



 **greenventory**

Kommunale Wärmeplanung

Melle

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

Autoren:

David Fischer
Lars Felder

Bildnachweise

© greenventory GmbH

Stand

06.05.2025

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 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug	14
1.5 Aufbau des Berichts	14
2 Fragen und Antworten	14
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?	18
2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?	18
2.8 Was bedeutet das für Anwohner und Anwohnerinnen?	18
3 Bestandsanalyse	20
3.1 Das Projektgebiet	20
3.2 Datenerhebung	20
3.3 Gebäudebestand	21
3.4 Wärmebedarf	24
3.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger	25
3.6 Eingesetzte Energieträger	28
3.7 Gasinfrastruktur	29
3.8 Wärmenetze	31
3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	31
3.10 Bestehende KWK Kapazitäten	35
3.11 Zusammenfassung Bestandsanalyse	35
4 Potenzialanalyse	37
4.1 Erfasste Potenziale	37
4.2 Methode: Indikatorenmodell	38
4.3 Potenziale zur Stromerzeugung	41
4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung	42
4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung	44
4.6 Potenziale für Sanierung	45
4.7 Potenziale von BHKW	46
4.8 Zusammenfassung und Fazit	47
5 Eignungsgebiete für Wärmenetze	49

5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen:	50
5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet	51
5.2.1 "Melle-Mitte"	53
5.2.2 "Bruchmühlen"	53
5.2.3 "Riemsloh"	54
5.2.4 "Neuenkirchen"	56
5.2.5 "Buer"	57
5.2.6 "Wellingholzhausen"	58
5.2.7 "Ges mold"	59
5.2.8 "Altenmelle"	60
5.2.9 Quartiere Melle	61
"Hochstraße bis Von-Bar-Straße"	61
"Bei der Mühle"	62
5.2.10 "Westendorf"	63
5.2.11 "Blatenweg"	64
6 Zielszenario	64
6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	65
6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung	66
6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	68
6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger	69
6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen	70
6.6 Darstellung der Sanierungspotenziale	71
6.7 Zusammenfassung des Zielszenarios	71
7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie	73
7.1 Erarbeitete Maßnahmen Melle	74
7.1.1 Maßnahme 1: Entwicklung der Wärmenetze in Melle mittels Machbarkeitsstudien	75
A. Melle-Mitte	75
B. Altenmelle	77
C. Ges mold	78
D. Buer	80
E. Wellingholzhausen	82
F. Neuenkirchen	83
G. Bruchmühlen	85
7.1.2 Maßnahme 2: Erstellung von Quartierskonzepten	86
A. Bei der Mühlen	86
B. Hochstraße	88
7.1.3 Maßnahme 3: Erstellung eines Konzeptes zur Erschließung des Wärmepotenzials der Kläranlagen	89
7.1.4 Maßnahme 4: Ausbau erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung	92
7.1.5 Maßnahme 5: Erarbeitung einer Perspektive für Biogasanlagen	93

7.1.6 Maßnahme 6: Erstellung eines Sanierungsfahrplans für die kommunalen Liegenschaften	95
7.1.7 Maßnahme 7: Netzwerkarbeit für die Energiewende	96
A. Vernetzung der industriellen Akteure	98
B. Vernetzung von Akteuren der Wärmewende	99
7.1.8 Maßnahme 8: Durchführung einer Informationskampagne zur energetischen Gebäudesanierung	100
7.1.9 Maßnahme 9: Entwicklung von Musterlösungen für typische Gebäude in Melle	101
7.1.10 Maßnahme 10: Kompensationskonzept zum Ausgleich der Restemissionen im Zieljahr 2040	101
7.2 Übergreifende Wärmewendestrategie für Melle	103
7.3 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung	107
7.3.1 Monitoringziele	107
7.3.2 Monitoringinstrumente und -methoden	107
7.3.3 Datenerfassung und -analyse	107
7.3.4 Berichterstattung und Kommunikation	107
7.4 Finanzierung	108
7.5 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende	108
7.6 Fördermöglichkeiten	108
8 Fazit	110
9 Literaturverzeichnis	112

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 10-Jahresabschnitten (Summe)
- Abbildung 10: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme (Stand: 2022)
- Abbildung 11: Verteilung nach Alter der Heizsysteme (Stand: 2024)
- 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: Bestehende KWK Anlagen im Projektgebiet
- Abbildung 19: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen
- Abbildung 20: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse
- Abbildung 21: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet
- Abbildung 22: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet
- Abbildung 23: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen
- Abbildung 24: Sanierungspotenzialklassen nach Gebäudeblock
- Abbildung 25: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete
- Abbildung 26: Übersicht über die ermittelten Wärmenetztauglichkeitsgebiete in Melle
- Abbildung 27: Simulation der Zielszenarios für 2040
- Abbildung 28: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr
- Abbildung 29: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040
- Abbildung 30: Endenergiebedarf nach Sektoren im Jahr 2040
- Abbildung 31: CO₂-Emissionen nach Sektoren im Jahr 2040
- Abbildung 32: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040
- Abbildung 33: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040
- Abbildung 34: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
- Abbildung 35: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
- Abbildung 36: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040
- Abbildung 37: Emissionsfaktoren in tCO₂/MWh
- Abbildung 38: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios
- Abbildung 39: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

Tabellen

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

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Tabelle 3: 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
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LNG	Flüssigerdgas
NI	Niedersachsen
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz

PPP	Public-Private-Partnership
PV	Photovoltaik
SQ	Sanierungsquote
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

Konsortium

Auftraggeber und Beteiligte:



Melle liegt in Niedersachsen im Landkreis Osnabrück, etwa 27 km östlich von Osnabrück, 28 km nördlich von Bielefeld und 30 km westlich von Herford. Mit einer Fläche von 254 km² und 48.537 Einwohnern (Stand: 2023) ist Melle die flächenmäßig viertgrößte Stadt in Niedersachsen.

Mitarbeitende in der kommunalen Wärmeplanung: Tobias Reuter, Petra Tesche-Soeberdt
<https://www.melle.info>

Auftragnehmer:

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 45 MitarbeiterInnen 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 also auch den digitalen Wärmeplan als zentrales Werkzeug.

www.greenventory.de/

Unterstützung im Projekt:

Das **Zentrum für digitale Entwicklung (ZDE)** führt das Beteiligungskonzept zur Einbindung des Stakeholderkreises durch. Als Experten 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: Tanja Gründer

<https://digitaleentwicklung.de/>

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels und internationaler Verwerfungen 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.

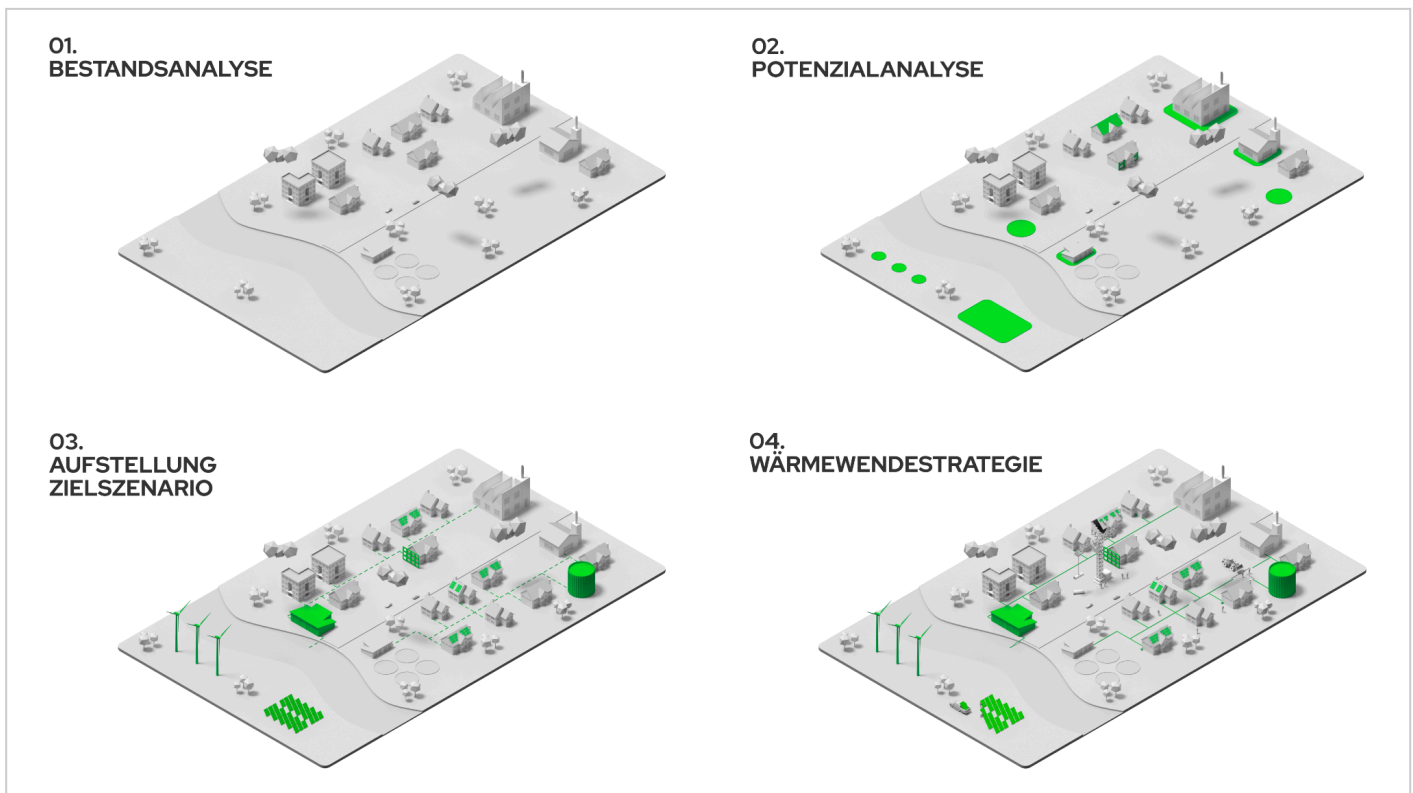


Abbildung 1: Erstellung des kommunalen Wärmeplans

1.1 Motivation

Angesichts der Bedrohung, die der voranschreitende Klimawandel darstellt, hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität (THG-Neutralität) zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Das Land Niedersachsen sieht das Erreichen der THG-Neutralität im Niedersächsischen Klimagesetz (NKlimaG) bereits bis 2040 vor. Auch die Stadt Melle 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 Jahr 2024 erfolgte die Nettostromerzeugung in Deutschland bereits zu 62,7 % aus erneuerbaren Energien (Fraunhofer ISE, 2025), 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 (KWP) stellt hierfür eine wichtige Plangrundlage dar.

1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext

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

- Versorgungssicherheit
- THG-Neutralität
- Wirtschaftlichkeit

Zudem ermöglicht sie eine verbesserte Planung von 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 eines kommunalen Wärmeplans war ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasste (siehe Abbildung 1).

Im ersten Schritt der Bestandsanalyse wurde die Ist-Situation der Wärmeversorgung umfassend analysiert. Dazu gehörte die Erfassung von Daten zum damaligen 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 wurden die gewonnenen Erkenntnisse genutzt, 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. Während des Projekts wurden Vorschläge für konkrete Vorhaben entwickelt, die als Maßnahmen den Wärmeplan komplettierten. Mit mindestens fünf dieser Maßnahmen muss gem. NKlimaG innerhalb der nächsten fünf Jahre begonnen werden. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen kam der Kenntnis der lokalen Rahmenbedingungen durch die Stadtverwaltung, Akteuren der ansässigen Industrie, sowie weiteren Akteuren vor Ort eine wichtige Rolle zu. Fachakteure und Gemeinderatsmitglieder wurden in Workshops aktiv in die Erstellung des Wärmeplans einbezogen. Sie trugen durch Diskussionen und Validierung von Analysen zur Entwicklung von Wärmenetzeignungsgebieten und Maßnahmen bei. Hierzu wurden im Projektverlauf drei Workshops durchgeführt. Am Ende des Planungsprozesses steht der Beschluss des Wärmeplans im Rat der Stadt Melle, anschließend beginnt die Umsetzung der Maßnahmen.

Die Öffentlichkeit wurde im Rahmen einer Auslage und Beteiligungsveranstaltungen im Prozess eingebunden.

Es gilt zu beachten, dass die kommunale Wärmeplanung in Melle ein kontinuierlicher Prozess ist, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert.

1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Nutzung eines digitalen Zwillings für die Planerstellung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory diente als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und erleichtert den Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudescharfes Abbild des Projektgebiets darstellt. Der digitale Zwilling bildet die Grundlage für die Analysen und ist zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt. Dadurch ergeben sich mehrere Vorteile wie eine homogene

Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist, ein gemeinschaftliches Arbeiten und eine effizientere Prozessgestaltung.

1.5 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. In Kapitel 7 sind die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt aufgeführt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

2 Fragen und Antworten

In diesem Abschnitt bieten wir eine zügige und unkomplizierte Einführung in die Thematik der kommunalen Wärmeplanung im Projektgebiet. Hier finden Sie eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen, um einen klaren und umfassenden Überblick über das Thema zu verschaffen.



2.1 Was ist ein Wärmeplan?

Der Wärmeplan ist ein strategisches Instrument, 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 Energieerzeugung 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 die Stadt Melle zugeschnitten, um die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen.

2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Der Wärmeplan dient als strategischer Fahrplan, der erste Handlungsempfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für betroffene Akteure liefert. Die Ergebnisse der Analysen können genutzt werden, um die kommunalen Prioritäten und Pläne 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 der Stadtverwaltung sowie weiteren entscheidenden politischen Gremien als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung. Der kommunale Wärmeplan soll nach aktueller Landesgesetzgebung mindestens fünf Maßnahmen benennen, deren Umsetzung innerhalb der ersten fünf Jahre nach

Veröffentlichung des Wärmeplans begonnen werden (§20 Abs. 5 NKlimaG). Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet wurden insgesamt neun 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 die Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und weiterentwickelt.

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

Die gesetzliche Landschaft rund um Energieeffizienz und Klimaschutz ist komplex und vielschichtig. Zentrale Elemente dieser Landschaft sind das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die kommunale Wärmeplanung, geregelt durch das niedersächsische Klimagesetz (NKlimaG) beziehungsweise durch das Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG). Diese Instrumente, obwohl sie auf unterschiedlichen politischen Ebenen operieren, ergänzen sich gegenseitig und zielen darauf ab, eine nachhaltige und effiziente Nutzung von Energie im Gebäudesektor zu fördern und die Klimaziele zu erreichen. Das GEG setzt die rechtlichen Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden und die Nutzung erneuerbarer Energien, während das BEG, ein Förderprogramm des Bundes, finanziell die Umsetzung dieser Anforderungen unterstützt, indem es Fördermittel für energetische Sanierungen und Neubauten bereitstellt. Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich hingegen auf die strategische Planung der Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene. Alle Instrumente haben jedoch das gemeinsame Ziel, die CO₂-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors zu reduzieren und die Energieeffizienz zu steigern. Dabei ergänzt die kommunale Wärmeplanung die Vorgaben des GEG,

indem sie eine übergeordnete Perspektive einnimmt. 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 GEG in Neubauten in Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wird, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt. Für die Erfüllung gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie z. B. die Installation einer Wärmepumpe oder die Nutzung von Biogas oder anderer klimaneutral hergestellter Energieträger. Bis zum 30.06.2028 sind von dieser Regelung Abweichungen im Gebäudebestand und bei bestimmten Neubauten erlaubt. Jedoch müssen diese fossilen Heizungsanlagen mit einem über die Jahre steigenden Anteil regenerativer Brennstoffe betrieben werden. So müssen zum Stichtag 2029 mindestens 15 % und ab 2035 mindestens 30 % der bereitgestellten Wärme aus Biomasse, grünem oder blauem Wasserstoff stammen. Ab 2040 müssen es mind. 60 % sein. Diese Übergangsfrist zum klimaneutralen Heizen wird je nach Status der kommunalen Wärmeplanung entsprechend modifiziert: Hier besteht zwischen WPG und GEG eine direkte Verzahnung. Grundsätzlich gilt die 65%-EE-Vorgabe für alle Gebäude erst mit Ablauf der Fristen für die Kommunale Wärmeplanung. Vorher gilt: 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 Wasserstoffnetzausbaugebieten“, greifen § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG. Diese bestimmen, dass einen Monat nach Bekanntgabe des Beschlusses in diesen entsprechenden Gebieten die 65%-EE-Vorgabe anzuwenden ist. Es kann ein Wärmeliefervertrag abgeschlossen werden, der einen Mindestanteil von 65 % erfüllt. Hierzu ist eine Übergangsfrist von zehn Jahren für ausgewiesene Wärmenetzausbaugebiete vorgesehen. In Wasserstoffnetzausbaugebieten hingegen eine bis zum Betrieb des Wasserstoffnetzes, wobei dieses bis

spätestens Ende 2044 vollständig mit Wasserstoff versorgt sein soll. Während dieser Übergangsphasen, die mit der Erstellung der Versorgungsnetze zusammenhängen, sind keine verpflichtenden Anteile erneuerbarer Energien für neueingebaute Heizanlagen vorgeschrieben. Des Weiteren können bestehende Heizanlagen in den entsprechenden Gebieten, die diese Vorgabe nicht erfüllen, repariert und weiter betrieben werden.

Es ist wichtig zu betonen, dass im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten Satzung des Gemeinde- oder Stadtrats erfolgen kann. Gemäß § 23 Abs. 4 WPG hat der Wärmeplan keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten. 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 aufgrund ihrer hohen Wärmelinienichte besonders gut für Wärmenetze geeignet sind. Die Wärmelinienichte, ein Maß für die Konzentration von Wärmebedarf pro Meter Straßenabschnitt, ist das zentrale Kriterium bei der Auswahl dieser Gebiete. Eine hohe Wärmelinienichte ermöglicht eine effiziente und wirtschaftliche Wärmeversorgung. Darüber hinaus ergibt sich die Eignung aus der Nähe zu potenziellen Wärmequellen, wie etwa Industrieanlagen, Klärwerken oder Biomasseheizkraftwerken, sowie zu Wärmeverbrauchern, wie Wohn- und Gewerbegebieten. Diese Synergie von Quelle und Senke unterstützt die optimale Nutzung von Ressourcen. In diesen Gebieten sind daher weitere Planungsschritte besonders sinnvoll und vielversprechend. Ein Wärmenetzeignungsgebiet garantiert dabei jedoch nicht, dass schließlich auch ein Wärmenetz gebaut wird. Es empfiehlt sich, die weitere Planung in den Gebieten zu beobachten und bei Fragen die Stadtverwaltung zu kontaktieren.

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, Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern erstellt werden. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2040 wird in mehreren Phasen erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Ausbaupläne werden von der Stadt, sobald diese Ihnen vorliegen, veröffentlicht.

2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Die Wärmeplanung ist ein wichtiger Schritt zur Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2040. Verbleibende Restemissionen müssen für die bilanzielle Treibhausgasneutralität ausgeglichen werden. Die Erarbeitung eines Konzepts zur Kompensation der Restemissionen ist ebenfalls Bestandteil der in der Wärmeplanung erarbeiteten Maßnahmen.

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.

2.8 Was bedeutet das für Anwohner und Anwohnerinnen?

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 Anwohnerinnen und Anwohner 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 Mieterin oder Mieter: Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrer Vermieterin oder Ihrem Vermieter über mögliche Änderungen.

Ich bin Vermieterin oder Vermieter: 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 Mietern und Mieterinnen, da diese mit temporären Einschränkungen und Kostensteigerungen einhergehen können.

Ich bin Gebäudeeigentümerin oder Gebäudeeigentümer: 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 oder den Anschluss an ein Wärmenetz, im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit. Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet. Falls ja, können Sie für eine genauere Auskunft zu einem möglicherweise konkret geplanten Wärmenetzausbau die Stadtverwaltung kontaktieren. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärmeplan aufgeführten Wärmenetzeignungsgebiete liegen, ist ein zeitnahe Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO₂-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Dazu gehört beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Luft, Erdwärmesonden oder -kollektoren betrieben wird.

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. 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, die zur Analyse des Bestands genutzt wird. 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.

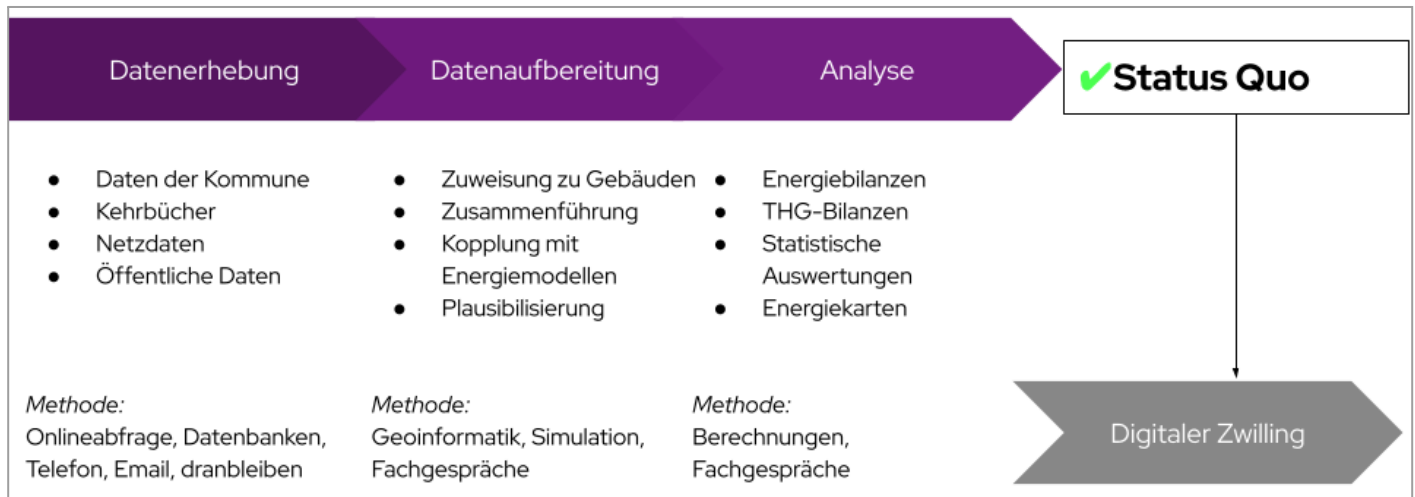


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1 Das Projektgebiet

Melle ist eine Stadt im Landkreis Osnabrück in Niedersachsen und liegt etwa 27 km östlich von Osnabrück, 28 km nördlich von Bielefeld und 30 km westlich von Herford. Mit einer Fläche von 254 km² und rund 48.755 Einwohnern (Stand: 31.12.2023) ist Melle die flächenmäßig viertgrößte Stadt in Niedersachsen. Die Stadt liegt zwischen dem Wiehengebirge im Norden und dem Teutoburger Wald im Süden, was ihr eine vielfältige Landschaftsstruktur verleiht. Diese umfasst landwirtschaftlich genutzte Flächen mit fruchtbaren Böden, insbesondere auf der Löss-Ebene des Grönegaus, sowie städtische und industrielle Bereiche. Melle ist wirtschaftlich und technologisch in die Metropolregion Nordwest integriert und grenzt an die Gewerbegebiete in Osnabrück. Die Stadtteile Buer, Bruchmühlen, Riemsloh, Neuenkirchen und Wellingholzhausen grenzen an das Bundesland Nordrhein-Westfalen.

Melle verfügt über eine gute Verkehrsanbindung, unter anderem durch die Bundesautobahn A30, die die Stadt mit Osnabrück und Bad Oeynhausen verbindet, sowie durch die Bahnstrecke Osnabrück–Hannover. Die Stadt bietet ihren Bewohnern und Besuchern einen hohen Erholungs- und Freizeitwert, geprägt durch Park- und Waldflächen sowie kulturelle Einrichtungen.

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 zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet und im Rahmen des § 21 NKlimaG autorisiert. 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:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten zu Strom- und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden
- Auszüge aus den elektronischen Kkehrbüchern der Schornsteinfeger mit Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen aus dem Jahr 2024
- 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 war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze notwendig.

3.3 Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von offenem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich 18.717 analysierte Gebäude im Projektgebiet. Wie in Abbildung 3 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Industrie und Produktion sowie GHD und öffentlichen Bauten. Hieraus wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich neben der ansässigen Industrie auch zu großen Stücken im Wohnbereich abspielen muss.

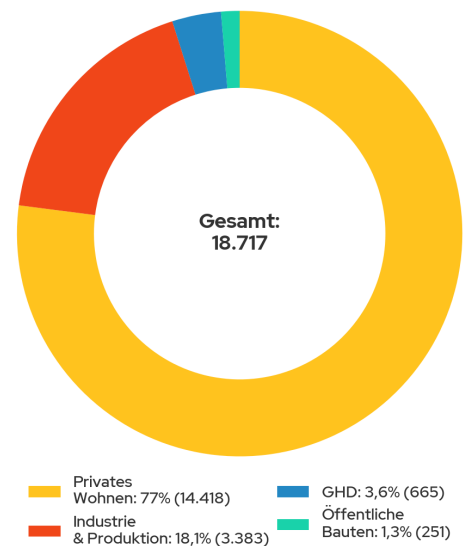


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 5) enthüllt, dass mehr als 75 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Dämmung in Kraft trat. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 45,4 % 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.

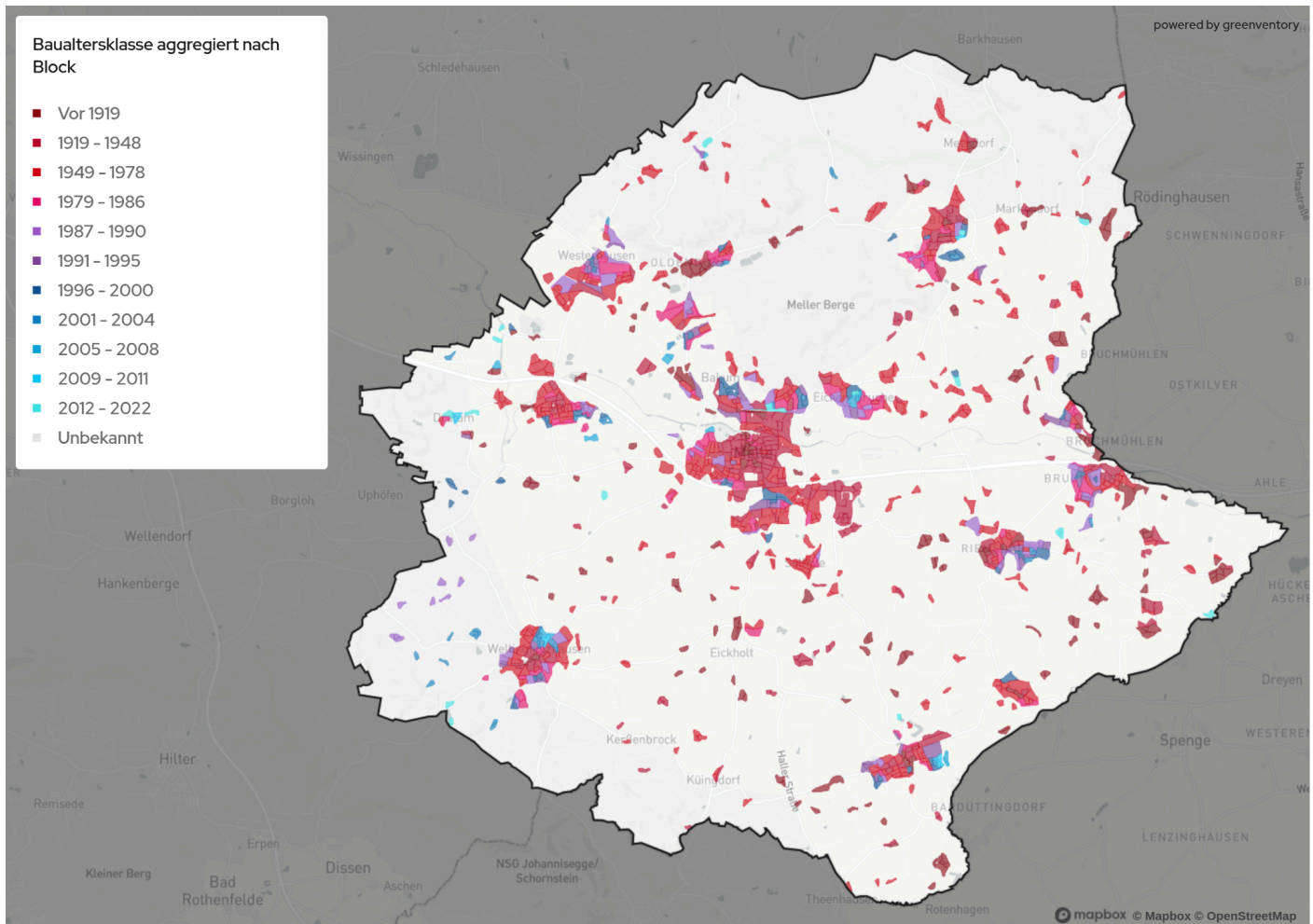


Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude

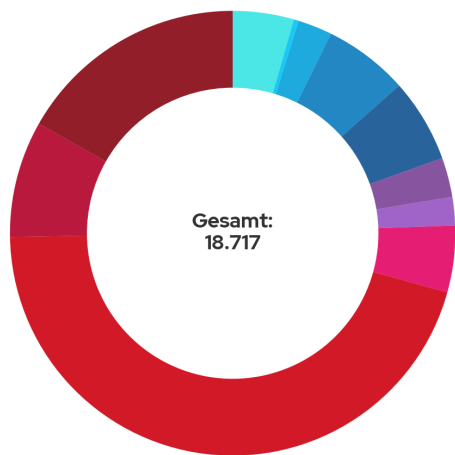
Abbildung 4 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Die Gebäudeblöcke basieren auf einer Aggregation der Daten von Gebäuden, die jeweils von Straßen umgeben sind. Hierbei wird darauf geachtet, dass jeweils mindestens 5 Gebäude je Gebäudeblock vorhanden sind. Ist dies nicht der Fall, so werden mehrere Gebäudeblöcke zusammengelegt, bis diese mindestens 5 Gebäude umfassen.

Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, hauptsächlich in den Ortskernen zu finden sind. Jüngere Bauten sind eher an den Außengrenzen der Orte vorhanden. 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 dichter bebauten Altstadtkernen von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind, als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle Gegebenheiten eingeschränkt sein können.

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 fällt auf, dass im Projektgebiet vergleichsweise viele Objekte vorhanden sind, die auf Basis des Gebäudealters

vollumfänglich saniert werden müssten. Der Großteil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 6). 27,5 % 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 unteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden.



- 2012 - heute: 4,4% (831)
- 2009 - 2011: 0,3% (65)
- 2005 - 2008: 2,5% (467)
- 2001 - 2004: 6,2% (1.153)
- 1996 - 2000: 6,1% (1.136)
- 1991 - 1995: 2,9% (537)
- 1987 - 1990: 2,1% (387)
- 1979 - 1986: 4,8% (906)
- 1949 - 1978: 45,4% (8.506)
- 1919 - 1948: 8,5% (1.585)
- Vor 1919: 16,8% (3.144)

Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet

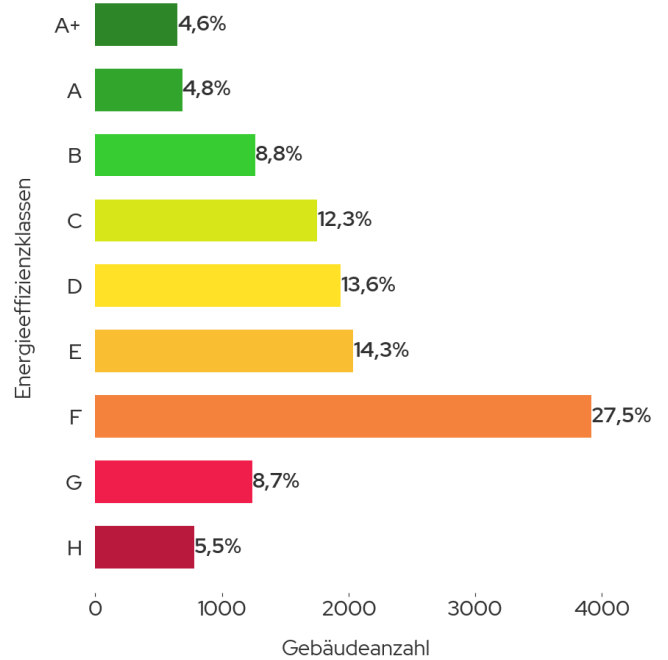


Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

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 Datenpunkte 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 752 GWh jährlich (siehe Abbildung 7). Mit 57,4 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie 33,8 % des Gesamtwärmebedarfs entfällt. Vergleicht man dies mit der Anzahl der Gebäude nach Sektoren (Abbildung 3), wird deutlich, dass ein überproportionaler Anteil des Wärmebedarfs in Melle auf die Industrie zurückzuführen ist. Dies verdeutlicht die Wichtigkeit die ansässigen Betriebe in der Wärmewende zu beteiligen. Auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfällt ein Anteil von 5,5 % des Wärmebedarfs und auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 3,2 %. Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 8 dargestellt.

