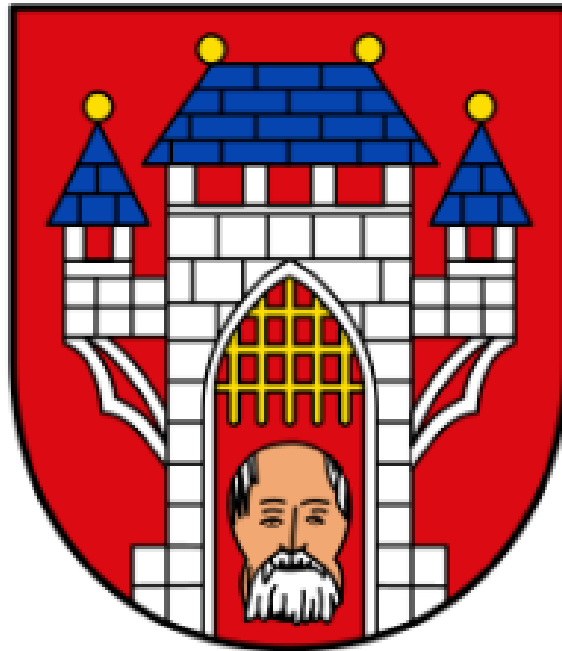


Kommunale Wärmeplanung

Abschlussbericht

für die
Stadt Vechta



© EWE NETZ GmbH in Kooperation mit greenventory GmbH

Dieses Dokument unterliegt dem Copyright der EWE NETZ GmbH. Dieses Dokument in Gänze oder in Teilen zu reproduzieren, zu versenden oder in elektronischer Form auf Web-Seiten oder anders gearteten elektronischen Speichermedien abzulegen, ist nur unter Nennung der Quelle zulässig. Alle Kopien dieses Dokuments müssen diesen Copyright Hinweis enthalten.

EWE NETZ GmbH
Cloppenburger Straße 302
26133 Oldenburg

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

Wir vernetzen Ihre Zukunft | www.ewenetz.de

1. Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	11
1.1	Motivation.....	11
1.2	Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext	12
1.3	Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung	13
1.4	„Digitaler Zwilling“ als zentrales Arbeitswerkzeug.....	14
1.5	Aufbau des Berichts	14
2	Grundlagen der kommunalen Wärmeplanung	15
2.1	Was ist ein Wärmeplan?	15
2.2	Gibt es verpflichtende Ergebnisse?.....	15
2.3	Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?	15
2.4	Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?	17
2.5	In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?.....	17
2.6	Kann eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreicht werden?.....	18
2.7	Welchen Mehrwert bietet die Wärmeplanung?.....	18
2.8	Was bedeutet die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans für Anwohner und Anwohnerinnen? ...	18
3	Bestandsanalyse	20
3.1	Das Projektgebiet	21
3.2	Datenerhebung	22
3.3	Gebäudebestand	23
3.4	Wärmebedarf.....	28
3.5	Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger	31
3.6	Eingesetzte Energieträger	35
3.7	Gas- und Stromnetzinfrastruktur	36
3.8	Wärmenetze.....	37
3.9	Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	38
3.10	Zusammenfassung Bestandsanalyse.....	42
4	Potenzialanalyse	43
4.1	Erfasste Potenziale	43
4.2	Methode: Indikatorenmodell	44
4.3	Potenziale zur Stromerzeugung	48
4.4	Potenziale zur Wärmeerzeugung.....	49
4.5	Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung.....	52
4.6	Potenziale für Sanierung	53

4.7	Zusammenfassung und Fazit	58
5	Eignungsgebiete für Wärmenetze	59
5.1	Einordnung der Verbindlichkeit zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen	60
5.2	Eignungsgebiete im Projektgebiet	61
6	Zielszenario	75
6.1	Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	75
6.2	Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung	77
6.3	Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	79
6.4	Entwicklung der eingesetzten Energieträger	80
6.5	Bestimmung der Treibhausgasemissionen	81
6.6	Zusammenfassung des Zielszenarios	83
7	Maßnahmen und Wärmewendestrategie	85
7.1	Übergreifende Wärmewendestrategie	99
7.2	Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung	102
7.2.1	Monitoringziele	102
7.2.2	Monitoringinstrumente und -methoden	102
7.2.3	Datenerfassung und -analyse	102
7.2.4	Berichterstattung und Kommunikation	103
7.3	Finanzierung	103
7.4	Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende	103
7.5	Fördermöglichkeiten	104
8	Fazit	106
	Literaturverzeichnis	109

2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Visualisierung der Betrachtungsobjekte im KWP-Prozess	13
Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse.....	20
Abbildung 3: Das Projektgebiet Vechta	21
Abbildung 4: Gebäudeanzahl nach Sektoren im Projektgebiet	23
Abbildung 5: Verteilung der Sektoren im Projektgebiet	24
Abbildung 6: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude	26
Abbildung 7: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet	27
Abbildung 8: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)	28
Abbildung 9: Wärmebedarf nach Sektoren	29
Abbildung 10: Verteilung der spezifischen Wärmebedarfe	30
Abbildung 11: Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme nach Energieträger, gruppiert in 5-Jahresabschnitten (Summe).....	31
Abbildung 12: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme	32
Abbildung 13: Verteilung nach Alter der Heizsysteme	34
Abbildung 14: Wärmebedarf nach Energieträgern	35
Abbildung 15: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet	37
Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet	38
Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet	39
Abbildung 18: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet	41
Abbildung 19: Vorgehen bei der Ermittlung von Potenzialen.....	43
Abbildung 20: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse	44
Abbildung 21: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet	48
Abbildung 22: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet.....	50
Abbildung 23: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen.....	56
Abbildung 24: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete	59
Abbildung 25: Übersicht über die definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet	62
Abbildung 26: Eignungsgebiet "Langförden"	64
Abbildung 27: Wärmeversorgung Eignungsgebiet Nr. I "Langförden"	65
Abbildung 28: Eignungsgebiet "Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad"	67
Abbildung 29: Wärmeversorgung Eignungsgebiet "Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad"	68
Abbildung 30: Eignungsgebiet „Vechta Zentrum“	70
Abbildung 31: Wärmeversorgung Eignungsgebiet "Vechta Zentrum"	71
Abbildung 32: Eignungsgebiet "Gewerbegebiet Falkenrotter Straße"	73
Abbildung 33: Wärmeversorgung Eignungsgebiet "Gewerbegebiet Falkenrotter Straße"	74
Abbildung 34: Simulation des Zielszenarios für 2040	75

Abbildung 35: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr	76
Abbildung 36: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040	77
Abbildung 37: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040	78
Abbildung 38: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040	80
Abbildung 39: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf	81
Abbildung 40: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf	82
Abbildung 41: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040	83
Abbildung 42: Emissionsfaktoren in tCO ₂ /MWh (Quelle: KWW Halle, 2024)	84
Abbildung 43: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios	86
Abbildung 44: Erweiterung des Nahwärmenetzes im Eignungsgebiet "Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad"	88
Abbildung 45: Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet "Vechta Zentrum"	90
Abbildung 46: Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet "Gewerbegebiet Falkenrotter Straße"	92
Abbildung 47: Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet "Langförden"	94
Abbildung 48: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040	107
Abbildung 49: Maßnahmenübersicht	108

3. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (KWW Halle, 2024)	40
Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien	46
Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende	101

4. Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
CO ₂ e	CO ₂ -Äquivalente
Dena	Deutsche Energie-Agentur
DVGW e.V.	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
EE	Erneuerbare Energien
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor
GIS	Geoinformationssystem
IKK	Investitionskredit Kommunen
IKU	Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KEMS	Kommunales Energiemanagementsystem
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KSG	Klimaschutzgesetz
KWP	Kommunale Wärmeplanung

LPG	Liquified Petroleum Gas
LWK	Landwirtschaftskammer
NKlimaG	Niedersächsisches Klimaschutzgesetz
PPP	Public-Private-Partnerships
THG	Treibhausgas
WEA	Windenergieanlagen

Dokumentenmanagement

Vers.	Datum	Bearbeiter	Durchgeführte Änderungen
0.1	28.08.2023	Binczyk, Julian	Dokumentenerstellung
1.0	20.09.2024	Manuel Bründl / Sarah Olbrich	Entwurfsbearbeitung
2.0	22.10.2024	Manuel Bründl	Entwurfsbearbeitung
2.1	01.11.2024	Manuel Bründl	Bearbeitung
2.2	08.11.2024	Manuel Bründl	Maßnahmenbearbeitung

1 Einführung

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, vorhandene Potenziale sowie treibhausgasneutrale Versorgungsoptionen für die Wärmewende und identifiziert Gebiete, die sich für Wärmenetze oder dezentrale Wärmelösungen eignen.

Der Niedersächsische Landtag hat am 28. Juni 2022 das „Gesetz zur Änderung des Niedersächsischen Gesetzes zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels sowie zur Änderung weiterer Gesetze“ beschlossen. Die in diesem Zuge neu geschaffenen §§ 20, 21 NKlimaG verpflichten alle niedersächsischen Kommunen, die Ober- oder Mittelzentrum im Sinne des Landes-Raumordnungsprogramms sind, bis zum 31. Dezember 2026 einen kommunalen Wärmeplan nach einem gesetzlich vorgegebenen systematischen Analyseprozess zu erstellen. Dieser Wärmeplan muss eine Handlungsstrategie mit konkreten Maßnahmen zur Erreichung der Treibhausgasneutralität der Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 beinhalten. Mit der Umsetzung von mindestens fünf identifizierten Maßnahmen soll innerhalb von fünf Jahren nach Veröffentlichung des Wärmeplans begonnen werden. Die Umsetzung der Maßnahmen ist nicht Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Die Kommunen sind darüber hinaus gesetzlich verpflichtet, den Wärmeplan in regelmäßigen Abständen von mindestens fünf Jahren nach seiner Erstellung fortzuschreiben.

Das zur Erstellung eines kommunalen Wärmeplans verpflichtete Mittelzentrum Vechta hat bereits frühzeitig als eine der ersten Kommunen in Niedersachsen den Wärmeplanungsprozess gestartet.

1.1 Motivation

Angesichts der Bedrohung, die der voranschreitende Klimawandel darstellt, hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Das Land Niedersachsen sieht das Erreichen der Treibhausgasneutralität bereits bis 2040 vor (NKlimaG). Auch die Stadt Vechta hat den Klimawandel als zentrale Herausforderung erkannt und trägt ihren Teil zur Zielerreichung bei. Hierbei fällt dem Wärmesektor eine zentrale Rolle zu, da deutschlandweit in etwa die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs im Bereich der Wärme- und Kältebereitstellung anfällt (Umweltbundesamt, 2024). Dazu zählen Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser sowie Kälteerzeugung. Im Stromsektor wird bereits über 50 % der Energie erneuerbar erzeugt, während es im Wärmesektor bislang nur 18,8 % sind (Umweltbundesamt, 2023). Städte und Kommunen tragen eine zentrale Verantwortung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors, da sie durch ihre lokale Steuerung, gesetzliche Verpflichtungen, Vorbildfunktion und die Umsetzung konkreter Maßnahmen zur Energieeinsparung und Nutzung erneuerbarer Energien entscheidend zur Erreichung nationaler und internationaler Klimaziele beitragen. Die kommunale Wärmeplanung stellt hierfür eine Plangrundlage dar. Vor

diesem Hintergrund hat sich die Stadt Vechta bereits 2022 dazu entschlossen, die Planung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors zu erstellen. Die Stadt kann hierfür zum Teil auf bestehende Konzepte und Vorarbeiten sowie existierende Strukturen aufbauen und hat diese im Zuge der Durchführung der kommunalen Wärmeplanung zur Verfügung gestellt.

1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext

Da Investitionen in die Energieinfrastruktur mit hohen Kosten und langen Zykluszeiten verbunden sind, ist eine ganzheitliche Strategie unerlässlich, um eine solide Grundlage für zukünftige Maßnahmen zu schaffen. Die KWP ist ein strategisches Planungsinstrument, welche drei übergreifende Ziele verfolgt:

1. Versorgungssicherheit
 - a. Das Ziel der Versorgungssicherheit bedeutet, dass die kommunale Wärmeversorgung langfristig stabil und verlässlich gewährleistet ist. Dies umfasst die Bereitstellung von Energie für Heizung und Warmwasser. Die Versorgungssicherheit soll sicherstellen, dass Haushalte, öffentliche Einrichtungen und Unternehmen nicht von plötzlichen Energieengpässen betroffen sind.
2. Treibhausgasneutralität
 - a. Das Ziel der Treibhausgasneutralität in der kommunalen Wärmeplanung strebt an, den Ausstoß von Treibhausgasen aus der Wärmeversorgung so weit wie möglich zu reduzieren und alle verbleibenden Emissionen durch klimafreundliche Maßnahmen auszugleichen. Dies beinhaltet den Einsatz erneuerbarer Energien, die Verbesserung der Energieeffizienz und die Umstellung auf CO₂-freie Technologien, um die Erderwärmung und die damit verbundenen Klimawandelfolgen zu minimieren.
3. Wirtschaftlichkeit
 - a. Das Ziel der Wirtschaftlichkeit zielt darauf ab, die Wärmeversorgung kosteneffizient zu gestalten, sodass sowohl die Investitions- als auch die Betriebskosten für die Wärmeinfrastruktur angemessen und tragbar bleiben. Dabei sollen Kostenoptimierungen erreicht werden, ohne die Versorgungssicherheit oder Umweltziele zu gefährden, sodass langfristig eine finanzielle Entlastung für Kommunen, Unternehmen und Privathaushalte gewährleistet wird.

Zudem stellt sie eine erste Planungsgrundlage für Investitionsentscheidungen in Heizungssysteme sowie die Eingrenzung des Such- und Optionenraums für städtische Energieprojekte dar. 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 sowohl öffentliche als auch privaten Bauprojekten erfolgreich zu gestalten. Somit profitieren von dieser erhöhten Planungssicherheit neben der Kommune auch die Bürger*innen Vechtas.

1.3 Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung

Die Entwicklung eines kommunalen Wärmeplans ist ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasst.

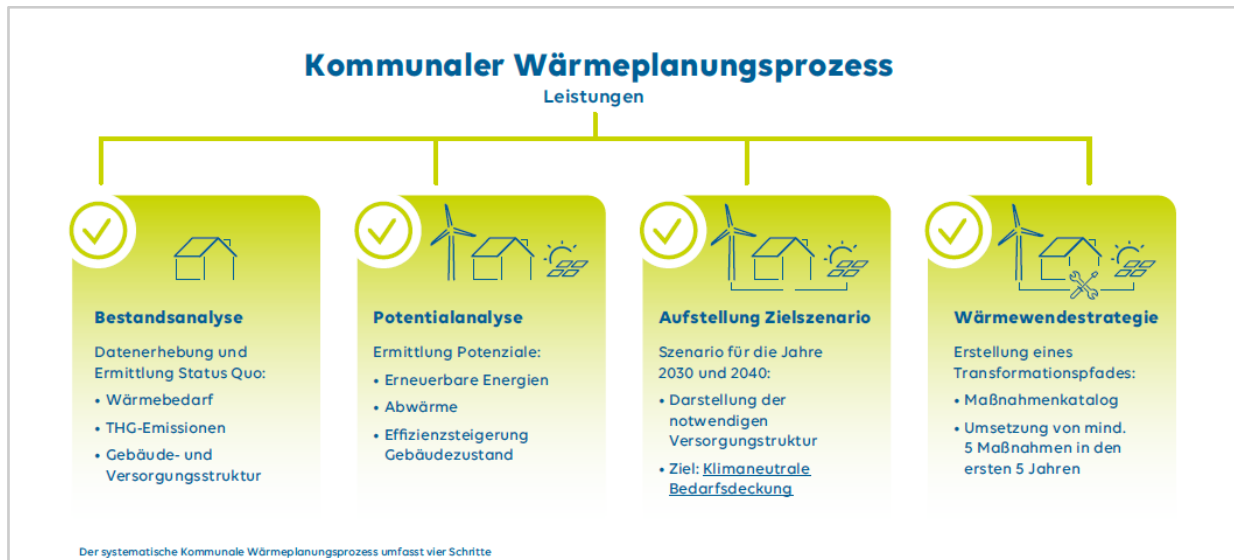


Abbildung 1: Visualisierung der Betrachtungsobjekte im KWP-Prozess

Abbildung 1 zeigt die Abfolge der vier durchlaufenden Prozessphasen der kommunalen Wärmeplanung. Im ersten Schritt, der Bestandsanalyse, wurde die Ist-Situation der Wärmeversorgung umfassend analysiert. Dazu gehörte die Erfassung von Daten zum aktuellen Wärmebedarf und -verbrauch, den daraus resultierenden Treibhausgasemissionen, den existierenden Gebäudetypen sowie deren Baualtersklassen. Ebenso wurde die vorhandene Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze systematisch untersucht und die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden detailliert erfasst. Auch vorhandene erneuerbare Energien wurden eingetragen.

Im zweiten Schritt, der Potenzialanalyse, wurden lokale Potenziale für Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromerzeugung ermittelt. Dabei wurde analysiert, in welchen Bereichen und bei welchen Gebäuden Energieeffizienzmaßnahmen sinnvoll umgesetzt werden können, um den Gesamtverbrauch deutlich zu senken. Gleichzeitig wurde geprüft, inwieweit erneuerbare Energiequellen wie Solarenergie, Geothermie, Biomasse oder Abwärme zur Deckung des lokalen Energiebedarfs beitragen können. Ziel dieser Analyse ist es, die Nutzungspotenziale für erneuerbare Energien optimal auszuschöpfen und dadurch langfristig eine klimafreundliche und nachhaltige Energieversorgung in der Kommune zu gewährleisten.

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

Im vierten Schritt wurden konkrete Maßnahmen als erste Bausteine zur Zielerreichung sowie eine Gesamtstrategie für die Wärmewende formuliert. Die Maßnahmen wurden priorisiert und sollen in den nächsten fünf Jahren umgesetzt werden. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen kam der Kenntnis der lokalen Rahmenbedingungen durch die Stadtverwaltung sowie weiteren lokalen Akteuren eine wichtige Rolle zu. Relevante Fachabteilungen der Stadt Vechta wurden in Workshops aktiv in die Erstellung des Wärmeplans einbezogen. Sie trugen durch Diskussionen und Validierung von Analysen zur Entwicklung von Wärmenetzzeignungsgebieten und Maßnahmen bei. Am Ende des Planungsprozesses steht der Beschluss des Wärmeplans im Stadtrat, anschließend beginnt die Umsetzung der Maßnahmen.

Es gilt zu beachten, dass die kommunale Wärmeplanung im Projektgebiet ein kontinuierlicher Prozess ist, 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.

1.4 „Digitaler Zwilling“ als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Nutzung eines sogenannten „digitalen Zwillings“ für die Planerstellung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory GmbH dient als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und erleichtert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudescharfes Abbild des Projektgebiets darstellt. Dieses bildet nicht nur die Grundlage für die Analysen, sondern dient zugleich als zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt. Dies bietet mehrere Vorteile wie eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist, erleichtert die Zusammenarbeit im Projektteam und ermöglicht eine effizientere Prozessgestaltung. Darüber hinaus eignet sich der digitale Zwilling hervorragend für die Kommunikation der Ergebnisse, da komplexe Sachverhalte und Zusammenhänge anschaulich visualisiert und so verständlich für Bürger*innen, Entscheidungsträger*innen und andere Interessensgruppen aufbereitet werden können.

1.5 Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Der Abschnitt „Grundlagen der kommunalen Wärmeplanung“ 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 Wärmenetzzeignungsgebiete. Kapitel 7 enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

2 Grundlagen der kommunalen Wärmeplanung

In diesem Abschnitt bieten wir eine zügige und unkomplizierte Einführung in die Thematik der kommunalen Wärmeplanung. Hier finden Sie eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen, um sich 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 methodisch zu prognostizieren, um die Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene ganzheitlich zu planen. Ziel ist die Gewährleistung einer treibhausgasneutralen, sicheren und kostengünstigen Wärmeversorgung. Der Plan umfasst die Analyse der aktuellen Situation der Wärmeversorgung, die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie die Identifizierung von Potenzialen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Diese werden zu einem lokalen Zielbild (Zielszenario) zusammengefügt. Daneben beinhaltet der Wärmeplan die Entwicklung von Strategien und Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung. Der Wärmeplan ist spezifisch auf die Stadt 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 die beteiligten 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 startet (§20 Abs. 5 NKlimaG). Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet wurden insgesamt acht Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert und priorisiert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden. Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und 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 in Verbindung mit einer Photovoltaik-Anlage oder die Nutzung von Biogas oder anderer klimaneutral hergestellter Energieträger. Im Gebäudebestand werden jedoch neu eingebaute Heizungsanlagen zugelassen, die zum Stichtjahr 2029 mindestens 15 % und ab 2035 mindestens 30 % der bereitgestellten Wärme aus Biomasse, grünem oder blauem Wasserstoff erzeugen. Ab 2040 müssen es mind. 60 % sein.

Diese Übergangsfrist zur klimaneutralen Wärmeversorgung 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 ein Monat nach Bekanntgabe 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.

Für bestehende Wärmepläne, die nach dem Niedersächsischen Klimagesetz (NKlimaG) erstellt wurden, gilt nach dem WPG des Bundes ein Bestandsschutz. Dies trifft insbesondere auf Wärmepläne zu, die aus Länder- oder Bundesmitteln gefördert oder nach anerkannten Praxisleitfäden erstellt wurden und im Wesentlichen, den im WPG aufgeführten Anforderungen entsprechen.

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

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

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

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

Im Zuge der Wärmeplanung wurden „Eignungsgebiete“ identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die aufgrund ihrer hohen Wärmeliniendichte besonders gut für Wärmenetze geeignet sind. Die Wärmeliniendichte, ein Maß für die Konzentration von Wärmebedarf pro Meter Straßenabschnitt, ist das zentrale Kriterium bei der Auswahl dieser Gebiete. Eine hohe Wärmeliniendichte ist ein erstes Indiz 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.

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 vorliegen, veröffentlicht.

2.6 Kann eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreicht werden?

Durch die Realisierung des Wärmeplans ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2040 theoretisch möglich, allerdings nicht ausschließlich auf lokaler Ebene. Grund dafür ist, dass einige Wärmequellen und Technologien, die derzeit genutzt werden oder in absehbarer Zukunft verfügbar sind, weiterhin gewisse Mengen an Treibhausgasen emittieren. Dazu gehören zum Beispiel Erdgas- oder Öl-Heizungen, die nicht vollständig durch erneuerbare Energien ersetzt werden können, sowie die begrenzte Verfügbarkeit und Effizienz von Technologien zur vollständigen CO₂-Abscheidung und -Speicherung. Außerdem spielt die infrastrukturelle und wirtschaftliche Umsetzbarkeit eine Rolle, da der vollständige Umstieg auf klimaneutrale Alternativen oft mit erheblichen Investitionen und langen Umsetzungszeiträumen verbunden ist. Es bleibt eine Restemission, die ausgeglichen werden muss. Obwohl die vollständige Erreichung der Treibhausgasneutralität mit den ausgearbeiteten Maßnahmen allein nicht garantiert werden kann, stellen sie dennoch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar.

2.7 Welchen Mehrwert bietet die Wärmeplanung?

Die Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung bietet zahlreiche Vorteile. Durch ein koordiniertes Zusammenspiel von Wärmeplanung, Quartierskonzepten und privaten Initiativen lässt sich eine kosteneffiziente Wärmewende realisieren, die Fehlinvestitionen vorbeugt und das Investitionsrisiko senkt. Durch die Eingrenzung des Suchraums für Investitionen in Wärmenetze wird zudem das Risiko minimiert. Eine strategische Planungsgrundlage ermöglicht es, frühzeitig relevante Daten zu sammeln und zu analysieren, um fundierte Entscheidungen zu treffen. Diese frühzeitige Auseinandersetzung mit den lokalen Gegebenheiten und Potenzialen ist richtungsweisend für individuelle Entscheidungen der Bürger*innen und fördert die Akzeptanz und Beteiligung der Bevölkerung. So können kommunale Wärmeplanungen maßgeblich dazu beitragen, dass die Energieversorgung zukunftssicher und nachhaltig gestaltet wird.

2.8 Was bedeutet die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans 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 Anwohner*innen frühzeitig informiert und eingebunden. So kann sichergestellt werden, dass die individuellen Entscheidungen zur Umstellung der Wärmeversorgung eines Gebäudes im Einklang mit der kommunalen Planung getroffen werden (BMWK, 2023).

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 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 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 Unannehmlichkeiten und Kostensteigerungen einhergehen können.

