

Kommunale Wärmeplanung

Abschlussbericht

für die

Gemeinde Rhede



Förderprojekt

Die kommunale Wärmeplanung wurde im Rahmen des Förderprojektes kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Rhede (Ems) erstellt und aus Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Förderkennzeichen: @

Laufzeit: ...-31.05.2026

Informationen zum Projektträger: www.klimaschutz.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Auftraggebender

Gemeinde Rhede (Ems)
Gerhardyweg 1,
26899 Rhede (Ems)

© 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
Cloppenburg Straße 302
26133 Oldenburg

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

Wir vernetzen Ihre Zukunft | www.ewenetz.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis.....	7
Abkürzungsverzeichnis.....	8
1. Einführung.....	10
1.1. Motivation.....	10
1.2. Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext	11
1.3. Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung	12
1.4. „Digitaler Zwilling“ als zentrales Arbeitswerkzeug.....	13
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?	16
2.4. Eckpunktepapier – Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG)	17
2.5. Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?	18
2.6. In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?	18
2.7. Kann eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreicht werden?	19
2.8. Welchen Mehrwert bietet die Wärmeplanung?	19
2.9. Was bedeutet die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans für Einwohnende?	20
2.10. Wie lange darf ich meine Heizung betreiben?	21
2.11. Welche erneuerbaren Beheizungsoptionen kommen infrage?	21
3. Bestandsanalyse.....	27
3.1. Das Projektgebiet	28
3.2. Datengrundlage und Methodik der Erhebung	30
3.3. Gebäudebestand	33
3.4. Wärmebedarf	41
3.5. Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger	44
3.6. Eingesetzte Energieträger	48
3.7. Gas- und Stromnetzinfrastruktur	51
3.8. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	53
3.9. Zusammenfassung und Fazit der Bestandsanalyse	57

4.	Potenzialanalyse	59
4.1.	Erfasste Potenziale	60
4.2.	Methode: Indikatorenmodell	61
4.3.	Thermische und elektrische Potenziale	64
4.3.1.	Potenziale zur Stromerzeugung	65
4.3.2.	Potenziale zur Wärmeerzeugung	71
4.4.	Einsatz von Wasserstoff	86
4.5.	Gebäudesanierung	89
4.6.	Zusammenfassung und Fazit der Potenzialanalyse	92
5.	Eignungsgebiete für Wärmenetze	93
6.	Beteiligung im Rahmen der KWP gemäß WPG in der Kommune	100
6.1.	Durchgeführte Beteiligungsformate im Rahmen der KWP in der Kommune	101
7.	Zielszenario	103
7.1.	Wirtschaftlichkeitsvergleich maßgeblicher Beheizungsoptionen	105
7.2.	Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	107
7.3.	Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung	109
7.3.1.	Zwischenjahr 2030	114
7.4.	Entwicklung der eingesetzten Energieträger	118
7.5.	Bestimmung der Treibhausgasemissionen	120
7.6.	Zusammenfassung des Zielszenarios	121
8.	Maßnahmen und Wärmewendestrategie	122
8.1.	Übergreifende Wärmewendestrategie	123
8.1.1.	Empfehlungen für private Haushalte	134
8.2.	Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung	134
8.2.1.	Monitoringziele	135
8.2.2.	Instrumente und Methoden	135
8.2.3.	Datenerfassung und -analyse	136
8.3.	Kommunikationsstrategie und Berichterstattung	136
8.4.	Verstetigungsstrategie	137
8.5.	Finanzierung	138
8.6.	Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende	138
8.7.	Fördermöglichkeiten	139
9.	Fazit	141
	Literaturverzeichnis	143

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Visualisierung der Betrachtungsobjekte im KWP-Prozess	12
Abbildung 2: Funktionsschema einer Wärmepumpe (Quelle: greenventory GmbH)	22
Abbildung 3: Vorgehen bei der Bestandsanalyse.....	27
Abbildung 4: Projektgebiet Gemeinde Rhede.....	28
Abbildung 5: Gebäudeanzahl nach ökonomischem Sektor in der Gemeinde Rhede	33
Abbildung 6: Räumliche Verteilung von ökonomischen Sektoren in der Gemeinde Rhede	34
Abbildung 7: Gebäudeanzahl im privaten Wohnsektor nach Baualtersklasse in der Gemeinde Rhede	35
Abbildung 8: Räumliche Verteilung von Baualtersklassen in der Gemeinde Rhede	37
Abbildung 9: Gebäudeverteilung im privaten Wohnsektor nach GEG-Effizienzklasse (Verbrauchswerte) in der Gemeinde Rhede.....	40
Abbildung 10: Wärmebedarf nach ökonomischem Sektor in der Gemeinde Rhede	42
Abbildung 11: Räumliche Verteilung von spezifischen Wärmebedarfsdichten in der Gemeinde Rhede	43
Abbildung 12: Zeitliche Entwicklung der Anzahl installierter Heizungsanlagen nach Energieträger in der Gemeinde Rhede	45
Abbildung 13: Anzahl der bekannten Heizsysteme nach Anlagenalter in der Gemeinde Rhede	46
Abbildung 14: Räumliche Verteilung von Heizungsanlagenaltersklassen in der Gemeinde Rhede.....	47
Abbildung 15: Wärmebedarf nach Energieträger in der Gemeinde Rhede	49
Abbildung 16: Räumliche Verteilung von Energieträgern in der Gemeinde Rhede.....	50
Abbildung 17: Gas- und Stromnetzinfrastuktur in der Gemeinde Rhede.....	52
Abbildung 18: Treibhausgasemissionen nach ökonomischem Sektor in der Gemeinde Rhede	53
Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Energieträger in der Gemeinde Rhede	54
Abbildung 20: Räumliche Verteilung von Treibhausgasemissionen in der Gemeinde Rhede	56
Abbildung 21: Vorgehensweise bei der Ermittlung von Potenzialen	59
Abbildung 22: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse	60
Abbildung 23: Erneuerbare Strompotenziale in der Gemeinde Rhede	65
Abbildung 24: Potenziale von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen in der Gemeinde Rhede	67
Abbildung 25: Potenziale von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen in der Gemeinde Rhede.....	68
Abbildung 26: Potenziale von Windenergieanlagen in der Gemeinde Rhede	70
Abbildung 27: Erneuerbare Wärmepotenziale in der Gemeinde Rhede	71
Abbildung 28: Potenziale von Solarthermieanlagen auf Freiflächen in der Gemeinde Rhede	73
Abbildung 29: Potenziale von Luftwärmepumpen in der Gemeinde Rhede	75
Abbildung 30: Potenziale von oberflächennaher Geothermie (Erdwärmekollektoren) in der Gemeinde Rhede ...	76
Abbildung 31: Potenziale von oberflächennaher Geothermie (Erdwärmesonden) in der Gemeinde Rhede.....	78
Abbildung 32: Ansicht des nachgewiesenen hydrothermischen Potenzials für die geothermische Nutzung in der Kommune (Quelle: GeotIS)	80
Abbildung 33: Potenziale von Solarthermieanlagen auf Dachflächen in der Gemeinde Rehde	81

Abbildung 34: Funktionsweise von Biogaseinspeisung.....	83
Abbildung 35: Potenziale von Biomassenutzung in der Gemeinde Rhede	84
Abbildung 36: Übersicht Wasserstoffkernnetz in Deutschland	87
Abbildung 37: Lokale Versorgung des Wasserstoffs	88
Abbildung 38: Reduktionspotenzial der Gesamtwärme nach Baualtersklasse in der Gemeinde Rhede	89
Abbildung 39: Vorgehensweise bei der Identifikation von Eignungsgebieten	93
Abbildung 40: Räumliche Verteilung des Prüfgebietes in der Gemeinde Rhede (Ems).....	96
Abbildung 41: Prüfgebiet „Zentrum“	99
Abbildung 42: Komponenten des Zielszenarios für 2040	103
Abbildung 43: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion nach energetischer Sanierung in Ziel- und Zwischenjahren in der Gemeinde Rhede	108
Abbildung 44: Heizsysteme nach Wärmeerzeugungstechnologie im Zieljahr 2040 in der Gemeinde Rhede	109
Abbildung 45: Heizsysteme nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Gemeinde Rhede.....	110
Abbildung 46: Wärmebedarf nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Gemeinde Rhede	111
Abbildung 47: Endenergiebedarf nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Gemeinde Rhede	112
Abbildung 48: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 in der Gemeinde Rhede	113
Abbildung 49: Versorgungsszenario im Zwischenjahr 2030 in der Gemeinde Rhede	114
Abbildung 50: Räumliche Verteilung des absoluten Wärmebedarfs im Zwischenjahr 2030 in der Gemeinde Rhede	115
Abbildung 51: Wärmebedarf nach Energieträger im Zwischenjahr 2030 in der Gemeinde Rhede.....	116
Abbildung 52: Endenergiebedarf nach Energieträger im Zwischenjahr 2030 in der Gemeinde Rhede.....	117
Abbildung 53: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf in der Gemeinde Rhede	118
Abbildung 54: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf in der Gemeinde Rhede	120
Abbildung 55: Emissionsfaktoren in t CO ₂ /MWh (Heizwert) (Quelle: KWW-Halle, 2024)	121
Abbildung 56: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios	122

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einteilung der GEG-Effizienzklassen anhand des spezifischen Endenergiebedarfs für die Wärmebereitstellung	38
Tabelle 2: Wirkungsgrade für verschiedene Heiztechnologien (eigene Annahmen)	41
Tabelle 3: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (Quelle: Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW)-Halle, 2024).....	55
Tabelle 4: Potenziale und Auswahl der berücksichtigten Kriterien	62
Tabelle 5: Übersicht des Prüfgebietes in der Gemeinde Rhede (Ems).....	97
Tabelle 6: Pflichtbeteiligung sowie die mögliche freiwillige Beteiligung gemäß § 7 WPG.....	100
Tabelle 7: Spezifikation der Typgebäude Einfamilienhaus_F gemäß TABULA-Gebäudetypologie für dezentrale Wärmeversorgung mittels Luftwärmepumpe	106
Tabelle 8: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien	124
Tabelle 9: Kurzübersicht der erarbeiteten Maßnahmen in der Kommune	142

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
CO₂e	CO ₂ -Äquivalente
Dena	Deutsche Energie-Agentur
DVGW e.V.	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
EnEV	Energieeinsparverordnung
FFH	Fauna-Flora-Habitat
Fraunhofer ISE	Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GIS	Geoinformationssystem
IKK	Investitionskredit Kommunen
IKU	Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
JAZ	Jahresarbeitszahl
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KEMS	Kommunales Energiemanagementsystem
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KSG	Klimaschutzgesetz
KWP	Kommunale Wärmeplanung

KWK	Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LoD2	Level of Detail 2
MaStR	Marktstammdatenregister
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz
OSM	OpenStreetMap
TABULA	Typology Approach for Building Stock Energy Assessment
WSchVO	Wärmeschutzverordnung
WPG	Wärmeplanungsgesetz

1. Einführung

In den vergangenen Jahren ist zunehmend deutlich geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels und internationaler Krisen eine sichere, kosteneffiziente und treibhausgasneutrale Energieversorgung benötigt. Die Wärmeversorgung spielt dabei eine zentrale Rolle. Die kommunale Wärmeplanung (KWP) dient der systematischen Analyse des energetischen Ist-Zustands, der Ermittlung lokaler Potenziale sowie der Bewertung klimafreundlicher Versorgungsoptionen – mit dem Ziel, eine zukunftsfähige Wärmewende zu gestalten. Dabei werden gezielt Gebiete identifiziert, die sich besonders für den Ausbau von Wärmenetzen oder für dezentrale Versorgungslösungen eignen.

Mit dem Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) welches am 01. Januar 2024 in Kraft trat, wurden die rechtlichen Rahmenbedingungen für die KWP konkretisiert. Das WPG verpflichtet alle Kommunen, mit weniger als 100.000 Einwohnenden, bis spätestens 30. Juni 2028 einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen. Dieser muss auf einem gesetzlich definierten Analyseprozess basieren und eine konkrete Handlungsstrategie zur Erreichung der Treibhausgasneutralität der Wärmeversorgung bis 2045 enthalten. Das Gesetz hat unter anderem das Ziel, ab dem 1. Januar 2030 Wärmenetze in Deutschland im bundesweiten Mittel zu 30 % mit unvermeidbarer Abwärme oder erneuerbaren Energien zu speisen. Die Fortschreibung des Wärmeplans hat in einem Abstand von spätestens fünf Jahren zu erfolgen. Die Umsetzung der Maßnahmen ist ein nachgelagerter Prozess resultierend aus den Ergebnissen der KWP.

1.1. Motivation

Angesichts des fortschreitenden Klimawandels hat die Bundesrepublik Deutschland im Klimaschutzgesetz (KSG) das Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 gesetzlich verankert. Das Land Niedersachsen geht noch einen Schritt weiter und strebt gemäß des Niedersächsischen Klimagesetzes (NKlimaG) bereits bis 2040 die vollständige Treibhausgasneutralität an.

Dem Wärmesektor kommt dabei eine Schlüsselrolle zu, da bundesweit rund die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs auf die Bereitstellung von Wärme und Kälte entfällt (Umweltbundesamt, 2024). Dazu zählen unter anderem Prozesswärme, Raumheizung, Warmwasserbereitung sowie Kälteerzeugung. Während im Stromsektor bereits über 50 % der Energie aus erneuerbaren Quellen stammt, liegt der Anteil im Wärmesektor bislang lediglich bei 18,8 % (Umweltbundesamt, 2023).

Kommunen tragen eine zentrale Verantwortung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors. Durch ihre planerischen und steuernden Kompetenzen, ihre Vorbildfunktion sowie durch die Umsetzung konkreter Maßnahmen zur Energieeinsparung und zum Ausbau erneuerbarer Energien leisten sie einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung nationaler und internationaler Klimaziele. Die KWP bildet hierfür eine strategische Grundlage.

Vor diesem Hintergrund hat die Kommune frühzeitig beschlossen, den Prozess der KWP einzuleiten. Dabei kann sie auf bestehende Konzepte, Strukturen und Erfahrungen aus der kommunalen Energie- und Klimaschutzarbeit zurückgreifen. Diese fließen in die Erstellung des Wärmeplans ein und bilden eine wertvolle Basis für die Entwicklung einer zukunftsfähigen, klimaneutralen Wärmeversorgung.

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, welches drei übergreifende Ziele verfolgt:

1. Versorgungssicherheit

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

Das Ziel der Treibhausgasneutralität ist es, 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-neutrale Technologien, um die Erderwärmung und die damit verbundenen Klimawandelfolgen zu minimieren.

3. Wirtschaftlichkeit

Die Wärmeversorgung ist 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 hochwertige erste Planungsgrundlage für Investitionsentscheidungen in Heizungssysteme sowie die Eingrenzung der möglichen Lösungsansätze und Handlungsoptionen 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 möglich. Synergien können genutzt und Maßnahmen effizient koordiniert werden, um die Durchführung von Vorstudien, Machbarkeitsstudien, die Planung und Realisierung von Quartierskonzepten sowie die Entwicklung und Ausführung von sowohl öffentlichen als auch privaten Bauprojekten erfolgreich zu gestalten. Somit profitieren von dieser erhöhten Planungssicherheit neben der Kommune auch die Unternehmen sowie die Bevölkerung der Kommune.

1.3. Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung

Die KWP gliedert sich in vier aufeinanderfolgende Prozessphasen, die systematisch durchlaufen werden (siehe Abbildung 1).

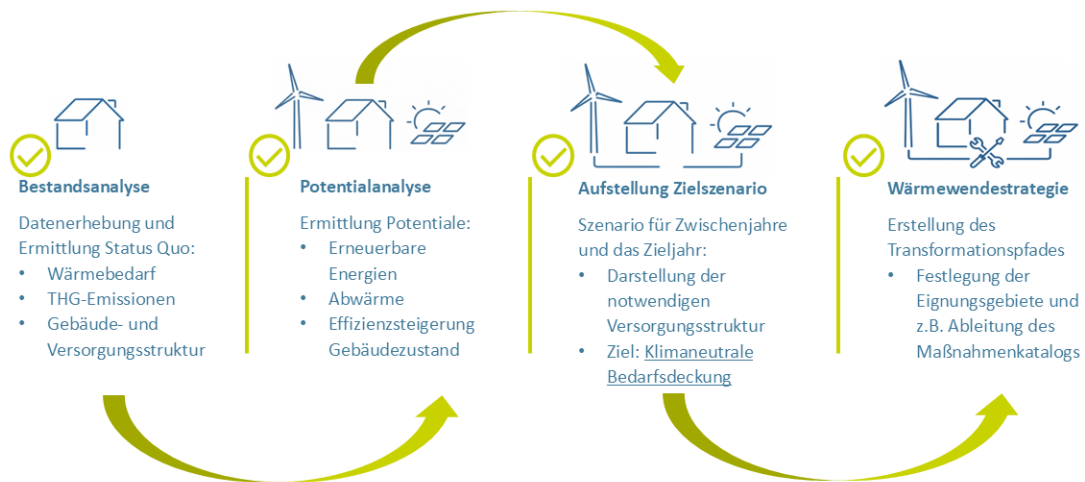


Abbildung 1: Visualisierung der Betrachtungsobjekte im KWP-Prozess

Den Auftakt bildet die Bestandsanalyse, in der die aktuelle Situation der Wärmeversorgung in der Kommune umfassend untersucht wurde. Zunächst erfolgte eine Erfassung der vorhandenen Gebäudetypen und ihrer Baualtersklassen. Darauf aufbauend wurden der aktuelle Wärmebedarf und -verbrauch sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen ermittelt. Auch die bestehende Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze wurde analysiert. Die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden konnten so detailliert erfasst werden. Ergänzend wurden bereits genutzte erneuerbare Energiequellen dokumentiert, um ein vollständiges Bild des energetischen Ist-Zustands zu erhalten.

In der anschließenden Potenzialanalyse wurden die lokalen Möglichkeiten zur Energieeinsparung sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien für die Wärme- und Stromerzeugung untersucht. Ziel war es, Bereiche zu identifizieren, in denen Effizienzmaßnahmen sinnvoll umgesetzt werden können, um den Energieverbrauch nachhaltig zu senken. Gleichzeitig wurde geprüft, in welchem Umfang erneuerbare Energiequellen wie Umweltwärme, Solarenergie, Geothermie, Biomasse oder Abwärme zur Deckung des lokalen Energiebedarfs beitragen können. Diese Analyse bildet die Grundlage für eine langfristig klimafreundliche und resiliente Energieversorgung in der Kommune.

Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde im dritten Schritt ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt.

Dabei wurden mögliche Eignungsgebiete für den Ausbau von Wärmenetzen sowie geeignete Energiequellen untersucht. Ebenso wurden Bereiche bestimmt, in denen dezentrale Wärmeversorgungslösungen besonders geeignet erscheinen. Das Zielszenario beschreibt eine mögliche räumlich differenzierte Versorgungsstruktur für das Jahr 2040 und dient als strategische Orientierung für die weitere Planung.

Im vierten und letzten Schritt wurde eine Gesamtstrategie zur Umsetzung der Wärmewende formuliert. Daraus wurden konkrete Maßnahmen abgeleitet, priorisiert und als erste Umsetzungsschritte für die kommenden Jahre festgelegt. Die Entwicklung dieser Maßnahmen erfolgte unter aktiver Beteiligung der Verwaltung der Kommune sowie weiterer lokaler Mitwirkender. Ihre Kenntnisse der örtlichen Gegebenheiten waren entscheidend für die realistische und praxisnahe Ausgestaltung der Maßnahmen. Die Kommune wurde eng in den Planungsprozess eingebunden und wirkte bei der Validierung von Analysen sowie der Ausweisung von Wärmenetzeignungsgebieten mit.