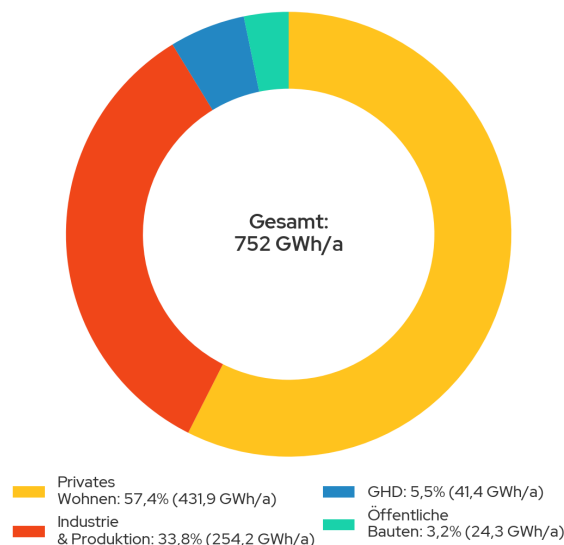


Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor

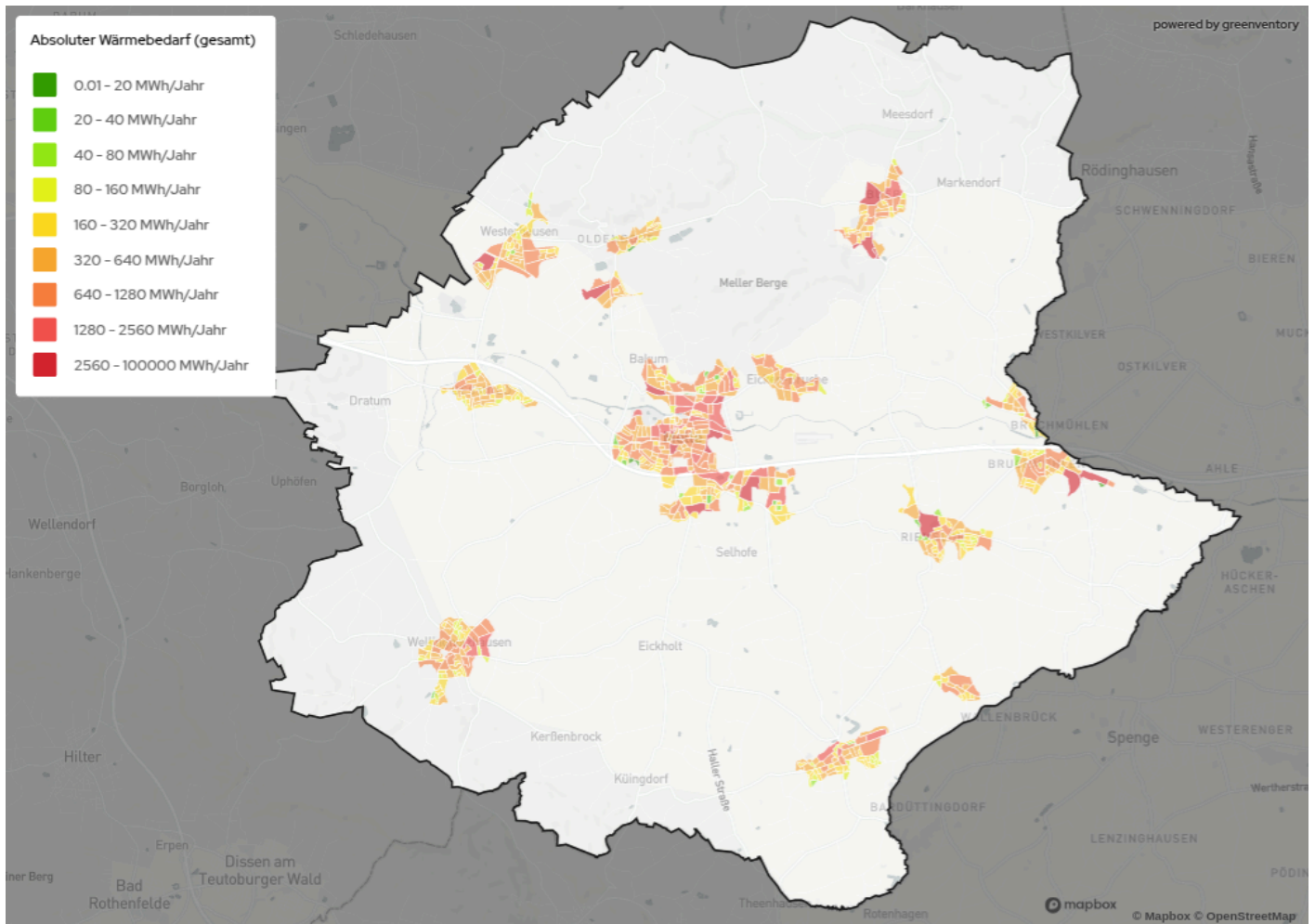


Abbildung 8: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock

3.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

Als Datengrundlage dienten die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthielten. Insgesamt konnten aus den Kehrbüchern Daten zu 12.340 Gebäuden mit Heizsystemen entnommen werden. Diese Informationen wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten des Strom- und Gasnetzbetreibers ergänzt. Für 6.377 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 abgefragt.

Abbildung 9 zeigt die Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme je Energieträger, basierend auf den verfügbaren Daten der Schornsteinfeger.

Hierbei ist jedoch darauf hinzuweisen, dass eine gewisse Unschärfe vorliegt, da die Daten historisch fortgeschrieben werden. Somit steigt die Ungenauigkeit, je weiter wir in die Vergangenheit schauen. Dennoch weisen die Daten darauf hin, dass die Leistung der installierten Ölheizungen ab 1965 bis in die 1990er Jahre hinein stark gestiegen ist. In den letzten drei Jahrzehnten ist dann ein deutlicher Rückgang der neu installierten Ölheizungen zu verzeichnen. Es wurden jedoch weiterhin Ölheizungen in einer Kapazität mit insgesamt über 20 MW in den letzten 20 Jahren installiert. Die Leistung installierter Gasheizungen ist ab 1980 sehr stark angestiegen.

Zugleich steigt seit den 2000er Jahren der Anteil neu installierter Holzfeuerungsanlagen 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 „Liquefied Petroleum Gas“ (LPG, Flüssigerdgas) vorhanden, deren Gesamtleistung jedoch sehr gering ausfällt.

Um in Zukunft THG-Neutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen alle fossil betriebenen Heizsysteme schrittweise durch regenerativ betriebene Heizungen 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:

- 35,5 % aller Heizsysteme überschreiten bereits die Altersgrenze von 20 Jahren.
- Bei 10,3 % 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 13 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.

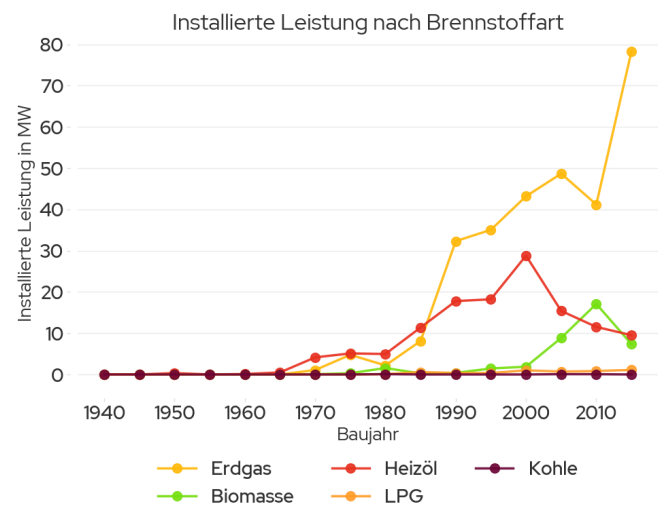


Abbildung 9: Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme nach Energieträger, gruppiert in 10-Jahresabschnitten (Summe)

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 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).

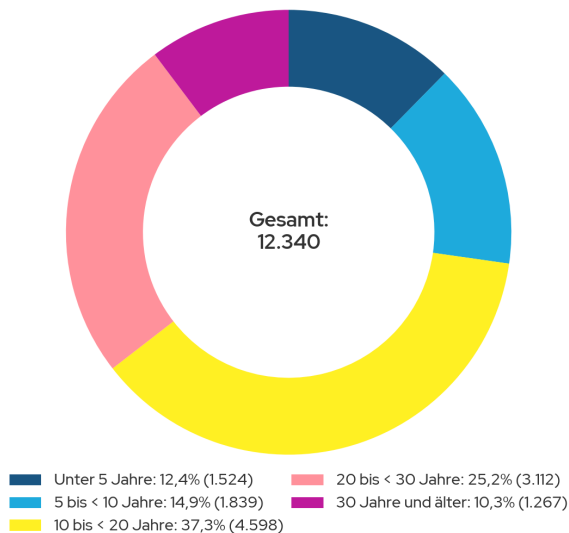


Abbildung 10: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme (Stand: 2022)

In der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in Kommunen mit mindestens 10.000 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 Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft v.a. die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für 10,3% 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 25,5% 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.

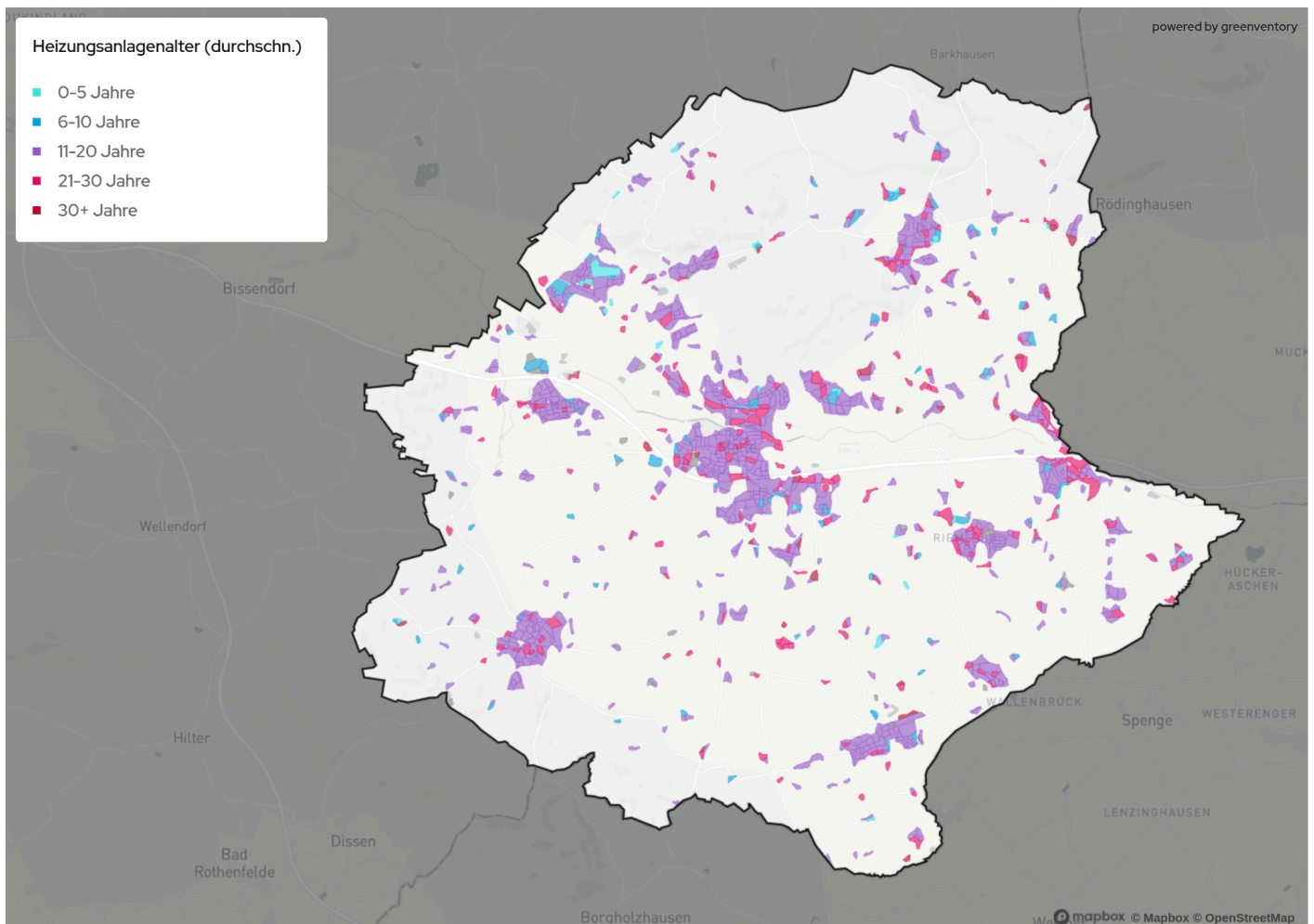


Abbildung 11: Verteilung nach Alter der Heizsysteme (Stand: 2024)

3.6 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 752 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Endenergie ist die Energie, die aufgebracht werden muss, um nutzbare Energie bereitzustellen. Bei Systemen, die einen Wirkungsgrad kleiner 1 aufweisen, wird aufgrund der Systemverluste mehr Endenergie als Heizenergie benötigt. Ist der Wirkungsgrad größer 1, wie bei Wärmepumpen, wird weniger Endenergie benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 12). Erdgas trägt mit 407 GWh (54 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung

bei, gefolgt von Heizöl mit 210 GWh/a (28 %). Biomasse trägt mit 96,8 GWh/a (12,9 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein sehr geringer Anteil von 8,1 GWh/a (1,1 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Zusätzlich werden bereits 28,5 GWh/a (ca. 3,8 %) 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.

Wasserstoff hinsichtlich Menge und Preis ist allgemein noch nicht abzusehen. Darüber hinaus ist nach aktuellem Sachstand kein Anschluss der Stadt Melle an das Wasserstoff-Kernnetz vorgesehen.

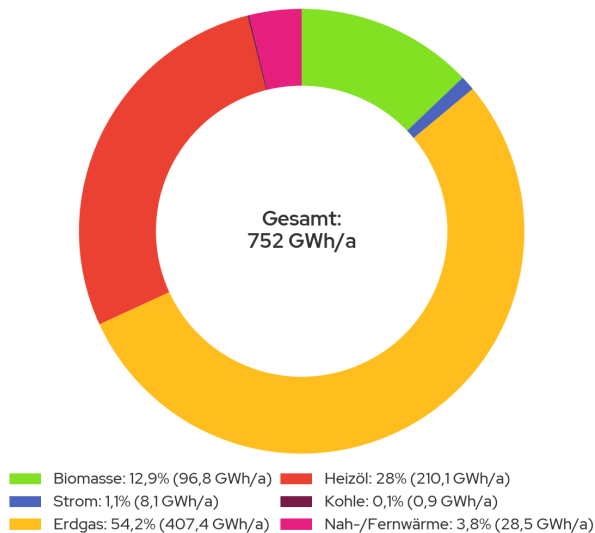


Abbildung 12: Endenergiebedarf nach Energieträger

3.7 Gasinfrastruktur

Im Projektgebiet ist die Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert (siehe Abbildung 13). Die generelle Eignung der Gasnetze für die Nutzung von Wasserstoff ist gegenwärtig noch Gegenstand von Prüfungen. Die zukünftige Verfügbarkeit von

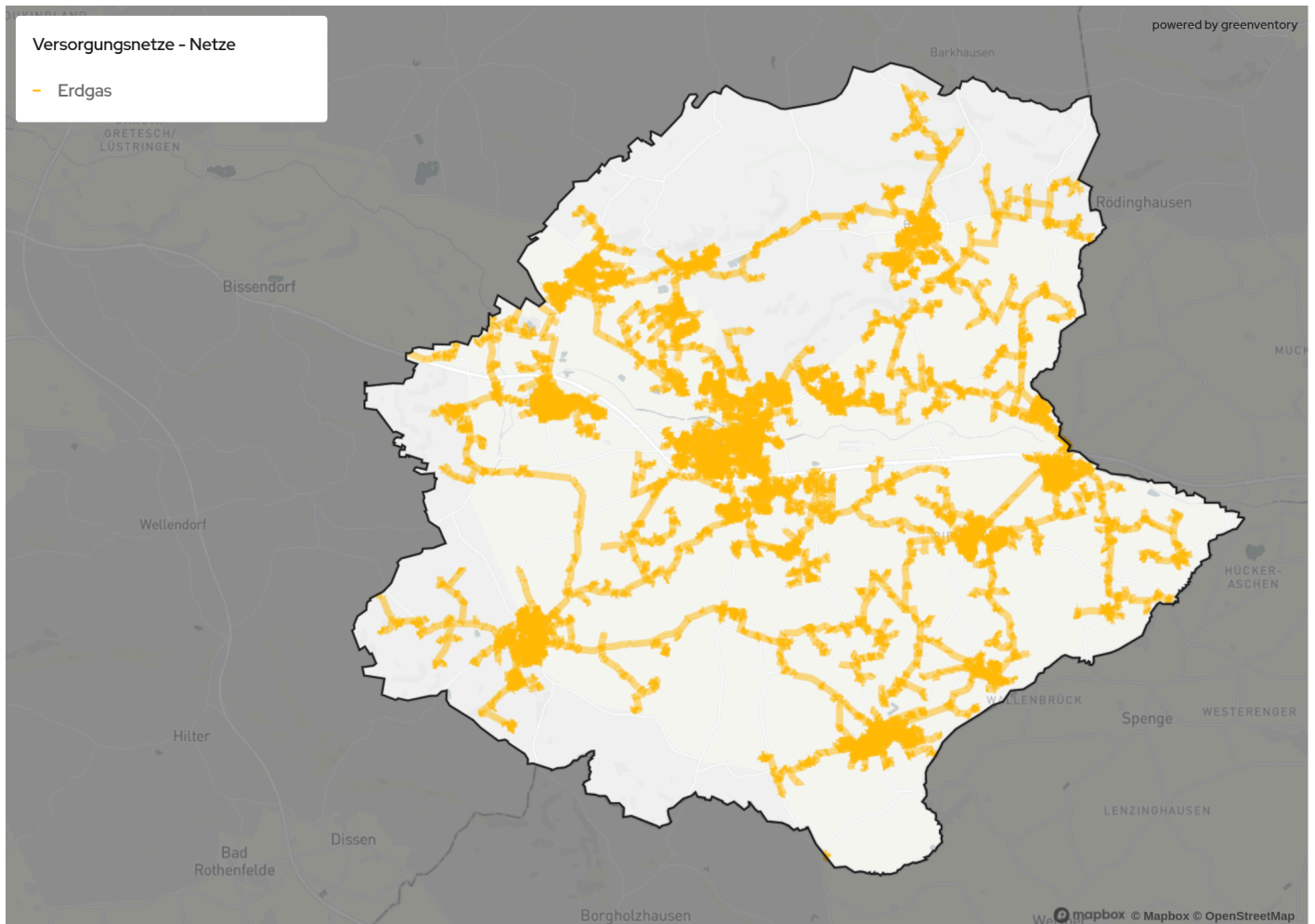


Abbildung 13: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet

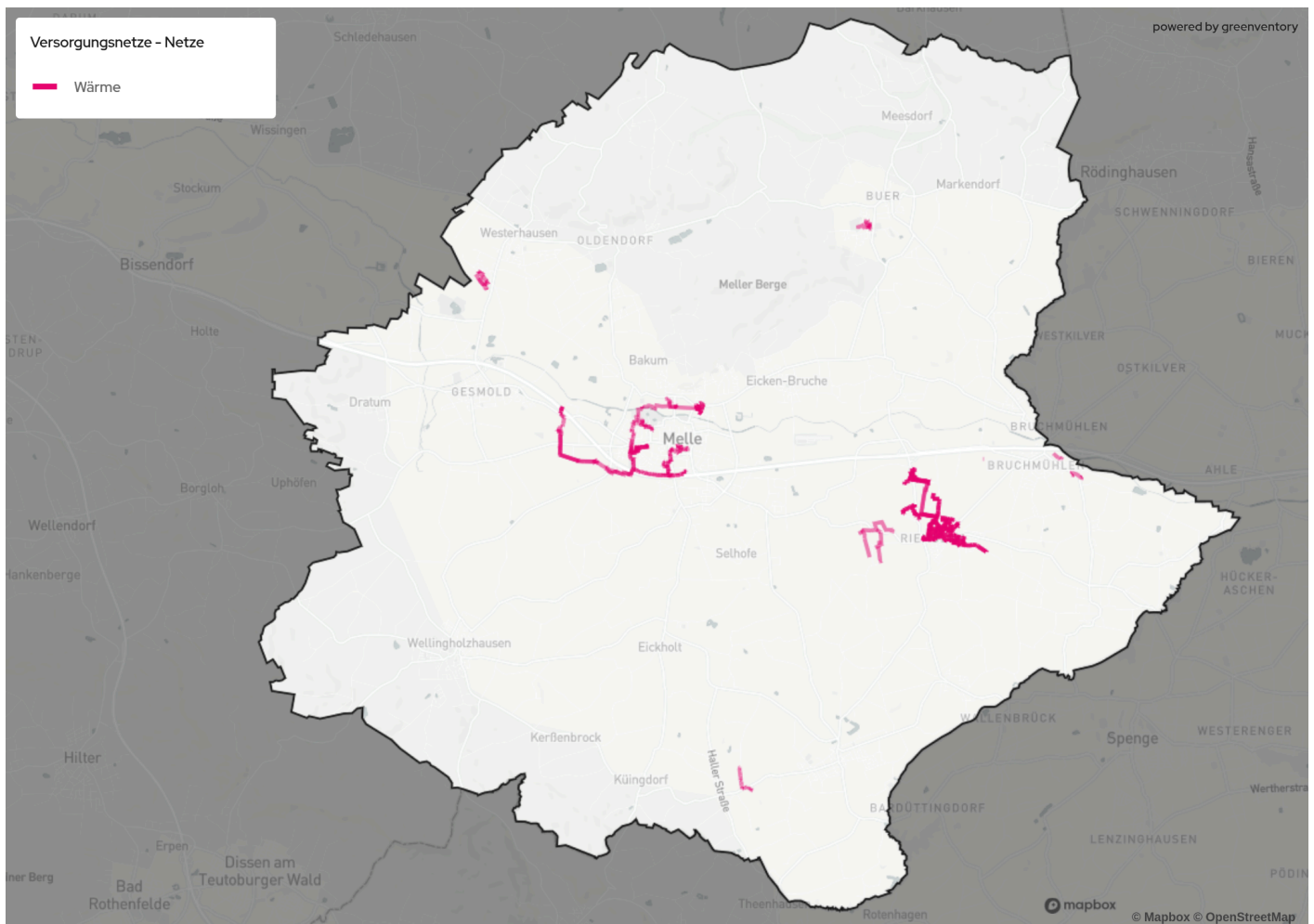


Abbildung 14: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet

3.8 Wärmenetze

In Melle sowie den umliegenden Ortschaften sind bereits einige Wärmenetze in Betrieb. Auch die aktuellen Ausbaupläne wurden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für das Zielszenario entsprechend berücksichtigt. Bestandswärmenetze sind in den Stadtteilen Melle-Mitte, Riemsloh, Buer sowie in Westernhausen bereits in Betrieb. Weitere kleine Wärmenetze, zur Versorgung von Betrieben oder der direkten Nachbarschaft, existieren in verschiedenen Teilen des Stadtgebiets.

3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Im Wärmesektor fallen im Projektgebiet derzeit Treibhausgasemissionen in Höhe von 159.512 t-CO₂e pro Jahr an. Sie entfallen zu 57,2 % auf den Wohnsektor, zu 5,6 % auf den GHD, zu 34,3 % auf die Industrie, und zu 2,9 % 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.

Erdgas ist mit 55,2% der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 38,5%.

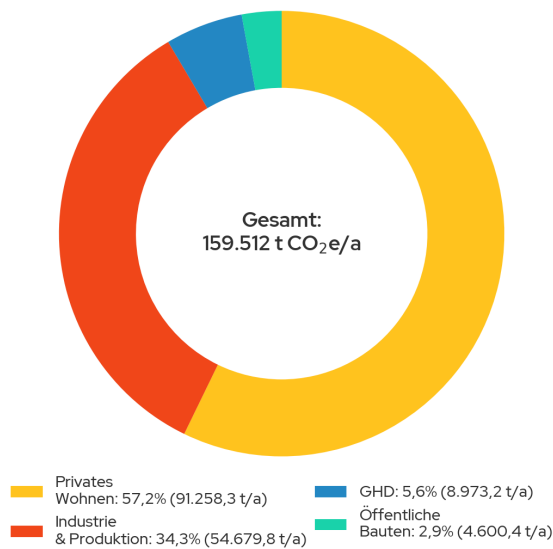


Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet

Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger über 90% der Emissionen im Wärmesektor des Projektgebietes. Der Anteil von Strom ist mit 2,5% deutlich geringer. Biomasse (1,2%) macht nur einen Bruchteil der Treibhausgas-Emissionen aus (siehe Abbildung 16). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduzierung der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Erdöl liegt, aber eben auch im Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die absehbare, starke Zunahme von Wärmepumpen und der Umstellung von Prozessen in der Industrie zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird. 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 Reduzierung der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was

besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

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

Energieträger	Emissionsfaktoren (tCO ₂ /MWh)		
	2022	2030	2040
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

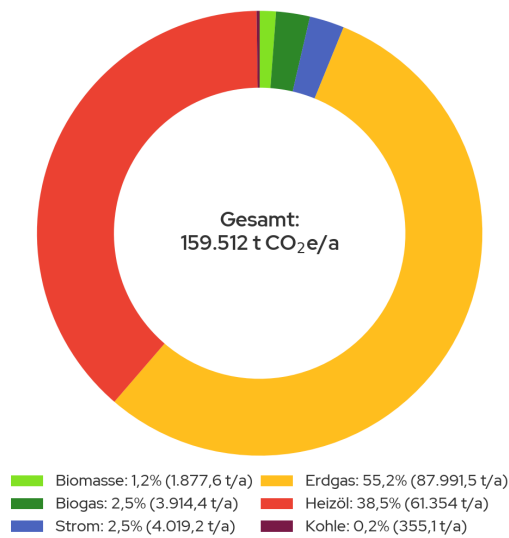


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich Tabelle 1 entnehmen. Diese beziehen sich auf den Heizwert der Energieträger. Die Anpassung an die brennwertbezogenen Energieverbräuche erfolgt mittels Umrechnungsfaktoren. 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 der Entwicklung der Emissionsfaktoren wider. Für den deutschen Strommix wird ein Rückgang von heute 0,499 tCO₂/MWh auf zukünftig 0,025 tCO₂/MWh prognostiziert. Diese Entwicklung unterstreicht den Vorteil elektrischer Heizsysteme wie Wärmepumpen. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

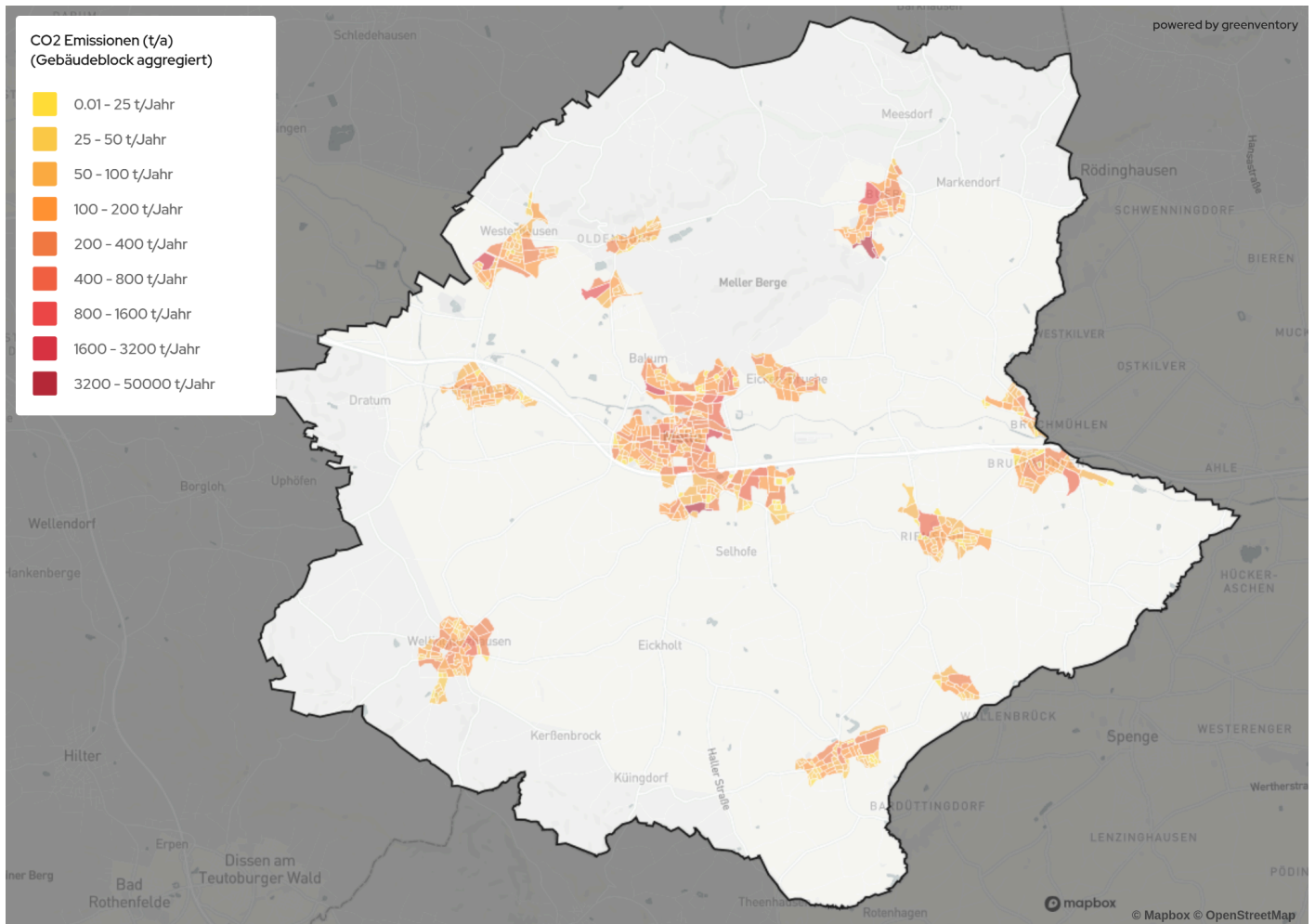


Abbildung 17: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet

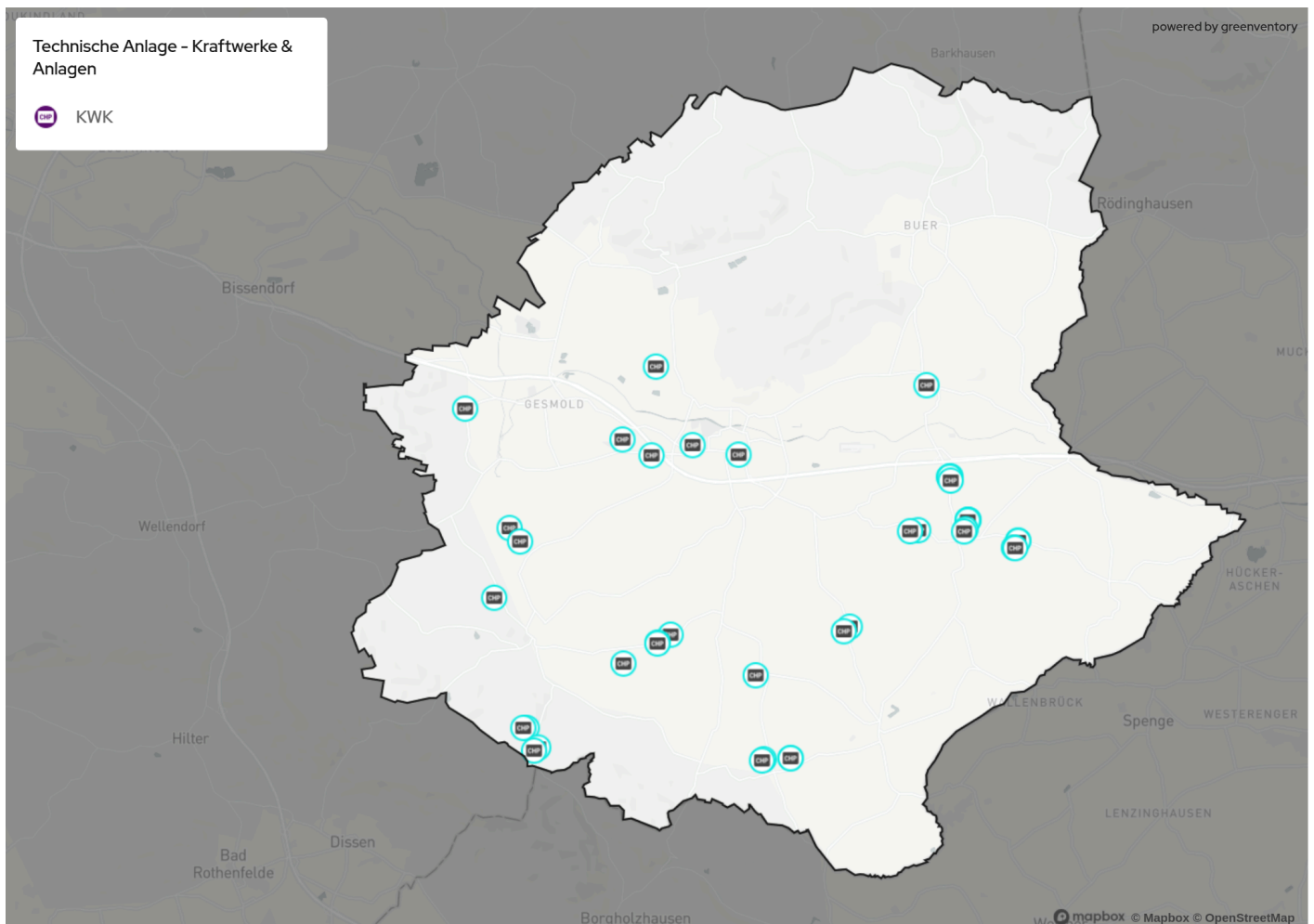


Abbildung 18: Bestehende KWK Anlagen im Projektgebiet

3.10 Bestehende KWK Kapazitäten

Im Projektgebiet sind Blockheizkraftwerke (BHKW) mit einer thermischen Leistung von insgesamt 19.780 kW in Betrieb. Die Standorte der BHKW sind in Abbildung 18 dargestellt.