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 Wärmenetzzeichnungsgebiete liegen, ist ein zeitnaher Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer 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

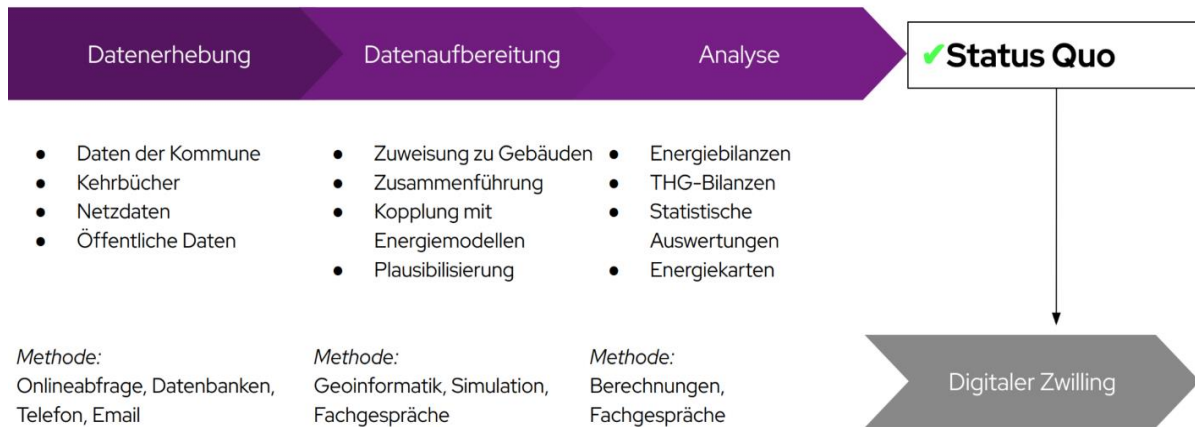


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

Grundlage der KWP ist eine genaue Aufarbeitung der aktuellen Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Diese wurde digital aufbereitet und für die Bestandsanalyse genutzt. Dazu wurden zahlreiche Datenquellen ausgewertet, integriert und den Akteuren der kommunalen Wärmeplanung zur Verfügung gestellt. Die Bestandsanalyse gibt einen umfassenden Überblick über den aktuellen Energiebedarf, die Energieverbräuche und die Treibhausgasemissionen der kommunalen Wärmeversorgung (siehe Abbildung 2).

3.1 Das Projektgebiet

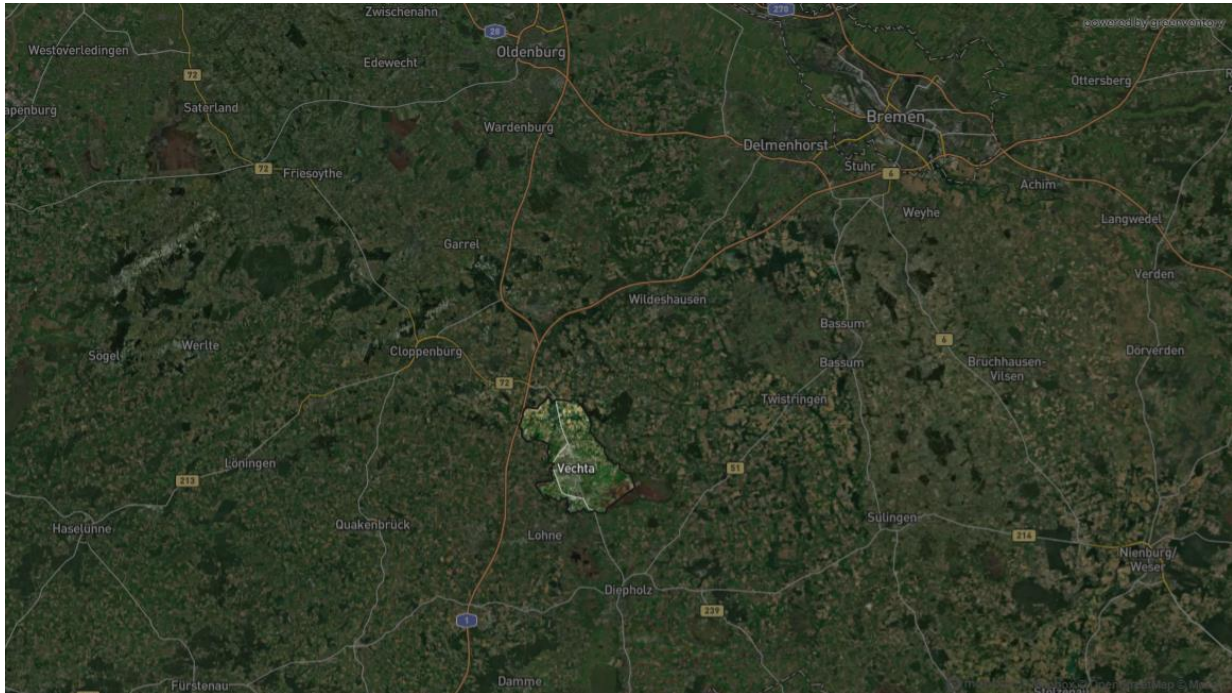


Abbildung 3: Das Projektgebiet Vechta

Vechta befindet sich im Oldenburger Münsterland (Landkreise Cloppenburg und Vechta, siehe Abbildung 3) in Niedersachsen und ist das wirtschaftliche und administrative Zentrum des gleichnamigen Landkreises. Das Stadtgebiet hat eine Gesamtfläche von ca. 88 km². Zum 31. Dezember 2023 verzeichnete die Stadt 34.145 Einwohner*innen, was einer Bevölkerungsdichte von 388 Einwohner*innen pro km² entspricht.

Das Gebiet der Stadt Vechta zeichnet sich durch eine vielfältige Landschaftsstruktur aus, die sowohl landwirtschaftlich genutzte Flächen als auch städtische und industrielle Bereiche umfasst.

Klassifiziert man die Gesamtfläche Vechtats nach Nutzungsarten zeigt sich folgendes Bild: Der Großteil der kommunalen Fläche, nämlich 54,3 %, Vechtats ist landwirtschaftlich genutzt, was zwar unter dem Anteil auf Kreisebene liegt, jedoch die ländliche Prägung der Kreisstadt unterstreicht. An zweiter Stelle steht die Siedlungsfläche mit einem Anteil von 20,8 % was einer Fläche von 18,29 km² entspricht. Davon entfallen 25,2 % auf Industrie- und Gewerbeflächen und 38,5 % auf Wohnbaufläche.

Vechtats Wirtschaft ist von mittelständischen, meist inhabergeführten Unternehmen mit internationaler Ausrichtung und technologischem Führungsanspruch vor allem in der Agrar- und Ernährungswirtschaft geprägt. Zusammen mit den Arbeitsplätzen an der Universität, in den Schulen und nicht zuletzt in den zahlreichen Ämtern und Behörden der Kreisstadt entsteht so ein bunter Branchenmix.

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 Kherbücher 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 folgendermaßen:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten zu Strom- und Gasverbräuchen, welche vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellt wurden
- Auszüge aus den elektronischen Kherbüchern der Schornsteinfeger mit Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen
- Verlauf des Gasnetzes
- 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 11.396 analysierte Gebäude im Projektgebiet. Wie in Abbildung 4 und Abbildung 5, räumlich dargestellt, zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von GHD, Industrie und Produktion sowie öffentlichen Bauten. Hieraus wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich auch im Wohnbereich abspielen muss.

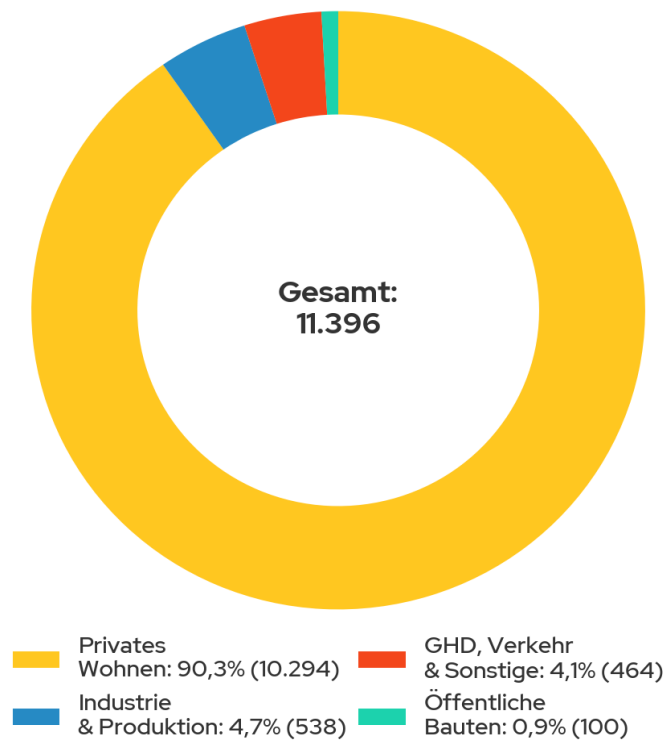


Abbildung 4: Gebäudeanzahl nach Sektoren im Projektgebiet

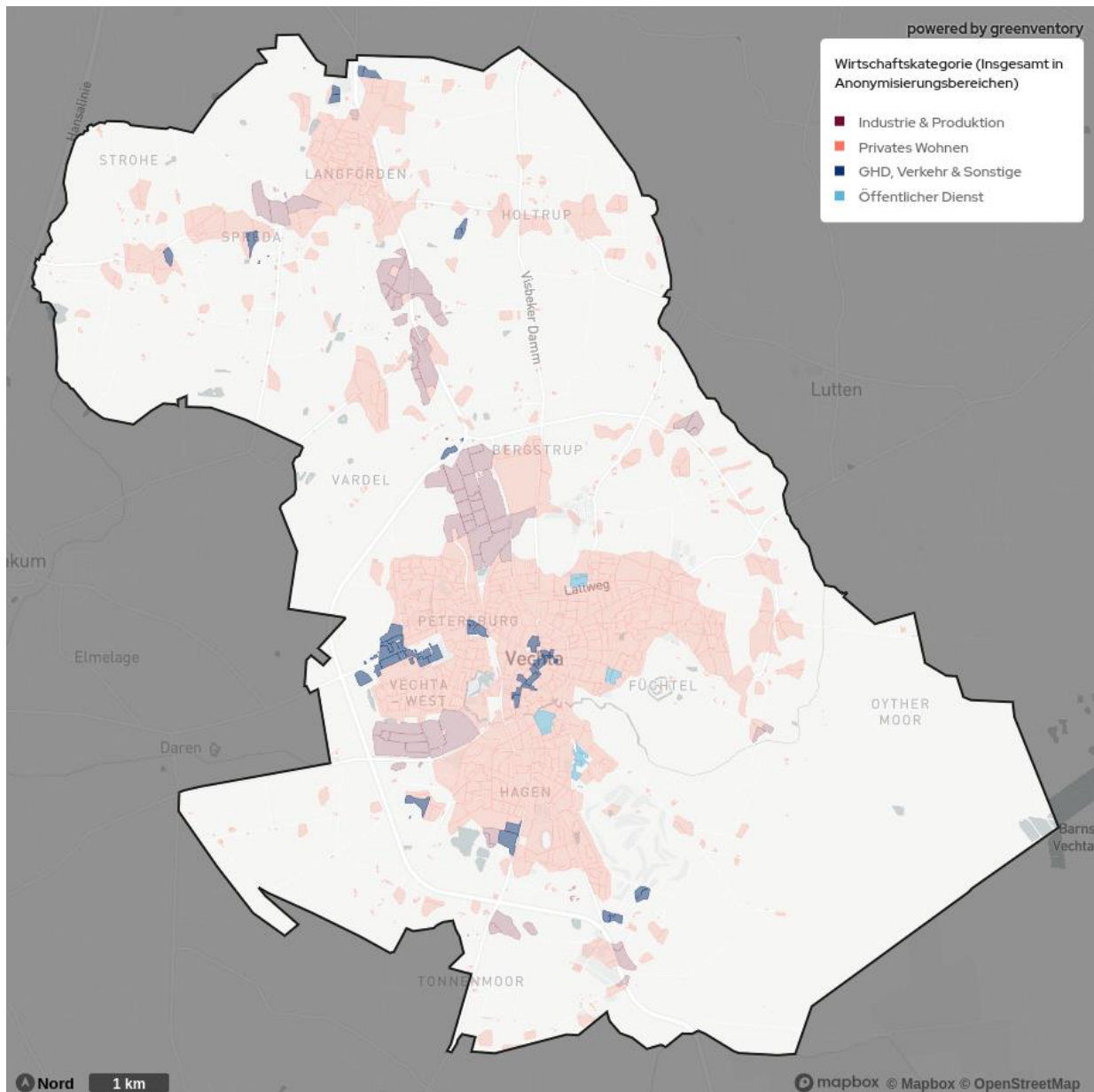


Abbildung 5: Verteilung der Sektoren im Projektgebiet

Die Abbildung 6 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, verteilt im Zentrum Vechtas angesiedelt sind, während jüngere Bauten eher am Ortsrand zu finden sind. Die Identifizierung von Sanierungsgebieten erweist sich insbesondere in den Bereichen mit älteren Gebäuden als besonders relevant. Zudem spielt die Verteilung der Gebäudealtersklassen eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies ist vor allem in den dicht bebauten

Altstadtkernen von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle Gegebenheiten eingeschränkt sein können.

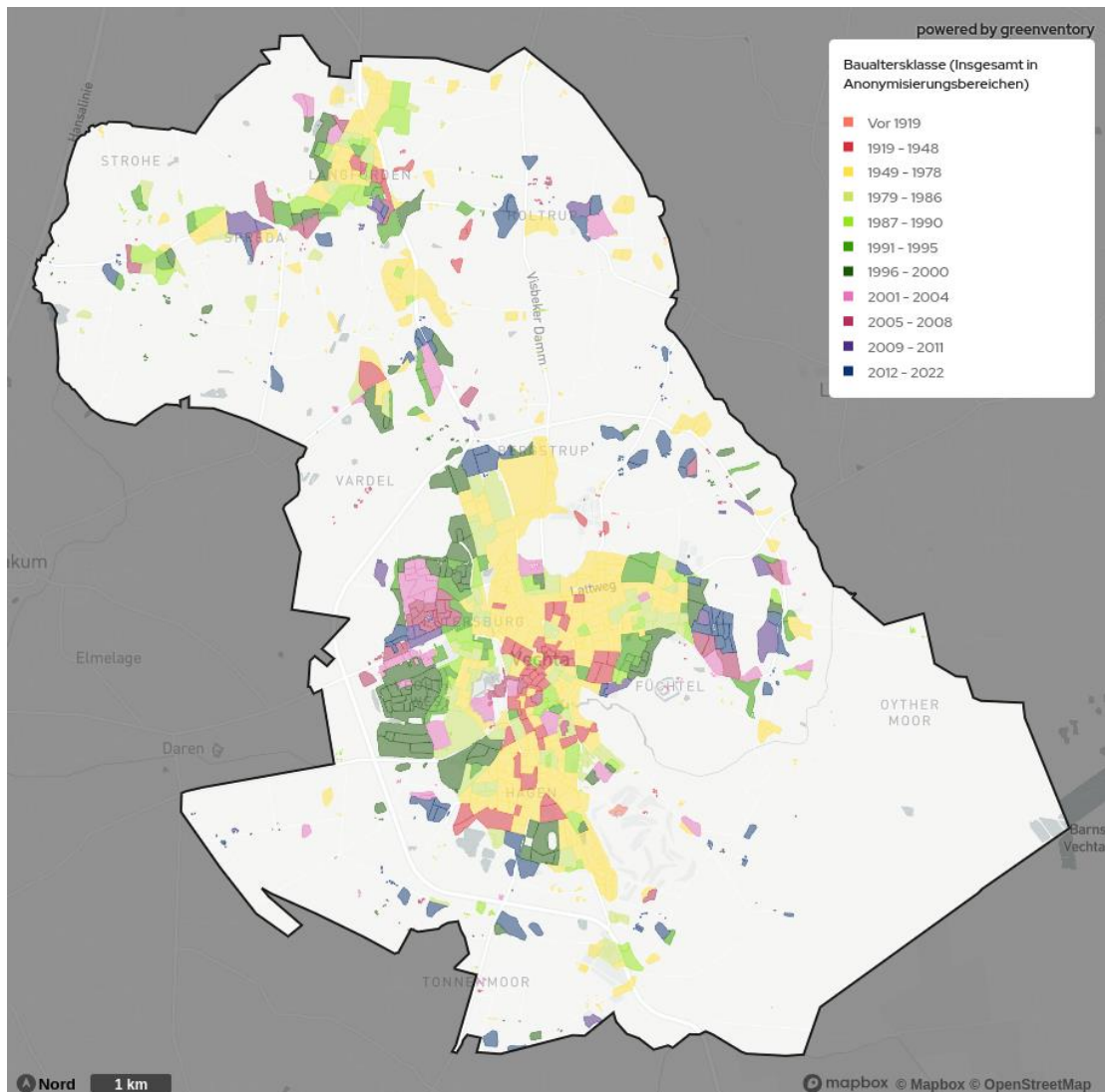


Abbildung 6: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 7) enthüllt, dass etwa die Hälfte der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, sprich, bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Dämmung in Kraft trat. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 44 % 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, 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.

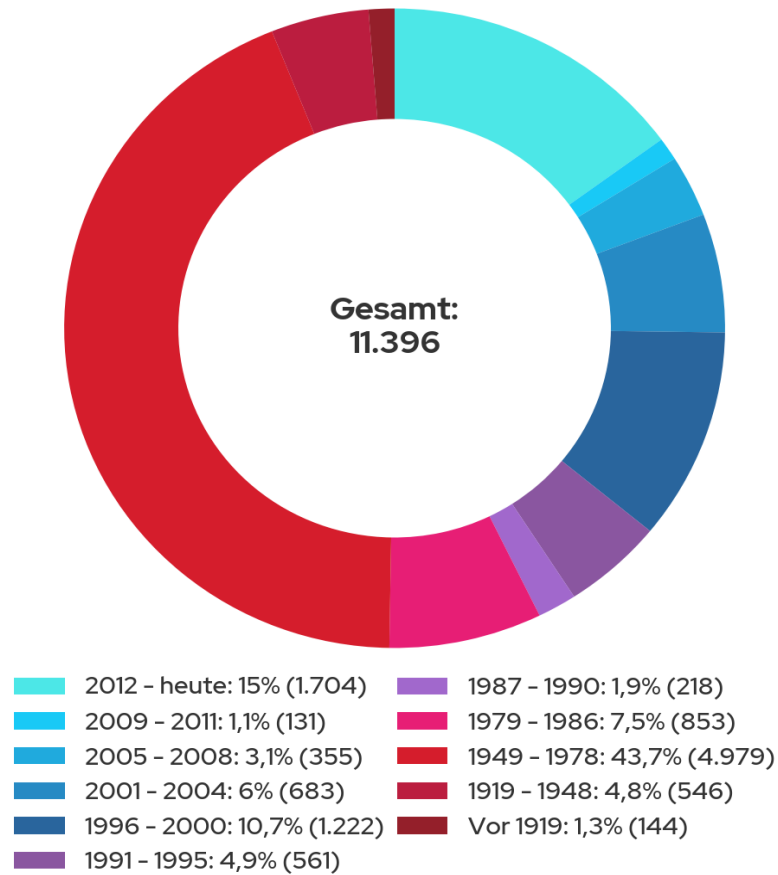


Abbildung 7: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet

Anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche wurde eine überschlägige Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen.

Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen fällt auf, dass Vechta vergleichsweise wenige Gebäude aufweist, die auf Basis des Gebäudealters vollumfänglich saniert werden müssten. Der Großteil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 8). 7 % der Gebäude sind den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 4,3 % der Gebäude sind Effizienzklasse F zuzuordnen, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV, abhängig vom Modernisierungsjahr) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen zugunsten der mittleren Effizienzklassen reduziert werden.

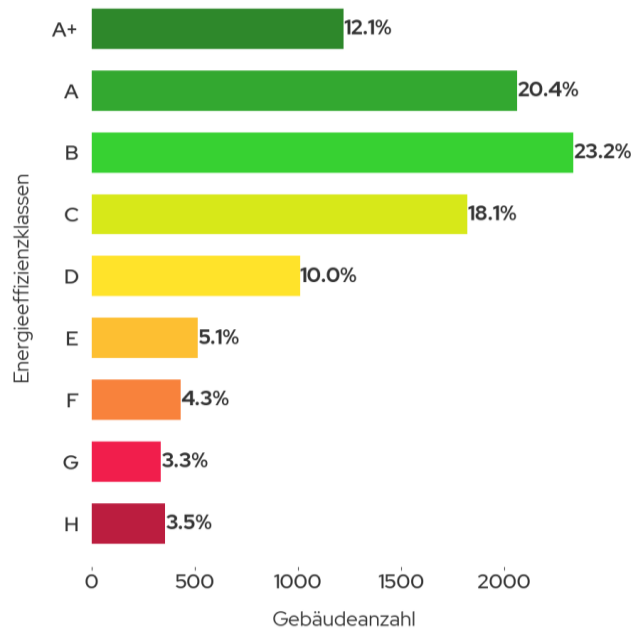


Abbildung 8: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

3.4 Wärmebedarf

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

Der aktuelle Wärmebedarf im Projektgebiet beträgt jährlich 469 GWh (siehe Abbildung 9). Mit einem Anteil von 57 % ist der Wohnsektor am stärksten vertreten.

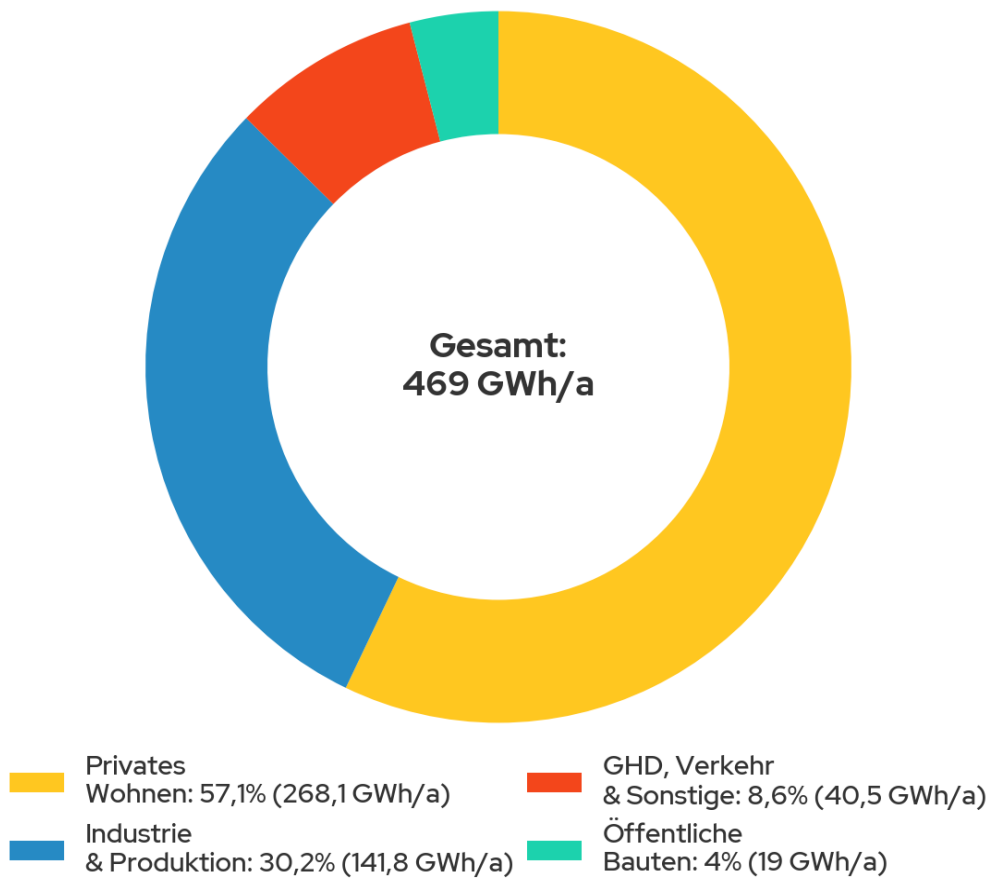


Abbildung 9: Wärmebedarf nach Sektoren

An zweiter Stelle folgt der Sektor Industrie & Produktion mit 30 % des Gesamtwärmebedarfs. Auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfällt ein Anteil von 8,6 % des Wärmebedarfs und auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 4 %.

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten in anonymisierter Darstellung befindet sich auf Abbildung 10. Zum größten Teil liegen die über mehrere Gebäude gemittelten spezifischen Wärmebedarfe im Bereich von 20-160 kWh/(m²*a).