Es ist zu betonen, dass die KWP ein dynamischer und fortlaufender Prozess ist. Sie muss regelmäßig überprüft, weiterentwickelt und an neue technische, rechtliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen angepasst werden. Der kontinuierliche Austausch und die enge Zusammenarbeit aller Beteiligten tragen maßgeblich zur Qualität und Wirksamkeit des Wärmeplans bei.

1.4. „Digitaler Zwilling“ als zentrales Arbeitswerkzeug

Ein zentrales Merkmal der KWP ist der Einsatz eines sogenannten digitalen Zwillings. Dieser wurde von der Firma greenventory GmbH entwickelt und dient als zentrales Arbeitsinstrument für alle Projektbeteiligten. Der digitale Zwilling ist ein spezialisiertes, interaktives Kartentool, das ein virtuelles, gebäudescharfes Abbild des gesamten Gebiets der Kommune darstellt. Er bildet nicht nur die Grundlage für sämtliche Analysen, sondern fungiert zugleich als zentrale Plattform für die Datenhaltung und -verarbeitung im Projekt.

Ein wesentlicher Vorteil dieses Werkzeugs liegt in der hohen Datenqualität und -konsistenz, die für fundierte Analysen und belastbare Entscheidungen unerlässlich ist. Durch die Integration verschiedenster Datenquellen – etwa zu Gebäudestrukturen, Energieverbräuchen, Versorgungsnetzen und erneuerbaren Potenzialen – entsteht ein umfassendes, dynamisches Abbild der realen Wärmeinfrastruktur. Dieses kann kontinuierlich aktualisiert und erweitert werden, wodurch auch zukünftige Entwicklungen und Szenarien simuliert und bewertet werden können.

Darüber hinaus erleichtert der digitale Zwilling die Zusammenarbeit innerhalb des Projektteams erheblich. Alle Beteiligten können auf einer gemeinsamen Plattform arbeiten, Informationen austauschen und Planungsstände transparent nachvollziehen. Dies trägt wesentlich zu einer effizienten und koordinierten Prozessgestaltung bei.

Nicht zuletzt eignet sich der digitale Zwilling hervorragend für die Kommunikation der Projektergebnisse. Komplexe Sachverhalte und technische Zusammenhänge lassen sich anschaulich visualisieren und so auch für nicht fachlich vorgebildete Interessensgruppen verständlich aufbereiten.

Damit wird der digitale Zwilling nicht nur zu einem technischen Werkzeug, sondern auch zu einem wichtigen Instrument für Beteiligung, Transparenz und Akzeptanz in der kommunalen Wärmewende.

1.5. Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht ist in acht Kapitel gegliedert. Nach der Einführung, in welcher die Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext sowie die Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung, erläutert werden, folgen in den Kapiteln über die Grundlagen der kommunalen Wärmeplanung wesentliche Informationen zur KWP. Die folgenden Kapitel bilden den Kern des Berichts und behandeln die vier Phasen der Wärmeplanung. Das Kapitel der Eignungsgebiete für Wärmenetze enthält die Steckbriefe zu identifizierten Wärmenetzeignungsgebieten bzw. Prüfgebieten, die eine detaillierte räumliche Einordnung ermöglichen. Das Kapitel über die Maßnahmen und Wärmewendestrategie stellt die entwickelten Maßnahmen und die übergreifende Wärmewendestrategie vor, die das Herzstück der Wärmewendestrategie bilden. Den Abschluss bildet das Fazit mit einer Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse der KWP und einem Ausblick.

2. Grundlagen der kommunalen Wärmeplanung

Dieser Abschnitt bietet eine Einführung in die Thematik der KWP sowie eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen.

2.1. Was ist ein Wärmeplan?

Der Wärmeplan ist ein strategisches Instrument zur vorausschauenden und integrierten Gestaltung der kommunalen Wärmeversorgung. Ziel ist es, den zukünftigen Wärmebedarf methodisch zu prognostizieren und auf dieser Grundlage eine treibhausgasneutrale, sichere und wirtschaftlich tragfähige Versorgung zu gewährleisten.

Der Plan umfasst die Analyse der aktuellen Versorgungssituation, die Abschätzung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie die Identifikation lokaler Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz. Diese Erkenntnisse fließen in ein räumlich differenziertes Zielszenario ein, das als Leitbild für die künftige Wärmeversorgung dient.

Darüber hinaus beinhaltet der Wärmeplan die Entwicklung konkreter Strategien und Maßnahmen, die als erste Schritte zur Zielerreichung umgesetzt werden sollen. Der Plan ist dabei spezifisch auf die Gegebenheiten und Bedürfnisse der Kommune zugeschnitten, um lokale Rahmenbedingungen bestmöglich zu berücksichtigen.

2.2. Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Der Wärmeplan dient als strategischer Fahrplan zur Gestaltung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung und liefert erste Handlungsempfehlungen sowie fundierte Entscheidungsgrundlagen für die relevanten Mitwirkenden. Die Ergebnisse der durchgeführten Analysen ermöglichen es, kommunale Prioritäten und Planungen gezielt auf dieses Ziel auszurichten. Ergänzend werden konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die sowohl den Ausbau der Wärmeversorgungsinfrastruktur als auch die Integration erneuerbarer Energien betreffen.

Nach Ende der Projektlaufzeit liegt das Ergebnis der KWP der Kommune in Form einer umfassenden Transformationsstrategie vor. Diese enthält einen konkreten Maßnahmenkatalog zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Bereich der Wärmeversorgung innerhalb der Kommune. Die Ergebnisse und Empfehlungen bilden eine zentrale Grundlage für die weitere Kommunen- und Energieplanung – sowohl für die Verwaltung als auch für politische Entscheidungsgremien.

Die KWP ist dabei kein einmaliger Vorgang, sondern ein fortlaufender Prozess. Sie muss regelmäßig überprüft, an neue technische und gesetzliche Entwicklungen angepasst und im Dialog mit relevanten Mitwirkenden – wie Energieversorgenden, Industrie, Handwerk und Verwaltung – weiterentwickelt werden. Durch diese kontinuierliche Zusammenarbeit bleibt der Wärmeplan ein lebendiges Instrument der kommunalen Energiewende und trägt langfristig zur Klimaneutralität bei.

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

Die gesetzliche Grundlage für Energieeffizienz und Klimaschutz im Gebäudesektor ist komplex und vielschichtig. Zentrale Instrumente sind das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) und das WPG. Obwohl diese Regelwerke auf unterschiedlichen Ebenen ansetzen, verfolgen sie ein gemeinsames Ziel: Die Reduktion von CO₂-Emissionen und die Förderung einer nachhaltigen, effizienten Energieversorgung.

Das GEG definiert die energetischen Mindestanforderungen an Gebäude sowie den Einsatz erneuerbarer Energien. Die BEG flankiert diese Vorgaben durch finanzielle Anreize für Sanierungen und Neubauten, die über die gesetzlichen Mindeststandards hinausgehen. Die KWP ergänzt diese Instrumente durch eine strategische Perspektive auf die Wärmeversorgung im gesamten Projektgebiet.

Grundsätzlich werden im Rahmen dieses Wärmeplans keine verbindlichen Ausbauentscheidungen ausgeschlossen oder getroffen. Die ausgewiesenen Eignungsgebiete für den Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen dienen vielmehr als strategisches Planungsinstrument zur Orientierung für die zukünftige Infrastrukturentwicklung. Sie bieten eine erste räumliche Einschätzung, die jedoch keine Aussage über die tatsächliche Wirtschaftlichkeit oder technische Umsetzbarkeit trifft. Für eine konkrete Umsetzung sind daher vertiefende Einzeluntersuchungen erforderlich. Grundsätzlich hat die Kommune die Möglichkeit, auf Grundlage des Wärmeplans sogenannte Wärmenetzvorranggebiete auszuweisen. In diesen kann ein Anschluss- und Benutzungszwang eingeführt werden. Für Neubauten gilt dieser unmittelbar, während im Gebäudebestand erst bei einer grundlegenden Änderung der bestehenden Wärmeversorgung eine Anschlussverpflichtung entsteht. Aufbauend auf den identifizierten Eignungsgebieten sollen in einem nachgelagerten Schritt Projektentwicklung und Wärmenetzbetreibende konkrete Ausbauplanungen erarbeiten.

Ein zentrales Element des GEG ist die 65 %-Regelung (§ 71 GEG): Für Neubauten, deren Bauantrag nach dem 1. Januar 2024 gestellt wird, dürfen nur noch Heizsysteme installiert werden, die mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen. Bei Bestandsgebäuden gilt die 65 %-Regelung nach § 71 (8) GEG ab dem 01. Juli 2028. Dies kann z. B. durch den Einsatz von Wärmepumpen, Photovoltaik, Biogas oder andere klimaneutrale Energieträger erfüllt werden. Diese Vorgaben sind eng mit dem Stand der KWP verzahnt. In Gebieten, die durch einen separaten Beschluss und die darauf basierende Satzung der Kommune als Wärmenetzausbaugebiete oder Wasserstoffnetzausbaugebiete gemäß § 26 WPG ausgewiesen wurden, gelten die gesetzlichen Vorgaben zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien für Heizsysteme bereits einen Monat nach der offiziellen Bekanntgabe dieser Satzung. Für Wärmenetze gilt eine Übergangsfrist von zehn Jahren, für Wasserstoffnetze bis zu deren vollständiger Inbetriebnahme – spätestens jedoch bis Ende 2044. Während dieser Übergangsphasen dürfen auch Heizsysteme eingebaut werden, die die 65 %-Anforderung noch nicht erfüllen. Bestehende Heizungen dürfen weiterhin betrieben und repariert werden.

Im Hinblick auf die rechtliche Verzahnung mit dem GEG ist zu beachten: Wird auf Grundlage eines Wärmeplans vor dem 30. Juni 2026 (in Kommunen mit über 100.000 Einwohnenden) bzw. vor dem 30. Juni 2028 (in kleineren Kommunen) ein Gebiet für den Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes ausgewiesen und öffentlich bekannt gemacht, greift die Verpflichtung zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien in Heizsystemen bereits ab diesem Zeitpunkt. Der Wärmeplan allein entfaltet jedoch keine rechtliche Bindung – erst die förmliche Gebietsausweisung durch Ratsbeschluss und Veröffentlichung löst die entsprechenden Pflichten nach § 71 GEG aus. Das bedeutet: Sollte die Kommune vor 2028 entsprechende Gebiete ausweisen und veröffentlichen, tritt die 65 %-Erneuerbare-Energien-Pflicht für neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden bereits einen Monat nach Bekanntgabe in Kraft.

Wichtig ist: Die Ausweisung solcher Gebiete erfolgt nicht durch den Wärmeplan selbst, sondern ausschließlich durch eine separate Satzung der Kommune. Der Wärmeplan (§ 23 (4) WPG) entfaltet keine unmittelbare Rechtswirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten.

Die BEG fungiert als zentrales Umsetzungsinstrument: Sie unterstützt Personen mit Immobilieneigentum dabei, die Anforderungen des GEG zu erfüllen oder zu übertreffen, und erleichtert so die Umsetzung der KWP. Insbesondere in Neubaugebieten können Kommunen über die gesetzlichen Mindeststandards hinausgehen und ambitioniertere Ziele in ihre Wärmeplanung integrieren – etwa durch die Festlegung höherer Effizienzstandards oder den gezielten Ausbau erneuerbarer Wärmenetze.

In der Praxis greifen GEG, BEG und KWP ineinander und bilden ein abgestimmtes Instrumentensystem zur Förderung einer klimafreundlichen und zukunftssicheren Wärmeversorgung.

Hinweis: Diesbezüglich wird es sehr wahrscheinlich Änderungen durch die geplante Ablösung des GEG durch das neue Gebäudemodernisierungsgesetz geben (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

2.4. Eckpunktepapier – Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG)

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass derzeit (Stand: März 2026) politische Eckpunkte zur Weiterentwicklung des Gebäude- und Wärmeplanungsrechts diskutiert werden.

Die im Eckpunktepapier beschriebenen Änderungen sind in ihrer Stoßrichtung für die KWP relevant, insbesondere dort, wo Verfahrensvereinfachungen und Datenprozesse adressiert werden. Gleichzeitig ist das Eckpunktepapier ausdrücklich als politischer Zwischenstand zu verstehen: Es skizziert beabsichtigte Anpassungen, entfaltet jedoch keine unmittelbare Rechtswirkung, solange daraus kein verbindlicher Gesetzestext beschlossen und in Kraft gesetzt wurde. (Damit bleibt für die laufende Planungspraxis weiterhin die Anwendung des geltenden Rechtsrahmens maßgeblich.)

Inhaltlich unterstreicht das Eckpunktepapier, trotz der angekündigten Anpassungen im Gebäudeordnungsrecht, die fortbestehende Bedeutung der Wärmeplanung als strategisches Planungsinstrument zur räumlichen Orientierung der künftigen Wärmeversorgung.

Dies deckt sich mit der internen Einordnung aus dem KWP-Umfeld, dass die Wärmeplanung „weiterhin ihre Berechtigung“ als Instrument zur Differenzierung zwischen zentralen Wärmenetzgebieten und dezentraler Versorgung behält und die kommunale Steuerung erhalten bleibt.

Für den vorliegenden Wärmeplan bedeutet das: Die Ergebnisse und Empfehlungen werden weiterhin so formuliert, dass sie robust gegenüber möglichen Rechtsänderungen bleiben und, wo erforderlich, in künftigen Fortschreibungen angepasst werden können.

2.5. Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?

Im Rahmen der KWP wurden sogenannte Eignungsgebiete identifiziert – also Bereiche, die sich aufgrund ihrer strukturellen und energetischen Merkmale besonders gut für den Ausbau von Wärmenetzen eignen. Ein zentrales Kriterium bei der Auswahl dieser Gebiete ist die Wärmeliniendichte, also die Menge an Wärmebedarf pro Meter Straßenlänge. Eine hohe Wärmeliniendichte ermöglicht eine besonders effiziente und wirtschaftliche Versorgung über ein Wärmenetz.

Darüber hinaus wird die Eignung durch die Nähe zu potenziellen Wärmequellen – etwa Industrieanlagen, Klärwerken oder Biomasseheizkraftwerken – sowie zu größeren Wärmesenken wie Wohn- oder Gewerbegebieten begünstigt. Diese räumliche Nähe von Quelle und Verbrauch schafft Synergien, die eine ressourcenschonende und kosteneffiziente Wärmeversorgung ermöglichen.

In den identifizierten Eignungsgebieten erscheint eine vertiefte Planung daher besonders sinnvoll und vielversprechend – sowohl aus technischer als auch aus wirtschaftlicher Sicht.

2.6. In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Basis der identifizierten Eignungsgebiete können in einem nachgelagerten Schritt konkrete Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete entwickelt werden. Diese Pläne berücksichtigen neben der Wärmebedarfsdichte auch weitere Kriterien wie die wirtschaftliche Tragfähigkeit, die technische Machbarkeit sowie die Verfügbarkeit lokaler Ressourcen.

Die Erstellung dieser Ausbaupläne obliegt der Kommune in Zusammenarbeit mit der Projektentwicklung und den Wärmenetzbetreibern. Der Ausbau der Wärmenetze soll schrittweise bis zum Jahr 2040 erfolgen und wird maßgeblich von infrastrukturellen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen beeinflusst. Sobald entsprechende Ausbaupläne vorliegen, werden sie von der Kommune veröffentlicht.

2.7. Kann eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreicht werden?

Die Umsetzung des kommunalen Wärmeplans schafft grundsätzlich die Voraussetzungen dafür, die Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum angestrebten Zieljahr 2040 zu erreichen. Allerdings ist dieses Ziel nicht ausschließlich auf lokaler Ebene vollständig realisierbar. Der Grund dafür liegt in der Verfügbarkeit emissionsfreier Technologien sowie in der Tatsache, dass einige derzeit genutzte oder künftig verfügbare Wärmequellen weiterhin Treibhausgase emittieren. In dem Zusammenhang sind Wärmepumpen zu nennen, die mit Strom aus dem öffentlichen Stromnetz betrieben werden. Mit dem Ausbau erneuerbarer Energien wie Windenergieanlagen und Photovoltaikanlagen, sinkt der Treibhausgasemissionsfaktor des Bundesstrommixes sukzessive, so dass die Emissionen einer Wärmepumpe erst im Zeitverlauf auf 0 g/kWh sinken. Dennoch sind Wärmepumpen wegen ihrer hohen Effizienz bereits klimafreundlicher als der Betrieb eines Erdgaskessels.

Hinzu kommen infrastrukturelle und wirtschaftliche Herausforderungen: Der vollständige Umstieg auf klimaneutrale Versorgungslösungen erfordert erhebliche Investitionen und ist mit langen Planungs- und Umsetzungszeiträumen verbunden. In der Folge verbleiben sogenannte Restemissionen, z. B. durch die Verbrennung von Abfällen, die durch geeignete Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden müssen.

Auch wenn die vollständige Treibhausgasneutralität allein durch die im Wärmeplan vorgesehenen Maßnahmen nicht garantiert werden kann, stellen diese dennoch einen entscheidenden Schritt in Richtung Klimaneutralität dar. Sie schaffen die strukturellen und planerischen Grundlagen für eine nachhaltige Transformation des Wärmesektors und leisten damit einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der übergeordneten Klimaziele.

2.8. Welchen Mehrwert bietet die Wärmeplanung?

Die Umsetzung einer KWP bietet vielfältige Vorteile. Durch das koordinierte Zusammenspiel von strategischer Wärmeplanung, integrierten Quartierskonzepten und privaten Initiativen kann eine kosteneffiziente und zielgerichtete Wärmewende realisiert werden. Dies trägt dazu bei, Fehlinvestitionen zu vermeiden und das Investitionsrisiko für alle Beteiligten deutlich zu senken.

Insbesondere durch die gezielte Eingrenzung potenzieller Ausbaugebiete für Wärmenetze wird die Planungssicherheit erhöht und das Risiko für Fehlentscheidungen minimiert.

Eine fundierte Planungsgrundlage ermöglicht es, frühzeitig relevante Daten zu erfassen, zu analysieren und in die Entscheidungsprozesse einzubinden. Diese vorausschauende Auseinandersetzung mit lokalen Gegebenheiten und Potenzialen schafft Orientierung – sowohl für kommunale Beteiligte als auch für Einwohnende. Sie fördert die Transparenz, stärkt die Akzeptanz und erhöht die Bereitschaft zur aktiven Mitwirkung.

Insgesamt leistet die KWP einen wesentlichen Beitrag zur Gestaltung einer zukunftssicheren, klimafreundlichen und sozial verträglichen Energieversorgung.

2.9. Was bedeutet die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans für Einwohnende?

Die KWP dient in erster Linie als strategische Planungsgrundlage und identifiziert potenzielle Handlungsfelder für die Kommune. Die im Wärmeplan ausgewiesenen Eignungsgebiete für Wärmenetze oder dezentrale Versorgungslösungen sowie die vorgeschlagenen Maßnahmen sind dabei als Orientierungshilfe zu verstehen – nicht als verbindliche Vorgaben. Vielmehr bilden sie eine fundierte Ausgangsbasis für weiterführende Überlegungen in der kommunalen Planung und Energieplanung und sollten an den relevanten Schnittstellen berücksichtigt werden.

Insbesondere bei der Entwicklung von Wärmenetzen – aber auch in Gebieten, die perspektivisch nicht für den Netzanschluss geeignet sind – ist eine frühzeitige Information und Einbindung der Bevölkerung vorgesehen. So kann sichergestellt werden, dass individuelle Entscheidungen zur Umstellung der Wärmeversorgung im Einklang mit der kommunalen Planung getroffen werden (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), 2023).