3.11 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur der Stadt Melle, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Erdgas ist der vorherrschende Energieträger in den Heizsystemen, während der Anteil an Fernwärme vorhanden, aber gering ist. Das Ergebnis der Analyse zeigt den dringenden Bedarf an technischer

Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil veralteter Heizungsanlagen ein erhebliches Potenzial für die Steigerung der Energieeffizienz und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Trotz der herausfordernden Ausgangslage sind auch positive Aspekte festzustellen: Ein ausgeprägtes Engagement der Kommune, aktive Akteure in der Industrie und erste Erfahrungen mit der Implementierung von Fern- und Nahwärmenetzen in Melle 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 erkennen lässt. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduzierung 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.

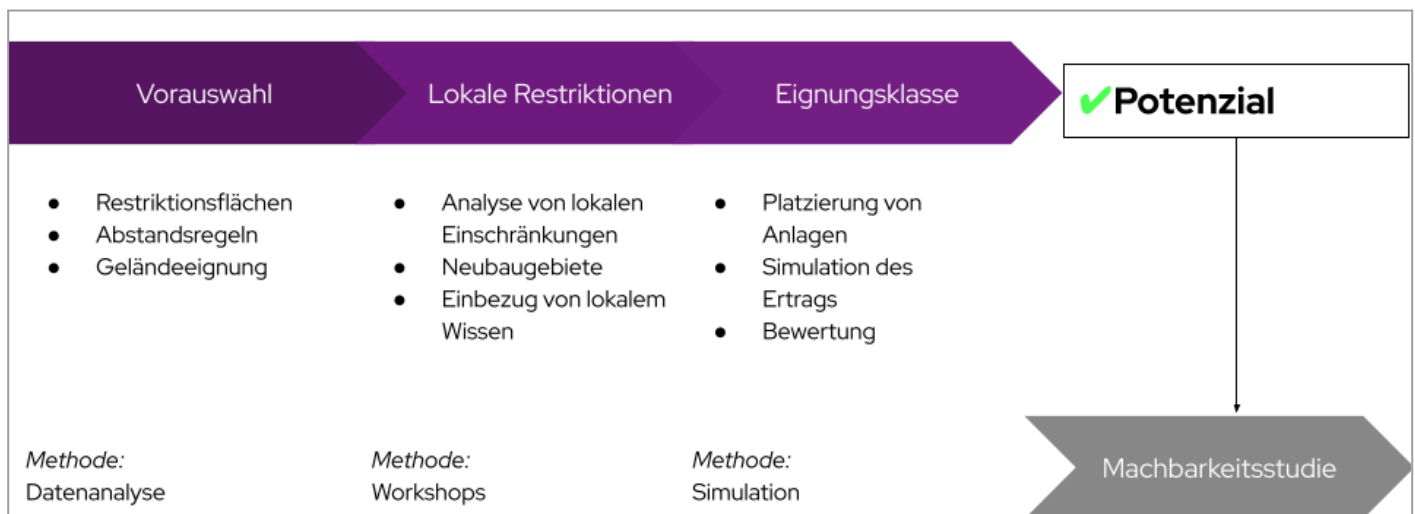


Abbildung 19: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

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): Wärmeerzeugung durch Sonneneinstrahlung

- 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.

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



Abbildung 20: 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 Identifizierung 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	Beschränkungen aus dem Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP), Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Freiflächen	Beschränkungen aus dem RROP, 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
Solarthermie Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Tiefengeothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Potenzial, Gesteinstypen
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen Flüsse und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, 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:

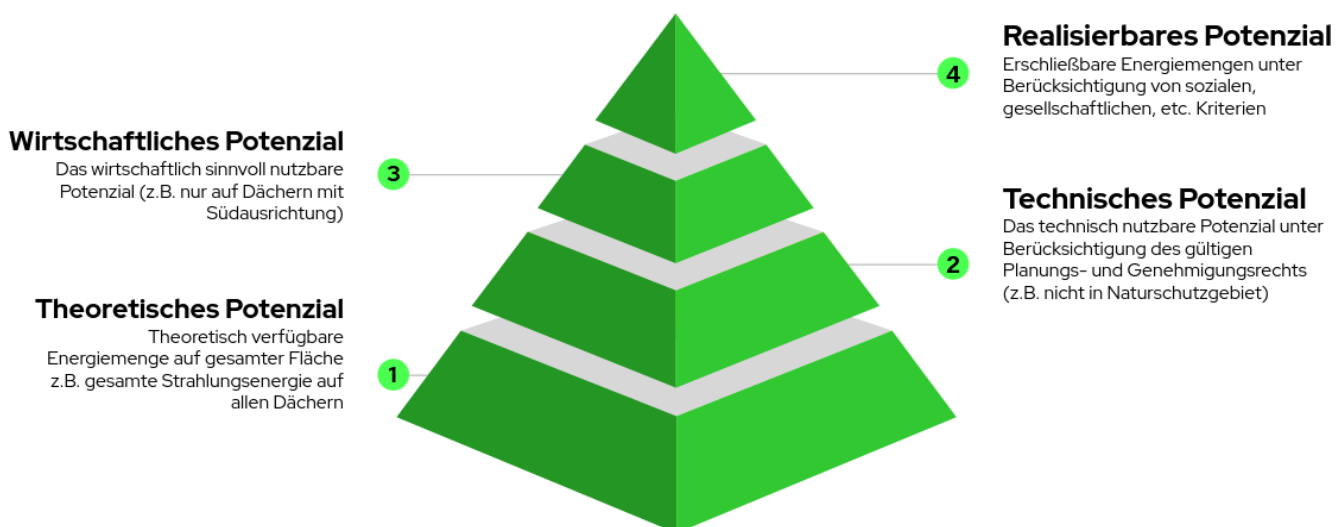
- *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter und weicher Kriterien. Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.
- *Bedingt geeignetes Potenzial* (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 sowie 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 Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 21).

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Flächen schließen Gebiete zum Schutz von Natur und Landschaft aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldreste und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl 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 bis moderaten Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Einsatz von Biomasse sollte daher eher eine sekundäre, ergänzende Rolle spielen.

Windkraftanlagen nutzen Wind zur Stromerzeugung und sind eine zentrale Form der erneuerbaren Energieerzeugung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge, wobei Flächen unter 1900 Volllaststunden ausgeschlossen werden. Das für Windkraft festgestellte Potenzial wurde durch Auswertung der Windvorranggebiete des aktuell in Überarbeitung befindlichen RROP eingegrenzt. Für Windkraft wurde zwar ein Potenzial festgestellt, allerdings sind hier Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna zu berücksichtigen, weshalb die weitere Analyse der Windflächen außerhalb der KWP erfolgen sollte.

Das Potenzial von Freiflächen PV beträgt 393 GWh/a und stellt damit das zweitgrößte erneuerbare Potenzial

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. Gem. dem aktuell gültigen RROP sind Freiflächenanlagen zur Stromerzeugung aus solarer Strahlungsenergie nicht auf Flächen möglich, die der Landwirtschaft vorbehalten sind. Da der überwiegende Teil der Flächen dieses Ausschlusskriterium erfüllen, wurden in der Potenzialanalyse nur die gem. BauGB privilegierten Flächen im 200 m Korridor beidseitig der Bahnlinie und der Autobahn berücksichtigt. Mit der derzeit im Prozess befindlichen Änderung des RROP könnten sich weitere Potenziale ergeben, die dann neu geprüft werden müssen. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung 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. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzanschlussmöglichkeiten im Rahmen der Projektierung im Nachgang der KWP im Detail zu beleuchten. Hieraus kann sich in nachgelagerten Studien ergeben, dass Flächen die im Rahmen der KWP als geeignet identifiziert wurden, letztendlich nicht realisierbar sind. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächenanlagen 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 543 GWh/a größer aus als in der Freifläche, und bietet den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon

ausgegangen (siehe KEA, 2020), dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² angenommen werden kann. 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.

Würde die verfügbare Biomasse für die Stromproduktion genutzt werden, so könnten bis zu 130 GWh/a an erneuerbarem Strom erzeugt werden.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in Melle, 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. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Nutzung der Dachflächen der Erschließung von Freiflächen vorzuziehen ist.

Um die Bauernhöfe ist damit zu rechnen, dass ein Potenzial von Agri-PV realisierbar ist. Da die Daten der Liegenschaften, welche geeignet sind für die Installation von Agri-PV Anlagen im Rahmen der KWP nicht erhoben werden, ist dieses Potenzial in separaten Studien zu untersuchen.

Potenziale der Stromerzeugung

Potenziale	Potenziale der Stromerzeugung GWh/yr
Biomasse	129,916
Freiflächen PV	393,4
Wind	70,2
PV Dach	542,6

Potenziale	Potenziale der Stromerzeugung GWh/yr
■ Gut geeignet	452,216
■ Geeignet	665,7
■ Bedingt geeignet	18,2

Abbildung 21: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet

4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 22).

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von 14.644 GWh/a die größte Ressource dar. Raumbedeutsame Solarthermieanlagen werden im RROP nicht behandelt und unterliegen damit voraussichtlich einer Einzelfallprüfung. Inwieweit einzelne Flächen für Freiflächen-Solarthermie erschlossen werden können, ist unklar und muss individuell geprüft werden. Die gut geeigneten Flächen umfassen ein Potenzial von 2.900 GWh/a. Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und ohne Restriktionen wie Naturschutz und bauliche 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 und einer wirtschaftlichen Grenze von maximal 1.000 m zur Siedlungsfläche. 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 aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeenergieerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 493 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.

Wärmepumpen sind eine etablierte und energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeenergieerzeugung. Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das Wärmeenergie aus einer Umweltquelle (wie Luft, Wasser oder Erde) auf ein höheres Temperaturniveau hebt, 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 eines Kühlschranks, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Wärmepumpen können vielseitig im Projektgebiet genutzt werden. Das Potenzial der Wärmeenergieerzeugung mittels Luftwärmepumpen ist mit 747 GWh/a bedeutend und ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Bei den Berechnungen wurden die gesetzlichen Abstandsregelungen berücksichtigt. Dieses Potenzial 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. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1-4 MW gut geeignet.

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von 10.846 GWh/a im Projektgebiet. Die als gut geeignet kategorisierten Flächen liefern ein Potenzial von 2.962 GWh/a. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis ca. 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden oder -kollektoren und einer Wärmepumpe, um die aus dem Boden entnommene Wärme auf das benötigte Heizniveau zu heben. 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. Es ist zu erwähnen, dass die Nutzung von Erdwärmesonden generell einer Einzelfallprüfung unterliegt. Hierzu wird durch die Fachfirma eine Bohranzeige an die untere Wasserbehörde gestellt, welche dann prüft, ob ggf. eine Erlaubnis benötigt wird. In Melle werden Erdwärmesonden bereits in verschiedenen Gebäuden im gesamten Stadtgebiet genutzt, beispielsweise am Campus von Solarlux.

Das Potenzial für Erdwärmekollektoren (7.135 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Die als gut geeignet kategorisierten Flächen liefern ein Potenzial von 1.763 GWh/a. 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 genutzt. Erdwärmekollektoren können in der Regel auch in Wasserschutzgebieten zum Einsatz kommen und stellen damit in diesen Gebieten eine gute Alternative zu Erdsonden dar, benötigen aber ausreichend verfügbare Fläche zur Verlegung der Kollektoren.

Das thermische Biomassepotenzial beträgt 180 GWh/a und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt

und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie eines großen Temperaturbereichs. Allerdings ist ersichtlich, dass sie nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht.

Das Potenzial für Gewässerwärmepumpen im Projektgebiet beträgt 31 GWh/a für Seen. Dieses Potenzial ist am Ludwigsee ermittelt worden. Aufgrund der Distanz zur nächstgelegenen Siedlung, wird dieses Potenzial in der zukünftigen Wärmeversorgung voraussichtlich keine Verwendung finden.

In Melle-Mitte wurde untersucht, wie groß das Potenzial für die Wärmeerzeugung durch die Verwendung einer Flusswärmepumpe an der Elbe ist. Die Untersuchungen basieren auf dem mittleren Durchfluss des Gewässers. Die Berechnungen ergaben ein Potenzial von 13 GWh/a. Diese können einen wichtigen Baustein der Wärmeversorgung in Melle-Mitte darstellen. Daher soll im Rahmen einer Machbarkeitsstudie (Maßnahme 7.1.1 A) die Erschließung dieses Potenzials untersucht werden. Gerade in der Übergangszeit (Frühling und Herbst) würde dies eine wertvolle Ergänzung zur Erzeugung von Wärme durch eine zentrale Großwärmepumpe liefern. Die exakten Durchflussmengen gilt es zeitlich aufgelöst zu ermitteln und im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zu analysieren. Als Standort für eine Großwärmepumpe kommt z.B. die Fläche neben der Kläranlage Melle-Mitte in Frage.

Das Abwärmepotenzial, welches aus dem geklärten Abwasser am Auslauf der fünf Kläranlagen gehoben werden kann, wurde auf 33 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 und so ein Potenzial von ca. 25 GWh/a identifiziert. In nachfolgenden Untersuchungen ist es wichtig, die möglichen Abwärmepotenziale derjenigen Betriebe zu

quantifizieren, die eine Bereitschaft zur Bereitstellung von Abwärme signalisiert haben. Ebenfalls sollte die Plattform für Abwärme regelmäßig auf weitere Potenziale überprüft werden, welche jährlich veröffentlicht werden.

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 für die bedarfsgerechte Wärmebereitstellung bei der Planung mitberücksichtigt werden sollten.

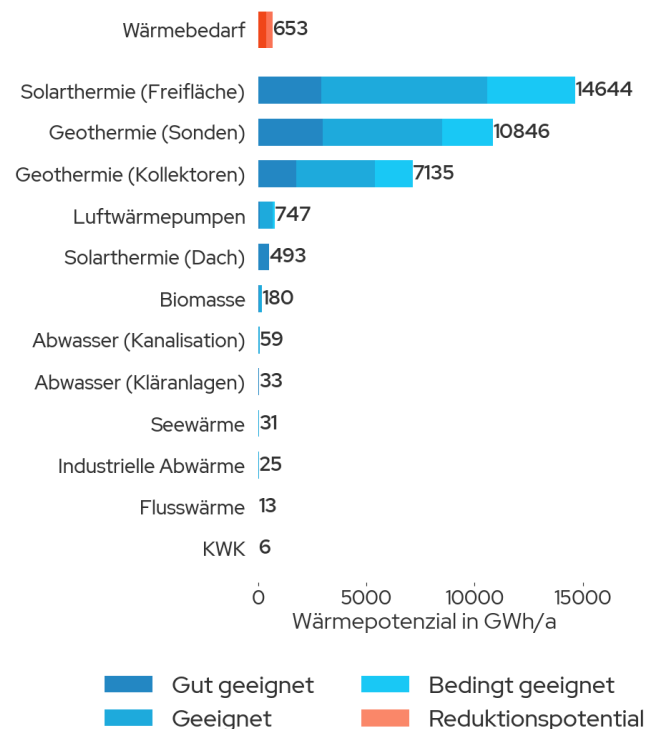


Abbildung 22: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet

4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung

Die lokale Erzeugung von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger für Wärme wird aufgrund der zum

heutigen Tag geringen lokalen Verfügbarkeit von Überschussstrom sowie einer Wasserstoffproduktion in der vorliegenden Planung für Heizzwecke nicht weiter betrachtet. Für industrielle Prozesse im Hochtemperaturbereich kann Wasserstoff eine klimaneutrale Lösung sein. Daher ist damit zu rechnen, dass bis 2040 ein gewisser Anteil des heutigen fossilen Erdgasverbrauchs durch grünen Wasserstoff ersetzt wird. Ein Anschluss an das Wasserstoffkernnetz für das Stadtgebiet Melle ist nach aktuellen Netzausbauplänen nicht vorgesehen. Eine mögliche zukünftige Nutzung kann und sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen in die Planungen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen der nächsten Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans in spätestens fünf Jahren erfolgen.

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 umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu 304 GWh bzw. 47 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (s. Abbildung 23). 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.

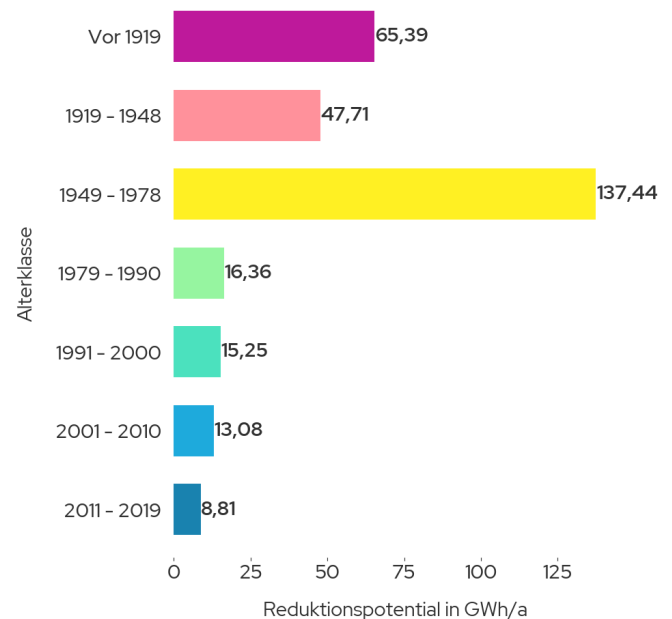


Abbildung 23: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen

Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung 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. Das Sanierungspotenzial bietet nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien. Daher sollte Unterstützung bei entsprechenden Sanierungsprojekten integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein. Folglich wird das Thema Sanierungen auch in den Maßnahmen 8 und 9 adressiert.

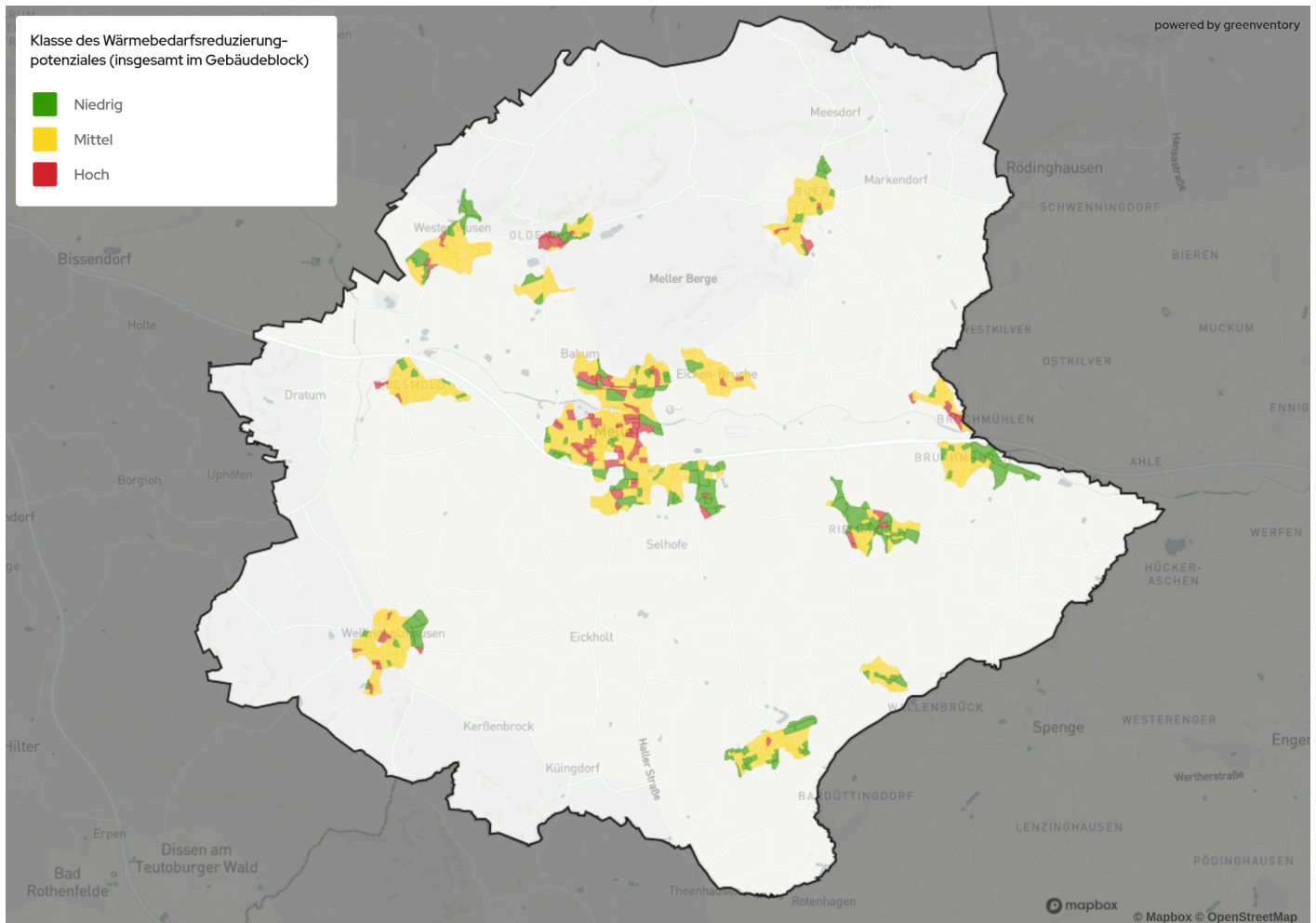


Abbildung 24: Sanierungspotenzialklassen nach Gebäudeblock





4.7 Potenziale von BHKW

In dem Projektgebiet bestehen aktuell Kapazitäten von 17.939 kW elektrisch und 19.780 kW thermischer Leistung aus BHKW. Bei der Annahme, dass diese mit 5.000 Volllaststunden betrieben werden, ergibt sich hieraus eine erzeugbare Wärmemenge von 98.900 MWh thermisch und 89.695 MWh elektrisch. Die BHKW im Stadtgebiet speisen bereits teilweise in Wärmenetze ein. Auch im Rahmen der Maßnahmen wurde dieses Potenzial berücksichtigt. Um auch die Anlagen zu berücksichtigen, die bisher noch kein Konzept für eine Anschlussnutzung nach Auslaufen des

ersten EEG-Förderzeitraums haben, soll mit Maßnahme 5 eine Vernetzung stattfinden, die im Idealfall zur Entwicklung von Anschlusslösungen führt.

Infobox - Energetische Gebäudesanierung - Maßnahmen und Kosten

Infobox: Energetische Gebäudesanierung

	Fenster	<ul style="list-style-type: none"> • 3-fach Verglasung • Zugluft/ hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden 	800 €/m ²
	Fassade	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm • Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren 	200 €/m ²
	Dach	<ul style="list-style-type: none"> • (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung • Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen • Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden 	400 €/m ² 100 €/m ²
	Kellerdecke	<ul style="list-style-type: none"> • Bei unbeheiztem Keller 	100 €/m ²

4.8 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärme- und Stromerzeugung in Melle offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: Im Projektgebiet eignen sich die Dachflächen gut sowohl für die Strom- als auch die Wärmeerzeugung, stehen jedoch in direkter Konkurrenz zueinander. In lockerer bebauten Quartieren sind Erdwärmekollektoren gut sowie an den Stadträndern Solar-Kollektorfelder theoretisch möglich. Zudem sind auch große Erdwärme-Kollektorfelder oder Sondenfelder vielerorts potenziell denkbar. Weiterhin erfordert die Solarthermie auf Freiflächen 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. Außerdem bedürfen große Freiflächen Solarthermieanlagen einer raumordnerischen Einzelfallprüfung. Die Erschließung dieser Potenziale sollte bei der detaillierten Prüfung der Wärmenetzungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung mit untersucht werden.

In den Ortskernen liegt das größte 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. Wichtige Wärmequellen ergeben sich hierbei durch die Nutzung von Aufdach-PV in Kombination mit Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse und ggf. der Möglichkeit eines Anschlusses an ein Wärmenetz. Auch große Luftwärmepumpen können flexibel in Wärmenetze integriert werden, wobei sich gerade Gewerbeflächen als gute Standorte anbieten. Zudem können der Ausbau der Wärmenetzinfrastruktur und die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme aus der

ansässigen und energieintensiven Industrie wichtige Bausteine für eine erfolgreiche Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Melle sein.

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es zwar 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. Flächennutzung und -konkurrenz sind Themen, die nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten sind. Zudem ist die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen zu berücksichtigen und in der Planung mittels Speichertechnologien und intelligenter Betriebsführung zu adressieren.

Abschließend spielt im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächen und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten gegenüber denen in der Freifläche bevorzugt zu nutzen.

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 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.

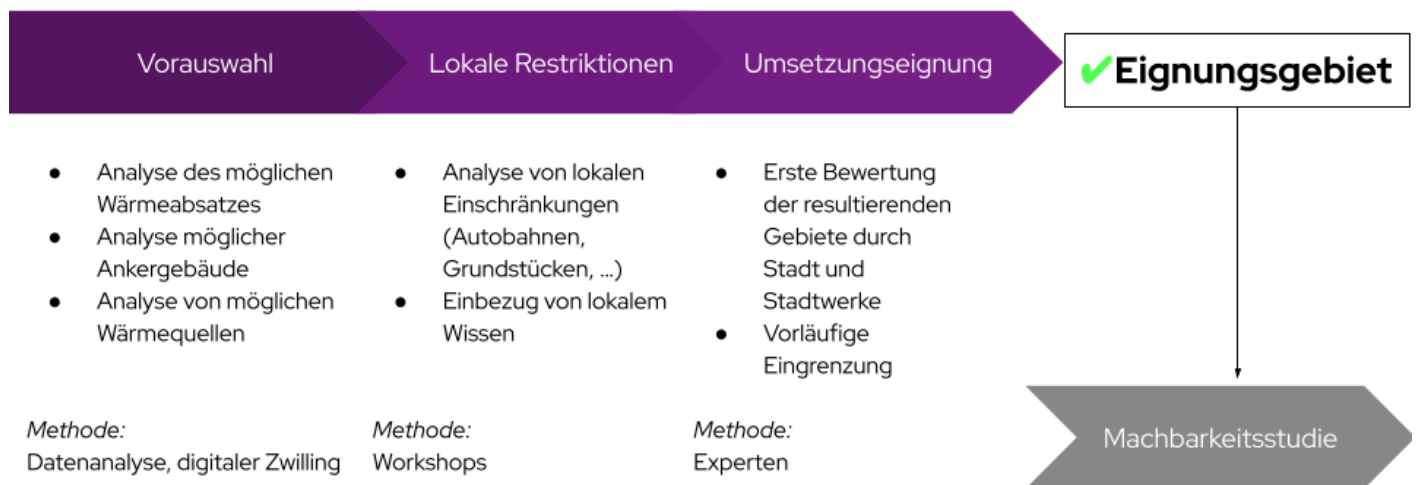


Abbildung 25: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

Wärmenetze stellen eine effiziente Technologie dar, um große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme zu erschließen und den Bedarf 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 wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten und -möglichkeiten, die Akzeptanz der Bewohner und Kunden sowie das Erschließungsrisiko der Wärmequelle beeinflusst wird.

Schließlich ist die Versorgungssicherheit ein entscheidendes Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringen Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass 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 welchem geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detailliert 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 für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

Einzelversorgungsgebiete

- Gebiete, in welchen basierend auf den aufgeführten Randbedingungen, eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze **nicht** gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt voraussichtlich individuell im Einzelgebäude.

5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen:

In diesem Wärmeplan, der nach den Vorgaben des NKlimaG und unter Berücksichtigung des WPG erstellt wurde, werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die hier vorgestellten **Wärmenetzeignungsgebiete** dienen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Für die Eignungsgebiete in Melle sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit notwendig. Die strategische Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern. In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden.

Für den nach WPG 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, sollte die Stadt vor 2028 Neu- und Ausbaugebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff per Satzung separat ausweisen 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 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. Dies wurde in Melle jedoch nicht beschlossen, es bestehen lediglich **Wärmenetzeignungsgebiete**.

Zusammengefasst ändert sich durch den Beschluss des Wärmeplans mit den darin identifizierten Wärmenetzeignungsgebieten nichts an den bisherigen GEG-Pflichten und -Fristen.

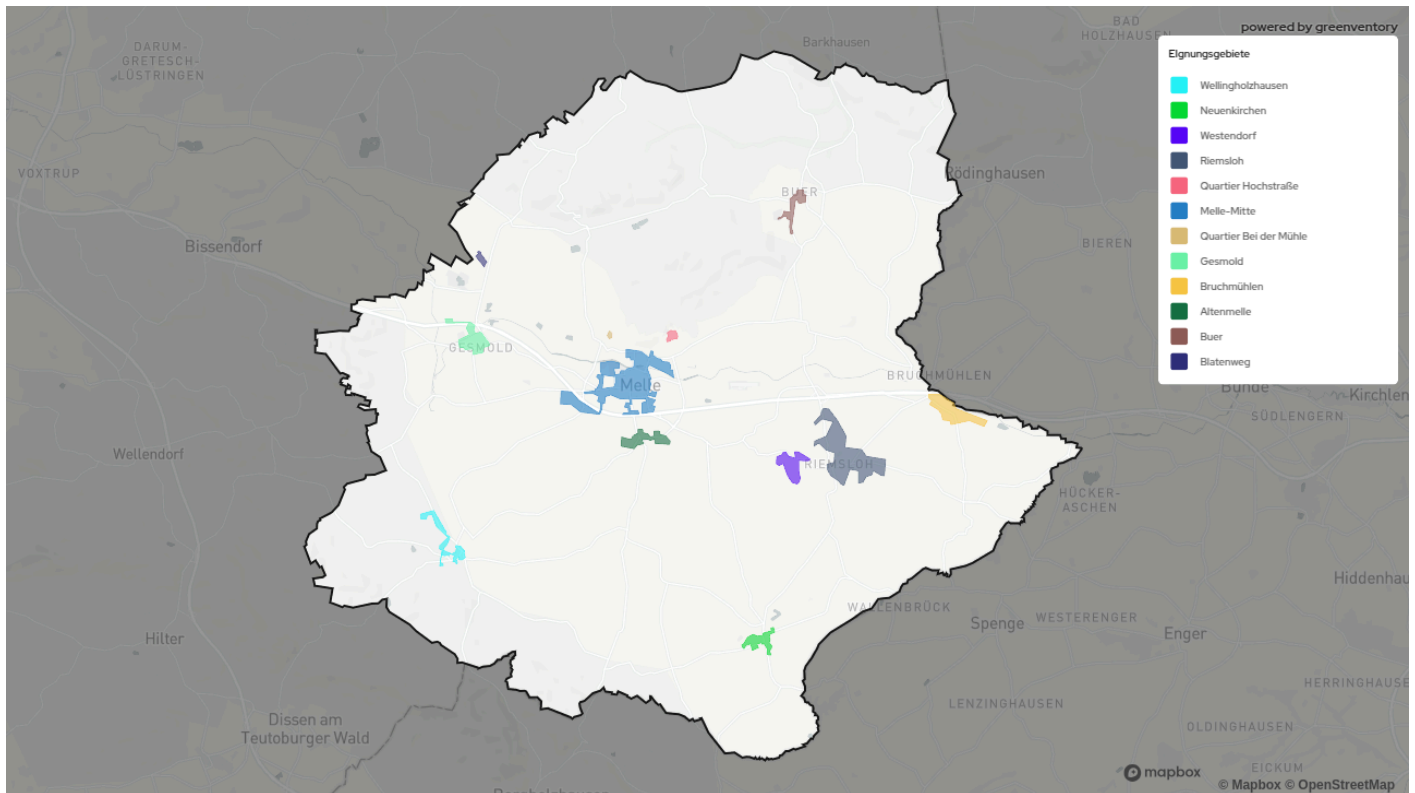


Abbildung 26: Übersicht über die ermittelten Wärmenetzeignungsgebiete in Melle

5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet

Im Rahmen der Wärmeplanung lag der Fokus auf der Identifikation von Eignungsgebieten. Der Prozess 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.

2. Lokale Restriktionen: In einem zweiten Schritt wurden die automatisiert erzeugten Eignungsgebiete im Rahmen dreier Workshops 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 letzten Schritt unterzogen die Akteure (Wärmenetzbetreiber, anliegendes Gewerbe, Genossenschaften) und die Stadtverwaltung die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzten sie ein. Im Projektgebiet wurden die in Abbildung 26 eingezeichneten Eignungsgebiete identifiziert. 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 der quantifizierten verfügbaren Potenziale, Kennzahlen und üblichen Auslegungsregeln wurde für die Eignungsgebiete ein Wärmeversorgungs-Szenario skizziert.

Hierbei wurde davon ausgegangen, dass 30 % der Heizlast des Versorgungsgebiets mittels einer

Grundlast-Technologie erzeugt werden. Es wird angenommen, dass die Grundlast mit 6.000 Volllaststunden in Betrieb ist (AGFW). Die Spitzenlast deckt die Energiemenge, die an den kältesten Tagen oder zu Stoßzeiten benötigt wird. Diese wird in der Praxis mit einer Technologie, die gut regelbar ist, realisiert (bspw. Pelletheizungen oder Biogaskessel). Sofern eine Wärmequelle bereits in der Potenzialanalyse identifiziert und quantifiziert wurde, wurden diese Informationen berücksichtigt (bspw. bei der Wahl der verfügbaren industriellen Abwärme).

Es handelt sich hierbei um ein technisch sinnvolles Zielszenario, welches als Orientierung für die Definition der folglich ermittelten Maßnahmen gedeutet werden soll. Die vorgeschlagenen Wärmeversorgungs-technologien 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 Potenziale skizziert. Die vorgeschlagen nutzbaren Potenziale müssen auf Machbarkeit, Umsetzbarkeit, Finanzierbarkeit und Wirtschaftlichkeit vertieft untersucht werden.

Ein wichtiges staatliches Instrument für die wirtschaftliche Umsetzung von Wärmenetzen ist die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). Die BEW ist ein staatliches Förderprogramm, das den Neubau und die Dekarbonisierung von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien und Abwärme unterstützt. Bei erfolgreicher Förderung werden bis zu 40 % der Investitionen der Errichtung des Wärmenetzes und bis zu 90 % der Betriebskosten in den ersten 10 Jahren gefördert.