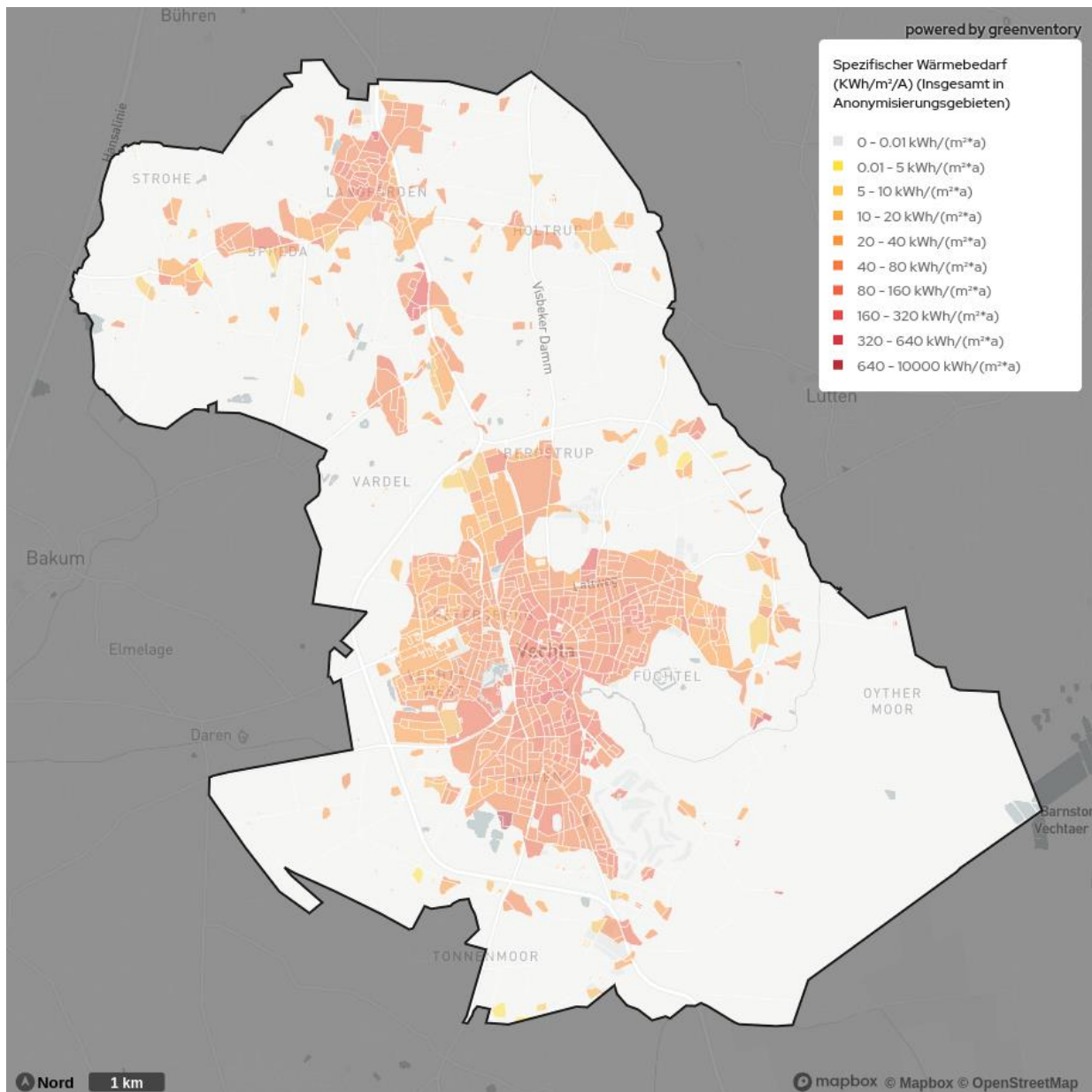


Abbildung 10: Verteilung der spezifischen Wärmebedarfe

3.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

Als Datengrundlage dienten die elektronischen Kkehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthielten. Insgesamt konnten aus den Kkehrbüchern Daten zu 7.441 Gebäuden mit Heizsystemen entnommen werden. Diese Informationen wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten des Energieversorgers ergänzt. Für 3.955 Gebäude lagen keine Informationen zum Alter des Heizsystems vor. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte wurden über Angaben zu Heizstromverbrauchswerten erfasst. Wärmenetzanschlüsse und -verbrauchswerte einzelner Gebäude wurden über die jeweiligen Netzbetreiber abgefragt.

Die Abbildung 11 zeigt die Gesamtleistung der neu installierten Heizsysteme je Energieträger. Die Leistung installierter Gasheizungen ist ab 1980 sehr stark angestiegen, erlebte ab der Jahrtausendwende einen deutlichen Abfall und nimmt seit 2005 wieder zu. Die Leistung installierter Ölheizungen ist im Vergleich zu der Gasheizung gering. Des Weiteren sind Heizsysteme auf Basis von Biomasse vorhanden, deren Gesamtleistung jedoch sehr gering ausfällt. Biomasseheizungen erleben einen Peak um das Jahr 2010.

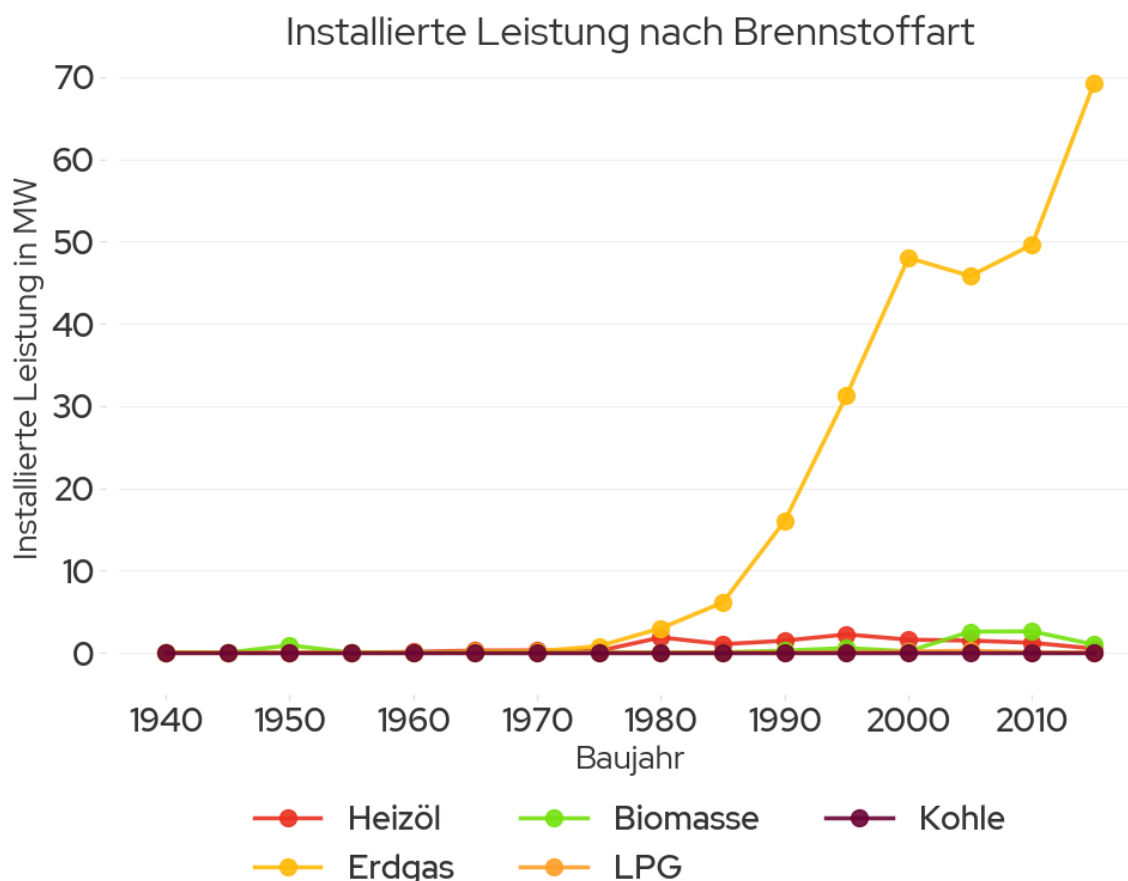


Abbildung 11: Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme nach Energieträger, gruppiert in 5-Jahresabschnitten (Summe)

Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt werden. Die Untersuchung des Alters der derzeit eingebauten Heizsysteme liefert wichtige Anhaltspunkte für eine gezielte Priorisierung beim Austausch dieser Systeme. Eine Auswertung der Altersstruktur dieser Systeme auf Gebäudeebene (vgl. Abbildung 12) 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:

24 % aller Heizsysteme überschreiten bereits die Altersgrenze von 20 Jahren, sind aber noch nicht älter als 30 Jahre.

Bei 8 % der Anlagen ist sogar die 30-Jahre-Marke überschritten, was insbesondere vor dem Hintergrund des § 72 GEG (Betriebsverbot alter Heizkessel und Ölheizungen) von hoher Relevanz ist.

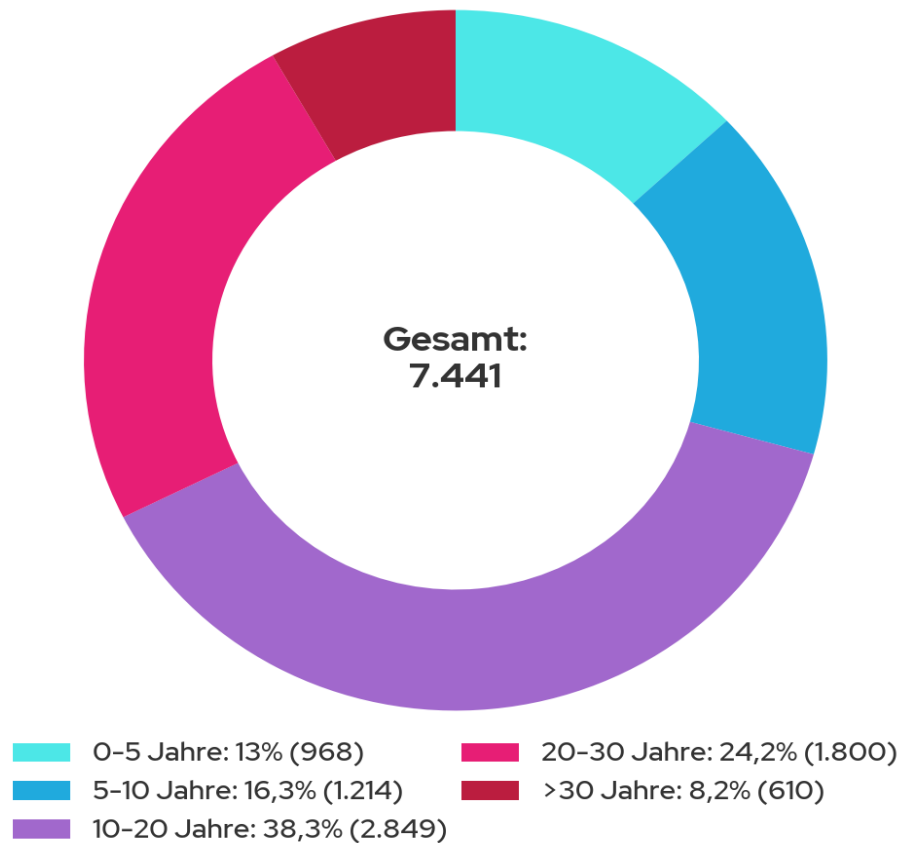


Abbildung 12: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme

Die anonymisierte räumliche Verteilung des Alters der Heizsysteme lässt sich in Abbildung 13 ablesen. Es wird deutlich, dass in den meisten Gebieten das durchschnittliche Alter der Heizsysteme mindestens 11 Jahre beträgt, in einigen Gebieten sogar 20 Jahre und mehr. Zusammengefasst ist die Kenntnis über das Alter der Heizsysteme in der Kommunalen Wärmeplanung wichtig, um Modernisierungsbedarf zu identifizieren, Förderprogramme effizient

zu planen, die Infrastruktur zukunftssicher zu gestalten und die CO₂-Emissionen zu senken. Es erlaubt eine zielgerichtete und effiziente Wärmeplanung, die sowohl ökologisch als auch ökonomisch sinnvoll ist.

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- oder Solarthermie-Hybridheizung, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümer*innen in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden (GEG, 2024).

Gemäß der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in Kommunen mit maximal 100.000 Einwohner*innen nach dem 30.06.2028 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohner*innen 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 z. B. 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*innen zukommt. Dies betrifft v.a. die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für 8 % 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 24 % 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.

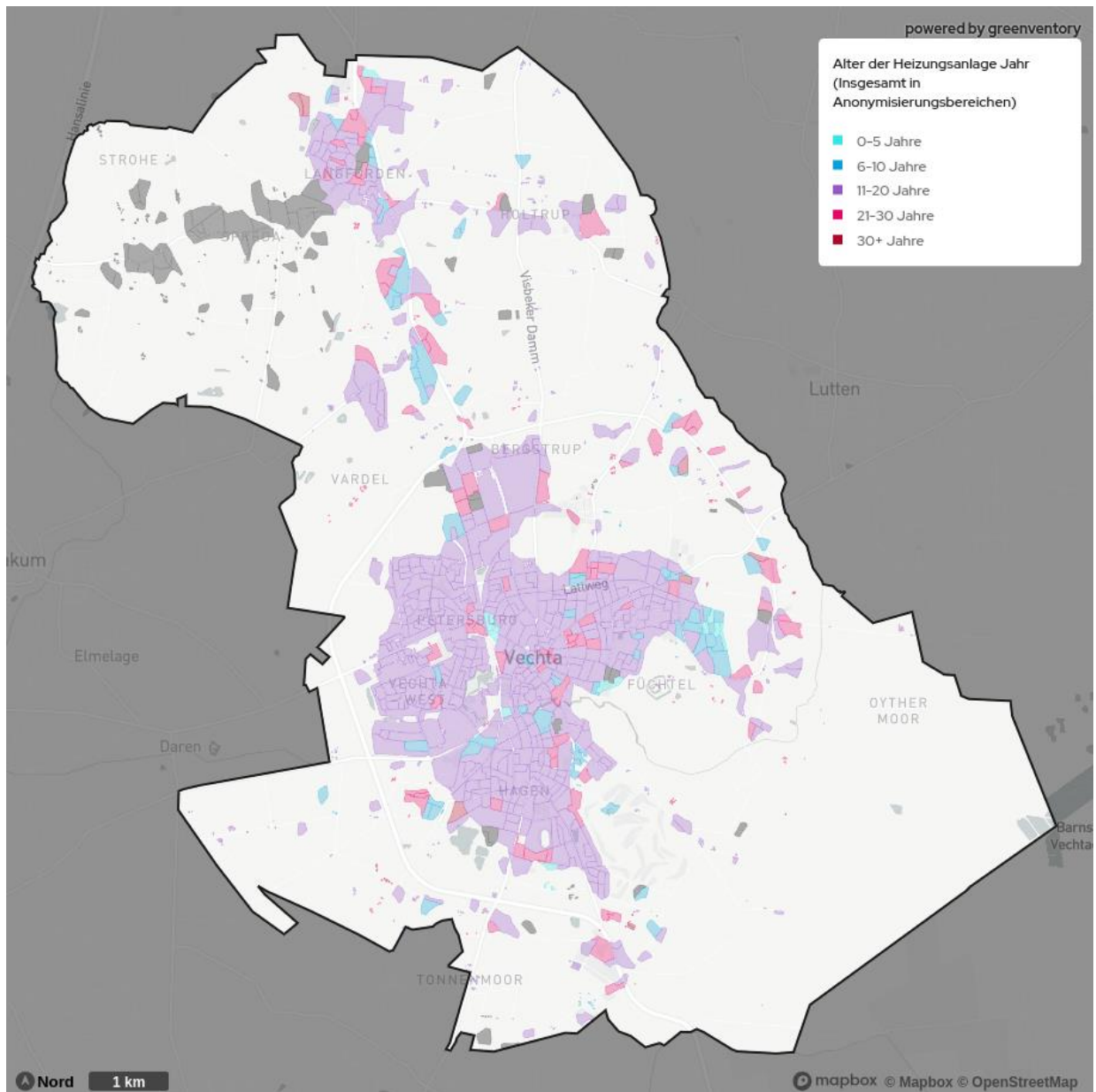


Abbildung 13: Verteilung nach Alter der Heizsysteme

3.6 Eingesetzte Energieträger

Für die Deckung des Wärmebedarfs (Raumwärme, Warmwasser sowie Prozesswärme) in Vechta werden 562 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 14). Erdgas trägt mit 515 GWh/a (92 %) fast alleinig zur Wärmeerzeugung bei. Biomasse folgt mit 31 GWh/a (5 %). Heizöl trägt mit 14 GWh/a (2 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein weiterer Anteil von 3 GWh/a (0,6 %) des Wärmebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Die aktuelle Zusammensetzung des Wärmebedarfs 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 die bestehenden Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

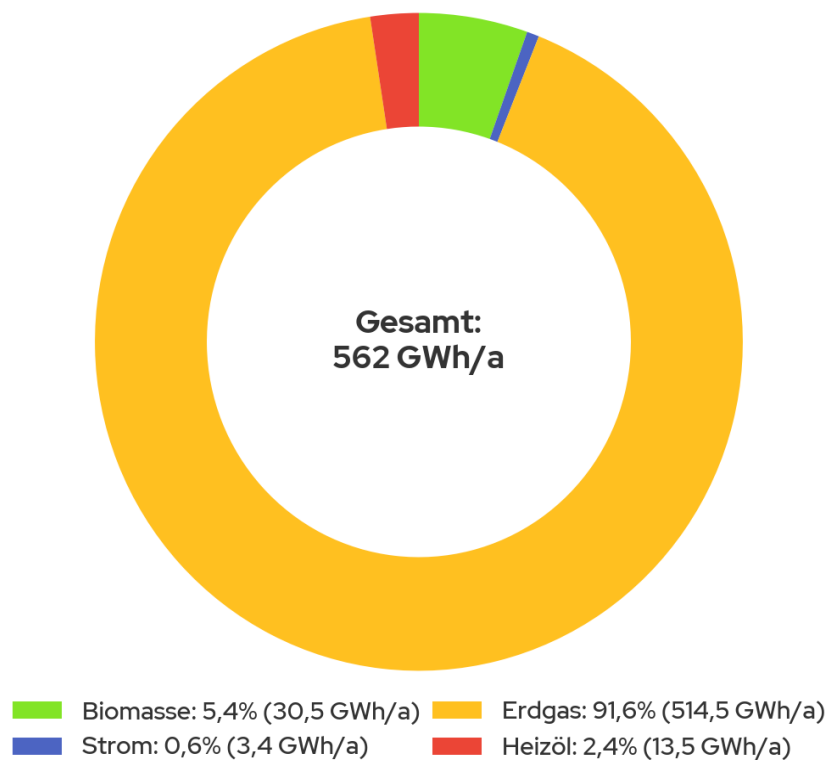


Abbildung 14: Wärmebedarf nach Energieträgern

3.7 Gas- und Stromnetzinfrastruktur

EWE NETZ versorgt das Stadtgebiet von Vechta bereits seit vielen Jahren mit Erdgas. Durch das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 werden die Netze transformiert werden. Die Versorgungssicherheit der Kunden und Kundinnen steht dabei an oberster Stelle. Entscheidend für diesen Prozess sind die Kundenbedarfe und die politisch-gesetzlichen Vorgaben, die es einzuhalten und umzusetzen gilt. Die Erdgasnetze werden sich in diesem Zuge den Bedürfnissen anpassen.

Im Projektgebiet ist die Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert (siehe Abbildung 15). Technisch gesehen können die Erdgasleitungen für Wasserstoff oder Biomethan genutzt werden und somit einen Teil zur Dekarbonisierung der Energieversorgung beitragen (siehe dazu auch Kapitel 4.5). Die zukünftigen Nutzungen werden ortsbezogen sehr unterschiedlich sein. Ein Rückbau der Infrastruktur, wenn diese aufgrund der Nutzung anderer Energieträger (z. B. Wärmepumpe) nicht mehr in dem Umfang benötigt wird, ist technisch jedoch nicht erforderlich und sollte aus Kostengründen vermieden werden. Der Anteil an fossilen Gasen in den verbleibenden Netzen wird sukzessiv sinken und durch grüne Gase (wie bspw. Biomethan oder Wasserstoff) ersetzt. Die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff hinsichtlich Menge und Preis ist allgemein jedoch noch nicht abzusehen. Effizienter als Wasserstoff ist die direkte Nutzung erneuerbarer Energien, da ein Wasserstoffnetzgebiet für Haushaltskunden mit hoher Wahrscheinlichkeit aufgrund des Aufwands und der Kosten für die Herstellung und den Transport nicht wirtschaftlich sein wird.

Das Stromnetz von EWE NETZ wird stetig ausgebaut und an wichtigen Knotenpunkten verstärkt, um erneuerbare Energien aber auch die steigende Anzahl an Wärmepumpen, Speichern und Ladeinfrastruktur anschließen zu können.

Grundlage hierfür ist eine intelligente Energieversorgung mit entsprechender moderner Mess- und Kommunikationstechnik, um das Netz noch effizienter und bedarfsorientiert betreiben zu können. Beispielhaft hierfür ist der Einsatz von Ortsnetzstationen mit intelligenter Technik, die automatisch die Spannung im Netz regeln, damit mehr erneuerbare Energien aufgenommen werden können.

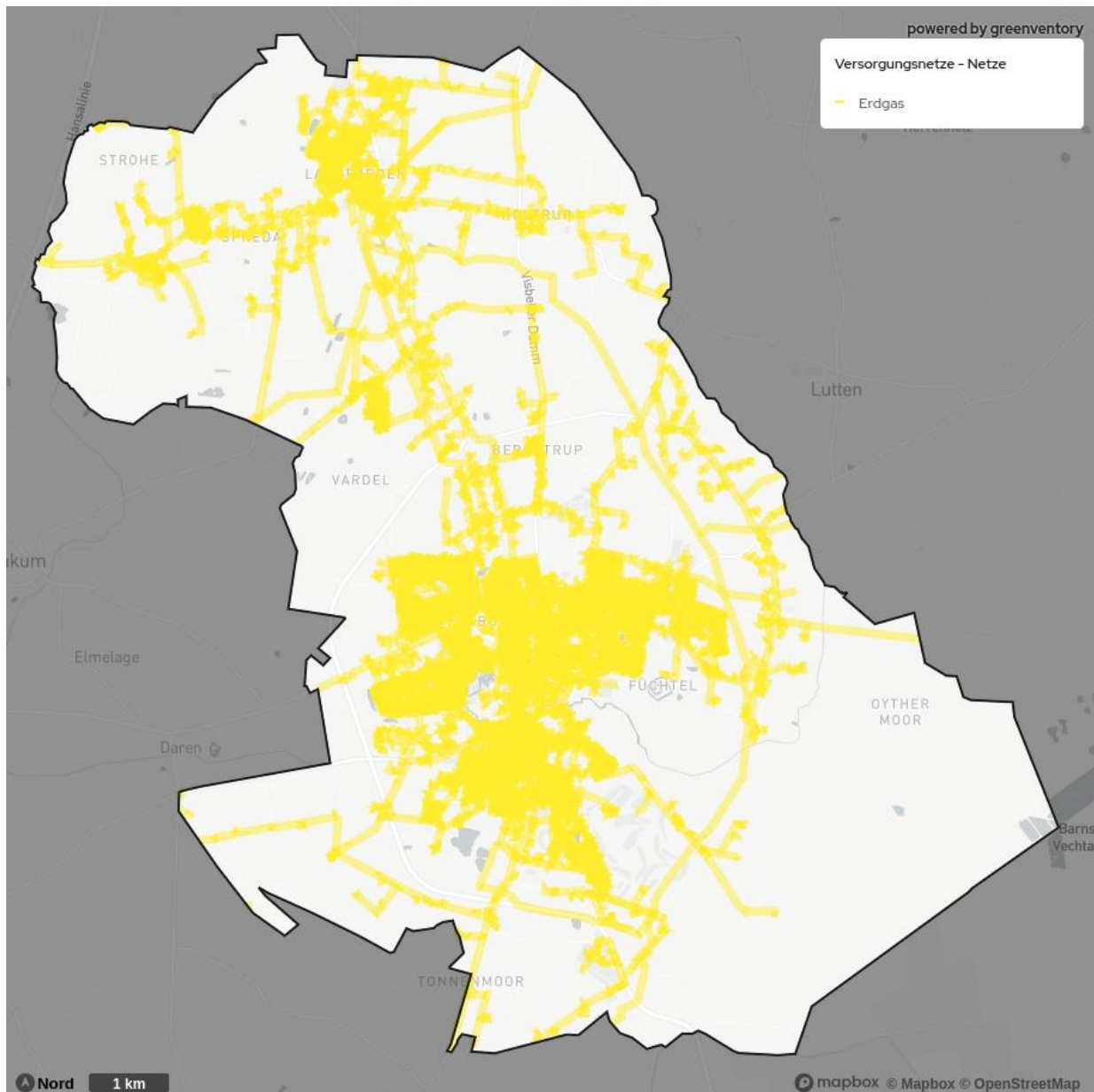


Abbildung 15: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet

3.8 Wärmenetze

In Vechta existieren bereits Nahwärmenetze. So wird zum ersten das Schulzentrum Nord mit der Ludgerusschule, der Elisabethschule und dem Hallenwellenbad und zum zweiten die Geschwister-Scholl-Oberschule von Blockheizkraftwerken gespeist. Ebenso ist ein Wärmenetz in Langförden im Bau, das die Grundschule Langförden ab dem Winter 2024/25 mit Wärme aus einer Biogasanlage versorgen wird (Stand Oktober 2024). Dieses Netz ist so dimensioniert, dass sich perspektivisch noch weitere Verbraucher anschließen können.

