
1.4 Beteiligungsformate während der Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans 13
1.5 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug 14
1.6 Aufbau des Berichts 14
2 Fragen und Antworten **15**
2.1 Was ist ein Wärmeplan? 15
2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse? 15
2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung? 16
2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet? 17
2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut? 17
2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität? 17
2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung? 17
2.8 Was bedeutet das für Anwohner:innen? 18
3 Bestandsanalyse **19**
3.1 Das Projektgebiet 19
3.2 Datenerhebung 19
3.3 Gebäudebestand 20
3.4 Wärmebedarf 22
3.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger 24
3.6 Eingesetzte Energieträger 26
3.7 Gasinfrastruktur 27
3.8 Wärmenetze 28
3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 28
3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse 30
4 Potenzialanalyse **32**
4.1 Erfasste Potenziale 32
4.2 Methode: Indikatorenmodell 33
4.3 Potenziale zur Stromerzeugung 36
4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung 37

4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung 39
4.6 Potenziale für Sanierung 39
4.7 Zusammenfassung und Fazit 40
5 Eignungsgebiete für Wärmenetze 42
5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete: 43
5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet 43
5.2.1 Eignungsgebiet 1 „Holtwicker Straße" 46
5.2.2. Eignungsgebiet 2 "Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt" 46
5.2.3 Eignungsgebiet 3 "Goxel" 49
5.2.4 Eignungsgebiet 4 "Innenstadt" 50
5.2.5 Eignungsgebiet 5 "Wetmarstraße" 51
5.2.6 Eignungsgebiet 6 "Dülmener Straße" 53
5.2.7 Eignungsgebiet 7 "Industriegebiet Süd / Am Wasserturm" (Wasserstoff) 54
5.2.8 Eignungsgebiet 8 "Industriegebiet Süd" 56
5.2.9 Eignungsgebiet 9 "Borkener Straße" (Wasserstoff) 58
5.2.10 Eignungsgebiet 10 "IPNW" 59
5.2.11 Eignungsgebiet 11 "IPNW Wasserstoff" 60
6 Fokusgebiete 62
6.1 Fokusgebiet 1: Holtwicker Straße 62
6.2 Fokusgebiet 2:Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt 63
6.3 Fokusgebiet 3: Goxel 64
7 Zielszenario 65
7.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs 65
7.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung 66
7.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung 68
7.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger 69
7.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen 70
7.6 Zusammenfassung des Zielszenarios 71
8 Maßnahmen und Wärmewendestrategie 73
8.1 Erarbeitete Maßnahmen Coesfeld 74
8.1.1 Maßnahme 1: Prüfung von tiefengeothermischen Potenzialen 75
8.1.2 Maßnahme 2: Identifizierung eines Elektrolyseurstandorts im Rahmen des Projekts GreenLink Münsterland 77
8.1.3 Maßnahme 3: Machbarkeitsstudie im Wärmenetz-Eignungsgebiet Holtwicker Straße 79

8.1.4 Maßnahme 4: Machbarkeitsstudie im Wärmenetz-Eignungsgebiet Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt 81
8.1.5 Maßnahme 5: Machbarkeitsstudie im Wärmenetz-Eignungsgebiet Goxel 83
8.1.6 Maßnahme 6: Erstellung eines Gasnetztransformationsplans im Wasserstoff-Eignungsgebiet Industriegebiet Süd/Am Wasserturm 85
8.1.7 Maßnahme 7: Erstellung einer Übersicht der zur Verfügung stehenden Beratungsangebote im Bereich energetische Gebäudesanierung sowie Förderung und Ausweitung des Angebots 86
8.1.8 Maßnahme 8: Gründung und Etablierung eines Austauschformats für Stakeholder:innen der Transformation des Wärmesektors 88
8.2 Übergreifende Wärmewendestrategie für die Stadt Coesfeld 90
8.3 Konzept für ein Monitoring und eine Verstetigung der Zielerreichung 93
8.3.1 Monitoringziele 93
8.3.2 Monitoringinstrumente und -methoden 93
8.3.3 Datenerfassung und -analyse 93
8.3.4 Berichterstattung und Kommunikation 93
8.4 Finanzierung 94
8.5 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende 94
8.6 Fördermöglichkeiten 94
9 Fazit 96
10 Literaturverzeichnis 99

Abbildungen

Abbildung 1: Erstellung des kommunalen Wärmeplans
Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse
Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet
Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude
Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet
Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)
Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor
Abbildung 8: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock
Abbildung 9: Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme nach Energieträger, gruppiert in 5-Jahresabschnitten (Summe)
Abbildung 10: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme (Stand: 2022)
Abbildung 11: Verteilung nach Alter der Heizsysteme (Stand: 2022)
Abbildung 12: Endenergiebedarf nach Energieträger
Abbildung 13: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet
Abbildung 14: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet
Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet
Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet
Abbildung 17: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet
Abbildung 18: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen
Abbildung 19: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse
Abbildung 20: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet
Abbildung 21: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet
Abbildung 22: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen
Abbildung 23: Vorgehen bei der Identifizierung der Eignungsgebiete
Abbildung 24: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet
Abbildung 25: Fokusgebiet 1: Holtwicker Straße
Abbildung 26: Fokusgebiet 2: Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt
Abbildung 27: Fokusgebiet 3: Goxel
Abbildung 28: Simulation der Zielszenarios für 2045
Abbildung 29: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr
Abbildung 30: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2045
Abbildung 31: Versorgungsszenario im Zieljahr 2045
Abbildung 32: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2045
Abbildung 33: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im Zieljahr 2045
Abbildung 34: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2045
Abbildung 35: Emissionsfaktoren in tCO_2/MWh
Abbildung 36: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios
Abbildung 37: Versorgungsszenario im Zieljahr 2045

Tabellen

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (KWW Halle 2024)
Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien
Tabelle 3: Matrix zur Darstellung, in welchem Jahr die einzelnen Maßnahmen bis zur nächsten Fortschreibung der Wärmeplanung voraussichtlich in 2030 begonnen werden
Tabelle 4: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen
BEG NWG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude
BEG WG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wirtschaft, Struktur und Bau
CO_2	Kohlenstoffdioxid
EB	Energieberatung
EE	Erneuerbare Energien
EG	Eignungsgebiete
EM	Energiemanagement
EnEV	Energieeinsparverordnung
EV	Energieversorgung
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
HLK	Heizung, Lüftung, Klima
ISE	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LPG	Flüssiggas
PPP	Public-Private-Partnership

PV	Photovoltaik
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
tCO_2/MWh	Tonnen Kohlendioxid pro Megawattstunde
UBA	Umweltbundesamt
WNI	Wärmenetzinfrastruktur
WN	Wärmenetze
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes
WVN	Wärmeverbundnetz

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels eine sichere, kostengünstige sowie treibhausgasneutrale Energieversorgung benötigt. Die Wärmeversorgung spielt hier eine zentrale Rolle. Hierfür stellt die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ein strategisches Planungsinstrument dar. Die KWP analysiert den energetischen Bestand, bestehende Potenziale sowie die treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die Wärmewende und identifiziert Gebiete, welche sich für Wärmenetze oder dezentrale Heizungslösungen eignen.

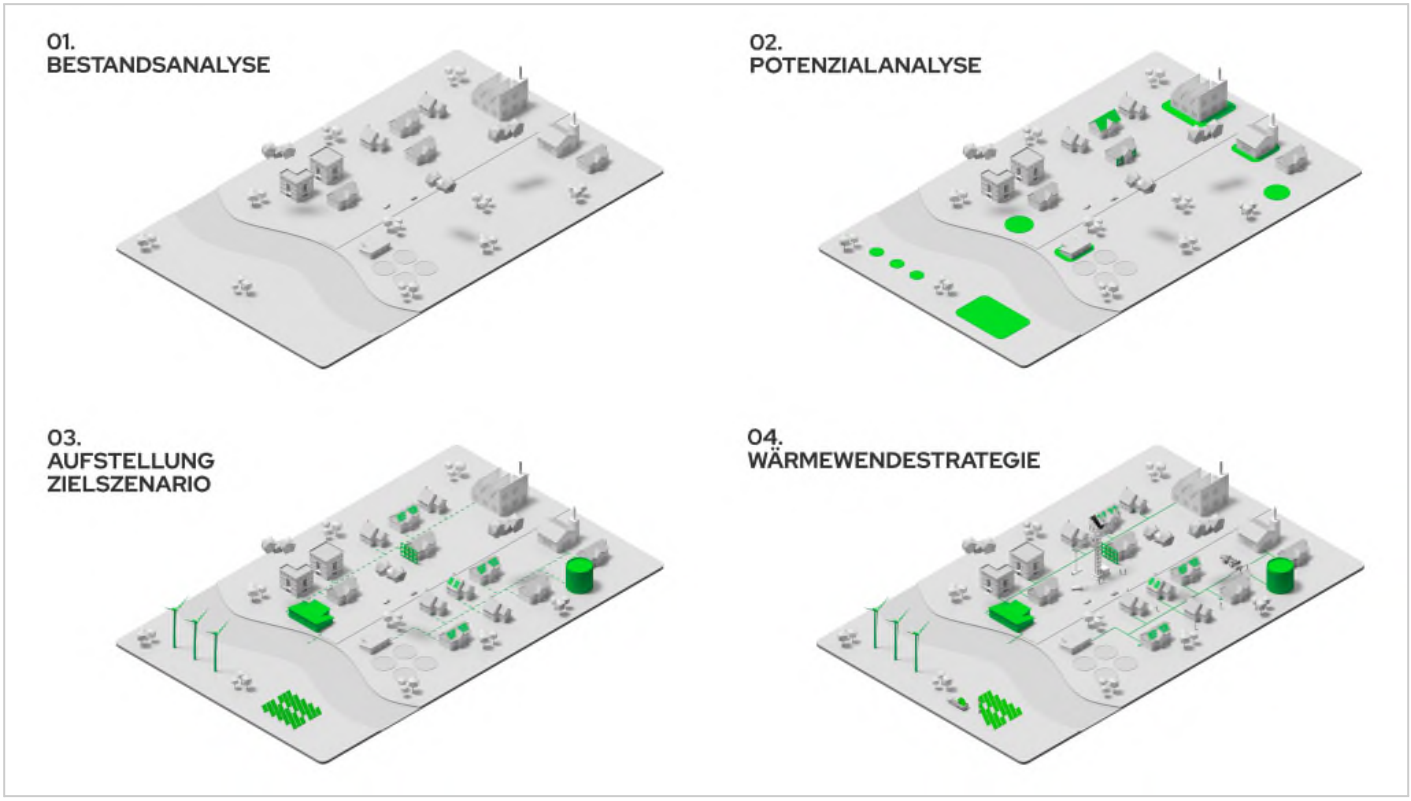


Abbildung 1: Erstellung des Kommunalen Wärmeplans

1.1 Motivation

Angesichts der Bedrohung, die der voranschreitende Klimawandel darstellt, hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Das Land Nordrhein-Westfalen sieht das Erreichen der Treibhausgasneutralität im Einklang mit dem Bund bis 2045 vor. Auch die Stadt Coesfeld hat den Klimawandel als zentrale Herausforderung erkannt und trägt ihren Teil zur Zielerreichung bei. Hierbei fällt dem Wärmesektor eine zentrale Rolle zu, da in etwa die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs im Bereich der Wärme- und Kältebereitstellung anfallen (Umweltbundesamt, 2024). Dazu zählen Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser sowie Kälteerzeugung. Im Stromsektor wird bereits über 50 % der Energie erneuerbar erzeugt, während es im Wärmesektor bislang nur 18,8 % sind (Umweltbundesamt, 2023). Eine große Verantwortung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors liegt bei Städten und Kommunen. Die kommunale Wärmeplanung stellt hierfür eine Planungsgrundlage dar.

1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext

Da Investitionen in Energieinfrastruktur mit hohen Kosten und langen Investitionszyklen verbunden sind, ist eine ganzheitliche Strategie wichtig, um die Grundlage für nachgelagerte Schritte zu legen. Die KWP ist ein strategisches Planungsinstrument, welches drei übergreifende Ziele verfolgt:

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit

Zudem ermöglicht sie eine verbesserte Planungsgrundlage für Investitionsentscheidungen in Heizungssysteme sowie die Eingrenzung des Such- und Optionenraums für städtische Energieprojekte.

Die KWP ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie dem Klimaschutzkonzept oder dem Flächennutzungsplan verknüpft. Durch die Integration der KWP in den planerischen Kontext wird eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht. Synergien können genutzt und Maßnahmen effizient koordiniert werden, um die Durchführung von Machbarkeitsstudien, die Planung und Realisierung von Quartierskonzepten sowie die Entwicklung und Ausführung von Bauprojekten erfolgreich zu gestalten.

1.3 Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans war ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasste (siehe Abbildung 2).

Im ersten Schritt, der Bestandsanalyse, wurde die Ist-Situation der Wärmeversorgung umfassend analysiert. Dazu gehörte die Erfassung von Daten zum Wärmebedarf und -verbrauch, den daraus resultierenden Treibhausgasemissionen, den existierenden Gebäudetypen sowie deren Baualtersklassen. Ebenso wurden die vorhandene Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen und Speicher systematisch untersucht und die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden detailliert erfasst.

Im zweiten Schritt, der Potenzialanalyse, wurden die Potenziale für Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromerzeugung ermittelt.

Im dritten Schritt nutzte man die gewonnenen Erkenntnisse, um Eignungsgebiete für zentralisierte Wärmenetze sowie zugehörige Energiequellen und Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgungsoptionen zu identifizieren. Basierend darauf wurde ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt, das eine räumlich aufgelöste Beschreibung einer möglichen künftigen Versorgungsstruktur für das Zieljahr umfasst.

Der vierte Schritt bestand in der Formulierung konkreter Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung sowie einer übergreifenden Wärmewendestrategie. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen waren die Kenntnisse über die lokalen Rahmenbedingungen der lokalen Fachakteur:innen essentiell.

Es gilt zu beachten, dass die kommunale Wärmeplanung ein kontinuierlicher Prozess ist, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Auch durch die Diskussion und Zusammenarbeit mit den Akteur:innen wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst. Spätestens alle fünf Jahre sind der Wärmeplan und die Fortschritte bei der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen zu überwachen. Bei Bedarf ist der Wärmeplan in einer Fortschreibung zu überarbeiten und zu aktualisieren.

1.4 Beteiligungsformate während der Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans

Im Rahmen der Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans in Coesfeld wurden Beteiligungsformate auf verschiedenen Ebenen durchgeführt.
Neben der internen Projektbearbeitung durch die Projektleitung der Stadt, der EMERGY und vonseiten greenventory wurde ein sogenannter **Lenkungskreis** fortlaufend über die Bearbeitungsstände sowie neue

Ergebnisse informiert und darüber diskutiert. Der Lenkungskreis bestand aus Mitarbeiter:innen der Stadtverwaltungen Coesfeld und Borken sowie weiteren Mitarbeitern der EMERGY.

Zur Beteiligung von Stakeholder:innen und zur Berücksichtigung des bei diesen Personen vorliegenden lokalen Wissens wurden im Projektverlauf zwei **Stakeholder:innen-Workshops** durchgeführt. Im ersten Workshop wurde über die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse diskutiert, der zweite Workshop diente zur Verifizierung der Eignungsgebiete und Maßnahmenvorschläge.

Um die Öffentlichkeit in Form interessierter Bürger:innen fortlaufend über den Arbeitsstand des Wärmeplans zu informieren, wurden **Bürger:inneninformationen** sowohl vor Ort als auch digital durchgeführt. Insgesamt fanden drei Vor-Ort-Veranstaltungen, wobei die dritte dieser Veranstaltungen zur Zeit der Verfassung dieses Berichts noch ausstand, sowie ein digitales Format statt.

1.5 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Nutzung eines digitalen Zwillings für die Planerstellung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory dient als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und reduziert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudegenaues Abbild des Projektgebiets darstellt. Der digitale Zwilling bildet die Grundlage für die Analysen und Visualisierungen und ist zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt. Dies bietet mehrere Vorteile, wie zum Beispiel eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist und ermöglicht ein gemeinschaftliches Arbeiten sowie eine effizientere Prozessgestaltung.

1.6 Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil des Berichtes erfolgt ein Überblick über den Ablauf und die Phasen einer kommunalen Wärmeplanung. Der Abschnitt „Fragen und Antworten" ergänzt diese Einführung und fasst die am häufigsten gestellten Fragen rund um die Wärmeplanung zusammen. In den anschließenden Kapiteln erfolgt die Erarbeitung der vier Phasen, die den Kern der kommunalen Wärmeplanung ausmachen. Kapitel 5 enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetzeignungsgebiete. Kapitel 7 enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

2 Fragen und Antworten

Dieser Abschnitt liefert eine zusammenfassende Einführung in die kommunale Wärmeplanung. Hier finden Sie eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen, um einen klaren und umfassenden Überblick über das Thema zu vermitteln.

2.1 Was ist ein Wärmeplan?

Der Wärmeplan ist ein strategischer Plan, mit dem Ziel, den Wärmebedarf und die Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene ganzheitlich zu planen. Ziel ist die Gewährleistung einer treibhausgasneutralen, sicheren und kostengünstigen Wärmeversorgung. Der Plan umfasst die Analyse der aktuellen Situation der Wärmeversorgung, die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie die Identifizierung von Potenzialen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Diese werden zu einem lokalen Zielbild (Zielszenario) zusammengefügt. Daneben beinhaltet er die Entwicklung von Strategien und Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung. Der Wärmeplan ist spezifisch auf Coesfeld zugeschnitten, um die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich um ein strategisches Planungsinstrument handelt und auf Gebietsebene die bestmögliche Wärme-Technologie identifiziert. Sie ersetzt nicht die gebäudescharfe und individuelle Einzel-Planung der Eigentümer:innen.

2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Der Wärmeplan dient als informeller und strategischer Fahrplan, der erste Handlungsempfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für die beteiligten Akteur:innen liefert. Die Ergebnisse der Analysen können genutzt werden, um die kommunalen Planungen und Handlungen auf das Ziel der treibhausgasneutralen Wärmeversorgung auszurichten. Daneben werden auch konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die die Entwicklung der Wärmeversorgungsinfrastruktur und die Integration erneuerbarer Energien betreffen. Die Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge des Wärmeplans dienen dem Stadtrat und den Verantwortlichen als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung.

Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet wurden insgesamt acht Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert und priorisiert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden. Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteur:innen wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst.

2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie das Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich in vielfacher Hinsicht, obwohl sie auf verschiedenen Ebenen agieren. Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen an Einzelgebäude, während das BEG, ein Förderprogramm des Bundes, die energetische Sanierung dieser Einzelgebäude finanziell unterstützt. Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich hingegen auf die übergeordnete, städtische oder regionale Ebene der Energieversorgung. Alle Instrumente haben jedoch zwei gemeinsame Ziele: Die CO_2-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors zu reduzieren und die Energieeffizienz zu steigern.

Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen auf Gebäudeebene den regulatorischen Rahmen, sollen jedoch mit der Wärmeplanung verzahnt werden. Konkret ist gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in Neubauten in Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt.

Ab Mitte 2026 (Kommunen > 100.000 Einwohner) bzw. ab Mitte 2028 (Kommunen < 100.000 Einwohner) müssen dann auch neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten den genannten Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erfüllen.

Durch die Erstellung einer Wärmeplanung alleine werden diese Fristen nicht verkürzt.

Generell gilt, dass alle bestehenden Heizanlagen unabhängig von der Gebietsausweisung und der Fristen weiterbetrieben und repariert werden dürfen. Die Regelungen aus dem GEG greifen erst, wenn ein Heizungstausch erforderlich ist.

Die oben genannte Übergangsfrist, in welcher ein Einbau einer neuen Heizungsanlage, die noch nicht mit einem Anteil von 65 % erneuerbarer Energie betrieben werden muss, kann sich durch der Wärmeplanung nachgelagerte Beschlüsse der Stadt verkürzen: Hier besteht zwischen WPG und GEG eine direkte Verzahnung. Für Gebäude in nach § 26 WPG durch den Gemeinde- oder Stadtrat in einer gesonderten Satzung beschlossenen, sogenannten „Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten“ greifen § 71 Abs 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG. Diese bestimmen, dass ab vier Wochen nach dem Beschluss in diesen entsprechenden Gebieten nur neue Heizanlagen eingebaut werden dürfen, die den Mindestanteil von 65 % erfüllen. Bestehende Heizanlagen in den entsprechenden Gebieten, die diese Vorgabe nicht erfüllen, dürfen repariert und weiter betrieben werden. **Es ist wichtig zu betonen, dass im Rahmen dieser kommunalen Wärmeplanung keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebiete ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten Satzung des Gemeinde- oder Stadtrats erfolgen kann.**

Auch in Gebieten, für die die Übergangsfrist noch gilt, gilt es einen stufenweise ansteigenden Pflichtanteil von erneuerbaren Energien zu erreichen. Ab 2029 muss dieser Anteil 15 %, ab 2035 dann 30 % und ab 2040 insgesamt 60 % betragen.

Ab dem 01.01.2045 müssen sämtliche Heizsysteme zu 100 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden.

Gemäß § 23 Abs. 4 WPG hat der Wärmeplan keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten.

Für bestehende Wärmepläne, die auf Grundlage von und im Einklang mit Landesrecht erstellt worden sind, gilt nach dem WPG des Bundes ein Bestandsschutz. Dies trifft darüber hinaus auf Wärmepläne zu, die aus Länder- oder Bundesmitteln gefördert, oder nach anerkannten Praxisleitfäden erstellt wurden und im Wesentlichen den im WPG aufgeführten Anforderungen entsprechen.

Die BEG kann als Umsetzungshilfe des GEG und der kommunalen Wärmeplanung gesehen werden. Die BEG bietet finanzielle Anreize für Gebäudeeigentümer:innen, die Mindestanforderungen des GEG an Gebäude nicht nur zu erfüllen, sondern sogar zu übertreffen. Dies fördert die Umsetzung der Ziele der kommunalen Wärmeplanung, da durch die BEG mehr finanzielle Ressourcen für die Integration von erneuerbaren Energiesystemen oder die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Darüber hinaus steht es den Kommunen frei, gerade in Neubaugebieten ehrgeizigere Ziele und Standards als die des GEG zu definieren und diese in ihre lokale Wärmeplanung zu integrieren. Dies ermöglicht es den Kommunen, auf lokale Besonderheiten und Gegebenheiten einzugehen und so eine effektivere Umsetzung der im GEG festgelegten Ziele zu erreichen.

In der Praxis können also alle Ansätze ineinandergreifen und sich gegenseitig unterstützen, um eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung zu fördern.

2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?

Im Zuge der Wärmeplanung wurden „Eignungsgebiete" identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die auf Grundlage der dort vorliegenden Wärmeliniendichte und durch das Vorhandensein von Ankerkunden grundsätzlich für Wärmenetze gut geeignet sind. In diesen Gebieten sind weitere Planungsschritte sinnvoll.

2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Eignungsgebiete werden in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete erstellt, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Stadt, Projektentwickler:innen und Wärmenetzbetreiber:innen erstellt werden. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2045 wird in mehreren Phasen erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Ausbaupläne werden von der Stadt veröffentlicht, sobald diese ihr vorliegen..

2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Durch die Realisierung des Wärmeplans ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2045 theoretisch möglich, allerdings nicht ausschließlich auf lokaler Ebene. Erneuerbare Energieträger haben bilanziell voraussichtlich auch im Jahr 2045 noch einen Resttreibhausgasausstoß weshalb eine Reduktion auf 0 t CO_2e nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlichem Einsatz erneuerbarer Energieträger im Jahr 2045 nicht möglich sein wird. Es bleibt eine Restemission, die ausgeglichen werden muss. Obwohl die vollständige Erreichung der Treibhausgasneutralität mit den ausgearbeiteten Maßnahmen allein nicht garantiert werden kann, stellen sie dennoch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar.

2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?

Die Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung bietet zahlreiche Vorteile. Durch ein koordiniertes Zusammenspiel von Wärmeplanung, Quartierskonzepten und privaten Initiativen lässt sich eine kosteneffiziente Wärmewende realisieren, die

Fehlinvestitionen vorbeugt und das Investitionsrisiko senkt. Durch die Eingrenzung des Suchraums für Investitionen in Wärmenetze wird zudem das Risiko minimiert.

2.8 Was bedeutet das für Anwohner:innen?

Der kommunale Wärmeplan dient in erster Linie als strategische Planungsbasis und identifiziert mögliche Handlungsfelder für die Kommune. Dabei sind die im Wärmeplan ausgewiesenen Eignungsgebiete für Wärmenetze oder Einzelversorgungen sowie spezifische Maßnahmen als Orientierung und nicht als verpflichtende Anweisungen zu verstehen. Vielmehr dienen sie als Ausgangspunkt für weiterführende Überlegungen in der städtischen und energetischen Planung und sollten daher an den relevanten kommunalen Schnittstellen berücksichtigt werden.
Insbesondere bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber auch in Gebieten, die perspektivisch nicht für Wärmenetze geeignet sind, werden Anwohner:innen frühzeitig informiert und eingebunden. So kann sichergestellt werden, dass die individuellen Entscheidungen zur Umstellung der Wärmeversorgung eines Gebäudes im Einklang mit der kommunalen Planung getroffen werden.

Ich bin Mieter:in: Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrer oder Ihrem Vermieter:in über mögliche Änderungen.

Ich bin Vermieter:in: Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans bei Sanierungen oder Neubauten. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen. Achten Sie bei der Umsetzung von Sanierungen auf eine transparente Kommunikation und Absprache mit den Mieter:innen, da diese mit temporären Unannehmlichkeiten und Kostensteigerungen einhergehen können.

Ich bin Gebäudeeigentümer:in: Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet. Falls ja, kontaktieren Sie die Stadtverwaltung Coesfeld oder die EMERGY. Diese können Ihnen Auskunft darüber geben, ob der Ausbau des Wärmenetzes in Ihrem Gebiet bereits geplant ist. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärmeplan aufgeführten Wärmenetzeignungsgebiete liegen, ist ein zeitnaher Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO_2-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Dazu gehören beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Luft, Erdwärmesonden oder -kollektoren betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Ebenso könnten Sie die Installation von Photovoltaik-Anlagen zur Deckung des Strombedarfs in Betracht ziehen. Prüfen Sie, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Dabei kann die Erstellung eines Sanierungsfahrplans sinnvoll sein, der Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann. Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.
Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Diese reichen von der Bundesförderung für effiziente Gebäude bis hin zu möglichen kommunalen Programmen. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

3 Bestandsanalyse

Die Grundlage der KWP ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wurde digital aufbereitet und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür wurden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und für Beteiligte an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung zugänglich gemacht. Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die existierende Infrastruktur.