Für eine wirtschaftliche Bewertung der Eignungsgebiete werden die Wärmegestehungskosten berechnet. Die Wärmegestehungskosten sagen aus, zu welchem Preis die kWh Wärme an die Kunden verkauft werden müssten, so dass sich das Wärmenetz innerhalb

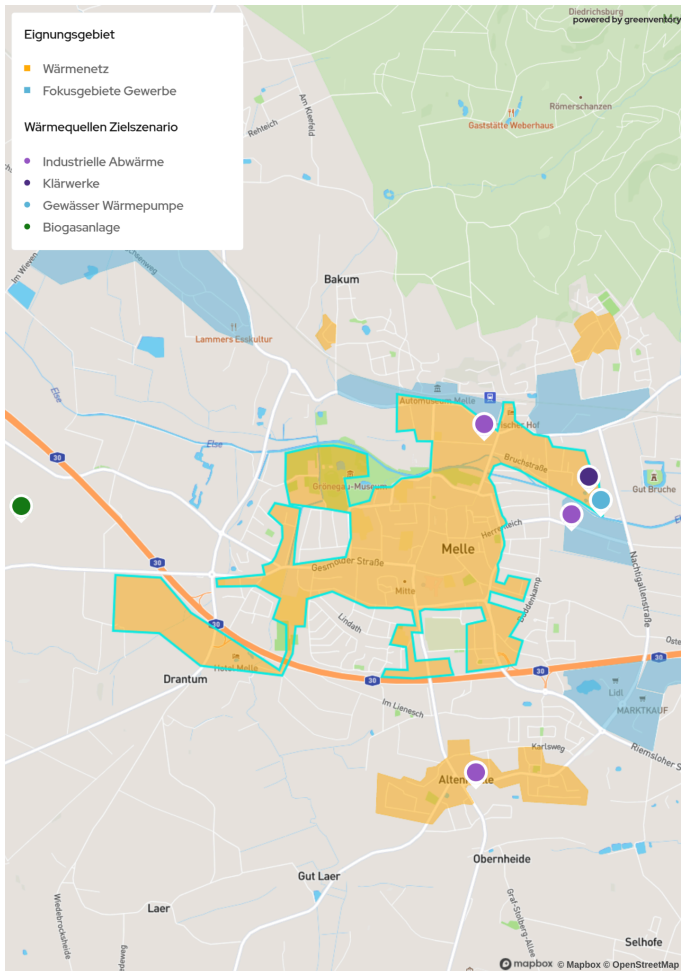
seiner Betriebsdauer selbst finanziert. Für jedes Eignungsgebiet wurden vier Fälle betrachtet:

1. die Wärmeerzeugungsanlage kann Wärme zu einem Preis von **50 €/MWh** bereitstellen
2. die Wärmeerzeugungsanlage kann Wärme zu einem Preis von **90 €/MWh** bereitstellen
3. die Wärmeerzeugungsanlage kann Wärme zu einem Preis von **50 €/MWh** bereitstellen, und das Wärmenetz wird **vollständig nach BEW gefördert**
4. die Wärmeerzeugungsanlage kann Wärme zu einem Preis von **90 €/MWh** bereitstellen, und das Wärmenetz wird **vollständig nach BEW gefördert**

Bei der Berechnung der Wärmegestehungskosten wurden folgende Annahmen getroffen:

1. Je zu verlegender Meter Wärmenetz wurden 2.000 €/m Kosten für den Leitungsbau angesetzt (inkl. Vor- und Rücklauf)
2. Für jeden Hausanschluss werden die Investitionskosten, abhängig von der jeweils benötigten thermischen Leistung, bestimmt. Kosten hierfür stammen aus dem Technikkatalog der KEA BW.
3. Es wird ein Zinssatz von 5 % angenommen.

5.2.1 "Melle-Mitte"



Aktueller Wärmebedarf 72,2 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Durchsch. Wärmeliniendichte 3.079 kWh/(m a)

Benötigte Heizlast 41,3 MW
(Datenbasis 2023)

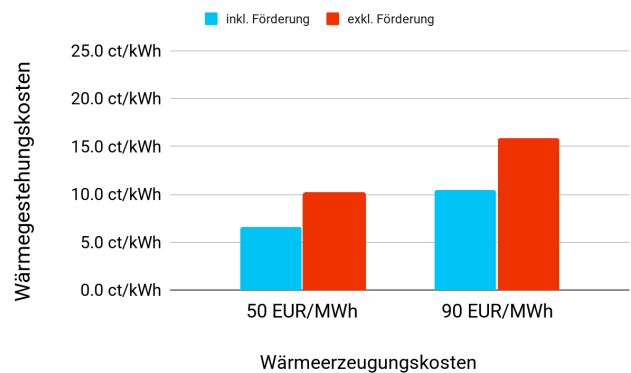
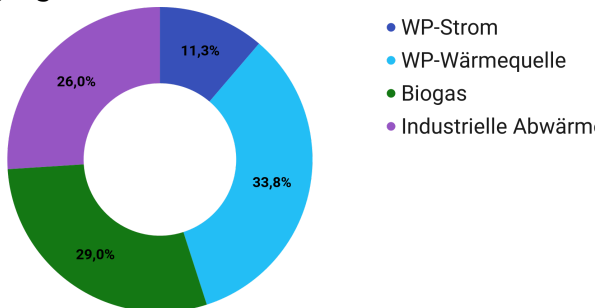
Ausgangssituation: Ausbau

Melle-Mitte bietet sehr gute Voraussetzungen für den Ausbau der teilweise schon bestehenden Wärmenetze. Grund hierfür ist einerseits eine sehr hohe Wärmeliniendichte aufgrund der dichten Bebauungsstruktur und andererseits eine Vielzahl unterschiedlicher Wärmequellen.

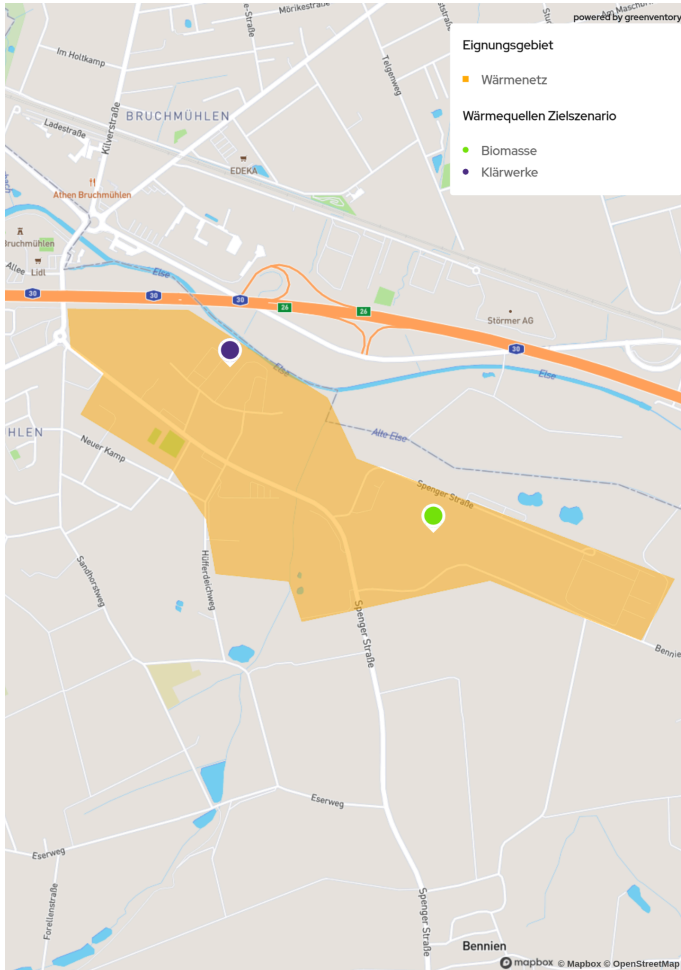
Nutzbare Potenziale:

Bio Power Melle, Prüfung der Abwärmenutzung der Kläranlage mittels Großwärmepumpe, Quellen für Großwärmepumpen bietet die Else (13 GWh), Umgebungsluft, das geklärte Wasser der Kläranlage mit bis zu 20 GWh/a. Desweiteren wurde ein Abwärmepotenzial von Melos 16,2 GWh/a, Tetra 677 MWh/a und Starcke 3 GWh/a auf der Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz gemeldet (BfEE).

Versorgungsszenario 2040:



5.2.2 "Bruchmühlen"



Aktueller Wärmebedarf 12,92 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Durchsch. Wärmeliniendichte 2.930 kWh/(m a)

Benötigte Heizlast 7,1 MW
(Datenbasis 2023)

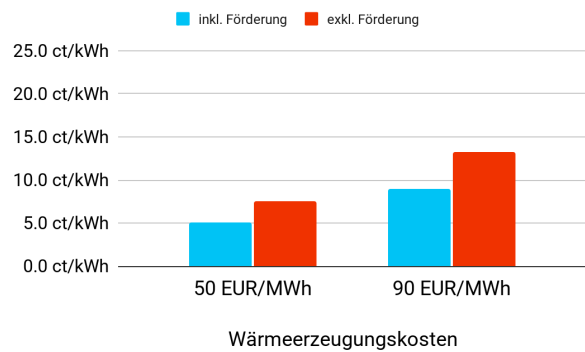
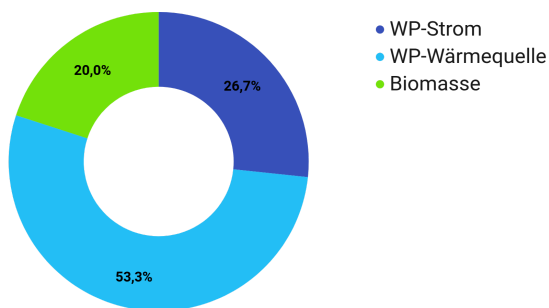
Ausgangssituation: Ausbau

Vorwiegend Gewerbe, es existiert ein lokales Nahwärmenetz der Firma Nolte Küchen, das mit Holzresten aus der Produktion betrieben wird. Ein lokales Wärmenetz wird derzeit durch die Firma Wehrmann errichtet und nutzt das geklärte Abwasser aus der Kläranlage, dem Wärme entzogen und mittels Wärmepumpe und Biomasse auf das benötigte Heizniveau gebracht wird. Zu prüfen ist der Zusammenschluss der einzeln betriebenen Teilnetze der Unternehmen oder eine einzelne Erweiterung der Netze.

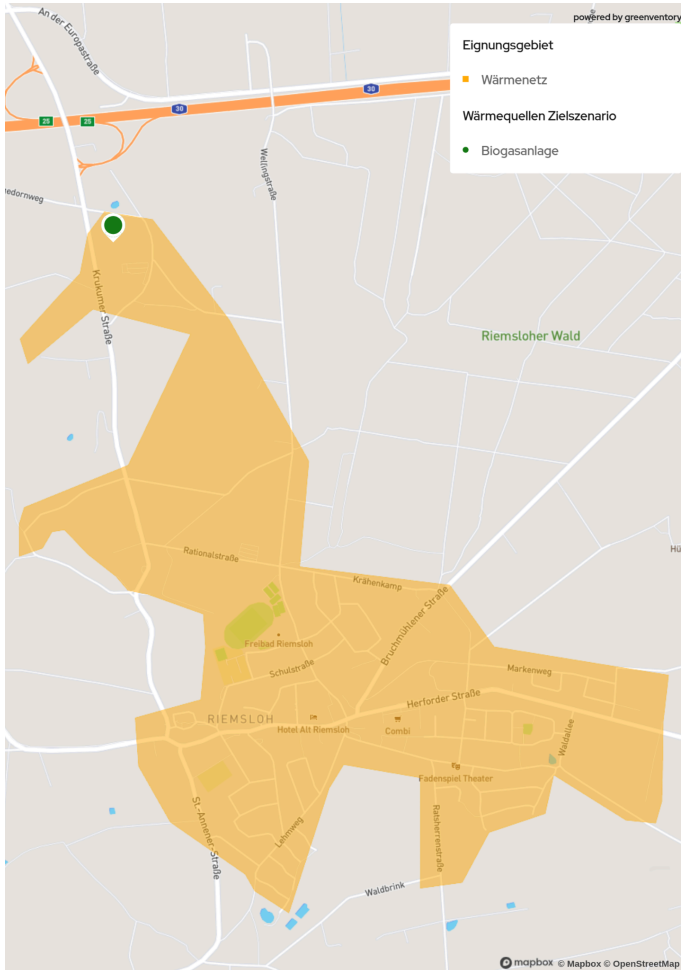
Nutzbare Potenziale:

Geprüft werden könnte eine schrittweise Erweiterung und ggf. ein Zusammenschluss der Teilnetze. Als zusätzliche Wärmequelle kommt sowohl Biomasse aus Produktionsabfällen, als auch eine Großwärmepumpe in Frage.

Versorgungsszenario 2040:



5.2.3 "Riemsloh"



Aktueller Wärmebedarf 20,45 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Durchsch. Wärmeliniendichte 1.432 kWh/(m a)

Benötigte Heizlast 11,6 MW
(Datenbasis 2023)

Ausgangssituation: Neubau

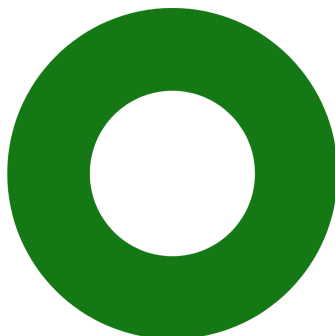
Es gibt ein bestehendes Wärmenetz der Firma bioconstruct, welches laufend ausgebaut und über biogasbetriebene BHKW mit Wärme versorgt wird. Es gibt eine hohe Wärmedichte entlang der kommunalen Gebäude.

Das Netz sollte weiter genutzt und gegebenenfalls nachverdichtet und ausgebaut werden. Westlich von Riemsloh, in Westendorf, existiert eine weitere Biogasanlage, welche in einer Ausbauplanung berücksichtigt werden könnte.

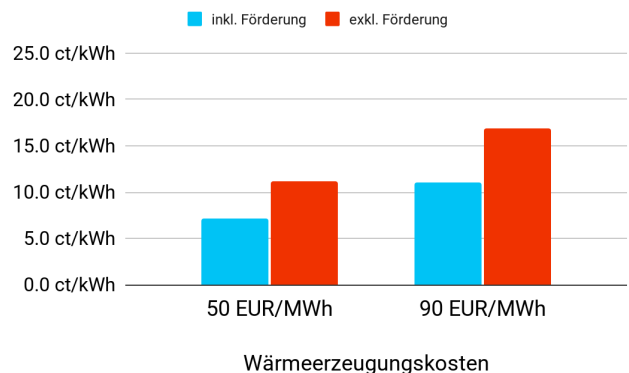
Nutzbare Potenziale:

Biogasanlage Bioconstruct, Biogasanlage Westendorf, zukünftig ggf. zusätzlich Wärmepumpen

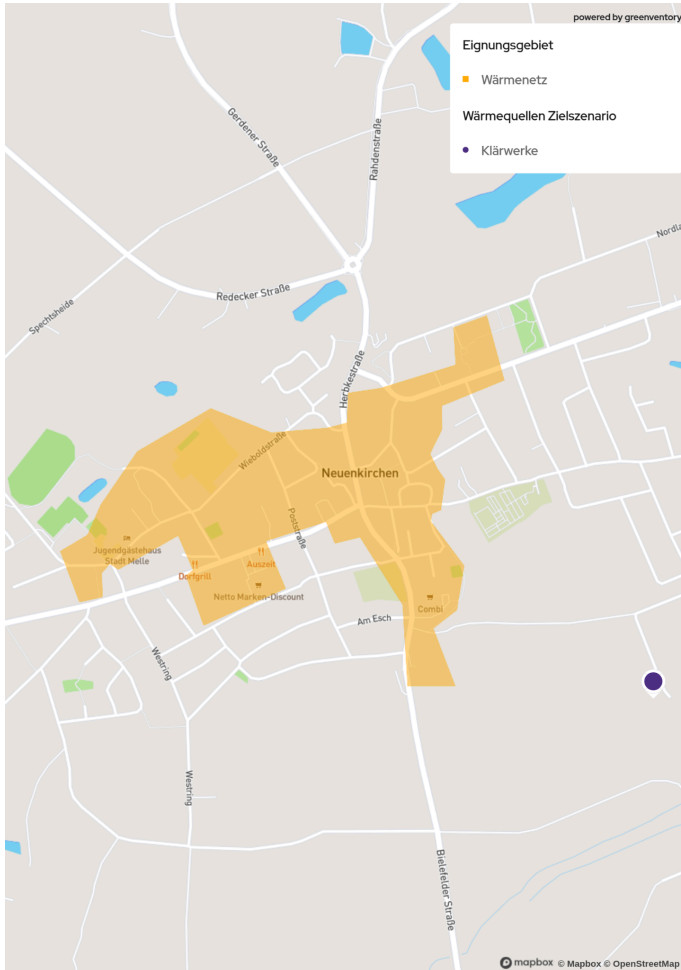
Versorgungsszenario 2040:



● Biogas



5.2.4 "Neuenkirchen"



Aktueller Wärmebedarf 8,4 GWh/a
(Datenbasis 2022)

Durchsch. Wärmeliniendichte 2.550 kWh/(m a)

Benötigte Heizlast 4,8 MW
(Datenbasis 2023)

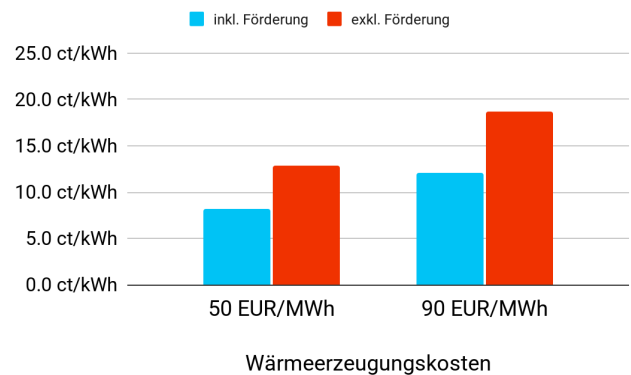
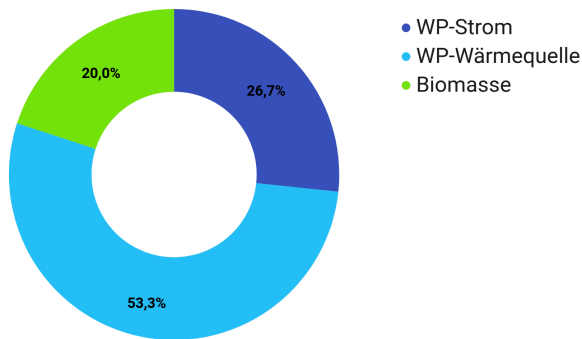
Ausgangssituation: Neubau

Hohe Eignung durch die kommunalen Gebäude, Oberschule, Altenzentrum, Freibad im Süden, Sporthalle

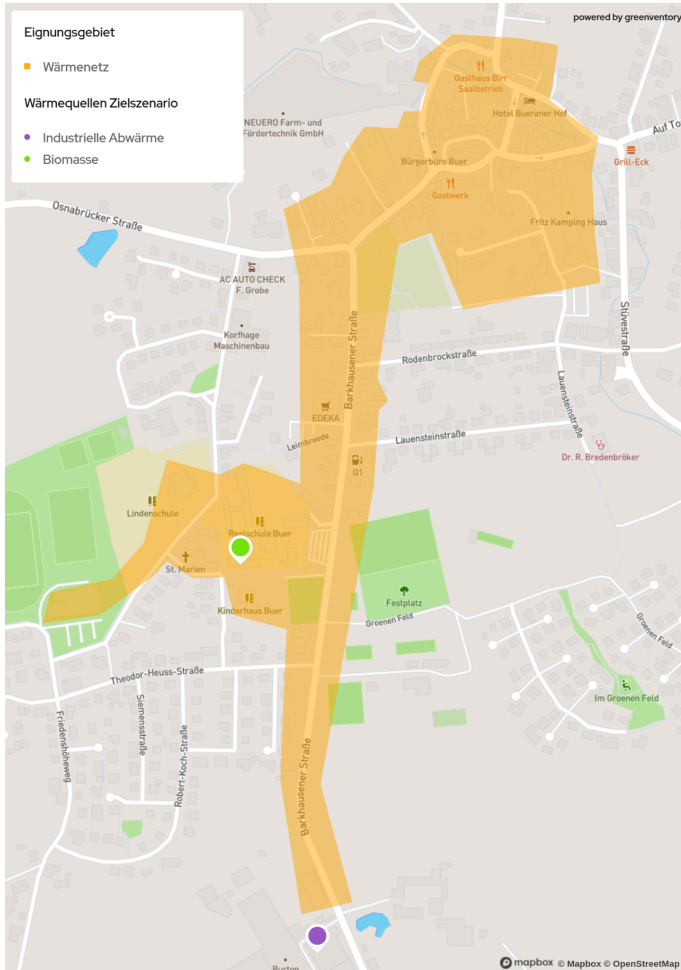
Nutzbare Potenziale:

In einer Machbarkeitsstudie lässt sich prüfen, ob die Erschließung der Abwärme aus dem Klärwerk für die Wärmeversorgung genutzt werden kann. Auch die Versorgung mittels einer Luft-Wasser Wärmepumpe oder einer zentralen Wärmepumpe mit Erdsonden ist denkbar. Ergänzend für die Spitzenlast kann ein Biomassekessel eingesetzt werden sowie ein Warmwasserpufferspeicher, um die Lastspitzen zu glätten. Umliegend gibt es Biogasanlagen, die zwar abseits liegen, aber in einer Machbarkeitsstudie mitbetrachtet werden sollten.

Versorgungsszenario 2040:



5.2.5 "Buer"



Aktueller Wärmebedarf 6,75 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Durchsch. Wärmeliniendichte 2.372 kWh/(m a)

Benötigte Heizlast 4,0 MW
(Datenbasis 2023)

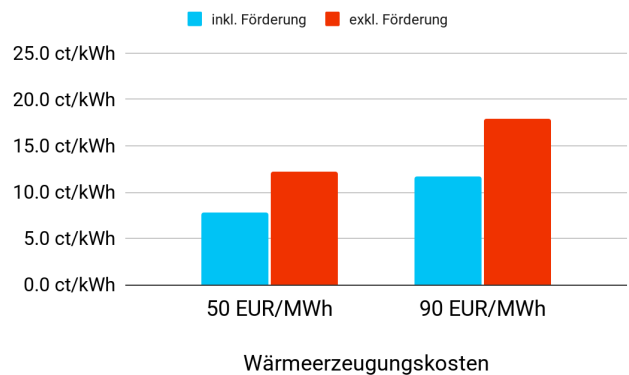
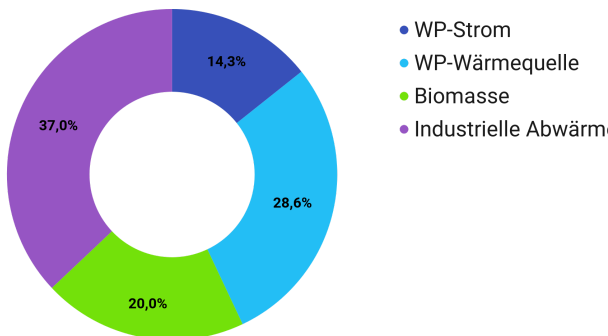
Ausgangssituation: Neubau

In Buer versorgt ein Wärmenetz bereits kommunale Gebäude. In dem markierten Gebiet liegen weitere kommunale Gebäude, welche an das bestehende Netz oder ein neu zu errichtendes Wärmenetz angeschlossen werden könnten. Die Gebäudestruktur und Wärmedichte im Ortskern eignet sich grundsätzlich für ein Wärmenetz.

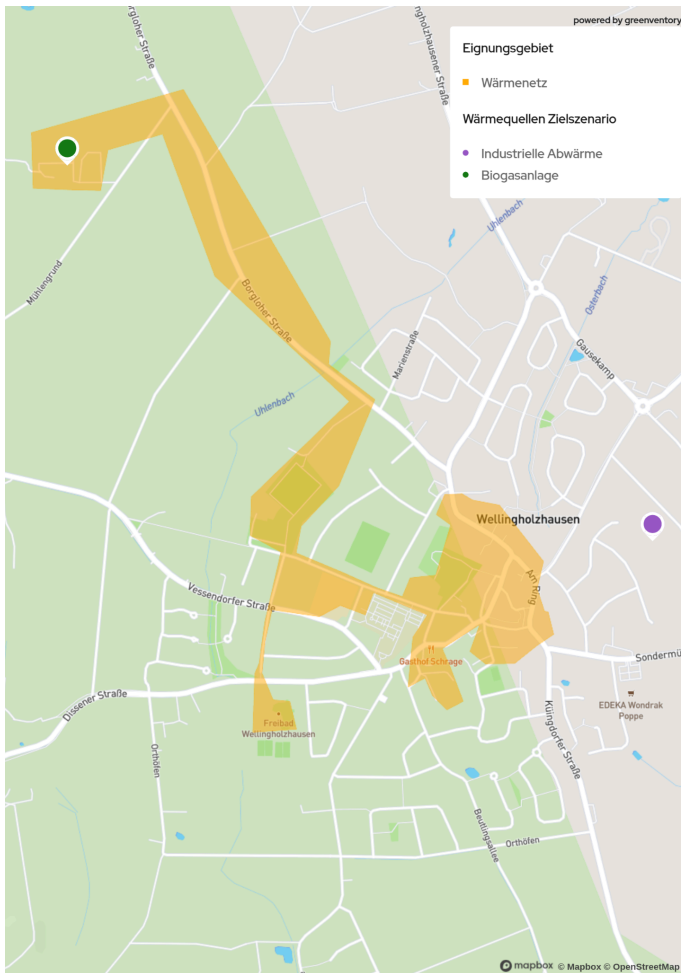
Nutzbare Potenziale:

Im Rahmen der KWP wurde ein Abwärmepotenzial der Firma Refratechnik ermittelt. Dieses würde jedoch nicht ausreichen, um das Wärmenetz vollständig mit Wärme zu versorgen. Zusätzlich ist die Erschließung der Abwärme mit relativ hohem Aufwand verbunden. Die Abwärme sollte somit als ergänzendes Potenzial betrachtet werden. Folglich würde ein Großteil der zu erzeugenden Wärme aus einer zentralen Luft- oder Erdwärmepumpe und die Spitzenlast bspw. aus der bestehenden Heizzentrale gewonnen werden.

Versorgungsszenario 2040:



5.2.6 "Wellingholzhausen"



Aktueller Wärmebedarf 5,26 GWh
(Datenbasis 2023)

Durchsch. Wärmelinien-dichte 2264 kWh/(m a)

Benötigte Heizlast 3,07 MW
(Datenbasis 2023)

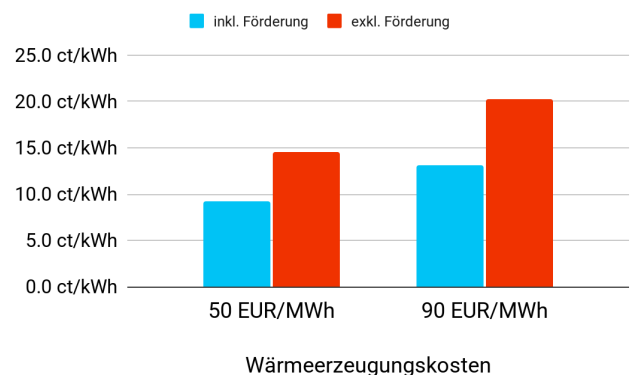
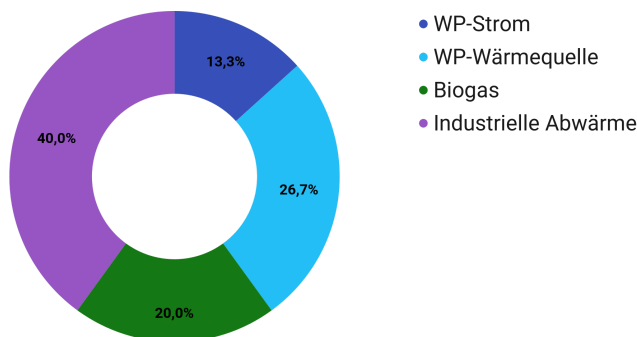
Ausgangssituation: Neubau

Es gibt Pläne zum Bau eines Wärmenetzes unter Nutzung der nahegelegenen Biogasanlage, weitere Biogasanlagen befinden sich in der Umgebung, es gibt Abwärmepotenziale im östlich gelegenen Gewerbegebiet.

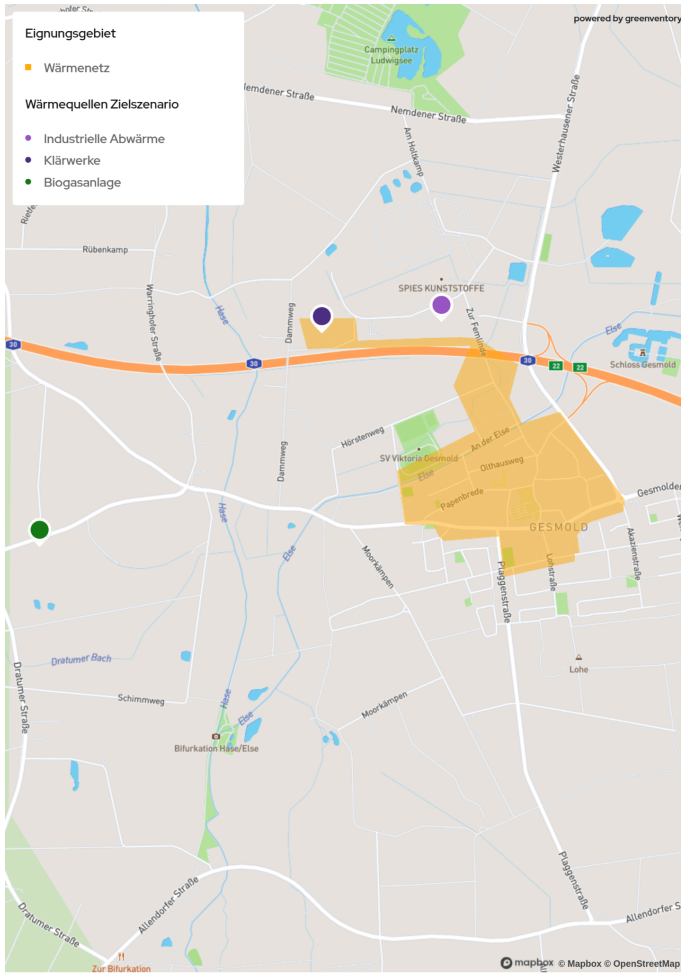
Nutzbare Potenziale:

Biogas, zu prüfen ist das Abwärmepotenzial der Firma Fuchs, zentrale GWP (Luft, Erdsonden oder Abwärme der Industrie als Wärmequelle), zudem die Nutzung einer oder mehrerer umliegender Biogasanlagen, Einbindung von Warmwasserspeichern.

Zielszenario 2040:



5.2.7 "Gesbold"



Aktueller Wärmebedarf 6,91 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Durchsch. Wärmelinienichte 1529 kWh/(m a)

Benötigte Heizlast 3,9 MW
(Datenbasis 2023)

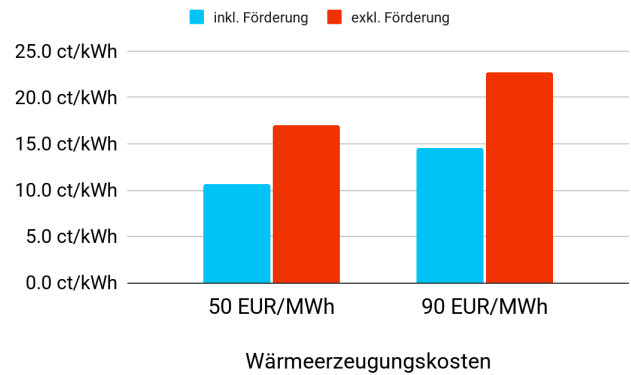
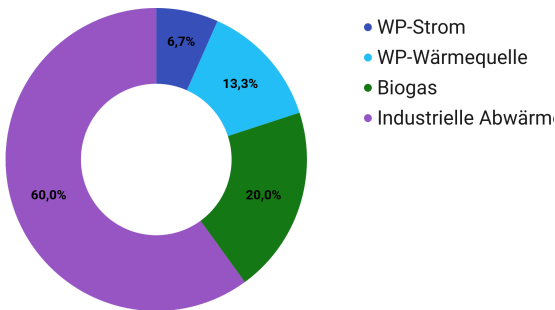
Ausgangssituation: Neubau

Die Firma Spies ist sehr daran interessiert, Abwärme abzugeben. Deshalb gab es gemeinsam mit der Stadt Melle bereits Voruntersuchungen zum Aufbau eines Wärmenetzes, um öffentliche Gebäude zu versorgen.