3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Im Projektgebiet betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 117.352 Tonnen pro Jahr. Sie entfallen zu 56 % auf den Wohnsektor, zu 31 % auf die Industrie und Produktion, zu 9 % auf den Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor (GHD) und zu 4 % auf öffentlich genutzte Gebäude (siehe Abbildung 16). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf. Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

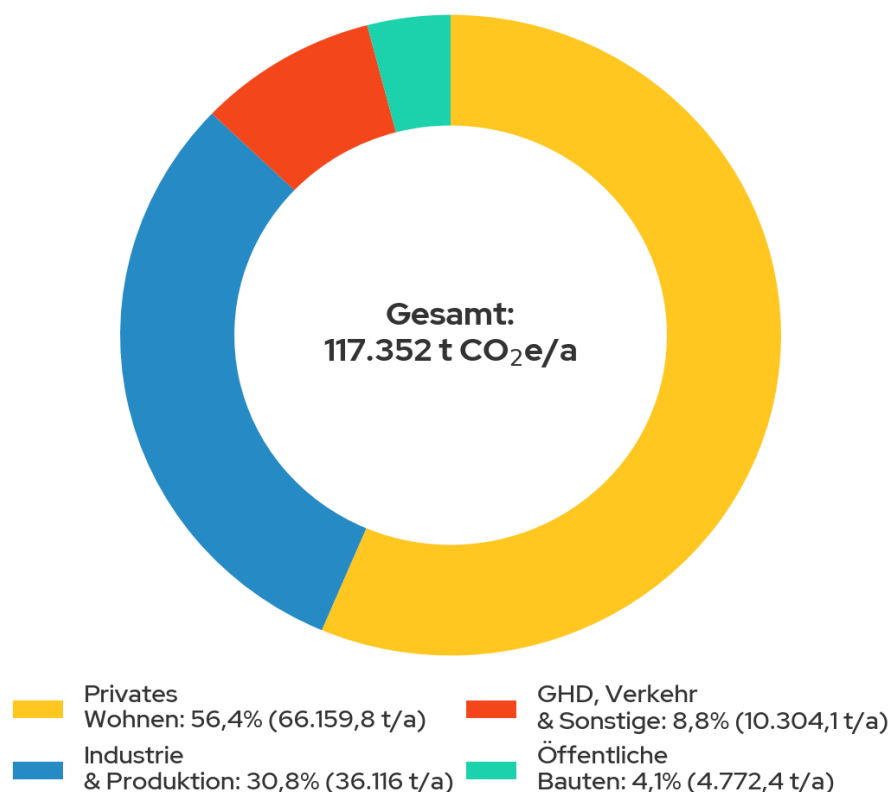


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet

In Vechta ist Erdgas mit 95 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 3 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger fast 100 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. Der Anteil von Strom ist mit 1,5 % vernachlässigbar. Biomasse (0,5 %) macht ebenfalls nur einen vernachlässigbaren Anteil der Treibhausgas-Emissionen aus (siehe Abbildung 17). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Heizöl liegt, aber eben auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die vorherzusehende starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird.

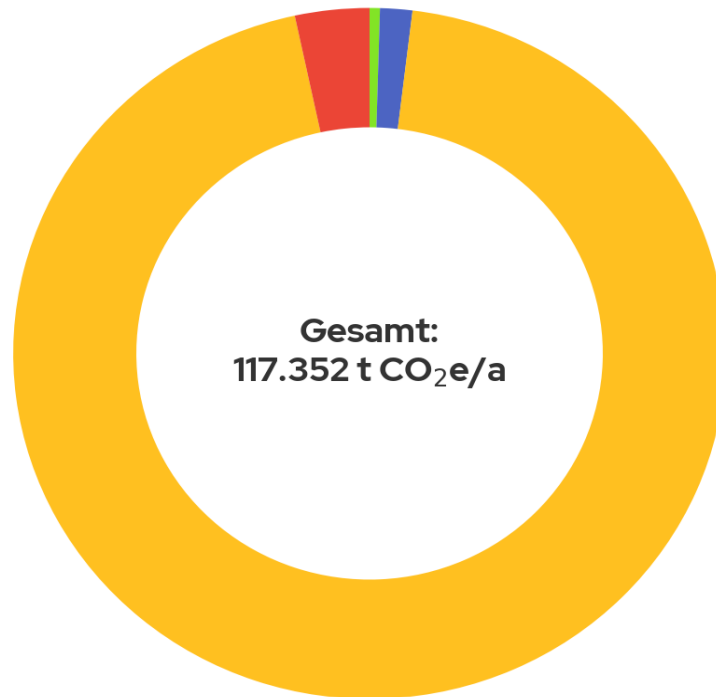


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet

Die verwendeten heizwertbezogenen Emissionsfaktoren lassen sich Tabelle 1 entnehmen. Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von 0,499 tCO₂/MWh im Jahr 2022 auf zukünftig 0,025 tCO₂/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte.

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 / Biomethan	0,139	0,133	0,126
Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020
Solarthermie	0	0	0

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

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen ist in Abbildung 18 dargestellt. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können Industriebetriebe oder die Konzentration besonders schlecht sanierter Gebäude in dicht besiedelten Gebieten sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

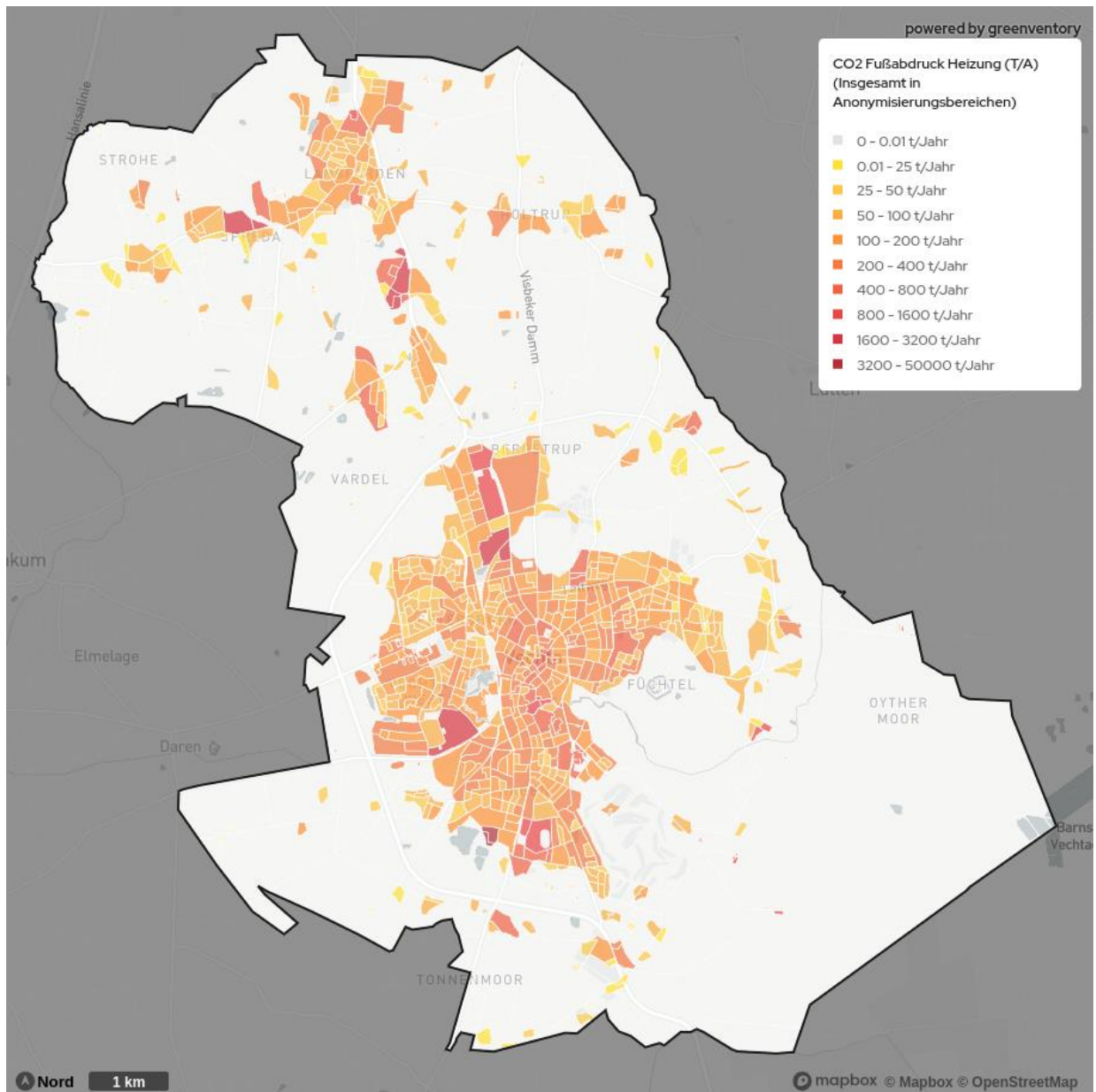


Abbildung 18: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet

3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Erdgas ist der vorherrschende Energieträger in den Heizsystemen, während Energieträger wie Strom, Öl oder Biomasse eine zu vernachlässigende Rolle spielen. Eine kritische Betrachtung zeigt, dass 8 % der Heizungsanlagen, die älter als 30 Jahre sind, erneuert werden müssen. Die Analyse betont 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 Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommune eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

4 Potenzialanalyse

Zur Identifikation 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. Des Weiteren wurde die Entwicklung des Energieverbrauchs abgeschätzt. Die schematische Vorgehensweise der Ermittlung von Potenzialen ist in Abbildung 19 dargestellt.



Abbildung 19: Vorgehen bei der Ermittlung von Potenzialen

4.1 Erfasste Potenziale

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

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten
- Tiefengeothermie: Nutzung von Wärme in tieferen Erdschichten zur Wärme- und Stromgewinnung.
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse und Seen): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer.

- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen

Diese Erfassung ist eine Basis für die Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung. Eine wirtschaftliche Bewertung erfolgt nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung im Zuge von Machbarkeitsstudien (siehe Abbildung 20).



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 Vorgaben 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-BW, 2020) fokussiert sich diese Analyse primär auf die Identifikation des technischen Potenzials (siehe Infobox - Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Mit dem Ergebnis einer anschließenden Machbarkeitsuntersuchung sollen die zur Umsetzung erforderlichen Detaillierungen in z. B. kommunalen Planungsprozessen angestoßen werden.

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
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

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

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 und unter Einbezug wirtschaftlicher Indikatoren (z. B. Mindestvolllaststunden). Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt und analysiert. Differenzierung in:

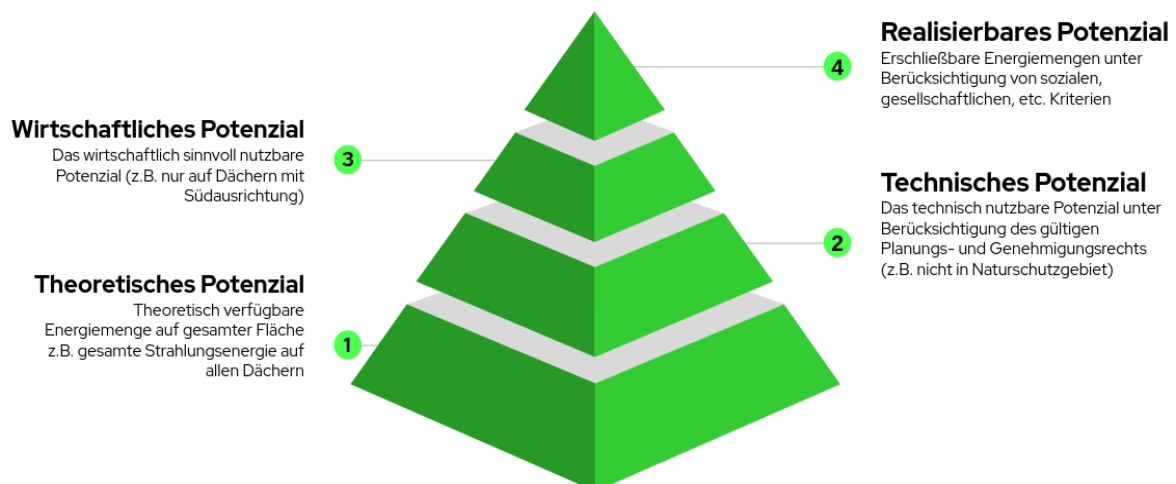
- *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter Kriterien (Restriktionen, die einer Wärme-/Stromerzeugung entgegenstehen) und weicher Kriterien (Restriktionen, die eine Nutzung bestehender Potenziale einschränken können). Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „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 eingeräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, PV- und Solarthermieranlagen in Landschaftsschutz- und FFH-Gebieten).

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).

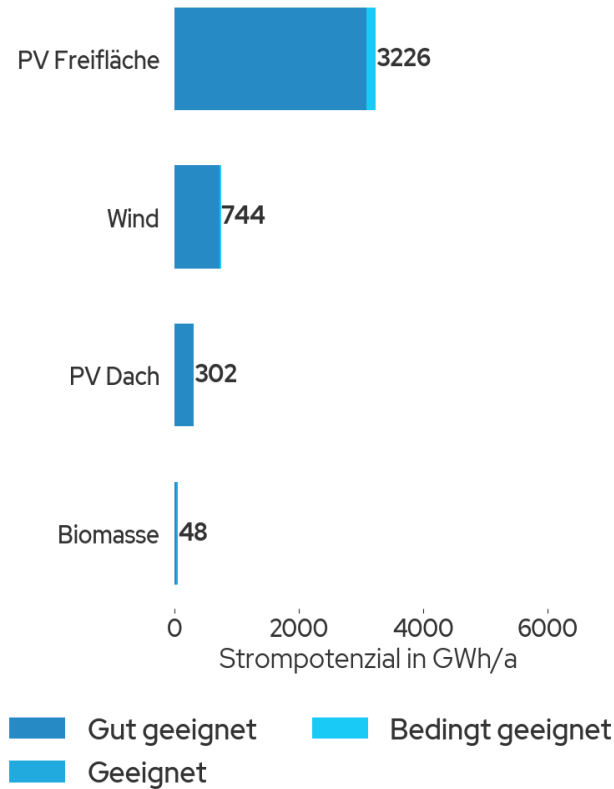


Abbildung 21: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldrestholz, Grünschnitt und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl für städtische Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Effizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh berücksichtigt werden. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse zwar mit 48 GWh/a gut ausgeprägt ist, aber trotzdem nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte, da Biomasse entweder zur Wärme- oder zur Stromerzeugung genutzt werden kann. Der Einsatz von Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung verwendet werden.

Potenzialflächen für Windenergieanlagen (kurz WEA) werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1.900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzialberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge, wobei Flächen unter 1.900 Volllaststunden ausgeschlossen werden. Mit 744 GWh/a bietet die Windkraft ein signifikantes

Potenzial. Zusätzlich sind hier Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna zu berücksichtigen, weshalb die Eignungsflächen stark eingegrenzt sind und die Analyse der real verfügbaren WEA-Flächen außerhalb der KWP erfolgen sollte.

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 3.226 GWh/a das größte technisch-mögliche Potenzial dar. Vor dem Hintergrund der Raumplanung sind ein Großteil der hier ausgewiesenen Potenzialflächen nicht nutzbar. Deshalb wird das realisierbare Potenzial um einen Großteil geschmälert. Hier werden Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen, die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung werden jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit wird basierend auf Mindestvolllaststunden und dem Neigungswinkel des Geländes bewertet, um nur die rentabelsten Flächen einzubeziehen. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist.

Das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen stellt mit 302 GWh/a ebenfalls ein hohes Potenzial dar. Im Vergleich zur Freifläche bietet es zusätzlich 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 möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird durch die flächenspezifische Leistung (160 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.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in Vechta, 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.

4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

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

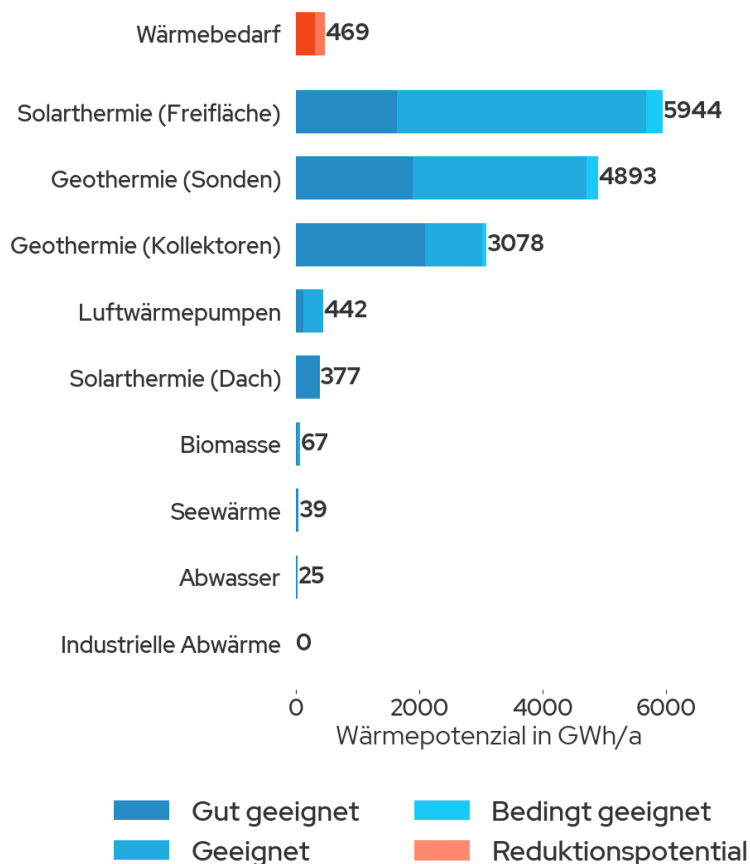


Abbildung 22: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter gewissen Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das Wärmeenergie aus einer Quelle (wie Luft, Wasser oder Erde) auf ein höheres Temperaturniveau transferiert, um Gebäude zu heizen oder mit Warmwasser zu versorgen. Sie nutzt dabei ein Kältemittel, das im Kreislauf geführt wird, um Wärme aufzunehmen und abzugeben, effektiv wie ein Kühlschrank, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Wärmepumpen können vielseitig im Projektgebiet genutzt werden. Die Potenziale der Luftwärmepumpe (442 GWh/a) und Erdwärmekollektoren (3.078 GWh/a) ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung aufbereitet.

Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind

Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1-4 MW gut geeignet. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Temperaturen, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen.

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von 4.893 GWh/a im Projektgebiet. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden.

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von 5.944 GWh/a eine hohe Ressource dar. Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Vor dem Hintergrund der Raumplanung sind ein Großteil der hier ausgewiesenen Potenzialflächen nicht nutzbar. Deshalb wird das realisierbare Potenzial um einen Großteil geschmälert. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und ohne Restriktionen wie Naturschutz und bauliche Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m² ausgeschlossen werden. Im vorliegenden Fall beziehen sich die Berechnungen zur Solarthermie auf die gleiche Flächengröße wie in der PV-Freiflächenstudie (LWK Niedersachsen, 2023) ausgewiesen. 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, da nur bei niedrigen solaren Deckungsanteilen bis ca. 5 % i.d.R. die Solarwärme direkt und zu jedem Zeitpunkt vom Wärmenetz aufgenommen werden kann. Dies kann ohne Wärmespeicher erfolgen. Vielfach hat sich jedoch ein kleinvolumiger Wärmespeicher bewährt, der als hydraulische Weiche fungiert und eine bessere Steuerung der Netzpumpe ermöglicht. Bei solaren Deckungsanteilen von rund 15 % deckt die Solarthermie i.d.R. den Sommerbedarf im Wärmenetz und es ist ein Mehrtages-Pufferspeicher erforderlich (Anhaltswert 0,2 m³/m² Bruttokollektorfläche). Ein solcher Pufferspeicher ist insbesondere erforderlich, wenn die Leistung der Solarthermieanlage die Engpassleistung an der Einbindestelle übersteigt. Bei höheren solaren Deckungsanteilen nimmt das je m² Bruttokollektorfläche notwendige Wärmespeichervolumen stetig zu. Bei einem solaren Deckungsanteil von beispielsweise 50 % ist ein Langzeitwärmespeicher / saisonaler Wärmespeicher erforderlich (Anhaltswert 2 m³/m² Bruttokollektorfläche). Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie genutzt werden. In Vechta bietet Solarthermie auf Dachflächen ein Potenzial von 377 GWh/a. Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der

Dachflächen für Solarthermie konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

Das thermische Biomassepotenzial beträgt 67 GWh/a und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll (Biomüll), Grünschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht. Gleichzeitig gilt es, klimafreundlichere Alternativen zu den klassischen Energiepflanzen wie Mais zu finden und vermehrt auf Abfall- und Reststoffe zu setzen. Grundsätzlich ist beim Anbau von Energiepflanzen auch zu bedenken, dass diese verglichen mit anderen erneuerbaren Energien wie Wind oder PV bezogen auf die beanspruchte Fläche wesentlich weniger Strom- bzw. Wärmeerträge liefern (Thünen-Institut, 2023). Der Einsatz von Biomasse sollte daher in Zukunft vor allem der Abdeckung von Spitzenlasten vorbehalten sein.

Das Potenzial für Seewasserwärmepumpen ist mit 39 GWh/a gering. Das Abwärmepotenzial, welches aus dem geklärten Abwasser am Kläranlagenauslauf gehoben werden kann, wurde auf 25 GWh/a beziffert. Wird dieses Potenzial evaluiert und voll ausgeschöpft, kann damit der Wärmebedarf des nahegelegenen Wärmenetzungsgebietes (siehe Steckbrief Wärmenetzungsgebiet IV) gedeckt werden.

Für die Evaluierung der Nutzung von industrieller Abwärme wurden im Projektgebiet Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt. Dabei konnte kein Potenzial ermittelt werden, da die Resonanz der Betriebe sehr gering war, welche aber bei der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt werden können.

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.

4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung

Fokus für den Wasserstoffeinsatz ist der Gewerbe- und Industriesektor, um Produktions- und notwendige Wärmeprozesse klimafreundlich darstellen zu können. Bisher existiert jedoch noch nicht die Netzinfrastruktur, um diese Kundengruppen mit Wasserstoff versorgen zu können. Das sogenannte Wasserstoff-Kernnetz ist der Startschuss für die Umsetzung einer deutschlandweiten Wasserstoffinfrastruktur. Für eine Verteilung in der Fläche stehen die Verteilnetze zur Verfügung.

Wasserstoff (chemisch: H_2) kann in flüssigem oder gasförmigem Zustand per Tankwagen auf der Straße transportiert werden. Über längere Strecken ist jedoch der Transport durch Pipelines deutlich effizienter.

Notwendig ist also der Aufbau einer Wasserstoff-Infrastruktur, die für den H₂-Transport ausgelegt ist. Hier muss man nicht bei Null anfangen, im Gegenteil: Die bestehenden Erdgasverteilnetze bieten technisch und wirtschaftlich ideale Voraussetzungen, um klimaneutrale Gase wie Wasserstoff (oder auch Biomethan) aufzunehmen, zu speichern, zu transportieren und primär im Industriesektor zu verteilen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Rohrleitungen in den deutschen Gasverteilnetzen zu über 97 Prozent aus den wasserstofftauglichen Materialien Stahl und Kunststoff bestehen. Auch bei den verbauten Armaturen und Einbauteilen sind laut DVGW e.V. grundlegend keine signifikanten Hürden zu erwarten.