Ich lebe zur Miete: Informieren Sie sich über mögliche geplante Maßnahmen und suchen Sie das Gespräch mit Ihrer Vermietung, um sich über bevorstehende Änderungen auszutauschen.

Ich besitze Gebäudeeigentum: Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans bei Sanierungen oder Neubauten. Prüfen Sie die Wirtschaftlichkeit möglicher Maßnahmen auf Gebäudeebene – zum Beispiel durch energetische Sanierungen, den Einbau einer regenerativen Wärmeerzeugungsanlage oder den Anschluss an ein Wärmenetz – im Hinblick auf langfristige Wertsteigerung und mögliche Auswirkungen auf Mietverhältnisse. Achten Sie bei der Umsetzung auf eine transparente Kommunikation mit den Mietparteien, da Sanierungsmaßnahmen mit temporären Einschränkungen und Kostensteigerungen verbunden sein können.

Ermitteln Sie, ob sich Ihre Immobilie in einem ausgewiesenen Eignungsgebiet für den Wärmenetzausbau befindet. Ist dies der Fall, können Sie sich bei der Verwaltung der Kommune über konkrete Ausbaupläne informieren. Liegt Ihre Immobilie außerhalb dieser Gebiete, ist ein kurzfristiger Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich.

Dennoch stehen zahlreiche Alternativen zur Verfügung, um die Energieeffizienz zu steigern und CO₂-Emissionen zu reduzieren. Dazu zählen etwa Heizsysteme auf Basis erneuerbarer Energien – wie Wärmepumpen mit Luft-, Erd- oder Grundwasserquellen – sowie Photovoltaikanlagen zur Eigenstromversorgung.

Auch energetische Sanierungsmaßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, der Austausch von Fenstern, der hydraulische Abgleich der Heizungsanlage oder der Einbau moderner Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung können einen wesentlichen Beitrag leisten. Die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans kann dabei helfen, Maßnahmen sinnvoll zu priorisieren und schrittweise umzusetzen.

Zudem stehen verschiedene Förderprogramme zur Verfügung – von der BEG bis hin zu kommunalen Angeboten. Eine qualifizierte Energieberatung kann Sie dabei unterstützen, passende Maßnahmen zu identifizieren und auf Ihre individuellen Bedürfnisse abzustimmen.

2.10. Wie lange darf ich meine Heizung betreiben?

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 kW oder über 400 kW 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 Hauseigentümerinnen und -eigentümer 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).

2.11. Welche erneuerbaren Beheizungsoptionen kommen infrage?

Zur Schaffung einer Orientierungshilfe für Personen mit Immobilieneigentum werden im Folgenden gängige erneuerbare Heizoptionen für die dezentrale und zentrale Wärmeversorgung dargestellt.

1. Dezentrale Wärmeversorgung:

Die dezentrale Wärmeversorgung bezieht sich auf gebäudebezogene Heizsysteme, darunter Wärmepumpen, Biomasseheizanlagen, Solarthermie, Hybridheizungen und Elektroheizungen. Diese Technologien werden im Folgenden detailliert dargestellt.

Definition der Wärmepumpe: Die Wärmepumpe wird zukünftig bei der dezentralen Wärmeversorgung eine wichtige Rolle einnehmen und eine stark verbreitete Technologie sein. Sie gewinnt aus der Umwelt, z. B. dem Erdreich, aus dem Grundwasser oder der Luft die vorhandene Wärmeenergie und bringt diese durch Anwendung eines thermodynamischen Kreisprozesses auf ein höheres Temperaturniveau (siehe Abbildung 2). Mittels der bereitgestellten Wärme wird dann ein Gebäude beheizt und das Warmwasser aufbereitet. Je höher und konstanter die Temperatur der Umweltwärmequelle ist, desto effizienter kann die Wärmepumpe betrieben werden.

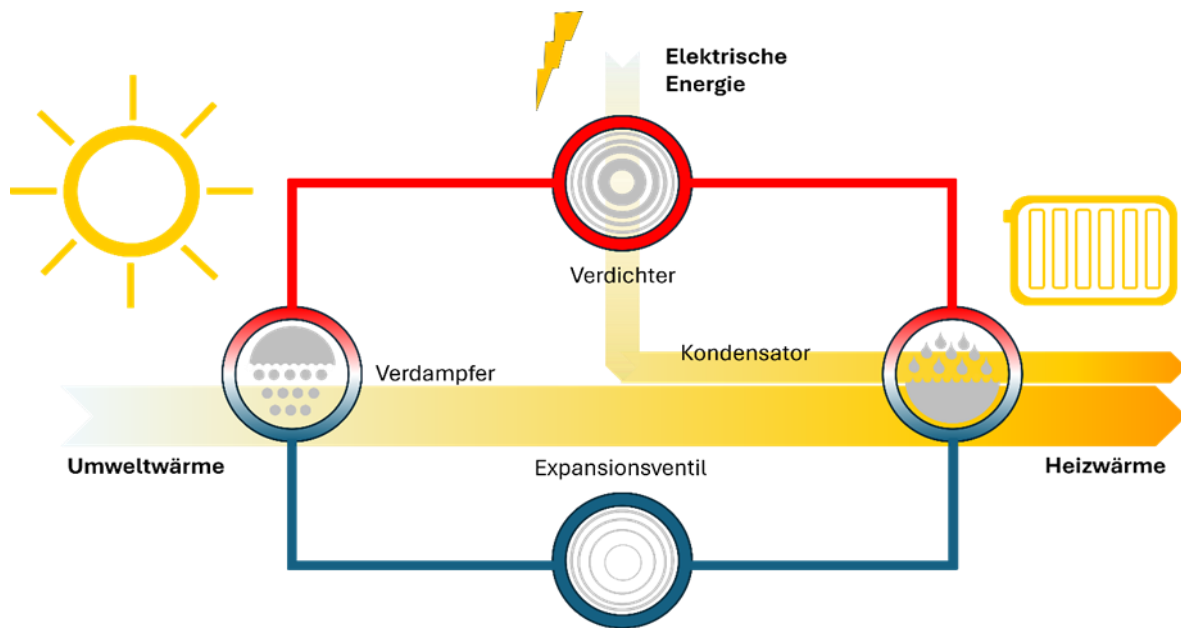


Abbildung 2: Funktionsschema einer Wärmepumpe (Quelle: greenventory GmbH)

Gemessen wird diese Effizienz einer Wärmepumpe mittels der Jahresarbeitszahl (JAZ), welche das Verhältnis zwischen bereitgestellter Wärme und dem dafür notwendigen Energieaufwand beschreibt. Diese liegt immer über 1, in der Regel bei über 3,4. Aus 1 kWh Strom wird bei einer JAZ von 3,4 im Schnitt eine Wärmemenge von 3,4 kWh erzeugt.

Die Amortisationszeit nach dem Kauf einer Wärmepumpe, bspw. für ein Einfamilienhaus, variiert abhängig von verschiedenen Faktoren wie den spezifischen Installationskosten, den lokalen Energiepreisen, der Energieeffizienz der Wärmepumpe, der Nutzung und den Wartungskosten. Jede Situation ist individuell zu betrachten, und es ist hilfreich, eine Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen, um eine genauere Schätzung der Amortisationszeit im Einzelfall zu erhalten. Bei der Anschaffung einer modernen Wärmepumpe erhält man zurzeit staatliche Fördermittel.

Arten der Wärmepumpe: Die einzelnen Pumpenarten einer Wärmepumpe unterscheiden sich nach den verschiedenen Wärmequellen in Luft-Wasser-Wärmepumpen, Sole-Wasser-Wärmepumpen, Luft-Luft-Wärmepumpe und Wasser-Wasser-Wärmepumpen. Bei der Errichtung fallen je nach Wärmepumpenart unterschiedliche Flächenbedarfe an. Für die Errichtung einer Luftwärmepumpe wird sowohl ein Außenaggregat als auch ein Anlagenteil im Heizraum des Gebäudes benötigt. Bei Sole-Wasser-Wärmepumpen dient in der Regel das Erdreich als Wärmequelle, so dass hier ein Flächenbedarf für Wärmetauscher in Form von Erdkollektoren oder Erdsonden entsteht, um diese Wärmequelle nutzbar zu machen.

Die Lautstärke einer Wärmepumpe hängt von verschiedenen Faktoren ab, einschließlich des Modells, der Wärmequelle, Typs und der Installationsweise. Im Allgemeinen sind die meisten modernen Wärmepumpen konzipiert, um so leise wie möglich zu arbeiten.

Luft-Wasser- und Luft-Luft-Wärmepumpen können Geräusche im Bereich von 40-60 dB(A) erzeugen, was vergleichbar ist mit einem leisen Gespräch oder Hintergrundmusik. Sole-Wasser-Wärmepumpen sind in der Regel leiser, da die Hauptkomponenten im Haus installiert werden können. Sie können Geräusche im Bereich von 35-45 dB(A) erzeugen. Es ist auch wichtig zu berücksichtigen, wo die Wärmepumpe installiert wird. Ein Standort weiter von den Ruhebereichen entfernt, minimiert die eventuelle Geräuschbelastigung.

Der Flächenbedarf als auch die Schallemissionen von Wärmepumpen sind limitierende Faktoren des Wärmepumpenpotenzials in Kommunen. Vor allem in dicht bebauten Gebieten kann das Wärmepumpenpotenzial sehr eingeschränkt sein, so dass hier ggf. alternative Wärmeversorgungs-lösungen gefunden werden müssen. Ergänzend sollte darauf hingewiesen werden, dass zusätzliche bauliche Maßnahmen ergriffen werden können, um die Schallemissionen weiter zu senken. Hierzu zählen beispielsweise spezielle Schallschutzhauben, die Auswahl geeigneter Aufstellorte oder die Installation von Schallschutzwänden, die dazu beitragen, die Geräuschentwicklung auf ein Minimum zu reduzieren und den Wohnkomfort zu erhöhen.

Funktion der Luft-Wasser-Wärmepumpe: Die Luft-Wasser-Wärmepumpe ist hinsichtlich der Investitionen die günstigste Variante und auch die am stärksten verbreitete Wärmepumpe. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe sorgt einerseits für die Versorgung eines Gebäudes mit Wärme und andererseits vor allem in Einfamilienhäusern für die Bereitstellung des Warmwassers. Dazu saugt ein eingebauter Ventilator die Umgebungsluft aktiv an und leitet sie an einen Verdampfer weiter, in dem sich ein flüssiges Kältemittel befindet. Dieses Kältemittel verändert bereits bei geringer Temperatur seinen Aggregatzustand. Sobald die „warme“ Umgebungsluft und das Kältemittel aufeinanderstoßen, verdampft das Kältemittel. Da die Temperatur des dabei entstehenden Dampfes noch zu niedrig ist, strömt der Dampf zu einem elektrisch angetriebenen Verdichter weiter. Dieser sorgt dafür, dass das Temperaturniveau des Dampfes ansteigt, sprich es wird heißer. Ist das gewünschte Temperaturniveau erreicht, gelangt der erwärmte und unter Druck stehende Kältemitteldampf in einen Kondensator. Hier gibt er seine Wärme an das Heizsystem ab und kondensiert. Anschließend wird das Kältemittel zu einem Expansionsventil weitergeleitet, in dem der Druck und die Temperatur des Kältemittels wieder sinken und somit wieder den Ausgangszustand erreichen. Das nun flüssige, entspannte Kältemittel wird schließlich zum Verdampfer zurückgeführt.

Vorteile der Luft-Wasser-Wärmepumpe: Die Luft-Wasser-Wärmepumpe gewinnt den Großteil der Wärme aus der Umgebungsluft, und das zu jeder Jahreszeit. Die Wärmergewinnung erfolgt ohne Bohrungen oder Kollektoren etc. und erfordert neben der Nutzung der Umgebungsluft lediglich Strom. Mit Einsatz von grünem Strom kann somit CO₂-neutral geheizt werden.

Allgemein besteht beim Einsatz einer Wärmepumpe nicht mehr die Abhängigkeit von Erdgas oder Heizöl.

Einsatz der Wärmepumpe in Altbauten: Trotz höherer Vorlauftemperaturen sind Wärmepumpen in Altbauten durchaus effizient. Dies lässt sich belegen durch eine Studie des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (Quelle: Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (Fraunhofer ISE); Abschlussbericht, Wärmepumpen in Bestandsgebäuden, Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „WPsmart im Bestand“).

In der Erhebung des Fraunhofer ISE kommen die untersuchten Luftwärmepumpen in Bestandsbauten auf JAZ zwischen 2,6 und 4,9, woraus sich ein Mittelwert von 3,4 ergibt.

Zur Einordnung: Als effizient gilt eine Wärmepumpe ab einem Wert von etwa 3. Somit lässt sich belegen, dass Wärmepumpen im Altbau durchaus effizient sind – trotz höherer Vorlauftemperaturen.

Inwiefern sich ein Bestandsgebäude für die Wärmepumpe eignet, hängt weniger vom Alter als vom Zustand eines Gebäudes ab. Denn wenn das Heizsystem eine höhere Vorlauftemperatur benötigt, dann um die größeren Wärmeverluste der Gebäudehülle zu decken. Das bedeutet aber keineswegs, dass Wärmepumpen für Altbauten per se keine Option sind. Es gibt verschiedene Maßnahmen, mit denen die notwendige Vorlauftemperatur im Altbau effektiv absenkt werden kann.

Mit den richtigen Heizkörpern lassen sich Räume auch mit niedrigen Temperaturen effektiv beheizen. Je größer die Übertragungsfläche, desto besser gibt die Heizung ihre eingestellte Temperatur an den Raum ab. Für eine hohe Anlageneffizienz bietet sich vor allem die Fußbodenheizung an (weitere Vorteile: angenehme Wärme, geringere Luftzirkulation und Staubaufwirbelungen, Gewinn an Raumfläche durch Entfall der Heizkörper).

Eine preiswertere Alternative zur Fußbodenheizung sind Niedertemperaturheizkörper, die häufig auch als Wärmepumpenheizkörper bezeichnet werden. Dabei handelt es sich um besonders großflächige Flachheizkörper, die schon bei einer geringen Vorlauftemperatur zwischen 35 und 45°C angenehm schnell und energiesparend Wärme erzeugen.

Beim hydraulischen Abgleich stellen Fachleute die Heizungsanlage so ein, dass alle Heizkörper im Gebäude ideal mit warmem Heizwasser versorgt werden. Auf diese Weise erwärmen sich auch diejenigen Radiatoren schnell, die weiter von der Heizungsanlage entfernt liegen – z. B. in den oberen Stockwerken eines Wohnhauses.

Definition der Biomasseheizungsanlage: Neben dem Einsatz von Wärmepumpen kann perspektivisch der Energieträger Biomasse an Bedeutung zunehmen. Mit diesem lassen sich große Leistungen sowie Temperaturen erzielen und der Brennstoff ist verlustfrei speicherbar. Beispiele sind klassische Holzheizungen, wie auch Holzpelletheizungen.

In Holzpelletkesseln bzw. -öfen werden wenige Zentimeter lange und ca. 6 mm dünne Holzpresslinge (Pellets) verbrannt. Diese Holzpellets bestehen aus getrocknetem, naturbelassenem Sägemehl, Hobelspäne oder Waldrestholz. Die Pelletkessel werden oftmals vollautomatisch mittels Förderschnecke oder Saugsystem mit Pellets aus einem Pellet- Lagerraum beschickt. Der Bedienkomfort ist ähnlich wie bei anderen Heizungsanlagen.

Der Einbau von Pufferspeichern bei der Installation der Pelletheizung liefert den Vorteil, dass die Anzahl der Brennerstarts reduziert werden und der Kessel unter Vollastbetrieb laufen kann. Dadurch ergibt sich ein besserer Wirkungsgrad und die Emissionen können reduziert werden.

Durch die Kombination der Holzpelletheizung mit einer Solarthermie-Anlage kann eine noch sparsamere und effizientere Wärmeversorgung realisiert werden.

Definition der Solarthermie: Bei der Solarthermie wird die Sonnenenergie über Kollektoren für die Erwärmung einer sogenannten Solarflüssigkeit genutzt. Die Solarflüssigkeit strömt über ein Rohrleitungssystem zum Pufferspeicher. Über Heizwendel gibt die Flüssigkeit die Wärme an das Wasser im Speicher ab. Aufgrund der witterungs- und tageszeitabhängigen Verfügbarkeit der Sonnenenergie wird bei Solarthermieranlagen ein zusätzlicher Wärmeerzeuger benötigt.

Definition der Hybridheizung: Eine Hybridheizung kombiniert die Vorteile mehrerer Heizsysteme (z. B. Solarthermie, Wärmepumpe, Holzheizung, Erdgasheizung, Biomethanheizung) mittels einer intelligenten Regelung und einem Pufferspeicher miteinander. Werden ausschließlich regenerative Heizsysteme kombiniert, dann spricht man von einer sogenannten Erneuerbaren Energien-Hybridheizung. Oftmals kommt bei Hybridheizungen die Solarthermie zum Einsatz.

Definition der Elektroheizung: Elektroheizungen werden für die Raumerwärmung oder auch für die Warmwassererzeugung eingesetzt. Elektroheizungen benötigen keine Rohrleitungen, sondern lediglich Stromanschlüsse, zumal die Wärme direkt in den einzelnen „Geräten“ erzeugt wird. Sie sind klimafreundlich, sofern sie mit regenerativem Strom versorgt werden. Folgende unterschiedliche Arten kommen zum Einsatz:

Die Elektrodirektheizung wird oftmals als Raumheizung (Heizlüfter, Heizstrahler, Elektroflächenheizung in Wand, Decken oder Böden) genutzt, um in kurzer Zeit Wärme liefern zu können.

Die Infrarotheizung überträgt die Wärme nicht an die Luft, sondern über Strahlung an andere Körper bzw. Objekte. Sie wird oftmals als Fußboden- oder auch Wandheizung eingesetzt oder auch als Strahler (z. B. im Außenbereich von Restaurants).

Elektroheizpatronen kommen oftmals in Wandheizkörpern in Badezimmern mit Fußbodenheizung als Zusatzheizung zum Einsatz. Der Heizeinsatz wird direkt im Heizkörper installiert, sodass in kurzer Zeit eine Erwärmung der Raumluft erfolgen kann.

Nachtspeicheröfen stellen eine Heiztechnik dar, die vor allem in früheren Jahrzehnten verbreitet war. Die Aufladung des Wärmespeichers erfolgt nachts mit günstigem Strom, während die Wärme tagsüber an die Raumluft (z. B. über Heizlüfter) abgegeben wird.

2. Zentrale Wärmeversorgung:

Neben der dezentralen Wärmeversorgung kann die Wärme auch zentral erzeugt und mittels eines Leitungsnetzes verteilt werden. Fernwärmeversorgungssysteme bestehen aus einer zentralen Wärmeerzeugungsanlage, welche mittels grundlastfähige Kraftwärmekopplung auf Basis fossiler Energieträger wie Erdgas, Kohle oder Abwärme aus Abfallverbrennungsanlagen und Spitzenlastanlagen als Erdgas- oder Heizölkesseln betrieben werden. Bestehende Wärmeversorgungssysteme befinden sich in einem Transformationsprozess und setzen verstärkt auf Wärmequellen wie z. B. Großwärmepumpen in Kombination mit Abwärme- oder Umweltwärmequellen, die lokal verfügbar sind.

Zentrale Großwärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen, verursachen einen leistungsabhängigen Flächenverbrauch, z. B. für die Errichtung einer Heizzentrale und der Aufstellung von Rückkühlern.