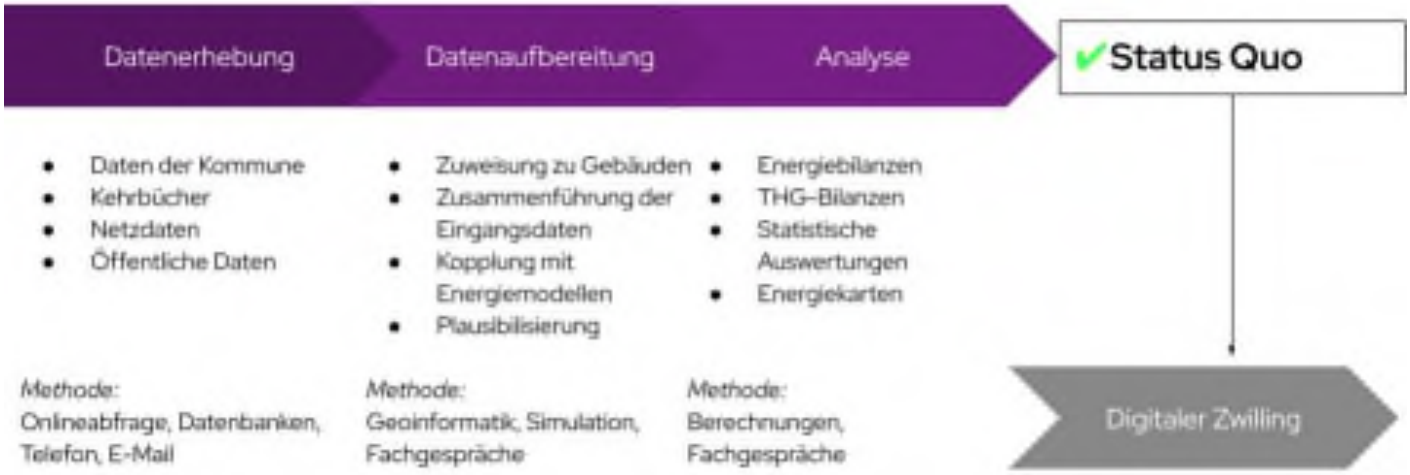


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1 Das Projektgebiet

Das Projektgebiet Coesfeld ist die Kreisstadt des Kreises Coesfeld im Regierungsbezirk Münster. Die Stadt umfasst eine Gesamtfläche von 14.140 ha und zählt etwa 37.000 Einwohner:innen. Die Flächennutzung verteilt sich auf 2.400 ha Siedlungsfläche und Verkehrsfläche, 11.500 ha Vegetationsfläche und 200 ha Gewässerfläche. Landschaftlich ist Coesfeld Teil der Westfälischen Bucht und liegt in der Nähe des Naturparks Hohe Mark-Westmünsterland. Die Berkel, ein Fluss, durchzieht die Stadt und prägt das örtliche Landschaftsbild.

Wirtschaftlich ist Coesfeld ein zentraler Standort im Kreis und ein bedeutender Versorgungsbereich für die umliegenden Gemeinden. Neben mittelständischen Unternehmen und Handwerksbetrieben ist Coesfeld Heimat mehrerer großer Betriebe aus den Bereichen Maschinenbau, Lebensmittelproduktion und Dienstleistungen. Die Stadt verfügt über ein vielseitiges Angebot an kommunalen Einrichtungen wie Schulen, ein Krankenhaus und Freizeitanlagen. Die ländlichen Gemeinden in der Umgebung sind überwiegend agrarisch geprägt und tragen zur regionalen Wirtschaft bei.

3.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Anfragen zur Bereitstellung der elektronischen Kehrbücher wurden an die Schornsteinfegerinnung des Regierungierungsbezirks Münster gerichtet. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten zu Strom, Wärmenetz- und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreiber:innen zur Verfügung gestellt werden
- Auszüge aus den elektronischen Kehrbüchern der Schornsteinfeger:innen mit Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen
- Verlauf der Strom- und Gasnetze
- Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden
- 3D-Gebäudemodelle (LoD2)

Die vor Ort bereitgestellten Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielfalt und Heterogenität der Datenquellen und -anbieter:innen war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze notwendig.

3.3 Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von frei verfügbarem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich 15.080 analysierte Gebäude im Projektgebiet. Wie in Abbildung 3 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Gebäuden der Produktion sowie des Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektors (GHD), Industrie und öffentlichen Bauten. Hieraus wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine feingranulare Aufgabe ist und sich zu großen Teilen im Wohnsektor abspielen, wobei aber auch der GHD- und Industriesektor eng eingebunden werden muss.

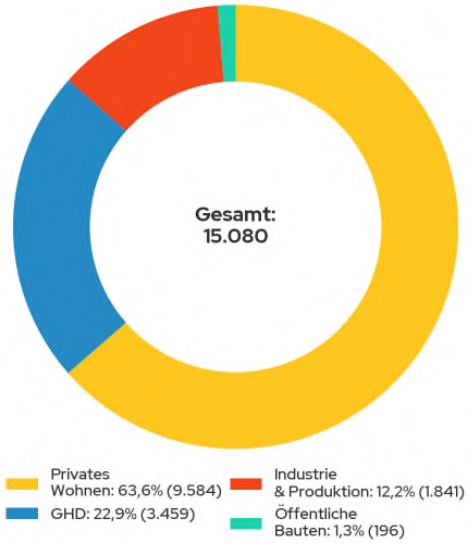


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 5) enthüllt, dass mehr als 70 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Optimierung der Gebäudehülle in Kraft trat. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 65,1 % den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten somit das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden, häufig den höchsten spezifischen Wärmebedarf. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich.

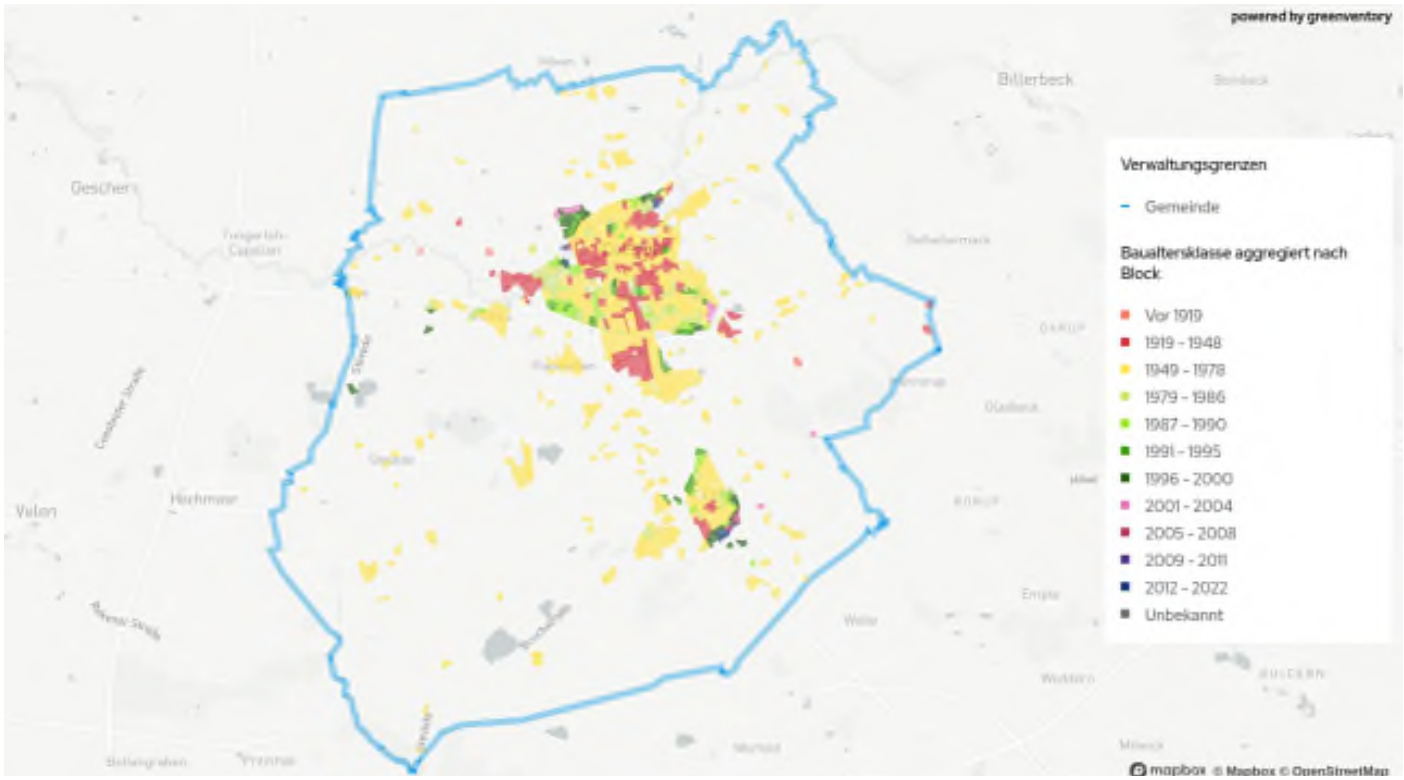


Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude

Abbildung 4 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, aggregiert in kleinen Gruppen vorkommen. Diese Gruppe befindet sich in den Ortszentren oder an Standorten, die ursprünglich durch historische Siedlungsstrukturen geprägt waren. Jüngere Bauten sind eher an den Außengrenzen der Orte zu finden. Die Identifizierung von Sanierungsgebieten erweist sich insbesondere in den Bereichen mit älteren Gebäuden als besonders relevant. Zudem spielt die Verteilung der Gebäudealtersklassen eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies ist vor allem in den dicht bebauten alten Baublöcken von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle Gegebenheiten eingeschränkt sein können.

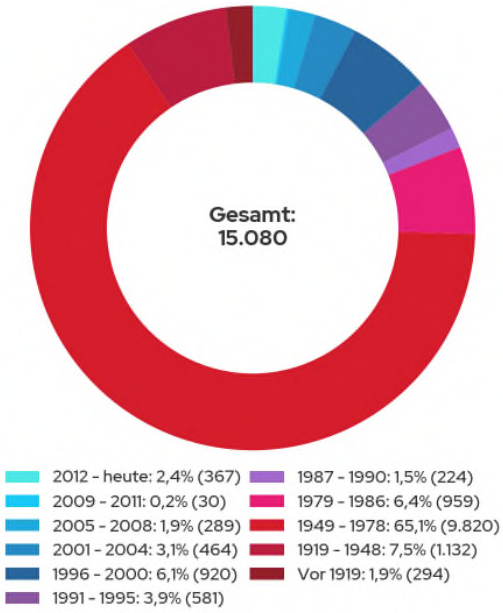


Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet

Anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche wurde eine überschlägige Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen für die Wohngebäude fällt auf, dass die Kommune vergleichsweise wenige Gebäude aufweist, die vollumfänglich saniert werden müssten. Der Großteil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 6). Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, sind 13,5 % den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 9,5 % der Gebäude sind Effizienzklasse F zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den schlechteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden.

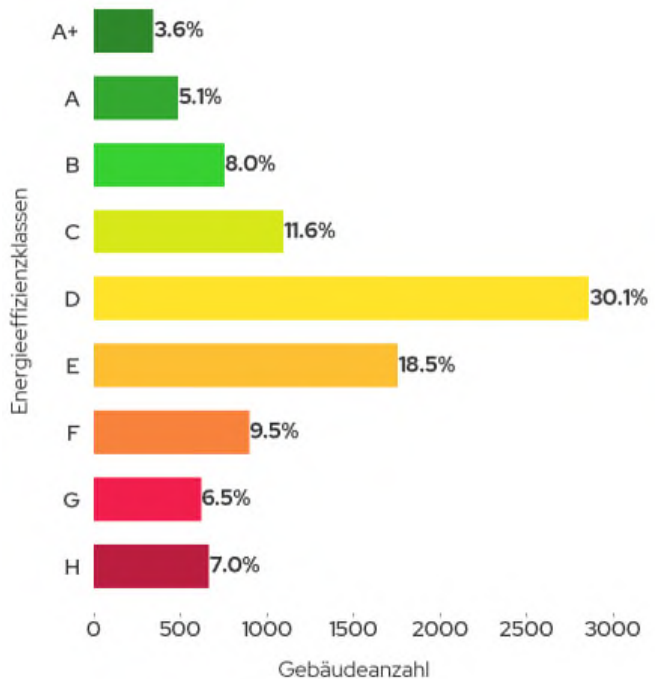


Abbildung 6: Wohngebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

3.4 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche), sofern diese verfügbar waren. Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, die Nutzenergie, ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Datenpunkten berechnet. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf im Projektgebiet 330 GWh jährlich (siehe Abbildung 7). Mit 53,5 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie 19,6 % des Gesamtwärmebedarfs entfallen. Auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfällt ein Anteil von 20,7 % des Wärmebedarfs und auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 6,2 %.

Aus dieser Aufteilung geht hervor, dass Coesfeld ein starker Industriestandort mit hohem Endenergieverbrauch in diesem Sektor ist. Die Wärmewende muss also, neben der Transformation im Wohnsektor, auch in enger Abstimmung mit den lokalen Unternehmen vorangetrieben werden.

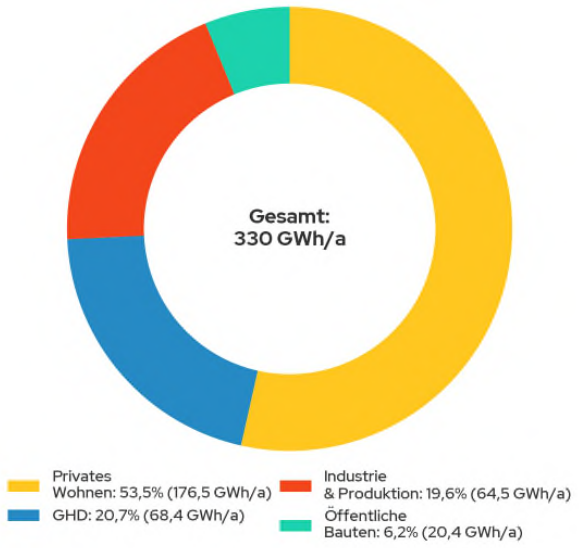


Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 8 dargestellt.

Infobox - Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

Infobox: Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

Die Unterscheidung zwischen der aufgewendeten Endenergie zur Wärmebereitstellung und dem Wärmebedarf ist wichtig zur Analyse von Energie- und Wärmesystemen. Während der Wärmebedarf die benötigte Menge an Nutzenergie (beispielsweise benötigte Raumwärme zum Heizen eines Raumes) beschreibt, stellt die Endenergie die zur Bereitstellung des Wärmebedarfs eingesetzte Energiemenge dar (beispielsweise die Ölmenge, die für die Deckung des Wärmebedarfs in Brennwertkesseln aufgewendet wird). Die Relation zwischen beiden Kenngrößen spiegelt die Effizienz der Energieumwandlung wider.

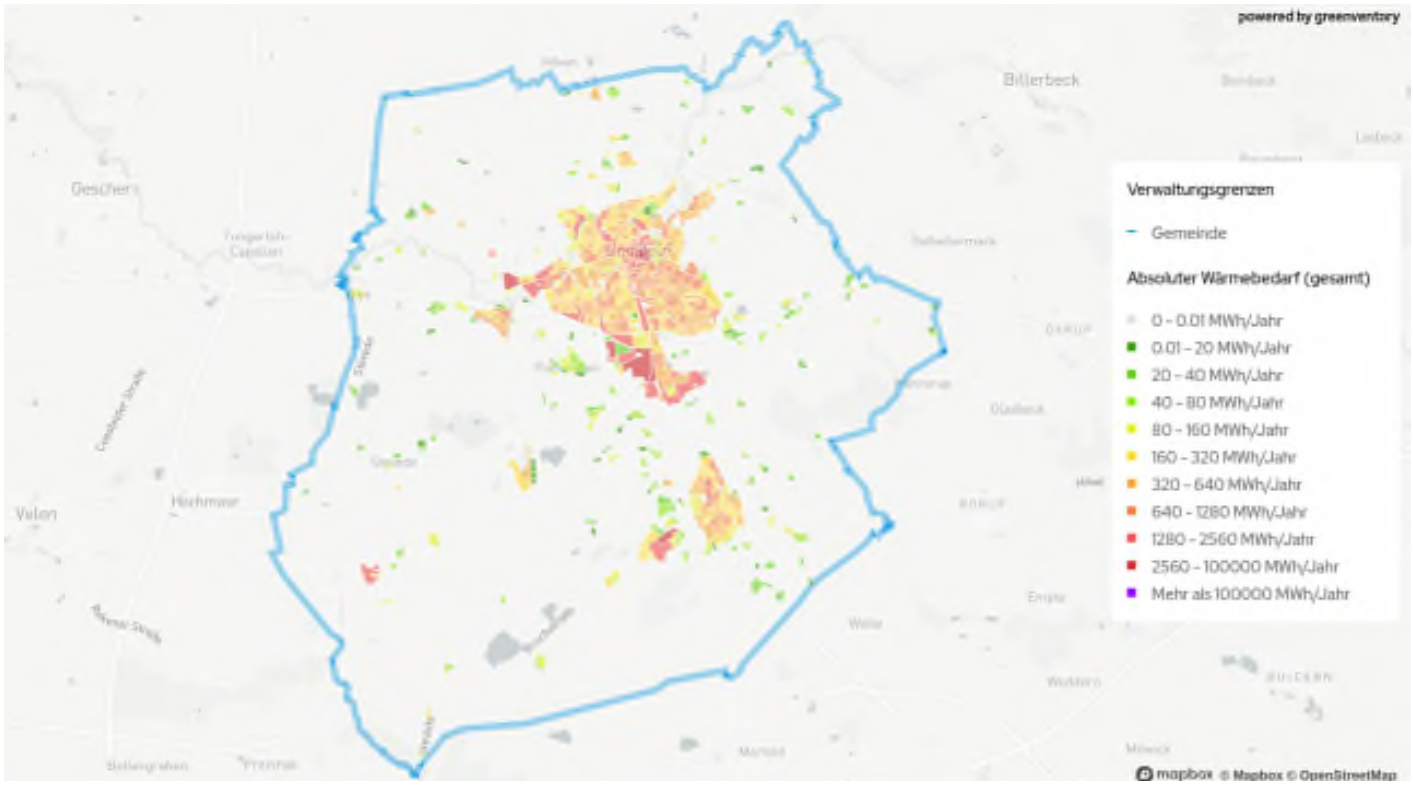


Abbildung 8: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock

3.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

Als Datengrundlage dienten die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger:innen, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthielten. Insgesamt konnten aus den Kehrbüchern Daten zu 9.529 Gebäuden mit Heizsystemen entnommen werden. Diese Informationen wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten von den Stadtwerken ergänzt. Für 5.551 Gebäude lagen keine Informationen zum Alter des Heizsystems vor. Die Diskrepanz zwischen der Anzahl der Heizungsanlagen und des Gebäudebestands war zum einen darauf zurückzuführen, dass auch Scheunen, Ställe, Hallen und weitere Gebäude ohne vorhandene Heizsysteme erfasst wurden. Zum anderen waren die mit Wärmenetzen und Wärmepumpen versorgten Gebäude in den Kehrbüchern nicht erfasst. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte wurden über Angaben zu Heizstromverbrauchswerten erfasst. Wärmenetzanschlüsse und -verbrauchswerte einzelner Gebäude wurden über die jeweiligen Netzbetreiber:innen abgefragt.

Abbildung 9 zeigt die Gesamtleistung der neu installierten Heizsysteme je Energieträger. Die Leistung der jährlich installierten Ölheizungen ist ab 1965 und bis in die 1990er Jahre hinein stark gestiegen. In den letzten drei Jahrzehnten ist dann ein deutlicher Rückgang der neu installierten Ölheizungen zu verzeichnen. Die Leistung installierter Gasheizungen ist ab 1985 sehr stark angestiegen, erlebte ab der Jahrtausendwende einen deutlichen Abfall und nimmt seit 2005 wieder zu. Zugleich steigt seit den 1990 Jahren der Anteil von Holzfeuerungen deutlich an, fällt dann ab 2010 jedoch wieder ab. Zugleich steigt seit den 1990 Jahren der Anteil von Biomasse-basierten Heizsystemen deutlich an, fällt dann ab 2010 jedoch wieder ab. Diese Feuerungen werden meist nicht als primäre, sondern als zusätzliche Heizsysteme in Form von Kaminöfen genutzt, weshalb sie in Summe nur einen geringen Anteil der installierten Leistung sowie der erzeugten Wärme ausmachen. Sie dienen neben der Wärmebereitstellung im Wesentlichen zur Steigerung des Wohnkomforts. Des Weiteren sind Heizsysteme auf Basis von Flüssiggas (LPG) und Kohle vorhanden, jedoch in einem geringen Umfang.

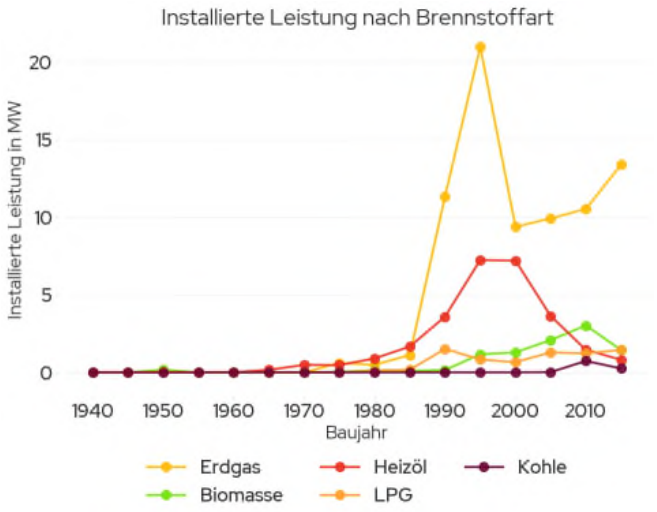


Abbildung 9: Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme nach Energieträger, gruppiert in 5-Jahresabschnitten (Summe)

Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt werden.

Die Untersuchung des Alters der derzeit eingebauten Heizsysteme liefert wichtige Anhaltspunkte für eine gezielte Priorisierung beim Austausch dieser Systeme. Eine Auswertung der Altersstruktur dieser Systeme auf Gebäudeebene (vgl. Abbildung 10) offenbart einen signifikanten Anteil veralteter beziehungsweise stark veralteter Heizanlagen, unter der Annahme einer technisch begründeten Nutzungsdauer von 20 Jahren. Diese Annahme führt zu einer klaren Erkenntnis hinsichtlich des dringenden Handlungsbedarfs:

- 43 % aller Heizsysteme überschreiten bereits die Altersgrenze von 20 Jahren.

- ➔ Bei 13 % der Anlagen ist sogar die 30-Jahre-Marke überschritten, was insbesondere vor dem Hintergrund des § 72 GEG von hoher Relevanz ist.

Die räumliche Verteilung des Alters der Heizsysteme auf der Ebene der Baublöcke lässt sich in Abbildung 11 ablesen. Es wird deutlich, dass in den meisten Gebieten das durchschnittliche Alter der Heizsysteme mindestens 15 Jahre beträgt, in einigen Gebieten sogar 30 Jahre und mehr.

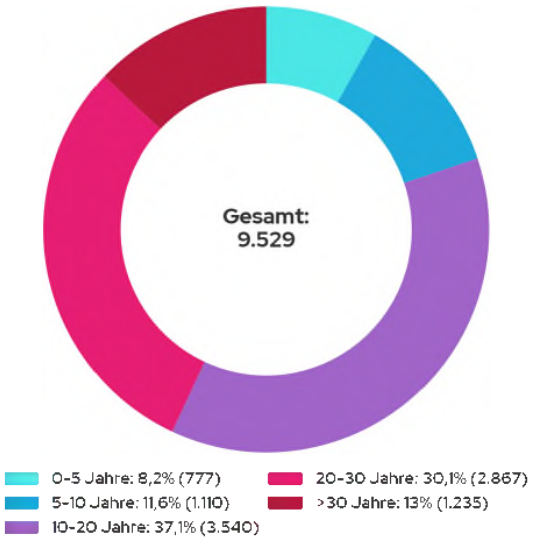


Abbildung 10: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme (Stand: 2022)

Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr betrieben werden. Das Gleiche gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie 30 Jahre in Betrieb waren. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümer:innen in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden (GEG, 2024).

In der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in Kommunen bis maximal 100.000 Einwohnern nach dem 30.06.2028 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt bereits der 30.06.2026 als Frist. Wird in der Kommune auf Grundlage eines erstellten Wärmeplans nach § 26 WPG ein Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen in Form einer gesonderten Satzung ausgewiesen, gilt die 65 %-Regelung des GEG in diesem Gebiet entsprechend früher.

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf die Immobilienbesitzer:innen zukommt. Dies betrifft v. a. die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für 13 % der Heizsysteme, die eine Betriebsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische Modernisierung der 30,1 % der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren erfolgen oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese sollte um die Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden.