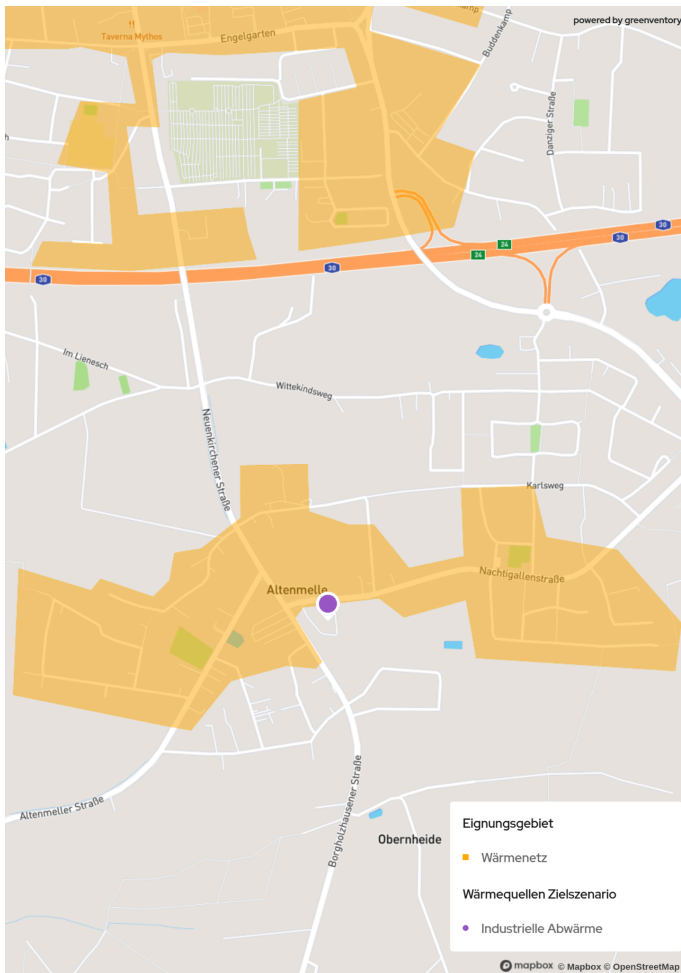
Nutzbare Potenziale:

Industrielle Abwärme der Firma Spies könnte zusammen mit Abwärme aus der Kläranlage und einer Spitzenlastabdeckung mittels Biogas aus der nahegelegenen Biogasanlage für eine Wärmeversorgung genutzt werden.

Versorgungsszenario 2040:



5.2.8 "Altenmelle"



Aktueller Wärmebedarf 5,61 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Durchsch. Wärmeliniendichte 1286 kWh/(m a)

Benötigte Heizlast 3,1 MW
(Datenbasis 2023)

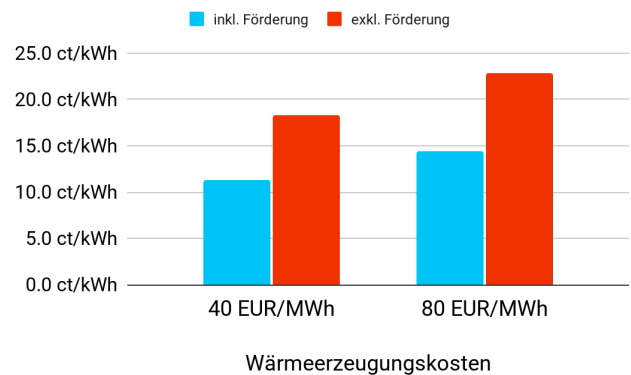
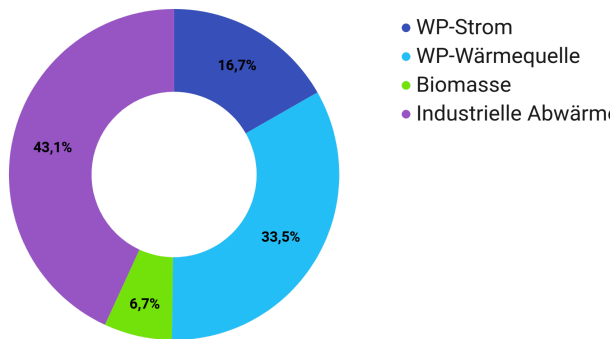
Ausgangssituation: Neubau

Die Firma Schomäcker ist sehr daran interessiert, Abwärme als fertiges Produkt in ein Wärmenetz einzuspeisen. Das Temperaturniveau ist mit 70°C sehr gut dafür geeignet. Gebäude der WBG könnten als Ankerkunden dienen.

Nutzbare Potenziale:

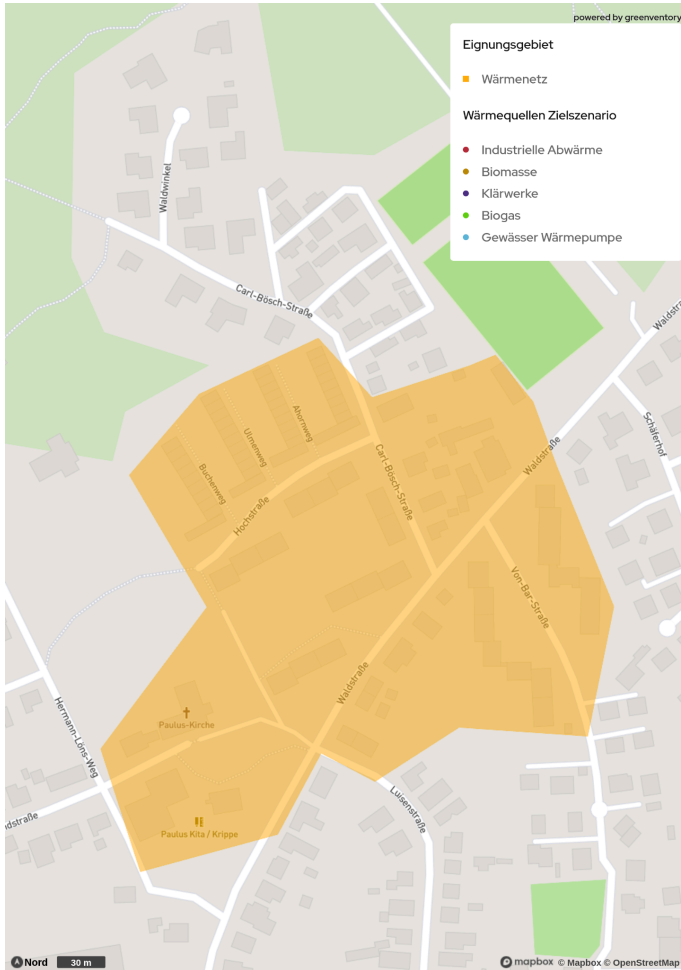
Industrielle Abwärme, abzuwägen ist die Nutzung in Altenmelle selbst oder die Nutzung der Wärme im Stadtzentrum Melle, wo die Wärmedichte deutlich höher ist, jedoch die Kapazitäten in den bereits verlegten Leitungen zu prüfen und eine Kooperation zu organisieren ist. Da die industrielle Abwärme nicht vollständig ausreichen wird, ist vermutlich ein Teil der zu erzeugenden Wärme durch eine zentrale Wärmepumpe zu decken. Ein geringer Anteil der Spitzenlast könnte durch einen Biomassekessel bereitgestellt werden.

Versorgungsszenario 2040:



5.2.9 Quartiere Melle

“Hochstraße bis Von-Bar-Straße”



Aktueller Wärmebedarf 2,81 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Durchsch. Wärmeliniendichte 3,319 kWh/(m a)

Benötigte Heizlast 1,57 MW
(Datenbasis 2023)

Ausgangssituation: Neubau

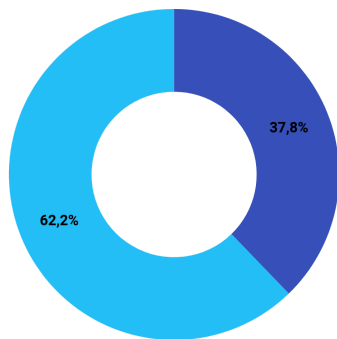
Dichte Bebauungsstruktur, sehr geeignet für eine zentrale Wärmeversorgung

Nutzbare Potenziale:

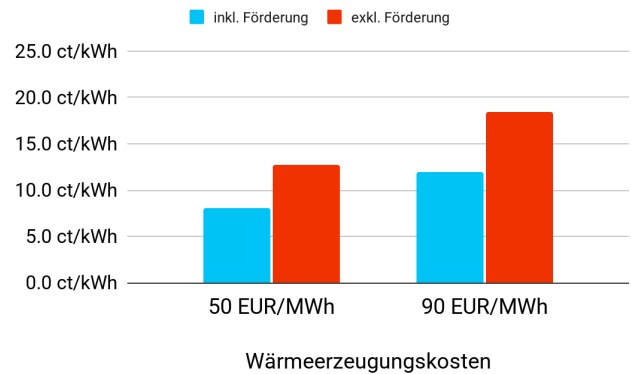
Es gilt zu untersuchen, ob eine zentrale Wärmepumpe realisiert werden könnte. Hierzu bräuchte es einen geeigneten Standort. Falls Erdkollektoren oder Sonden anstatt einer Luft-WP genutzt werden sollten, ist zu prüfen, ob ausreichende Flächen verfügbar wären. Die Spitzenlast kann bspw. mit einer Heizpatrone gedeckt werden sowie einem groß angelegten Warmwasser Pufferspeicher.

Perspektive: Anschluss an das größere Wärmenetz in Melle-Mitte, welches im Ortskern bereits besteht bzw. erweitert werden könnte

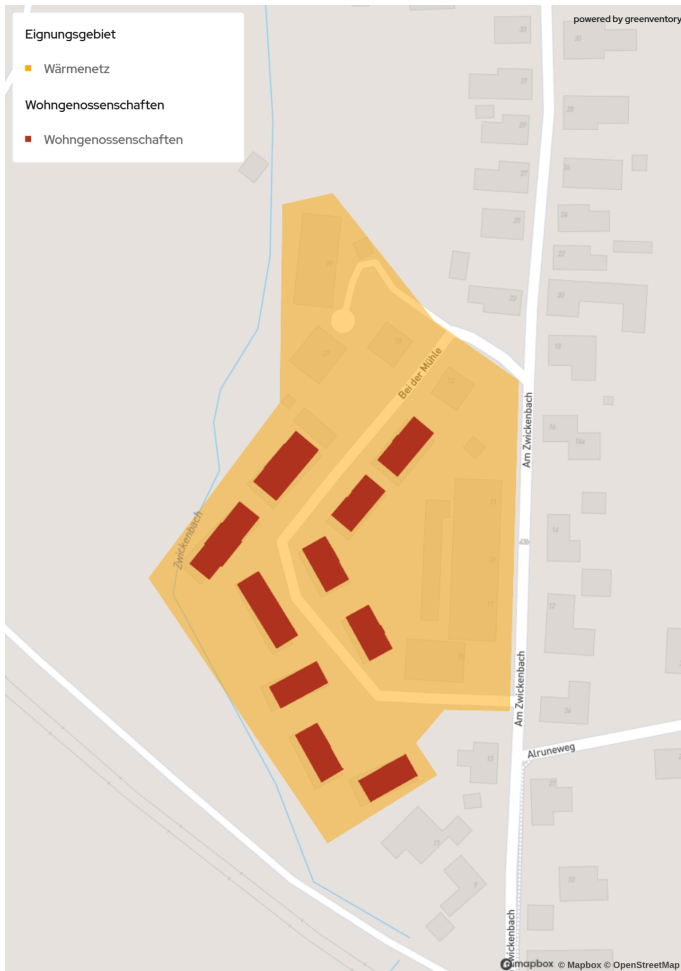
Versorgungsszenario 2040:



- WP-Strom und Stron Spitzenlast
- WP-Wärmequelle



“Bei der Mühle”



Aktueller Wärmebedarf 0,725 GWh/a
(Datenbasis 2023)

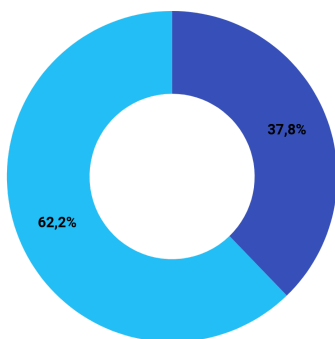
Durchsch. Wärmelinien-dichte 2.482 kWh/(m a)

Benötigte Heizlast 0,40 MW
(Datenbasis 2023)

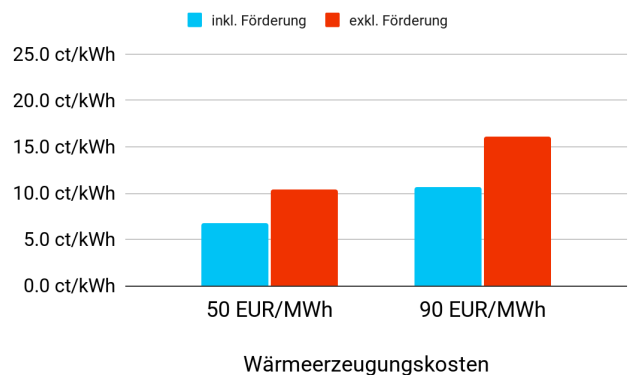
Ausgangssituation:
Dichte Bebauungsstruktur, sehr geeignet für eine zentrale Wärmeversorgung

Nutzbare Potenziale: Neubau
Es gilt zu untersuchen, ob eine zentrale Wärmepumpe realisiert werden könnte. Hierzu bräuchte es einen geeigneten Standort. Falls Erdkollektoren oder Sonden anstatt einer Luft-WP genutzt werden sollten, ist zu prüfen, ob ausreichende Flächen verfügbar wären. Die Spitzenlast kann bspw. mit einer Heizpatrone gedeckt werden sowie einem groß angelegten Warmwasser Pufferspeicher

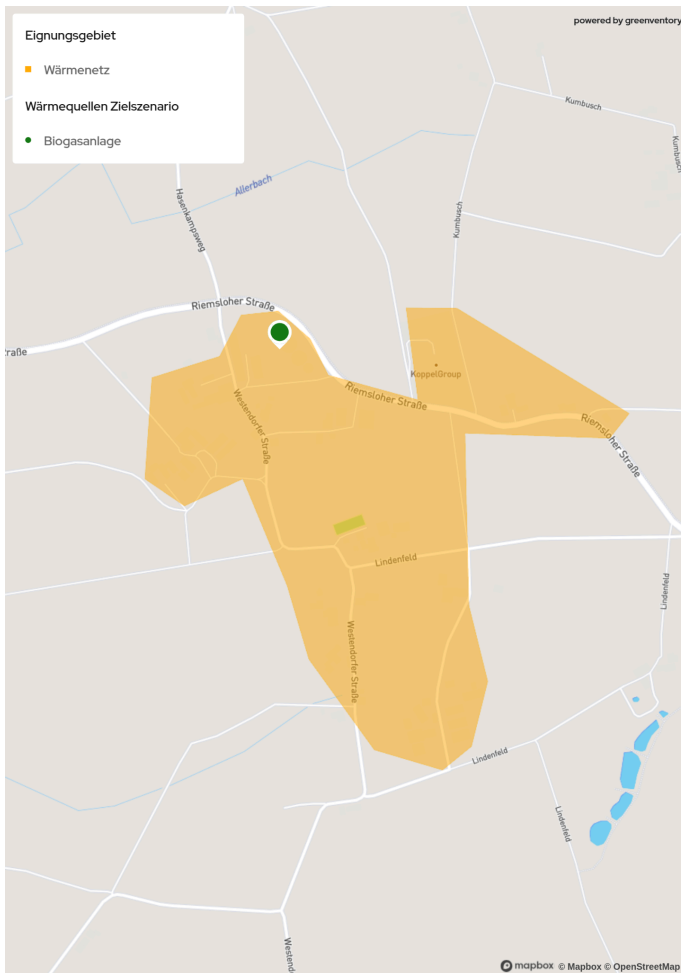
Versorgungsszenario 2040:



- WP-Strom und Strom Spitzenlast
- WP-Wärmequelle



5.2.10 "Westendorf"

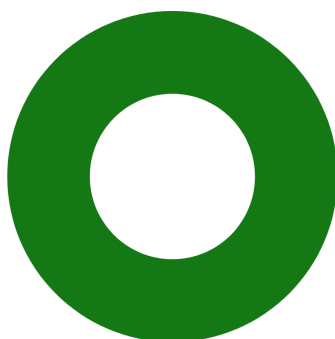


Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023)	2,06 GWh/a
Durchsch. Wärmelinien-dichte	1368 kWh/(m a)
Benötigte Heizlast (Datenbasis 2023)	2,40 MW

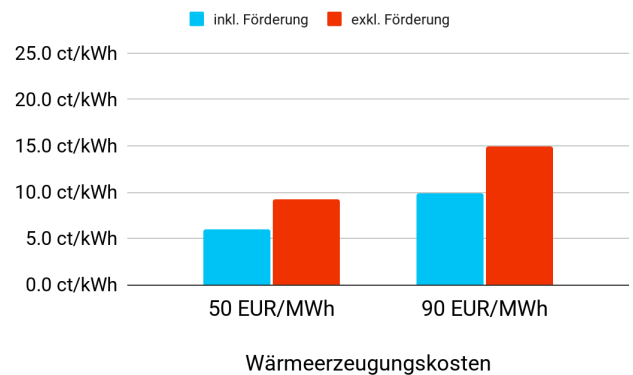
Ausgangssituation: Bestandsnetz
Bestandsnetz, das über die Biogasanlage vor Ort mit Wärme versorgt wird. Sollte weiter genutzt werden.

Nutzbare Potenziale:
Weitere Nutzung der Biogasanlage Westendorf

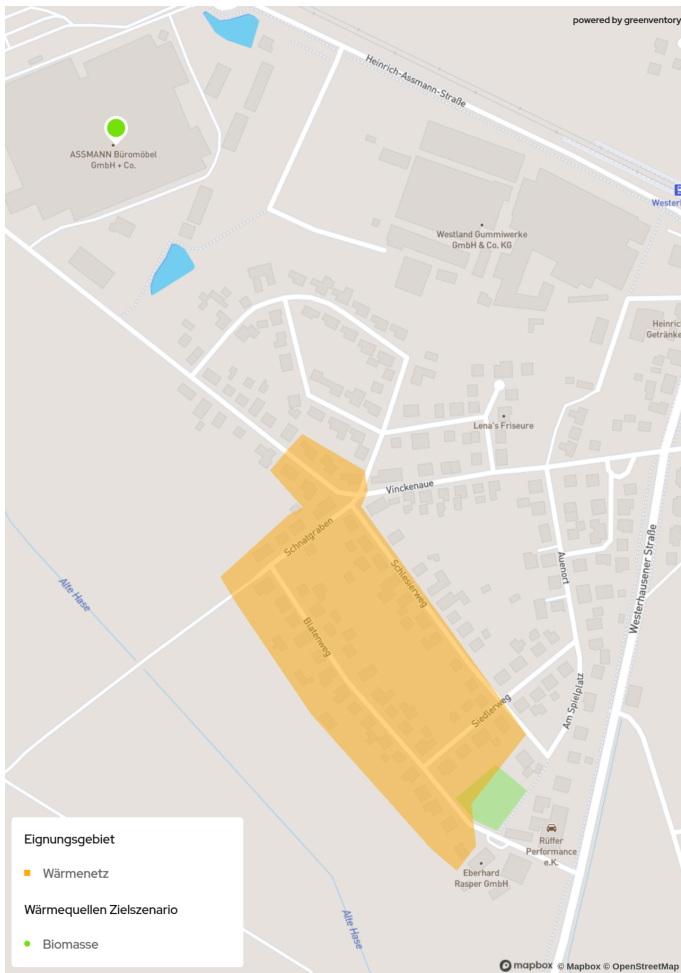
Versorgungsszenario 2040:



● Biogas



5.2.11 "Blatenweg"



Aktueller Wärmebedarf 1,28 GWh
(Datenbasis 2023)

Durchsch. Wärmeliniendichte 1.368 kWh/(m a)

Benötigte Heizlast 0,70 MW
(Datenbasis 2023)

Ausgangssituation: Bestandsnetz

Bestandsnetz, sollte weiter genutzt werden, Ausbau in erster Rechnung nicht wirtschaftlich aufgrund der niedrigen Wärmedichte. Betrieben wird das Netz aktuell mit Biomasse.

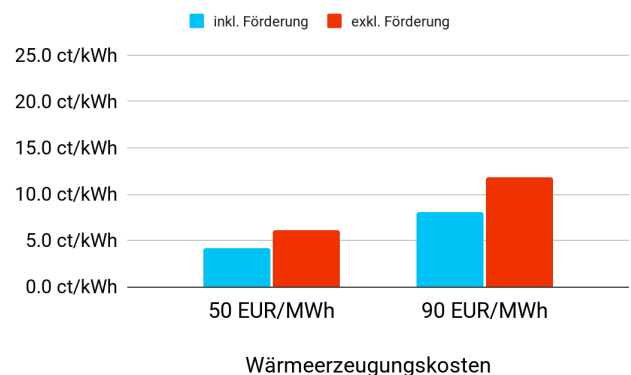
Nutzbare Potenziale:

Firma Assmann hat überschüssige Holzabfälle, zu prüfen wäre, ob diese vor Ort oder an anderer Stelle sinnvoll für die Wärmeproduktion genutzt werden können.

Versorgungsszenario 2040:



● Biomasse



6 Zielszenario

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

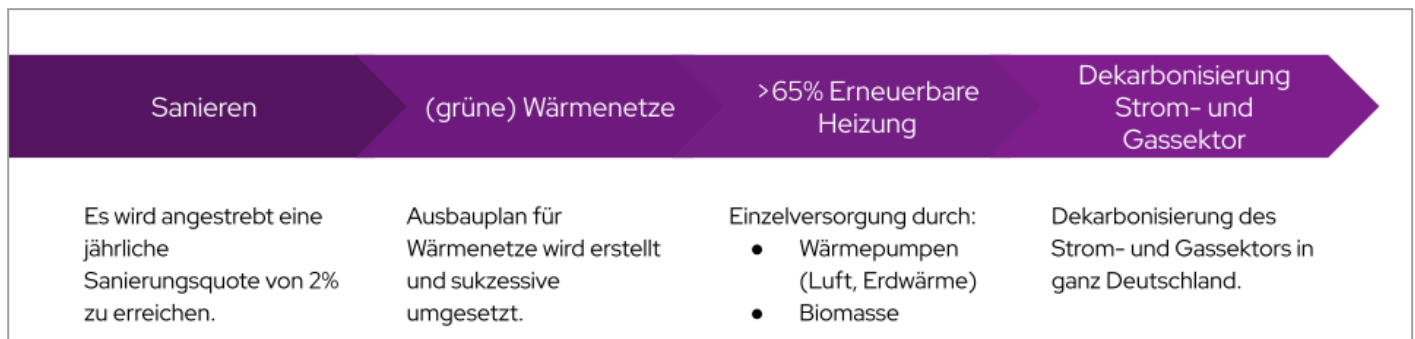


Abbildung 27: Simulation der Zielszenarios für 2040

Die Formulierung 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 zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei der Kundengewinnung für Wärmenetze.

6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduzierung des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 1% pro Jahr angenommen. 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 bestimmter Faktoren berechnet. Es werden im Nichtwohnbereich folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2040 angepasst:

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

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden 1% der Gebäude (geordnet nach dem schlechtesten Sanierungszustand) saniert. Abbildung 28 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Wärmebedarf von 604 GWh, was einer Minderung um 7,5 % entspricht. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 533 GWh beträgt, was einer Minderung um 18,4 % gegenüber dem Basisjahr entspricht. Durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 lassen sich folglich auf effiziente Weise bereits signifikante Anteile des gesamten Reduktionspotenzials erschließen.

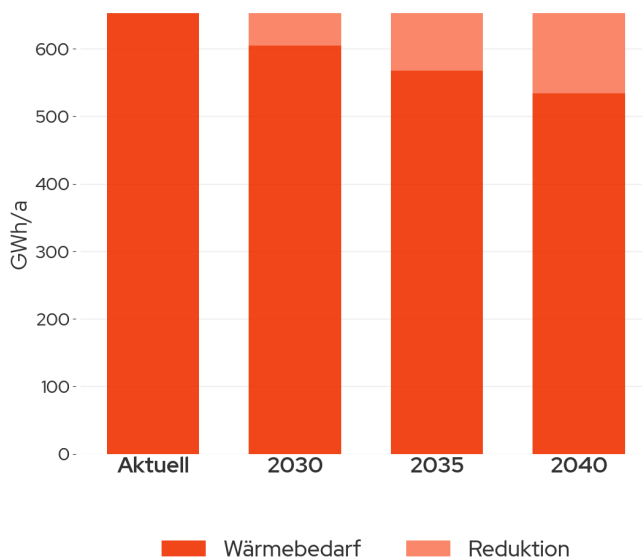


Abbildung 28: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr

6.2 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 jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. Für 70 % der Gebäude, die in einem Wärmenetzeignungsgebiet liegen, wird ein Anschluss an das Wärmenetz mittels

einer Hausübergabestation angenommen. In diesem Szenario werden damit im Jahr 2040 12,3 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt (siehe Abbildung 29).

Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete werden individuell beheizt. In Gebäuden mit Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs durch eine Wärmepumpe, wird diese eingesetzt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden sind, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Hierbei werden die Abstandsbeschränkung zu benachbarten Gebäuden berücksichtigt. Reicht das Potenzial der Luft-Wärmepumpe nicht aus, wird untersucht, inwiefern das Potenzial einer Erdkollektor-Wärmepumpe genügt. Wenn das Potenzial ausreicht, wird eine Erdwärmepumpe zugewiesen, ansonsten wird überprüft, ob eine Erdsonde den benötigten Wärmebedarf decken kann. Ist dies ebenfalls nicht möglich (bspw. aufgrund von Wasserschutzgebieten oder mangelndem Freiraum), wird dem Gebäude ein Biomassekessel zugeordnet. Da für Melle kein Anschluss an das bundesweite Wasserstoffnetz geplant ist und die ansässige Industrie auch deshalb vorwiegend auf eine Elektrifizierung ihrer Prozesse setzt, ist im Zielszenario für Melle keine heiztechnische Nutzung von Wasserstoff vorgesehen. Lediglich einige wenige Anwendungen im industriellen Hochtemperaturbereich haben absehbar nur Wasserstoff als Dekarbonisierungsoption, dieser wird dann aber aller Voraussicht nach dezentral, entweder durch Lieferung oder Vorort-Erzeugung bereitgestellt werden müssen. Im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans sollten die technisch-wirtschaftlichen Bedingungen neu überprüft und Veränderungen berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse der Simulation sind in Abbildung 29 für das Jahr 2040 dargestellt. Eine Analyse der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien macht deutlich, dass 45 % der Haushalte zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden könnten, was einer Gebäudeanzahl von 7.641 entspricht.

Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 32,2 % der Gebäude verbaut, was insgesamt 5.465 Gebäuden entspricht. Um diesen Ausbaugrad an Wärmepumpen zu erreichen, müssten jährlich ca. 509 Luft- und ca. 365 Erdwärmepumpen installiert werden. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in 10,4 % bzw. ca. 1.773 Gebäuden zum Einsatz kommen. Abbildung 32 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario im Projektgebiet dar.

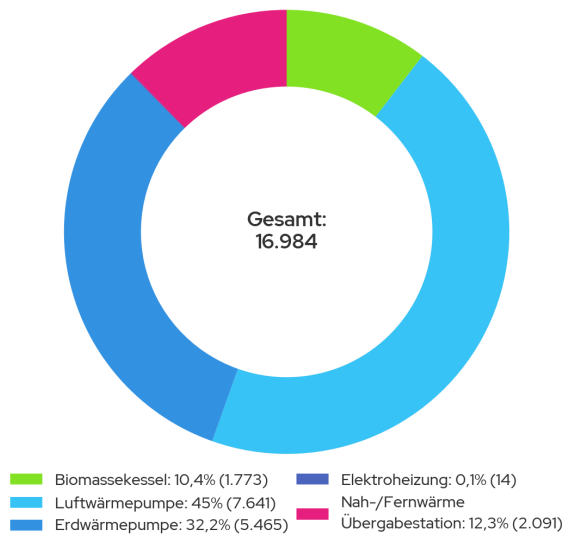


Abbildung 29: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040

Abbildung 30 visualisiert die Verteilung des Wärmebedarfs, aufgeteilt nach den Sektoren. Es ist davon auszugehen, dass der Wärmebedarf in den Wohngebäuden relativ gesehen stärker zurückgeht als der Wärmebedarf in der Industrie. Der deutlich geringere Bedarf an Primärenergie im Vergleich zum Wärmebedarf ist darauf zurückzuführen, dass ein Großteil der Wärme mit Wärmepumpen bereitgestellt wird, welche Umgebungswärme für die Wärmeerzeugung nutzen.

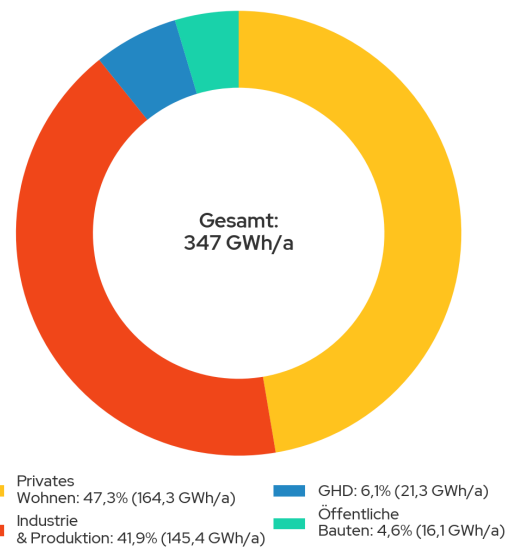


Abbildung 30: Endenergiebedarf nach Sektoren im Jahr 2040

In Abbildung 31 folgt die Aufschlüsselung der erzeugten Emissionen im Zieljahr nach den Sektoren Privates Wohnen, GHD, Industrie und Produktion und den öffentlichen Gebäuden.

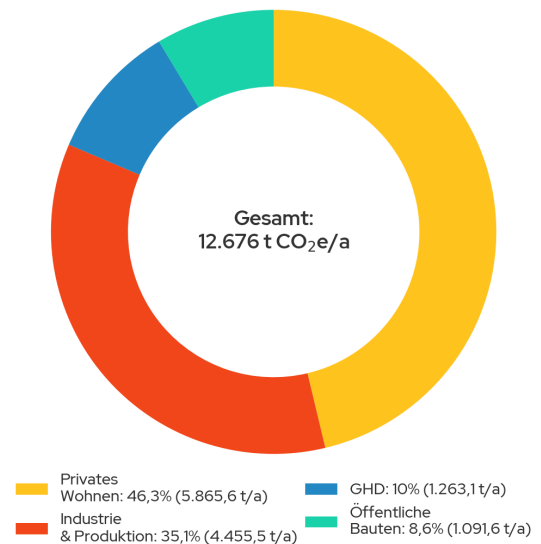


Abbildung 31: CO2-Emissionen nach Sektoren im Jahr 2040

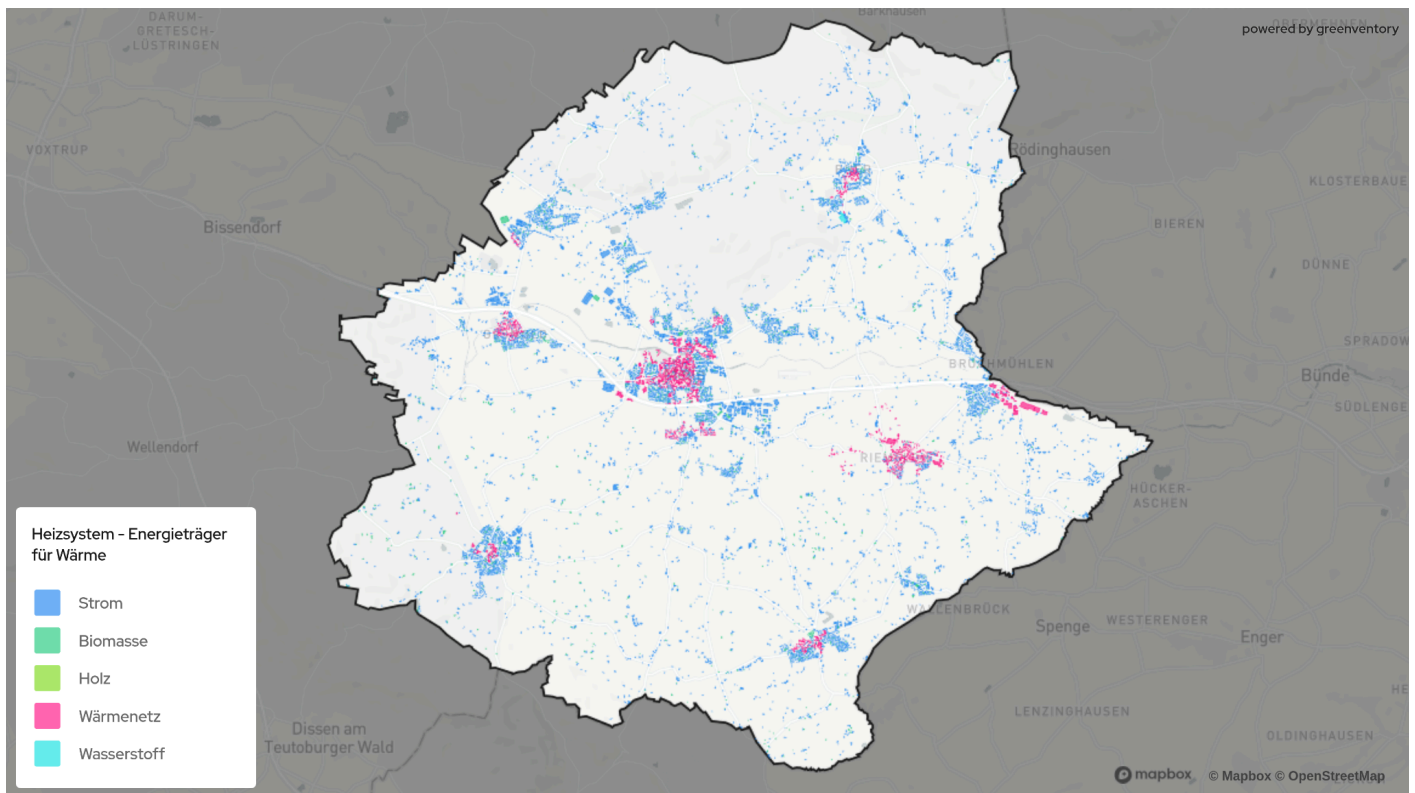


Abbildung 32: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung bis 2040 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 2040 voraussichtlich für die Fernwärmeversorgung eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 33 dargestellt.