In den stark verdichteten Stadtgebieten müssen Belange der städtischen Flächennutzung gegeneinander abgewogen werden und ggf. Wärmeerzeugungsanlagen in diesem Abwägungsprozess stärker Berücksichtigung finden. Wärmenetze bieten Vorteile hinsichtlich des Platzbedarfs im Gebäude für Übergabestationen sowie eventueller Lagerstätten für Energieträger, da letztere zentral beim Wärmeerzeuger angesiedelt sind. Das Gebäude wird über eine Hausanschlussleitung an das Wärmenetz angeschlossen. Dort wird die Übergabestation installiert und an das gebäudeinterne Leitungsnetz angebunden. Ein elementarer Vorteil gegenüber der Wärmepumpentechnologie ist die geräuschlose und platzeffiziente Umsetzbarkeit dieses Systems und der Fakt, dass keine Stellfläche bereitgestellt werden muss. Dies ist im Besonderen eine Herausforderung in städtischen Gebieten. Des Weiteren sind je nach zentralem Erzeuger beliebige Temperaturniveaus erreichbar, wobei etwaige Energieverluste beim Wärmetransport mit der Vorlauftemperatur steigen.

3. Bestandsanalyse

Die Grundlage der KWP bildet eine detaillierte Analyse der aktuellen Ist-Situation, gestützt auf eine umfassende und sorgfältig aufbereitete Datenbasis. Diese Daten wurden digital erfasst, systematisch ausgewertet und für die Bestandsanalyse nutzbar gemacht. Dabei flossen zahlreiche Datenquellen zusammen, die integriert und allen Beteiligten der Wärmeplanung zur Verfügung gestellt wurden.

Die Bestandsanalyse liefert einen fundierten Überblick über den aktuellen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die bestehende Versorgungsstruktur, die eingesetzten Energieträger, die Gebäudestruktur sowie die damit verbundenen Treibhausgasemissionen im kommunalen Kontext (siehe Abbildung 3). Sie bildet damit das Fundament für alle weiteren Planungsschritte.



Abbildung 3: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1. Das Projektgebiet

Die Gemeinde Rhede (Ems) liegt im Nordwesten Niedersachsens im Landkreis Emsland nahe der niederländischen Grenze. Sie erstreckt sich über eine Fläche von rund 75,02 km². Zum Stichtag 31. Dezember 2023 zählte Rhede 4.600 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von etwa 61 Personen pro Quadratkilometer entspricht.



Abbildung 4: Projektgebiet Gemeinde Rhede



Das Projektgebiet umfasst das gesamte Gemeindegebiet, sich durch eine ausgeprägt ländliche Landschaftsstruktur auszeichnet. Rund 75 % der Gemeindefläche werden landwirtschaftlich genutzt, während weitere Flächen als Öd- und Unland, Verkehrs- und Wasserflächen sowie kleinere Siedlungsbereiche ausgewiesen sind. Die Gemeinde umfasst mehrere Ortsteile, darunter Rhede, Borsum, Brual und Neurhede, deren Siedlungsbereiche von einer Mischung aus historisch gewachsenen Dörfern und jüngeren Siedlungsstrukturen im ehemaligen Moorgebiet geprägt sind.

Die Wirtschaftsstruktur der Gemeinde Rhede (Ems) wird auf offizieller Ebene vor allem über ihre Standortvorteile und die dort ausgewiesenen Gewerbegebiete beschrieben. Die Gemeinde liegt in einer verkehrstechnisch günstigen Lage mit direkter Anbindung an die Bundesautobahn A31, die sowohl den nordwestdeutschen Raum als auch die nahegelegenen Niederlande effizient erschließt. Zu den weiteren infrastrukturellen Stärken zählen die Anbindung an die Landesstraße 52, die Nähe zu Bahnhöfen in Papenburg und Aschendorf sowie die Erreichbarkeit des Güterverkehrszentrums Dörpen und des Hafens Papenburg, wodurch Unternehmen eine breite Palette logistischer Möglichkeiten zur Verfügung steht. Ergänzt wird dieses Profil durch mehrere voll erschlossene Gewerbegebiete, darunter das direkt an der A31 gelegene 35 Hektar große Gewerbegebiet, das Gewerbegebiet L 52/Spiek sowie das Gebiet Timphauk, das insbesondere für Nahversorgung und Handwerksbetriebe ausgelegt ist.

3.2. Datengrundlage und Methodik der Erhebung

Die KWP basiert auf einer fundierten Bestandsaufnahme des Wärmebedarfs sowie der bestehenden Versorgungsstruktur in der Kommune. Die Methodik zur Datenerhebung richtet sich dabei konsequent nach den Vorgaben des NKlimaG.

Gemäß § 20 (4) Nr. 1 NKlimaG bildet eine systematische und qualifizierte Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs bzw. -verbrauchs sowie der damit verbundenen Treibhausgasemissionen die Grundlage für die KWP.

Die rechtliche Ermächtigungsgrundlage zur Erhebung der hierfür erforderlichen – teils sensiblen – Daten liefert § 21 NKlimaG. Dieser Paragraph räumt der Kommune die entsprechenden Befugnisse ein und verpflichtet zugleich relevante Datenhaltende zur Mitwirkung.

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden zunächst die Verbrauchsdaten für Wärme systematisch erhoben – einschließlich der Gasverbräuche und der relevanten Stromverbräuche zu Heizzwecken. Auf Grundlage des § 21 NKlimaG wurden zudem die bevollmächtigten Schornsteinfegerinnen und -feger zur Bereitstellung der elektronischen Kkehrbücher angefragt und entsprechend autorisiert. Ergänzend wurden bei der Kommune ortsspezifische Daten aus den Planungs- und Geoinformationssystemen (GIS) angefragt.

Bei der Erstellung eines kommunalen Wärmeplans ist es üblich und fachlich geboten, unterschiedliche Datenstände und Zeiträume bei der Analyse zu verwenden. Dies ist auf die unterschiedliche Aktualität, Genauigkeit der verwendeten Datenquellen zurückzuführen. Gemeinsam ergänzen sich diese und bilden ein aussagekräftiges Gesamtbild.

Die wesentlichen Datenquellen für die Bestandsanalyse umfassten:

- Statistik- und Katasterdaten aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS)
- Strom- und Gasverbrauchsdaten, bereitgestellt durch den zuständigen Netzbetreibenden
- Informationen zu bestehenden Wärmenetzen
- Auszüge aus den elektronischen Kkehrbüchern der Schornsteinfegerinnen und -feger mit Angaben zu Feuerstätten
- Leitungsverläufe des Gas- und Abwassernetzes
- Daten zu industriellen Abwärmequellen, erhoben durch Befragungen lokaler Betriebe
- 3D-Gebäudemodelle (Level of Detail 2 (LoD2))

Verbrauchsdaten mit mehrjährigem Betrachtungszeitraum 2022-2024:

Die Verbrauchsdaten der Energieversorgenden werden in der Regel über mehrere Jahre gesammelt und der Medianwert verwendet, um saisonale, witterungsbedingte und nutzungsbedingte Schwankungen auszugleichen. Dies ist eine etablierte Methodik, die auch von Forschungseinrichtungen und kommunalen Planungsstellen empfohlen wird. Der Median über mehrere Jahre sichert eine stabile und robuste Datengrundlage, da einzelne Ausreißer oder außergewöhnliche Wetterjahre die Analyse nicht verzerren.

Daten des Schornsteinfegerwesens aus dem Jahr 2025:

Die Kkehrbuchdaten der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegerinnen und -feger sind meist aktueller, da sie regelmäßig und zeitnah geführt werden und die tatsächliche Ausstattung der Feuerstätte (Art, Alter und Brennstoff) widerspiegeln. Diese Daten sind für die Bewertung der Wärmeerzeugerstruktur unverzichtbar, da sie aktuelle technologische Entwicklungen und Umrüstungen erfassen, die in älteren Verbrauchsdaten noch nicht abgebildet sein können. Das jüngste Datenjahr gewährleistet eine präzise Abbildung des Status quo, um insbesondere Veränderungen im Bereich Heiztechnik und Brennstoffe zu berücksichtigen.

ALKIS-Daten und Geodaten:

ALKIS-Daten und kommunale Geodaten werden regelmäßig aktualisiert, jedoch je nach Datenquelle und Aktualisierungszyklus zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Grundstücks- und Gebäudebestandsdaten spiegeln den aktuellen baulichen Zustand wider, der für die räumliche Analyse notwendig ist, jedoch erfolgen diese Aktualisierungen oft in jährlichen Intervallen, daher können diese Datenstände variieren. Ihre Einbindung erfolgt dennoch, da sie wichtige raumbezogene Informationen zur Gebäudestruktur, Nutzungsarten und baulichen Gegebenheiten liefern, die für eine ganzheitliche Wärmebedarfsanalyse unerlässlich sind.

Datenqualität und Methodik des Zensus 2022:

Die Daten des Zensus 2022 bilden eine zentrale Grundlage für die raumbezogene Analyse im Rahmen der KWP, insbesondere hinsichtlich von Wohngebäuden (z. B. Gebäudeanzahl, Baualtersklassen, Heizenergieträger). Allerdings werden diese Daten nicht auf Gebäudeebene, sondern aggregiert auf Rasterzellen mit einer Größe von 100 × 100 m veröffentlicht.

Diese Aggregation führt zu methodisch bedingten Einschränkungen, insbesondere bei der Zuordnung der Baualtersklassen: Innerhalb einer Rasterzelle wird in der Regel die dominierende Baualtersklasse aller darin erfassten Gebäude als repräsentativ für die gesamte Zelle ausgewiesen. Das Dominanzprinzip, nach dem jeweils nur die überwiegende Baualtersklasse pro Rasterzelle ausgewiesen wird, führt dazu, dass kleinere, energetisch relevante Gebäudegruppen mit abweichendem Baualter nicht erfasst werden. Dadurch wird die tatsächliche Heterogenität der Gebäudestruktur oft stark unterschätzt. Diese Vereinfachung kann insbesondere in innerstädtischen Quartieren mit gemischter Bebauung zu erheblichen Verzerrungen führen, da energetische Ausreißer wie unsanierte Altbauten oder Neubauten mit Niedrigenergie-Standard in der Rasterzelle nicht differenziert abgebildet werden.

Trotz dieser Einschränkungen besitzen die Zensus 2022-Daten einen hohen Wert, insbesondere wenn sie durch aktuellere und detailliertere Datenquellen ergänzt werden.

Die KWP profitiert von einem integrativen Datenmanagement, das verschiedene Datenquellen mit ihren unterschiedlichen Aktualitätsgraden und Genauigkeiten berücksichtigt. Die Kombination aus langjährigen Verbrauchsdaten, aktuellen Daten aus dem Schornsteinfegerwesen sowie differenzierten ALKIS- und Geodaten ermöglicht eine belastbare und realistische Abbildung des Wärmebedarfs und der technischen Gebäudesituation. Verbrauchsdaten zeigen langfristige Verbrauchsmuster, Daten aus dem Schornsteinfegerwesen liefern aktuelle, gebäudescharfe Informationen zu Wärmeerzeugern und Brennstoffen, und ALKIS-Daten ermöglichen eine präzise räumliche Verortung und Modellierung fehlender Werte.

Im Gegensatz dazu weisen die Zensus 2022-Daten – insbesondere die Baualtersklassen, die auf aggregierten 100×100 m Rasterzellen basieren – methodische Einschränkungen und potenzielle Verzerrungen auf, die bei der Wärmeplanung kritisch berücksichtigt werden müssen. Darüber hinaus ist die methodische Inkompatibilität der aggregierten Zensusdaten mit anderen Quellen wie ALKIS- oder Daten aus dem Schornsteinfegerwesen eine Herausforderung, die aufwändige Harmonisierungs- und Plausibilisierungsverfahren erfordert. Auch die regional unterschiedliche Qualität und Aktualität der registergestützten Ursprungsdaten kann die Verlässlichkeit der Baualtersklassen-Daten beeinträchtigen.

Aus diesen Gründen sollten die Zensus-Daten nicht als alleinige Entscheidungsgrundlage dienen, sondern nur ergänzend und kritisch in einem ganzheitlichen Datenverbund eingesetzt werden. Nur durch die multiperspektivische Verknüpfung und Abwägung der Stärken und Schwächen aller Datenquellen lässt sich eine realitätsnahe, belastbare und zukunftsfähige Wärmeplanung gewährleisten.

Hinweis: Die in diesem Bericht präsentierten, räumlich zugeordneten Informationen werden ausschließlich in aggregierter Form dargestellt und beziehen sich jeweils auf mindestens fünf Gebäude. Dadurch ist die Anonymität der Einzelobjekte gewährleistet; Rückschlüsse auf einzelne Gebäude sind ausgeschlossen. Durch die Zusammenfassung mehrerer Gebäude innerhalb einer Auswertungseinheit können die angegebenen Werte im Einzelfall von den tatsächlichen Verhältnissen einzelner Objekte abweichen. Die Abgrenzung der Baublöcke erfolgt über einen eigens entwickelten Algorithmus, der die Straßenverläufe innerhalb eines Siedlungsgebiets als Grundlage nutzt. Kleinere Baublöcke werden zu übergeordneten Einheiten zusammengefasst, sodass jeder Baublock eine Mindestfläche von 6.000 m² aufweist. Isolierte Baublöcke, die diesen Mindestflächenwert unterschreiten, werden in der Analyse nicht berücksichtigt.

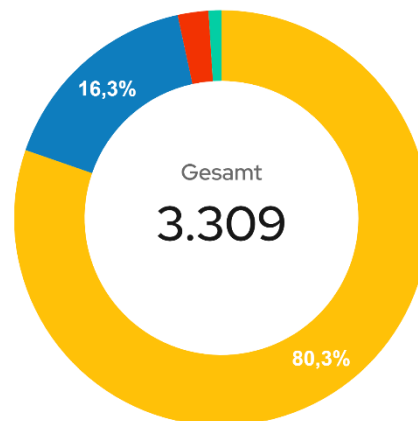
3.3. Gebäudebestand

Der Gebäudebestand bildet die Grundlage für die KWP. Die Analyse von Baualtersklassen, Gebäudetypen und Nutzungsstrukturen ermöglicht eine fundierte Einschätzung des energetischen Sanierungsbedarfs und liefert wichtige Hinweise für die Ausgestaltung zukünftiger Wärmeversorgungsstrategien.

Nach einer Analyse des offenen Kartenmaterials sowie der Informationen des amtlichen Liegenschaftskatasters befinden sich im Projektgebiet 3.309 beheizte Gebäude (siehe Abbildung 5).

Wie Abbildung 5 und Abbildung 6 zeigen, entstammt mit rund 80,3 % ein überwiegender Anteil der Gebäude aus dem privaten Wohnsektor. In diesem Sektor wurden 34 % Ein- und Zweifamilienhäuser, 20 % Reihenhäuser und 14,6 % Mehrfamilienhäuser identifiziert. Gebäude des Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektors machen einen Anteil von knapp 16,3 % aus. Ein Anteil von rund 2,4 % entfällt auf Industrie- und Produktionsgebäude. Öffentliche Bauten haben mit etwa 1 % lediglich einen geringen Anteil am Gebäudebestand.

Hieraus wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich hauptsächlich im Wohnbereich abspielen muss.



Wirtschaftssektor	Gebäudebestand	
	%	
Privates Wohnen	80,3%	2.657
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	16,3%	539
Industrie & Produktion	2,4%	79
Öffentliche Bauten	1%	34
Gesamt	100%	3,31

Abbildung 5: Gebäudeanzahl nach ökonomischem Sektor in der Gemeinde Rhede

Abbildung 6 illustriert die räumliche Struktur der Kommune anhand unterschiedlicher, farblich gekennzeichnetener, Nutzungssektoren. Neben der breiten Verteilung von Flächen für privates Wohnen sind das Vorkommen der landwirtschaftlichen Betriebe im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen auffällig. Dies unterstreicht den ländlichen Charakter des Gemeindegebiets.

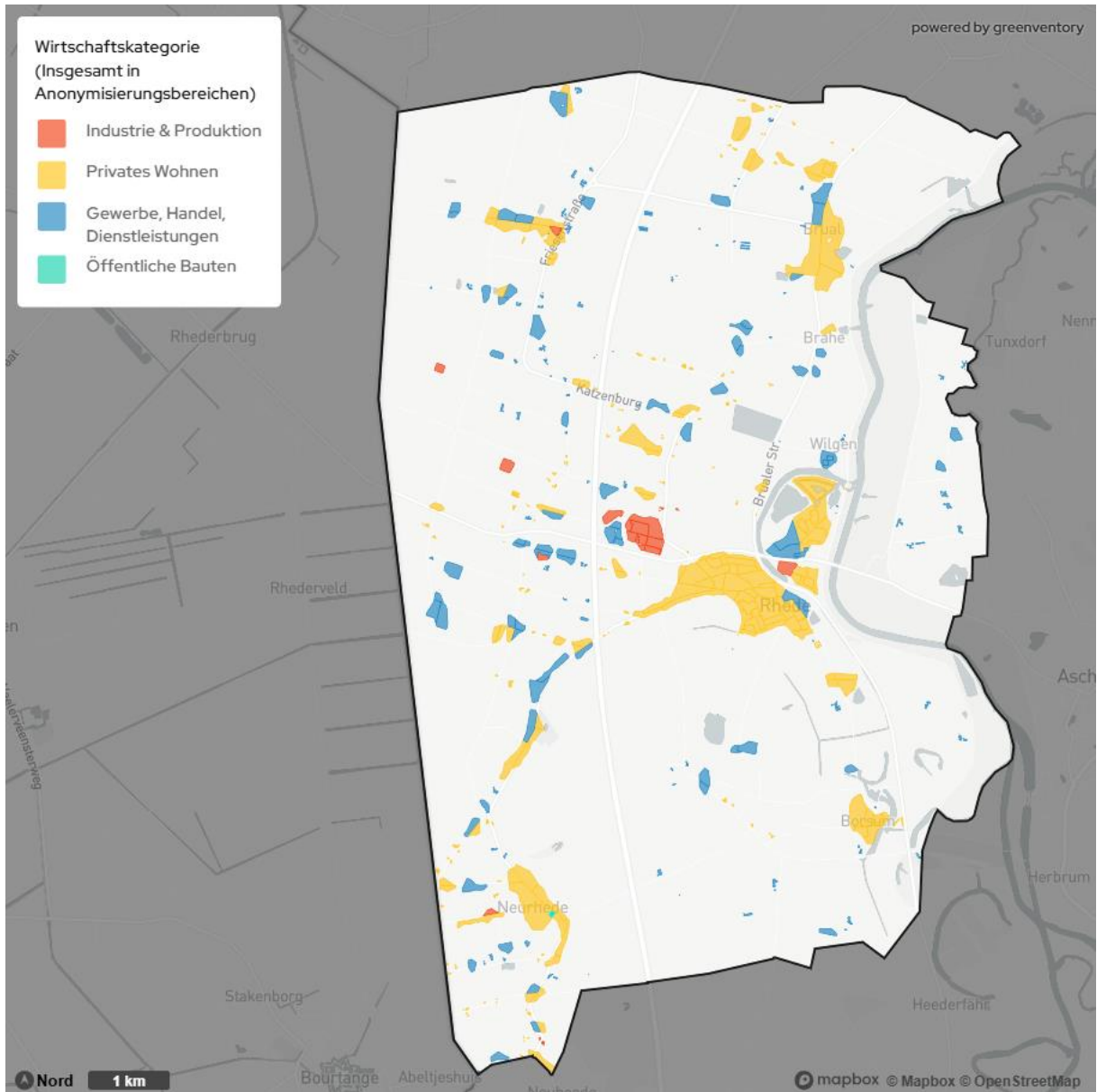
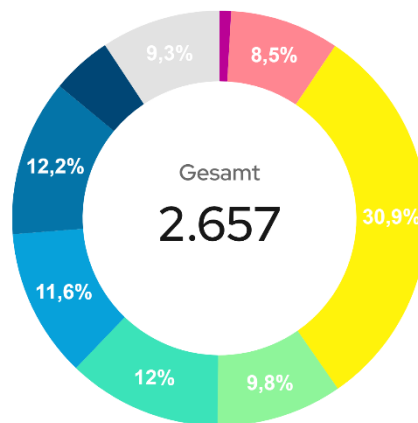


Abbildung 6: Räumliche Verteilung von ökonomischen Sektoren in der Gemeinde Rhede

Abbildung 7 zeigt die Auswertung der Anzahl beheizter, privater Wohngebäude in der Kommune, differenziert nach Baualtersklassen. Die Untersuchung zeigt, dass 40 % der Gebäude vor dem Jahr 1979 errichtet wurden. Damit stammen sie aus einer Zeit vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchVO), die erstmals verbindliche Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle stellte. Besonders ins Auge fällt der hohe Anteil der zwischen 1949 und 1978 errichteten Gebäude. Mit einer Quote von 31 % stellen sie die größte Gruppe im Bestand dar und weisen somit mit hoher Wahrscheinlichkeit ein erhebliches Potenzial für energetische Sanierungsmaßnahmen auf.