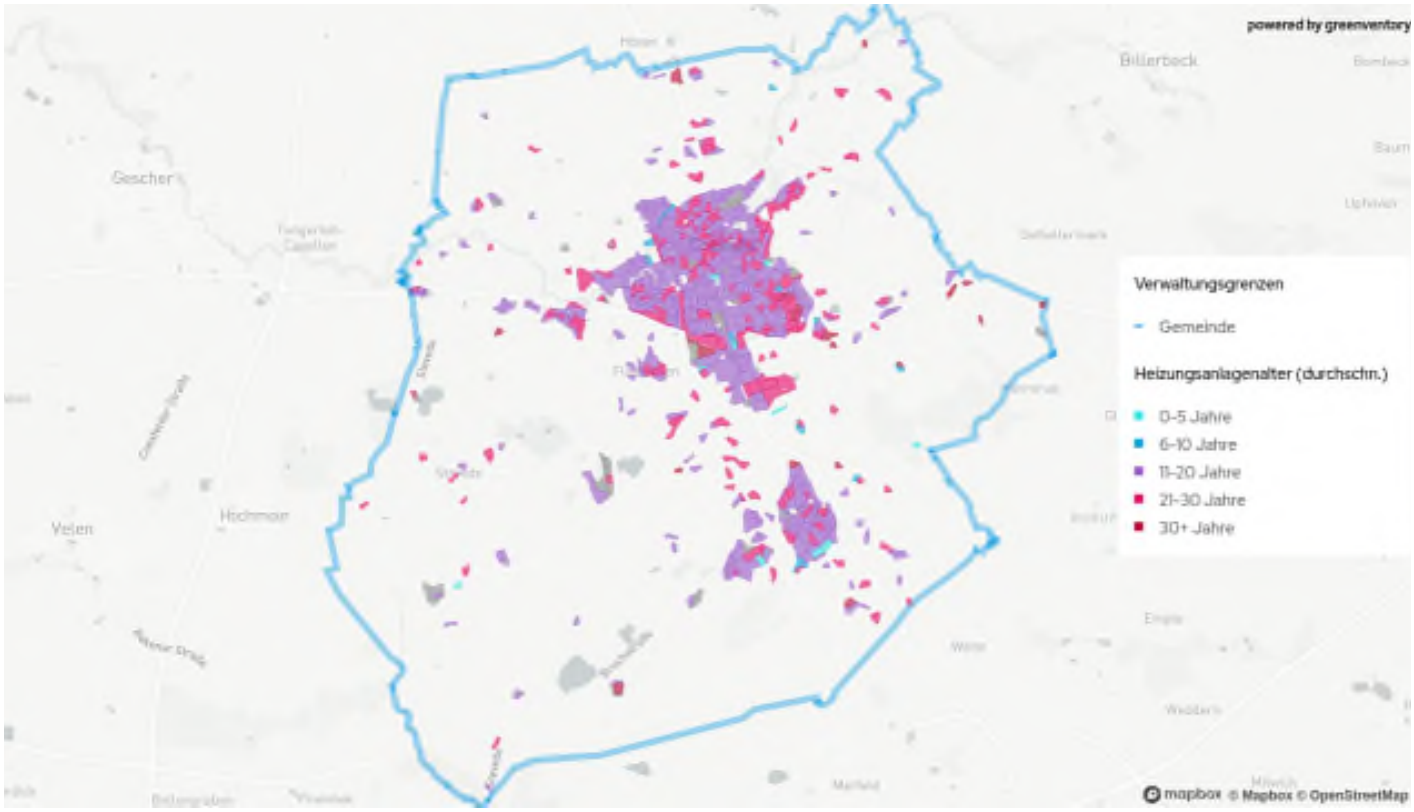


Abbildung 11: Verteilung nach Alter der Heizsysteme (Stand: 2022)

3.6 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 386 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 12). Erdgas trägt mit 274,5 GWh/a (71,1 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit 65,5 GWh/a (ca. 17,6 %). Biomasse trägt mit 31,3 GWh/a (ca. 8,1 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein weiterer Anteil von 6,1 GWh/a (1,6 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Zusätzlich werden bereits 8,5 GWh/a (ca. 2,2 %) des Endenergiebedarfs durch Nah- oder Fernwärme gedeckt. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

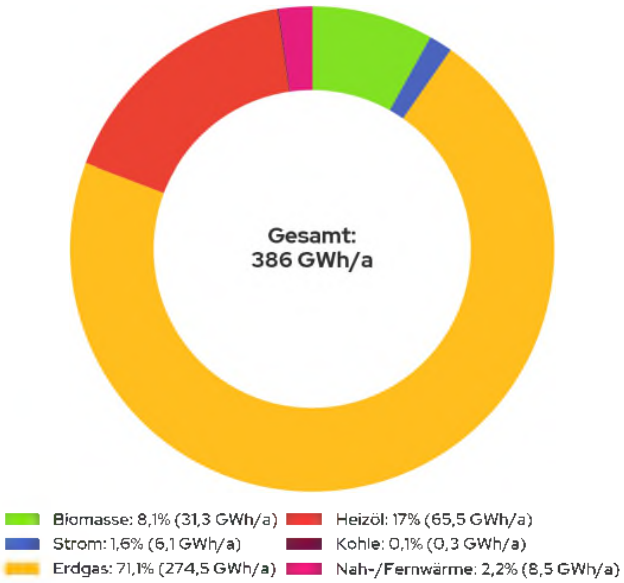


Abbildung 12: Endenergiebedarf nach Energieträger

3.7 Gasinfrastruktur

Im Projektgebiet ist die Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert (siehe Abbildung 13). Die Eignung für die Nutzung von Wasserstoff im Gasnetz ist gegenwärtig noch Gegenstand von Prüfungen der EMERGY. Die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff hinsichtlich Menge und Preis ist allgemein noch nicht abzusehen.

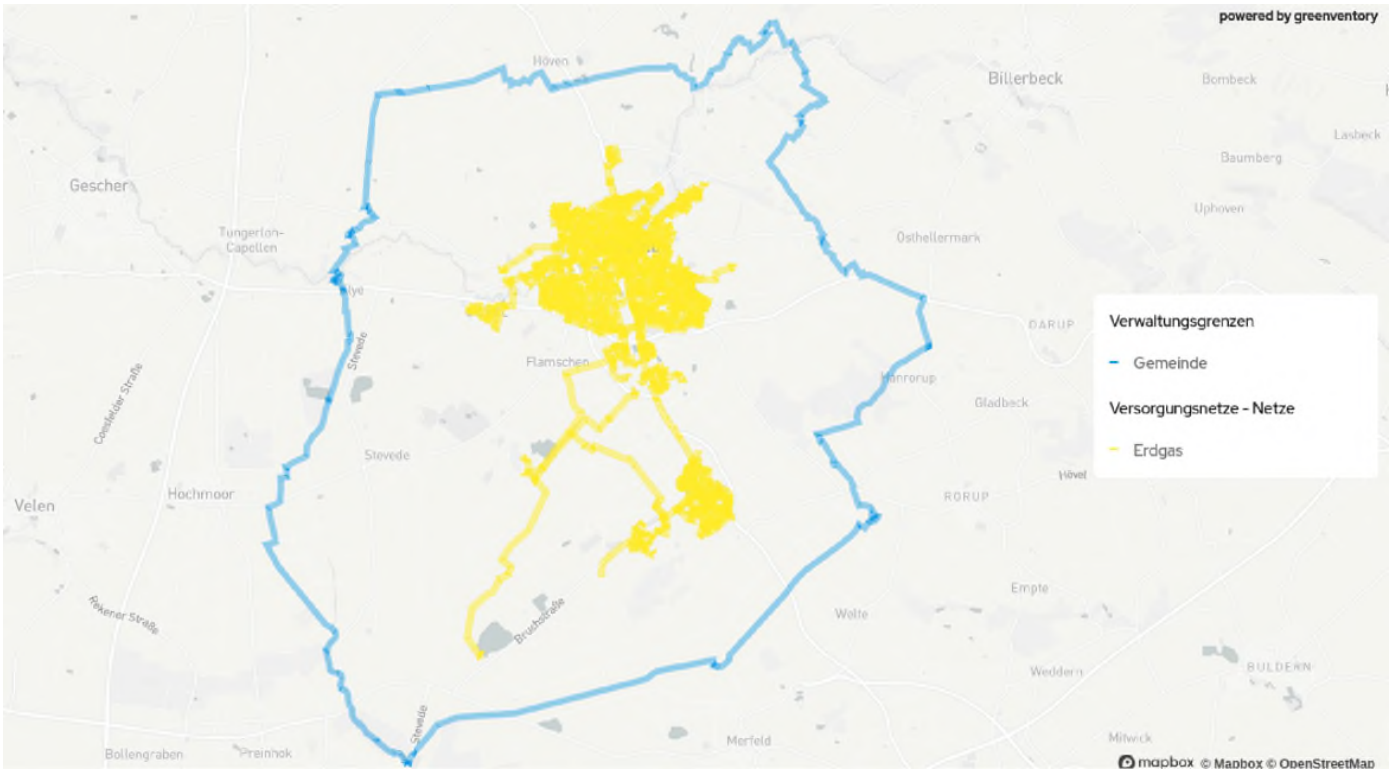


Abbildung 13: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet

Abbildung 14: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet

3.8 Wärmenetze

Aktuell gibt es im Projektgebiet zwei Biogas-basierte Nahwärmenetze. Eines davon nordwestlich des Stadtkerns und ein zweites südöstlich im Bereich des Industriepark Nord.Westfalen (IPNW).

3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Im Projektgebiet betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 83.575 Tonnen CO_2-Äquivalente pro Jahr. Sie entfallen zu 51,8 % auf den Wohnsektor, zu 21,1 % auf den Gewerbe-Handels und Dienstleistungssektor (GHD), zu 20,7 % auf die Industrie und zu 6,4 % auf öffentlich genutzte Gebäude (siehe Abbildung 15). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 7). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

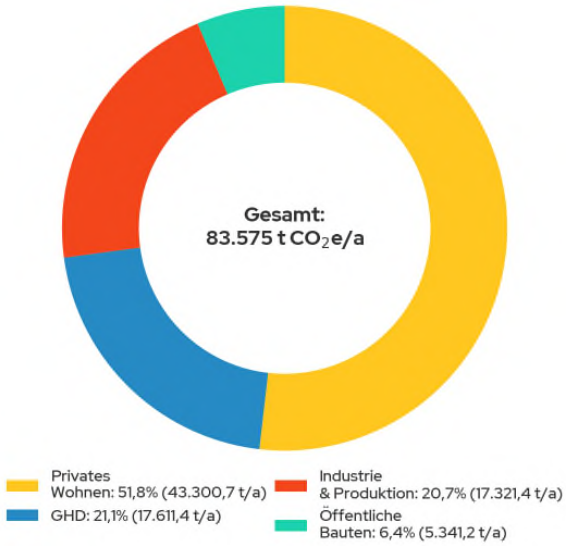


Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet

Erdgas ist mit 70,9 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 22,9 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger

mehr als 90 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. Der Anteil von Strom ist mit 3,6 % deutlich geringer, jedoch ebenfalls signifikant, da der Bundesstrommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Biomasse (0,7 %) macht nur einen Bruchteil der Treibhausgasemissionen aus, ebenso die Versorgung durch Wärmenetze (0,8 %) (siehe Abbildung 16). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Erdöl liegt, aber eben auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die absehbare, starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird.

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (KWW Halle, 2024)

Energieträger	**Emissionsfaktoren** (tCO_2/MWh)		
	2022	**2030**	**2045**
Strom	0,499	0,110	0,025
Heizöl	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240
Steinkohle	0,400	0,400	0,400
Biogas	0,139	0,133	0,126
Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020
Solarthermie	0	0	0

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 17 dargestellt. Im innerstädtischen Bereich und in den Industriegebieten sind die Emissionen besonders hoch. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung besonders schlecht sanierter Gebäude gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

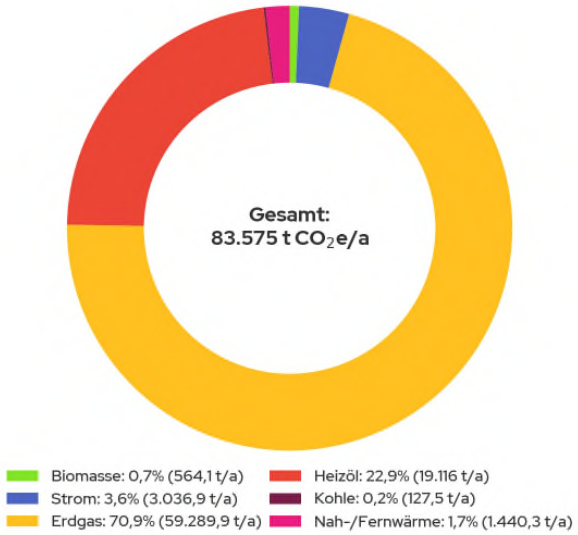


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich aus Tabelle 1 entnehmen. Diese beziehen sich auf den Heizwert der Energieträger. Die Anpassung an die brennwertbezogenen Energieverbräuche erfolgt mittels der Umrechnungsfaktoren in Tabelle 1.

Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von heute 0,499 tCO_2/MWh auf zukünftig 0,025 tCO_2/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige, stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

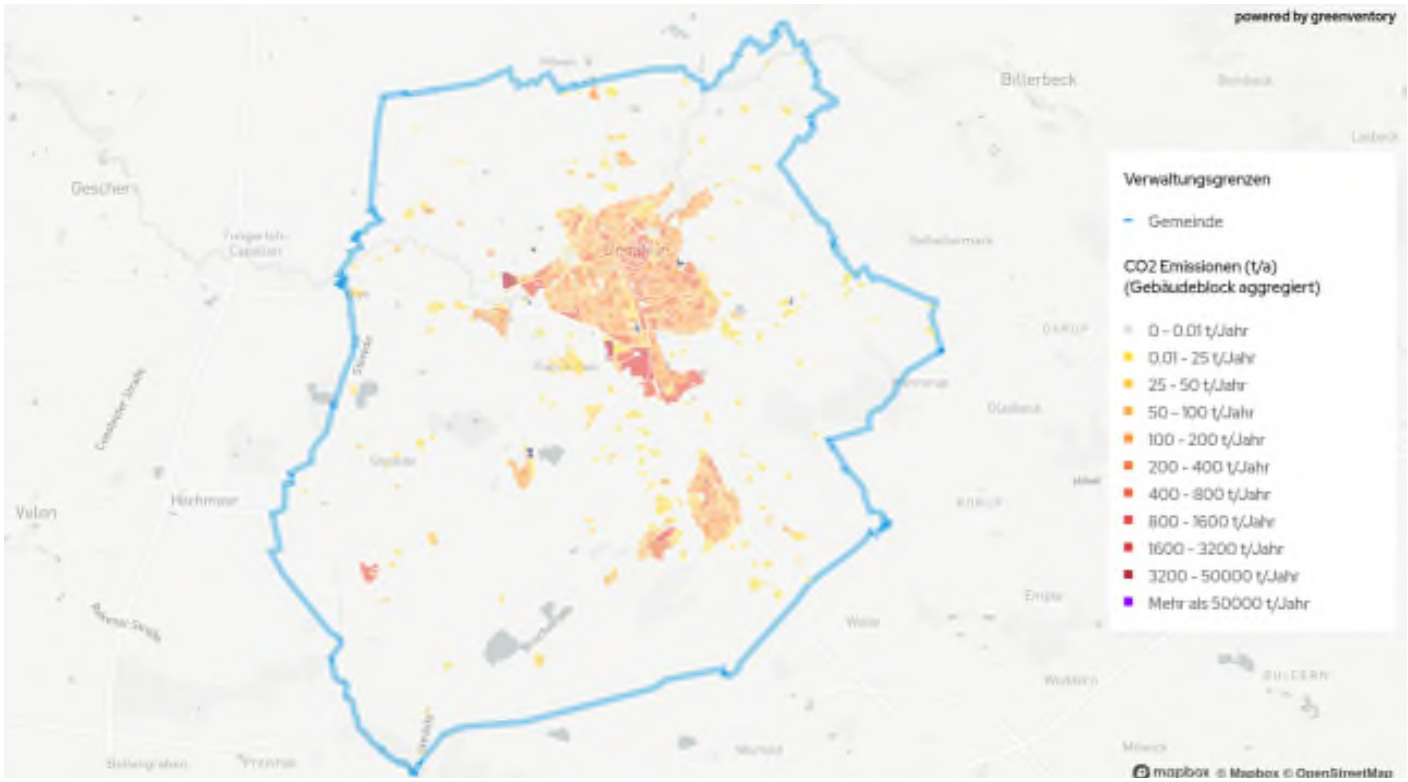


Abbildung 17: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet

3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht.

Auch Gewerbe und Industrie haben in Coesfeld einen signifikanten und, verglichen mit der Gebäudeanzahl dieser Sektoren, einen überproportionalen Anteil am Wärmebedarf. Produzierende Betriebe mit hohen Prozesswärmebedarfen bedingen den hohen Anteil der Industrie am Gesamtwärmebedarf. Diese nutzen als Energieträger im Status quo überwiegend Erdgas, sind aufgrund von Hochtemperaturprozessen jedoch zum Teil auch in Zukunft auf molekulare Energieträger angewiesen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit, dass die Stadtverwaltung und die EMERGY bereits frühzeitig die Weichen dafür stellen, dass zukünftig für die Industrie treibhausgasneutrale molekulare Energieträger wie beispielsweise Wasserstoff zur Verfügung stehen, was sich darüber hinaus positiv auf den Industriestandort Coesfeld auswirken wird.

Erdgas ist im Allgemeinen der vorherrschende Energieträger in den Heizsystemen, während der Anteil an Fernwärme gering bleibt. Eine kritische Betrachtung zeigt, dass 13 % der Heizungsanlagen älter als 30 Jahre sind. Diese bedürfen dringend einer Sanierung oder eines Austauschs. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil veralteter Heizungsanlagen ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen und den sukzessiven Austausch von fossilen Heizsystemen gegen erneuerbare. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Ein ausgeprägtes Engagement der Stadtverwaltung Coesfeld und der EMERGY sowie erste Erfahrungen mit der Implementierung von Wärmenetzen deuten auf ein solides Fundament für die

Gestaltung der Wärmewende hin. Dieses Engagement ist essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme gegen erneuerbare sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Stadt und der EMERGY sowie die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

4 Potenzialanalyse

Zur Identifizierung der technischen Potenziale wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt wurden. Diese Methode ermöglicht für das gesamte Projektgebiet eine robuste, quantitative und räumlich spezifische Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen. Die endgültige Nutzbarkeit der erhobenen technischen Potenziale hängt von weiteren Faktoren, wie der Wirtschaftlichkeit, Eigentumsverhältnissen und eventuellen zusätzlich zu beachtenden spezifischen Restriktionen ab, welche Teil von weiterführenden Untersuchungen sind.

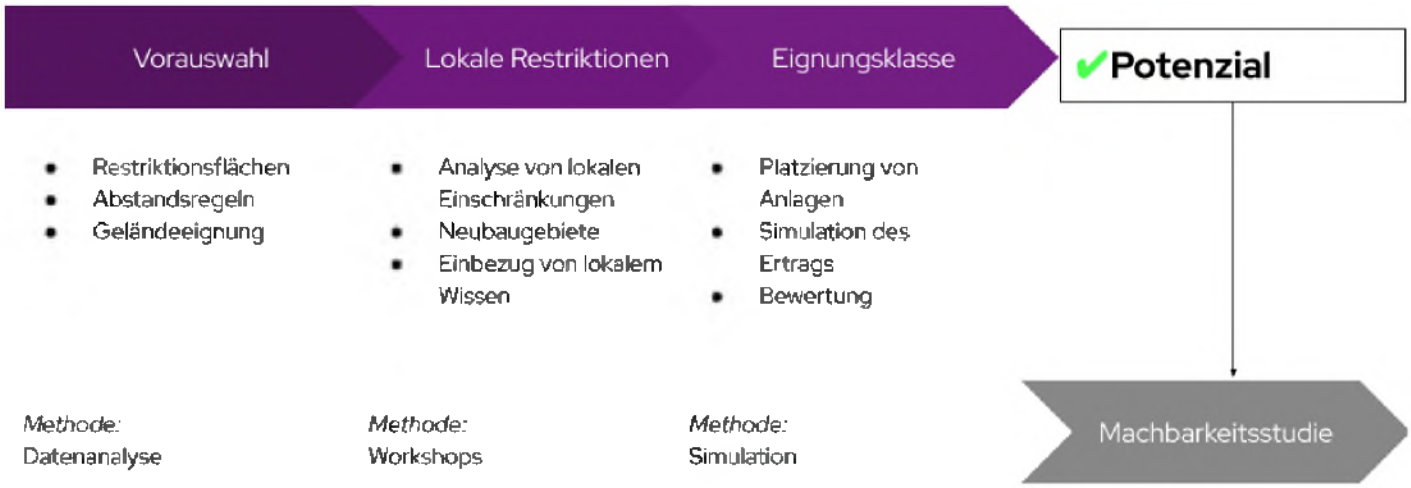


Abbildung 18: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

4.1 Erfasste Potenziale

Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Untersuchungsgebiet. Sie basiert auf umfassenden Datensätzen aus öffentlichen Quellen und führt zu einer räumlichen Eingrenzung und Quantifizierung der identifizierten Potenziale. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen wurde ebenfalls das Potenzial für die Erzeugung regenerativen Stroms evaluiert. Im Einzelnen wurden folgende Energiepotenziale erfasst:

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten
- Tiefengeothermie: Nutzung von Wärme in tieferen Erdschichten zur Wärme- und Stromgewinnung
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse und Seen): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.
- Kraft-Wärme-Kopplung: Nutzung von Strom und Wärme durch die Umstellung bestehender KWK-Anlagen auf erneuerbare Brennstoffe

Diese Erfassung ist eine Basis für die Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung.

Abbildung 19: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2 Methode: Indikatorenmodell

Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Hierfür kommt ein Indikatorenmodell zum Einsatz. In diesem werden alle Flächen im Projektgebiet analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z.B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) versehen und bewertet. Die Schritte zur Erhebung des Potenzials sind folgende:

1. Erfassung von strukturellen Merkmalen aller Flächen des Untersuchungsgebietes.
2. Eingrenzung der Flächen anhand harter und weicher Restriktionskriterien sowie weiterer technologiespezifischer Einschränkungen (beispielsweise Mindestgrößen von Flächen für PV-Freiflächen).
3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien.

In Tabelle 2 ist eine Auswahl der wichtigsten, für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzung ersetzen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Fernwärme in den Eignungsgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Gemäß den Richtlinien des Handlungsleitfadens zur Kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA, 2020) fokussiert sich diese Analyse primär auf die Identifikation des technischen Potenzials (siehe Infobox - Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen ermittelt.

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
KWK-Anlagen	Bestehende KWK-Standorte, installierte elektrische & thermische Leistung
Solarthermie Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbraucher:innen
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbraucher:innen
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen Flüsse und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbraucher:innen, techno-ökonomische Anlagenparameter

Infobox - Definition von Potenzialen

Infobox: Potenzialbegriffe

Theoretisches Potenzial:
Physikalisch vorhandenes Potenzial der Region, z. B. die gesamte Strahlungsenergie der Sonne, Windenergie auf einer bestimmten Fläche in einem definierten Zeitraum.

Technisches Potenzial:
Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen. Differenzierung in:
→ *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter und weicher Kriterien. Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang" eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.
→ *Bedingt geeignetes Potenzial* (nur harte Restriktionen): Natur- und Artenschutz wird der gleiche oder ein geringerer Wert einräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, PV- und Solarthermieanlagen in Landschaftsschutz- und FFH-Gebieten).

Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt und analysiert.

Wirtschaftliches Potenzial:
Eingrenzung des technischen Potenzials durch Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit (beinhaltet z. B. Bau- und Erschließungs- sowie Betriebskosten und erzielbare Energiepreise).

Realisierbares Potenzial:
Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren (z. B. Akzeptanz, raumplanerische Abwägung von Flächenkonkurrenzen, kommunalen Prioritäten) ab. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man von dem realisierbaren Potenzial bzw. „praktisch nutzbaren Potenzial".

4.3 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der technischen Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom auf (siehe Abbildung 20).

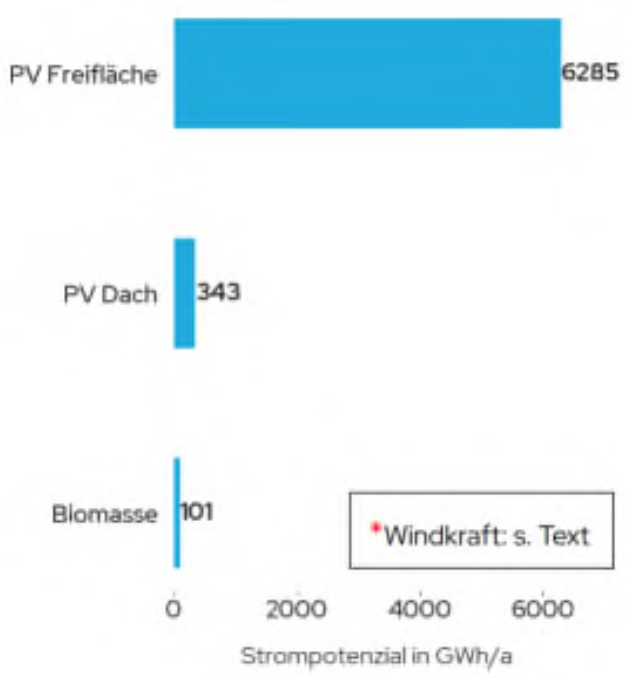


Abbildung 20: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 6.285 GWh/a das größte erneuerbare Strompotenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal ausgerichtet platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung werden jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit wird basierend auf Mindestvolllaststunden und dem Neigungswinkel des Geländes bewertet, um nur die rentabelsten Flächen einzubeziehen. Hierbei werden Flächen mit mindestens 919 Volllaststunden als gut geeignet ausgewiesen. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen, sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist.

Das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen fällt mit 343 GWh/a deutlich geringer aus als in der Freifläche, bietet jedoch den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen (siehe KEA, 2020), dass ein Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² vorliegt. Die jährliche Stromproduktion wird durch flächenspezifische Leistung (220 kWh/m²a) berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

*Die Stadt Coesfeld ist in der Potenzialermittlung für Windkraftanlagen bereits über den Status der technischen Potenzialanalyse hinaus, da bereits Suchräume für Windkraftstandorte ausgewiesen wurden. Demnach wurden unter Betrachtung von Flächennutzungskonflikten und wirtschaftlichen Gesichtspunkten Flächen aus der Analyse ausgeschlossen, auf denen eine Umsetzung von Anlagen nicht möglich sein wird. In den Suchräumen ergaben sich zusätzlich mögliche Kapazitäten für Windkraftanlagen in Höhe von 15 bis 20 weiteren Anlagen zum Bestand. Dies geht mit einer zusätzlich gewinnbaren Energiemenge von 225 bis 400 GWh Strom durch Windkraftanlagen pro Jahr einher. Es liegt also ein großes realisierbares Potenzial zur Stromgewinnung durch Windkraftanlagen vor, welches

voraussichtlich in den nächsten Jahren auch umgesetzt wird.