In den Wärmenetzen könnten Großwärmepumpen, welche Umweltwärme (Luft sowie Geothermie in ausgewählten Standorten, aber auch Abwärme aus Industrieller Abwärme auf niedrigem Temperaturniveau, sowie Wärme aus Klärwerken und Flusswärme) und Strom kombinieren, zukünftig 41,9 % der benötigten Energie für die Fernwärme bereitstellen.

Industrielle Abwärme kann in Melle ein entscheidender Baustein der Wärmewende sein, da die genannten industriellen Akteure über unvermeidbare Abwärme verfügen. Diese Abwärme ist größtenteils auch nach einer Umstellung der Prozesse nicht vermeidbar. Sie kann im Jahr 2040 bis zu 22,2 % der über Wärmenetze bereitgestellten Wärme ausmachen. Die bestehenden Biogasanlagen, welche teilweise auch heute bereits in Wärmenetzen genutzt werden, könnten bis zu 31,1 % ausmachen. Biomasse wird voraussichtlich ergänzend zum Einsatz kommen und kann bis zu 4,8 % ausmachen. Jeder dieser Energieträger wurde aufgrund seiner technischen Eignung, Umweltverträglichkeit und Effizienz im Kontext der Fernwärmeerzeugung ausgewählt. Die Abschätzung der eingesetzten Energieträger basiert auf den in Kapitel 5 skizzierten Versorgungsszenarien je Eignungsgebiet. Hierbei wurden bestehende Planung sowie identifizierte Wärmequellen aus der Potenzialanalyse verwendet. Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in

nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für jedes Eignungsgebiet durchgeführt werden sollten, noch weiter verfeinert und validiert werden müssen.

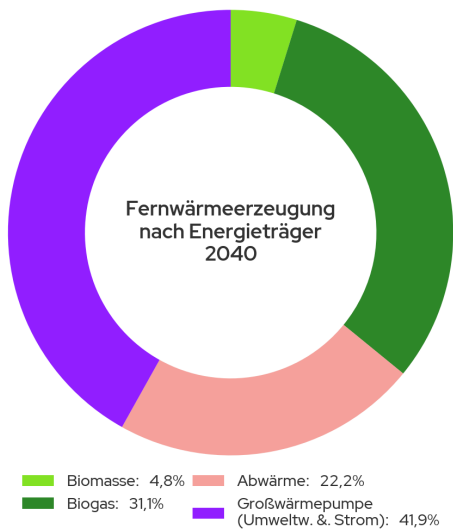


Abbildung 33: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040

6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2040 berechnet. Dieser 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 die Zwischenjahre 2030, 2035 sowie für das Zieljahr 2040 ist in Abbildung 34 dargestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf erfährt einen Übergang von fossilen hin zu nachhaltigen

Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen und den Einbau von Wärmepumpen. Dies liegt daran, dass Wärmepumpen Umweltwärme nutzen und somit weniger Endenergie, in diesem Fall Strom, benötigen. So können z.B. bei einer Leistungszahl von 3 aus einer 1 kWh Strom 3 kWh Wärme erzeugt werden. Da die Umgebungswärme der Luft bzw. dem Erdreich entzogen werden kann, und somit weder Kosten noch Emissionen verursacht, wird die Umweltwärme in den Grafiken nicht betrachtet und lediglich der anfallende Strom bilanziert.

Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf 2040 wird über die betrachteten Zwischenjahre 2030 und 2035 steigen. In diesem Szenario wird angenommen, dass sämtliche in den Workshops im Rahmen der Akteursbeteiligung erarbeiteten Wärmenetzeignungsgebiete jeweils mit einer Anschlussquote von 70 % erschlossen sein werden.

Durch die sich abzeichnende fortschreitende Transformation der Wärmeversorgung werden die Gasnetze immer weniger Erdgas befördern. Da Wasserstoff für die breite Versorgung der Bevölkerung absehbar keine Option ist, wird die Gasnetz-Infrastruktur auch hier keine direkte Nachnutzung erfahren. Folglich werden die Kosten für den Betrieb der Gasnetze auf weniger Kunden verteilt. Dies wird zu steigenden Netzentgelten für die Gaskunden führen. Es könnte ratsam sein, auf den großflächigen Rückbau der Gasnetze zu verzichten, um volkswirtschaftliche Kosten zu vermeiden. Ein Rückbau von Teilabschnitten könnte nur bei Notwendigkeit eingefordert werden. Neben den vermiedenen Kosten hätte dies den Vorteil, dass Teile der Gasnetzinfrastruktur bei Bedarf reaktiviert werden könnten, z.B. sollte Wasserstoff oder ein anderer gasförmiger regenerativer Energieträger zu einer flächendeckenden, wirtschaftlichen Option werden.

Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2040 fällt trotz der 13.106 mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizten Gebäude vergleichsweise gering aus. Jedoch ist davon

auszugehen, dass die ansässige Industrie, welche momentan noch zum großen Anteil mit Erdgas versorgt wird, ihre Prozesse zum größten Teil auf Strom umstellen wird. Hierbei wurden die bestehenden Planungen der lokalen Akteure berücksichtigt. Somit ist mit einem sehr starken Zuwachs an Strombedarf zu rechnen, um den bisher benötigten Wärmebedarf zu decken. Aufgrund der angenommenen Jahresarbeitszahl von drei für die Wärmepumpen fällt der Strombedarf, wie oben bereits erläutert, geringer aus als die durch die Wärmepumpen bereitgestellte Wärmemenge.

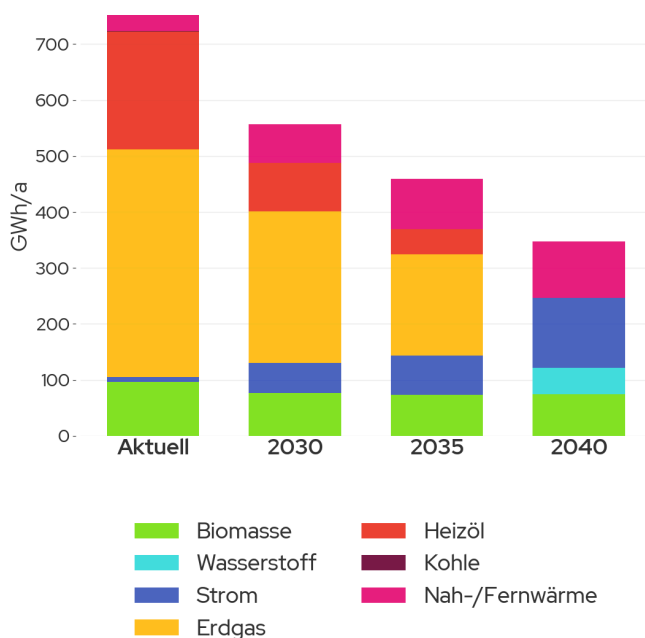


Abbildung 34: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 35). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 93% verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein

CO₂-Restbudget im Wärmesektor von 12.676 tCO₂e im Jahr 2040 anfällt. 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, Installation und Transport) zurückzuführen sind. Mit der zu erwartenden fortschreitenden Dekarbonisierung des Strom- und Verkehrssektors, auch nach dem Zieljahr 2040, werden die Restemissionen und damit auch der Kompensationsbedarf schrittweise weiter sinken.

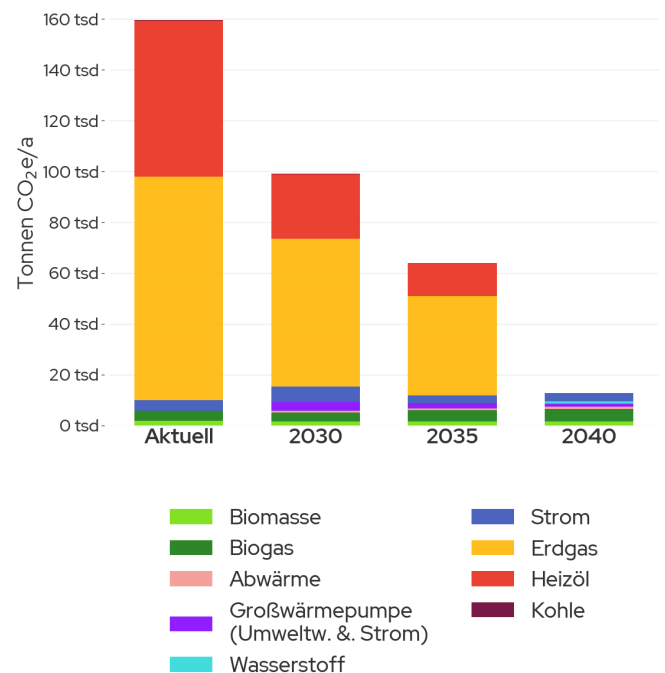


Abbildung 35: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

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 37 dargestellten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion

der CO₂-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

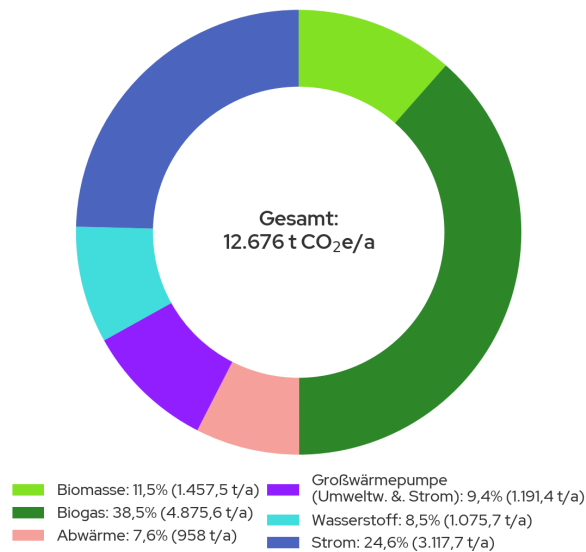


Abbildung 36: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040

Wie in Abbildung 36 zu sehen ist, ist der Großteil der verbleibenden Emissionen auf den zu erzeugenden Strom, als auch auf die entstehenden Emissionen bei der Verwendung von Biogas zurückzuführen.

6.6 Darstellung der Sanierungspotenziale

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden bestimmte Gebiete identifiziert, in denen ein erhöhtes Energieeinsparpotenzial besteht.

Die Gebiete zeichnen sich durch ein hohes Sanierungspotenzial aus, das auf den heutigen Wärmeverbrauchsdaten sowie auf den möglichen Energieeinsparungen durch Sanierungsmaßnahmen basiert. Gebiete, in denen besonders hohe Einsparpotenziale identifiziert wurden, bieten sich daher als prioritäre Sanierungsziele an.

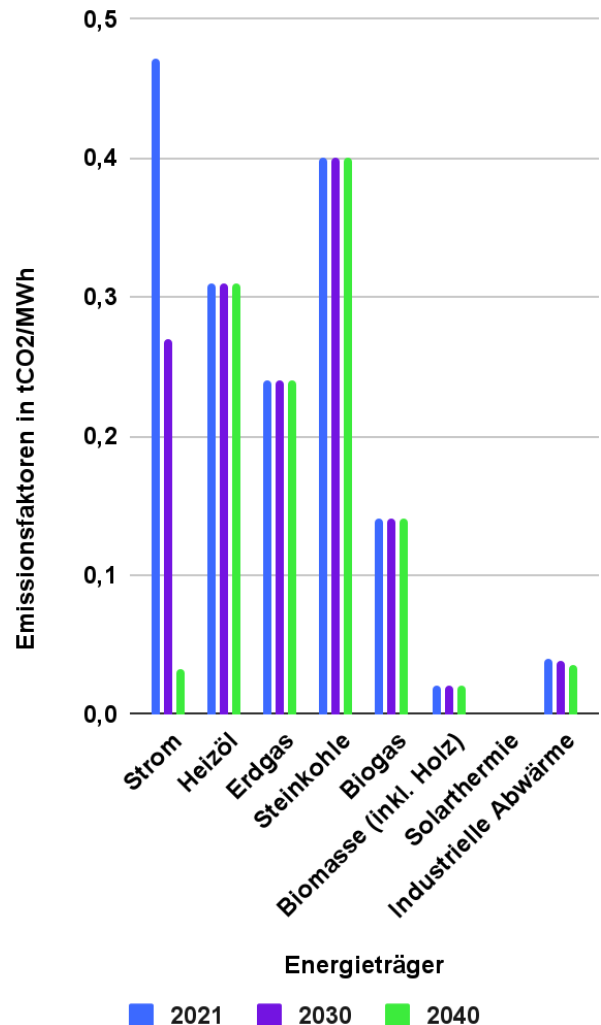


Abbildung 37: Emissionsfaktoren in tCO₂/MWh (Quelle: KWW Halle, 2024)

Darüber hinaus handelt es sich oft um größere, zusammenhängende Bereiche, die durch gebündelte Sanierungskampagnen effizient adressiert werden können. Dies ermöglicht eine koordinierte Ansprache von Eigentümer*innen und Bewohner*innen sowie die gemeinsame Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, was zusätzlich zu einer Beschleunigung der energetischen Transformation in diesen Gebieten führt.

6.7 Zusammenfassung des Zielszenarios

Durch die Simulation des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis ins Jahr 2040 bei einer

Sanierungsquote von 1% entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei 0,8%. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Zielszenario werden über 85% der Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Fernwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2040 alle Wärmenetze der erarbeiteten Eignungsgebiete umgesetzt und die angestrebten Anschlussquoten erreicht worden sind. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors in Melle zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare

Energiequellen auf dem Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2040 Restemissionen von 12.676 t CO₂e/a.

7 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 Abs. 5 NKlimaG sind mindestens fünf Maßnahmen im Wärmeplan zu nennen, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre begonnen werden soll. Diese können sowohl „harte“ Maßnahmen mit messbarer CO₂-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 Akteure, greenventory sowie der lokalen Expertise der Stadtverwaltung, wurde der Handlungsspielraum so eingegrenzt, dass elf zielführende Maßnahmen identifiziert werden konnten. Diese wurden in Workshops 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 CO₂-Einsparungspotenzial jeder Maßnahme dienten die Parameter des KWW Technikkatalogs (KWW., 2024).

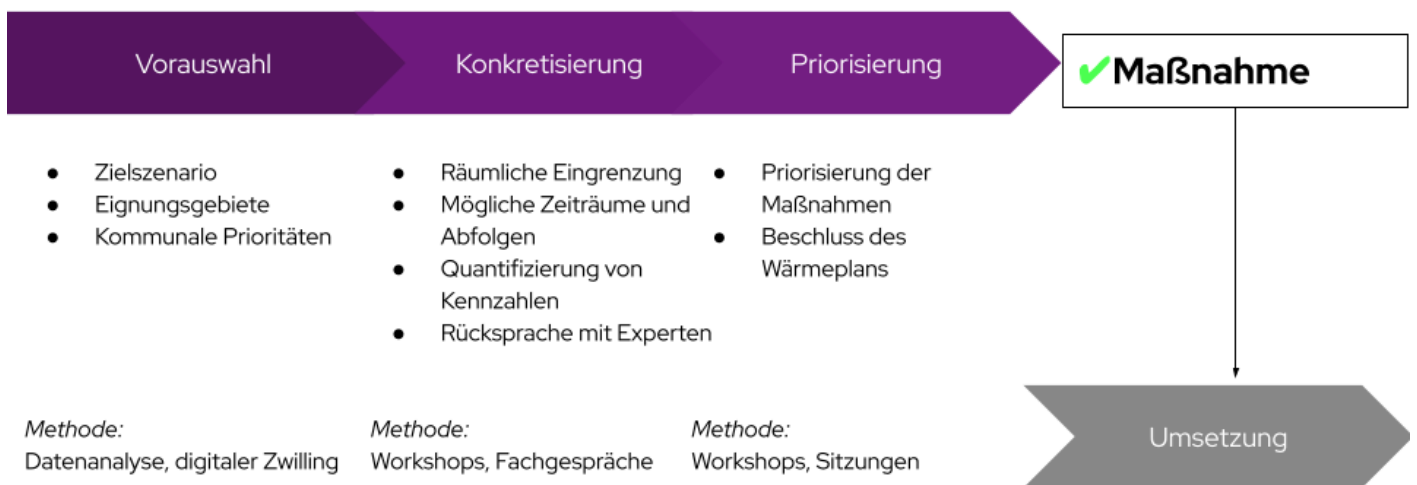


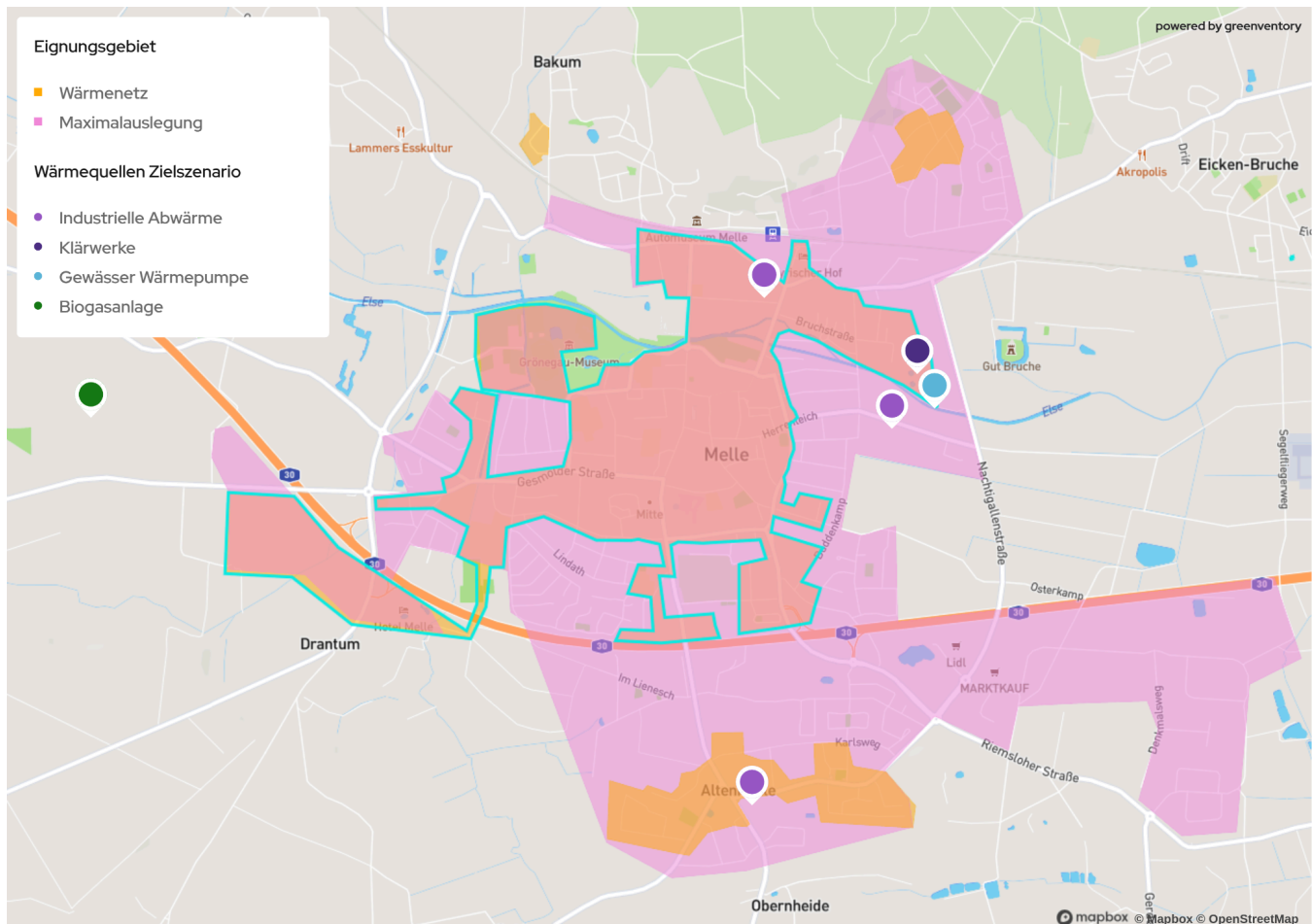
Abbildung 38: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

7.1 Erarbeitete Maßnahmen Melle

- Entwicklung der Wärmenetze in Melle mittels Machbarkeitsstudien
- Erstellung von Quartierskonzepten
- Erstellung eines Konzeptes zur Erschließung des Wärmepotenzials der Kläranlagen
- Ausbau erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung
- Erarbeitung einer Perspektive für Biogasanlagen
- Erstellung eines Sanierungsfahrplans für die kommunalen Liegenschaften
- Netzwerkarbeit für die Wärmewende
- Durchführung einer Informationskampagne zur energetischen Gebäudesanierung
- Entwicklung von Musterlösungen für typische Gebäude in Melle
- Kompensationskonzept zum Ausgleich der Restemissionen im Zieljahr 2040

7.1.1 Maßnahme 1: Entwicklung der Wärmenetze in Melle mittels Machbarkeitsstudien

A. Melle-Mitte

**Beschreibung der Maßnahme**

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sollte der Ausbau des Wärmenetzes im blau umrandeten Kerngebiet priorisiert werden. Dabei sollte eine mögliche zukünftige Maximalausdehnung (lila Fläche) des Netzes mitgedacht werden, auch wenn eine solche Erweiterung innerhalb der nächsten zehn Jahre als unwahrscheinlich gilt. Insbesondere die gewerblichen Betriebe im Osten des Gebietes sollten hinsichtlich ihrer Eignung als potenzielle Ankerkunden geprüft werden.

Die Herausforderung besteht darin, die bereits aktiven Netzbetreiber vor Ort zu koordinieren und einen gezielten großflächigen Netzausbau mit Erschließung weiterer Wärmequellen voranzutreiben. Die Untersuchung, wie der Netzausbau gelingen kann, sollte im Rahmen einer Machbarkeitsstudie durchgeführt werden. Als potenzielle Wärmequellen sollten industrielle Abwärme der Unternehmen Schomäcker, Melos und Tetra, die Nutzung von

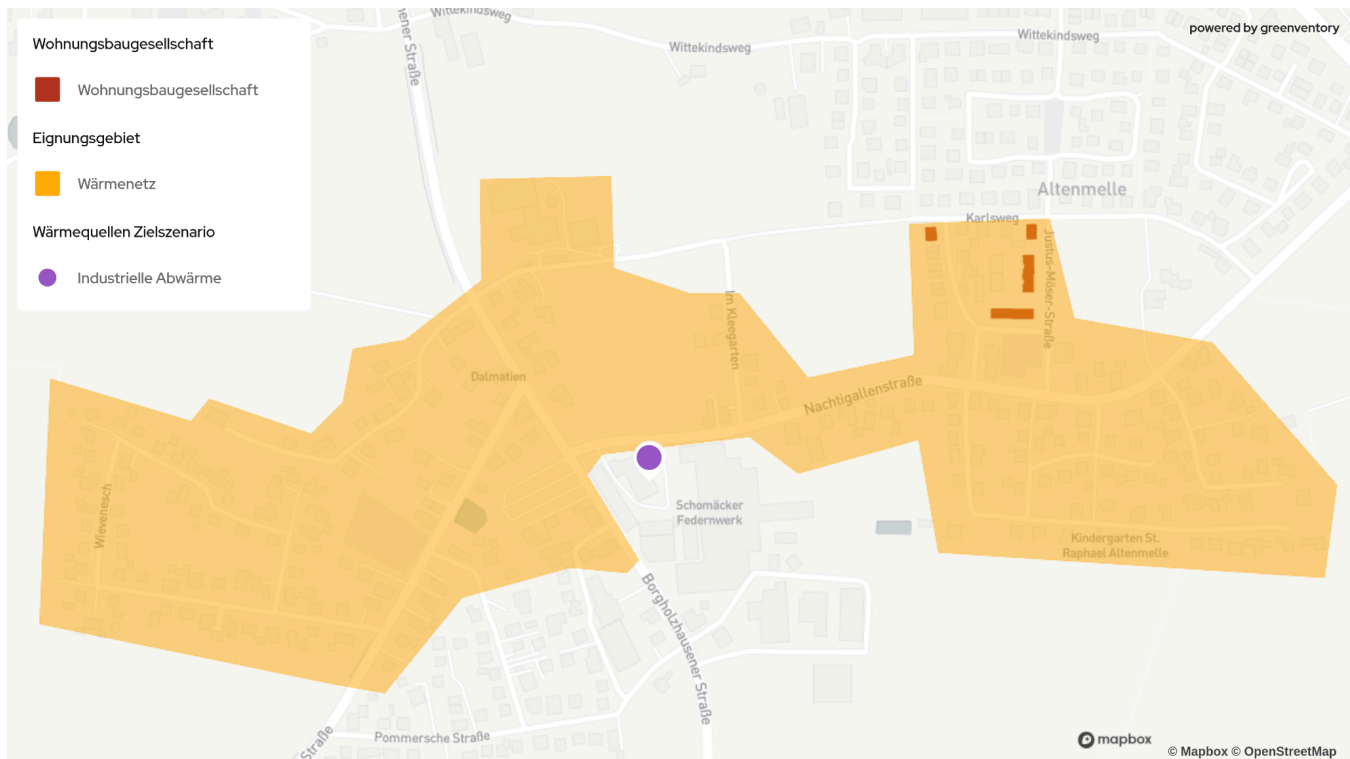
Flusswasser aus der Else mittels Großwärmepumpe (GWP) sowie die Abwärme der Kläranlage betrachtet werden.

Für Gebäude außerhalb des hervorgehobenen Eignungsgebietes Melle-Mitte (blaue Umrandung) und innerhalb des lila markierten Gebiets wird empfohlen, bei einem anstehenden Heizungstausch auf eine Heizungsanlage umzustellen, die den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) entspricht. Interesse für einen zukünftigen Wärmenetzanschluss sollte dennoch an die Stadtverwaltung gemeldet werden.

Die Maßnahme trägt zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bei, indem erneuerbare und effiziente Wärmequellen genutzt sowie fossile Heizsysteme sukzessive ersetzt werden. Eine Förderung nach den Richtlinien der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) sollte angestrebt werden, um die Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahme zu unterstützen.

Verantwortliche Akteure	Bio Power Melle GmbH & Co. KG, Stadt Melle, OVE, Kläranlage Melle-Mitte, Gewerbe und Industrie
Flächen / Ort	Eignungsgebiet Melle-Mitte,
Erzielbare CO₂e-Einsparung	Bei vollständiger Dekarbonisierung des Kerngebietes: 16.790 t-CO ₂ e
Kosten Machbarkeitsstudie	~ 500.000 €
Fördermöglichkeiten	nach BEW Modul 1: 50 %
Priorität	hoch

B. Altenmelle



Beschreibung der Maßnahme

In Altenmelle ist das Produktionswerk der Schomäcker Federwerk GmbH. Hier existiert ein Abwärmepotenzial von bis zu 2,5 GWh/a, welches auf einem Temperaturniveau von bis zu 70 °C vorliegt.

Zu prüfen ist, wie diese Abwärme ideal genutzt werden könnte, um eine kostengünstige und effiziente Wärmeversorgung zu gewährleisten. Die Wohnbaugesellschaft Grönegau hat einige Gebäude innerhalb des Eignungsgebietes, die als Ankerkunden in Frage kommen. Weiterhin könnte das Gewerbegebiet Gerden im Osten des Gebiets als weiterer Absatzbereich betrachtet werden.

Verantwortliche Akteure

Stadt Melle, Schomäcker Federwerk GmbH, Wohnungsbau Grönegau GmbH

Flächen / Ort

Eignungsgebiet 5.2.8

Erzielbare CO₂e-Einsparung

bei vollständiger Dekarbonisierung: 1.579 t-CO₂e

Kosten Machbarkeitsstudie

~ 160.000 €

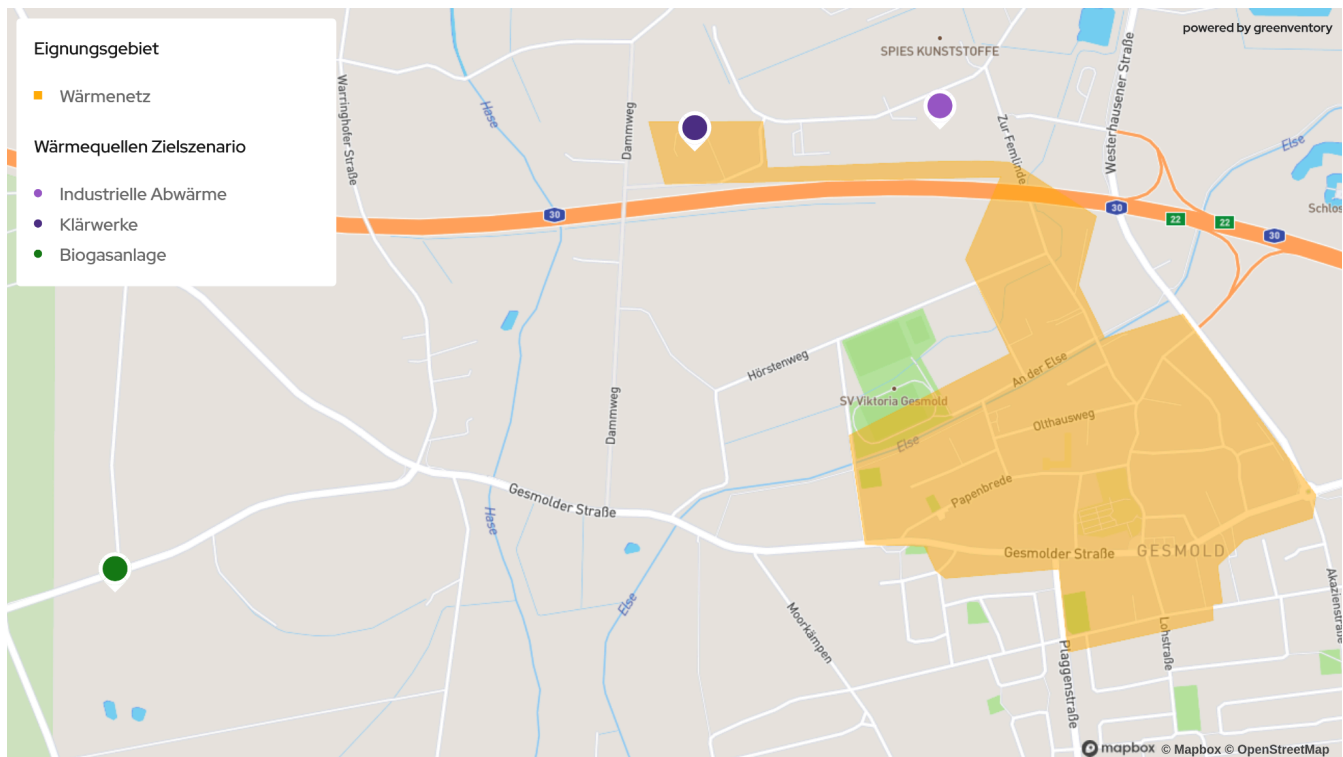
Fördermöglichkeiten

nach BEW Modul 1: 50 %

Priorität

hoch

C. Gesmold



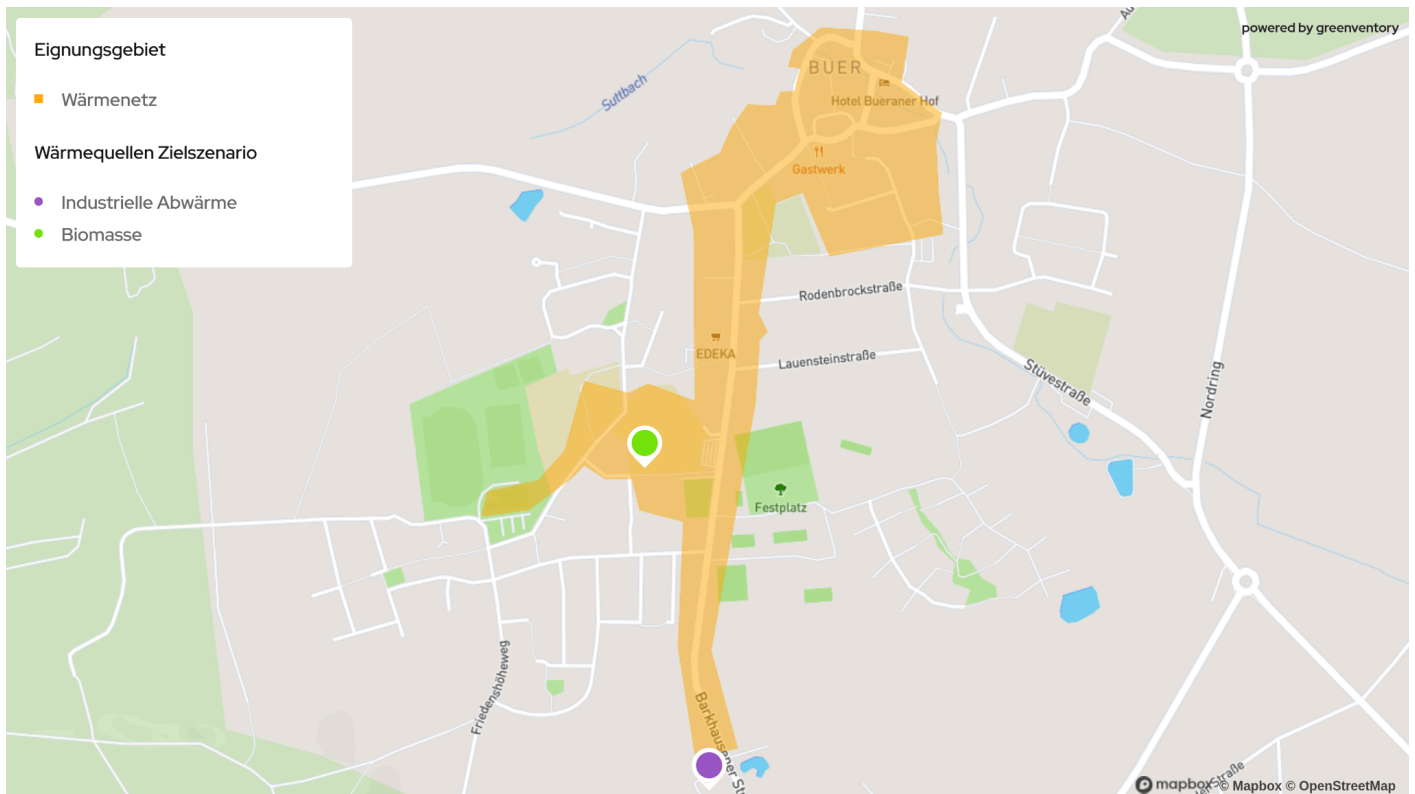
Beschreibung der Maßnahme

In Gesmold sind im Rahmen der KWP mehrere Wärmequellen identifiziert worden, die für ein neu zu errichtendes Wärmenetz geeignet sind. Neben industrieller Abwärme der Firma Spies kommen das Klärwerk sowie die in der Nähe gelegene Biogasanlage als Ergänzung in Frage.