Um das vorhandene Sanierungspotenzial dieser Gebäude bestmöglich zu erschließen, sind individuelle Energieberatungen sowie passgenaue Sanierungskonzepte erforderlich. Diese müssen sowohl technische als auch rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigen, um wirtschaftlich und nachhaltig wirksame Lösungen zu ermöglichen.



Baualter	Gebäudebestand %	Gebäudebestand Anzahl
vor 1919	0,9%	23
1919 - 1948	8,5%	226
1949 - 1978	30,9%	822
1979 - 1990	9,8%	261
1991 - 2000	12%	320
2001 - 2010	11,6%	307
2011 - 2019	12,2%	324
2020 - 2022	4,7%	126
Unbekannt	9,3%	248
Gesamt	100%	2,66

Abbildung 7: Gebäudeanzahl im privaten Wohnsektor nach Baualtersklasse in der Gemeinde Rhede

Abbildung 8 veranschaulicht die zeitliche Entwicklung der Bebauung in der Kommune anhand farblich differenzierter Baualtersklassen. Die Siedlungsstruktur zeigt sich dabei als vielschichtig und über einen langen Zeitraum gewachsen.

Gebäude aus der Zeit vor 1919 (lila) sowie aus den Jahren 1919 bis 1948 (rosa) prägen insbesondere die älteren Ortskerne. Sie sind punktuell verteilt und weisen auf historische Siedlungskerne hin.

Die Nachkriegsbauung von 1949 bis 1978 (gelb) tritt in mehreren Bereichen auf, jedoch nicht flächendeckend, was auf eine selektive Entwicklung in dieser Phase hindeutet.

Die Baualtersklassen von 1979 bis 1990 (hellgrün) und 1991 bis 2000 (türkis) sind vereinzelt über das gesamte Projektgebiet verteilt und häufig in Form von Siedlungserweiterungen erkennbar. Diese Phase markiert eine Phase kontinuierlicher Wohnraumerweiterung.

Jüngere Gebäude aus den Jahren 2001 bis 2010 (hellblau) sowie 2011 bis 2019 (dunkelblau) konzentrieren sich vor allem auf periphere Lagen oder schließen Lücken innerhalb bestehender Strukturen.

Die jüngsten Bauaktivitäten ab 2020 (petrol) sowie nach 2022 (navy) sind punktuell verteilt und deuten auf eine selektive Nachverdichtung und Erschließung neuer Wohnflächen hin.

Flächen mit unbekannter Baualtersklasse sind vereinzelt vorhanden und lassen auf fehlende oder nicht klassifizierte Daten schließen. Insgesamt ergibt sich ein heterogenes Bild der Siedlungsentwicklung, das sowohl historische Kontinuität als auch moderne Entwicklungsimpulse widerspiegelt.

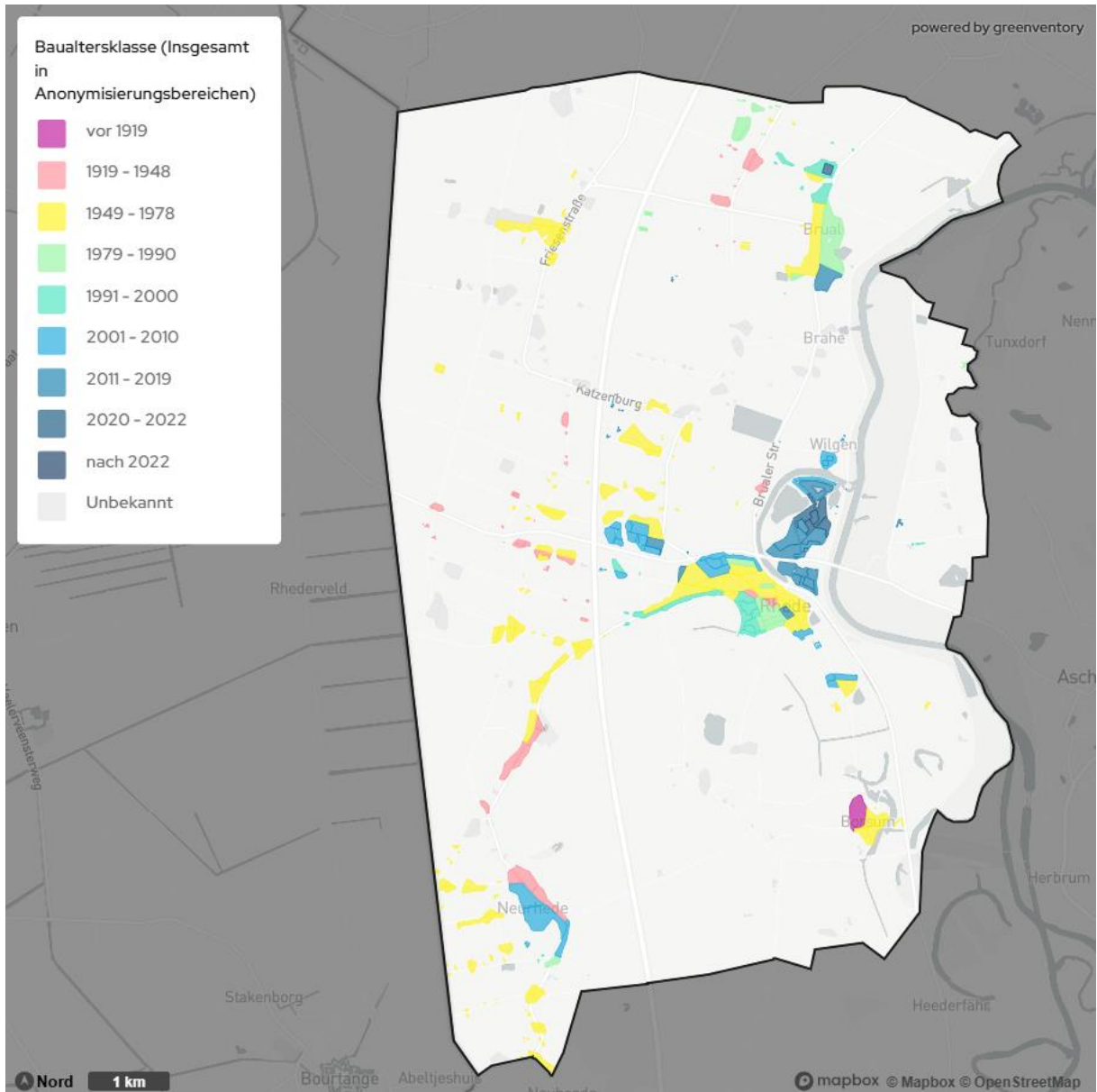


Abbildung 8: Räumliche Verteilung von Baualterklassen in der Gemeinde Rhede

Zur Abschätzung des energetischen Sanierungsstands wurden die Gebäude überschlägig den GEG-Energieeffizienzklassen A+ bis H zugeordnet. Die Zuordnung erfolgt anhand des spezifischen Wärmebedarfs (siehe Tabelle 1) und basiert auf Baujahr, Energieverbrauch sowie der jeweiligen Grundfläche.

Tabelle 1: Einteilung der GEG-Effizienzklassen anhand des spezifischen Endenergiebedarfs für die Wärmebereitstellung

Effizienzklasse	kWh/(m ² *a)	Erläuterung
A+	0 - 30	Neubauten mit höchstem Energiestandard, z. B. Passivhaus, KfW 40
A	30 - 50	Neubauten, Niedrigstenergiehäuser, KfW 55
B	50 - 75	Normale Neubauten nach modernen Dämmstandards, KfW 70
C	75 - 100	Mindestanforderung Neubau (Referenzgebäude-Standard nach GEG) / entspricht Energieeinsparverordnung (EnEV)
D	100 - 130	Gut sanierte Altbauten / entsprechend dritter WSchVO 1995
E	130 - 160	Sanierte Altbauten / entsprechend zweiter WSchVO 1984
F	160 - 200	Sanierte Altbauten / entsprechend erster WSchVO 1977
G	200 - 250	Teilweise sanierte Altbauten
H	> 250	Unsanierete Altbauten

Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen des privaten Wohnsektors fällt auf, dass die Kommune vergleichsweise viele Gebäude aufweist, die vollumfänglich saniert werden müssen. Die Auswertung zeigt eine deutliche Häufung im oberen Effizienzbereich (siehe Abbildung 9).

16,3 % der Gebäude im privaten Wohnsektor sind der Energieeffizienzklasse A+ zuzuordnen. Typisch sind eine sehr gute Wärmedämmung, moderne Heizsysteme und die Nutzung erneuerbarer Energien (EEAktuell, 2025).

Im Projektgebiet entfallen 15,9 % der Gebäude auf die Energieeffizienzklasse A. Typisch sind eine sehr gute Wärmedämmung, moderne Heizsysteme und häufig die Nutzung erneuerbarer Energien. Optimierungsmöglichkeiten bestehen etwa im Austausch älterer Heiztechnik gegen Wärmepumpen sowie ggf. der Installation solarthermischer Anlagen (EEAktuell, 2025).

18,6 % der Gebäude wurden der Klasse B zugeordnet. Diese Häuser verfügen meist über eine solide Dämmung und effiziente Heizsysteme wie Brennwertkessel, jedoch fehlen oft neuere Technologien. Empfohlene Maßnahmen sind der Einbau von dreifach verglasten Fenstern, die Außendämmung von Wänden, die Dämmung von Dach und Kellerdecke sowie die Nachrüstung mit Solarthermie oder Photovoltaik (EEAktuell, 2025).

Weiterhin gehören 13,1 % der Gebäude zur Klasse C. Gebäude dieser Kategorie besitzen in der Regel mittlere Dämmstandards und konventionelle Heiztechnik, bieten aber erhebliches Verbesserungspotenzial. Sanierungsvorschläge umfassen einen umfassenden Wärmeschutz für Fassade und Dach, den Austausch des

Heizkessels, die Erneuerung von Fenstern sowie die Integration erneuerbarer Energien wie Wärmepumpen oder Solaranlagen (EEAktuell, 2025).

In die Klasse D fallen 11,4 % der Gebäude im Projektgebiet. Diese Häuser erfüllen oft grundlegende Anforderungen, sind jedoch energetisch überholt. Empfohlene Schritte sind die Dämmung der Gebäudehülle, die Modernisierung der Heiztechnik (z. B. Wärmepumpe), der Austausch von Fenstern sowie die Ergänzung durch Photovoltaik oder Solarthermie (EEAktuell, 2025).

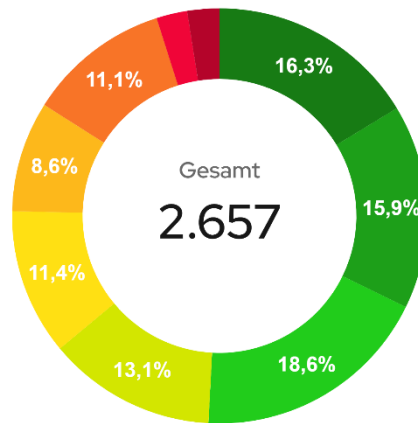
8,6 % der Gebäude gehören zur Klasse E. Charakteristisch sind mangelhafte Dämmung, veraltete Fenster und ineffiziente Heizsysteme. Sanierungsoptionen sind die Installation eines Wärmedämmverbundsystems, die Dämmung von Dach und Kellerdecke, der Fenstertausch sowie die Umrüstung auf moderne Heiztechnik und die Nutzung regenerativer Energien für Heizung und Warmwasser (EEAktuell, 2025).

Des Weiteren wurden 11,1 % der Gebäude der Klasse F zugeordnet und entsprechen überwiegend Altbauten, die wahrscheinlich bereits nach den Vorgaben der EnEV modernisiert wurden.

In die Klasse G fallen 2,4 % der Gebäude, was unsanierten oder nur sehr gering sanierten Altbauten entspricht. Sie zählen zu den energetisch schlechtesten Gebäuden und bieten enormes Einsparpotenzial. Erforderliche Maßnahmen sind in der Regel umfassend: vollständige Sanierung der Gebäudehülle (Fassade, Dach, Keller), kompletter Austausch der Heiztechnik (z. B. Wärmepumpe oder Pelletheizung), Erneuerung von Fenstern und Türen sowie die Installation von Solarthermie oder Photovoltaik (EEAktuell, 2025).

Schließlich entfallen 2,5 % der Gebäude auf die Energieeffizienzklasse H, was unsanierten oder nur sehr gering sanierten Altbauten entspricht. Sie zählen zu den energetisch schlechtesten Gebäuden, können als „worst performing buildings“ gemäß EU-Gebäuderichtlinie definiert werden und bieten enormes Einsparpotenzial. Erforderliche Maßnahmen sind in der Regel umfassend: vollständige Sanierung der Gebäudehülle (Fassade, Dach, Keller), kompletter Austausch der Heiztechnik (z. B. Wärmepumpe oder Pelletheizung), Erneuerung von Fenstern und Türen sowie die Installation von Solarthermie oder Photovoltaik (EEAktuell, 2025).

Die Analyse offenbart eine heterogene Verteilung der Energieeffizienz in der Kommune, die sowohl auf erhebliche Potenziale für gezielte Sanierungsmaßnahmen als auch auf den differenzierten energetischen Zustand des Gebäudebestands im privaten Wohnsektor hinweist.



GEG-Effizienzklasse	Gebäudebestand	
	%	
■ A+	16,3%	432
■ A	15,9%	423
■ B	18,6%	493
■ C	13,1%	349
■ D	11,4%	304
■ E	8,6%	229
■ F	11,1%	296
■ G	2,4%	65
■ H	2,5%	66
Gesamt	100%	2,66

Abbildung 9: Gebäudeverteilung im privaten Wohnsektor nach GEG-Effizienzklasse (Verbrauchswerte) in der Gemeinde Rhede

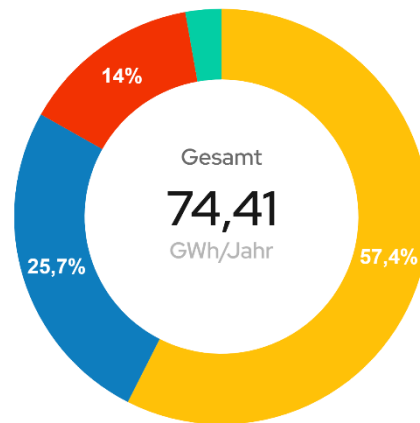
3.4. Wärmebedarf

Die Ermittlung des Wärmebedarfs bildet eine zentrale Grundlage für die KWP. Sie ermöglicht eine Einschätzung des energetischen Versorgungsniveaus, zeigt räumliche Unterschiede auf und liefert wichtige Hinweise für die Auslegung zukünftiger Versorgungslösungen und Effizienzmaßnahmen. Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die von EWE NETZ GmbH bereitgestellten gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche). In Verschneidung mit Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien und weiteren Gebäudedaten konnte so der Wärmebedarf bzw. die Nutzenergie ermittelt werden (siehe Tabelle 2). 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.

Tabelle 2: Wirkungsgrade für verschiedene Heiztechnologien (eigene Annahmen)

Heiztechnologien	Thermischer Wirkungsgrad
Luftwärmepumpe	310 % (JAZ=3,1)
Erdwärmepumpe	410 % (JAZ 4,1)
Direktelektrische Heizungen	100 %
Fernwärmeübergabestation	95 %
Gaskessel	95 % (brennwertbezogen)
Ölkessel	93 % (brennwertbezogen)
Kohlekessel	90 %
Pelletkessel	90 %
Holzhackschnitzel-Kessel	94 %
Holzofen	80 %
Gas-Kraft-Wärme-Kopplung	50 %

Insgesamt beläuft sich der aktuelle jährliche Wärmebedarf in der Kommune auf 74,41 GWh (siehe Abbildung 10). Mit einem Anteil von 57,4 % ist der private Wohnsektor am stärksten vertreten. An zweiter Stelle folgt der Sektor der Industrie und Produktion mit einem Anteil von 14 % am Gesamtwärmebedarf. Der Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektors beansprucht 25,7 %. Der geringste Anteil entfällt mit 2,8 % auf den öffentlichen Bereich, welcher auch kommunale Liegenschaften beinhaltet.



Wirtschaftssektor	Wärmebedarf	
	%	GWh/Jahr
■ Privates Wohnen	57,4%	42,72
■ Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	25,7%	19,15
■ Industrie & Produktion	14%	10,45
■ Öffentliche Bauten	2,8%	2,09
Gesamt	100%	74,41

Abbildung 10: Wärmebedarf nach ökonomischem Sektor in der Gemeinde Rhede

Die anonymisierte Darstellung der spezifischen Wärmebedarfsdichten zeigt eine deutlich differenzierte räumliche Verteilung innerhalb der Kommune (siehe Abbildung 11). Besonders hohe Werte treten in der Dieselstr. auf, wo ein Bereich über 2.600 MWh pro Hektar und Jahr erreicht – ein Hinweis auf energieintensive Nutzungen durch dort ansässige Industriebetriebe. Auch im Ortskern von Rhede ist ein erhöhter Wärmebedarf erkennbar.

Insgesamt sind die Wärmebedarfsdichten in Industrie- und Gewerbegebieten deutlich höher und nehmen von den zentralen, dichter bebauten Bereichen zu den peripheren Lagen hin ab. Diese räumliche Verteilung liefert wichtige Hinweise für die strategische Planung möglicher Wärmenetze und die gezielte Erschließung geeigneter Versorgungsgebiete.