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldrestholz und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohner:innenzahl für städtische Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh berücksichtigt werden. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Rohstoff Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in Coesfeld, wobei jede Technologie ihre eigenen Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich bringt. Bei der Umsetzung von Projekten sollten daher sowohl die technischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden. Dies ist in Form der Ausweisung der Suchräume für das Potenzial der Windkraft auf dem Stadtgebiet Coesfeld bereits erfolgt, was zeigt, dass die Stadt sowie lokale Betreiber:innen bereits die sektorübergreifende Dekarbonisierung der Energiegewinnung vorantreiben.

4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 21).

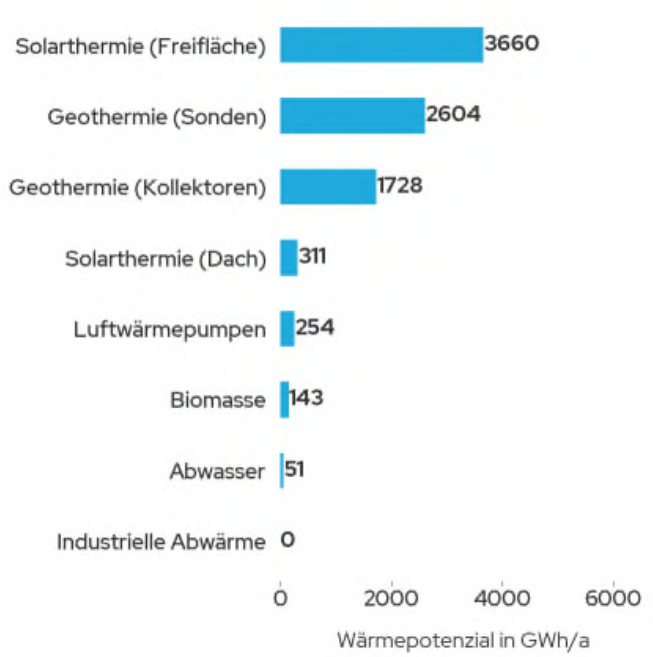


Abbildung 21: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet

Für Solarthermie, Flusswasser, Seewärme und oberflächennahe Geothermie gilt in der Untersuchung eine wirtschaftliche Grenze von 1.000 m zu Siedlungsflächen, wobei Flächen mit einem Abstand von 200 m zu Siedlungen als gut geeignet gekennzeichnet werden, sofern keine weiteren Restriktionen vorliegen.

Für See- und Flusswärme wurden im Rahmen der Potenzialanalyse keine Potenziale ermittelt.

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von 3.660 GWh/a die größte Ressource dar. Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und unter Berücksichtigung weiterer Restriktionen wie Naturschutz und baulicher Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m² ausgeschlossen werden. Die Potenzialberechnung basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag. Bei der Planung und Erschließung von Solarthermie sind jedoch

Flächenverfügbarkeit und Anbindung an Wärmenetze zu berücksichtigen. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie genutzt werden. Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial auf 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 311 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von 2.605 GWh/a im Projektgebiet. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden.

Erdwärmekollektoren (1.728 GWh/a) ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung aufbereitet.

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter gewissen Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das Wärmeenergie aus einer Quelle (wie Luft, Wasser oder Erde) auf ein höheres Temperaturniveau transferiert, um Gebäude zu heizen oder mit Warmwasser zu versorgen. Sie nutzt dabei ein Kältemittel, das im Kreislauf geführt wird, um Wärme aufzunehmen und abzugeben, ähnlich einem Kühlschrank, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Wärmepumpen können vielseitig im Projektgebiet genutzt werden. Das Potenzial der Luftwärmepumpen (254 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1-4 MW gut geeignet. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Temperaturen, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen.

Das thermische Biomassepotenzial beträgt 143 GWh/a und setzt sich aus Waldrestholz, Bioabfall, Grünschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht.

Das Abwärmepotenzial, welches aus dem geklärten Abwasser am Kläranlagenauslauf gehoben werden kann, wurde auf 51 GWh/a beziffert. Wie dieses Potenzial in zukünftigen möglichen Wärmenetzen im Umfeld der Kläranlage genutzt werden kann, ist zu prüfen.

Für die Evaluierung der Nutzung von industrieller Abwärme wurden im Projektgebiet Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt. Im Rahmen der

Umfrage wurden keine quantitativen Potenziale rückgemeldet, wohl aber, dass bei einigen Betrieben die Möglichkeit und Bereitschaft besteht, Abwärme auszukoppeln. Es gilt, sich mit diesen Betrieben nach Abschluss der Wärmeplanung bei der Entwicklung möglicher Wärmenetze eng abzustimmen, um das Potenzial der unvermeidbaren industriellen Abwärme zu nutzen.

Ein wichtiger Aspekt, der in der Betrachtung der erhobenen Potenziale Berücksichtigung finden muss, ist das Temperaturniveau des jeweiligen Wärmeerzeugers. Das Temperaturniveau hat einen signifikanten Einfluss auf die Nutzbarkeit und Effizienz von Wärmeerzeugern, insbesondere Wärmepumpen. Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass die meisten hier genannten Wärmeerzeugungspotenziale eine Saisonalität aufweisen, sodass Speicherlösungen und Redundanzen für die bedarfsgerechte Wärmebereitstellung bei der Planung mitberücksichtigt werden sollten.

4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung

Die lokale Erzeugung von Wasserstoff ist auf dem Stadtgebiet Coesfeld durch die Ermittlung eines Standorts und die spätere Umsetzung eines Elektrolyseurs im Rahmen des Projekts GreenLink Münsterland geplant. Die potenzielle Erzeugungsmenge daraus ist noch nicht abschätzbar. Im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans kann diese Angabe ggf. ergänzt werden.

4.6 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch eine vollständige Sanierung aller Gebäude eine Gesamtreduktion um bis zu 143 GWh bzw. 44 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (s. Abbildung 22). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserungen der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Typische energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox „Energetische Gebäudesanierungen“ dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden.

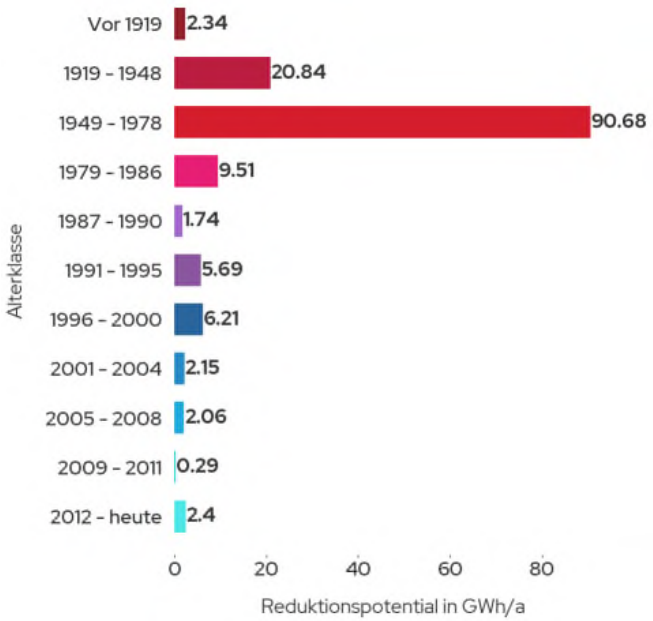


Abbildung 22: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen

Das Sanierungspotenzial bietet nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte

integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein.

Infobox - Energetische Gebäudesanierung - Maßnahmen und Kosten (brutto)

Infobox: Energetische Gebäudesanierung

Fenster	• 3-fach Verglasung • Zugluft / hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden	800 €/m²
Fassade	• Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm • Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren	200 €/m²
Dach	• (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung • Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen • Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden	400 €/m² 100 €/m²
Kellerdecke	• Bei unbeheiztem Keller	100 €/m²

4.7 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung in Coesfeld offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

In der Kernstadt und den umliegenden Stadtteilen, die durch Wohnbebauung geprägt sind, liegt ein großes Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung.

In den bebauten Gebieten liegen die größten Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien auf den Hausdächern. Diese Flächen unterstehen keinem Nutzungskonflikt und sollten daher, wenn möglich, durch die Bestückung mittels PV- oder Solarthermie-Modulen prioritär erschlossen werden. So kann auf Gebäudeebene bereits ein signifikanter Anteil des Gesamtenergiebedarfs und somit auch des Wärmebedarfs bilanziell nachhaltig gedeckt werden.

An den Stadträndern sind Solar-Kollektorfelder und außerhalb der Wasserschutzgebiete Erdwärme-Kollektorfelder oder Sondenfelder vielerorts potenziell möglich und können als Wärmequellen für Wärmenetze, insbesondere in Kombination mit Großwärmepumpen, herangezogen werden. Alternativ ist für diese auch eine Gewinnung von Umgebungswärme aus der Luft möglich.

Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in bestehende und neue Wärmenetze, Flächen zur Wärmespeicherung sowie der Flächenkonkurrenz mit Agrarwirtschaft und Photovoltaik. Die Erschließung dieser Potenziale wird bei der detaillierten Prüfung der

Wärmenetze-Eignungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung untersucht.

Durch die bereits fortgeschrittenen Untersuchungen und Gebietseingrenzungen durch die Suchräume ist zu erwarten, dass auf dem Stadtgebiet in der näheren Zukunft weitere Kapazität zur Stromerzeugung durch Windkraft hinzugewonnen wird. Dadurch kann ein signifikanter Anteil des Strombedarfs auf dem Stadtgebiet Coesfelds lokal und erneuerbar gewonnen werden. Bilanziell ist der Strombedarf von Coesfeld bereits heute durch die bestehenden Erneuerbare-Energien-Anlagen gedeckt.

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenzierte Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar sind und Flächenverwendung ein Thema ist, das nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten ist. Zudem ist die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen zu berücksichtigen und in der Planung mittels Speichertechnologien und intelligenter Betriebsführung zu adressieren.

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächenpotenziale und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten den Freiflächenpotenzialen gegenüber prioritär zu betrachten.

5 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch sind diese nicht überall wirtschaftlich. Die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Hilfe von Wärmenetzen ist eine zentrale Aufgabe der KWP und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Die identifizierten und in der KWP beschlossenen Eignungsgebiete können dann in weiteren Planungsschritten bis hin zur Umsetzung entwickelt werden.

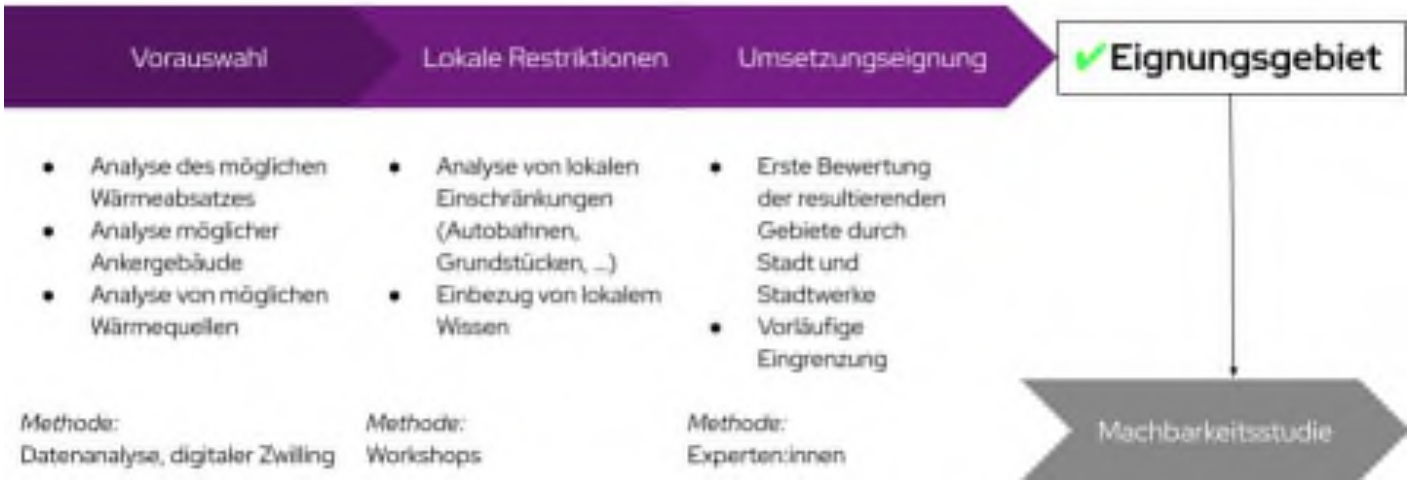


Abbildung 23: Vorgehen bei der Identifizierung der Eignungsgebiete

Wärmenetze stellen eine effiziente Technologie dar, um große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme zu erschließen und den Verbrauch mit den Potenzialen, welche sich oft an den Stadträndern oder außerhalb befinden, zu verbinden. Die Implementierung solcher Netze erfordert allerdings erhebliche Anfangsinvestitionen sowie einen beträchtlichen Aufwand in der Planungs-, Erschließungs- und Bauphase. Aus diesem Grund ist die sorgfältige Auswahl potenzieller Gebiete für Wärmenetze von großer Bedeutung.

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Wirtschaftlichkeit, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung charakterisiert wird. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass das Netz nicht nur nachhaltig, sondern auch wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten und -möglichkeiten, die Akzeptanz der Bewohner:innen und Kund:innen sowie das geringe Erschließungsrisiko der Wärmequelle beeinflusst wird. Schließlich ist die Versorgungssicherheit ein entscheidendes Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber:innen und Lieferant:innen als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringe Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Bis es zum tatsächlichen Bau von Wärmenetzen kommt, müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detaillierte technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht

Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird zwischen zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- ➔ Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien grundsätzlich für Wärmenetze geeignet sind.

Einzelversorgungsgebiete

- ➔ Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude.

5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete:

Mit diesem Wärmeplan werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die vorgestellten zu prüfenden Wärmenetz- und Wasserstoff-Eignungsgebiete dienen als strategische Planungsinstrumente für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Für die Eignungsgebiete sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend notwendig. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern. In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwickler:innen und Wärmenetzbetreiber:innen konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden.

Für den erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

„Wird in einer Kommune eine Entscheidung über die Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbaugebiet auf der Grundlage eines Wärmeplans schon vor Mitte 2026 bzw. Mitte 2028 getroffen, wird der Einbau von Heizungen mit 65 Prozent Erneuerbaren Energien schon dann verbindlich. Der Wärmeplan allein löst diese frühere Geltung der Pflichten des GEG jedoch nicht aus. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die veröffentlicht sein muss." (BMWK, 2024).

Das bedeutet, wenn die Stadt Coesfeld beschließen sollte, vor dem 30.06.2028 Neu- und Ausbaugebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff unabhängig von der Wärmeplanung durch einen separaten Beschluss im Stadtrat auszuweisen, und diese veröffentlichen, gilt die 65 %-EE-Pflicht für Bestandsgebäude einen Monat nach Veröffentlichung.

Zudem hat die Stadt grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetzvorranggebiet auszuweisen. Gebäudeeigentümer:innen innerhalb eines Wärmenetzvorranggebietes mit Anschluss- und Benutzungszwang sind verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird.

5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet

Im Rahmen der Wärmeplanung lag der Fokus auf der Identifikation von Eignungsgebieten. Der Prozess der Identifikation der Eignungsgebiete erfolgte in drei Stufen:

1. Vorauswahl: Zunächst wurden die Eignungsgebiete automatisiert ermittelt, wobei ausreichender Wärmeabsatz pro Fläche bzw. Straßenzug und vorhandene Ankergebäude, wie kommunale Gebäude, berücksichtigt wurden. Auch bereits existierende Planungen und gegebenenfalls existierende Wärmenetze wurden einbezogen. Auf Grundlage der automatisiert erzeugten Eignungsebiete wurden durch den Lenkungskreis des Projekts Eignungsgebiete für Wärmenetze und Wasserstoffnetze identifiziert.

2. Lokale Restriktionen: In einem zweiten Schritt wurden die durch den Lenkungskreis identifizierten

Eignungsgebiete im Rahmen eines Stakeholder:innenworkshops näher betrachtet. Dabei flossen sowohl örtliche Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wurde analysiert, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmedichte auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeerzeugung günstig erschien.

3. Umsetzungseignung: Im Anschluss an den Workshop legte der Lenkungskreis die Eignungsgebiete unter Berücksichtigung der Rückmeldungen der Stakeholder:innen final fest. Im Projektgebiet wurden die in Abbildung 24 eingezeichneten Eignungsgebiete identifiziert. Da die Festlegung der Eignungsgebiete im Rahmen der Wärmeplanung keine rechtliche Bindung hat, sind Anpassungen der Wärmenetzentwicklungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung möglich. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen, zum aktuellen Zeitpunkt, als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

Zusammensetzung der Wärmeerzeugung: Mittels Kennzahlen und üblichen Auslegungsregeln wurde für die Eignungsgebiete ein Wärmeversorgungs-Szenario skizziert. Hierbei wurde prognostiziert, durch welche Heiztechnologie bzw. durch welche Wärmequelle die einzelnen Wärmenetz-Eignungsgebiete im Zieljahr am wahrscheinlichsten versorgt werden.

Es handelt sich hierbei um ein technisch sinnvolles Zielszenario, welches als Orientierung für die Definition von Maßnahmen für die Umsetzung gedeutet werden soll. Die vorgeschlagenen Wärmeversorgungstechnologien sind nicht verbindlich und wurden auf der aktuell verfügbaren Datengrundlage ermittelt.

In den folgenden Abschnitten werden die Eignungsgebiete in kurzen Steckbriefen vorgestellt und eine mögliche Wärmeversorgung anhand der lokal vorliegenden Potenzialen skizziert. Die vorgeschlagenen nutzbaren Potentiale müssen auf die Machbarkeit, Umsetzbarkeit, Finanzierbarkeit und Wirtschaftlichkeit vertieft untersucht werden.

Abschätzung der zu erwartenden Wärmevollkosten für die zentrale Wärmeversorgung:
Wärmevollkosten sind die Gesamtkosten, die für die Bereitstellung von Wärme anfallen. Sie beinhalten sämtliche Kosten, die bei der Wärmeerzeugung, -verteilung und -nutzung entstehen.
Für die im Wärmeplan definierten Wärmenetz-Eignungsgebiete kann die Berechnung von Wärmevollkosten in der Wärmeplanung nachgelagerten Machbarkeitsstudien o.ä. eine erste Orientierung für potenzielle zukünftige Wärmenetzbetreiber:innen sowie für Bürger:innen bieten. Es ist zu betonen, dass der Detailgrad der Wärmeplanung für eine detaillierte Prognose der Wärmevollkosten nicht tief genug ist und die resultierenden Kosten mit großen Unsicherheiten behaftet wären. Eine präzisere Berechnung der zu erwartbaren Vollkosten muss im Rahmen von der Wärmeplanung nachgelagerten Machbarkeitsstudien in den einzelnen Wärmenetz-Eignungsgebieten auf einer detaillierteren Planungsgrundlage erfolgen.

In den Wärmevollkosten, welche üblicherweise in €/kWh Wärme angegeben werden, sind folgende Kostenelemente enthalten:

- Netzinvestitionskosten (diskontiert über den Betrachtungszeitraum)
- Investitionskosten der Heizzentrale(n) (diskontiert über den Betrachtungszeitraum)
- Investitionskosten der Hausanschlussleitungen
- Investitionskosten der Übergabestationen
- Endenergiekosten
- Betriebskosten Netz und Heizzentrale(n)

Abschätzung der zu erwartenden Wärmevollkosten für die treibhausgasneutrale dezentrale Wärmeversorgung:
Die Ermittlung der Wärmevollkosten für eine treibhausgasneutrale dezentrale Wärmeversorgung auf Einzelgebäudeebene hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. So ist ausschlaggebend, ob ein Heizsystem in einen Neubau eingebaut oder in ein

bestehendes Gebäude nachgerüstet wird. Auch die Energieeffizienzklasse und Nutzfläche des Hauses wirkt sich stark auf die Effizienz und Dimensionierung des Heizsystems und damit auf die zu erwartenden Wärmevollkosten aus.

Die Ausweisung eines Durchschnittswerts für die zu erwartenden Wärmevollkosten für die dezentrale Versorgung für Versorgungsgebiete ist daher mit großen Unsicherheiten verbunden. Bürger:innen stehen jedoch, teilweise öffentlich und kostenlos verfügbar, verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, eine Abschätzung der gebäudespezifischen zu erwartenden Wärmevollkosten zu erhalten. Beispielsweise bieten der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) (Online-Heizkostenvergleich des BDEW) sowie die Plattform co2online.de ein kostenloses Online-Tool auf den jeweiligen Webseiten an, auf Grundlage derer gebäudespezifische Vollkosten ermittelt werden können. Darüber hinaus hat der BDEW in einer Studie konkrete Beispielrechnungen für einen technologiebasierten Heizkostenvergleich im Neu- und Altbau durchgeführt (BDEW, 2021a und b).

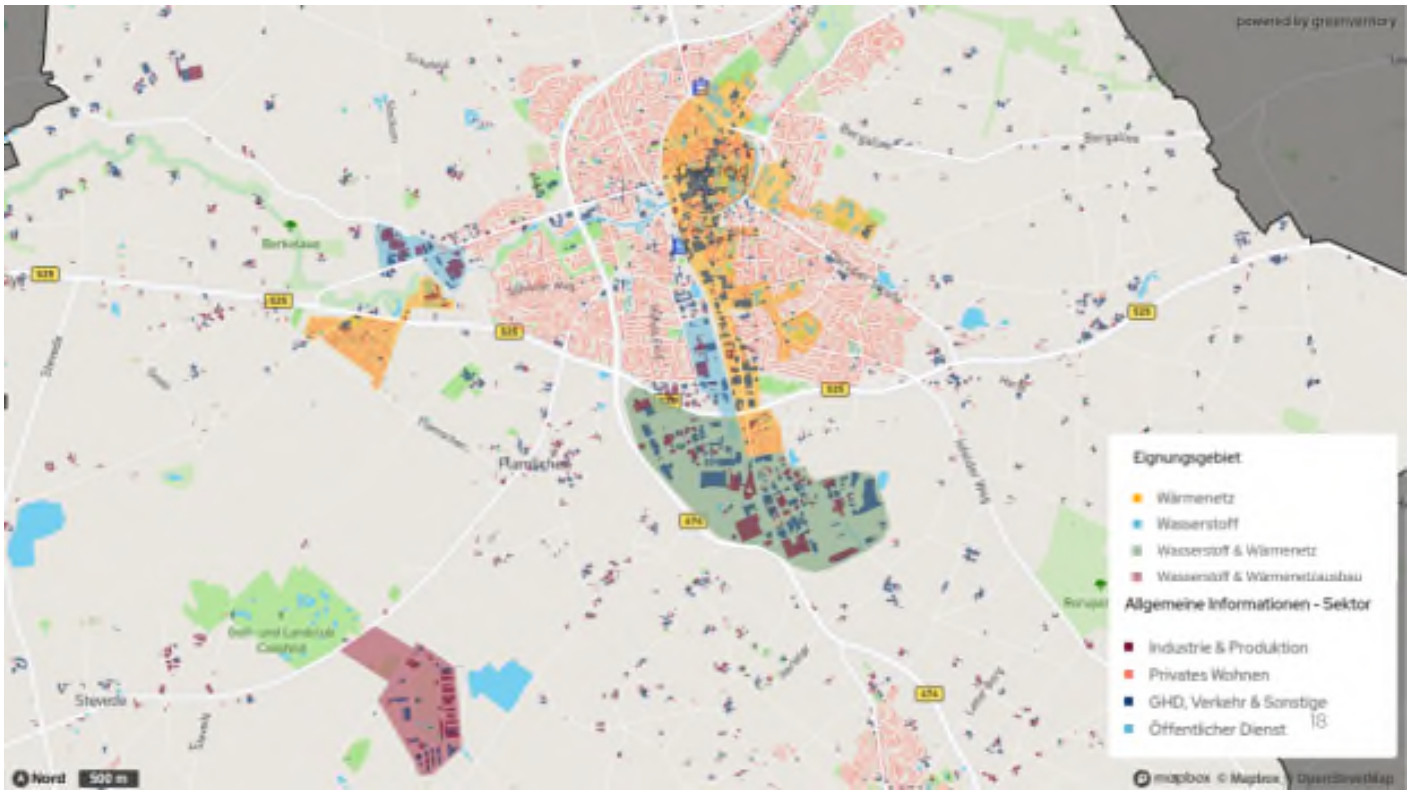


Abbildung 24: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärme- und Wasserstoffnetze im Projektgebiet

5.2.1 Eignungsgebiet 1 „Holtwicker Straße"

Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	**3,4 GWh/a**
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	**2,4 GWh/a**
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	**48**
Ausgangssituation:	Das Eignungsgebiet ist geprägt durch öffentliche Gebäude, wie das städtische Gymnasium Nepomucenum, das Cinema Coesfeld, die Bürgerhalle, die Theodor-Heuss-Realschule, das konzerttheater coesfeld, das CoeBad sowie Sportbetriebsstätten. Integriert sind außerdem einige Wohngebäude sowie die Agentur für Arbeit. Im Bereich des städtischen Gymnasiums besteht bereits ein kleineres Arealnetz, welches das Schulzentrum sowie Nebengebäude zentral mit Wärme versorgt. Hier besteht ggf. die Möglichkeit, das Netz zu erweitern.
Mögliche nutzbare Potenziale:	Biomethan (BHKW), Großwärmepumpe, Solarthermie (Dachflächen)
Verknüpfte Maßnahmen:	1, 3
Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr	sehr wahrscheinlich

5.2.2. Eignungsgebiet 2 “Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt”

Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	**12,8 GWh/a**
Zukünftiger Wärmebedarf(2045)	**9,2 GWh/a**
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	**97**
Ausgangssituation:	Das Eignungsgebiet besteht aus drei verknüpften Kernzentren. Im Bereich der Innenstadt sind die Christophorus-Klinik, das Christophorus St. Katharinen-Stift, die Liebfrauenschule, das ehemalige Stadtschloss und weitere öffentliche Gebäude als Ankerkunden enthalten. Östlich der Innenstadt und der Umflut bilden die Kreisgebäude ein weiteres Teilzentrum mit öffentlichen Ankerkunden. Darüber hinaus sind nahe des Wasserwerks das St.-Pius-Gymnasium, das Kloster Annenthal Seniorenzentrum sowie die Kolping-Bildungsstätte im Eignungsgebiet enthalten. Als Wärmequelle ist eine Wärmegewinnung aus der Trinkwasserförderung im Wasserwerk Coesfeld denkbar, die genehmigungsrechtliche Grundlage jedoch noch in Abstimmung.
Mögliche nutzbare Potenziale:	Abwärme aus Trinkwassergewinnung in Kombination mit Großwärmepumpe