Die Abwärme der Firma Spies liegt auf einem Temperaturniveau von 20 °C - 30 °C vor. Der Ursprung der Abwärme ist das Kühlsystem der installierten Spritzgussanlagen. Hierbei handelt es sich um unvermeidbare Abwärme. Die SPIES Kunststoffe GmbH hat ihr Interesse geäußert und es existieren bereits erste Voruntersuchungen in Kooperation mit der Stadtverwaltung. Im Westen von Gesmold liegt eine Biogasanlage welche ergänzend als Wärmequelle dienen könnte, beispielsweise durch die Verwendung von Biogas in einem Spitzenlastkessel. Des Weiteren kommt die Kläranlage Gesmold als Wärmequelle in Frage, deren Erschließung separat in Maßnahme 3 betrachtet wird.

Verantwortliche Akteure	Stadt Melle, SPIES Kunststoffe GmbH
Flächen / Ort	Eignungsgebiet 5.2.7
Erzielbare CO₂e-Einsparung	bei vollständiger Dekarbonisierung: 1.814 t-CO ₂ e
Kosten Machbarkeitsstudie	~ 160.000 €
Fördermöglichkeiten	nach BEW Modul 1: 50 %
Priorität	hoch

D. Buer



Beschreibung der Maßnahme

In Buer besteht bereits ein Wärmenetz, welches kommunale Gebäude mit Wärme versorgt. Hierzu zählen aktuell die Lindenschule, das Kinderhaus Buer und die Realschule Buer sowie die Sportanlage.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie sollte geprüft werden, inwieweit ein Netz für das markierte Gebiet ausgebaut werden kann. Das Bestandsnetz sollte dabei mitbetrachtet werden.

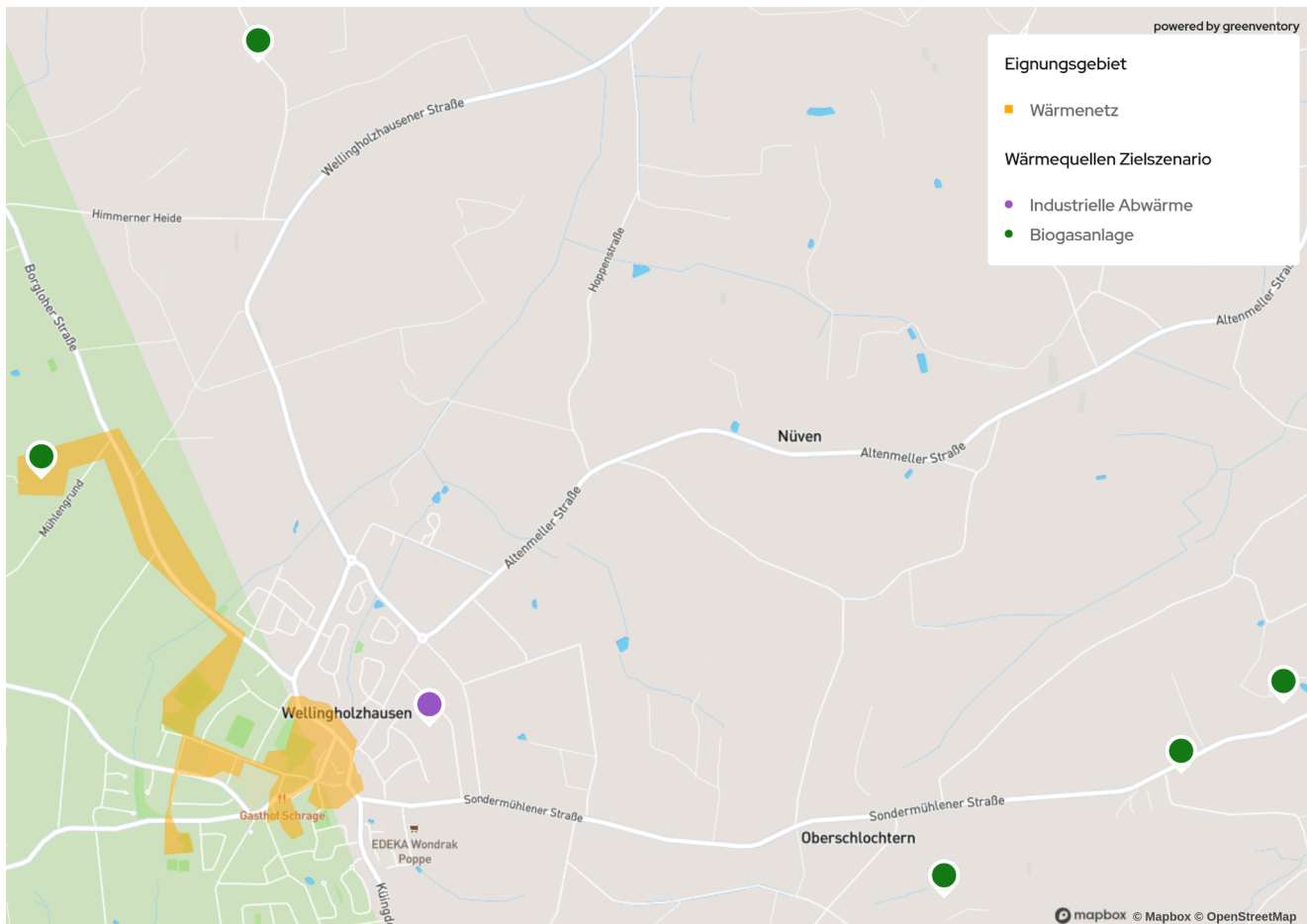
Am Kirchplatz ist eine sehr hohe Wärmedichte vorzufinden und eine Gebäudestruktur, welche auf Grund ihres Baualters nur schwierig zu sanieren ist. Daher eignet sich hier ein Wärmenetz für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung besonders gut.

Bei der Firma Refratechnik existiert ein gewisses Abwärmepotenzial, das als ergänzende Wärmequelle in der Untersuchung betrachtet werden sollte.

Die benötigte Grundlast für das Netz könnte über eine Großwärmepumpe erzeugt werden. Zu prüfen sind die Nutzung von Erdwärme gegenüber einer Luftwärmepumpe sowie die Nutzung von industrieller Abwärme der Firma Refratechnik und die Integration des bestehenden Nahwärmenetzes.

Verantwortliche Akteure	Stadt Melle, OVE, Refratechnik Ceramics GmbH
Flächen / Ort	Eignungsgebiet 5.2.5
Erzielbare CO₂e-Einsparung	bei vollständiger Dekarbonisierung: 1.691 t-CO ₂ e
Kosten Machbarkeitsstudie	~ 80.000€
Fördermöglichkeiten	nach BEW Modul 1: 50 %
Priorität	mittel

E. Wellingholzhausen



Beschreibung der Maßnahme	In Wellingholzhausen gibt es bereits Pläne für den Bau eines Wärmenetzes, welches die Abwärme der Biogasanlage nutzen soll. Weiteres Potenzial besteht in Form industrieller Abwärme im angrenzenden Gewerbegebiet. Hier sollte seitens des potenziellen Netzbetreibers die Integration der Abwärme und mögliche Synergieeffekt über Kooperationen mit den umliegenden Biogasanlagen geprüft werden.
Verantwortliche Akteure	Stadt Melle, Potenzieller Netzbetreiber
Flächen / Ort	Eignungsgebiet 5.2.6
Erzielbare CO₂e-Einsparung	bei vollständiger Dekarbonisierung: 1.388 t-CO ₂ e
Kosten Machbarkeitsstudie	~ 80.000€
Fördermöglichkeiten	nach BEW Modul 1: 50 %
Priorität	mittel

F. Neuenkirchen

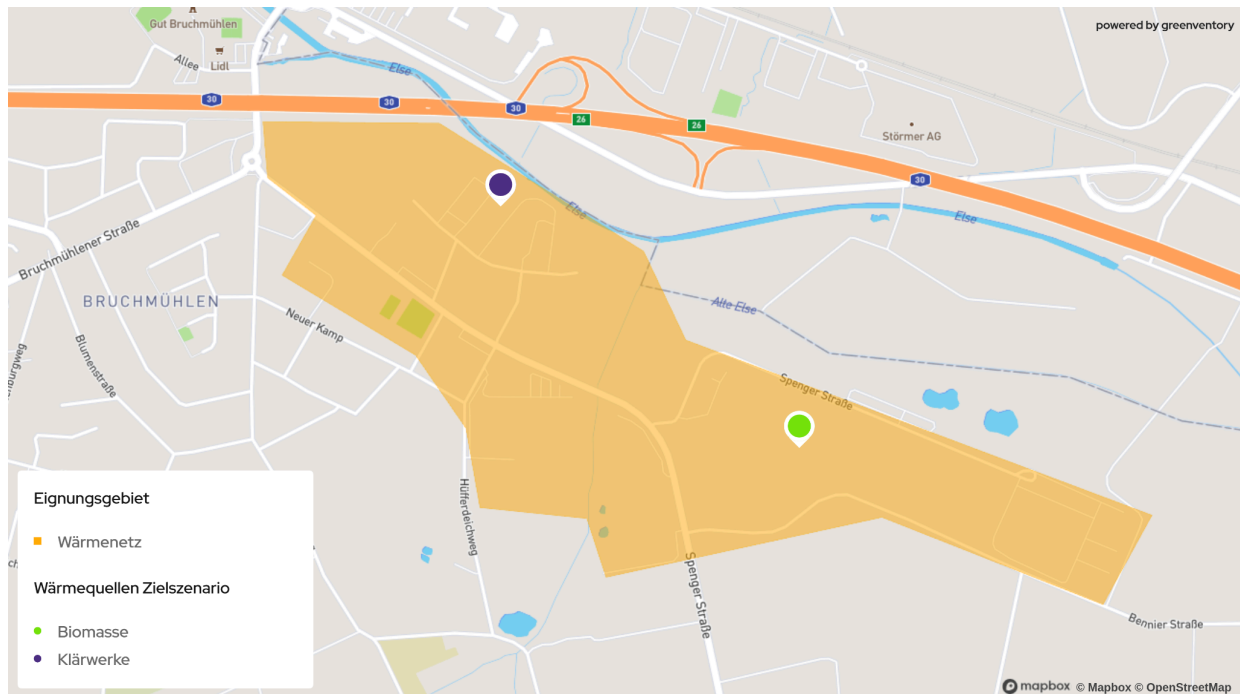


Beschreibung der Maßnahme

Im eingezeichneten Eignungsgebiet im Stadtteil Neuenkirchen bietet sich aufgrund der hohen Wärmeliniendichte die Errichtung eines Wärmenetzes an. Ankerkunden könnten hier die öffentlichen Gebäude sein, die auf einer zentralen Achse liegen. Als Wärmeerzeuger kommt die Errichtung einer zentralen Großwärmepumpe entweder mit Luft oder Erdwärme als Energiequelle in Frage. Unterstützt werden könnte die Wärmeerzeugung durch die Nutzung der Abwärme aus dem geklärten Abwasserstrom der Kläranlage Neuenkirchen (siehe Maßnahme 3). Es sollte überprüft werden, inwiefern sich Synergieeffekte mit den umliegenden Biogasanlagen ergeben können.

Verantwortliche Akteure	Stadt Melle
Flächen / Ort	Eignungsgebiet 5.2.4
Erzielbare CO₂e-Einsparung	bei vollständiger Dekarbonisierung: 2.278 t-CO ₂ e
Kosten Machbarkeitsstudie	~ 125.000€
Fördermöglichkeiten	nach BEW Modul 1: 50 %
Priorität	mittel

G. Bruchmühlen



Beschreibung der Maßnahme

In Bruchmühlen existiert bereits ein lokales Nahwärmenetz der Firma Nolte Küchen, welches die eigenen Gebäude und die nahe gelegene Firma Express Küchen mit Wärme versorgt. Das Nahwärmenetz verwendet als Energieträger die bei der Produktion anfallenden Holzreste.

Darüber hinaus baut die Firma Wehrmann im Westen des Gewerbegebiets derzeit ein lokales Nahwärmenetz auf. Bei diesem Netz wird die Abwärme aus dem geklärten Abwasserstrom der Kläranlage mittels Wärmepumpe zunächst auf ein mittleres Energieniveau gehoben und anschließend mit einem Biomassekessel auf das Heizniveau gebracht. Mittelfristig könnte in diesem Gebiet geprüft werden, ob die Netze ausgebaut oder ggf. sogar zusammengeschlossen werden könnten, um auch das restliche Gewerbegebiet mit regenerativer Nahwärme zu versorgen.

Verantwortliche Akteure

Stadt Melle, Nolte Küchen GmbH, Wehrmann Transport GmbH

Flächen / Ort

Eignungsgebiet 5.2.2

Erzielbare CO₂e-Einsparung

bei vollständiger Dekarbonisierung: 2.278 t-CO₂e

Kosten Machbarkeitsstudie

~ 60.000 €

Fördermöglichkeiten

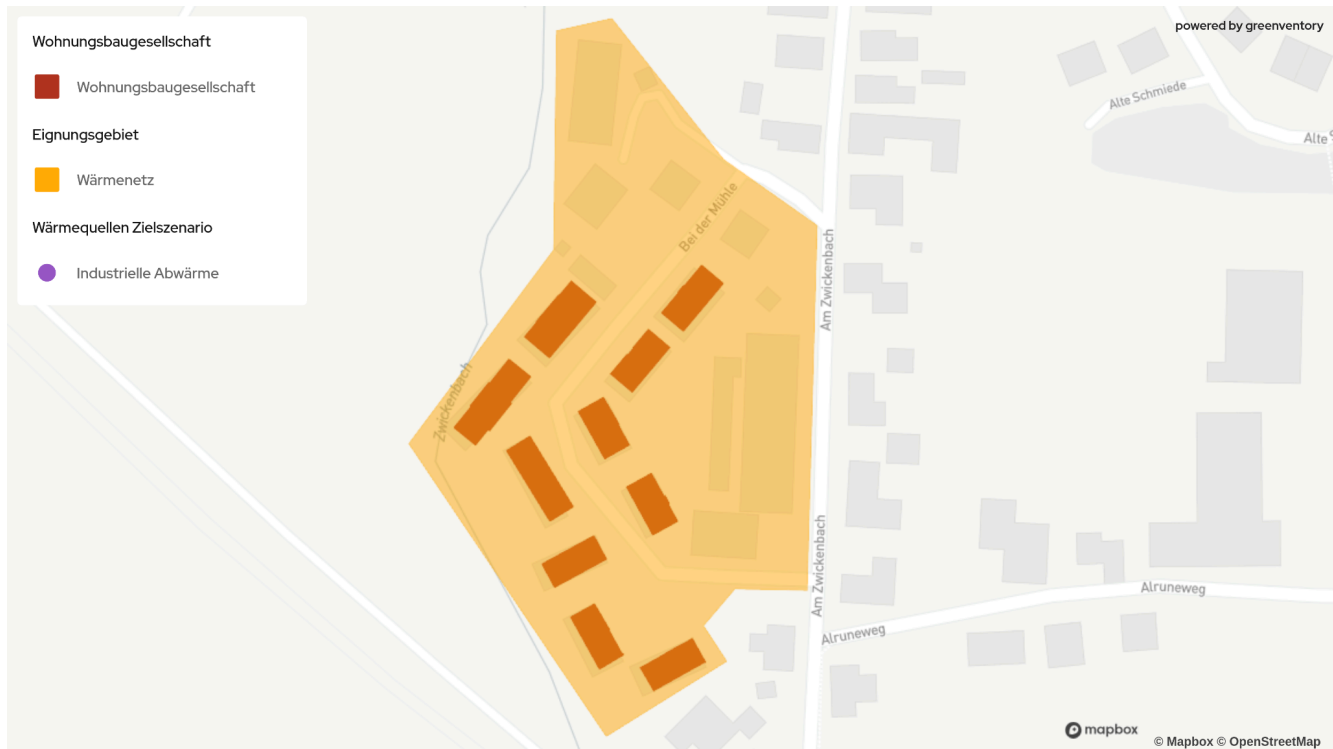
nach BEW Modul 1: 50 %

Priorität

niedrig

7.1.2 Maßnahme 2: Erstellung von Quartierskonzepten

A. Bei der Mühlen



Beschreibung der Maßnahme

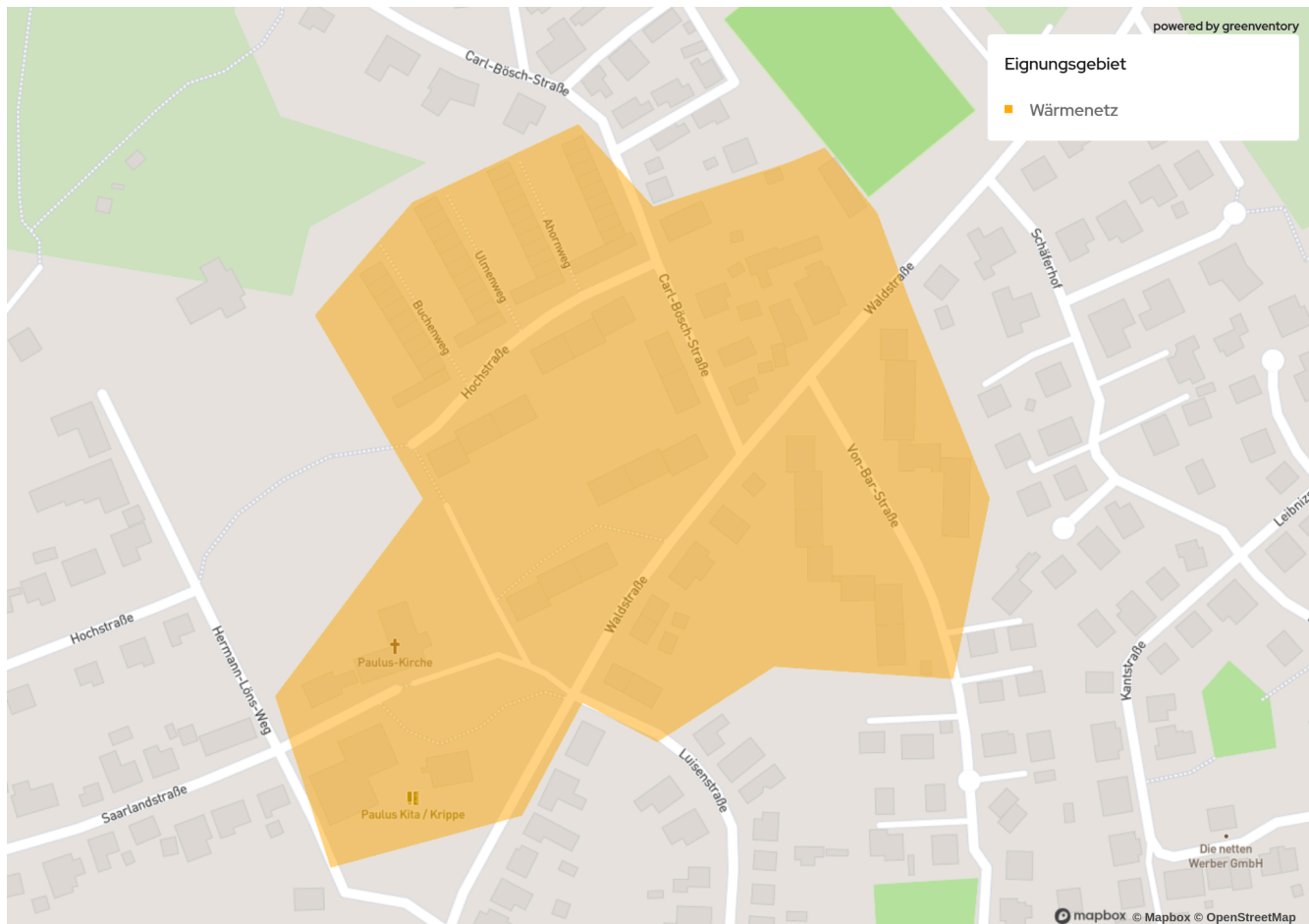
Für das markierte Quartier soll untersucht werden, inwiefern eine Nahwärmeinsel für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zielführend sein kann.

Bei der Erstellung des Quartierskonzepts sollten folgende Fragestellungen geklärt werden:

- Inwiefern kann eine zentrale Großwärmepumpe den benötigten Wärmebedarf bereitstellen? Welche Wärmequelle soll und kann genutzt werden (Erdwärme oder Luft)?
- Bietet das Stromnetz ausreichende Kapazitäten?
- Welche Gebäude müssten saniert werden, um einen effizienten Netzbetrieb zu garantieren? Kommt eine serielle Sanierung in Frage?
- Wo könnte ein zentraler Pufferspeicher platziert werden?

Verantwortliche Akteure	Stadt Melle, Wohnungsbau Grönegau GmbH
Flächen / Ort	Eignungsgebiet 5.2.9 B
Erzielbare CO₂e-Einsparung	214 t-CO ₂ e
Kosten für ein Konzept	~ 10.000 €
Fördermöglichkeiten	nach BEW Modul 1: 50 %
Priorität	mittel

B. Hochstraße



Beschreibung der Maßnahme

Für das markierte Quartier soll untersucht werden, inwiefern eine Nahwärmeinsel für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zielführend sein kann.

Bei der Durchführung des Quartierskonzepts sollten folgende Fragestellungen geklärt werden:

- Inwiefern kann eine zentrale Großwärmepumpe den benötigten Wärmebedarf bereitstellen? Welche Wärmequelle soll und kann genutzt werden (Erdwärme oder Luft)?
- Bietet das Stromnetz ausreichende Kapazitäten?
- Welche Gebäude müssten saniert werden, um einen effizienten Netzbetrieb zu garantieren? Kommt eine serielle Sanierung in Frage?
- Wo könnte ein zentraler Pufferspeicher platziert werden?

Verantwortliche Akteure	Stadt Melle, Eigentümer der Gebäude im Eignungsgebiet
Flächen / Ort	Eignungsgebiet 5.2.9 A
Erzielbare CO₂e-Einsparung	775 t-CO ₂ e
Kosten für ein Konzept	~ 30.000 €
Fördermöglichkeiten	nach BEW Modul 1: 50 %
Priorität	mittel

7.1.3 Maßnahme 3: Erstellung eines Konzeptes zur Erschließung des Wärmepotenzials der Kläranlagen



Beschreibung der Maßnahme

Die Nutzung der Abwärme aus den Kläranlagen der Stadt Melle soll untersucht und dadurch die Integration in die potenziellen Wärmenetze unterstützt werden.

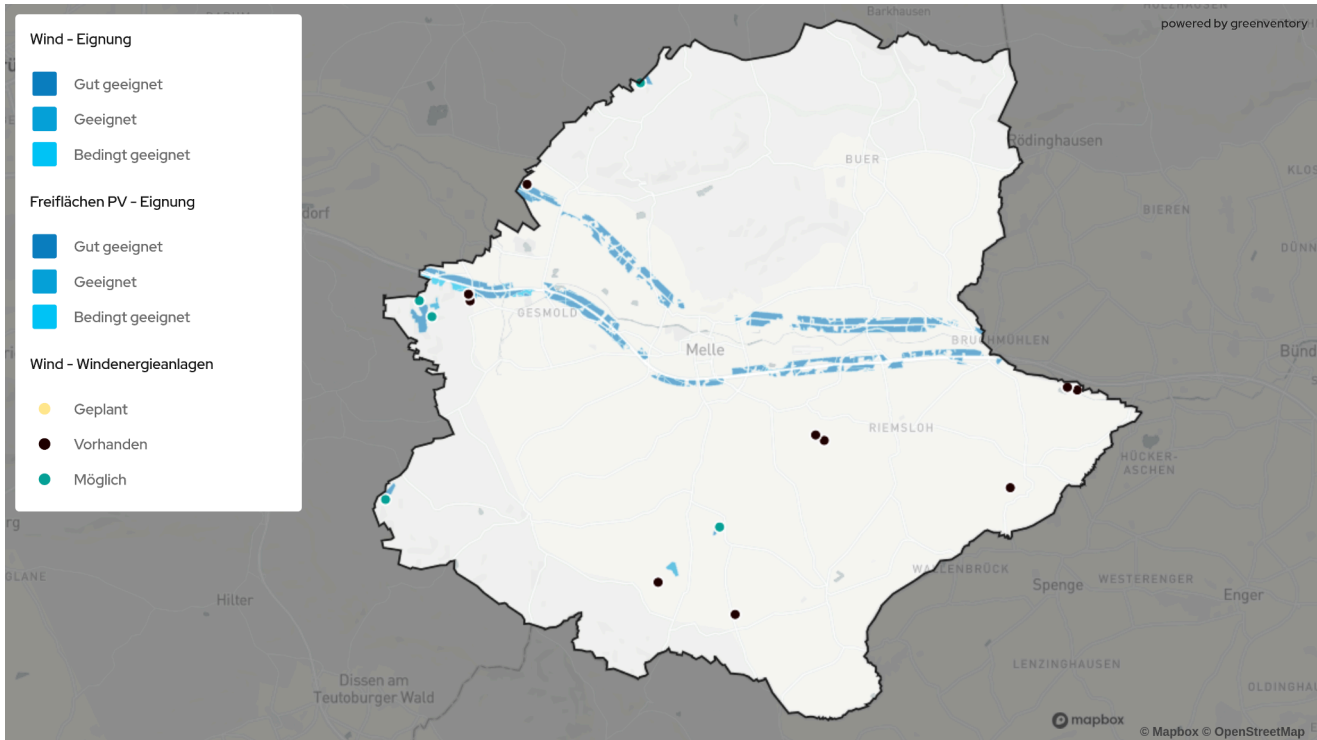
Klärwerke bieten Möglichkeiten zur Wärmeversorgung beizutragen, indem sie die im Abwasser enthaltene Energie nutzen.

1. Abwasserwärmenutzung: Abwasser besitzt ganzjährig relativ konstante Temperaturen zwischen 10 und 20 °C. Durch den Einsatz von Wärmetauschern und Wärmepumpen kann diese Wärmeenergie entzogen und auf ein höheres Temperaturniveau gebracht werden. Wärmetauscher können dabei in der Kanalisation, im Zulauf oder im Ablauf von Kläranlagen installiert werden. Besonders praktisch ist die Wärmeentnahme im Ablauf der Kläranlage, da hier das gereinigte Abwasser genutzt wird und die Reinigungsprozesse nicht beeinträchtigt werden.

2. Klärschlammverwertung: Der bei der Abwasserbehandlung anfallende Klärschlamm enthält organische Substanzen, die in Faulungsprozessen zu Biogas umgewandelt werden können. Dieses Biogas kann in Blockheizkraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden. Die dabei entstehende Wärme kann direkt in der Kläranlage verwendet oder in lokale Wärmenetze eingespeist werden. Der Klärschlamm kann darüber hinaus getrocknet und zu Pellets verarbeitet werden.

Verantwortliche Akteure	Stadt Melle <ul style="list-style-type: none">• <i>Kläranlage Melle-Mitte</i>• <i>Kläranlage Gesmold</i>• <i>Kläranlage Neuenkirchen</i>
Flächen/Ort	aufgeführte Kläranlagen (siehe Karte)
Erzielbare CO₂e-Einsparung	zu prüfen, abhängig von den Ergebnissen der Studien
Kosten für ein Konzept	~ 10.000 € je Kläranlage
Fördermöglichkeiten	nach BEW Modul 1: 50 % (sofern es im Rahmen der Machbarkeitsstudien in Maßnahme 1 untersucht wird)
Priorität	hoch

7.1.4 Maßnahme 4: Ausbau erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung



Beschreibung der Maßnahme

Der Bedarf an Strom wird deutlich steigen (siehe Kapitel Zielszenario). Um den steigenden Strombedarf zu decken, sollen die Erneuerbaren Energien weiter ausgebaut werden. Dies ermöglicht es, lokal erzeugten Strom für die Wärmeversorgung zu nutzen. Unter Berücksichtigung des Regionalen Raumordnungsprogramm (RRÖP) wurden Flächen identifiziert, die prioritär zu betrachten sind.

Um den zukünftig steigenden Bedarf erneuerbarer Energien zu decken, sollte der Zubau erneuerbarer Energien weiter unterstützt und positiv begleitet werden.

Verantwortliche Akteure

Stadt Melle, Stromnetzbetreiber, Grundbesitzer

Flächen / Ort

zu definierende Flächen

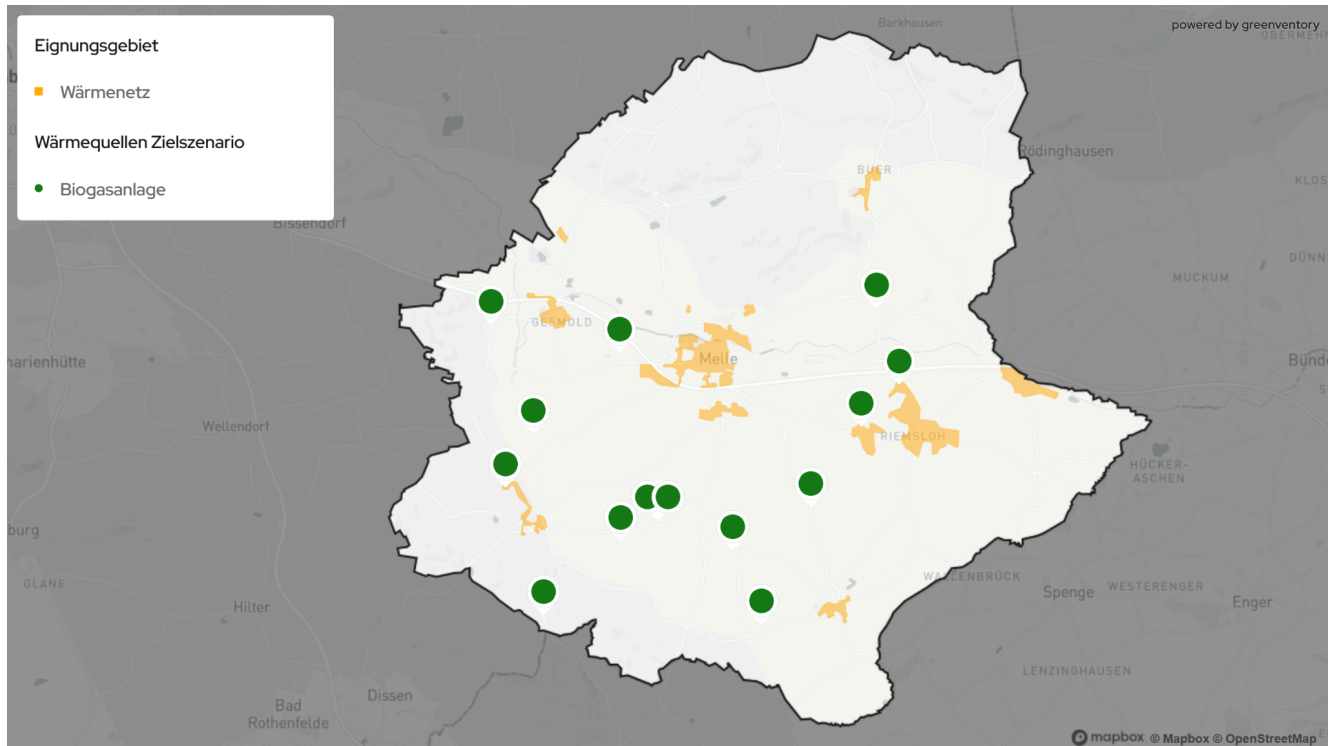
Erzielbare CO₂e-Einsparung

momentan noch nicht quantifizierbar; abhängig vom langfristigen Ausbau und der Entwicklung des bundesweiten Stromnetzes und dem Erfolg des Ausbaus; nur retrospektiv abschätzbar.

Priorität

hoch

7.1.5 Maßnahme 5: Erarbeitung einer Perspektive für Biogasanlagen



Beschreibung der Maßnahme

Um auch eine künftige Nutzung der bestehenden Biogasanlagen zu ermöglichen und ihrer Integration in Wärmenetzstrukturen zu untersuchen, wird ein Arbeitskreis für Biogasanlagenbetreiber eingerichtet. Dieser soll als zentrale Austauschplattform dienen, auf der sich Betreiber regelmäßig treffen können, um Erfahrungen zu teilen, technische und wirtschaftliche Herausforderungen zu diskutieren sowie Best Practices vorzustellen.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Vernetzung der Akteure mit den laufenden und geplanten Wärmenetzprojekten. Durch den strukturierten Dialog mit kommunalen Planern, Energieversorgern und weiteren Stakeholdern können Synergien identifiziert und die Einbindung von Biogaswärme in bestehende oder neue Netze frühzeitig abgestimmt werden.