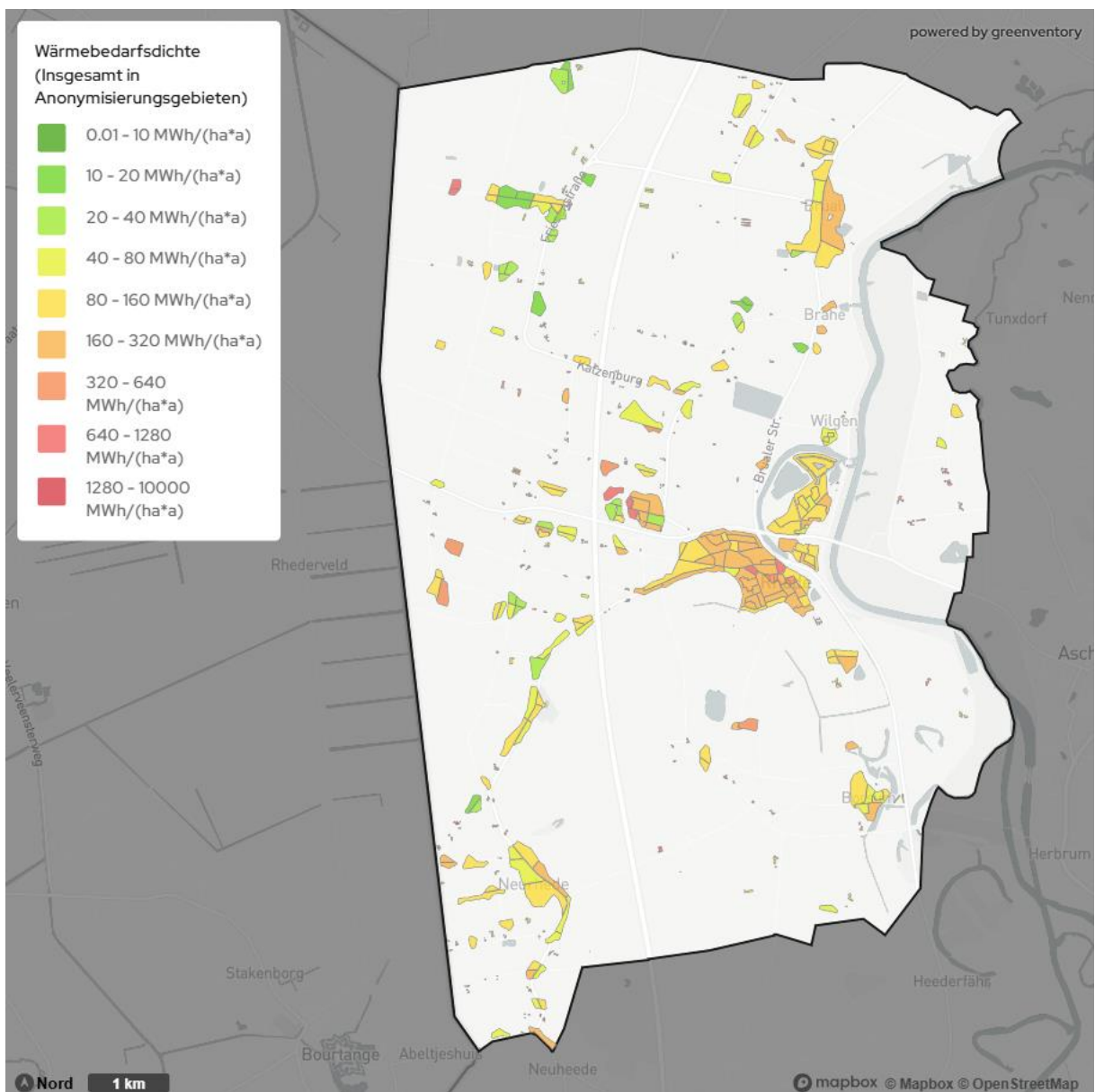


Abbildung 11: Räumliche Verteilung von spezifischen Wärmebedarfsdichten in der Gemeinde Rhede

3.5. Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

Dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen stellen einen wesentlichen Bestandteil der bestehenden Wärmeversorgung dar. Die Analyse der eingesetzten Technologien, ihrer Verbreitung und ihres Alters liefert wichtige Erkenntnisse über den aktuellen Stand der Versorgung, mögliche Effizienzpotenziale und den Handlungsbedarf im Hinblick auf die Umstellung auf klimaneutrale Systeme. Nähere Informationen zu den dezentralen Systemen finden sich unter Kapitel 2.11.

Die Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger in der Kommune basiert auf Verbrauchs- und Netzdaten des regionalen Energieversorgers, die durch die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfegerinnen und -feger ergänzt werden. Diese Kehrbücher liefern detaillierte Informationen zu eingesetzten fossilen Brennstoffen, zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlagen. Insgesamt konnten auf diese Weise Daten zu 1.419 Heizsystemen ausgewertet werden.

Für beheizte Gebäude, zu denen keine Angaben zum Heizsystem aus Verbrauchs- oder Kehrbuchdaten vorliegen, werden ergänzend Daten aus dem Zensus 2022 herangezogen. Sind auch dort keine verwertbaren Informationen verfügbar, erfolgt die Ableitung anhand statistischer Werte aus einer DENA-Studie.

Gebäude, zu denen keine Angaben zum Alter der Heizungsanlage vorlagen oder die über keine Heizung verfügen, blieben in der Analyse unberücksichtigt. Heizsysteme auf Basis von Wärmepumpen wurden über spezifische Heizstromverbrauchswerte identifiziert.

Abbildung 12 veranschaulicht die zeitliche Entwicklung der installierten Heizungsanlagen, farblich differenziert nach Energieträgern.

Seit Mitte der 1970er-Jahre ist ein deutlicher und kontinuierlicher Anstieg bei Gasheizungen zu beobachten, was auf deren zunehmende Verbreitung im Gebäudebestand hinweist. Im Vergleich dazu fällt die installierte Leistung von Ölheizungen deutlich geringer aus; ein moderater Zuwachs ist insbesondere im Zeitraum zwischen 1980 und 1990 erkennbar.

Auch Heizsysteme auf Basis von Biomasse sind im Bestand vertreten. Zwischen 2000 und 2010 lässt sich ein leichter Anstieg ihrer installierten Leistung feststellen. Insgesamt bleibt ihr Beitrag zur Gesamtleistung jedoch auf einem niedrigen Niveau.

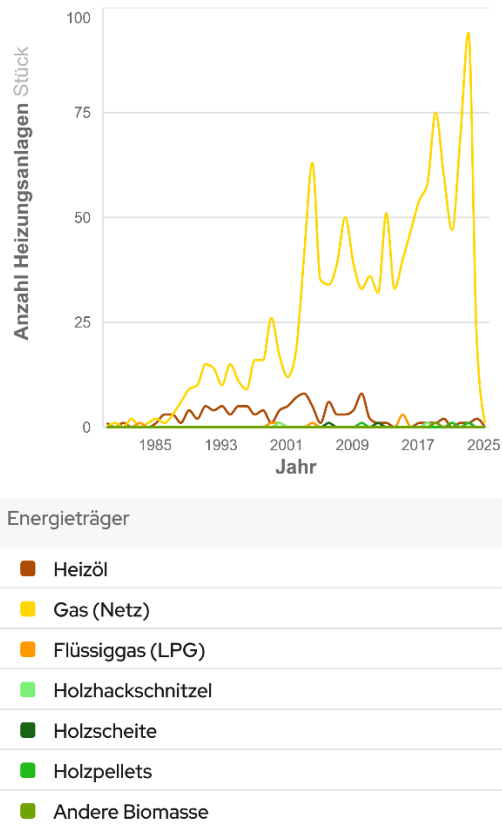
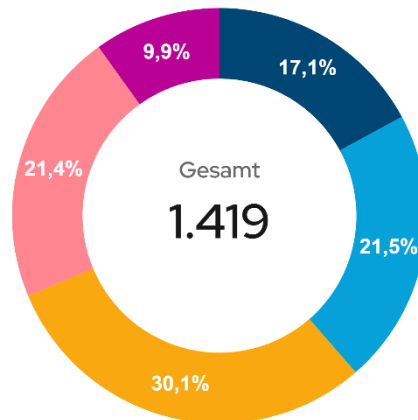


Abbildung 12: Zeitliche Entwicklung der Anzahl installierter Heizungsanlagen nach Energieträger in der Gemeinde Rhede

Die Analyse des Heizungsanlagenalters in der Kommune zeigt, dass rund 31 % der Anlagen als veraltet oder stark überaltert einzustufen sind – unter der Annahme einer technisch üblichen Nutzungsdauer von etwa 20 Jahren (siehe Abbildung 13). Positiv ist hervorzuheben, dass rund zwei Drittel der Heizsysteme noch innerhalb der üblichen Lebensdauer liegen.

Der Handlungsbedarf ergibt sich aus dem Anteil veralteter Heizsysteme in der Kommune: 21,4 % der Heizungsanlagen sind zwischen 20 und 30 Jahre alt und überschreiten damit bereits die empfohlene Altersgrenze für einen effizienten Betrieb. Zusätzlich überschreiten etwa 10 % sogar die 30-Jahre-Marke, was insbesondere im Hinblick auf § 72 GEG relevant sein kann, da hier ein Betriebsverbot für bestimmte alte Heizkessel und Ölheizungen vorgesehen ist (siehe Kapitel 2.10).

Auf Basis der Analyse empfiehlt sich eine gestaffelte Sanierungsstrategie, die sowohl kurzfristige Maßnahmen für überalterte Heizsysteme als auch mittelfristige Planungen für jüngere Anlagen umfasst. Daraus ergibt sich ein klarer Handlungsbedarf zur schrittweisen Erneuerung und gezielten Umsetzung effizienter Austauschmaßnahmen.



Heizungsanlagenalter	Heizsysteme	
	%	
0-5 Jahre	17,1%	242
6-10	21,5%	305
11-20	30,1%	427
21-30	21,4%	304
30+ Jahre	9,9%	141
Gesamt	100%	1,42

Abbildung 13: Anzahl der bekannten Heizsysteme nach Anlagenalter in der Gemeinde Rhede

Abbildung 14 zeigt die anonymisierte räumliche Verteilung des durchschnittlichen Alters der zentralen Heizsysteme in der Kommune. In weiten Teilen des Projektgebiets liegt das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen zwischen 21 und 30 Jahren, in einigen Bereichen sogar bei über 30 Jahren. In den neueren Siedlungsbereichen ist meist ein junges Heizungsalter festzustellen – ein Befund, der meist mit der dortigen Baualtersstruktur korrespondiert.

Die Kenntnis über das Alter der Heizsysteme ist ein zentraler Baustein für die KWP. Sie ermöglicht die Identifikation von Modernisierungspotenzialen, die gezielte Ausgestaltung von Förderprogrammen, die vorausschauende Entwicklung der Energieinfrastruktur sowie die Reduktion von CO₂-Emissionen. Eine fundierte Datengrundlage schafft somit die Voraussetzung für eine ökologisch wie ökonomisch tragfähige Wärmeplanung.

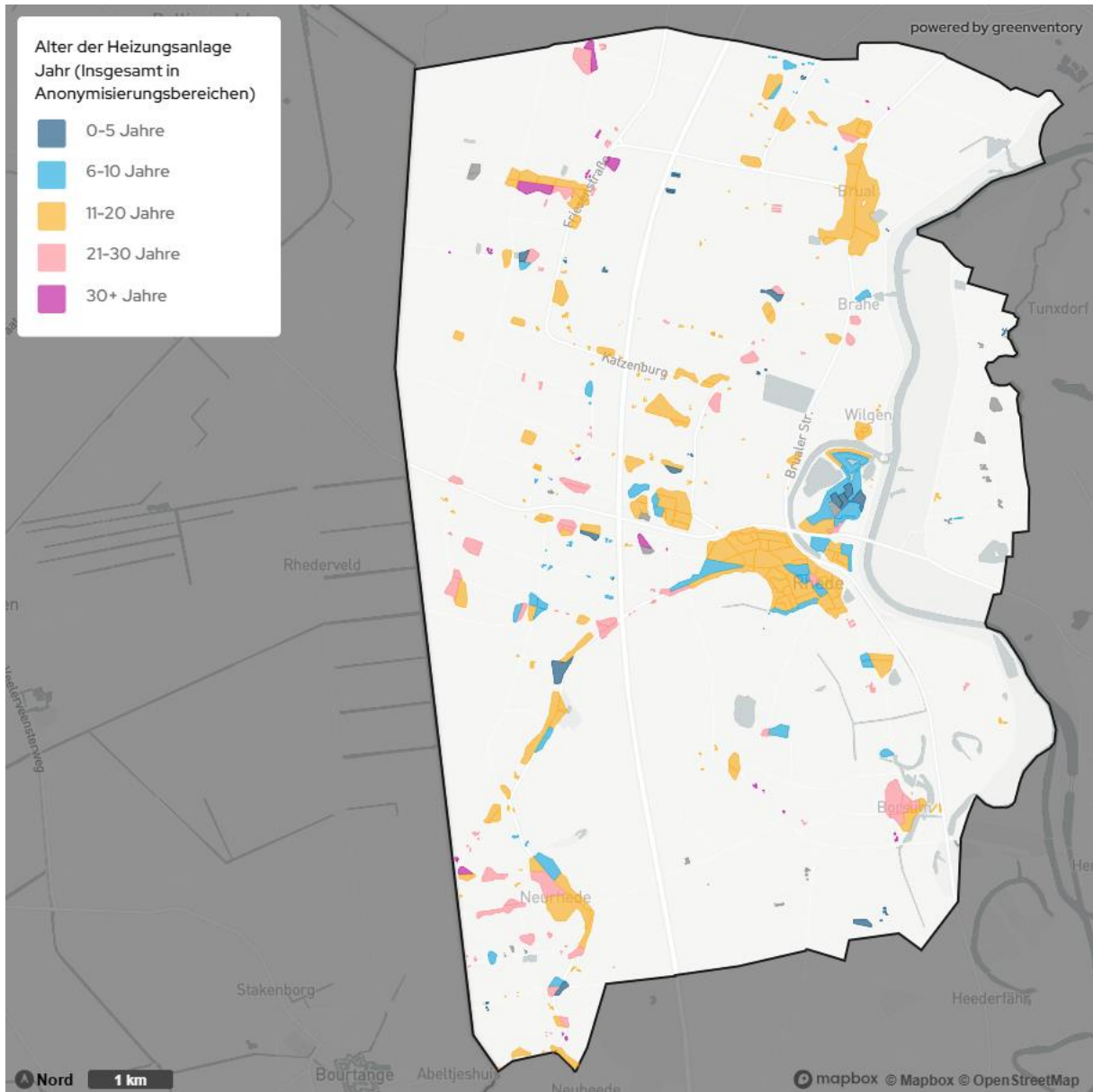


Abbildung 14: Räumliche Verteilung von Heizungsanlagenaltersklassen in der Gemeinde Rhede

3.6. Eingesetzte Energieträger

Die Analyse der eingesetzten Energieträger im Gebäudebestand liefert zentrale Erkenntnisse für die Bewertung der aktuellen Wärmeversorgung und die Ableitung geeigneter Maßnahmen zur Dekarbonisierung. Sie zeigt, welche Brennstoffe derzeit in der Kommune dominieren, wie sich deren Einsatz über die Jahre verändert hat und wo Potenziale für den Umstieg auf erneuerbare Energien bestehen.

Um den gesamten Wärmebedarf (Raumwärme, Warmwasser sowie Prozesswärme) zu decken wird in der Kommune jährlich eine Wärmemenge von 75 GWh benötigt. Diese Energiemenge wird durch unterschiedliche Träger bereitgestellt (siehe Abbildung 15).

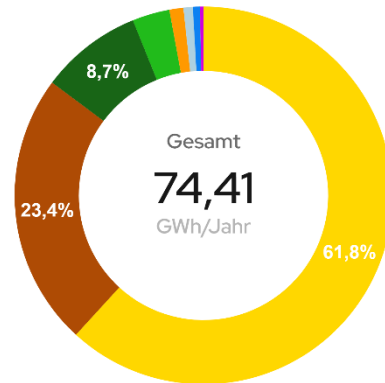
In vielen Regionen Deutschlands, darunter auch die Gemeinde Rhede (Ems), ist die Wärmeversorgung historisch stark auf Erdgas ausgerichtet. Abbildung 15 zeigt deutlich, dass fossile Energieträger weiterhin den mit Abstand größten Anteil an der lokalen Wärmebereitstellung im Projektgebiet haben.

Den Hauptanteil trägt dabei Erdgas, was mit einer jährlichen Wärmemenge von 46 GWh rund 62 % des Gesamtbedarfs abdeckt. Auch Heizöl spielt mit einer jährlichen Wärmemenge von 17 GWh und einem Anteil von 23 % eine relevante Rolle. Diese Zahlen unterstreichen die nach wie vor hohe Abhängigkeit von fossilen Energieträgern und verdeutlichen den Handlungsbedarf.

Strom, der für den Betrieb von Wärmepumpen und Direktheizsystemen genutzt wird, liefert 0,43 GWh pro Jahr, und deckt damit 0,6 % des Wärmebedarfs ab. Darüber hinaus werden jährlich 0,63 GWh aus Luftwärme genutzt, was einem Anteil von 0,8 % entspricht. Flüssiggas (LPG) spielt mit einem jährlichen Beitrag von lediglich 0,88 GWh und einem Anteil von 1,2 % eine vernachlässigbare Rolle.

Ein Teil des Wärmebedarfs in der Kommune wird bereits durch erneuerbare Energien gedeckt. Besonders hervorzuheben ist hierbei die thermische Nutzung von Biomasse bzw. der Einsatz von Biomethan, die mit einer jährlichen Wärmemenge von 9 GWh, entsprechend 12 %, zur lokalen Wärmeversorgung beiträgt.

Bestehende Wärmenetze wurden in der Gemeinde Rhede (Ems) nicht identifiziert.











Energieträger	Wärmebedarf	
	%	GWh/Jahr
 Erdgas	61,8%	45,97
 Heizöl	23,4%	17,44
 Holzscheite	8,7%	6,49
 Holzpellets	3,2%	2,36
 Flüssiggas (LPG)	1,2%	0,88
 Luftwärme	0,8%	0,63
 Strom (Mix bundesweit)	0,6%	0,43
 Erdwärme	0,3%	0,21
Gesamt	100%	74,41

Abbildung 15: Wärmebedarf nach Energieträger in der Gemeinde Rhede

Der aktuelle Einsatz der Energieträger in der Wärmeversorgung der Kommune verdeutlicht die Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung (siehe Abbildung 16).

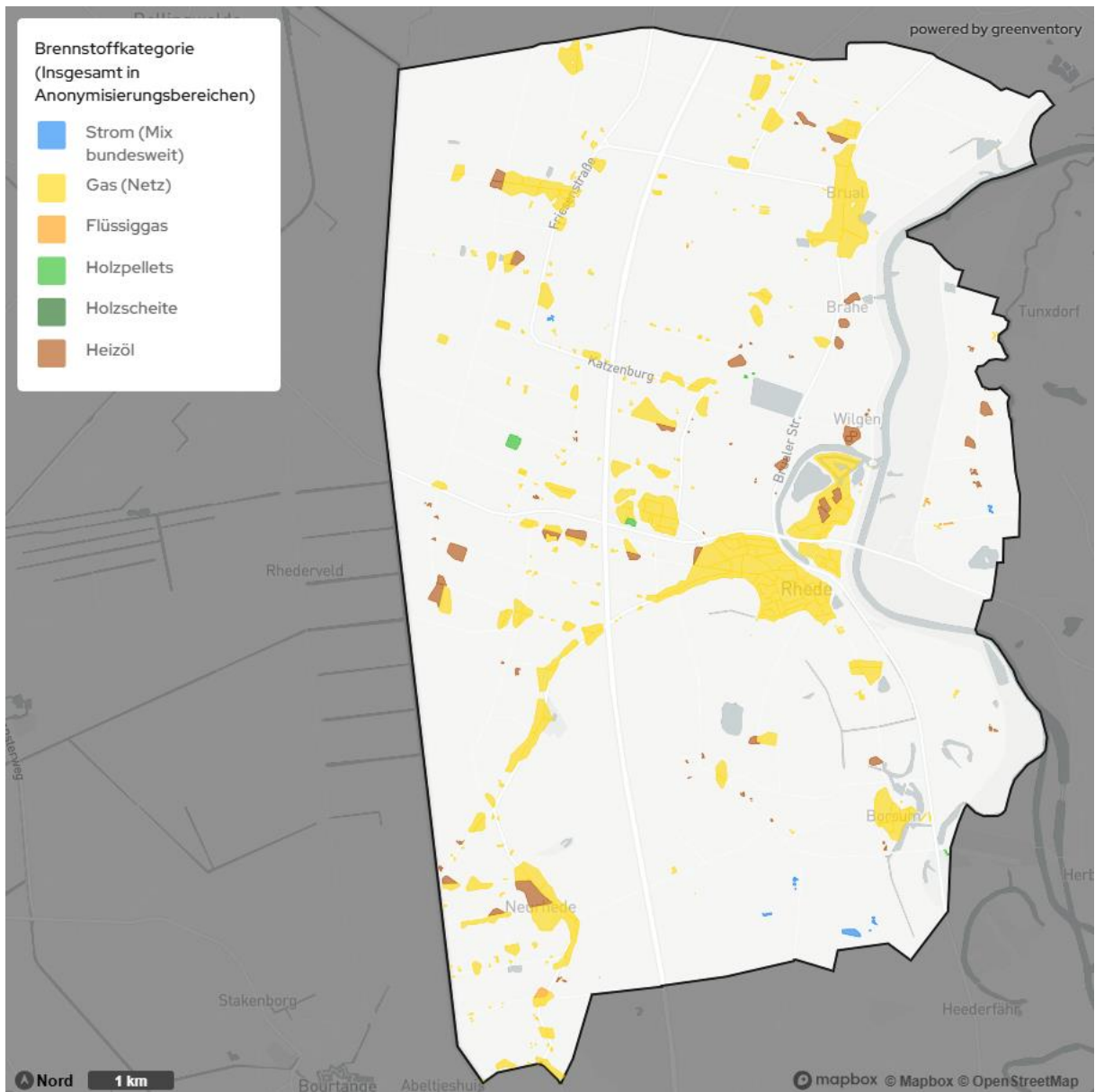


Abbildung 16: Räumliche Verteilung von Energieträgern in der Gemeinde Rhede

3.7. Gas- und Stromnetzinfrastruktur

Die Gas- und Stromnetzinfrastruktur bildet das Rückgrat der lokalen Energieversorgung und ist ein entscheidender Faktor für die Umsetzung der Wärmewende. Ihre Analyse ermöglicht eine Einschätzung der bestehenden Netzkapazitäten, der Anschlussdichte sowie der technischen Voraussetzungen für die Integration neuer Versorgungslösungen und Technologien.