Verknüpfte Maßnahmen:	4
Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr	sehr wahrscheinlich

5.2.3 Eignungsgebiet 3 “Goxel”

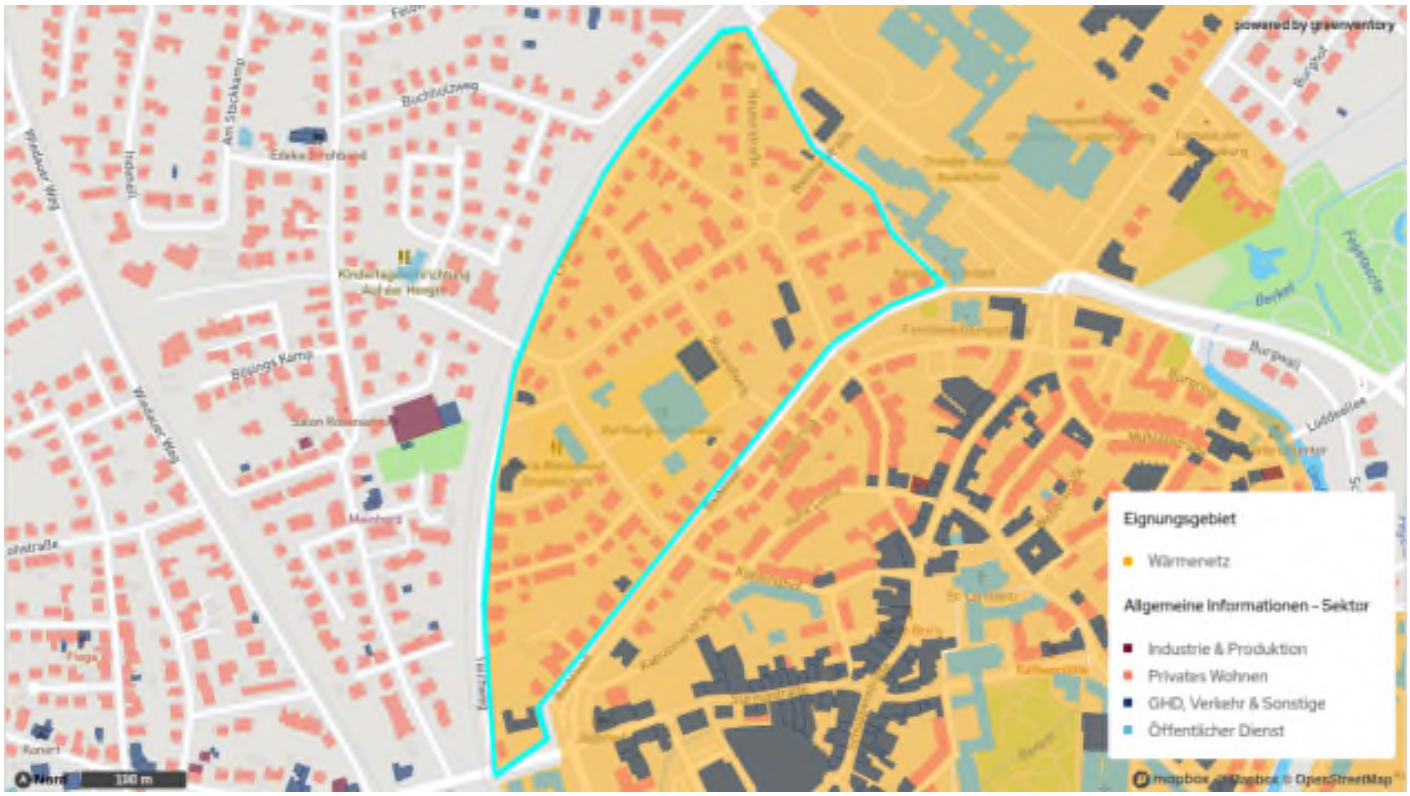
Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	**4,7 GWh/a**
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	**3,7 GWh/a**
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	**320**
Ausgangssituation:	Das Eignungsgebiet liegt im Stadtteil Goxel nahe der Kläranlage Coesfelds. Goxel ist geprägt durch Einfamilienhäuser vorwiegend aus den 1970er Jahren. Das Durchschnittsalter der verbauten Heizsysteme in Goxel liegt gem. elektronischem Kehrbuch bei 20 Jahren. Es ist also zu erwarten, dass in den nächsten Jahren bei vielen Eigentümer:innen Erneuerungen bzw. ein Austausch der Heizsysteme anstehen. In diesem Zuge könnten sich Anschlussinteressent:innen für ein mögliches Wärmenetz ergeben. Als Wärmequelle könnte die Abwärmenutzung in Kombination mit einer Großwärmepumpe in der nahegelegenen Kläranlage dienen.
Mögliche nutzbare Potenziale:	Abwasser-Abwärmenutzung in Kombination mit Großwärmepumpe
Verknüpfte Maßnahmen:	5

Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr	sehr wahrscheinlich

5.2.4 Eignungsgebiet 4 “Innenstadt”

Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	**26 GWh/a**
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	**16,1 GWh/a**
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	**705**
Ausgangssituation:	Das Eignungsgebiet umfasst den Innenstadtbereich, östlich begrenzt durch die Umflut und reicht nach Süden bis zur Bahnhofstraße. Einige öffentliche Gebäude, wie beispielsweise das Klinikum, sind nicht in diesem Eignungsgebiet, sondern in Eignungsgebiet 2 “Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt" enthalten. Der Gebäudebestand ist geprägt durch Gewerbeimmobilien im Einkaufsbereich der Innenstadt, durch private Wohngebäude sowie einige öffentliche Gebäude.
Mögliche nutzbare Potenziale:	Tiefengeothermie, Großwärmepumpe
Verknüpfte Maßnahmen:	1
Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr	wahrscheinlich

5.2.5 Eignungsgebiet 5 “Wetmarstraße”



Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	**3,8 GWh/a**
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	**2,4 GWh/a**
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	**142**
Ausgangssituation:	Das Eignungsgebiet liegt südlich direkt angrenzend an das Eignungsgebiet 1 und westlich des Eignungsgebietes 4. In Form des städtischen Heriburg-Gymnasiums liegt ein öffentlicher Ankerkunde vor. Ansonsten ist der Gebäudebestand geprägt durch Mehrfamilienhäuser, teilweise Einfamilienhäuser und vereinzelt größere Wohnblocks. Überwiegend sind die Gebäude der Baualtersklasse 1949-1978 zuzuordnen. Allgemein ist das Eignungsgebiet als mögliches Erweiterungsgebiet der beiden nördlich und östlich angrenzenden Eignungsgebiete zu sehen.
Mögliche nutzbare Potenziale:	Tiefengeothermie, Großwärmepumpe
Verknüpfte Maßnahmen:	1
Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr	wahrscheinlich

5.2.6 Eignungsgebiet 6 “Dülmener Straße”

Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	**13,1 GWh/a**
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	**8,5 GWh/a**
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	**317**
Ausgangssituation:	Das Eignungsgebiet erstreckt sich südlich der Innenstadt entlang der Dülmener Straße. Östlich im Bereich des Kalksbecker Wegs wird es erweitert, um einige öffentliche Ankerkunden, wie die Kreuzschule, den Kindergarten Maria-Frieden, die Pestalozzischule sowie die Freiherr-vom-Stein Realschule zu integrieren. Des Weiteren liegen im Bereich des Kalksbecker Wegs größere Wohnblocks als weitere mögliche Ankergebäude vor. Im Bereich der Dülmener Straße ist der Gebäudebestand vorwiegend durch Gewerbegebäude und Versorgungsmärkte geprägt.
Mögliche nutzbare Potenziale:	Tiefengeothermie, Großwärmepumpe
Verknüpfte Maßnahmen:	1
Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr	wahrscheinlich

5.2.7 Eignungsgebiet 7 “Industriegebiet Süd / Am Wasserturm” (Wasserstoff)

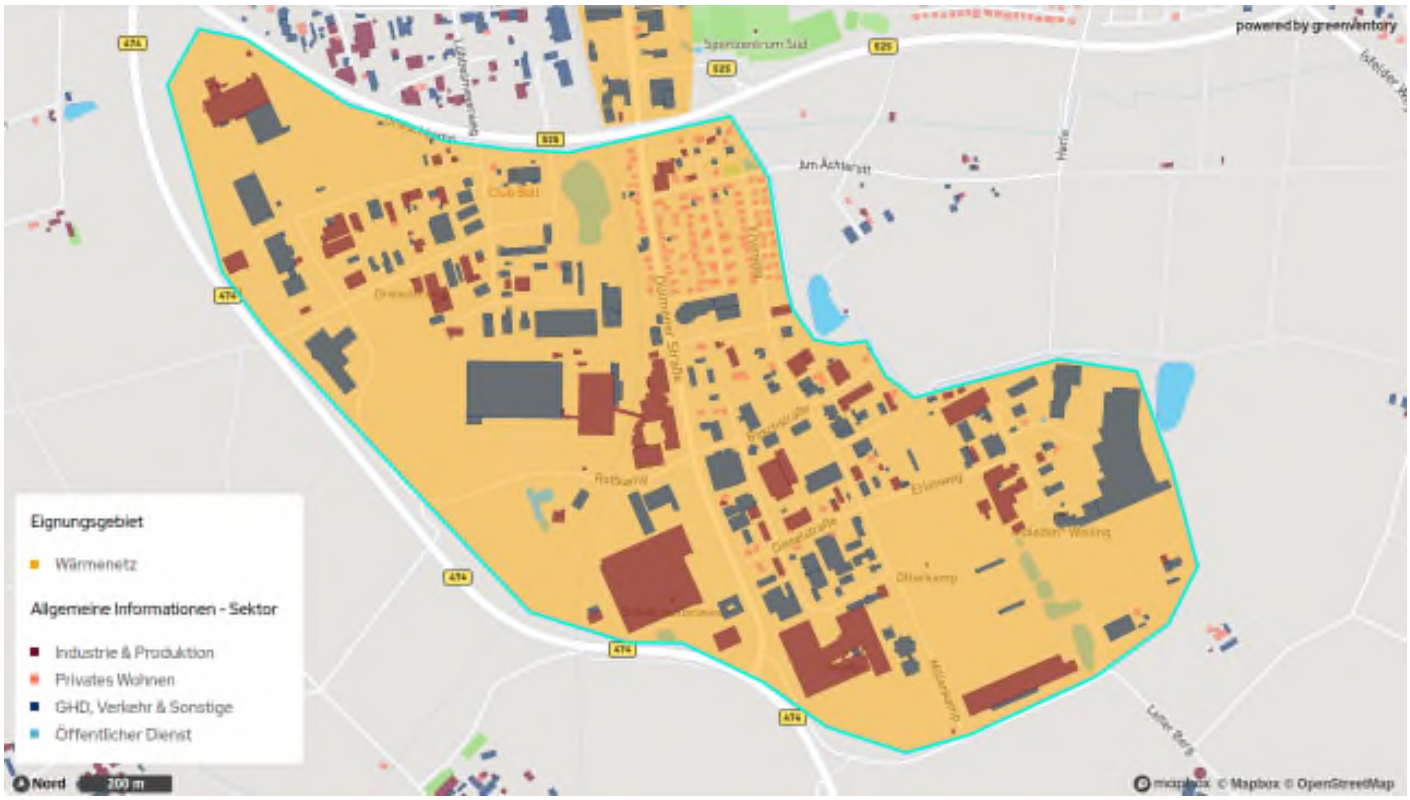
Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	**39,7 GWh/a**
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	**29,5 GWh/a**
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	**320**

Ausgangssituation:

Das Wasserstoff-Eignungsgebiet umfasst Gewerbe- und Industriegebäude des Industriegebiets Süd sowie im Bereich der Straße “Am Wasserturm”. Teilweise weisen die Betriebe einen hohen Prozesswärmebedarf auf, der derzeit mittels Erdgas als Energieträger gedeckt wird. Um Hochtemperaturprozesse auch zukünftig zu ermöglichen, werden potenziell nachhaltige molekulare Energieträger benötigt. Das bestehende Erdgas-Teilnetz, welches von der EMERGY betrieben wird, erfüllt weitestgehend die technischen Anforderungen, um auf Wasserstoff umgestellt zu werden. Das Wärmenetz-Eignungsgebiet 8 hängt synergetisch mit diesem Wasserstoff-Eignungsgebiet zusammen. Durch Hochtemperaturprozesse unter Verwendung von Wasserstoff kann unvermeidbare Abwärme anfallen, welche in das mögliche Wärmenetz des Wärmenetz-Eignungsgebiets 8 eingespeist werden kann.

Mögliche nutzbare Potenziale:	Wasserstoff
Verknüpfte Maßnahmen:	6, 8
Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr	sehr wahrscheinlich

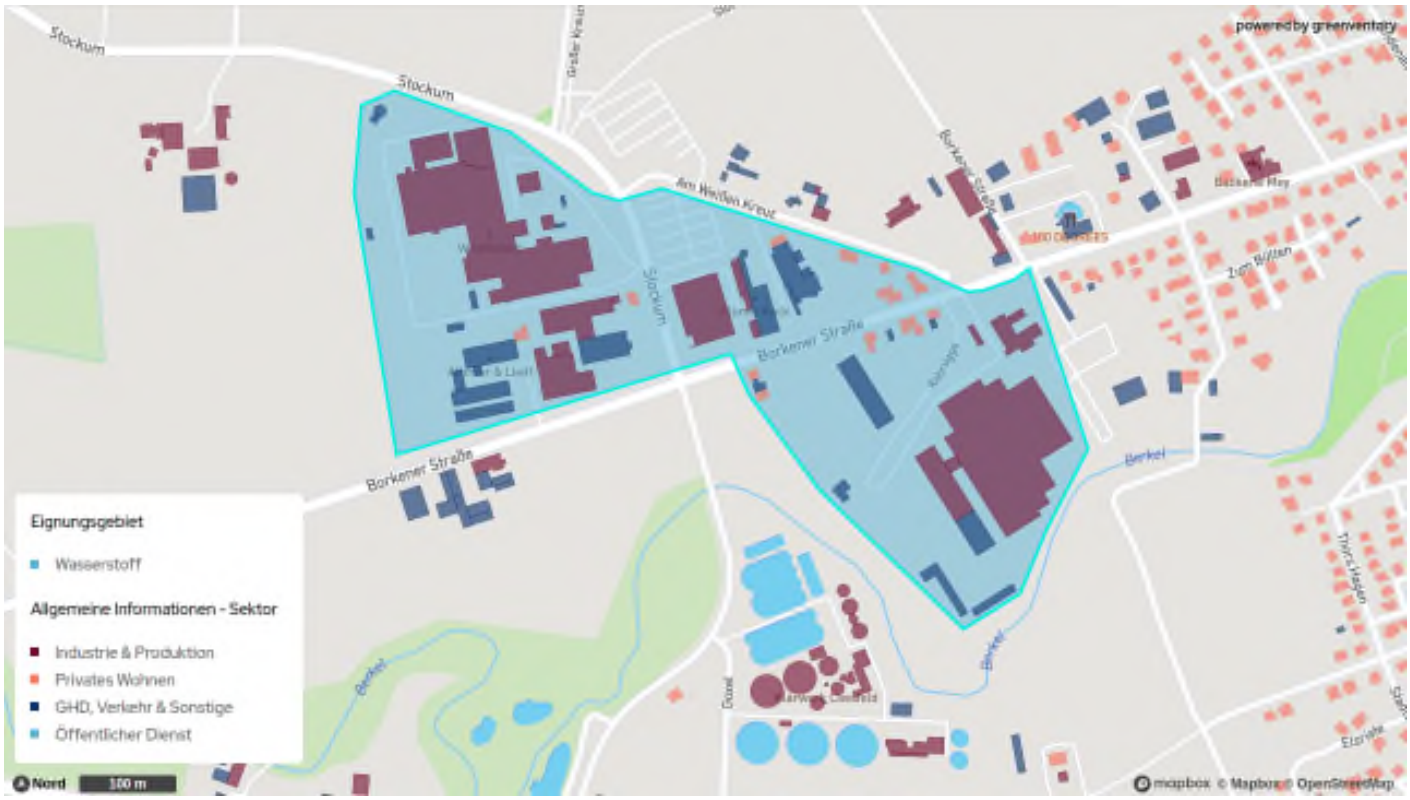
5.2.8 Eignungsgebiet 8 “Industriegebiet Süd”



Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	**40,9 GWh/a**
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	**30 GWh/a**
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	**424**
Ausgangssituation:	Das Wärmenetz-Eignungsgebiet hängt synergetisch mit dem Wasserstoff-Eignungsgebiet 7, welches den gleichen Bereich im Industriegebiet Süd umfasst, zusammen. Möglich wäre es, die Abwärme, welche bei Industrieprozessen unter der möglichen Anwendung von Wasserstoff entsteht, in ein Wärmenetz einzuspeisen. Ankerkunden können im Rahmen von Gesprächen mit den örtlichen Gewerbe- und Industriebetrieben ermittelt werden. Des Weiteren ist das Wohngebiet im Bereich der Baurat-Wolters-Straße mit Gebäuden, die zum Teil in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts gebaut wurden, im Eignungsgebiet enthalten. In diesem Altbaubestand sind durchschnittlich hohe Heizungsanlagenalter ermittelt worden. Somit können ggf. in einer Interessenabfrage einige mögliche Anschlussinteressent:innen ermittelt werden.
Mögliche nutzbare Potenziale:	Industrielle Abwärme

Verknüpfte Maßnahmen:	8
Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr	wahrscheinlich

5.2.9 Eignungsgebiet 9 "Borkener Straße" (Wasserstoff)



Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	**24,9 GWh/a**
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	**19 GWh/a**
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	**54**
Ausgangssituation:	Das Wasserstoff-Eignungsgebiet umfasst Gewerbe- und Industriegebäude im Bereich der Borkener Straße. Die Betriebe weisen mitunter einen hohen Prozesswärmebedarf auf, der derzeit mittels Erdgas als Energieträger gedeckt wird. Um Hochtemperaturprozesse auch zukünftig zu ermöglichen, werden potenziell nachhaltige molekulare Energieträger benötigt. Das bestehende Erdgas-Teilnetz, welches von der EMERGY betrieben wird, erfüllt weitestgehend die technischen Anforderungen, um auf Wasserstoff umgestellt zu werden.
Mögliche nutzbare Potenziale:	Wasserstoff
Verknüpfte Maßnahmen:	8
Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr	wahrscheinlich

5.2.10 Eignungsgebiet 10 “IPNW”

Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	**5,5 GWh/a**
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	**3,8 GWh/a**
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	**76**
Ausgangssituation:	Im Industriepark Nord.Westfalen ist bereits ein Biogas-basiertes Wärmenetz vorhanden. Dieses erstreckt sich über den mittleren und südlichen Teil des Industriegebiets. Es besteht das Potenzial, dieses Wärmenetz nachzuverdichten und auszubauen. Darüber hinaus ist geplant, den IPNW nördlich zu erweitern bis zur L581. Dadurch können sich neue Anschlussinteressent:innen ergeben. Ob die Heizzentrale weitere Kapazitäten bereithält, ist zu prüfen. Ansonsten ist es denkbar, ggf. anfallende unvermeidbare industrielle Abwärme aus produzierendem Gewerbe zu nutzen.
Mögliche nutzbare Potenziale:	Ausbau Biogas-basiertes Wärmenetz, Industrielle Abwärme
Verknüpfte Maßnahmen:	8
Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr	sehr wahrscheinlich

5.2.11 Eignungsgebiet 11 "IPNW Wasserstoff"

Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	**5,5 GWh/a**
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	**3,8 GWh/a**
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	**76**

Ausgangssituation:

Das Wasserstoff-Eignungsgebiet umfasst Gewerbe- und Industriegebäude im Bereich des IPNW, die teilweise bereits an das bestehende Biogas-basierte Wärmenetz angeschlossen sind. Um Hochtemperaturprozesse zukünftig zu ermöglichen, werden potenziell nachhaltige molekulare Energieträger benötigt. Das bestehende Erdgas-Teilnetz, welches von der EMERGY betrieben wird, erfüllt weitestgehend die technischen Anforderungen, um auf Wasserstoff umgestellt zu werden. Dies soll unter anderem auch die Attraktivität des Gewerbegebiets für Neuansiedelungen von Betrieben, welche zukünftig molekulare Energieträger für ihre Prozesse benötigen, steigern.

Des Weiteren ist der Bereich IPNW Betrachtungsbereich zur Standortfindung eines Elektrolyseurs auf dem Stadtgebiet Coesfeld. Wasserstoff könnte an dieser Stelle unter Nutzung lokaler erneuerbarer Energien, bspw. aus den Windparks auf dem Stadtgebiet, erzeugt

	werden.
Mögliche nutzbare Potenziale:	
Verknüpfte Maßnahmen:	2, 8
Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr	sehr wahrscheinlich

6 Fokusgebiete

Laut des technischen Annex als Anforderungskatalog der Kommunalrichtlinie, nach welcher diese kommunale Wärmeplanung gefördert wurde, sind zwei bis drei Fokusgebiete zu erarbeiten, in welchen eine klimaneutrale Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln ist. Demnach stellen sie die Versorgungs- und Untersuchungsgebiete dar, die nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung als erstes detaillierter untersucht werden sollen. In Coesfeld wurden drei Fokusgebiete identifiziert, die im Folgenden genauer beschrieben werden.

6.1 Fokusgebiet 1: Holtwicker Straße

Das Fokusgebiet liegt nördlich der Innenstadt von Coesfeld. Hier wurde im Rahmen der Wärmeplanung ein Eignungsgebiet für ein Wärmenetz ausgewiesen (Eignungsgebiet_1). Es ist geprägt durch vorwiegend öffentliche Ankerkunden und es besteht bereits ein BHKW auf dem Gelände des Gymnasium Nepomucenum. Im östlichen Bereich entlang der Osterwicker Straße sind einige Wohngebäude enthalten.

Abbildung 25: Fokusgebiet 1: Holtwicker Straße

Das Gebiet wurde als Fokusgebiet klassifiziert, da einerseits ggf. auf dem bestehenden Arealnetz im Bereich des Gymnasiums aufgebaut werden und andererseits durch den hohen Anteil an öffentlichen Gebäuden ein hoher Wärmeabsatz in dem Gebiet möglich erscheint. Durch die Dekarbonisierung der bestehenden Heizzentrale beispielsweise durch den Einsatz von Biomethan sowie durch potenzielle weitere Einspeisepunkt durch erneuerbare Heizzentralen, kann auf einem relativ kleinen Areal ein signifikanter, aktuell fossil gedeckter Wärmebedarf dekarbonisiert

werden. Es wird eine vergleichsweise einfache Umsetzung erwartet, da in dem Gebiet nur eine begrenzte Anzahl an Akteur:innen vorliegt, darunter die Stadt und die Stadtwerke selbst.

Die Untersuchung der Machbarkeit eines zentralen Wärmenetzes im Bereich der Holtwicker Straße wurde in Maßnahme 3 des Wärmeplans festgeschrieben.

6.2 Fokusgebiet 2:Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt

Das Fokusgebiet liegt östlich der Innenstadt von Coesfeld entlang der Friedrich-Ebert-Straße und umfasst Teile der Innenstadt, im Wesentlichen den Bereich der Christophorus-Klinik. Hier wurde im Rahmen der Wärmeplanung ein Eignungsgebiet für ein Wärmenetz ausgewiesen (Eignungsgebiet 2). Es ist geprägt durch vorwiegend öffentliche Ankerkunden, wie die genannte Klinik, die Kreisgebäude, sowie das St.-Pius-Gymnasium und das Kloster Annenthal.

Abbildung 26: Fokusgebiet 2: Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt

Das Gebiet wurde als Fokusgebiet klassifiziert, da durch den hohen Anteil an öffentlichen Gebäuden ein hoher Wärmeabsatz und eine hohe Anschlussquote an ein potenzielles Wärmenetz in dem Gebiet möglich erscheint. Darüber hinaus ist die EMERGY bereits in Gesprächen über die Genehmigungsfähigkeit der Abwärmenutzung aus der Trinkwasserförderung in dem im Fokusgebiet gelegenen Wasserwerk. Die Abstimmungen hierzu sollen vorangetrieben werden und bei positivem Ausgang die Machbarkeit der Nutzung der Wärme in einem Wärmenetz geprüft werden.

Die Untersuchung der Machbarkeit eines zentralen Wärmenetzes im Bereich der Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt wurde in Maßnahme 4 des Wärmeplans festgeschrieben.

6.3 Fokusgebiet 3: Goxel

Das Fokusgebiet liegt westlich der Innenstadt von Coesfeld im Bereich des Stadtteils Goxel und der Kläranlage von Coesfeld. Hier wurde im Rahmen der Wärmeplanung ein Eignungsgebiet für ein Wärmenetz ausgewiesen (Eignungsgebiet 3). Es ist im Wesentlichen geprägt durch private Einfamilienhäuser.

Abbildung 27: Fokusgebiet 3: Goxel

Das Gebiet wurde als Fokusgebiet klassifiziert, da durch die nahe gelegene Kläranlage ein Wärmepotenzial zur Verfügung steht, welches unvermeidbare Abwärme liefert. Bevor das geklärte Abwasser über den Kläranlagenauslauf der Berkel zugeleitet wird, können an diesem Punkt Wärmerückgewinnungsanlagen installiert und durch die zusätzliche Nutzung von Großwärmepumpen die erforderlichen Vorlauftemperaturen erreicht werden.
Neben der Wärmequelle Kläranlage liegt durch den Stadtteil Goxel auch eine Wärmesenke im direkten Umfeld vor. Der Stadtteil ist geprägt durch Gebäude aus den 1960er und 70er Jahren. Gebäude mit dieser Altersklasse haben in der Regel einen hohen spezifischen Wärmebedarf. Des Weiteren ergab die Analyse der Heizungsanlagenalter, dass in diesem Bereich viele Heizungen in den Gebäuden verbaut sind, die älter als 20 Jahre sind. Es ist daher erwartbar, dass für einen großen Anteil der Gebäudeeigentümer:innen in den nächsten Jahren ein Tausch oder eine Erneuerung des Heizsystems anstehen könnte und diese in diesem Zug an das potenzielle Wärmenetz angeschlossen werden könnten.

Die Untersuchung der Machbarkeit eines zentralen Wärmenetzes im Bereich Goxel wurde in Maßnahme 5 des Wärmeplans festgeschrieben.