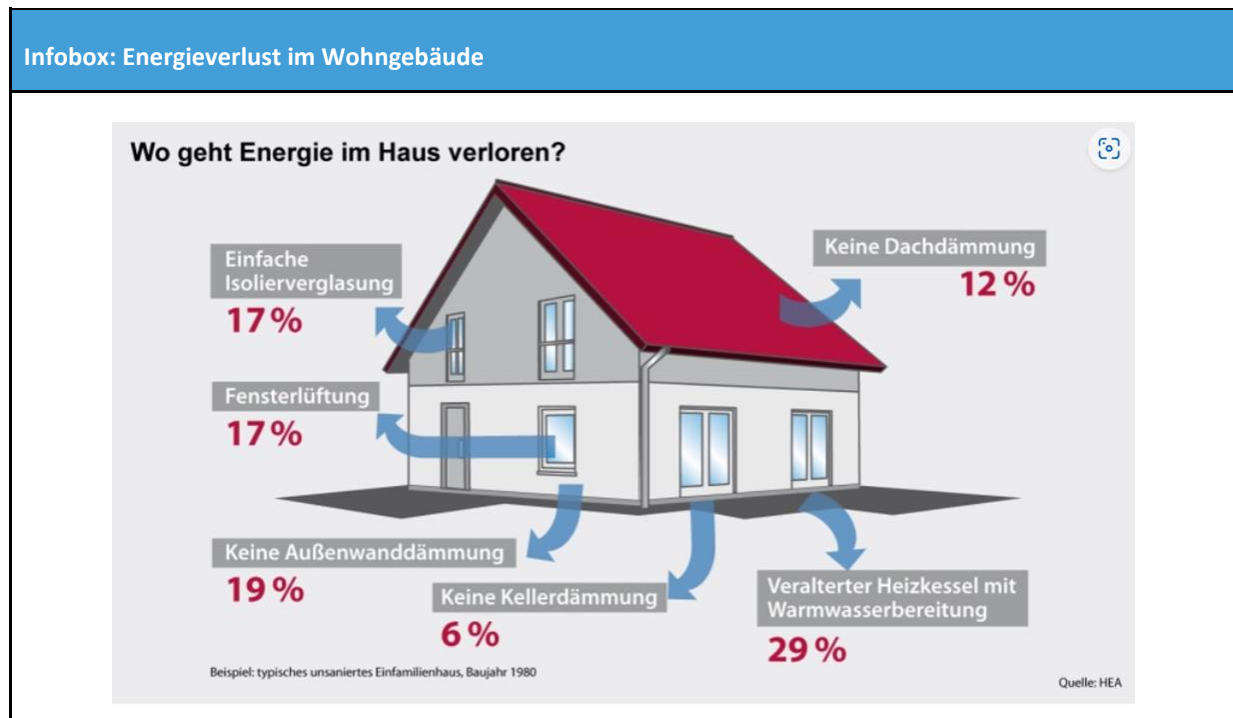
Ein flächendeckendes Wasserstoffnetz und der Einsatz von Wasserstoff bei privaten Endverbrauchern sind nach heutigem Stand aufgrund kostengünstigerer Alternativen und der hohen Herstellkosten unwahrscheinlich. Mit Strom und Abwärme stehen in der privaten Wärmeversorgung anders als bei Industrie und Gewerbe technische Alternativen zur Verfügung.

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 nicht weiter betrachtet. Eine mögliche zukünftige Nutzung kann und sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen in die Planungen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans 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 165 GWh bzw. 30 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden kann. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (siehe 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. 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.

Die Maßnahmen zur energetischen Sanierung sind vielfältig (siehe Infobox: Energieverlust im Wohngebäude):



1. Dämmung der Fassade: Reduktion von Wärmeverlusten des Gebäudes und Verhinderung Aufheizen im Sommer. Es gibt unterschiedliche Arten der Dämmung, wie z.B. Kern- und Einblasdämmung, Wärmeverbundsysteme oder hinterlüftete Vorhangfassaden.
2. Dämmung des Daches: Oftmals erfolgt eine Dämmung zwischen bzw. auf oder unter den bestehenden Sparren (Tragkonstruktion). Bei einer Nichtnutzung vom Dachgeschoss kann auch die obere Geschossdecke gedämmt werden.
3. Dämmung Kellerdecke: In Abhängigkeit der baulichen Gegebenheiten kann die Dämmung oberhalb oder unterhalb der Kellerdecke erfolgen.
4. Erneuerung der Fenster und Sonnenschutz: Fenster mit Zweifach- oder besser mit Dreifachverglasung und optimierten Fensterrahmen haben einen niedrigeren Wärmedurchgangskoeffizienten und somit geringere Energieverlust. Ferner schützen sie besser vor Lärm und Einbrechern. Hinsichtlich des Sonnenschutzes können Außenrollos und Markisen eingesetzt werden.
5. Einbau oder Erneuerung einer Lüftungsanlage: Lüftungsanlagen reduzieren die Feuchtigkeit und Geruchsbildung und ersetzen die Fensterlüftung bei der Energieverluste entstehen. Es gibt Systeme mit einer Wärmerückgewinnung aus der Abluft von bis zu 90%.

6. Erneuerung der Heizung: Neue Heizungsanlagen sind effizienter. Ferner benötigen Wärmepumpen und Biomassenkessel keine fossilen Energieträger, wie z.B. Erdgas und Heizöl, und können somit klimaneutral betrieben werden.

7. Einbau einer Photovoltaik (PV)-Anlage: Photovoltaik-Anlagen nutzen die Sonnenenergie zur Erzeugung von Strom. Der Strom kann im eigenen Haushalt genutzt werden (z.B. für die eine Wärmepumpe). Für den Überschuss, welcher nicht selbst genutzt wird, besteht die Möglichkeit der Einspeisung ins Stromnetz. Zusätzlich zur PV-Anlage kann optional ein Stromspeicher installiert werden, sodass der tagsüber erzeugter Strom auch nachts genutzt werden kann.

Sollte Ihre Photovoltaik-Anlage einmal mehr Strom produzieren als Sie benötigen, können Sie jederzeit die Überschüsse ins öffentliche Stromnetz einspeisen. Somit profitieren alle von Ihrer erneuerbaren Energie.

8. Einbau einer Solarthermie-Anlage: Eine Solarthermie-Anlage nutzt die Sonnenenergie zur Unterstützung der Gebäudeheizung und für die Warmwasserbereitung. Die Kollektoren werden auf dem Gebäudedach installiert und der Warmwasserspeicher der Heizungsanlage wird größer ausgelegt, sodass mehr Volumen für das durch die Sonne erwärmte Wasser vorhanden ist.

Einige wichtige energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox: „Energetische Gebäudesanierung“ dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden.

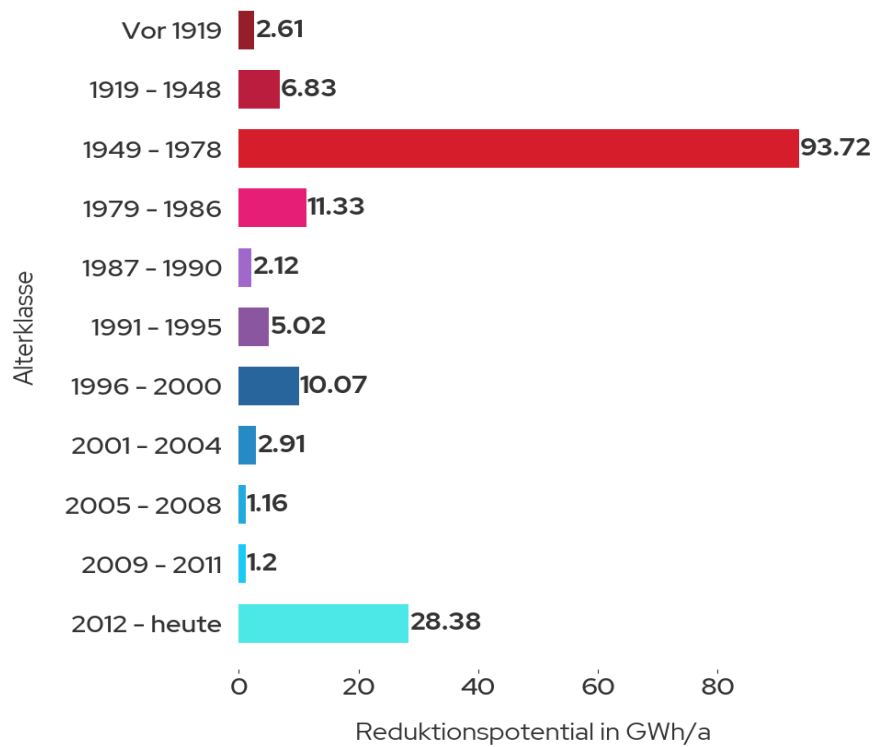


Abbildung 23: Reduktionspotential nach Baualtersklassen

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

Infobox: Energetische Gebäudesanierung – Maßnahmen und Kosten



Fenster

- 3-fach Verglasung
- Zugluft / hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden



Fassade

- Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm
- Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren



Dach

- (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung
- Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen
- Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden



Kellerdecke

- Bei unbeheiztem Keller

4.7 Zusammenfassung und Fazit

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

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: Die Potenziale der Solarthermie/PV auf Dachflächen sind weitläufig vorhanden, ebenso wie Erdwärmekollektorfelder oder -sondenfelder. Die Solarthermie auf Freiflächen besitzt im Projektgebiet das größte technische Potenzial, erfordert jedoch zusätzlich eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in bestehende und neue Wärmenetze sowie Flächen zur Wärmespeicherung. Die Erschließung dieser Potenziale kann bei der weiteren Evaluierung der Wärmenetzungsgebiete mit untersucht werden.

In den Stadtkernen liegt das größte Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf öffentlichen Liegenschaften und Wohngebäuden. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die Nutzung von Aufdach-PV in Kombination mit Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse und der Möglichkeit eines teilweisen Anschlusses an das Wärmenetz. Auch große Luftwärmepumpen können flexibel in Wärmenetze integriert werden, wobei sich gerade Gewerbeflächen als gute Standorte anbieten.

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

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächenpotenziale, welche sich in Vechta für Solarthermie auf 377 GWh/a belaufen und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten den Freiflächenpotenzialen gegenüber prioritär zu betrachten.

5 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch sind diese nicht überall wirtschaftlich. Die Ermittlung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen ist eine zentrale Aufgabe der KWP und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen (siehe Abbildung 24). Die identifizierten und in der KWP beschlossenen Eignungsgebiete können dann in weiteren Planungsschritten bis hin zur Umsetzung entwickelt werden.



Abbildung 24: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

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

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

Bis es zum tatsächlichen Bau von Wärmenetzen kommt, müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete

identifiziert werden. Eine detaillierte, technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird zwischen zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, welche auf Basis der unter Kapitel 2.4 genannten Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

Einzelversorgungsgebiete

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

5.1 Einordnung der Verbindlichkeit zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen

In diesem Wärmeplan werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die im Folgenden vorgestellten Eignungsgebiete zu Wärmenetzausbau- und -neubaugebieten dienen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Für die Eignungsgebiete in Vechta sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend notwendig. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern.

Zudem hat die Stadt grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetzvorranggebiet auszuweisen. Gebäudeeigentümer*innen innerhalb eines Wärmenetzvorranggebietes mit Anschluss- und Benutzungszwang sind verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird. In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden.

Für den nach NKlimaG erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

„Fällt in einer Kommune vor Mitte 2026 oder Mitte 2028 eine Entscheidung zur Ausweisung eines Gebiets für den Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes basierend auf einem Wärmeplan, wird dort die Verpflichtung zur Nutzung von 65 Prozent erneuerbaren Energien in Heizsystemen bereits dann wirksam. Der Wärmeplan allein reicht jedoch nicht aus, um diese früheren Verpflichtungen nach dem GEG auszulösen. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die öffentlich bekannt gemacht werden muss.“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023).

Das bedeutet, wenn die Stadt Vechta beschließt, vor 2028 Neu- und Ausbauggebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen und diese zu veröffentlichen, gilt die 65 %-EE-Pflicht für Bestandsgebäude einen Monat nach Veröffentlichung.

5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet

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

1. Vorauswahl: Zunächst wurden die Eignungsgebiete automatisiert ermittelt, wobei ausreichender Wärmeabsatz pro Fläche bzw. Straßenzug und vorhandene Ankergebäude, wie kommunale Gebäude, berücksichtigt wurden.

2. Lokale Restriktionen: In einem zweiten Schritt wurden die automatisiert erzeugten Eignungsgebiete im Rahmen von Expertenworkshops 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 unterzog die Stadtverwaltung die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzte sie ein. Im Projektgebiet wurden die in Abbildung 25 blau eingezeichneten Eignungsgebiete für eine zentrale Wärmeversorgung 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 Kennzahlen und üblichen Auslegungsregeln wurde für die Eignungsgebiete ein Wärmeversorgungs-Szenario skizziert. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass 70 % der Heizlast des Versorgungsgebiets mittels einer Grundlast-Technologie erzeugt werden. Es wird angenommen, dass die Grundlast mit 6.000 Volllaststunden in Betrieb ist. 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).

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

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

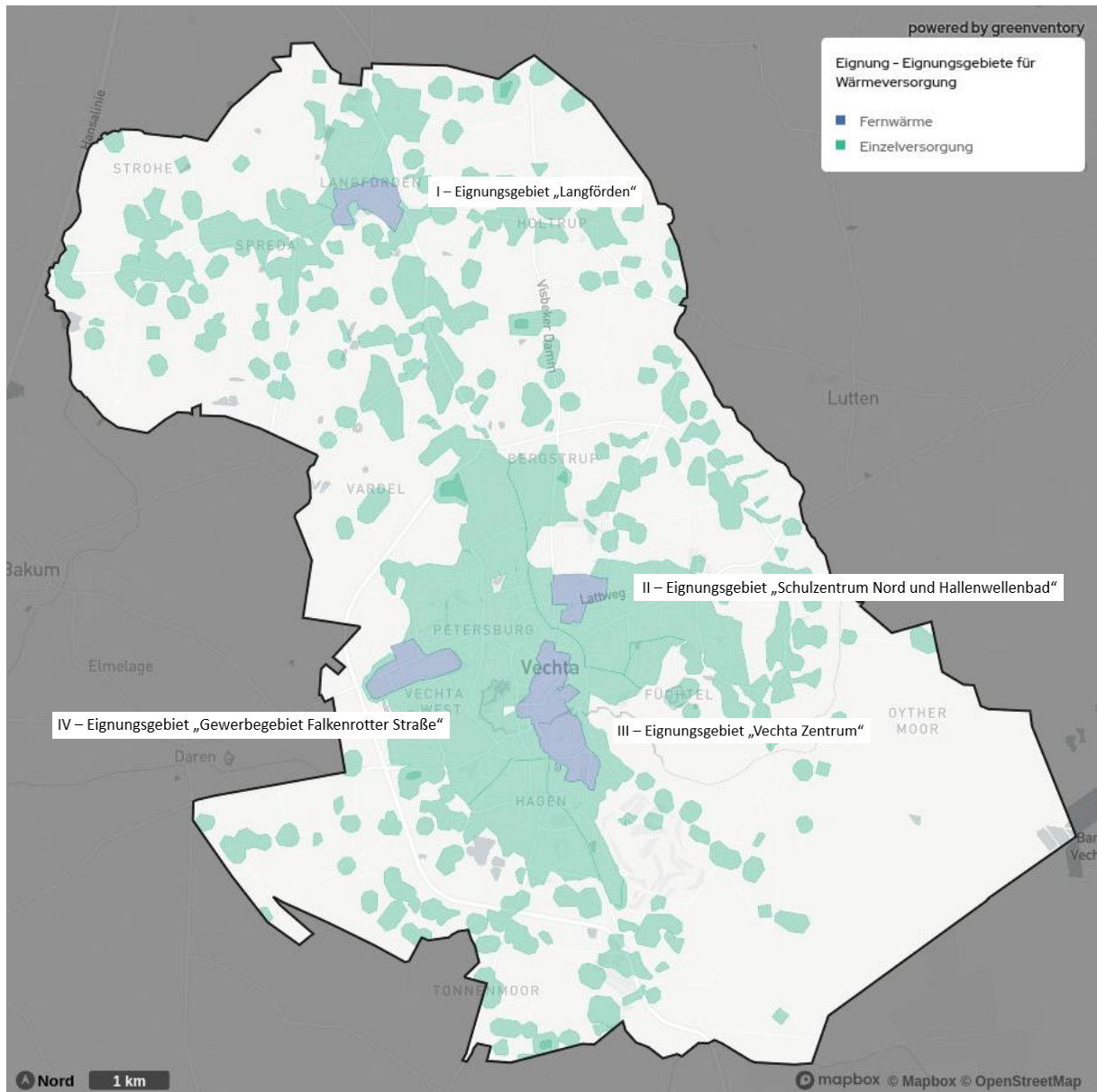


Abbildung 25: Übersicht über die definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet

Eignungsgebiet Nr.	Titel	Maßnahmenart	Aufwand
I	Eignungsgebiet für zentrale Wärmeversorgung „Langförden“	Technisch	Hoch
<p>Gebietsbeschreibung:</p> <p>Das Gebiet Langförden umfasst eine Fläche von ca. 35 ha mit 244 Gebäude (keine Verbraucher), überwiegend Einfamilienhäuser. Daneben sind hier aber auch die Grundschule sowie die dazugehörige Sport- und Schwimmhalle verortet. Wichtigster Energieträger ist Erdgas, ansonsten sind auch Ölheizungen sowie biomasse- und strombasierte Heizsysteme verbaut. Derzeit beträgt der Wärmebedarf 7 GWh/a, welcher unter Annahme stetiger Sanierung auf 4,4 GWh sinkt. Bei der Analyse der verbauten Heizungsanlagen wurde eine installierte Heizleistung von 5.934 kW sowie ein Durchschnittsalter von 15 Jahren ermittelt.</p> <p>Ein erstes Wärmenetz befindet sich (Stand Oktober 2024) im Aufbau und soll im zweiten Halbjahr 2024 finalisiert werden. Dieses versorgt zunächst einmal den Schulkomplex.</p>			

Mögliche Wärmeversorgung in 2040:

Biomasse wird vermutlich den Großteil der Wärmeversorgung realisieren, aber auch zentrale Wärmepumpen können genutzt werden (siehe Abbildung 27). Standorte für zentrale Wärmepumpen sind in Machbarkeitsstudien zu definieren.

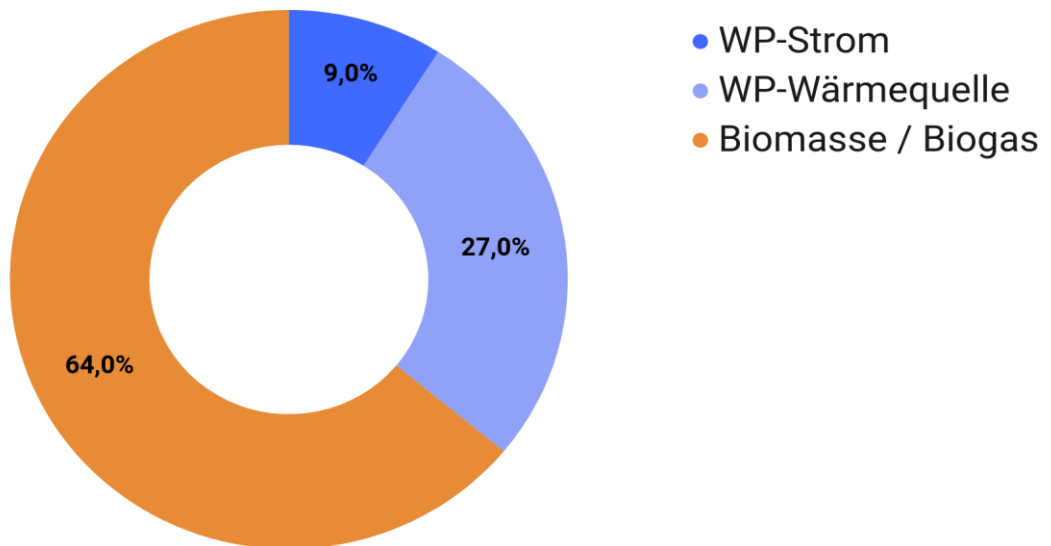


Abbildung 27: Wärmeversorgung Eignungsgebiet Nr. I "Langförden"

Auswirkungen:

Bisher liegen die THG-Emissionen im Eignungsgebiet Langförden bei 1.760 t CO₂e. Diese können um 1.657 bzw. 94 % auf 103 t CO₂e sinken.

Eignungsgebiet Nr.	Titel	Maßnahmenart	Aufwand
II	Eignungsgebiet für zentrale Wärmeversorgung „Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad“	Technisch	Hoch
<p>Gebietsbeschreibung:</p> <p>Das Eignungsgebiet „Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad“ umfasst, wie der Name bereits vermuten lässt, vornehmlich das Schulzentrum Nord sowie das Hallenwellenbad. Diese werden durch ein Nahwärmenetz versorgt, das von zwei Blockheizkraftwerken (BHKWs) gespeist wird. Zusätzlich befindet sich in diesem Gebiet ein Kindergarten.</p> <p>Insgesamt beinhaltet das Gebiet 149 Gebäude auf 29 ha, was neben den Bildungsgebäuden Wohngebäude, hier vor allem Einfamilienhäuser, umfasst. Die meisten dieser Gebäude sind an ein Gasnetz angeschlossen. Derzeit beträgt der Wärmebedarf 9 GWh/a, der sich prognostiziert im Jahr 2040 auf 6.900 MWh/a reduzieren könnte. Im Gebiet sind heute Heizungsanlagen installiert mit einer ungefähren Heizleistung von 7.180 kW.</p>			

erschließen. Dadurch könnten strategische Synergien genutzt werden, die sowohl die Wärme-Netzabdeckung erweitern als auch die städtische Energieinfrastruktur insgesamt optimieren. Die öffentlichen Gebäude in diesem Gebiet haben einen hohen Wärmebedarf und sind daher die zentralen Ankerkunden.

Ein möglicher Trassenverlauf ist im Lageplan markiert und beläuft sich auf 4.160 Meter Netzlänge (siehe Abbildung 28).

Mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr 2040

Das Eignungsgebiet könnte zukünftig mittels oberflächennaher Geothermie mit Wärme versorgt werden (siehe Abbildung 29).



Abbildung 29: Wärmeversorgung Eignungsgebiet "Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad"

Auswirkungen:

Bisher liegen die THG-Emissionen im Eignungsgebiet "Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad" bei 2.348 t CO₂e. Diese können um 2.176 bzw. 93 % auf 172 t CO₂e sinken.