Die Gasinfrastruktur ist im Siedlungsbereich der Kommune flächendeckend ausgebaut (siehe Abbildung 17). EWE NETZ GmbH versorgt das Projektgebiet bereits seit vielen Jahren mit Erdgas.

Aufgrund des Ziels der Klimaneutralität bis 2040 müssen die Netze transformiert werden. Die Versorgungssicherheit der Kundschaft steht dabei an oberster Stelle. Entscheidend für diesen Prozess sind die Bedarfe von Endverbrauchenden sowie politische und gesetzliche Vorgaben, die einzuhalten und umzusetzen sind. Die Erdgasnetze werden sich in diesem Zuge den Bedürfnissen anpassen.

Technisch gesehen können die Erdgasleitungen für Wasserstoff oder Biomethan genutzt werden und somit einen Teil zur Dekarbonisierung der Energieversorgung beitragen (siehe dazu auch Kapitel 4.4). 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 fossiler Gase in den verbleibenden Netzen könnte schrittweise reduziert und durch klimafreundliche Alternativen wie Biomethan oder Wasserstoff ersetzt werden. Allerdings ist sowohl die zukünftige Verfügbarkeit dieser grünen Gase – insbesondere hinsichtlich der verfügbaren Mengen – als auch deren Preisentwicklung derzeit noch schwer vorhersehbar. Effizienter als Wasserstoff stellt sich derzeit die direkte Nutzung erneuerbarer Energien dar, da ein Wasserstoffnetzgebiet für die Haushaltskundschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit aufgrund des Aufwands und der Kosten für die Herstellung und den Transport nicht wirtschaftlich sein wird.

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

Grundlage hierfür ist eine intelligente Energieversorgung mit entsprechender moderner Mess- und Kommunikationstechnik, um das Netz effizient 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.

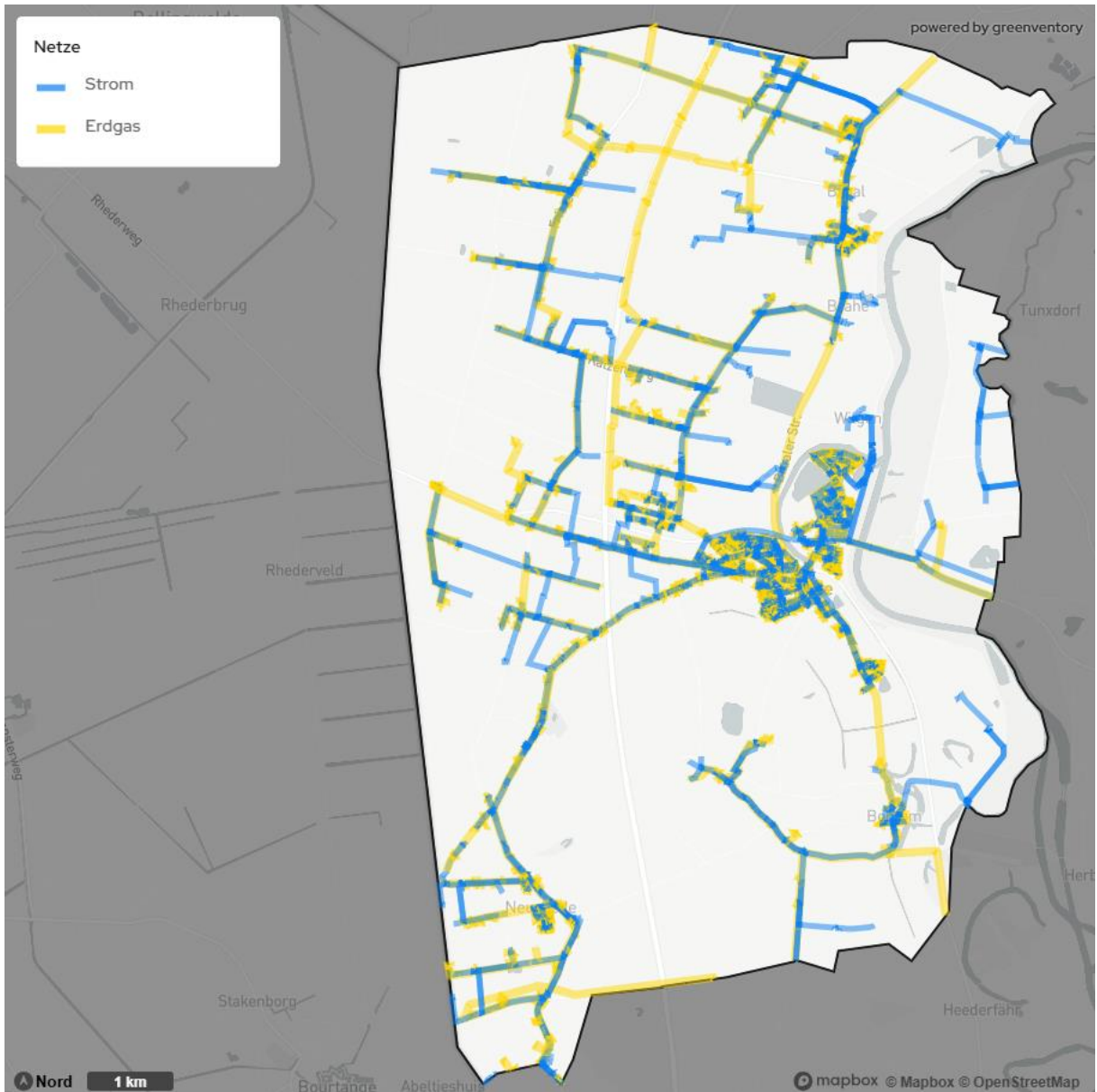


Abbildung 17: Gas- und Stromnetzinfrastruktur in der Gemeinde Rhede

3.8. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die Bewertung der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor ist ein zentraler Bestandteil der KWP. Die Analyse verdeutlicht, welche Energieträger und Technologien aktuell die größten Emissionsanteile verursachen und wo gezielte Maßnahmen zur Reduktion erforderlich sind, um die Klimaziele zu erreichen.

Im Zuge der Wärmeerzeugung werden in der Kommune jährlich 18,38 kt CO₂ Äquivalente (CO₂e) freigesetzt. Diese entfallen vornehmlich, zu 59 %, auf den Wohnsektor. Weitere 24,1 % fallen auf den Sektor den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistung, 13,9 % auf den Sektor Industrie- und Produktion und marginale 3 % auf den Sektor der öffentlichen Bauten (siehe Abbildung 18).

Die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen entsprechen weitgehend ihren Anteilen am Wärmebedarf. Das bedeutet, dass jeder Sektor pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme eine ähnliche Menge an Treibhausgasen emittiert, sodass eine Priorisierung der Sektoren nach spezifischen Emissionen nicht notwendig ist.

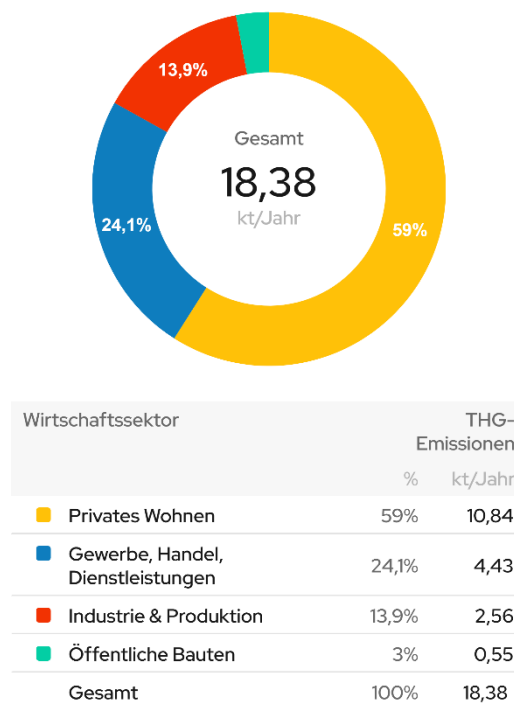


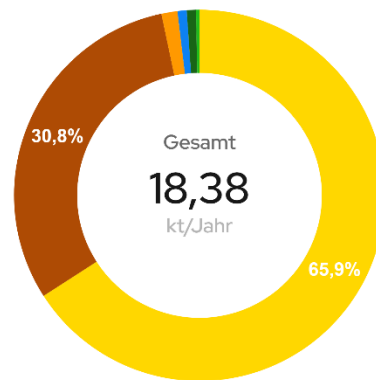
Abbildung 18: Treibhausgasemissionen nach ökonomischem Sektor in der Gemeinde Rhede

In der Wärmeerzeugung im Projektgebiet ist Erdgas mit deutlichem Abstand der größte Verursacher von Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 19). Es verursacht 70 % der gesamten Emissionen, was einer jährlichen Menge von rund 12,11 kt CO₂e entspricht.

Gemeinsam mit Heizöl, welches hier einen Anteil von 30,8 % ausmacht, verursachen die beiden Wärmeerzeuger 97 %, entsprechend einer jährlichen Menge von 17,77 kt CO₂e, der Treibhausgasemissionen in der Kommune.

Der Anteil von Strom macht mit 0,8 %, entsprechend einer jährlichen Menge von 0,15 kt CO₂e, einen sehr geringen Anteil der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet aus. Die Beiträge der Wärmeerzeuger Biomasse mit 1,1 %, entsprechend einer jährlichen Menge von 0,2 kt CO₂e und Flüssiggas (LPG) mit 1,4 %, entsprechend einer jährlichen Menge von 0,27 kt CO₂e, fallen kaum ins Gewicht.

An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Heizöl liegt, aber auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die prognostizierte starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird.



Energieträger	THG-Emissionen	
	%	kt/Jahr
■ Erdgas	65,9%	12,11
■ Heizöl	30,8%	5,66
■ Flüssiggas (LPG)	1,4%	0,27
■ Strom (Mix bundesweit)	0,8%	0,15
■ Holzscheite	0,8%	0,15
■ Holzpellets	0,3%	0,05
Gesamt	100%	18,38

Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Energieträger in der Gemeinde Rhede

Der dominierende Beitrag von Erdgas zur Treibhausgasbilanz lässt sich sowohl auf den hohen Verbrauch als auch auf den ungünstigen Emissionsfaktor zurückführen. Während emissionsärmere Energieträger wie Biomasse lediglich einen marginalen Anteil ausmachen, prägen fossile Energieträger weiterhin maßgeblich das Emissionsgeschehen. Besonders deutlich fällt der Anstieg bei Heizöl (33,2 %) und Strom (1,5 %) ins Gewicht, da deren spezifische Emissionsfaktoren über denen anderer Energieträger liegen. Allerdings ist mittelfristig mit einer stetigen Reduktion des Emissionsfaktors im deutschen Strommix zu rechnen.

Die verwendeten heizwertbezogenen Emissionsfaktoren lassen sich aus Tabelle 3 entnehmen. Diese werden in Brennwertäquivalente umgerechnet, um den Endenergieeinsatz zu bewerten und somit den einzelnen Energieträgern vollumfänglich zuzuordnen.

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.

Wie in Abbildung 19 dargestellt, entfallen rund 65,9 % der gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmesektor der Kommune auf die Nutzung von Erdgas. Der durch Strom verursachte Anteil – in dem der Betrieb der bereits installierten Wärmepumpen vollständig enthalten ist – liegt dagegen lediglich bei 0,8 % bzw. rund 0,15 kt CO₂e/a.

Diese Bilanz berücksichtigt bereits den Beitrag der genutzten Umweltwärme, die von den Wärmepumpen in nutzbare Heizwärme umgewandelt wird. Unter Annahme typischer Jahresarbeitszahlen (JAZ) von drei bis vier, das heißt einem Verhältnis von einem Teil Strom zu drei bis vier Teilen nutzbarer Wärme, ergibt sich auf Basis des aktuellen Bundesstrommixes (0,499 t CO₂/MWh im Jahr 2022) ein effektiver Emissionswert von nur etwa 0,12 bis 0,17 t CO₂e/MWh Wärme. Ein Erdgaskessel verursacht im Vergleich rund 0,24 t CO₂e/MWh Wärme.

Damit sind Wärmepumpen schon heute deutlich klimafreundlicher als Erdgasheizungen. Mit der fortschreitenden Dekarbonisierung des deutschen Strommixes auf voraussichtlich 0,11 t CO₂/MWh bis 2030 und 0,025 t CO₂/MWh bis 2040 wird sich dieser Klimavorteil künftig weiter verstärken.

Tabelle 3: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (Quelle: Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW)-Halle, 2024)

Energieträger	Faktor Heizwert zu Brennwert	Emissionsfaktoren (t CO ₂ e/MWh)			
		2022	2030	2040	2045
Jahr		2022	2030	2040	2045
Strom	1	0,499	0,110	0,025	0,015
Heizöl	1,06	0,310	0,310	0,310	0,310
Erdgas	1,11	0,240	0,240	0,240	0,240
Steinkohle	1,06	0,400	0,400	0,400	0,400
Biogas	1,11	0,139	0,133	0,126	0,123
Biomasse (Holz)	1,1	0,020	0,020	0,020	0,020
Solarthermie	1	0	0	0	0

Abbildung 20 zeigt die anonymisierte Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen in der Kommune. Die kartografische Darstellung der CO₂-Emissionen aus Heizsystemen weist eine insgesamt gleichmäßige Verteilung der Emissionen auf, wobei ein klarer Rückgang von den nordöstlich gelegenen Siedlungsbereichen hin zu den südlichen Randbereichen erkennbar ist. Diese räumliche Differenzierung lässt sich unter anderem durch die höhere Dichte an Gebäuden mit geringem energetischem Standard in diesen Bereichen erklären. Neben dem möglichen Einfluss größerer Industrieanlagen tragen insbesondere schlecht sanierte Wohngebäude in dicht besiedelten Gebieten maßgeblich zu erhöhten lokalen Treibhausgasemissionen bei.

Eine gezielte Minderung der Emissionen in stark belasteten Wohnquartieren würde sowohl zur Erreichung klimapolitischer Ziele beitragen als auch die Luft- und Lebensqualität der Bevölkerung nachhaltig verbessern.

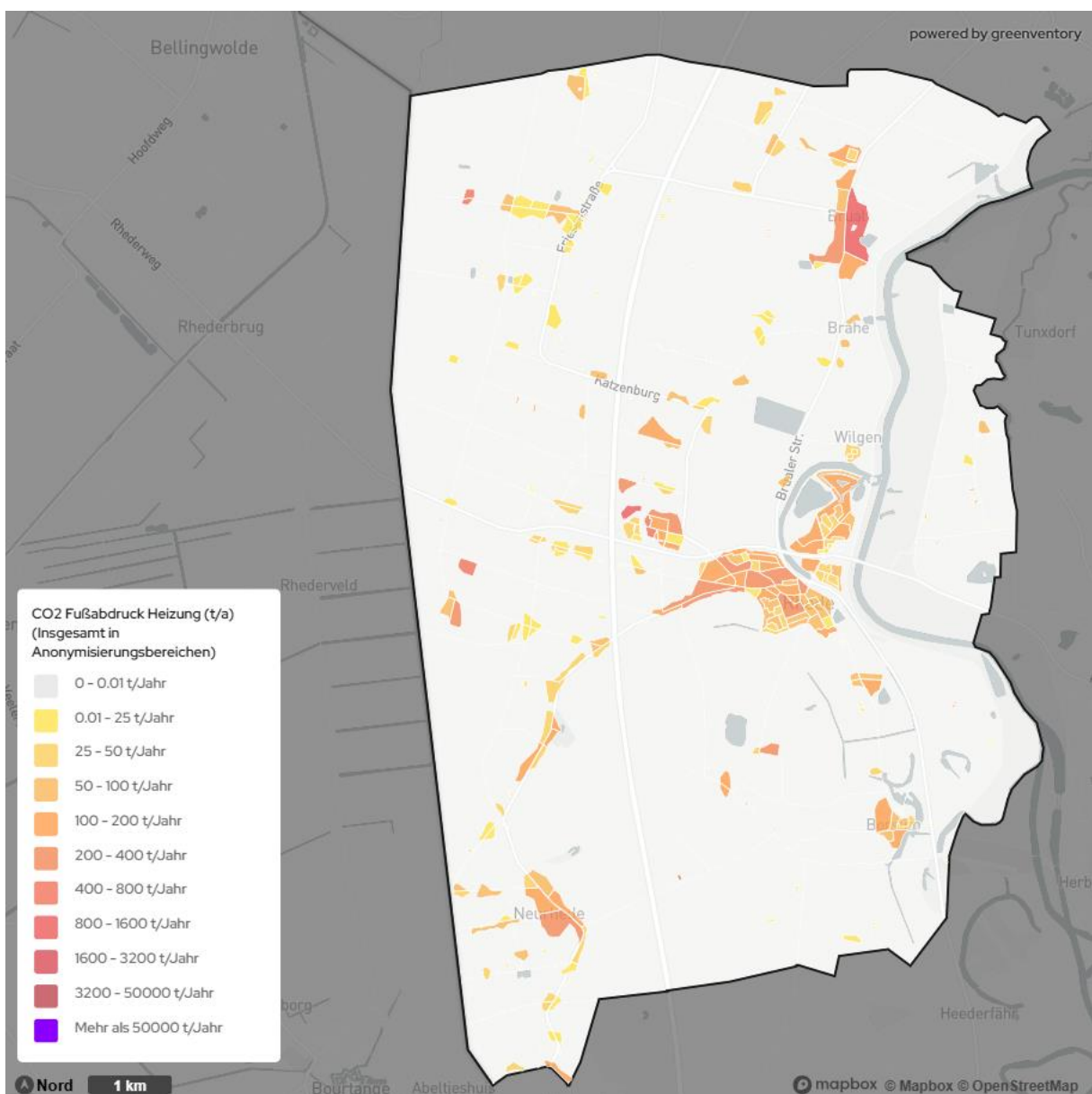


Abbildung 20: Räumliche Verteilung von Treibhausgasemissionen in der Gemeinde Rhede

3.9. Zusammenfassung und Fazit der Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur der Kommune. Als überwiegend wohngeprägte Kommune entfällt der Großteil der Gebäudeanzahl und der damit verbundenen Emissionen auf den Wohnsektor. Daraus ergibt sich ein besonders hoher Handlungsbedarf zur Dekarbonisierung in diesem Bereich.