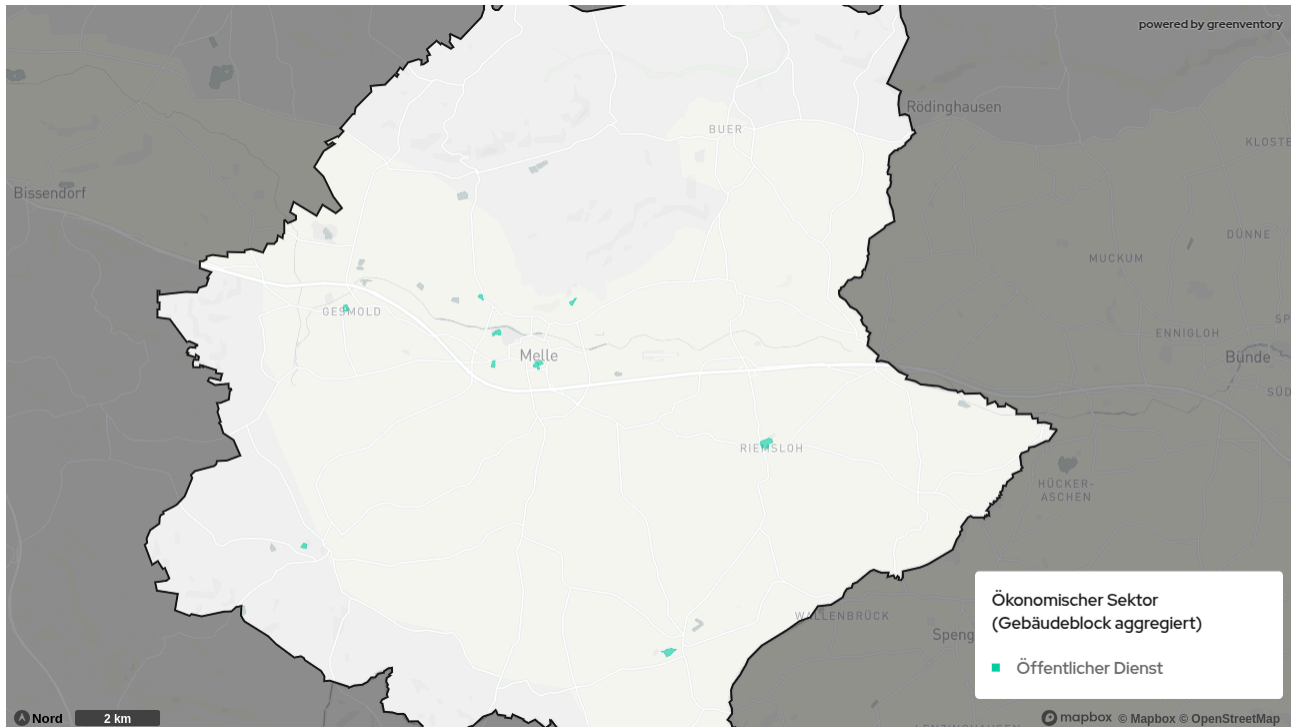
Darüber hinaus sollen im Arbeitskreis technische Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung, Fördermöglichkeiten sowie regulatorische Rahmenbedingungen thematisiert werden. Ziel ist es, das Potenzial der Biogasanlagen optimal zu nutzen, die Betreiber langfristig in die Wärmeplanung einzubinden und die klimafreundliche Wärmeversorgung der Region zu stärken.

Da viele Anlagen mit Beginn des Jahres 2025 aus der ersten Förderperiode des EEG laufen, müssen Anlagenbetreiber ein Folgekonzept haben, um ihre Anlage wirtschaftlich weiter betreiben zu können. Während einige Betreiber

dies bereits vorweisen können, z.B. ein Wärmenetz versorgen und ihren BHKW-Betrieb schrittweise flexibilisieren, können Andere dies unter Umständen wegen der fehlenden Nähe zu einem Wärmenetz nicht realisieren. Um auch diesen Anlagen eine Perspektive zu bieten, könnten alternative Nutzungskonzepte erarbeitet werden.

Verantwortlicher Akteur	Stadt Melle, Biogasanlagenbetreiber
Flächen / Ort	Biogasanlagen im Projektgebiet
Erzielbare CO₂-Einsparung	nicht bezifferbar
Kosten für den Arbeitskreis	~ 1.500 €/a
Fördermöglichkeiten	nicht bekannt
Priorität	hoch

7.1.6 Maßnahme 6: Erstellung eines Sanierungsfahrplans für die kommunalen Liegenschaften



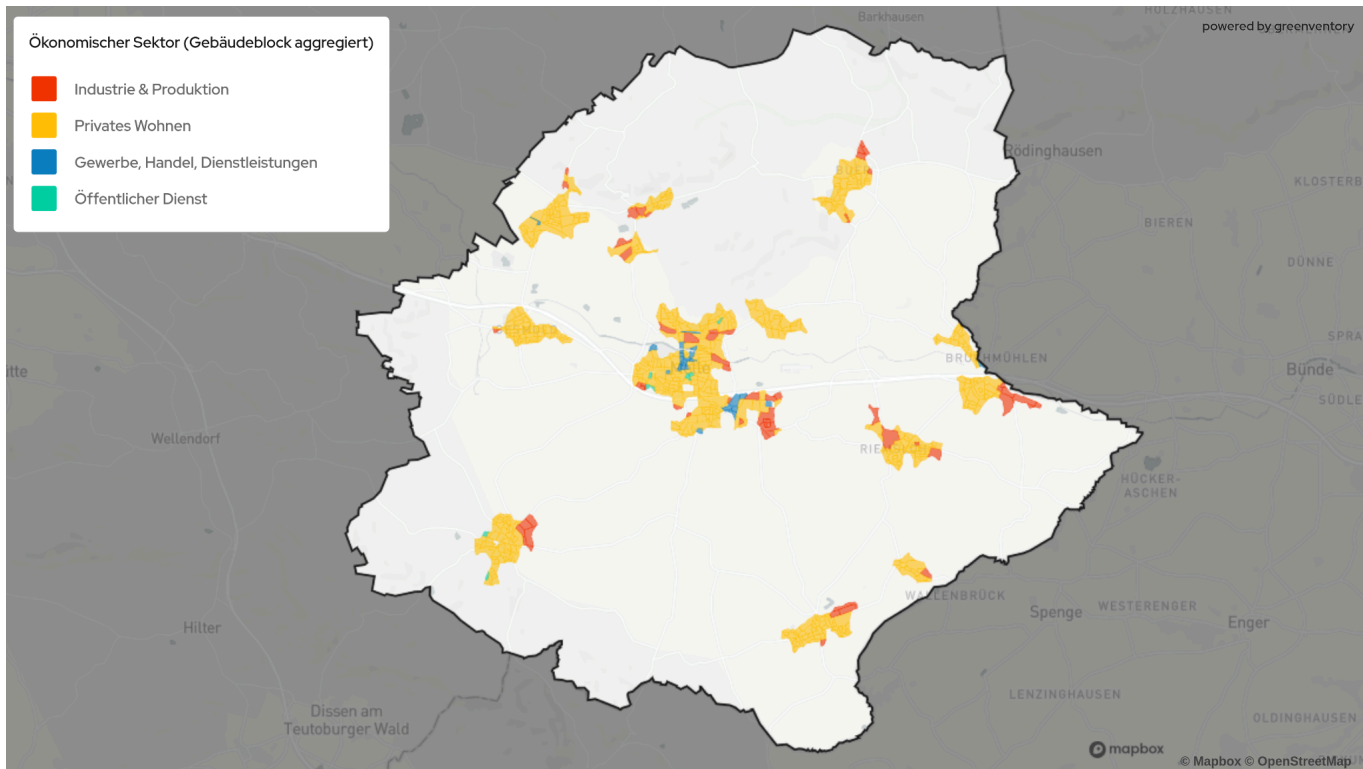
Beschreibung der Maßnahme

Die Sanierung kommunaler Liegenschaften ist eine Maßnahme, die darauf abzielt, die Energieeffizienz öffentlicher Gebäude zu steigern und dadurch CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Dazu sollte ein Sanierungsfahrplan entwickelt werden, der den energetischen Zustand der Gebäude analysiert und konkrete Maßnahmen zur Modernisierung definiert. Hierzu zählen unter anderem die Verbesserung der Gebäudehülle, die Optimierung der Heiztechnik durch den Einsatz erneuerbarer Energien sowie die Einführung intelligenter Steuerungssysteme. Die Umsetzung erfolgt schrittweise unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit, Fördermöglichkeiten und langfristigen Einsparpotenzialen. Durch die Sanierung der kommunalen Gebäude kann die Stadt Melle zur Erreichung der Klimaziele beitragen, Betriebskosten senken und eine nachhaltige Wärmeversorgung für die eigenen Gebäude sicherstellen. Außerdem wird die Stadt hierdurch Ihrer Vorbildrolle gerecht.

Verantwortlicher Akteur	Stadtverwaltung, Gebäudemanagement, Energieberater, Planungsbüro
Flächen / Ort	kommunale Liegenschaften
Erzielbare CO₂-Einsparung	bis zu 4.600 t/a bei vollständiger Dekarbonisierung der kommunalen Gebäude
Kosten Sanierungsfahrplan	5.000-10.000 € / Gebäude
Fördermöglichkeiten	bis zu 50%, max. 4.000€ BAFA-Förderung
Priorität	mittel

7.1.7 Maßnahme 7: Netzwerkarbeit für die Energiewende



Die Wärmewende in Melle wird sowohl die Wärmeerzeugung des Wohnsektors, als auch die Bereitstellung von Prozesswärme betreffen. Mit Maßnahme 7 soll eine Grundlage für einen Wissenstransfer zwischen den jeweiligen Akteuren geschaffen werden.

Die Maßnahme soll zwei Themen betrachten, welche in den folgenden Steckbriefen detaillierter beschrieben werden:

A. Die Vernetzung der industriellen Akteure

B. Vernetzung von Akteuren der Wärmewende

A. Vernetzung der industriellen Akteure

Beschreibung der Maßnahme	<p>Die Nutzung industrieller Abwärme bietet ein großes Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduktion von CO₂-Emissionen. Um diese Ressource optimal zu erschließen, ist eine enge Vernetzung der industriellen Akteure erforderlich. Ziel der Maßnahme ist es, diese regelmäßig zusammenzubringen, um Synergien zu identifizieren und gemeinsame Lösungen für die Einspeisung von Abwärme in lokale Wärmenetze oder deren direkte Nutzung in benachbarten Betrieben zu entwickeln.</p> <p>Darüber hinaus stehen einige Industriebetriebe vor der Herausforderung ihre Prozesse klimaneutral zu gestalten. Das ist nicht immer nur durch Elektrifizierung möglich. Hier sollte der Austausch im Netzwerk auch dazu dienen Hürden zu identifizieren und gemeinsam abzubauen.</p> <p>Ein zentraler Bestandteil sollte der kontinuierliche Austausch zwischen den Beteiligten sein, um Erfahrungen zu teilen, Erfolgsmodelle vorzustellen und aus bisherigen Herausforderungen zu lernen. In regelmäßigen Workshops oder Netzwerktreffen können Lessons Learned diskutiert und Best Practices übertragen werden. Der Austausch von Erfolgsgeschichten fördert die Motivation und zeigt auf, wie industrielle Abwärmenutzung und die Umstellung auf klimaneutrale Prozesse wirtschaftlich und nachhaltig umgesetzt werden kann und zu einer sozialverträglichen und Standort sichernden Wärmewende beitragen kann.</p> <p>Durch diesen offenen Dialog und die gemeinsame Entwicklung innovativer Lösungen wachsen die Akteure an der Herausforderung und stärken die regionale Zusammenarbeit.</p>
Verantwortlicher Akteur	Stadt Melle, Industriebetriebe, Wärmenetzbetreiber
Flächen / Ort	Gesamtes Projektgebiet
Fördermöglichkeiten	60 % für den Betrieb eines kommunalen Netzwerks über die Kommunalrichtlinie
Erzielbare CO₂-Einsparung	nicht quantifizierbar, Einsparungen nur retrospektiv bewertbar
Kosten für die Durchführung der Workshops	~1.500 €/Jahr
Priorität	hoch

B. Vernetzung von Akteuren der Wärmewende

Beschreibung der Maßnahme	<p>Grundsätzlich sollten relevante Akteure zum Thema Wärmeplanung vernetzt werden. Hierzu bietet es sich an, in verschiedenen Formaten unterschiedliche Gruppen zusammenzubringen, um über das Thema Wärmewende zu sprechen und Synergien zu identifizieren. Der Austausch zum Thema unterstützt den Wissenstransfer und hilft dabei neue Partnerschaften zu entwickeln. Mögliche relevante Gruppen könnten sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewerbetreibende - Handwerkerschaft - Immobilieneigentümer - Energieberater <p>Die Vernetzung bietet somit auch eine Plattform, um Best-Practices und Erfolgsgeschichten zwischen den Akteuren auszutauschen.</p> <p>Das passende Format und die jeweilige Akteursgruppe zu identifizieren ist Teil der Maßnahme, weshalb die Liste als Beispiel und nicht abschließend zu betrachten ist.</p>
Verantwortlicher Akteur	Stadt Melle
Flächen / Ort	Gesamtes Projektgebiet
Kosten für die Durchführung von Workshops	~1.500 €/Jahr
Fördermöglichkeiten	60 % für den Betrieb eines kommunalen Netzwerks über die Kommunalrichtlinie
Priorität	hoch

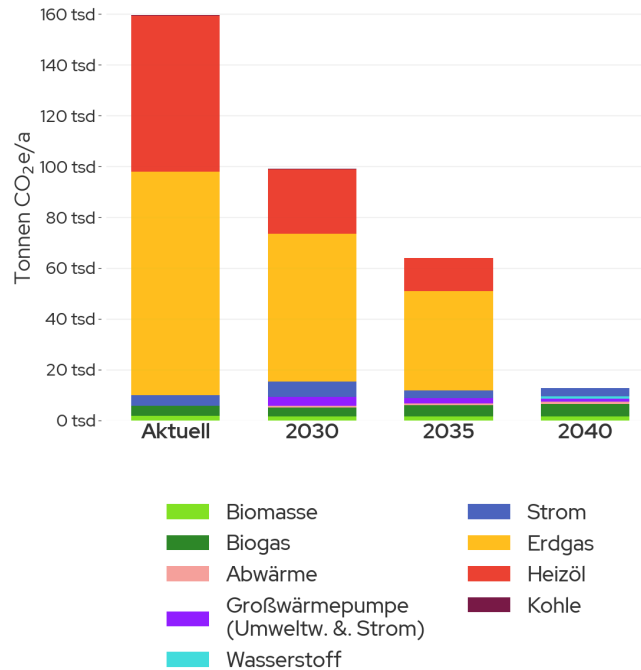
7.1.8 Maßnahme 8: Durchführung einer Informationskampagne zur energetischen Gebäudesanierung

Beschreibung der Maßnahme	Eine Informationskampagne zur energetischen Gebäudesanierung soll die Erreichung der in der kommunalen Wärmeplanung ermittelten Sanierungsziele und eine sozial gerechte Gestaltung der Wärmewende unterstützen. Da die definierten Sanierungsziele das gesamte Stadtgebiet betreffen, soll die Informationskampagne allen Bürgerinnen und Bürger, unabhängig von den Eigentümerverhältnissen (Mieter, Eigentümer, Genossenschaften), zugänglich sein.
Verantwortlicher Akteur	Stadt Melle
Flächen / Ort	Gesamtes Projektgebiet
Erzielbare CO₂-Einsparung	nicht bezifferbar
Kosten	5.000-10.000 € + ca. 2.000€/Jahr
Fördermöglichkeiten	nicht bekannt
Priorität	hoch

7.1.9 Maßnahme 9: Entwicklung von Musterlösungen für typische Gebäude in Melle

Beschreibung der Maßnahme	Um der Bevölkerung der Stadt Melle den Einstieg in das Thema Gebäudesanierung zu erleichtern, sollen flankierend zur Maßnahme 8 Musterlösungen für die Sanierung typischer Gebäude im Stadtgebiet entwickelt werden. Hierbei kann es sich um besonders weit verbreitete Gebäude mit einem insgesamt hohen Sanierungspotenzial, oder auch um sehr schwierig zu sanierende Bauten handeln. Welche Gebäudetypen dies im Einzelnen sind, soll im Rahmen der Maßnahme näher ausgearbeitet werden.
Verantwortlicher Akteur	Stadt Melle
Flächen / Ort	Gesamtes Projektgebiet
Kosten	5.000-10.000 €
Fördermöglichkeiten	nicht bekannt
Priorität	mittel

7.1.10 Maßnahme 10: Kompensationskonzept zum Ausgleich der Restemissionen im Zieljahr 2040



Beschreibung der Maßnahme Teile der Lieferkette zur Erzeugung von Wärme werden auch im Zieljahr 2040 nicht vollständig dekarbonisiert sein. Das betrifft zum Beispiel den Strom- und den Transportsektor, welche beide für die Wärmeerzeugung benötigt werden und planmäßig erst bis 2045 klimaneutral sein sollen (Bundesziel). Diese Restemissionen müssen im Zieljahr entsprechend kompensiert werden, um die bilanzielle Klimaneutralität zu erreichen. Zu diesem Zweck sollte ein Kompensationskonzept erarbeitet werden.

Verantwortlicher Akteur Stadt Melle

Flächen / Ort Gesamtes Projektgebiet

Kosten nicht ermittelbar zum jetzigen Zeitpunkt, abhängig von den tatsächlichen Restemissionen im Zieljahr

Fördermöglichkeiten nicht bekannt

Priorität niedrig

7.2 Übergreifende Wärmewendestrategie für Melle

In der Startphase der Umsetzung des Wärmeplans sollte der Fokus auf die Evaluierung der Umsetzbarkeit der Wärmenetzversorgung in den Wärmenetzeignungsgebieten gelegt werden. So kann für die Bewohner so früh wie möglich Klarheit geschaffen werden, ob und wann es ein Wärmenetz in ihrer Straße geben wird. Hierzu sollten erneuerbare Wärmequellen mittels Machbarkeitsstudien bewertet sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft und gegebenenfalls gesichert werden.

Sinnvolle nächste Schritte sind Machbarkeitsstudien zur Nutzung von industrieller Abwärme aus den Betrieben der Schomäcker Federnwerk GmbH und der Spies Kunststofftechnik GmbH. Diese beiden Betriebe beschäftigen sich bereits seit längerem mit der Thematik. Die Wärmeplanung hat die bisherigen Planung validiert und es zeichnet sich eine hohe Wahrscheinlichkeit zur Realisierung der Wärmenetze ab.

Des Weiteren sollten Untersuchungen zur Erschließung weiterer Wärmequellen durchgeführt werden. Im Rahmen der Wärmeplanung wurden hierzu Klärwerke, die Else als Wärmequelle sowie auch zentrale Großwärmepumpen, welche Luft- oder Erdwärme als Wärmequellen nutzen, identifiziert und quantifiziert.

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

Zudem wurden Quartiere identifiziert die auf Grund ihrer Wärmeabnahmedichte und der Akteurslandschaft herausgestochen haben. Hier wäre die Erstellung von Quartierskonzepten sinnvoll, um eine ganzheitliche Betrachtung der zukünftigen Wärmeversorgung zu realisieren.

Eine zentrale Herausforderung für die Stadt Melle ist das Fehlen eigener Stadtwerke. Dies erfordert für die

Entwicklung der Wärmenetze ein hohes Maß an Koordination und Kooperation. Letztlich muss für jedes Projektgebiet ein geeigneter Netzbetreiber gefunden werden. Dabei kann auch der Aufbau von Energiegemeinschaften ein adäquates Mittel sein. Verschiedene Interessierte, unter anderem Bürgerinnen und Bürger, können sich in diesem Modell zusammenschließen, um den Aufbau und Betrieb eines Wärmenetzes zu realisieren. Die Kommune kann hierbei eine unterstützende und koordinierende Funktion einnehmen.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende in Melle ist nicht nur von technischen Maßnahmen abhängig, sondern erfordert auch den Erhalt und die Stärkung geeigneter Strukturen in der Kommune. Auch ist die Berücksichtigung personeller Kapazitäten für das Thema Wärmewende von Bedeutung, um kontinuierliche Expertise und administrative Kapazitäten sicherzustellen. Diese Personalressourcen werden nicht nur für die Umsetzung, sondern auch für die fortlaufende Überwachung, Optimierung und Kommunikation der Maßnahmen erforderlich sein.

Außerdem sollte ein Schwerpunkt darauf gelegt werden, den Energiebedarf sowohl kommunaler Liegenschaften als auch privater Gebäude zu reduzieren. Kommunalen Liegenschaften kommt dabei trotz des im Vergleich zum Gesamtgebiet geringen Energiebedarfs ein besonderes Augenmerk zu, da diese einen Vorbildcharakter haben.

Die Bevölkerung soll darüberhinaus im Rahmen von Informationskampagnen zum Thema Sanierung und der Vorstellung von erfolgreich durchgeführten Sanierungsprojekten unterstützt und motiviert werden.

Der Wärmeplan ist nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes alle 5 Jahre fortzuschreiben. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der entwickelten Strategie und der Maßnahmen. Dies zieht eine Überarbeitung des Wärmeplans nach sich, durch welche die Dekarbonisierung der

Wärmeversorgung im Projektgebiet bis 2040 weiter feinjustiert werden kann.

Langfristige Ziele bis 2035 und 2040 können die Fortführung der Dekarbonisierungsstrategie durch die Implementierung eines konsequenten Netzausbaus umfassen, der auch ein Augenmerk auf den Stromsektor sowie gegebenenfalls Wasserstoff legt. Bis zum Jahr 2040 sollte im Mittel eine jährliche Sanierungsquote von ca. 1% erreicht werden. 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 3 sind basierend auf der Wärmewendestrategie erweiterte Handlungsempfehlungen aufgelistet. Die [Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten](#) stellt zudem Optionen der Kommune zur Gestaltung der Energiewende dar.

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure	
Immobilienbesitzer	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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
Netzbetreiber	<p>Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Strategische Evaluation von Wärmenetzebau ➤ Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen sowie Contracting ➤ Ausbau bestehender Wärmenetze (WN) 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 <p>Strom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 <p>Vertrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme-, bzw. Heizstromprodukten ➤ Vorverträge mit Wärmeabnehmern in Eignungsgebieten und Abwärmelieferanten
Stadt, Gemeinde	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Projektierern und Genossenschaften ➤ Akteurssuche für die Erschließung der Potenziale und der Eignungsgebiete ➤ Aufbau von Stadtwerken ggf. prüfen ➤ Bereitstellung personeller Kapazitäten für die Wärmewende ➤ Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Einführung und Ausbau von Förderprogrammen und Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau ➤ Öffentlichkeitsarbeit, Informationen zur KWP ➤ Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans
Energiegenossenschaften	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Beteiligung am Bau und Betrieb von Wärmenetzen ➤ Aufbau personeller Kapazitäten für die Wärmewende

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 Gemeindefestsetzung zur Festlegung eines Anschluss- und Benutzungszwangs für erneuerbare Wärmeversorgungsanlagen.

Verlegung von Fernwärmeleitungen:

Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen.

Stadtplanung:

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

Stadtumbaumaßnahmen:

Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse.

Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung:

Proaktive Informationskampagnen und Bürgerbeteiligungsformate zur Steigerung der Akzeptanz von Wärmewende-Maßnahmen.

Vorbildfunktion der Kommune:

Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden.

Direkte Umsetzung bei Wohnbaugesellschaften:

Umgehende Umsetzung der Maßnahmen zur erneuerbaren Wärmeversorgung bei den Gebäuden der Wohnbaugesellschaften.

7.3 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

Das Monitoringkonzept dient der regelmäßigen Überprüfung und Dokumentation der Fortschritte und der Wirksamkeit der im kommunalen Wärmeplan festgelegten Maßnahmen. Dabei soll die Zielerreichung hinsichtlich einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung systematisch erfasst, bewertet und gegebenenfalls Anpassungen vorgenommen werden.

7.3.1 Monitoringziele

- Erfassung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen
- Kontinuierliche Prüfung des Ausbaufortschritts infrastruktureller Vorhaben (Fernwärmeleitungen, Energiezentralen etc.)
- Frühzeitige Identifikation von Abweichungen und Handlungsbedarf
- Sicherstellung der kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften
- Dokumentation des Fortschritts

7.3.2 Monitoringinstrumente und -methoden

1. Energiemanagementsystem: Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS) zur Erfassung, Analyse und Verwaltung des Energieverbrauchs auf kommunalen Liegenschaften. Das KEMS soll Energieverbrauchsdaten möglichst vollständig automatisiert erfassen, um den manuellen Erfassungsaufwand zu minimieren und die Datenqualität zu verbessern.

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 Treibhaus-

gasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamtstädtischen Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf, Erneuerbare Erzeugungsleistung, CO₂-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.

7.3.3 Datenerfassung und -analyse

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

Treibhausgasbilanzierung im Zwei-Jahres-Zyklus (stadtweit): Fortschreibung der THG-Bilanz (letzter Stand: 2024) für die gesamte Kommune inkl. aller Wirtschaftssektoren, basierend auf Endenergieverbräuchen (inkl. Wärme), um die Entwicklung der Emissionen und Verbräuche im Zeitverlauf verfolgen zu können.

7.3.4 Berichterstattung und Kommunikation

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

Organisation von Networking-Events für alle relevanten Akteure der Wärmewende in Melle: Diese Veranstaltungen dienen als zentrale Plattform, um Vertreter aus der Stadtverwaltung, der lokalen Wirtschaft, Energieanbietern, Immobilienbesitzern sowie der Bürgerschaft zu vernetzen und die Akzeptanz sowie die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zu unterstützen.

7.4 Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende stellt eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar, die eine koordinierte Anstrengung von öffentlichen, privaten und zivilgesellschaftlichen Akteuren 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 Akteure aus dem privaten Sektor zu unterstützen. Darüber hinaus können spezialisierte Kreditprogramme von Banken und Finanzinstituten eine wichtige Rolle spielen.

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

7.5 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 bei den Wärmeabnehmern möglich sein werden. Lokale Handwerksbetriebe und Zulieferer 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.

7.6 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 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, Biomassekessel, 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).

Mit dem novellierten Gebäudeenergiegesetz (GEG) wurde auch 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 des Antragstellers (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 wurde mit dem KfW-Programm 458 zusätzlich eine Heizungsförderung für Privatpersonen etabliert (KfW, 2024)

Der Ende 2023 eingestellte KfW-Zuschuss Energetische Stadtsanierung (Programmnummer 432) für Klimaschutz und -anpassung im Quartier förderte Maßnahmen, die die Energieeffizienz im Quartier erhöhen. Bereits zugesagte Zuschüsse sind von der Beendigung des Programms nicht betroffen und werden ausgezahlt. Als Alternative für die Finanzierung energetischer Maßnahmen nennt die KfW 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).

8 Fazit

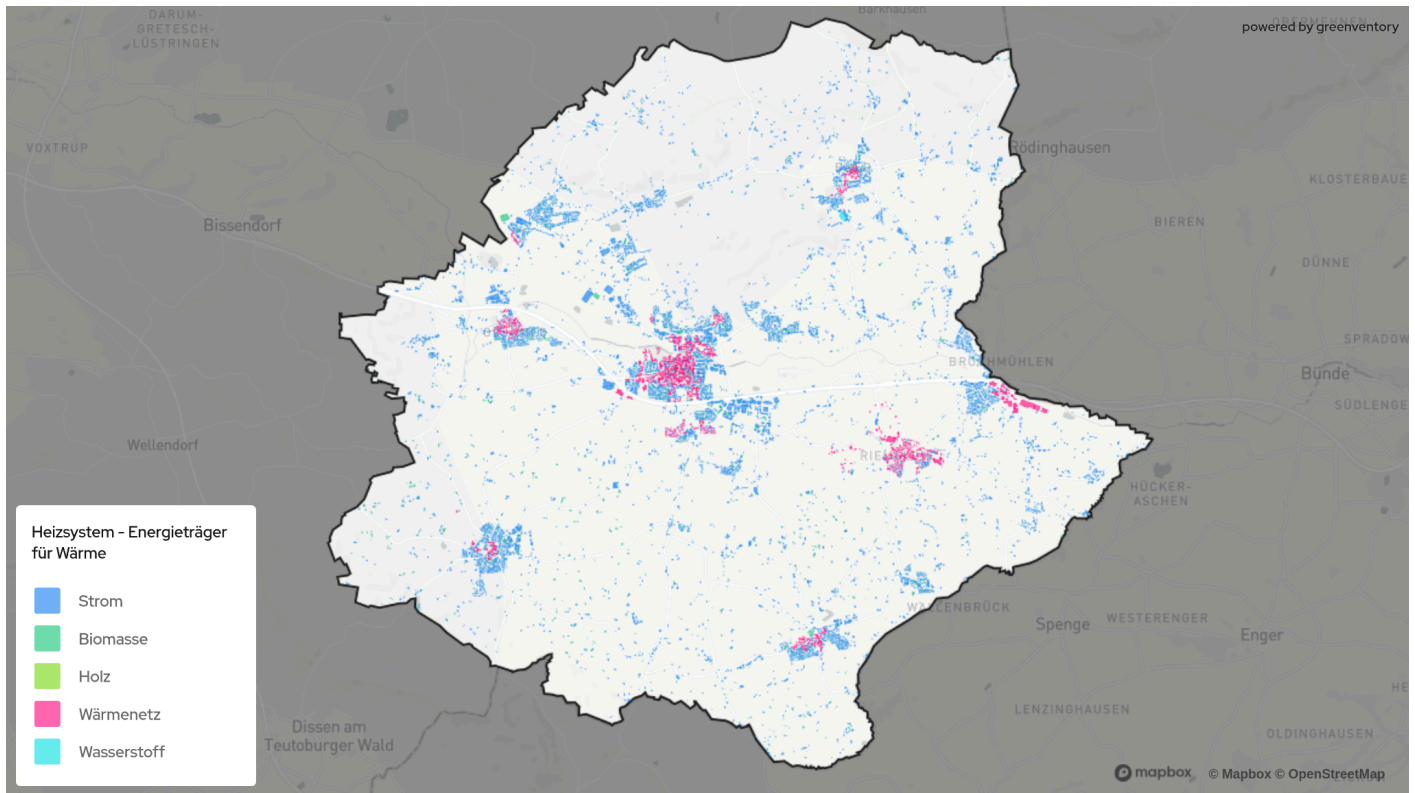


Abbildung 39: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

Die Fertigstellung der KWP erhöht die Planungssicherheit für Bürgerinnen und Bürger (v. a. außerhalb der Eignungsgebiete). Bei Kommunen und Akteuren sorgt sie für eine Priorisierung und Klarheit, um zu definieren, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetze erstrecken sollen. Eine Besonderheit des Wärmeplans war 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: 86 % der Wärme basieren auf fossilen Quellen wie Erdgas und Heizöl, die dekarbonisiert werden müssen. Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa 46 % der Emissionen, spielt dabei eine nahezu gleichwertige

Schlüsselrolle wie die Dekarbonisierung der ansässigen Industrie, welche für 45 % der Emissionen verantwortlich ist. Energetische Sanierung, der Austausch von Heizsystemen und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend für das Gelingen der 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 Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen (Eignungsgebiete Kapitel 5). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieser Gebiete wurden erneuerbarer Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen festgelegt. In den definierten Eignungsgebieten kann die Wärmewende nun zentral

vorangetrieben werden, um so im Rahmen weiterer Planungsschritte die Wärmenetze tatsächlich in die Umsetzung zu bringen.

Wertvolle Impulse kamen aus der lokal ansässigen Industrie, welche ihre Bereitschaft zur Mitgestaltung der Wärmewende gezeigt hat. So könnte ein Teil der benötigten Wärme des Wohnsektors in Melle in Zukunft durch unvermeidbare Abwärme der Industrie gedeckt werden. Hierbei wurde darauf geachtet, dass industrielle Abwärme berücksichtigt wird, welche auch nach einer Umstellung auf einen dekarbonisierten Prozess weiterhin unvermeidbar ist.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze ausgebaut bzw. neu installiert werden könnten, wird in den übrigen Einzelversorgungsgebieten mit vermehrt Einfamilien- und Doppelhäusern der Fokus überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten mit Einzelversorgung benötigen die Bürger Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung. Hier gibt es bereits zahlreiche Formate und Akteure in der Region. Allerdings sollten diese Angebote gestärkt werden. Informationskampagnen hierzu sollen unterstützen und die bestehenden Möglichkeiten zur Beratung weiter beworben werden. Informationen hierzu werden auf der Webseite der Stadt Melle unter www.melle.info/waermeplanung laufend aktualisiert.

Das abgeleitete Zielszenario gilt es nun schrittweise zu erreichen. In Zukunft soll die Wärmeversorgung von Melle vorwiegend elektrisch erfolgen. Wärmepumpen werden hierbei sowohl in der dezentralen, als auch in den Wärmenetzen eine Schlüsseltechnologie darstellen. In den kommenden Jahren sollen weitere

Wärmenetze entwickelt werden. Auch die lokalen Potenziale aus Biogas und Biomasse werden eine wichtige Ergänzung sein, um gerade zu Spitzenlastzeiten ausreichende Kapazitäten zur Verfügung zu haben. Dort, wo bereits jetzt die Abwärme aus Biogasanlagen verwendet wird, soll dies auch in den kommenden Jahren fortgeführt werden.

Die während des Projekts erarbeiteten konkreten Maßnahmen bieten einen ersten Schritt hin zur Transformation der Wärmeversorgung. Dabei ist insbesondere eine detaillierte Untersuchung in Form von Machbarkeitsstudien des Aufbaus von potenziellen Wärmenetzen, die in den Eignungsgebieten identifiziert wurden, vorgesehen.

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 CO₂-Emissionen zunehmen wird. Aber auch die Netzentgelte der Gasnetze werden durch einen absehbaren Rückgang des Gasabsatzes steigen. Abschließend ist hervorzuheben, dass die Wärmewende sich nur durch eine Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteure bewältigen lässt - neben der lokalen Identifikation wird durch die Wärmewende auch die Wertschöpfung vor Ort erhöht.

9 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
- 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>
- 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-\(432\)/](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>
- Fraunhofer ISE (2025). *Öffentliche Stromerzeugung 2024: Deutscher Strommix so sauber wie nie*. ise.fraunhofer.de. Aufgerufen am 18. Februar 2025 unter <https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2025/oeffentliche-stromerzeugung-2024-deutscher-strommix-so-sauber-wie-nie>
- 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->