Eignungsgebiet Nr.	Titel	Maßnahmenart	Aufwand
III	Eignungsgebiet für zentrale Wärmeversorgung „Vechta Zentrum“	Technisch	Hoch
<p>Gebietsbeschreibung:</p> <p>Das Eignungsgebiet "Vechta Zentrum" umfasst das zentrale Stadtgebiet von Vechta und ist mit 86 ha das größte Eignungsgebiet mit dem höchsten Wärmebedarf in der gesamten Stadt aus (47 GWh/a). Dies ist hauptsächlich auf die hohe Dichte an öffentlichen und privaten Gebäuden (648 Gebäude) zurückzuführen. Im Zentrum befinden sich zahlreiche öffentlichen Einrichtungen wie Schulen, Verwaltungsgebäude, das Krankenhaus und die Universität Vechta. Diese Gebäude haben nicht nur einen hohen Wärmebedarf, sondern bieten auch durch ihre zentrale Lage und die hohe Nutzungsfrequenz ideale Voraussetzungen als Ankerkunden für ein Nahwärmenetz. Ein weiteres Charakteristikum des Zentrums ist die gemischte Wohnbebauung, die von Einfamilienhäusern bis zu Mehrfamilienhäusern reicht. Diese Wohngebäude ergänzen den Wärmebedarf der öffentlichen Einrichtungen und sorgen für eine kontinuierliche und gleichmäßige Nachfrage nach Wärmeenergie. Wichtigster Energieträger ist Erdgas, es sind aber auch Ölheizungen sowie biomasse- und strombasierte Heizsysteme verbaut. Durch stetige Sanierung kann der derzeitige Wärmebedarf auf 28,1 GWh/a im Jahr 2040 sinken.</p>			

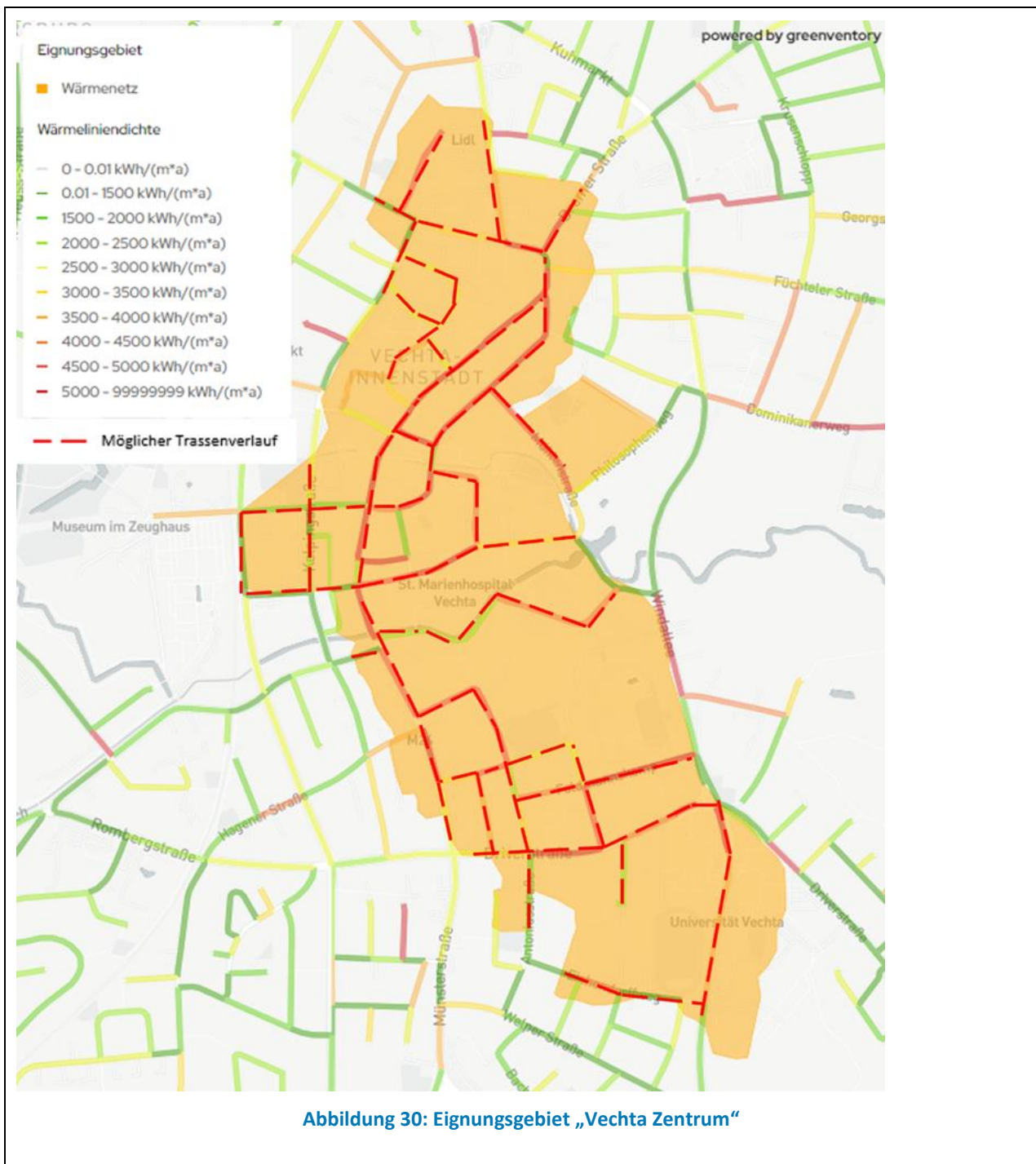


Abbildung 30: Eignungsgebiet „Vechta Zentrum“

Versorgungsoptionen:

Das Eignungsgebiet „Vechta Zentrum“ bietet erhebliche Potenziale im Rahmen der Wärmeplanung. Die zentrale Lage und die Vielzahl von öffentlichen Einrichtungen wie Schulen, Verwaltungsgebäude, das Krankenhaus und die Universität Vechta machen dieses Gebiet besonders attraktiv für die Nutzung und Erweiterung eines Nahwärmenetzes. Durch die zentrale Lage des Eignungsgebietes besteht zudem die strategische Möglichkeit, die Wärmeversorgung auf die umliegenden Stadtteile auszudehnen. Ein möglicher Trassenverlauf ist im Lageplan markiert und beläuft sich auf ca. 12.800 Meter Netzlänge exklusive etwaiger Hausanschlüsse (siehe Abbildung 30).

Mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr 2040:

Für die Versorgung dieses Gebiets kommen in besonderem Maße Großwärmepumpen in Frage, deren Standort in einer Machbarkeitsstudie festgelegt wird (siehe Abbildung 31).

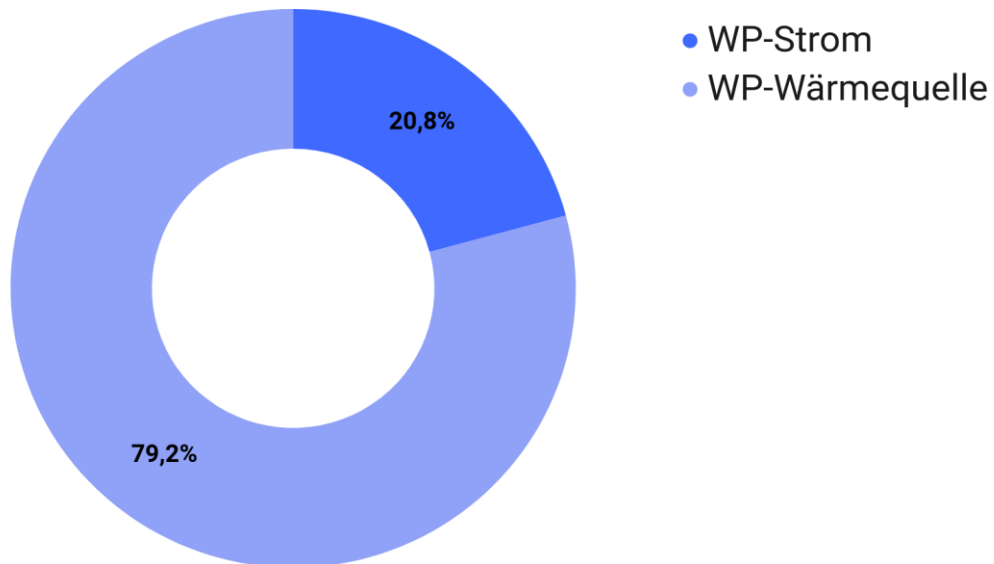


Abbildung 31: Wärmeversorgung Eignungsgebiet "Vechta Zentrum"

Auswirkungen:

Bisher liegen die THG-Emissionen im Eignungsgebiet "Vechta Zentrum" bei 11.900 t CO₂e. Diese können um 11.182 bzw. 94 % auf 718 t CO₂e sinken.

Eignungsgebiet Nr.	Titel	Maßnahmenart	Aufwand
IV	Eignungsgebiet für zentrale Wärmeversorgung „Gewerbegebiet Falkenrotter Straße“	Technisch	Hoch
<p>Gebietsbeschreibung:</p> <p>Das Eignungsgebiet “Gewerbegebiet Falkenrotter Straße” mit 54 Gebäuden auf 43 ha Fläche zeichnet sich durch eine vielfältige Gewerbebebauung aus, die sowohl große Einzelhandelsbetriebe als auch zahlreiche Bürogebäude umfasst. Diese Mischung sorgt für einen hohen Wärmebedarf von derzeit 5 GWh/a, da sowohl Verkaufsfläche als auch Büroeinheiten eine kontinuierliche und zuverlässige Wärmeversorgung benötigen. Der Wärmebedarf kann durch Sanierung auf 4 GWh/a im Jahr 2040 reduziert werden.</p> <p>Wichtigster Energieträger ist derzeit Gas, es sind aber auch biomassebasierte Heizsysteme verbaut. Bei der Analyse der verbauten Heizungsanlagen wurde eine installierte Heizleistung von 5.450 kW sowie ein Durchschnittsalter von 15 Jahren ermittelt.</p>			

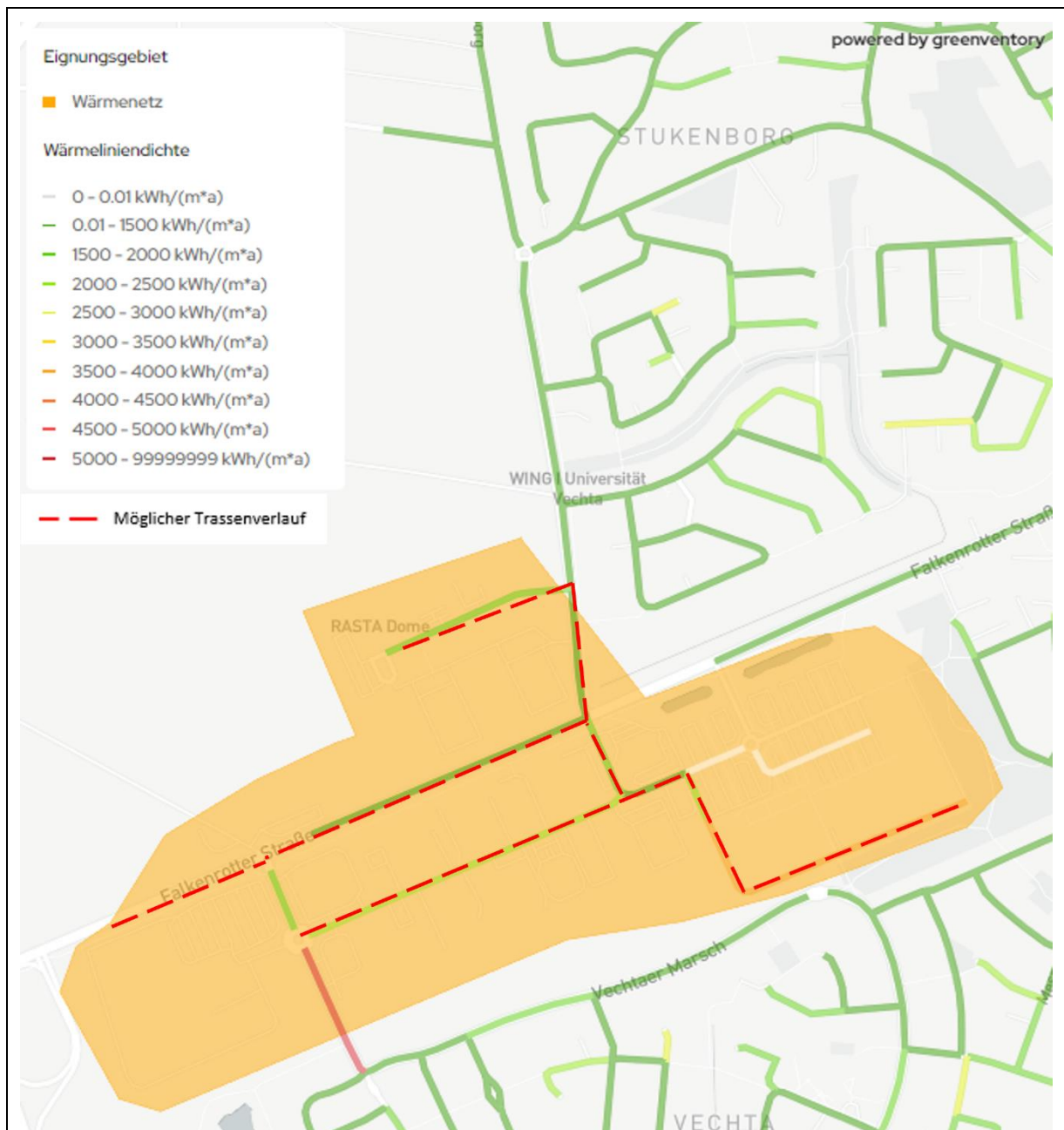


Abbildung 32: Eignungsgebiet "Gewerbegebiet Falkenrotter Straße"

Versorgungsoptionen:

Ein bedeutender Aspekt des Gewerbegebiets ist die geplante Ausweitung durch das entstehende Gewerbegebiet Stukenborg. Diese Erweiterung wird zusätzlich Gewerbeflächen und damit einen noch höheren Wärmebedarf mit sich bringen. Die Integration des neuen Gewerbegebiets bietet die Möglichkeit, Synergien zu nutzen und eine effiziente sowie nachhaltige Wärmeversorgung für beide Gebiete zu etablieren. Als potenzielle Wärmequelle wurde das Abwasser bzw. das nach der Abwasserbehandlung austretende Wasser in etwa 1 km Entfernung des Gebiets mit 25 GWh/a identifiziert. Dieses kann zur Versorgung einer Großwärmepumpe genutzt werden. Zwar kann die Wärmeleistung im Jahres- und Tagesverlauf geringfügigen Schwankungen unterliegen, jedoch sind diese nur von geringer Bedeutung. Zusätzlich bietet das Gebiet hohe

Ausbaupotenziale auf den Dächern der bestehenden Gebäude, sodass durch Photovoltaikanlagen ein Teil der Energie für die Nutzung von großen Wärmepumpen lokal produziert werden könnte.

Ein möglicher Trassenverlauf ist im Lageplan markiert und beläuft sich auf ca. 3.140 Meter Netzlänge exklusive etwaiger Hausanschlüsse (siehe Abbildung 32).

Mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr 2040

Eine Großwärmepumpe, gespeist u.a. aus der Abwärme der Abwasserbehandlung, könnten den Großteil der Wärmeversorgung realisieren, aber auch Biomasse und zentrale Wärmepumpen könnten genutzt werden (siehe Abbildung 33). Standorte für zentrale Wärmepumpen sind in Machbarkeitsstudien zu definieren.

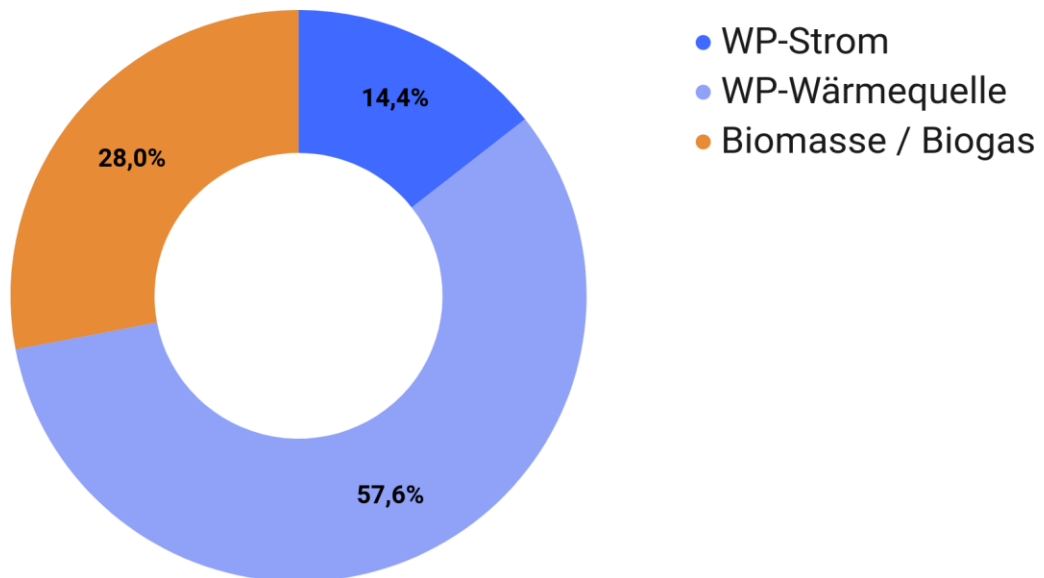


Abbildung 33: Wärmeversorgung Eignungsgebiet " Gewerbegebiet Falkenrotter Straße"

Auswirkungen:

Bisher liegen die THG-Emissionen im Eignungsgebiet "Gewerbegebiet Falkenrotter Straße" bei 1.245 t CO₂e. Diese können um 1.147 bzw. 92 % auf 98 t CO₂e sinken.

6 Zielszenario

Das Zielszenario zeigt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios (siehe Abbildung 34).

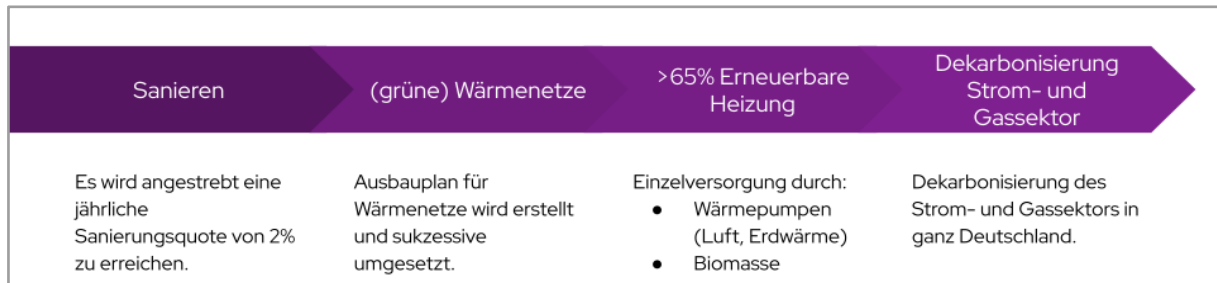


Abbildung 34: Simulation des Zielszenarios für 2040

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 erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenarios 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 als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte sowie der lokalen politischen Rahmenbedingungen und der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer*innen zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei der Kundengewinnung für Wärmenetze.

6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2016). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf den Gebäudetypologien nach TABULA (IWU, 2012). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des

Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden 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 die 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Die Abbildung 35 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Wärmebedarf von 401 GWh, was einer Minderung um 14,6 % entspricht. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 345 GWh beträgt, was einer Minderung um 26,5 % gegenüber dem Basisjahr entspricht. Es wird deutlich, dass sich durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 bereits ca. 42 % des gesamten Reduktionspotenzials erschließen lassen.

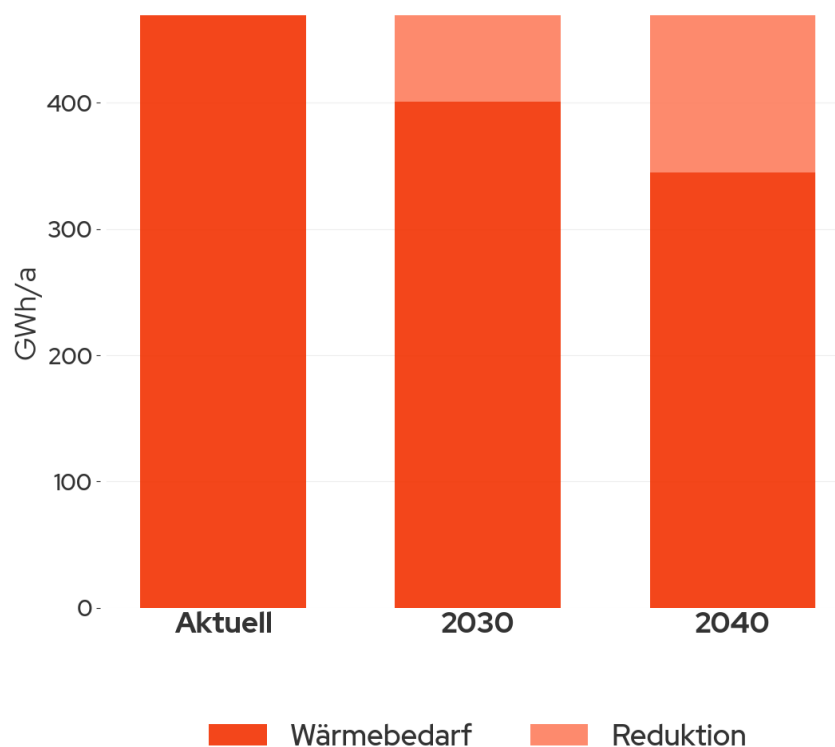


Abbildung 35: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr

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. Zur Ermittlung der zukünftigen Wärmeerzeugungstechnologie in den beheizten Gebäuden, wird für jene Gebäude, die in einem Wärmenetzeignungsgebiet liegen, ein Anschluss an das Wärmenetz mittels einer Hausübergabestation angenommen. In diesem Szenario werden 7 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt (siehe Abbildung 36).

Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete werden individuell beheizt. In Gebäuden mit Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs durch eine Wärmepumpe wird diese eingesetzt. Das heißt, falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden sind, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff wurde aufgrund der derzeit kaum abschätzbaren zukünftigen Verfügbarkeit im Szenario nicht betrachtet.

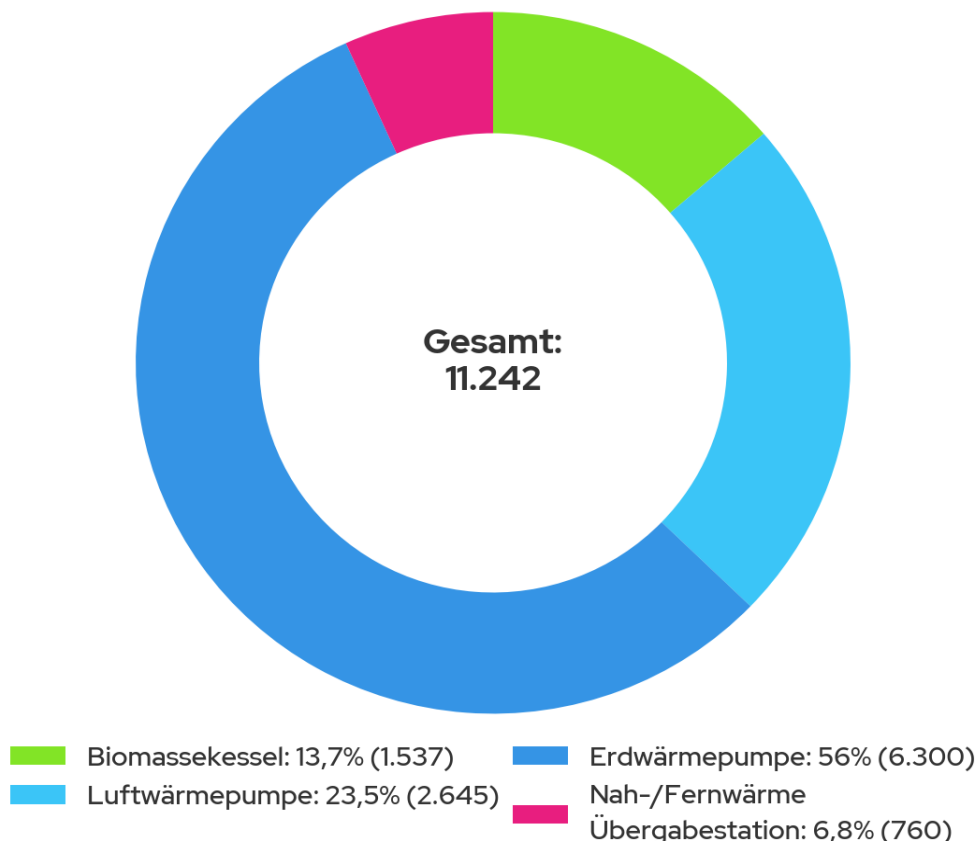


Abbildung 36: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040

Eine Analyse der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien macht deutlich, dass 56 % der Haushalte zukünftig mit Erdwärmepumpen beheizt werden könnten, was einer Gebäudeanzahl von 6.300 entspricht.

Luftwärmepumpen sind in diesem Szenario in 24 % der Gebäude verbaut, was insgesamt 2.645 Gebäuden entspricht. Um diesen Ausbaugrad an Wärmepumpen zu erreichen, müssten jährlich (ab 2020) ca. 315 Erd- und ca. 117 Luftwärmepumpen installiert werden. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in 14 % bzw. ca. 1.537 Gebäuden zum Einsatz kommen. Die Abbildung 37 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario im Projektgebiet dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt, welche durch dezentrale Heizsysteme, betrieben durch Biomasse und Strom, versorgt werden.