7 Zielszenario

Das Zielszenario zeigt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr 2045, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios.

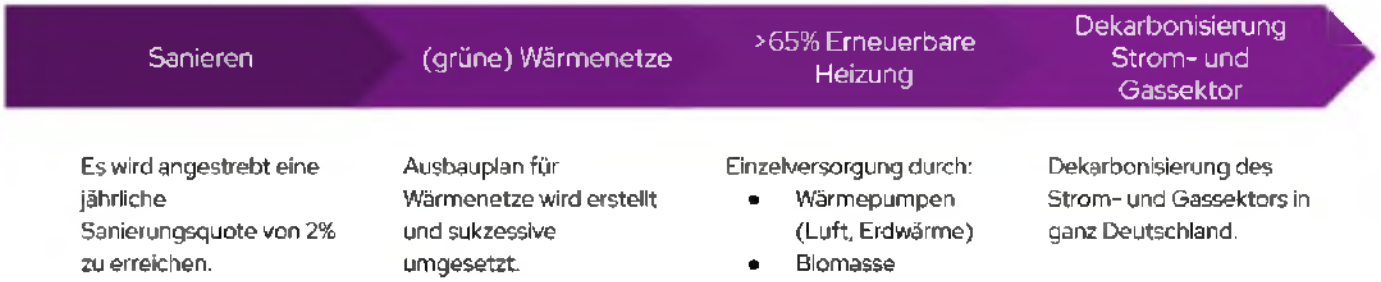


Abbildung 28: Simulation der Zielszenarios für 2045

Die Aufstellung des Zielszenarios ist zentraler Bestandteil des kommunalen Wärmeplans. Das Zielszenario dient als Blaupause für eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung. Das Zielszenario beantwortet quantitativ folgende Kernfragen:

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenario erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
2. Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung.

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern es als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte sowie der lokalen politischen Rahmenbedingungen und der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer:innen zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei der Kund:innengewinnung für Wärmenetze.

7.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2016). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf der Gebäudetypologien nach TABULA (IWU, 2012). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden im Nichtwohnbereich folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2045 angepasst:

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 37 %
- Industrie: 29 %
- Kommunale Liegenschaften: 33 %

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden die 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung 29 zeigt den Effekt der Sanierungen. Für die Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040 ergeben sich folgende Wärmebedarfe und daraus abgeleitet Minderungen gegenüber dem Basisjahr mit einem Wärmebedarf von 330 GWh/a:

- 2030: 292 GWh/a Wärmebedarf → Minderung um 11,3 %
- 2035: 270 GWh/a Wärmebedarf → Minderung um 18,2 %
- 2040: 249 GWh/a Wärmebedarf → Minderung um 24,5 %

Für das Zieljahr 2045 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch ca. 229 GWh beträgt, was einer Minderung um 30,6 % gegenüber dem Basisjahr entspricht. Es wird deutlich, dass sich durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 bereits ca. 36,9 % des gesamten Reduktionspotenzials erschließen lassen.

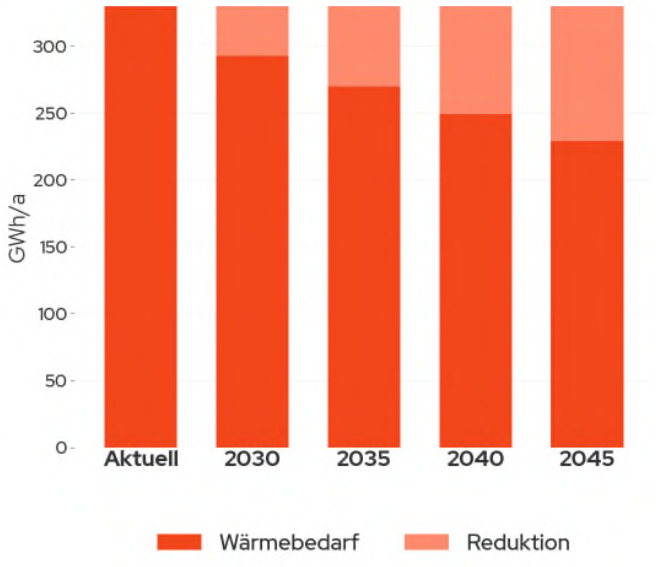


Abbildung 29: Wärmebedarf und Wärmebedarfs-reduktion im Ziel- und Zwischenjahr

7.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Eignungsgebiete für Wärmenetze erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird dabei jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. In den identifizierten Wärmenetz-Eignungsgebieten wird mit einer Anschlussquote von 70 Prozent gerechnet. Das bedeutet, dass 70 % der Gebäude im Gebiet eine Hausübergabestation zum Anschluss an das Wärmenetz erhalten. Die übrigen 30 % der Gebäude in Eignungsgebieten sowie alle Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete werden individuell beheizt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden sind, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff wird für Einzelgebäudeheizungen insbesondere im Wohnsektor als aller Voraussicht nach unwirtschaftlich angenommen und deshalb nicht weiter betrachtet.

Die Ergebnisse der Simulation sind in Abbildung 30 für alle beheizten Gebäude im Jahr 2045 dargestellt. In diesem Szenario werden 10,1 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt. Außerdem werden in den industriell und gewerblich geprägten Wasserstoff-Eignungsgebieten in 2,1 % der Gebäude Wasserstoff-Heizsysteme zur Erzeugung von Prozesswärme eingesetzt.

Eine Analyse der eingesetzten dezentralen Wärmeerzeugungstechnologien macht deutlich, dass 48,2 % der Haushalte zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden könnten, was einer Gebäudeanzahl von 5.687 entspricht. Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 13 % der Gebäude verbaut, was insgesamt 1.530 Gebäuden entspricht. Um diesen Ausbaugrad an Wärmepumpen zu erreichen, müssten jährlich ca. 284 Luft- und ca. 77 Erdwärmepumpen in Coesfeld installiert werden. Einzelheizungen mit Biomasse

könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in 26,7 % bzw. ca. 3.151 Gebäuden zum Einsatz kommen. Zum Biomassekessel auf Pellet-Basis sind auch alternative erneuerbare Heizsysteme denkbar, beispielsweise auf Basis von erneuerbaren Gasen wie Biomethan. Diese werden vor allem in älteren Gebäuden und in Siedlungsgebieten mit begrenzten Platzverhältnissen eingesetzt, in welchen nach heutigem Stand der Technologie Wärmepumpen schwierig zu betreiben sind. Durch zukünftige Weiterentwicklungen der Technologie wird voraussichtlich der Anteil der Biomasseheizungen zugunsten von Wärmepumpen weiter reduziert werden.

Abbildung 31 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario im Projektgebiet dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt.

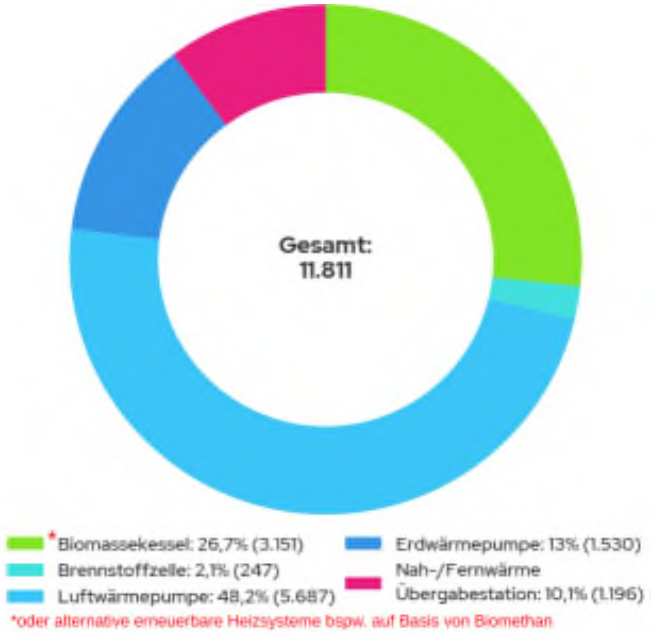


Abbildung 30: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2045

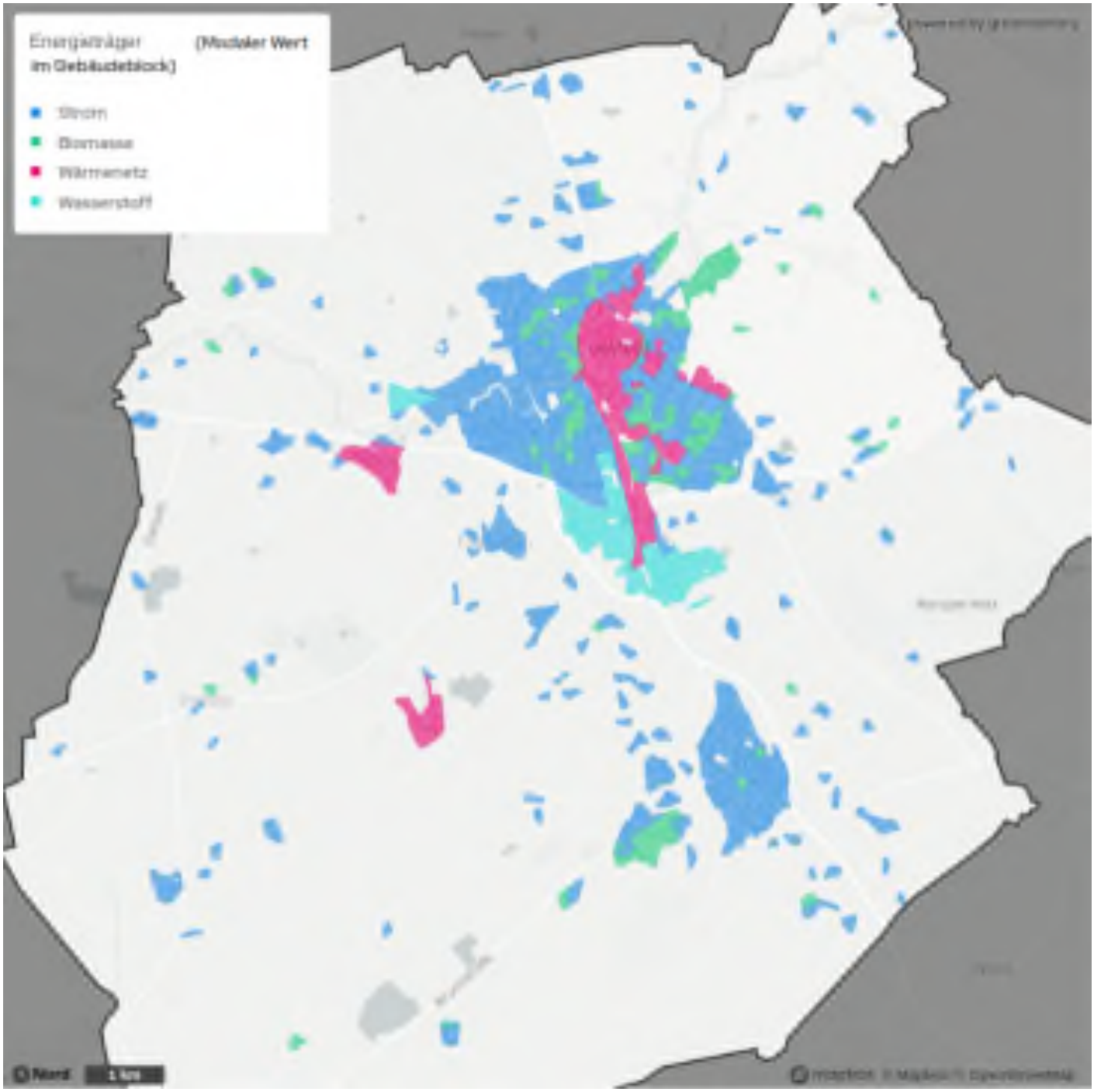


Abbildung 31: Versorgungsszenario im Zieljahr 2045

7.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung in den im Projektrahmen erarbeiteten Wärmenetz-Eigungsgebieten bis 2045 wurde eine Projektion hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien.

Die Zusammensetzung der im Zieljahr 2045 voraussichtlich für die Fernwärmeversorgung eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 32

dargestellt. Hier ist anzumerken, dass in der Bilanz darüber hinaus der prognostizierte Anteil an Wasserstoff, der leitungsgebunden in den möglichen Wasserstoff-Eignungsgebieten für die Versorgung von Industrie- und Gewerbebetrieben nach einer Transformation der Erdgasnetze in diesen Gebieten zum Einsatz kommen kann, enthalten ist.

Wasserstoff nimmt in der Bilanz der leitungsgebundenen Wärme- bzw. Energieversorgung in den möglichen transformierten Erdgasnetzen der Wasserstoff-Eignungsgebiete einen Anteil von 40 % ein.

Zu einem Anteil von 29 % könnten die Wärmenetze im Zieljahr 2045 durch Tiefengeothermie versorgt werden. Maßnahme 1 beschreibt die Ermittlung des tiefengeothermischen Potenzials in interkommunaler Zusammenarbeit mit der Stadt Borken.

Großwärmepumpen, welche Umweltwärme (Luft sowie Erdwärme in ausgewählten Randlagen) und Strom kombinieren, könnten zukünftig 20 % der benötigten Wärme für die Fernwärme bereitstellen.

Zu Anteilen von 3 % bzw. 4 % könnten die Wärmenetze im Zieljahr 2045 durch Biomethan bzw. Biogas als Energieträger versorgt werden. Des Weiteren trägt industrielle Abwärme (4 %) zum Energiemix bei.

Jeder dieser Energieträger wurde aufgrund seiner technischen Eignung, Umweltverträglichkeit und Effizienz im Kontext der Fernwärmeerzeugung ausgewählt. Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für jedes Eignungsgebiet durchgeführt werden, noch weiter verfeinert und validiert werden müssen.

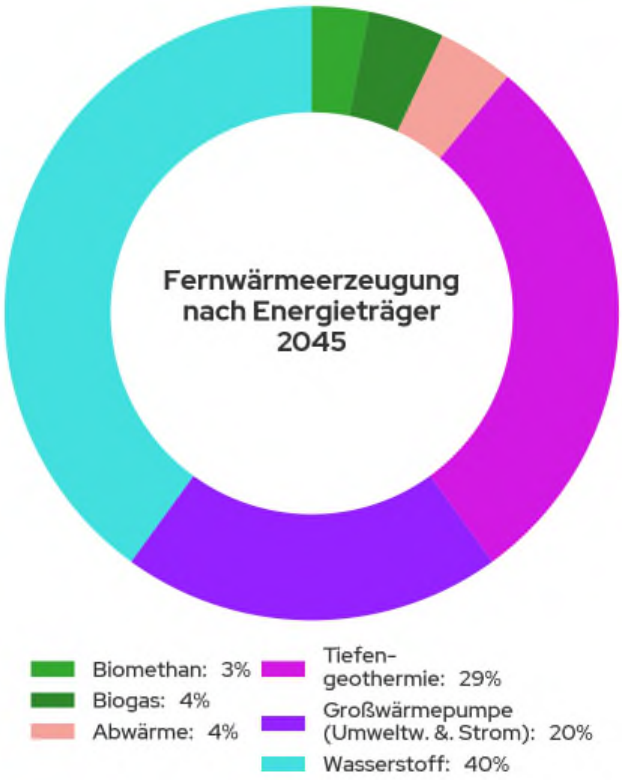


Abbildung 32: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2045

7.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2045 berechnet.

Der Energieträgermix zur Deckung des zukünftigen Endenergiebedarfs gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft zur Wärmeversorgung in Wärmenetzen und in der Einzelversorgung zum Einsatz kommen.

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie

dividiert. Der Endenergiebedarf nach Energieträger für das Zieljahr 2045 ist in Abbildung 33 dargestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf erfährt einen Übergang von fossilen hin zu regenerativen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen und aufgrund der gesteigerten Effizienz von erneuerbaren Heizsystemen, wie der Wärmepumpe.
Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf wird bis 2045 steigen. In diesem Szenario wird angenommen, dass sämtliche in den Workshops im Rahmen der Stakeholder:innenbeteiligung erarbeiteten Wärmenetz- und Wasserstoff-Eignungsgebiete vollständig erschlossen sein werden.

Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2045 fällt trotz der 61,2 % mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizten Gebäude mit 14,1 % am Endenergiebedarf vergleichsweise gering aus. Aufgrund der angenommenen Jahresarbeitszahl von ca. drei für die Wärmepumpen ergibt sich eine größere, durch die Wärmepumpe bereitgestellte Energiemenge als der eingesetzte Strombedarf.

Der Anteil der Biomasse in Form von Pelletkesseln am Endenergiebedarf kann perspektivisch weiter zu Lasten des Stromanteils sinken, sofern Wärmepumpen auch in alten Gebäuden mit begrenzten Platzverhältnissen zukünftig technisch einfacher in Anwendung zu bringen sind. Des Weiteren ist auch der Einsatz von erneuerbaren Gasen, wie Biomethan, in Heizsystemen denkbar.

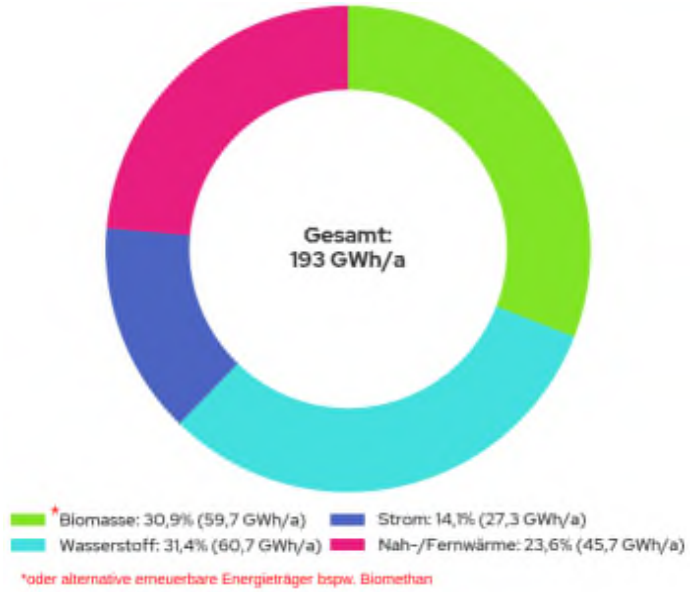


Abbildung 33: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im Zieljahr 2045

7.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen. Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2045 eine Reduktion um ca. 96 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein CO_2-Restbudget im Wärmesektor von ca. 3.322 t CO_2 e im Jahr 2045 anfällt (s. Abbildung 34). Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Fertigung und Installation) zurückzuführen sind. Eine Reduktion auf 0 t CO_2 e ist daher nach aktuellen Technologiestand auch bei ausschließlichem Einsatz erneuerbarer Energieträger nicht möglich.

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen haben neben der eingesetzten

Technologie auch die zukünftigen Emissionsfaktoren. Für die vorliegende Berechnung wurden die in der Tabelle 1 aufgeführten und in Abbildung 35 dargestellten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO_2-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO_2-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

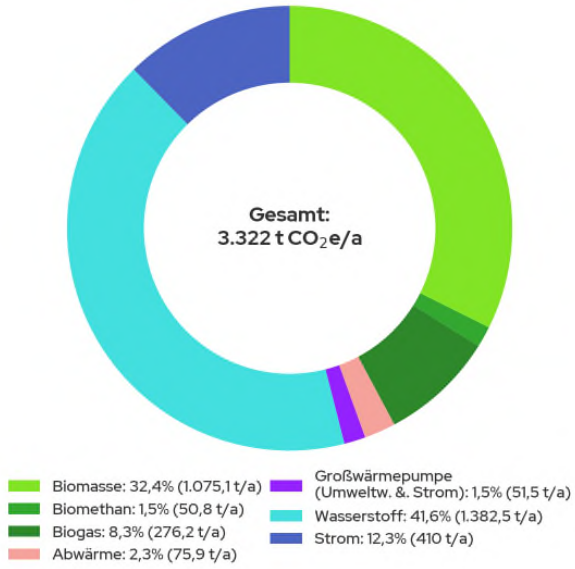


Abbildung 34: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2045

Wie in Abbildung 34 zu sehen ist, werden im Jahr 2045 Energieträger, die auf Biomasse basieren, den Großteil der verbleibenden Emissionen ausmachen, dicht gefolgt von Wasserstoff. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

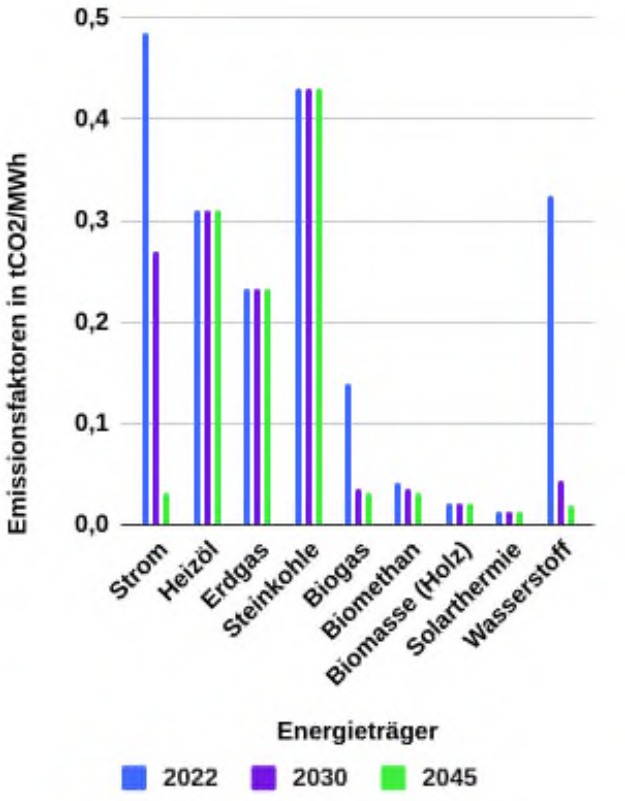


Abbildung 35: Emissionsfaktoren in tCO_2/MWh (Quelle: KEA, 2024; KWW Halle, 2024)

7.6 Zusammenfassung des Zielszenarios

Durch die Simulation des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2045 bei einer Sanierungsquote von 2 % entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,8 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden ca. 88 % der Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Fernwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2045 alle Wärme- und Wasserstoffnetze der erarbeiteten Eignungsgebiete umgesetzt und die angestrebten Anschlussquoten erreicht worden sind. Um die Dekarbonisierung des

Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare Energiequellen auf dem Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2045 Restemissionen von 3.322 t CO_2e/a, die im Wärmesektor weiterhin anfallen und kompensiert werden sollen. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

8 Maßnahmen und Wärmewendestrategie

In den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichts wurden die wichtigsten Elemente einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung identifiziert, Eignungsgebiete bestimmt und simulativ quantifiziert. Zur Umsetzung der Wärmewende wurden im Rahmen der Beteiligung die Ergebnisse der Analysen konkretisiert und in Maßnahmen überführt.

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärmeplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario. Gemäß § 20 WPG sind im Wärmeplan Maßnahmen zu benennen, mit denen das Ziel einer Wärmeversorgung mit ausschließlich erneuerbaren Energieträgern bis zum Zieljahr erreicht werden kann. Dies können sowohl „harte“ Maßnahmen mit messbarer CO_2-Einsparung als auch „weiche" Maßnahmen, etwa in der Öffentlichkeitsarbeit, sein. Für die Auswahl der quantitativen Maßnahmen dienten die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse als Grundlage.

In Kombination mit dem Fachwissen beteiligter Akteur:innen, greenventory sowie der lokalen Expertise der Stadtverwaltung und der EMERGY, wurde der Handlungsspielraum so eingegrenzt, dass acht zielführende Maßnahmen identifiziert werden konnten. Diese wurden in einem Workshop mit lokalen Stakeholder:innen diskutiert und verfeinert. Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen vorgestellt. Zu jeder Maßnahme werden eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen. Als Berechnungsgrundlage zum CO_2-Einsparungspotenzial jeder Maßnahme dienten die Parameter des KEA Technikkatalogs (KEA, 2024).