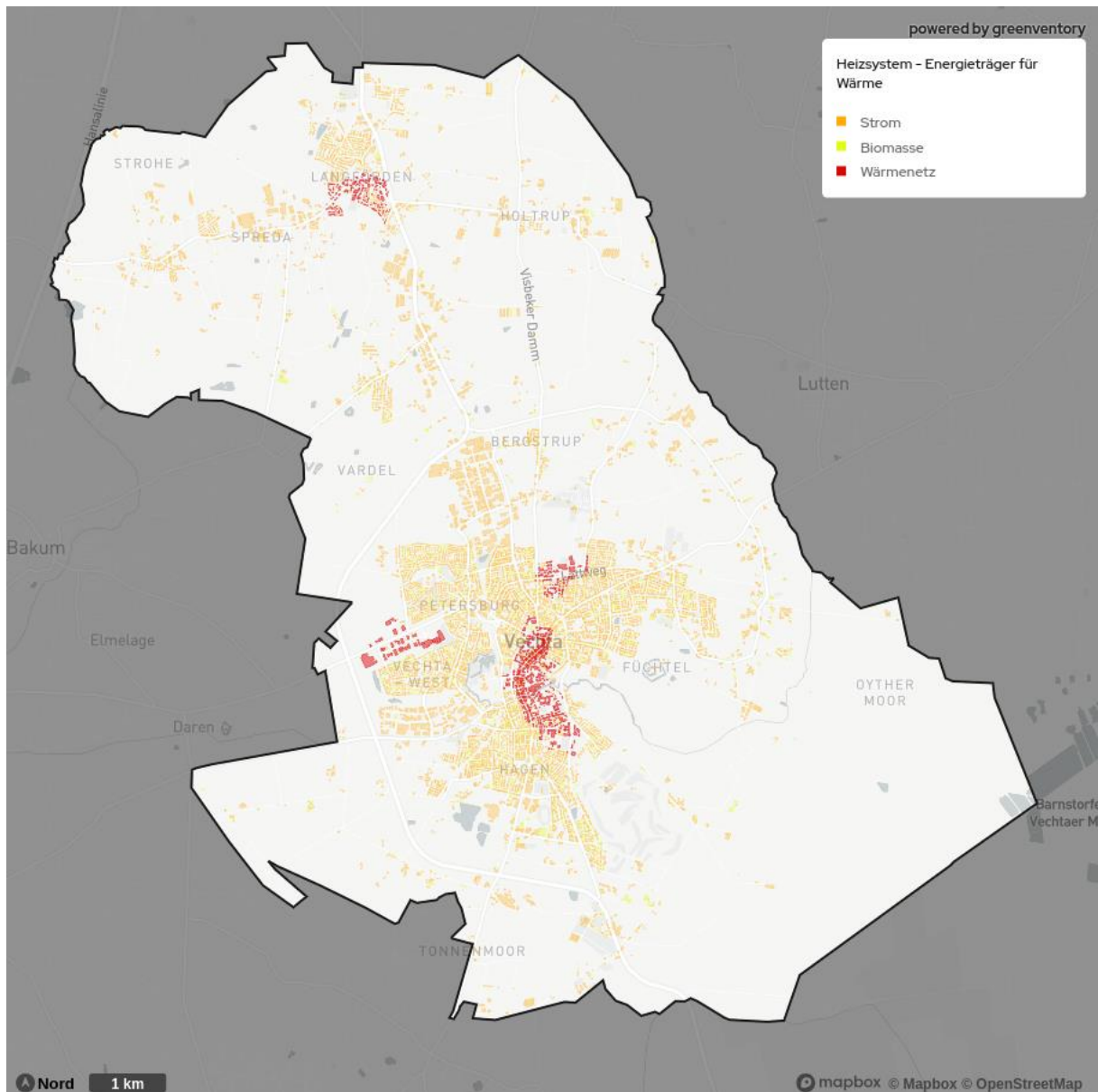


Abbildung 37: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung bis 2040 wurde eine Prognose 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 der Abbildung 38 dargestellt. Zu einem gleich großen Anteil von je 7 % könnten die Wärmenetze im Zieljahr 2040 durch Biomasse und Biogas als Energieträger versorgt werden.

Großwärmepumpen, welche Umweltwärme (Luft sowie Geothermie in ausgewählten Randlagen) und Strom kombinieren, könnten zukünftig 53 % der benötigten Wärme für die Fernwärme bereitstellen. 11 % könnten durch Tiefengeothermie als Energieträger beisteuern. Des Weiteren trägt Abwärme (8 %) zum Energiemix bei.

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

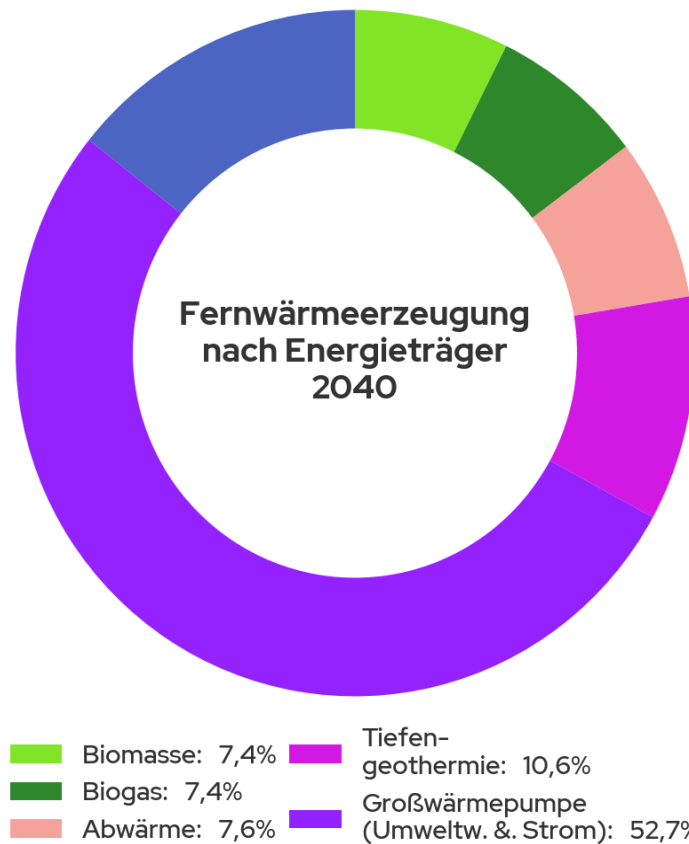


Abbildung 38: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040

6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2040 berechnet.

Der Energieträgermix zur Deckung des zukünftigen Endenergiebedarfs gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft in der Einzelversorgung zum Einsatz kommen bzw. wie hoch der Anteil an Nah-/Fernwärme im Stadtgebiet sein wird.

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert. Der Endenergiebedarf nach Energieträger für das Zwischenjahr 2030 sowie das Zieljahr 2040 ist in der Abbildung 39 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.

Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf 2040 wird über das betrachtete Zwischenjahr 2030 steigen. In diesem Szenario wird angenommen, dass sämtliche, seitens der Stadt Vechta erarbeiteten, Wärmenetz-Eignungsgebiete vollständig erschlossen sein werden. Des Weiteren werden Strom und Biomasse zur Deckung des Endenergiebedarfs eingesetzt.

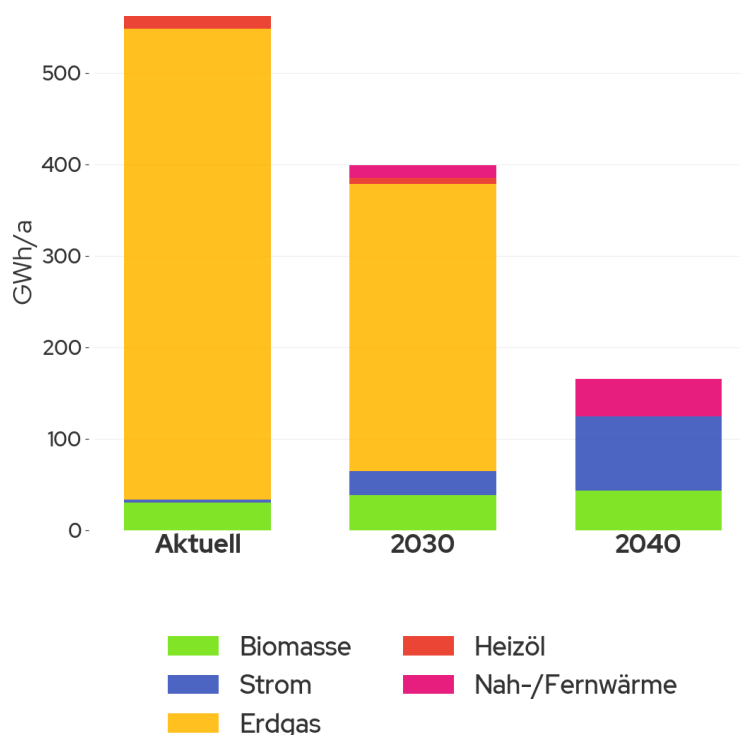


Abbildung 39: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

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 40). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 97 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein CO₂-Restbudget im Wärmesektor von ca. 3.861 t CO₂e 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 und Installation) zurückzuführen sind.

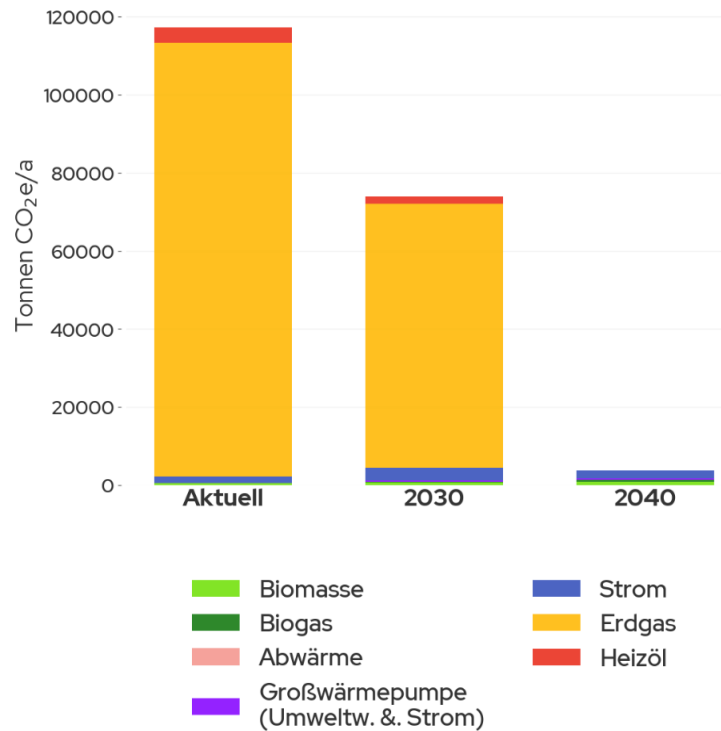


Abbildung 40: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

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 Faktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO₂-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

Wie in Abbildung 41 zu sehen ist, wird im Jahr 2040 Strom den Großteil der verbleibenden Emissionen ausmachen. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

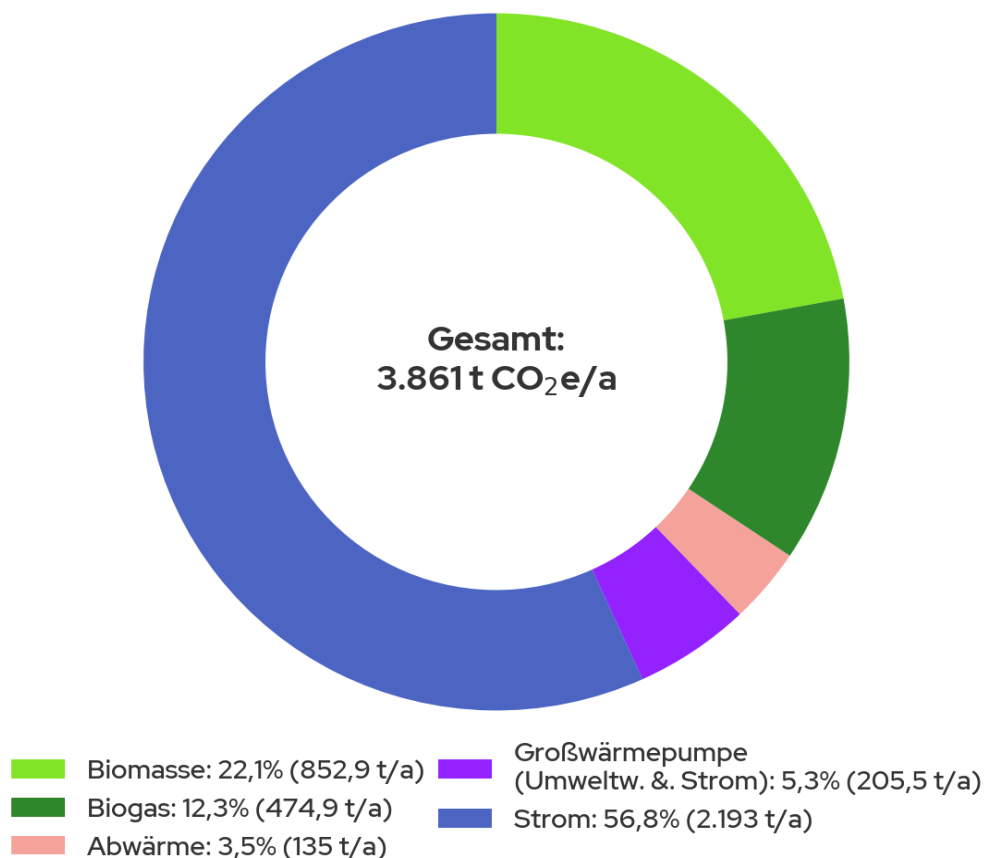


Abbildung 41: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040

6.6 Zusammenfassung des Zielszenarios

Durch die Simulation des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2040 bei einer Sanierungsquote von 2 % entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,8 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden fast alle 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 sind. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare Energiequellen auf dem Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2040 Restemissionen von 3.861 t CO₂e/a. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

Eine Übersicht von verschiedenen Emissionsfaktoren in tCO₂/MWh für die Jahre 2021, 2030 und 2040 ist auf Abbildung 42 dargestellt. Es fällt auf, dass sich die Emissionsfaktoren für die meisten Energieträger nicht bzw. nur

geringfügig ändern werden. Beim Strom jedoch werden die Emissionsfaktoren durch den Ausbau der erneuerbaren Energien zukünftig massiv sinken.

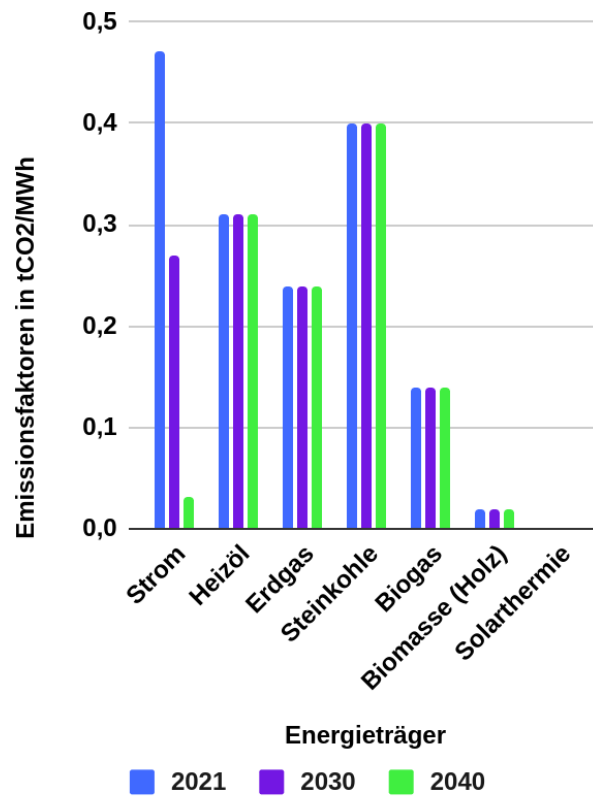


Abbildung 42: Emissionsfaktoren in tCO₂/MWh (Quelle: KWW Halle, 2024)

7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie

In den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichts wurden die wichtigsten Elemente einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung identifiziert, Eignungsgebiete bestimmt und simulativ quantifiziert. Auf dem Weg zur Umsetzung der Wärmewende wurden diese im Rahmen der Beteiligung konkretisiert und in Maßnahmen überführt. Die Vorgehensweise ist in Abbildung 43 dargestellt.

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 GmbH sowie der lokalen Expertise der Stadtverwaltung, wurden nachfolgende Maßnahmen formuliert. Zu jeder Maßnahme werden eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen. Als Berechnungsgrundlage zum CO₂-Einsparungspotenzial jeder Maßnahme dienten die Parameter des KEA Technikcatalogs (KEA., 2024).

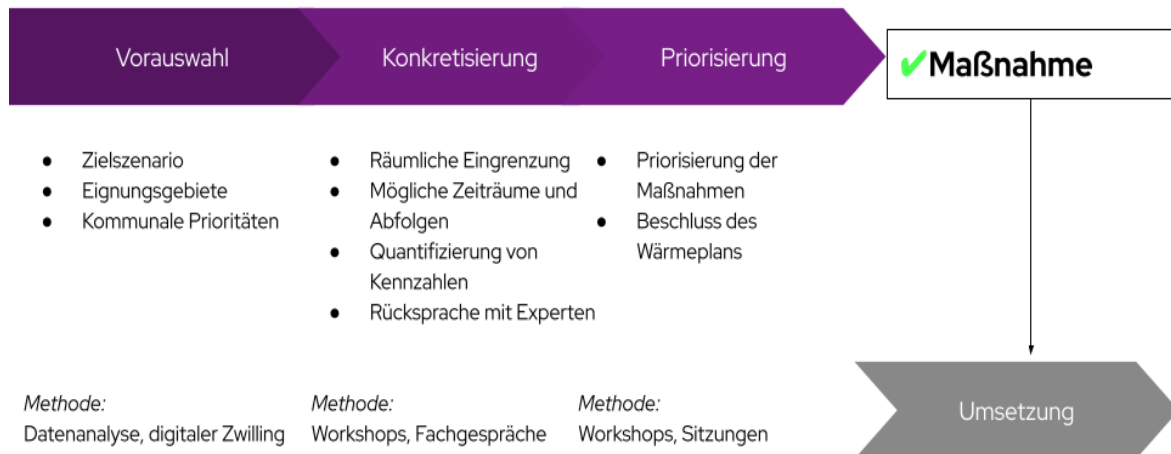


Abbildung 43: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

Übersicht der erarbeiteten Maßnahmen:

1. Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Tiefengeothermie in Vechta
2. Machbarkeitsstudie zum Ausbau des Nahwärmenetzes im Eignungsgebiet "Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad"
3. Machbarkeitsstudie zur Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet „Vechta Zentrum“
4. Vorstudie zur Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet „Gewerbegebiet Falkenrotter Straße“
5. Evaluation der Entwicklung des Wärmenetzes im Eignungsgebiet "Langförden"
6. Ausweisung von Sanierungsgebieten
7. (Digitale) Energie-Erstberatung
8. Aufklärungskampagne für Bürger*innen über kommunalen Wärmeplan und deren Auswirkungen in Kombination mit dem Gebäudeenergie-Gesetz

Maßnahme	1	
Maßnahmen-Bezeichnung	Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Tiefengeothermie in Vechta	
Maßnahmen-Typ	Planung & Studie	
Fläche/Ort	Vechta	
Gebäudetypologie	Industrie- und Gewerbegebäude (Hallen etc.)	
Akteure	Stadt Vechta, Ingenieurbüro	
Geschätzte Kosten	Ca. 140.000-160.000 €	
Umsetzungsbeginn	2025	

Beschreibung der Maßnahme

Auf Grundlage der Vorstudie soll die Projektgruppe umfassend die geologischen Gegebenheiten und die wirtschaftliche Machbarkeit der tiefen Geothermie in den identifizierten Flächen untersuchen. Ziel ist es, mögliche Hindernisse frühzeitig zu erkennen und geeignete Maßnahmen zu entwickeln, um eine reibungslose Umsetzung zu gewährleisten. Die Projektgruppe wird darüber hinaus die Einhaltung der notwendigen Abstände zu Wohngebieten und weiteren sensiblen Bereichen sicherstellen und bewerten. Schließlich sollen durch die detaillierte Prüfung Empfehlungen für die nächste Planungsphase gegeben werden, um eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung für die Stadt sicherzustellen.

Ziel dieser Maßnahme ist es, durch die Zusammenarbeit mit regionalen Partnern die Voraussetzungen und Möglichkeiten für die Nutzung tiefer Geothermie in Vechta zu bewerten und gegebenenfalls konkrete Umsetzungsprojekte zu initiieren.

Maßnahme	2		
Maßnahmen-Bezeichnung	Machbarkeitsstudie zum Ausbau des Nahwärmenetzes im Eignungsgebiet "Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad"		
Maßnahmen-Typ	Planung & Studie Wärmenetz		
Fläche/Ort	Schulzentrum Nord		
Gebäudetypologie	Wohngebäude, überwiegend Einfamilienhäuser und Bildungsstätten		
Anzahl Gebäude	149	Stück	Hinweis: Nicht Kunden/Abnehmer.
Wärmebedarf	9	GWh/a	
Wärmeflächendichte	312	MWh/ha	
Fläche	29	ha	
Trassenlänge	4.160	m	
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	109	t/a	t CO ₂ e
Akteure	Netzbetreiber, Industrie, Ingenieurbüro		
Geschätzte Kosten	Ca. 100.000 € (50% staatliche Förderung)		
Umsetzungsbeginn	2026		



Abbildung 44: Erweiterung des Nahwärmenetzes im Eignungsgebiet "Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad"

Beschreibung der Maßnahme

Das Eignungsgebiet „Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad“ (siehe Abbildung 44) besitzt bereits ein Nahwärmenetz, welches möglicherweise erweitert werden kann. Gleichzeitig kann potenziell Geothermie genutzt werden, dessen Nutzbarkeit -aufbauend auf einer bereits vorhandenen Vorstudie- im Rahmen einer Machbarkeitsstudie genauer untersucht werden soll (s. Maßnahme 1).

In einer BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze-) Machbarkeitsstudie soll die Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes in der Innenstadt geprüft werden. Dabei gilt es zu prüfen, welche Wärmenetzausbaumaßnahmen im Detail durchführbar sind, welche Trassenführung sinnvoll ist und welche weiteren treibhausgasneutralen Energiequellen für den Betrieb des Wärmenetzes in Frage kommen. Darüber hinaus muss die Wirtschaftlichkeit näher untersucht werden. Daher wird im Rahmen der Machbarkeitsstudie außerdem analysiert, ob die notwendige Anschlussquote für den wirtschaftlichen Betrieb des Wärmenetzes erreicht werden kann. Der Steckbrief Eignungsgebiet-Nr. II enthält die Informationen, die zur Beantragung der Förderung notwendig sind.

Maßnahme	3	
Maßnahmen-Bezeichnung	Machbarkeitsstudie zur Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet "Vechta Zentrum"	
Maßnahmen-Typ	Planung & Studie Wärmenetz	
Fläche/Ort	Vechta	
Gebäudetypologie	Wohngebäude, überwiegend Einfamilienhäuser und Bildungsstätten	
Anzahl Gebäude	648 Stück	Hinweis: Nicht Kunden/Abnehmer.
Wärmebedarf	47 GWh/a	
Wärme-flächendichte	543 MWh/ha	
Fläche	86 ha	
Trassenlänge	12.800 m	
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	560 t/a	t CO ₂ e
Akteure	Netzbetreiber, Industrie, Ingenieurbüro	
Geschätzte Kosten	Ca. 100.000 € (50% staatliche Förderung)	
Umsetzungsbeginn	2026	

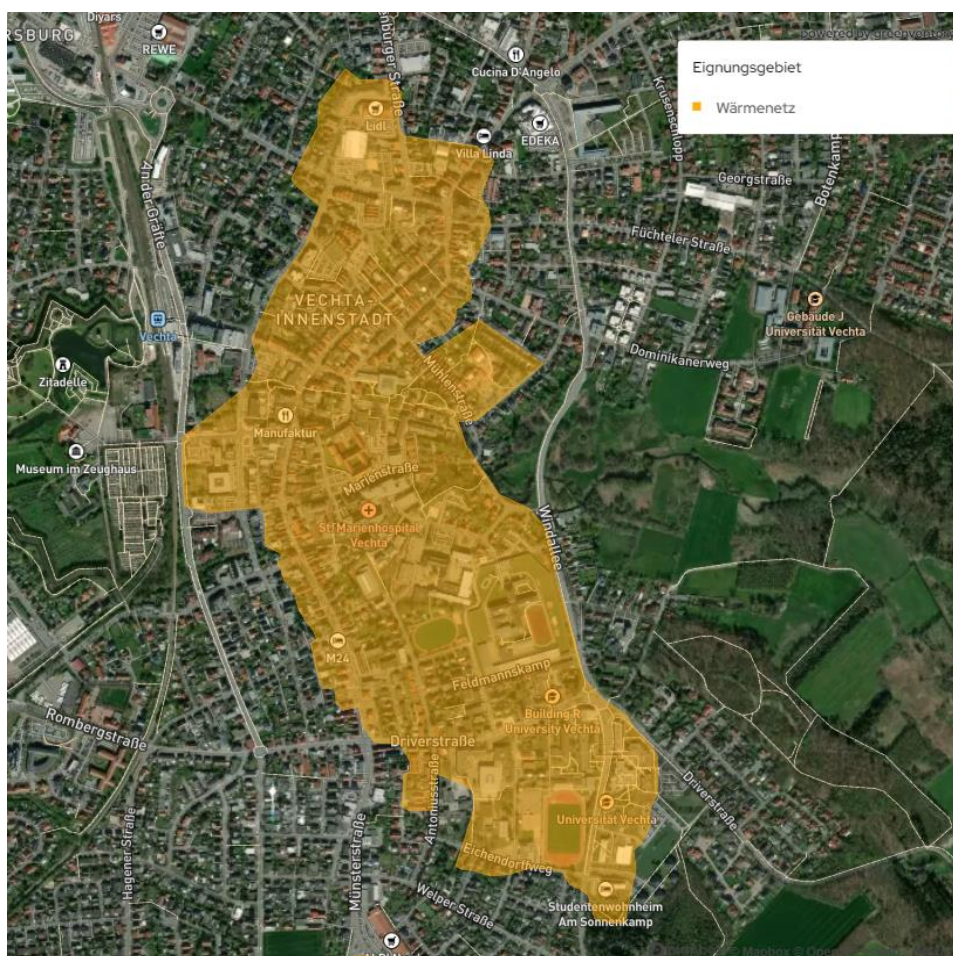


Abbildung 45: Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet "Vechta Zentrum"

Beschreibung der Maßnahme

Das Eignungsgebiet Vechta Zentrum (siehe Abbildung 45) hat einen hohen Wärmebedarf. Gleichzeitig eignen sich die im Gebiet öffentlichen Gebäude als potenzielle Ankerkunden. Daher ist ein Wärmenetz eine vorteilhafte Option einer zentralen Wärmeversorgung mittels Großwärmepumpen (s. Steckbrief Eignungsgebiet III).