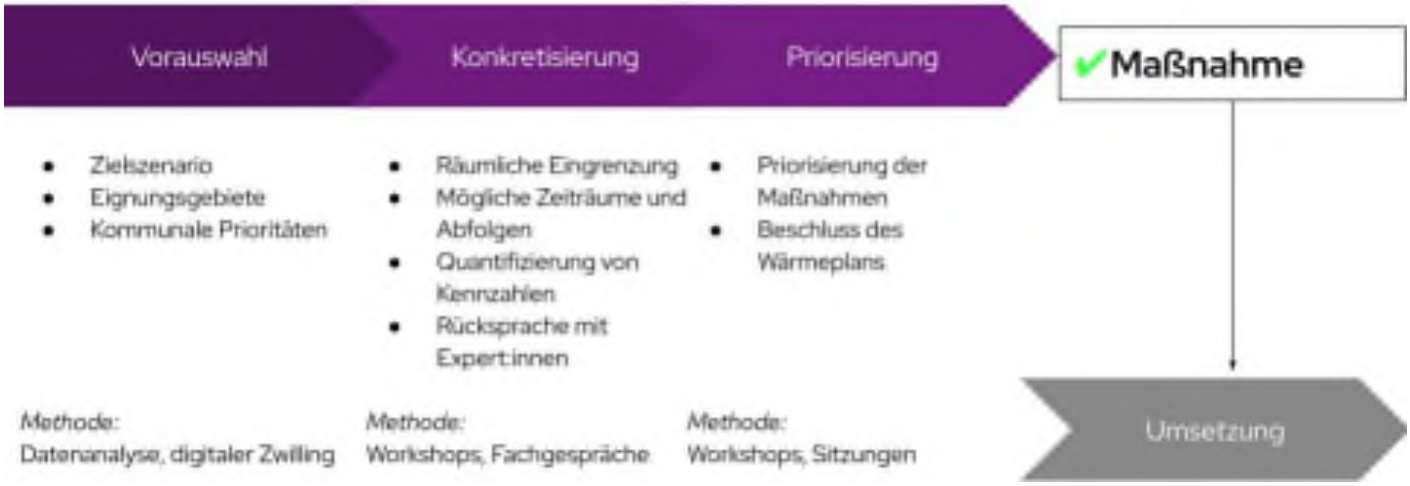


Abbildung 36: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

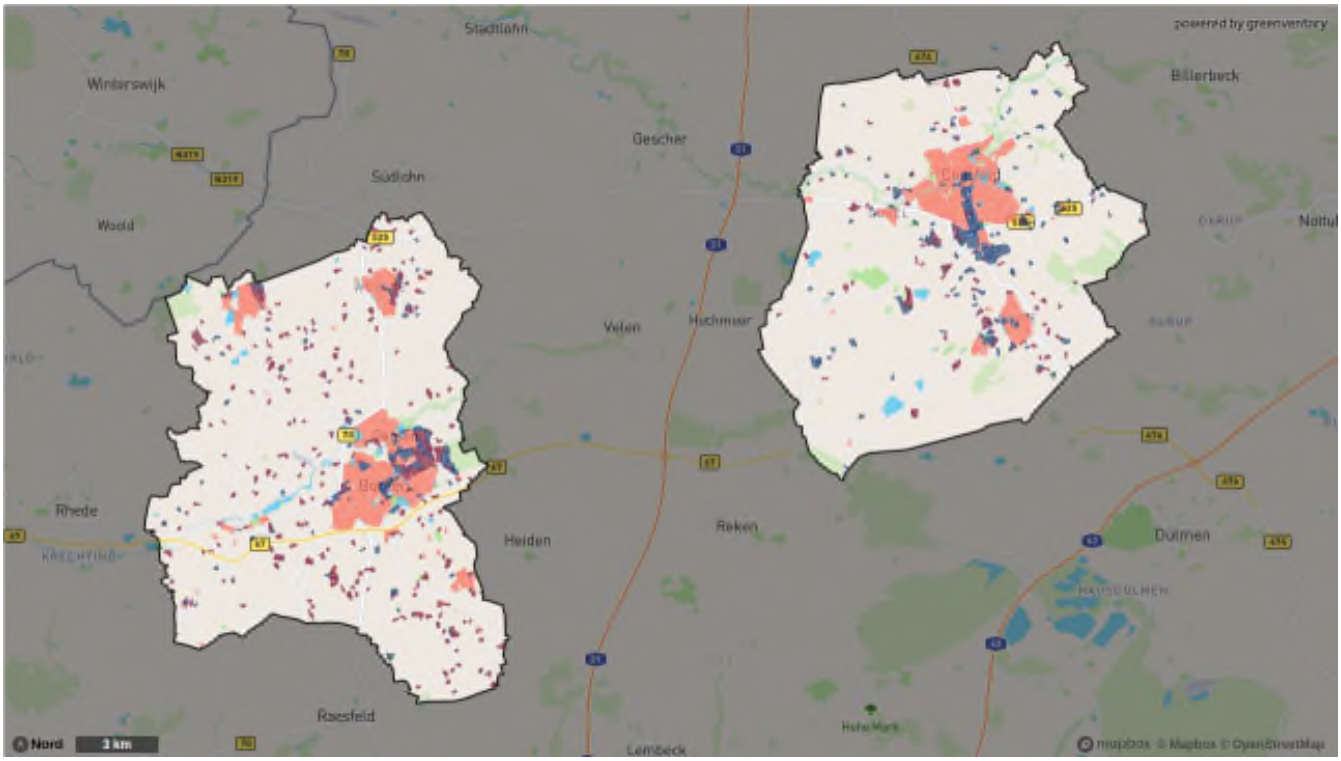
8.1 Erarbeitete Maßnahmen Coesfeld

- **Maßnahme 1: Prüfung von tiefengeothermischen Potenzialen**
- **Maßnahme 2: Identifizierung eines Elektrolyseurstandorts im Rahmen des Projekts GreenLink Münsterland**
- **Maßnahme 3: Machbarkeitsstudie im Wärmenetz-Eignungsgebiet Holtwicker Straße**
- **Maßnahme 4: Machbarkeitsstudie im Wärmenetz-Eignungsgebiet Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt**
- **Maßnahme 5: Machbarkeitsstudie im Wärmenetz-Eignungsgebiet Goxel**
- **Maßnahme 6: Erstellung eines Gasnetztransformationsplans im Wasserstoff-Eignungsgebiet Industriegebiet Süd/Am Wasserturm**
- **Maßnahme 7: Erstellung einer Übersicht der zur Verfügung stehenden Beratungsangebote im Bereich energetische Gebäudesanierung sowie Förderung und Ausweitung des Angebots**
- **Maßnahme 8: Gründung und Etablierung eines Austauschformats für Stakeholder:innen der Transformation des Wärmesektors**

Tabelle 3: Matrix zur Darstellung, in welchem Jahr die einzelnen Maßnahmen bis zur nächsten Fortschreibung der Wärmeplanung voraussichtlich in 2030 begonnen werden

	Beginn der Maßnahme bis:					
	in Bearbeitung	2025	2026	2027	2028	2029
Maßnahme 1	X					
Maßnahme 2	X					
Maßnahme 3		X				
Maßnahme 4			X			
Maßnahme 5			X			
Maßnahme 6					X	
Maßnahme 7		X				
Maßnahme 8		X				

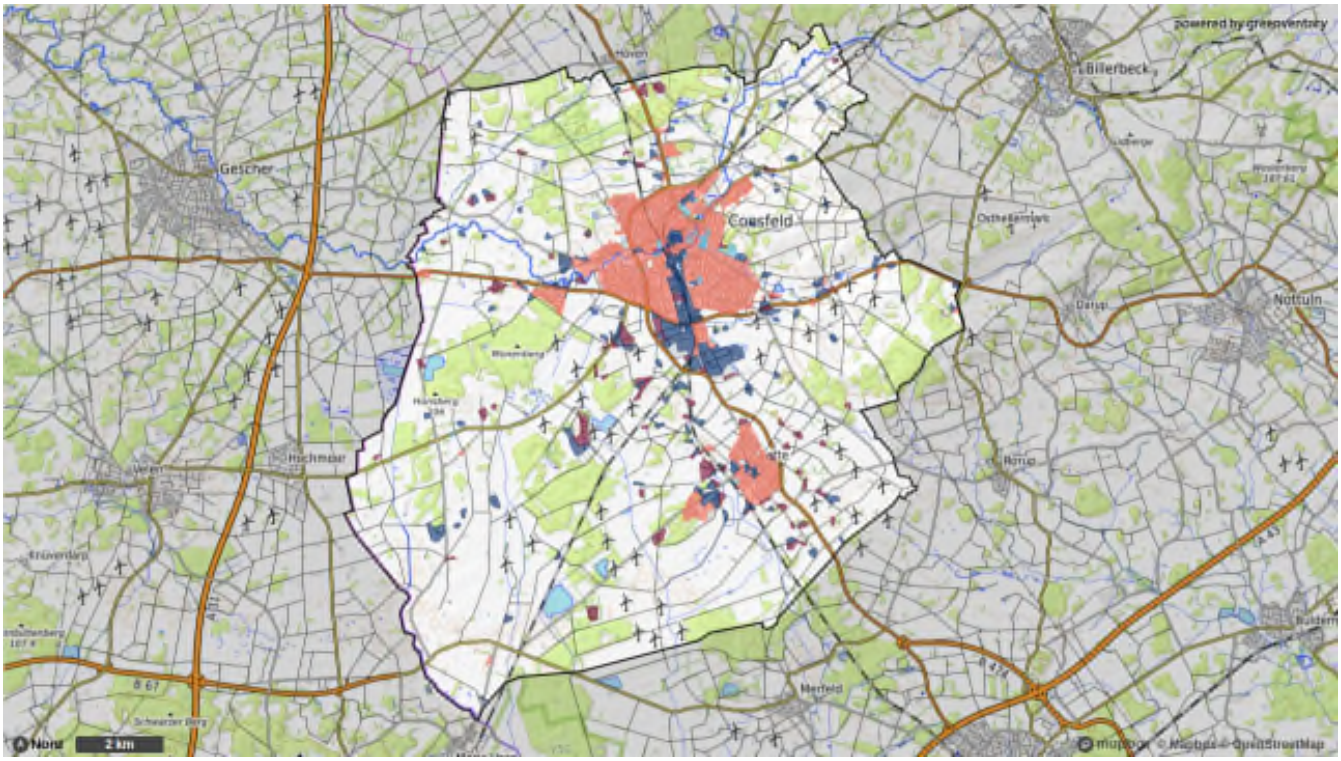
8.1.1 Maßnahme 1: Prüfung von tiefengeothermischen Potenzialen



Maßnahmentyp	Planung & Studie
Beschreibung der Maßnahme	Die Maßnahme zur Prüfung tiefengeothermischer Potenziale wird von den Städten Coesfeld und Borken in Zusammenarbeit mit der EMERGY umgesetzt. Aufbauend erfolgte bereits die **Erstellung einer Vorstudie**, in der grundlegende Bedingungen und die örtlichen Gegebenheiten für eine geothermische Nutzung ermittelt wurden. Daran anknüpfend wird eine umfassende **Machbarkeitsstudie** erstellt, die technische und wirtschaftliche Aspekte sowie die Realisierbarkeit der Geothermienutzung analysiert. Abschließend wird ggf. eine **Seismik** durchgeführt, um detaillierte Erkenntnisse über die geologischen Strukturen und Wärmequellen in der Tiefe zu gewinnen. Diese Maßnahme soll das Potenzial zur Nutzung von Tiefengeothermie für die nachhaltige Wärmeversorgung beider Städte bewerten und somit die Wärmewende unterstützen.
Verantwortliche Akteure	EMERGY in Kooperation mit den Städten Coesfeld und Borken
Flächen / Ort	Stadtgebiete Coesfeld und Borken
Geschätzte Kosten	80 - 120.000 € (exklusive Förderung: progres.nrw 60 % Förderanteil)

Mögliche Förderung	progres.nrw
Erzielbare CO_2e-Einsparung	10.740 t CO_2e / a (in den Wärmenetz-Eignungsgebieten in Coesfeld, in welchen Tiefengeothermie ein mögliches Potenzial darstellt)
Umsetzungsbeginn	Bereits in Bearbeitung (Stufe 2: Erstellung Machbarkeitsstudie. Vorstudie bereits abgeschlossen)

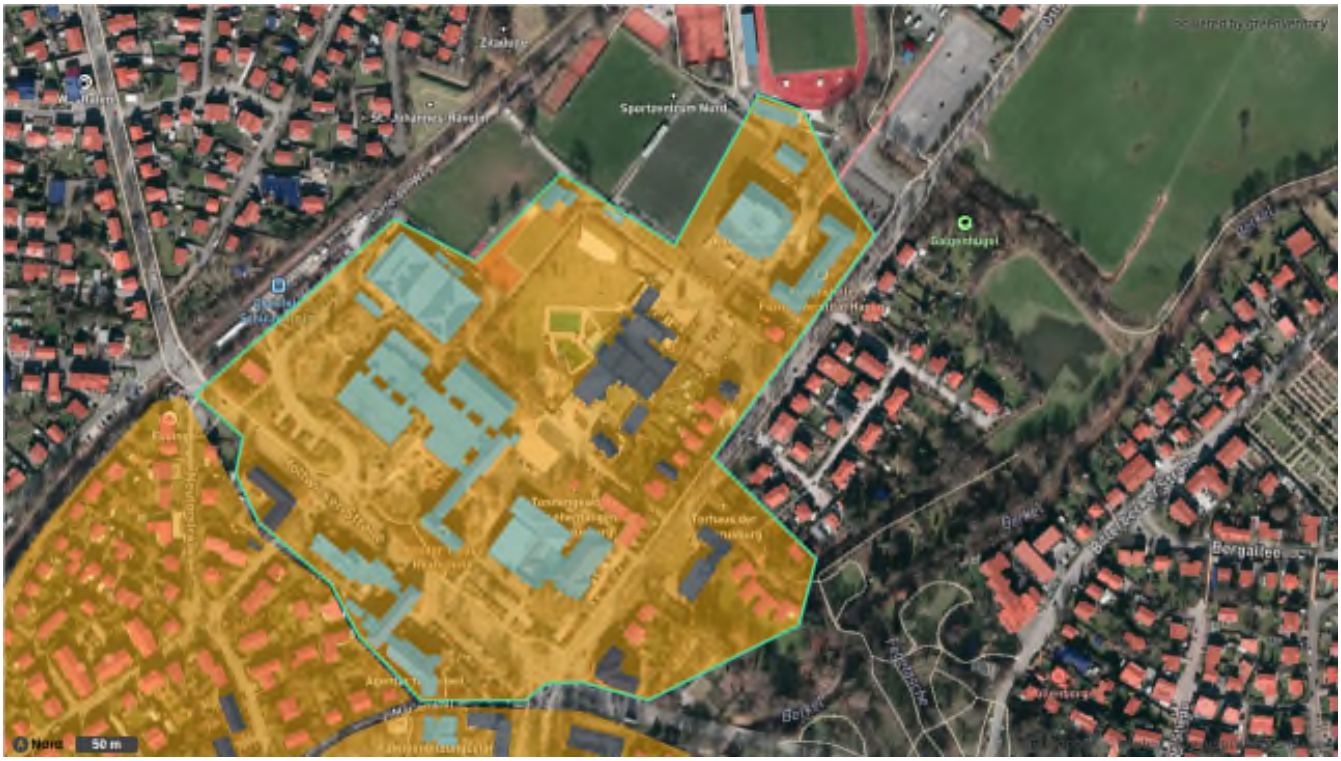
8.1.2 Maßnahme 2: Identifizierung eines Elektrolyseurstandorts im Rahmen des Projekts GreenLink Münsterland



Maßnahmentyp	Planung & Studie | Wasserstoff
Beschreibung der Maßnahme	Im **Projekt GreenLink Münsterland** erstellt das nordrhein-westfälische Konsortium, bestehend aus der EMERGY, Gelsenwasser, den Stadtwerken Münster und Trianel, eine umfassende Machbarkeitsstudie zur Wasserstoffversorgung im Münsterland. Es soll dabei ein Standort für einen Elektrolyseur gefunden werden. Die Studie umfasst die **Standortsicherung** sowie die **Sicherung des Zugangs zum H_2-Netz**, um die infrastrukturellen Grundlagen für den Elektrolyseur zu schaffen. Weiterhin wird die **Abnehmer:innenstruktur auf lokaler und regionaler Ebene** analysiert, um die Nachfrage potenzieller H_2-Kund:innen zu ermitteln. Ein **Screening der verfügbaren Fördermöglichkeiten** sichert die Finanzierungsperspektiven. Darüber hinaus entwickelt die Studie ein **Geschäftsmodell** zur nachhaltigen Umsetzung des Projekts.
Verantwortliche Akteure	Konsortium aus EMERGY, Gelsenwasser, Stadtwerke Münster und Trianel
Flächen / Ort	Stadtgebiet Coesfeld
Geschätzte Kosten	100 - 120.000 €
Erzielbare CO_2e-Einsparung	Abhängig von der möglichen Erzeugungsmenge und lokaler Nutzung von

	Wasserstoff nach Umsetzung des Elektrolyseurs.
Umsetzungsbeginn	Bereits in Bearbeitung

8.1.3 Maßnahme 3: Machbarkeitsstudie im Wärmenetz-Eignungsgebiet Holtwicker Straße



Maßnahmentyp	Planung & Studie | Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Im **Wärmenetz-Eignungsgebiet Holtwicker Straße** soll eine Machbarkeitsstudie erstellt werden, um die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes zu prüfen, gegebenenfalls auch in Teilgebieten. Die Studie umfasst die **Analyse möglicher Netzverläufe,** erforderliche **Vorlauftemperaturen** sowie **Kostenstrukturen**. Zudem werden potenzielle **Standorte für Heizzentralen** sowie nutzbare **erneuerbare Wärme- und Stromquellen** untersucht. Eine **Interessenabfrage** dient zur Ermittlung einer möglichen Anschlussquote und zur Einbindung **möglicher Ankerkunden**. Ergänzend wird spezifisch untersucht, ob das **Tiefengeothermiepotenzial** wie in Maßnahme 1 beschrieben, in diesem Eignungsgebiet genutzt werden kann.
Verantwortliche Akteure	EMERGY federführend in Kooperation mit Stadtverwaltung Coesfeld
Flächen / Ort	Wärmenetz-Eignungsgebiet Holtwicker Straße
Geschätzte Kosten	50 - 70.000 €
Mögliche Förderung	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): • 50 % der förderfähigen Kosten, max. 2 Mio. € pro Antrag

Erzielbare CO_2e-Einsparung	770 t CO_2e / a
Umsetzungsbeginn	Bis Ende 2025

8.1.4 Maßnahme 4: Machbarkeitsstudie im Wärmenetz-Eignungsgebiet Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt

Maßnahmentyp	Planung & Studie | Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Im **Wärmenetz-Eignungsgebiet Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt** soll eine Machbarkeitsstudie erstellt werden, um die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes zu prüfen, gegebenenfalls auch in Teilgebieten. Die Studie umfasst die **Analyse möglicher Netzverläufe,** erforderliche **Vorlauftemperaturen** sowie **Kostenstrukturen**. Zudem werden potenzielle **Standorte für Heizzentralen** sowie nutzbare **erneuerbare Wärme- und Stromquellen** untersucht. Eine **Interessenabfrage** dient zur Ermittlung einer möglichen Anschlussquote und zur Einbindung **möglicher Ankerkunden**. Ergänzend wird das **Potenzial zur Wärmegewinnung aus der Trinkwasserförderung** spezifisch untersucht, um nachhaltige Wärmeversorgungslösungen im Gebiet zu sichern. Hierzu werden bereits Vorgespräche zu genehmigungsregulatorischen Fragestellungen geführt.
Verantwortliche Akteure	EMERGY federführend in Kooperation mit Stadtverwaltung Coesfeld
Flächen / Ort	Wärmenetz-Eignungsgebiet Friedrich-Ebert-Straße und Teile der Innenstadt
Geschätzte Kosten	50 - 70.000 €

Mögliche Förderung	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): • 50 % der förderfähigen Kosten, max. 2 Mio. € pro Antrag
Erzielbare CO_2e-Einsparung	3.188 t CO_2e / a
Umsetzungsbeginn	Bis Ende 2026

8.1.5 Maßnahme 5: Machbarkeitsstudie im Wärmenetz-Eignungsgebiet Goxel

Maßnahmentyp	Planung & Studie | Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Im **Wärmenetz-Eignungsgebiet Goxel** soll eine Machbarkeitsstudie erstellt werden, um die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes zu prüfen. Die Studie umfasst die **Analyse möglicher Netzverläufe,** erforderliche **Vorlauftemperaturen** sowie **Kostenstrukturen**. Zudem werden potenzielle **Standorte für Heizzentralen** sowie nutzbare **erneuerbare Wärme- und Stromquellen** untersucht. Eine **Interessenabfrage** dient zur Ermittlung einer möglichen Anschlussquote. Für eine nachhaltige Wärmeversorgung soll spezifisch im Bereich Goxel südlich der Berkel das **Abwärmepotenzial der Kläranlage** untersucht werden.
Verantwortliche Akteure	EMERGY federführend in Kooperation mit Stadtverwaltung Coesfeld
Flächen / Ort	Wärmenetz-Eignungsgebiet Goxel
Geschätzte Kosten	50 - 70.000 €
Mögliche Förderung	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): • 50 % der förderfähigen Kosten, max. 2 Mio. € pro Antrag
Erzielbare CO_2e-Einsparung	1.065 t CO_2e / a

Umsetzungsbeginn	Bis Ende 2026

8.1.6 Maßnahme 6: Erstellung eines Gasnetztransformationsplans im Wasserstoff-Eignungsgebiet Industriegebiet Süd/Am Wasserturm

Maßnahmentyp	Planung & Studie | Wasserstoff
Beschreibung der Maßnahme	Im **Gasnetztransformationsplan für das Wasserstoff-Eignungsgebiet Industriegebiet Süd/Am Wasserturm** soll geprüft werden, ob das bestehende Erdgasnetz für eine zukünftige leitungsgebundene Wasserstoffversorgung geeignet ist. Die Maßnahme umfasst eine **technische und wirtschaftliche Machbarkeitsuntersuchung** sowie die **Ermittlung potenzieller Wasserstoff-Bezugsquellen**. Darüber hinaus wird das **Anschlussinteresse der im Gebiet ansässigen Gewerbe- und Industriebetriebe** abgefragt, um die Nachfrage nach einer möglichen Wasserstoffversorgung im Gebiet besser einschätzen zu können.
Verantwortliche Akteure	EMERGY federführend im Austausch mit der Stadtverwaltung
Flächen / Ort	Wasserstoff-Eignungsgebiet Industriegebiet Süd/Am Wasserturm
Geschätzte Kosten	60 - 80.000 €
Erzielbare CO_2e-Einsparung	10.210 t CO_2e / a
Umsetzungsbeginn	Bis Ende 2028

8.1.7 Maßnahme 7: Erstellung einer Übersicht der zur Verfügung stehenden Beratungsangebote im Bereich energetische Gebäudesanierung sowie Förderung und Ausweitung des Angebots

Maßnahmentyp

Beratung & Information

Beschreibung der Maßnahme

Diese Maßnahme zielt darauf ab, die **Beratungsangebote im Bereich energetische Gebäudesanierung** inhaltlich und strukturell zu fördern und zu erweitern, um die Bevölkerung besser auf dem Weg zur energetischen Modernisierung zu unterstützen. Zunächst wird eine **umfassende Übersicht der bestehenden Beratungsangebote** erstellt, die sowohl städtische als auch private und institutionelle Angebote integriert. Die Angebote sollen vernetzt und durch eine Bündelung leichter zugänglich gemacht werden, damit Bürger:innen gezielt die passende Unterstützung finden.

Darüber hinaus wird ein Konzept zur **Steigerung der Beratungskapazitäten** entwickelt, das darauf abzielt, die Nachfrage auch bei wachsendem Beratungsbedarf abzudecken und zusätzliche Ressourcen zu schaffen. Dies könnte die Schulung neuer Berater:innen oder die Einführung digitaler Beratungsformate umfassen.

Eine **Öffentlichkeitskampagne** begleitet die Maßnahme, um das Angebot bekannt zu machen und die Vorteile energetischer Gebäudesanierungen hervorzuheben. Dabei soll das Bewusstsein für die vorhandenen

	Fördermöglichkeiten und für die langfristigen ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile einer Sanierung gestärkt werden, um eine breite Inanspruchnahme der Beratungsleistungen zu fördern.
Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Coesfeld
Flächen / Ort	Stadtgebiet Coesfeld
Geschätzte Kosten	bei Schaffung neuer Personalkapazitäten: 60 - 100.000 €/(Person*a) + Budget Alternative: Kampagne über einen externen Dienstleister
Erzielbare CO_2e-Einsparung	Indirekt über Steigerung der Sanierungsrate und somit Energieeinsparung sowie den Einbau von erneuerbaren Heiztechnologien und Energieerzeugungsanlagen in den Gebäuden der beratenen Personen.
Umsetzungsbeginn	Bis Ende 2025

8.1.8 Maßnahme 8: Gründung und Etablierung eines Austauschformats für Stakeholder:innen der Transformation des Wärmesektors

Maßnahmentyp	Koordination & Management
Beschreibung der Maßnahme	Diese Maßnahme sieht die **Gründung eines runden Tisches** vor, der die im Rahmen der Stakeholder:innen-Workshops in Coesfeld begonnenen Gespräche fortführt und die beteiligten Akteur:innen regelmäßig zusammenbringt. In den Workshops haben die Stakeholder:innen bereits erste Schritte und Ansätze zur **Dekarbonisierung des Wärmesektors** erarbeitet, die nun weiter vertieft und praktisch umgesetzt werden sollen. Zudem konnten erste Synergien zwischen Abwärmelieferung und -abnahme gefunden werden. Der runde Tisch dient dabei als **Plattform für den kontinuierlichen Austausch**, in der Ideen, Erfahrungen und Herausforderungen gemeinsam besprochen und Lösungen entwickelt werden. Ziel ist es, die Stakeholder:innen dauerhaft mindestens einmal jährlich einzubinden und so eine **enge Zusammenarbeit** aufrechtzuerhalten, um die Wärmeplanung stetig weiterzuentwickeln und die Dekarbonisierungsziele in Coesfeld zu erreichen.
Verantwortliche Akteure	Stadtverwaltung Coesfeld
Flächen / Ort	Stadtgebiet Coesfeld
Geschätzte Kosten	ca. 1.000 - 2.000 € jährlich

Erzielbare CO_2e-Einsparung	Indirekt über die Synergiebildung der Nutzung von erneuerbaren Energien sowie Vorantreiben der Dekarbonisierung des Industriesektors durch den Austausch unter den Unternehmen.
Umsetzungsbeginn	Bis Ende 2025

8.2 Übergreifende Wärmewendestrategie für die Stadt Coesfeld

In der Startphase der Umsetzung des Wärmeplans sollte der Fokus auf die Evaluierung der Umsetzbarkeit der Wärmenetzversorgung in den Wärmenetzeignungsgebieten gelegt werden. Dadurch kann auf Seiten der Bewohner:innen so früh wie möglich Klarheit geschaffen werden, ob und wann es ein Wärmenetz in ihrer Straße geben wird. Hierzu müssen erneuerbare Wärmequellen mittels Machbarkeitsstudien oder Transformationsplänen bewertet sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft und gegebenenfalls gesichert werden. In den Machbarkeitsstudien zu den verschiedenen Eignungsgebieten sollen folgende Wärmequellen und Heiztechnologien untersucht werden: die Nutzung von Biomethan in einem BHKW, Großwärmepumpen auf Basis verschiedener Umweltwärmequellen, Abwärme aus Industriebetrieben, Abwärme aus der Kläranlage und Abwärme aus der Trinkwasserförderung. Außerdem wird im Rahmen der Gasnetztransformationsplanung geprüft, wo Wasserstoff für Hochtemperaturprozesse der Industrie zur Verfügung stehen kann. Darüber hinaus soll im Rahmen des Projekts GreenLink Münsterland auf der Coesfelder Gemarkung Wasserstoff in einem Elektrolyseur, möglichst unter Nutzung lokaler erneuerbarer Energien, erzeugt werden. Generell sollten Verknüpfungen zwischen einem möglichen Wärmenetzausbau, der Gasnetztransformationsplanung sowie genereller Infrastrukturvorhaben im Wärmesektor mit laufenden oder geplanten Infrastrukturprojekten gesucht und ausgenutzt werden.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende in Coesfeld ist nicht nur von technischen Maßnahmen abhängig, sondern erfordert den Erhalt und die Stärkung geeigneter Strukturen in der Stadt. Auch ist die Berücksichtigung personeller Kapazitäten für das Thema Wärmewende von Bedeutung, um kontinuierliche Expertise und administrative Kapazitäten sicherzustellen. Der Erhalt und gegebenenfalls der Ausbau der Personalressourcen wird nicht nur für die Umsetzung, sondern auch für die fortlaufende Überwachung, Optimierung und Kommunikation der Maßnahmen und der Transformation des Wärmesektors erforderlich sein.