In einer BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze-) Machbarkeitsstudie soll die Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes in der Innenstadt geprüft werden. Dabei gilt es zu prüfen, welche Wärmenetzausbaumaßnahmen im Detail durchführbar sind, welche Trassenführung sinnvoll ist und welche weiteren treibhausgasneutralen Energiequellen für den Betrieb des Wärmenetzes in Frage kommen. Darüber hinaus muss die Wirtschaftlichkeit näher untersucht werden. Daher wird im Rahmen der Machbarkeitsstudie außerdem analysiert, ob die notwendige Anschlussquote für den wirtschaftlichen Betrieb des Wärmenetzes erreicht werden kann. Der Steckbrief Eignungsgebiet-Nr. III enthält die Informationen, die zur Beantragung der Förderung notwendig sind.

Maßnahme	4		
Maßnahmen-Bezeichnung	Vorstudie zur Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet "Gewerbegebiet Falkenrotter Straße"		
Maßnahmen-Typ	Planung & Studie Wärmenetz		
Fläche/Ort	Gewerbegebiet Falkenrotter Straße		
Gebäudetypologie	Wohngebäude, überwiegend Einfamilienhäuser und Bildungsstätten		
Anzahl Gebäude	54	Stück	Hinweis: Nicht Kunden/Abnehmer.
Wärmebedarf	5	GWh/a	
Wärme-flächendichte	115	MWh/ha	
Fläche	43	ha	
Trassenlänge	3.140	m	
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	57	t/a	t CO ₂ e
Akteure	Netzbetreiber, Industrie, Ingenieurbüro		
Geschätzte Kosten	Ca. 30.000 €		
Umsetzungsbeginn	2025		



Abbildung 46: Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet "Gewerbegebiet Falkenrotter Straße"

Beschreibung der Maßnahme

Das Eignungsgebiet „Gewerbegebiet Falkenrotter Straße“ (siehe Abbildung 46) verzeichnet einen besonders hohen Wärmebedarf, der durch die ansässigen Gewerbebetriebe und Produktionsstätten maßgeblich beeinflusst wird. Diese Unternehmen könnten als Ankerkunden für ein Wärmenetz dienen und durch ihre kontinuierliche Wärmeabnahme die Wirtschaftlichkeit eines solchen Projekts sichern. Durch die Nähe zur Kläranlage ergibt sich zudem eine ideale Möglichkeit, Abwärme als ressourcenschonende Energiequelle zu nutzen und in das geplante Wärmenetz einzuspeisen. Dies würde nicht nur die Energieeffizienz in der Region erhöhen, sondern auch zur Senkung der CO₂-Emissionen beitragen und die Klimaziele der Stadt aktiv unterstützen. Ein Wärmenetz im Eignungsgebiet (siehe Steckbrief Eignungsgebiet-Nr. IV) wäre daher nicht nur eine Lösung für den hohen Wärmebedarf, sondern auch ein wichtiger Schritt hin zu einer nachhaltigen und umweltfreundlichen Energieversorgung für die ansässigen Unternehmen und die Region als Ganzes.

Maßnahme	5		
Maßnahmen-Bezeichnung	Evaluation der Entwicklung des Wärmenetzes im Eignungsgebiet "Langförden"		
Maßnahmen-Typ	Planung & Studie Wärmenetz		
Fläche/Ort	Langförden		
Gebäudetypologie	Wohngebäude, überwiegend Einfamilienhäuser und Bildungsstätten		
Anzahl Gebäude	244	Stück	Hinweis: Nicht Kunden/Abnehmer.
Wärmebedarf	7	GWh/a	
Wärme-flächendichte	200	MWh/ha	
Fläche	35	ha	
Trassenlänge	6.400	m	
Erzielbare CO₂-Einsparung	81	t/a	t CO ₂ e
Akteure	Netzbetreiber, Industrie, Ingenieurbüro		
Geschätzte Kosten	Ca. 10.000 €		
Umsetzungsbeginn	2027		



Abbildung 47: Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet "Langförden"

Beschreibung der Maßnahme

Das Eignungsgebiet „Langförden“ (siehe Abbildung 47) zeichnet sich durch einen hohen Wärmebedarf aus, der auf eine dichte Besiedlung und zahlreiche öffentliche Einrichtungen zurückzuführen ist. Insbesondere die im Gebiet ansässigen Bildungsstätten, wie Schulen und Universitäten, eignen sich hervorragend als potenzielle Ankerkunden, da sie ganzjährig eine stabile und planbare Wärmeabnahme gewährleisten können. Ein zentral organisiertes Wärmenetz (siehe Steckbrief Eignungsgebiet-Nr. I) würde somit nicht nur die energetische Versorgungssicherheit erhöhen, sondern auch langfristig stabile und kalkulierbare Energiekosten für die angeschlossenen Einrichtungen ermöglichen. Die Errichtung eines Wärmenetzes wäre daher eine nachhaltige und zukunftsorientierte Lösung, die eine zentrale und effiziente Wärmeversorgung für das gesamte Eignungsgebiet sicherstellt. Die Highgas-Anlage legt dabei die Grundlage für eine klimafreundliche Energieinfrastruktur im Gebiet.

Maßnahme	6	
Maßnahmen-Bezeichnung	Ausweisung Sanierungsgebiete	
Maßnahmen-Typ	Beratung, Koordination & Management Förderung	
Fläche/Ort	Innenstadt und bis 1978 entstandene Siedlungen	
Gebäudetypologie	Gewerbegebäude, Wohngebäude, öffentliche Gebäude	
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	Bis zu 38.379 t CO ₂ e	bei Ausschöpfung des gesamten Sanierungspotenzials im Stadtgebiet
Akteure	Stadt Vechta, Ingenieurbüro	
Geschätzte Kosten	Ca. 45.000 €	
Umsetzungsbeginn	2025	

Beschreibung der Maßnahme

Die energetische Sanierung ist ein wichtiger Ansatz, um den Wärmeverbrauch zu senken und die Treibhausgasemissionen deutlich zu verringern. Dies gilt vor allem für ältere Gebäude, die vor 1978 errichtet wurden und noch mit veralteter Heiztechnik ausgestattet sind.

Die Festlegung eines Sanierungsgebiets ermöglicht eine koordinierte Modernisierung von Gebäuden. Dadurch werden nicht nur die Energieeffizienz gesteigert und die Treibhausgasemissionen gesenkt, sondern auch die Lebensqualität der Bewohner verbessert. Der erste Schritt besteht aus einer umfassenden Bestandsaufnahme, die den aktuellen Zustand der Gebäude genau erfasst. Auf dieser Grundlage wird ein energetisches Quartierskonzept erarbeitet, das konkrete Maßnahmen und Ziele für die Sanierung festlegt. Eine enge Zusammenarbeit mit den Eigentümer*innen, Bewohner*innen und gegebenenfalls den Denkmalschutzbehörden ist dabei entscheidend. Auf Basis dieses Konzepts kann gemäß §§ 136 ff BauGB die Ausweisung eines Sanierungsgebiets erfolgen, was für private und gewerbliche Immobilienbesitzer steuerliche Vorteile mit sich bringt (siehe §7h und 10f EStG).

Um finanzielle Hürden zu überwinden, sind Förderprogramme und staatliche Zuschüsse von großer Bedeutung. Die gezielte Ausweisung und Entwicklung von Sanierungsgebieten bildet die Grundlage für eine nachhaltige Stadtentwicklung und leistet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, indem größere Sanierungsprojekte effektiv umgesetzt werden können.

Maßnahme	7	
Maßnahmen-Bezeichnung	(Digitale) Energie-Erstberatung	
Maßnahmen-Typ	Beratung, Koordination & Management Förderung	
Fläche/Ort	v.a. Innenstadt und weitere Sanierungshotspots, die noch auszuweisen sind	
Gebäudetypologie	Gewerbegebäude, Wohngebäude, öffentliche Gebäude	
Erzielbare CO ₂ -Einsparung	bis zu 38.379 t CO ₂ e	bei Ausschöpfung des gesamten Sanierungspotenzials im Stadtgebiet
Akteure	Stadt Vechta, Energieberatung	
Geschätzte Kosten	Ca. 10.000 €/a	
Umsetzungsbeginn	2025	

Beschreibung der Maßnahme

Die oben genannte Planung, Finanzierung und Koordination der energetischen Sanierung bringt für Gebäudeeigentümer*innen oft komplexe und zeitintensive Herausforderungen mit sich. Um diesen Anforderungen besser begegnen zu können, plant die Stadt Vechta die Einführung eines (digitalen) Energie-Erstberatungstools. Dieses Tool wird den Eigentümer*innen eine erste Orientierung geben, indem es eine unverbindliche Einschätzung der möglichen Sanierungsmaßnahmen sowie eine wirtschaftliche Analyse bereitstellt. Darüber hinaus wird es durch die digitale Plattform möglich, wichtige Informationen und Empfehlungen auf eine leicht zugängliche und verständliche Weise zu vermitteln, sodass die ersten Schritte in Richtung energetische Modernisierung deutlich erleichtert werden. Langfristig kann das Tool dazu beitragen, die Entscheidungsprozesse zu beschleunigen und die Hemmschwelle für Sanierungsmaßnahmen zu senken.

Maßnahme	8	
Maßnahmen-Bezeichnung	Aufklärungskampagne für Bürger*innen über kommunalen Wärmeplan und deren Auswirkungen in Kombination mit dem Gebäudeenergie-Gesetz	
Maßnahmen-Typ	Beratung, Koordination & Management	
Fläche/Ort	gesamtes Stadtgebiet	
Akteure	Stadt Vechta	
Geschätzte Kosten	Ca. 15.000 €	
Umsetzungsbeginn	2025	

Beschreibung der Maßnahme

Die Stadt Vechta setzt auf eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit, um die kommunale Wärmeplanung erfolgreich umzusetzen. Geplant sind eine Reihe von Informationsveranstaltungen, bei denen die Bürger*innen die Möglichkeit haben, sich über die Details der Wärmeplanung zu informieren und Fragen zu stellen. Darüber hinaus wird das Informationsangebot auf der Website der Stadt erweitert. Hier finden sich zukünftig detaillierte Informationen zur kommunalen Wärmeplanung, aktuelle Entwicklungen, Karten der Eignungsgebiete, FAQs sowie weiterführende Links und Materialien. Zusätzlich werden verschiedene Informationsmaterialien, wie Broschüren und Flyer, erstellt. Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit ist die Nutzung der Social-Media-Kanäle. Dies ermöglicht es, eine breite Zielgruppe zu erreichen und auch diejenigen zu informieren, die nicht an den Veranstaltungen teilnehmen können. Damit wird sichergestellt, dass alle Bürger*innen stets gut informiert sind und eine Transparenz entlang des Prozesses gewährleistet ist.

7.1 Übergreifende Wärmewendestrategie

In der Startphase der Umsetzung des Wärmeplans sollte der Fokus auf die Evaluierung der Umsetzbarkeit der Wärmenetzversorgung in den Wärmenetzungsgebieten gelegt werden. So kann auf Seiten der Bürger*innen so früh wie möglich Klarheit geschaffen werden, ob und wann es ein Wärmenetz in ihrer Straße geben wird. Hierzu müssen erneuerbare Wärmequellen mittels Machbarkeitsstudien bewertet werden. Geplant sind Machbarkeitsstudien zur Nutzung von Tiefengeothermie und der Umsetzung von Wärmenetzen. Generell sollten Verknüpfungen zwischen einem möglichen Wärmenetzausbau und geplanten Infrastrukturprojekten gesucht und ausgenutzt werden.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende in der Stadt Vechta 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 daraufgelegt werden, den Energiebedarf sowohl von kommunalen Liegenschaften als auch Privatgebäuden zu reduzieren. Den kommunalen Liegenschaften kommt dabei trotz des im Vergleich zum Gesamtgebiet geringen Energiebedarfs ein besonderes Augenmerk zu, da diese einen Vorbildcharakter haben.

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

Der Wärmeplan ist nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes alle 5 Jahre fortzuschreiben. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen. 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 ggf. Wasserstoff legt. Bis 2040 sollte im Mittel die jährliche Sanierungsquote von ca. 2 % weiterhin eingehalten 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 und zudem Möglichkeiten zur Gestaltung der Energiewende dargestellt.

Akteur	Handlungsvorschläge
Immobilienbesitzer*innen	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen <input type="checkbox"/> Gebäudesanierungen sowie Investition in energieeffiziente und erneuerbare Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan <input type="checkbox"/> Installation von Photovoltaikanlagen, bei Ein- und Mehrfamilienhäusern
Energieversorger	<p>Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Strategische Evaluation von Wärmenetzbau <input type="checkbox"/> Bewertung der Machbarkeit von Wärmenetzen <input type="checkbox"/> Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen sowie Contracting <input type="checkbox"/> Physische und vertragliche Erschließung und Sicherung von Flächen sowie Biomasse als Energiequellen für Wärmenetze <input type="checkbox"/> Digitalisierung und Monitoring für Wärmenetze <input type="checkbox"/> Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen im Stadtgebiet <p>Strom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Erstellung von detaillierten Netzstudien basierend auf den Ergebnissen der KWP und nachgelagerter Machbarkeitsstudien <input type="checkbox"/> Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur <input type="checkbox"/> Konsequenter Ausbau von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärmeerzeugung <input type="checkbox"/> Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz <p>Vertrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme- bzw. Heizstromprodukten <input type="checkbox"/> Vorverträge mit Wärmeabnehmern in Eignungsgebieten und Abwärmelieferanten
Stadt	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Energieversorger und Projektierern <input type="checkbox"/> Akteursuche für die Erschließung der Potenziale und der Eignungsgebiete <input type="checkbox"/> Schaffung von personellen Kapazitäten für die Wärmewende <input type="checkbox"/> Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften <input type="checkbox"/> Ausbau von Förderprogrammen und Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau <input type="checkbox"/> Öffentlichkeitsarbeit, Information zur KWP <input type="checkbox"/> Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans <input type="checkbox"/> Verpflichtende energetische und versorgungstechnische Vorgaben für Neubaugebiete und Neubauten (gem. § 9 Abs. 1 Nr. 12, 23b; § 11 Abs. 1 Nr. 4 und 5 BauGB) <input type="checkbox"/> Festsetzung spezieller Flächen für erneuerbare Wärme in Flächennutzungsplänen <input type="checkbox"/> Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse

- Proaktive Informationskampagnen und Bürgerbeteiligungsformate zur Steigerung der Akzeptanz von Wärmewende-Maßnahmen
- Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

7.2 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

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

7.2.1 Monitoringziele

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

7.2.2 Monitoringinstrumente und -methoden

1. Energiemanagementsystem: Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS) zur Erfassung, Analyse und Verwaltung des Energieverbrauchs der 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 Treibhausgasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamtstädtischen Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf, Erneuerbare Erzeugungsleistung, 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.

7.2.3 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 Gas. Diese können im digitalen Zwilling aktualisiert werden.

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

7.2.4 Berichterstattung und Kommunikation

Einführungen regelmäßiger Berichterstattungen in Form von Mitteilungsvorlagen für die Politik der Stadt Vechta, um die Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent zu machen.

7.3 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.

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

7.4 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.

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

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

Im Hinblick auf das novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) wird die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) angepasst (BMWSB, 2023). Die BEG vereint verschiedene frühere Förderprogramme zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich. Sie 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, 2024b). 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. Hier können sowohl allgemeine Informationen als auch spezifische Details zu einzelnen Förderprogrammen und Antragsverfahren eingeholt werden. Ende Februar 2024 wurde mit dem KfW-Programm 458 zusätzlich eine Heizungsförderung für Privatpersonen etabliert (KfW, 2024a).

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, 2024b).

8 Fazit

Die Fertigstellung der KWP erhöht die Planungssicherheit für Bürger*innen (v.a. außerhalb der Eignungsgebiete für Fern-/Nahwärme). Bei Kommunen, dem Energieversorger und weiteren 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 Beteiligungen in Workshops, Einsatz neuer Technologien (Digitalisierung) und kommunaler Expertise.

Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt deutlichen Handlungsbedarf: 94 % der Wärme basieren auf fossilen Quellen wie Erdgas (92 %) und Heizöl (2 %), die dekarbonisiert werden müssen. Die Sektoren „Privates Wohnen“, verantwortlich für etwa 56 % der Emissionen, und „Industrie & Produktion“, verantwortlich für etwa 31 % der Emissionen, spielen dabei eine Schlüsselrolle. Sanierungen, Energieberatungen und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend für die Wärmewende. Zudem liefert die gesammelte Datengrundlage wichtige Informationen für eine Beschleunigung der Energiewende. Die Einführung digitaler Werkzeuge, wie dem digitalen Wärmeplan, unterstützt diesen Prozess zusätzlich.

Auf Grundlage der Bestandsanalyse erfolgte im Rahmen des Projekts die Identifikation von Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen (Eignungsgebiete). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieser Gebiete wurden erneuerbare 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. Hierfür sind die in den Maßnahmen aufgeführten Machbarkeitsstudien von hoher Bedeutung.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze neu installiert werden sollten, wird in den übrigen Einzelversorgungsgebieten mit vermehrt Einfamilien- und Doppelhäusern der Fokus überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen und zu einem geringeren Anteil auch Biomasseheizungen gelegt werden (siehe Abbildung 48). Gerade in diesen Gebieten mit Einzelversorgung benötigen die Bürger*innen Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung, die mit Hilfe der entsprechenden Maßnahmen etabliert werden soll.

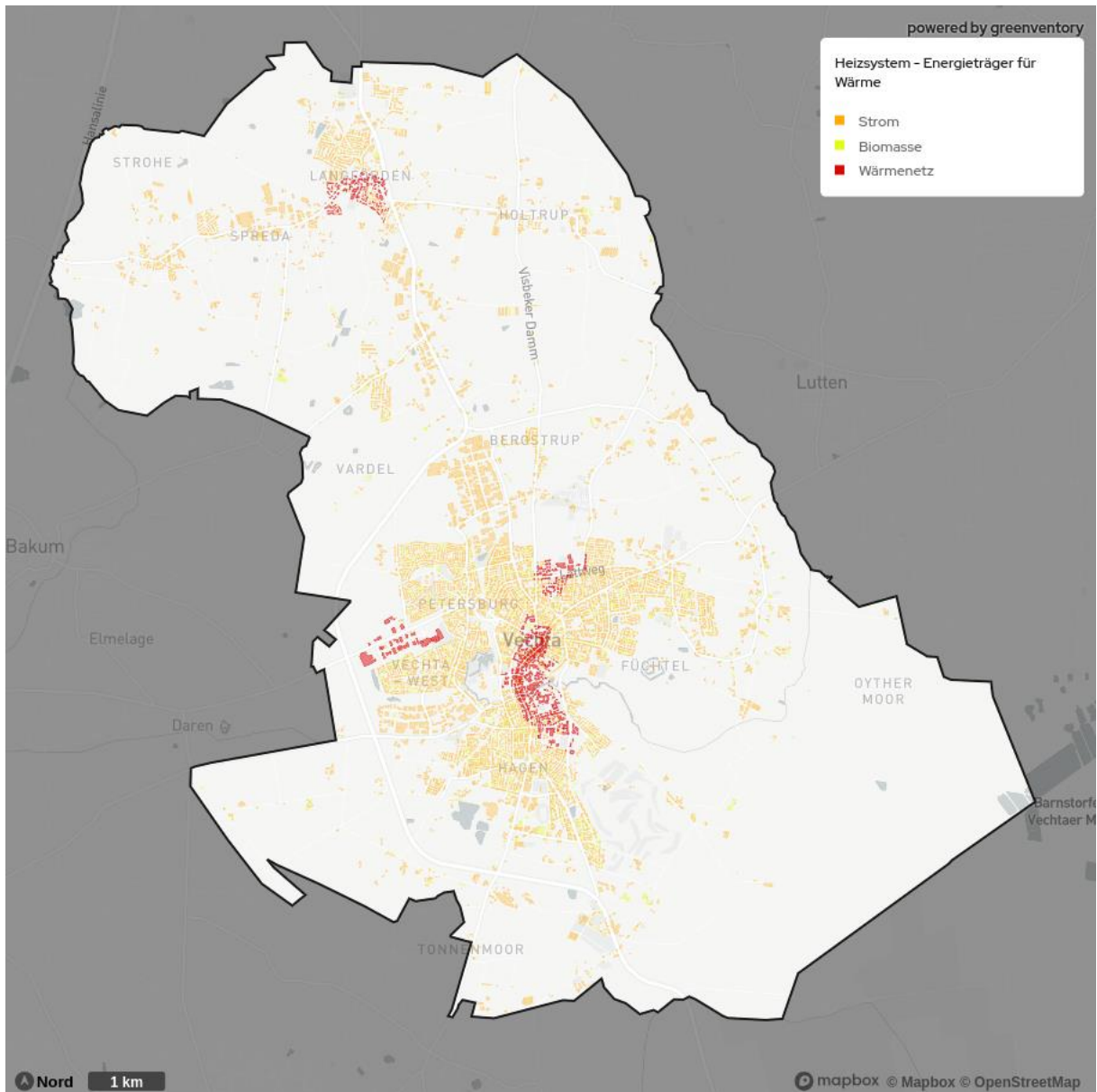


Abbildung 48: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

Die während des Projekts erarbeiteten konkreten Maßnahmen (siehe Abbildung 49) 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.

Nr.	Maßnahmen	Kosten	Förderungsmittel	Umsetzungsjahr						
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Tiefengeothermie in Vechta	140.000-160.000 Euro	BEW-Förderung 50 % möglich							
2	Machbarkeitsstudie zum Ausbau des Nahwärmenetzes im Eignungsgebiet "Schulzentrum Nord und Hallenwellenbad"	100.000 Euro	BEW-Förderung 50 % möglich							
3	Machbarkeitsstudie zur Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet „Vechta Zentrum“	100.000 Euro	BEW-Förderung 50 % möglich							
4	Vorstudie zur Entwicklung eines Wärmenetzes im Eignungsgebiet „Gewerbegebiet Falkenrotter Straße“	30.000 Euro								
5	Evaluation der Entwicklung des Wärmenetzes im Eignungsgebiet "Langförden"	10.000 Euro								
6	Ausweisung von Sanierungsgebieten	45.000 Euro								
7	(Digitale) Energie-Erstberatung	10.000 Euro/a								
8	Aufklärungskampagne für Bürger*innen über kommunalen Wärmeplan und deren Auswirkungen in Kombination mit dem Gebäudeenergie-Gesetz	15.000 Euro								

Abbildung 49: Maßnahmenübersicht

Ein weiterer Fokus sollte auf dem Nicht-Wohnsektor liegen. Dies bietet auch die Möglichkeit, die ansässige Industrie mit an der Wärmewende teilhaben zu lassen und deren Potenziale zu erschließen. 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. 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 lokale Wertschöpfung erhöht. Durch die Einbindung lokaler Unternehmen und die Schaffung neuer Arbeitsplätze profitiert die gesamte Region. Zusätzlich werden nachhaltige Strukturen gefördert, die langfristig zur Stabilität und Unabhängigkeit der lokalen Energieversorgung beitragen.

Literaturverzeichnis

BAFA. (2024a). *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)*. BAFA.de. Aufgerufen am 22. Juli 2024 unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html

BAFA. (2024b). *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. (2023). *Häufig gestellte Fragen und Antworten zum Gebäudeenergiegesetz (GEG)*. Energiewechsel.de. Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.energiwechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>

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

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>

Johann Heinrich von Thünen-Institut. (2023). *Energie vom Acker: Mit Windkraft und Photovoltaik geht's am besten*. Aufgerufen am 18. Juli 2024 unter <https://www.thuenen.de/de/newsroom/presse/aktuelle-pressemitteilungen/detailansicht/default-443e059cd7>

KEA. (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf

KEA. (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung | Wärmewende*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 15. Juli 2024 unter <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>

KfW. (2024a). *Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude – Zuschuss (458)*. KfW.de. Aufgerufen am 22. Juli 2024 unter [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Heizungsf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-Privatpersonen-Wohngeb%C3%A4ude-\(458\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Heizungsf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-Privatpersonen-Wohngeb%C3%A4ude-(458)/)

KfW. (2024b). *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)/)

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

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