Außerdem sollte ein Schwerpunkt darauf gelegt werden, den Energiebedarf des Gebäudebestands in Coesfeld zu reduzieren. Kommunalen Liegenschaften kommt dabei trotz des im Vergleich zum Gesamtgebiet geringen Energiebedarfs eine besondere Bedeutung zu, da diese einen Vorbildcharakter haben. Für Bürger:innen wird das bereits bestehende Beratungsangebot übersichtlich zusammengetragen und gezielt erweitert, um diesen eine fundierte Hilfestellung bereitstellen zu können. Die Transformation hin zu einem treibhausgasneutralen Wärmesektor ist auch maßgeblich davon abhängig, dass private Immobilienbesitzer:innen ihren Wärmebedarf durch Sanierungen reduzieren.

In der mittelfristigen Phase bis 2030 sollte der Bau der Wärmenetze in den definierten Wärmenetz-Eignungsgebieten, wie in den Maßnahmen beschrieben, beginnen. Hierbei ist die vorangegangene Prüfung der Machbarkeit essentiell.

Der Wärmeplan ist nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes alle 5 Jahre fortzuschreiben. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen. Eine mögliche Monitoring-Strategie wird im folgenden Kapitel beschrieben. Dies zieht eine Überarbeitung des Wärmeplans nach sich, durch welche die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Projektgebiet bis 2045 weiter feinjustiert werden kann. Demnach wird die nächste Fortschreibung der Wärmeplanung in Coesfeld voraussichtlich in 2030 durchgeführt werden.

Langfristige Ziele bis 2035, 2040 und 2045 können die Fortführung der Dekarbonisierungsstrategie durch die Implementierung eines konsequenten Netzausbaus umfassen, der auch ein Augenmerk auf den Stromsektor sowie Wasserstoff legt. Bis 2045 sollte im Mittel die jährliche Sanierungsquote von ca. 2 % erreicht werden, um möglichst konsistent mit den Zielmaßgaben der nationalen Klimaziele der Bundesregierung zu sein. Die Umstellung der restlichen konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien sollte bis dahin abgeschlossen sein. Hierfür sollte auch die

Einrichtung von Wärmespeichern zur besseren Integration erneuerbarer Energien mit fluktuierender Erzeugung berücksichtigt werden.

In Tabelle 4 sind basierend auf der Wärmewendestrategie erweiterte Handlungsempfehlungen aufgelistet. Die Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten stellt zudem Möglichkeiten der Kommune zur Gestaltung der Energiewende dar.

Tabelle 4: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Handlungsvorschläge für Schlüsselakteur:innen	
Immobilienbe-sitzer:innen	➔ Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen ➔ Gebäudesanierungen sowie Investition in energieeffiziente Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan ➔ Installation von Photovoltaikanlagen, bei Mehrfamilienhäusern inklusive Evaluation von Mieterstrommodellen oder Dachpacht
Stadtwerke	Wärme: ➔ Strategische Evaluation von Wärmenetzbau ➔ Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen sowie Contracting ➔ Ausbau bestehender Wärmenetze basierend auf KWP und Machbarkeitsstudien ➔ Transformation bestehender Wärmenetze ➔ Bewertung der Machbarkeit von kalten Wärmenetzen ➔ Physische oder vertragliche Erschließung und Sicherung von Flächen sowie Biomasse als Energiequellen für Wärmenetze ➔ Digitalisierung und Monitoring für Wärmenetze Strom: ➔ Erstellung von detaillierten Netzstudien basierend auf den Ergebnissen der KWP ➔ Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur ➔ Konsequenter Ausbau von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärme ➔ Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz Vertrieb: ➔ Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme-, bzw. Heizstromprodukten ➔ Vorverträge mit Wärmeabnehmer:innen in Eignungsgebieten und Abwärmelieferant:innen

Stadt	➔ Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Stadtwerken und Projektierer:innen ➔ Akteur:innensuche für die Erschließung der Potenziale und der Eignungsgebiete ➔ Stärkung von Stadtwerken ➔ Schaffung von personellen Kapazitäten für die Wärmewende ➔ Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften ➔ Einführung und Ausbau von Förderprogrammen und Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau ➔ Öffentlichkeitsarbeit, Information zu KWP ➔ Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans

Infobox - Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Bauleitplanung bei Neubauten:
Verpflichtende energetische und versorgungstechnische Vorgaben für Neubauten (gem. § 9 Abs. 1 Nr. 12, 23b; § 11 Abs. 1 Nr. 4 und 5 BauGB).

Regulierung im Bestand:
Einführung von Verbrennungsverboten für fossile Energieträger in bestimmten Gebieten (Vorgabe von Emissionsschutznormen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 23a BauGB).

Anschluss- und Benutzungszwang:
Erlass einer Gemeindesatzung zur Festlegung eines Anschluss- und Benutzungszwangs für erneuerbare Wärmeversorgungssysteme.

Verlegung von Fernwärmeleitungen:
Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen im Stadtgebiet.

Stadtplanung:
Spezielle Flächen für erneuerbare Wärme in Flächennutzungsplänen. Vorhaltung von Flächen für Heizzentralen in Bebauungsplänen.

Stadtumbaumaßnahmen:
Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse.

Bürger:innenbeteiligung:
Proaktive Informationskampagnen und Bürger:innenbeteiligungsformate zur Steigerung der Akzeptanz von Wärmewende-Maßnahmen.

Vorbildfunktion der Kommune:
Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden.

Direkte Umsetzung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften:
Umgehende Umsetzung der Maßnahmen zur erneuerbaren Wärmeversorgung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften.

8.3 Konzept für ein Monitoring und eine Verstetigung der Zielerreichung

Das Konzept dient der regelmäßigen Überprüfung und Dokumentation der Fortschritte und der Wirksamkeit der im kommunalen Wärmeplan festgelegten Maßnahmen. Ziel ist es, die Zielerreichung hinsichtlich einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung systematisch zu erfassen, zu bewerten und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen.

8.3.1 Monitoringziele

- Erfassung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen
- Kontinuierliche Prüfung des Ausbaufortschritts infrastruktureller Vorhaben (Fernwärme-Leitungen, Energiezentralen etc.)
- Frühzeitige Identifikation von Abweichungen und Handlungsbedarf
- Sicherstellung der kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften
- Dokumentation des Fortschritts

8.3.2 Monitoringinstrumente und -methoden

1. Energiemanagementsystem: Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS) zur Erfassung, Analyse und Verwaltung des Energieverbrauchs kommunaler Liegenschaften. Das KEMS soll Energieverbrauchsdaten möglichst vollständig automatisiert erfassen, um den manuellen Erfassungsaufwand zu minimieren und die Datenqualität zu verbessern. Ein KEMS wurde in Coesfeld im Jahr 2024 auf den Weg gebracht. Der Start ist für 2025 geplant, nach dem Erhalt eines positiven Bewilligungsbescheids für die Förderung des Projekts.

2. Interne Energieaudits: Regelmäßige Durchführung von internen Energieaudits in kommunalen Liegenschaften zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Überprüfung der Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen.

3. KWP-Kennzahlen und -Indikatoren (nach Möglichkeit georeferenziert): Entwicklung und Anwendung spezifischer Indikatoren für Energieeffizienz, Energieinfrastruktur-Ausbau und Treibhausgasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamtstädtischen Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf, Erneuerbare Erzeugungsleistung, CO_2-Emissionen sowie Reduktionen, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Wärmenetzbau in km, Anzahl installierter Wärmepumpen, Anzahl PV-Anlagen.

4. Benchmarking: Vergleich der genannten Indikatoren mit ähnlichen Kommunen, um Best Practices zu identifizieren und Schwachpunkte aufzudecken.

8.3.3 Datenerfassung und -analyse

Jährliche interne Energieverbrauchsdokumentation: Alle Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften werden im Rahmen des KEMS jährlich erfasst und ausgewertet. Dazu gehören Strom, Wärme, Kälte und, falls vorhanden, Gas. Diese können im digitalen Zwilling aktualisiert werden.

Treibhausgasbilanzierung im Drei-Jahres-Zyklus (stadtweit): Fortschreibung der THG-Bilanz (letzter Stand: 2020) für die gesamte Kommune inkl. aller Wirtschaftssektoren, basierend auf Endenergieverbräuchen (inkl. Wärme), um die Entwicklung der Emissionen und Verbräuche im Zeitverlauf verfolgen zu können.

8.3.4 Berichterstattung und Kommunikation

Jährliche Status-Berichte: Erstellung jährlicher Berichte in Form von Mitteilungsvorlagen für den Rat der Stadt Coesfeld, um die Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent zu machen.

Organisation von Networking-Events für alle relevanten Akteur:innen der Wärmewende in Coesfeld, wie in Maßnahme 8 beschrieben. Diese Veranstaltungen dienen als zentrale Plattform, um Vertreter:innen aus der Stadtverwaltung, der lokalen Wirtschaft,

Energieberater:innen, Immobilieneigentümer:innen sowie der Bürger:innenschaft zu vernetzen und die Akzeptanz sowie die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zu unterstützen.

8.4 Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende stellt eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar, die eine koordinierte Anstrengung von öffentlichen, privaten und zivilgesellschaftlichen Akteur:innen erfordert. Es ist unerlässlich, eine multifaktorielle Finanzierungsstrategie zu entwickeln, die mehrere Einkommensquellen und Finanzinstrumente berücksichtigt.

Öffentliche Finanzierung: Staatliche Förderprogramme, sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene, sind ein entscheidender Faktor der Finanzierungsstruktur. Diese Mittel könnten insbesondere für anfängliche Investitionen in Infrastruktur und Technologieeinführung entscheidend sein. Zudem wird empfohlen, einen festen Anteil des kommunalen Haushalts für die Wärmewende vorzusehen. Eine genaue Quantifizierung muss von den beschlossenen und geplanten Zielen der Stadt abhängen.

Private Investitionen und PPP: Über die Einbindung von Privatunternehmen durch Public-Private-Partnerships (PPP) können finanzielle Ressourcen für Wärmeprojekte mobilisiert werden. Gerade für den großflächigen Ausbau von Wärmenetzen ist es gewünscht, auch lokale Initiativen und Akteur:innen aus dem privaten Sektor zu unterstützen. Darüber hinaus können spezialisierte Kreditprogramme von Banken und Finanzinstituten eine wichtige Rolle spielen.

Bürger:innenbeteiligung: Die Möglichkeit einer Bürger:innenfinanzierung über Genossenschaftsmodelle oder Crowdfunding-Plattformen sollte aktiv beworben werden. Das erhöht die finanzielle Kapazität und stärkt die öffentliche Akzeptanz der Maßnahmen.

Gebühren und Einnahmen: Eine strategische Preisgestaltung für Wärmeabgabe und Energieeinspar-Contracting kann sowohl die Kosten decken als auch den Verbrauch regulieren.

8.5 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Investition in eine erneuerbare Wärmeversorgung bietet nicht nur ökologische, sondern kann auch ökonomische Vorteile bieten. Einer der entscheidenden Aspekte ist die Schaffung neuer Arbeitsplätze in unterschiedlichen Sektoren, von der Entwicklung bis zur Wartung erneuerbarer Wärmetechnologien. Diese Diversifizierung des Arbeitsmarktes belebt die regionale Wirtschaft und fördert gleichzeitig die lokale Wertschöpfung. Kapital, das in lokale erneuerbare Energieressourcen und Technologien investiert wird, bleibt innerhalb der Stadt und fördert die lokale Wirtschaft in einem breiten Spektrum. Die langfristigen Betriebskosten für erneuerbare Wärmequellen wie Solarthermie und Geothermie sind in der Regel niedriger als bei fossilen Brennstoffen. Da dies jedoch von vielen Faktoren abhängt, bleibt abzuwarten, ob dadurch signifikante finanzielle Entlastungen der Wärmeabnehmer:innen möglich sein werden. Lokale Handwerksbetriebe und Zuliefer:innen können von der gesteigerten Nachfrage nach Installations- und Wartungsdienstleistungen profitieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der potenzielle Anstieg der Steuereinnahmen durch die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung. Zudem kann die lokale Energieproduktion die Abhängigkeit von volatilen, globalen Energiemärkten reduzieren. Insgesamt sollte die Finanzierung der Wärmewende als eine Investition in die wirtschaftliche Vitalität und nachhaltige Zukunft betrachtet werden.

8.6 Fördermöglichkeiten

Folgende Fördermöglichkeiten orientieren sich an den beschriebenen Maßnahmen und werden zu deren Umsetzung empfohlen:

- ➔ Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Investitionskredit Kommunen / Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (KfW)

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) entwickelt, die Zuschüsse für Investitionen in Wärmenetze ermöglicht. Zielgruppen sind Energieversorgungsunternehmen, Kommunen, Stadtwerke und Vereine/Genossenschaften. Es soll die Dekarbonisierung der Wärme- und Kältenetze in Deutschland beschleunigen. Die Förderung konzentriert sich auf den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen (mindestens 75 %) an erneuerbaren Energien und Abwärme sowie den Ausbau und die Umgestaltung bestehender Netze. Das Förderprogramm ist in vier Module gegliedert, die im Folgenden beschrieben werden:

Gefördert werden im ersten Schritt (Modul 1) die Kosten für Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze und Transformationspläne für den Umbau bestehender Wärmenetzsysteme. Die Förderung beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben und ist auf 2 Mio. Euro pro Antrag begrenzt. Es gibt darüber hinaus Investitionszuschüsse von bis zu 40 % für Maßnahmen für den Neubau von Wärmenetzen, die zu mindestens 75 % mit erneuerbaren Energien und Abwärme gespeist werden sowie für die Bestandsinfrastruktur von Wärmenetzen (Modul 2). Auch bei Bestandswärmenetzen sind gewisse Einzelmaßnahmen (Modul 3) aus Solarthermieanlagen, Wärmepumpen, Biomassekesseln, Wärmespeicher, Rohrleitungen für den Anschluss von EE-Erzeugern und Abwärme sowie für die Erweiterung von Wärmenetzen und Wärmeübergabestationen mit bis zu 40 % der Ausgaben förderfähig. Des Weiteren besteht eine Betriebskostenförderung (Module 4) für erneuerbare Wärmeerzeugung aus Solarthermieanlagen und strombetriebenen Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen (BAFA, 2024).

Im Hinblick auf das novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) wird die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) angepasst (BMWSB, 2023a, BMWSB, 2023b). Die BEG vereint verschiedene frühere Förderprogramme zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich. Das BEG fördert verschiedene Maßnahmen in den Bereichen Einzelmaßnahmen (BEG EM), Wohngebäude (BEG WG) und Nichtwohngebäude (BEG NWG). Im Rahmen der BEG EM werden Maßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik, der Wärmeerzeugung, der Heizungsoptimierung, der Fachplanung und Baubegleitung gefördert. Die Fördersätze variieren je nach Maßnahme. Für den Heizungstausch gibt es Zuschüsse von bis zu 70 %, abhängig von der Art des Wärmeerzeugers und der Antragsteller:in (BAFA, 2024). Für Bürger:innen, die sich über die verschiedenen Fördermöglichkeiten im Bereich der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien informieren möchten, stellt das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) eine zentrale Informations- und Antragsstelle dar (BAFA, 2024). Hier können sowohl allgemeine Informationen als auch spezifische Details zu einzelnen Förderprogrammen und Antragsverfahren eingeholt werden. Seit Ende Februar 2024 wird mit dem KfW-Programm 458 zusätzlich eine Heizungsförderung für Privatpersonen etabliert (KfW, 2024)

Die KfW nennt für die Finanzierung energetischer Maßnahmen die Programme Investitionskredit Kommunen (IKK) und Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (IKU), mit denen Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur gefördert werden (KfW, 2024).

9 Fazit

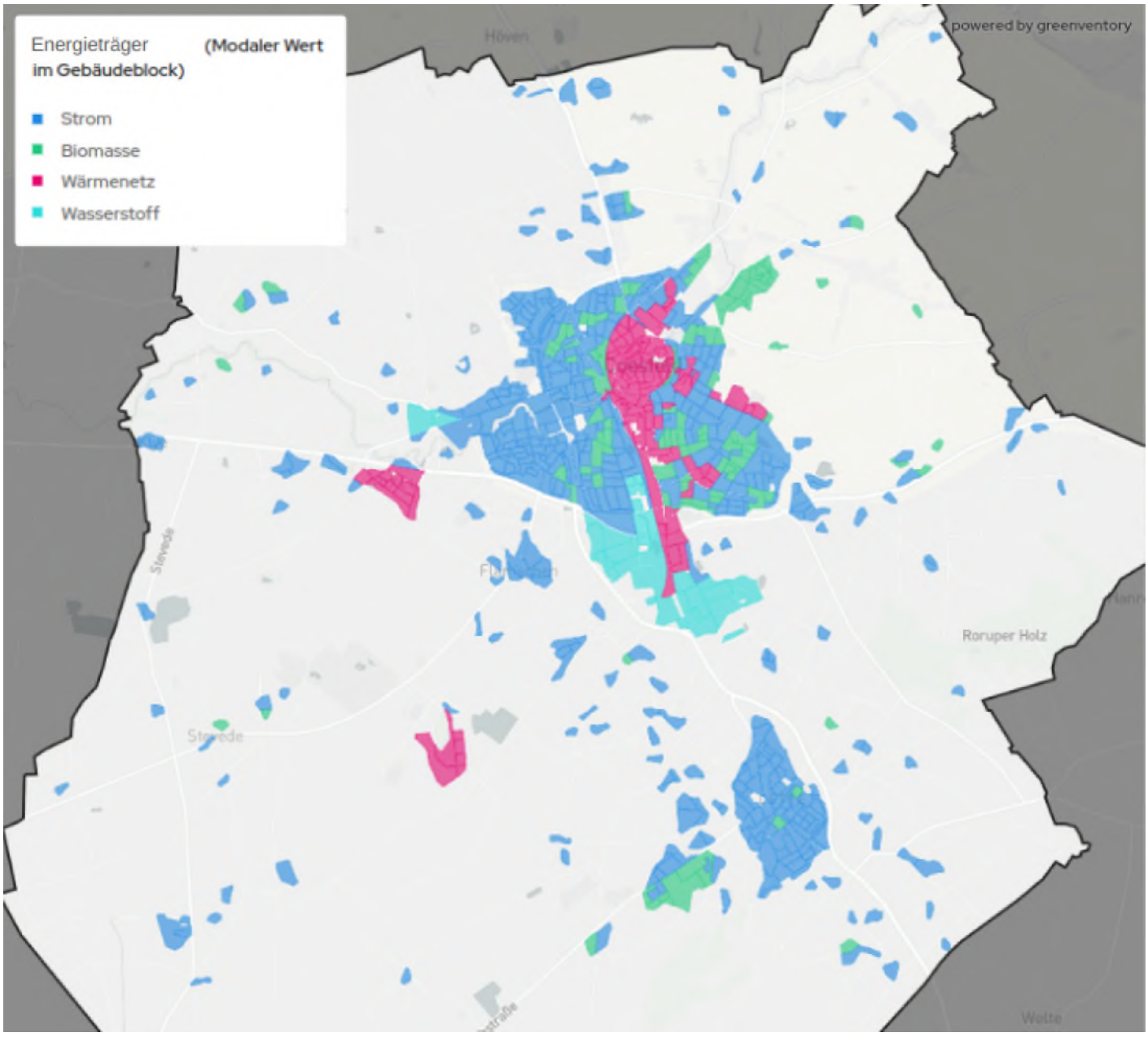


Abbildung 37: Versorgungsszenario im Zieljahr 2045

Zur Erstellung der KWP haben sich die Städte Coesfeld und Borken sowie die EMERGY als Tochtergesellschaft der Städte als Arbeitsgruppe zusammengetan. Hierdurch konnten sie Synergien im Prozess nutzen, voneinander lernen und interkommunale Versorgungsoptionen direkt bei der Planerstellung berücksichtigen. Durch die gemeinsame Planung der Workshops und eine gemeinsame Zielstellung wurde zudem die interkommunale Zusammenarbeit gestärkt.

Die Fertigstellung der KWP erhöht die Planungssicherheit für die Stadt, aber auch für die Bürger:innen (v. a. außerhalb der Eignungsgebiete). Bei

der Stadt, der EMERGY und beteiligten Akteur:innen sorgt sie für eine Priorisierung und Klarheit, um zu definieren, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetze und der Erschließung erneuerbarer Energiepotenziale erstrecken sollen. Besonderheiten bei der Erstellung des Wärmeplans waren das Zusammenspiel von Beteiligung in Workshops, Digitalisierung und kommunaler Expertise, von Analog und Digital sowie neuer Technologie und Erfahrung.

Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt deutlichen Handlungsbedarf: 89,3 % der Wärme basieren auf fossilen Quellen wie Erdgas und Heizöl, die durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden müssen. Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa 52 % der Emissionen, spielt dabei eine Schlüsselrolle, aber auch die Sektoren Industrie und GHD bedürfen einer umfassenden Dekarbonisierung. Sanierungen, Energieberatungen und der Ausbau von Wärme- und Wasserstoffnetzen sind entscheidend für die Wärmewende. Zudem liefert die gesammelte Datengrundlage wichtige Informationen für eine Beschleunigung der Energiewende. Die Einführung digitaler Werkzeuge, wie dem digitalen Wärmeplan, unterstützt diesen Prozess zusätzlich.

Im Rahmen des Projekts erfolgte die Identifikation von Versorgungsgebieten, die sich für Wärmenetze und eine zentrale Wasserstoffversorgung eignen (Eignungsgebiete). Für die Versorgung und mögliche Erschließung der Wärmenetz-Eignungsgebiete wurden erneuerbare Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen festgelegt. In den definierten Versorgungsgebieten kann die Wärmewende nun zentral vorangetrieben werden, um so im Rahmen weiterer Planungsschritte die Wärmenetze sowie die mögliche Transformation von Teilen des Erdgasnetzes hin zu Wasserstoff tatsächlich in die Umsetzung zu bringen. Hierfür sind die in den Maßnahmen aufgeführten Machbarkeitsstudien und Transformationspläne von hoher Bedeutung. Auch ist zu erwähnen, dass in der Stadt Coesfeld der Aus- und Aufbau von Wärmenetzen und die Transformation des Erdgasnetzes bereits vorbereitet und vorangetrieben wird.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze bzw. Wasserstoffnetze ausgebaut, transformiert oder neu installiert werden könnten, wird in den übrigen Einzelversorgungsgebieten mit vermehrt Einfamilien- und Doppelhäusern im modellierten Zielszenario der Fokus überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten mit Einzelversorgung benötigen die Bürger:innen Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung. Hier gibt es bereits zahlreiche Formate und Akteur:innen in der Region. Dieses Angebot soll, verankert in Maßnahme 7 des Wärmeplans, gegebenenfalls noch erweitert werden.

Die während des Projekts erarbeiteten konkreten Maßnahmen bieten einen ersten Schritt hin zur Transformation der Wärmeversorgung. Dabei ist, neben der oben genannten Beratungsleistung für Bürger:innen, insbesondere eine detaillierte Untersuchung der identifizierten Versorgungsgebiete und erneuerbaren Energiepotenziale in Machbarkeitsstudien und Transformationsplänen vorgesehen.

Ein weiterer Fokus sollte auf dem Nicht-Wohnsektor liegen. Dies bietet auch die Möglichkeit, die ansässige Industrie mit an der Wärmewende teilhaben zu lassen und deren Potenziale zu erschließen. Hierzu ist die Etablierung eines Austauschformats der bereits im Rahmen der Wärmeplanung beteiligten Stakeholder:innen geplant, auch im Sinne der Verstetigung der Ziele und des Monitorings der Maßnahmen.

Die Energiewende ist für alle mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden. Der Start mit ökonomisch sinnvollen Projekten wird als zentraler Ansatzpunkt für das Gelingen der Wärmewende betrachtet. Gerade für die Transformation und den Neubau von Wärmenetzen gibt es Förderprogramme,

welche genutzt werden können, um das Risiko zu senken. Zudem sind fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden, das durch die Bepreisung von CO_2-Emissionen zunehmen wird. Abschließend ist hervorzuheben, dass die Wärmewende sich nur durch eine Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteur:innen bewältigen lässt - neben der lokalen Identifikation wird durch die Wärmewende auch die lokale Wertschöpfung erhöht.

10 Literaturverzeichnis

BAFA (2024). *Förderprogramm im Überblick*. BAFA.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html

BDEW (2021a) *BDEW-Heizkostenvergleich Neubau 2021.* Aufgerufen am 15.10.2024 unter https://www.bdew.de/media/documents/BDEW-HKV_Neubau.pdf

BDEW (2021b) *BDEW-Heizkostenvergleich Altbau 2021.* Aufgerufen am 15.10.2024 unter https://www.bdew.de/media/documents/BDEW-HKV_Altbau.pdf

BMWK (2024). *Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG). Häufig gestellte Fragen (FAQ).* Aufgerufen am 11. Juli 2024 unter https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html

BMWSB (2023a). *Bundesregierung einigt sich auf neues Förderkonzept für erneuerbares Heizen*. BMWSB.de. Aufgerufen am 13. Februar 2024 unter https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2023/04/geg-foerderkonzept.html

BMWSB (2023b). *Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG)*. BMWSB.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-Blick.pdf;jsessionid=AD290818DAE9254DBAF11EC268661C84.1_cid505?__blob=publicationFile&v=3

dena (2016). *Der dena-Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand.* Deutsche Energie-Agentur dena.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf

IWU (2012). *„TABULA" – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter https://www.iwu.de/index.php?id=205

KEA (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-02_2021.pdf

KEA (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung | Wärmewende*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 15. Juli 2024 unter https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-3

KfW (2024). *Energetische Stadtsanierung - Zuschuss (432)*. KfW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/

KWW Halle (2024). Technikkatalog Wärmeplanung. Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende. kww-halle.de. Aufgerufen am 15. Juli 2024 unter https://www.kww-halle.de/wissen/bundesgesetz-zur-waermeplanung

Umweltbundesamt (2023). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick

Umweltbundesamt (2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 14. Februar 2024 unter https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme

greenventory

greenventory GmbH

Georges-Köhler-Allee 302
D-79110 Freiburg im Breisgau

https://greenventory.de