Erdgas stellt mit Abstand den dominierenden Energieträger in den Heizsystemen dar. Andere Energieträger wie Strom, Heizöl, Kohle oder Biomasse spielen lediglich eine untergeordnete Rolle. Wärmenetze werden im Gemeindegebiet bisher nicht betrieben. Zudem zeigt sich ein erheblicher Anteil von abgängigen Heizungssystemen mit einem Betriebsalter von über 20 Jahren (fast ein Drittel der Heizungssysteme). Die Analyse unterstreicht den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und an der Umstellung auf erneuerbare Energien, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung signifikant zu senken.

Trotz dieser herausfordernden Ausgangslage lassen sich auch positive Perspektiven ableiten: Die Bestandsanalyse zeigt nicht nur die Notwendigkeit eines systematischen, technisch fundierten Transformationsprozesses auf, sondern identifiziert auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung. Zentrale Maßnahmen sind dabei die Umstellung auf erneuerbare Energieträger – insbesondere durch den Einsatz von Wärmepumpen – sowie die energetische Sanierung der Gebäudehüllen.

Ein wesentlicher Hebel zur Senkung des Gesamtwärmebedarfs liegt in der vertieften Betrachtung des Wohnsektors. Hier können Effizienzsteigerungen den Energiebedarf deutlich reduzieren, während die Umstellung auf klimafreundliche Energiequellen die Emissionen signifikant senkt.

Die EWE NETZ GmbH gewährleistet seit vielen Jahren eine zuverlässige Erdgasversorgung der Kommune. Im Zuge der angestrebten Klimaneutralität bis 2045 ist geplant, das bestehende Gasnetz schrittweise zu transformieren. Die vorhandene Gasinfrastruktur ist flächendeckend ausgebaut und technisch darauf vorbereitet, künftig – abhängig von Bedarf und Verfügbarkeit – auch alternative Energieträger wie Wasserstoff oder Biomethan aufzunehmen. Ein vollständiger Rückbau der Gasnetze ist daher nicht vorgesehen.

Für die flächendeckende Versorgung mit Raumwärme und Warmwasser wird allerdings eine Wasserstoffversorgung aus heutiger Sicht als nicht geeignet bewertet.

Parallel dazu erfolgt ein kontinuierlicher Ausbau und eine Modernisierung des Stromnetzes. Damit wird den steigenden Anforderungen Rechnung getragen, die sich unter anderem aus dem zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen, Photovoltaikanlagen, Speicherlösungen sowie Ladeinfrastrukturen für die Elektromobilität ergeben.

Die jährlichen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich der Kommune belaufen sich auf 18,38 kt CO₂e, wobei über 59 % auf den Wohnsektor entfallen. Erdgas ist mit einem Anteil von 66 % der Hauptverursacher, gefolgt von Heizöl mit 30,8 %. Insgesamt stammen 98,1 % der Emissionen aus fossilen Energieträgern.



Eine konsequente Abkehr von Erdgas und Heizöl sowie der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien sind daher unerlässlich – nicht nur zur Emissionsminderung, sondern auch zur Verbesserung der Luftqualität und der Lebensverhältnisse in den Wohngebieten.

4. Potenzialanalyse

Zur Ermittlung der technischen Potenziale erneuerbarer Energien wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt. Dabei kamen sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch spezifische Eignungskriterien zur Anwendung. Diese methodische Vorgehensweise ermöglicht eine belastbare, quantitative und räumlich differenzierte Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energiequellen im gesamten Projektgebiet.

Die tatsächliche Nutzbarkeit der identifizierten Potenziale hängt jedoch von weiteren Faktoren ab – etwa der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit, den Eigentumsverhältnissen sowie standortspezifischen Restriktionen. Diese Aspekte sind Gegenstand weiterführender Untersuchungen und fließen in die spätere Maßnahmenplanung ein.

Ergänzend wurde eine Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Energieverbrauchs vorgenommen, um die Potenziale in einen realistischen Kontext zu setzen. Die schematische Vorgehensweise zur Ermittlung der Potenziale erneuerbarer Energien ist auf Abbildung 21 dargestellt.

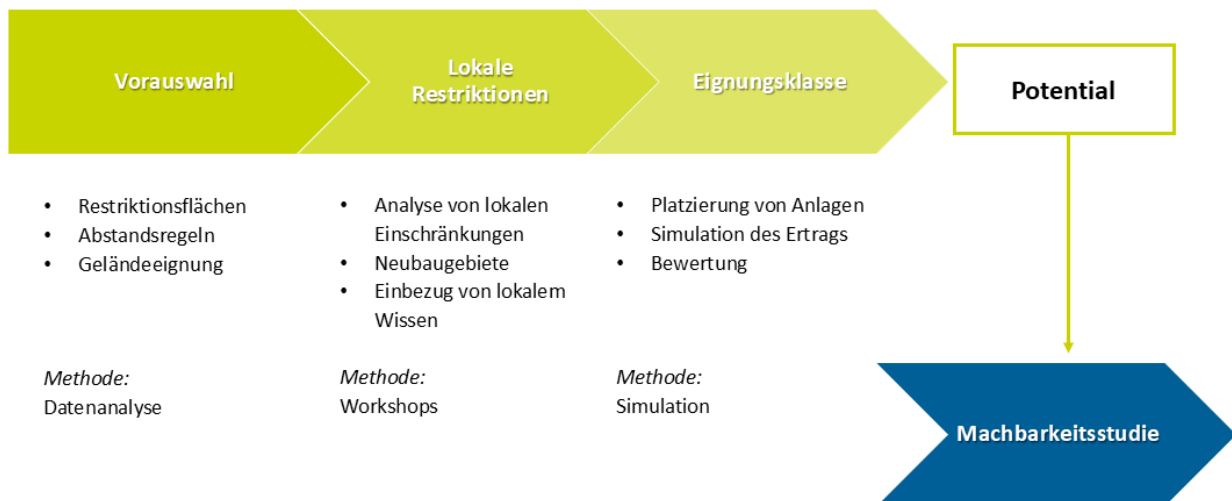


Abbildung 21: Vorgehensweise bei der Ermittlung von Potenzialen

4.1. Erfasste Potenziale

Die Potenzialanalyse konzentriert sich auf die technischen Potenziale zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Untersuchungsgebiet. Grundlage bildet eine umfassende Auswertung öffentlich zugänglicher Datensätze, die eine räumlich differenzierte Eingrenzung und Quantifizierung der identifizierten Potenziale ermöglicht. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen wurde auch das Potenzial zur Erzeugung regenerativen Stroms systematisch erfasst.

Die betrachteten energetischen Potenziale umfassten:

- Biomasse:** Nutzbare Energie aus organischen Reststoffen
- Windkraft:** Potenzial zur Stromerzeugung aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach):** Wärmeengewinnung durch Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach):** Stromerzeugung durch solare Einstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie:** Nutzung der Wärme aus den oberen Erdschichten
- Tiefengeothermie:** Nutzung tieferliegender Erdwärme zur Strom- und Wärmeerzeugung
Hinweis: Aufgrund bestehender Restriktionsflächen – insbesondere Siedlungsgebiete und notwendige Abstände – wurde in der Kommune kein wirtschaftlich nutzbares Potenzial für Tiefengeothermie identifiziert. Daher wurde diese Energiequelle im weiteren Verlauf nicht weiter betrachtet.
- Luftwärmepumpe:** Nutzung der Umgebungswärme aus der Außenluft
- Gewässerwärmepumpe:** Nutzung der thermischen Energie aus Flüssen und Seen
- Abwärme aus Klärwerken:** Rückgewinnung nutzbarer Wärme aus Abwasserbehandlungsprozessen
- Industrielle Abwärme:** Nutzung überschüssiger Prozesswärme aus Industrieanlagen

Diese Erhebung bildet eine wichtige Grundlage für die strategische Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung. Eine wirtschaftliche Bewertung der Potenziale erfolgt im Anschluss an die KWP im Rahmen vertiefender Machbarkeitsstudien (siehe Abbildung 22).



Abbildung 22: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2. Methode: Indikatorenmodell

Zur Bestimmung der technischen Potenziale erneuerbarer Energien in der Kommune wurde eine stufenweise Flächenanalyse durchgeführt. Grundlage hierfür bildet ein Indikatorenmodell, das sämtliche Flächen systematisch bewertet. Dabei werden sie mit technologiespezifischen Indikatoren – wie etwa Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung – versehen und analysiert. Diese Methodik ermöglicht eine robuste, räumlich differenzierte und quantitativ belastbare Bewertung der Potenziale im gesamten Untersuchungsgebiet.

Die Potenzialermittlung erfolgt in drei Schritten:

1. **Erfassung struktureller Merkmale** aller Flächen im Untersuchungsgebiet
2. **Eingrenzung geeigneter Flächen** anhand harter und weicher Restriktionskriterien sowie technologiespezifischer Anforderungen (z. B. Mindestflächengrößen für Photovoltaik auf Freiflächen)
3. **Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials** je Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien

In Tabelle 4 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 KWP dient die Potenzialanalyse insbesondere der Präzisierung und Bewertung von Versorgungsoptionen in den identifizierten Eignungsgebieten – mit besonderem Fokus auf die Fernwärmeversorgung. Gemäß dem Handlungsleitfaden der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW, 2021) liegt der Schwerpunkt auf der Identifikation des technischen Potenzials (siehe Infobox „Definition von Potenzialen“).

Gleichzeitig ist zu beachten, dass neben der technischen Machbarkeit auch ökonomische und soziale Aspekte bei der späteren Entwicklung konkreter Flächen eine zentrale Rolle spielen. Die KWP erhebt dabei nicht den Anspruch, eine vollständige Potenzialstudie zu ersetzen. Vielmehr bildet sie die Grundlage für weiterführende Machbarkeitsuntersuchungen, die eine detaillierte Ausarbeitung im Rahmen kommunaler Planungsprozesse anstoßen sollen.

Tabelle 4: Potenziale und Auswahl der berücksichtigten Kriterien

Potenzial		Auswahl wichtiger Kriterien
Elektrische Potenziale	Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
	Photovoltaik auf Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
	Photovoltaik auf Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standort, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
	Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
	Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
	Solarthermie auf Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchenden
	Solarthermie auf Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
	Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchenden
	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 Wärmeverbrauchenden, techno-ökonomische Anlagenparameter

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 KWP ermittelt und analysiert. Differenzierung in:

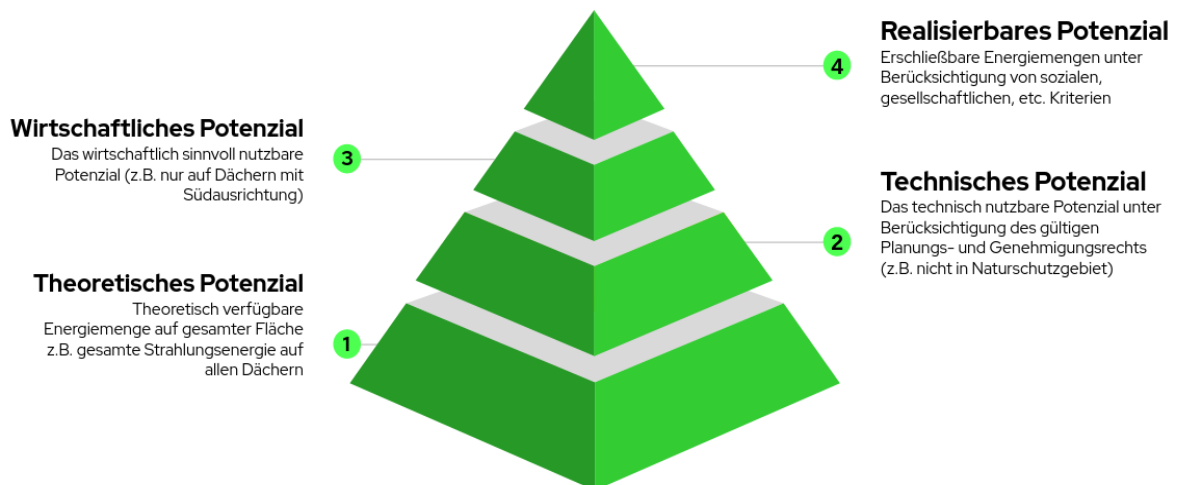
- *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter Kriterien (Restriktionen, die einer Wärme-/Stromerzeugung entgegenstehen) und weicher Kriterien (Restriktionen, die eine Nutzung bestehender Potenziale einschränken können). Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „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-, Photovoltaik- und Solarthermieanlagen in Landschaftsschutz- und Fauna-Flora-Habitat (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. Thermische und elektrische Potenziale

Die im Zuge der KWP betrachteten thermischen Potenziale für die zukünftige Wärmeversorgung gliedern sich in acht Kategorien auf, während die elektrischen Potenziale zur Stromversorgung in vier Bereiche unterteilt sind. Gemeinsam eröffnen sie ein vielfältiges Spektrum an Möglichkeiten zur lokalen Energiegewinnung und zur darauf basierenden Versorgung der Kommune. Die auf den folgenden Flächen dargestellten Energieerträge sind als bilanzielle Größen zu verstehen. Daten zur tatsächlichen Verfügbarkeit der Wärmemengen, etwa durch Lastgänge oder vergleichbare Methoden, wurden bei der Erhebung des Wärmepotenzials nicht berücksichtigt.

Die Kategorien der berechneten und im weiteren Verlauf diskutierten Potenziale sind folgende:

Thermische Potenziale	Elektrische Potenziale
<ul style="list-style-type: none"> • Geothermie (oberflächennahe Kollektoren) • Geothermie (oberflächennahe Sonden) • Luftwärmepumpen • Solarthermie auf Dachfläche • Solarthermie auf Freifläche • Biomasse • Seewärme/ Flusswärme • Industrielle Abwärme 	<ul style="list-style-type: none"> • Photovoltaik auf Dachfläche • Photovoltaik auf Freifläche • Windkraftanlagen • Biomasse

Besonders hervorzuheben ist, dass es sich hierbei um technische Potenziale aus Hochrechnungen von öffentlichen und freiverfügbaren Datensätzen zur Energiegewinnung handelt, die nur durch gesetzliche Restriktionen, wie beispielsweise Natura 2000 eingegrenzt sind. In der KWP werden durch die Potenzialanalyse große mögliche Wärmemengen aufgezeigt, die in nachgelagerten Studien nochmals genau verifiziert werden müssen.

Weitere Aspekte der Wirtschaftlichkeit und der Realisierbarkeit für die Nutzung der Potenzialflächen werden im Prozess der KWP nicht betrachtet und sind daher im Nachgang zu untersuchen und zu bewerten. Ferner gibt es ebenfalls einen Flächenkonflikt innerhalb der Potenziale. Dort, wo beispielsweise Potenzial für Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen auf Freiflächen gegeben ist, stehen diese Potenziale in Konkurrenz zueinander und nur eines der jeweiligen Potenziale kann für die Fläche genutzt werden. Ähnlich verhält es sich mit den Potenzialflächen der oberflächennahen Geothermie (Kollektoren und Sonden) oder mit den Potenzialen der Biomasse zur thermischen und elektrischen Nutzung.

Auch eine mögliche Reduktion des Wärmebedarfs zählt in die Betrachtung der Potenziale mit ein. Bei einer konsequenten Sanierung der vorhandenen Bestandsgebäude ist es möglich, große Mengen an thermischer Energie einzusparen, was sich direkt auf den zukünftigen Wärmebedarf der Kommune auswirkt.

4.3.1. Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale in der Kommune zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 23).

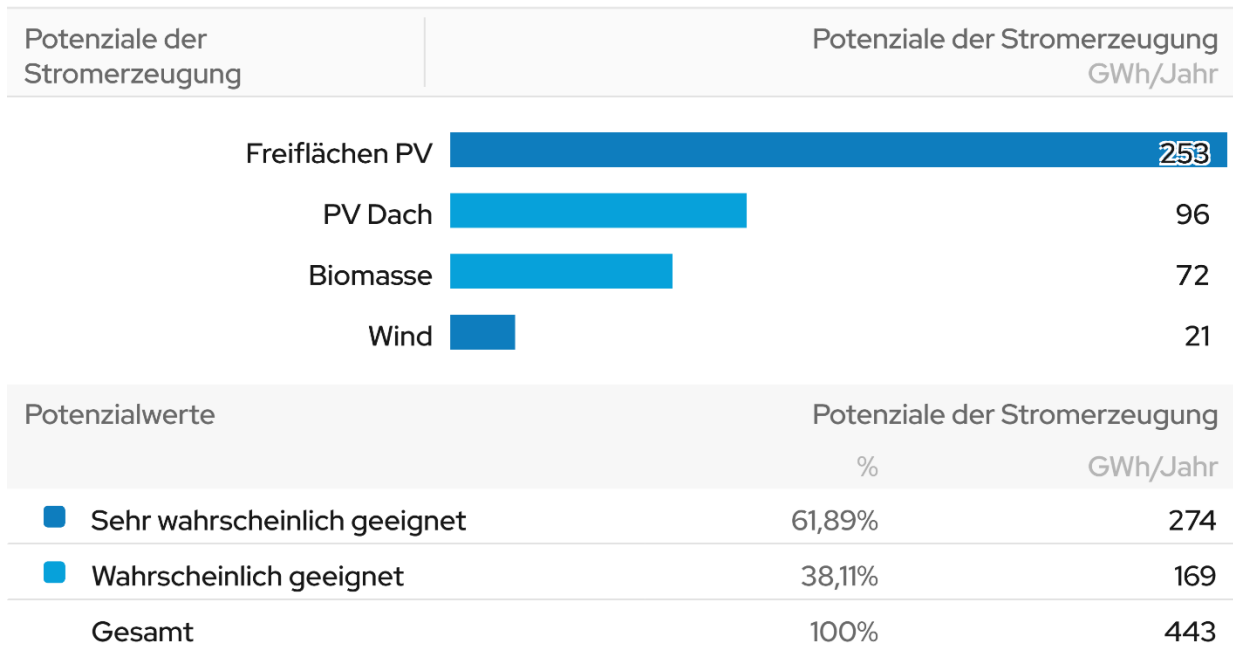


Abbildung 23: Erneuerbare Strompotenziale in der Gemeinde Rhede

4.3.1.1. Potenzial von Photovoltaik auf Freiflächen

Das größte Potenzial bietet hier die Photovoltaik auf Freiflächen. Diese Flächen bieten ein geschätztes Stromerzeugungspotenzial von rund 253 GWh/a (siehe Abbildung 23). Die ausgewiesenen Flächen basieren auf einer von der Gemeinde zur Verfügung gestellten Potenzialstudie. Die Berechnung basiert auf einer optimierten Modulplatzierung unter Berücksichtigung von Verschattung, Sonneneinstrahlung, Volllaststunden und Geländeprofil. Nur wirtschaftlich nutzbare Flächen – definiert durch Mindestvolllaststunden und geeignete Neigungswinkel – werden einbezogen. Zusätzlich sind mögliche Nutzungskonflikte, etwa mit landwirtschaftlichen Flächen, sowie die Netzanschlussfähigkeit zu berücksichtigen. Ein wesentlicher Vorteil von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen in Kombination mit Großwärmepumpen liegt in der räumlichen Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch, was eine flexible Standortwahl ermöglicht. Besonders geeignete Areale für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen in der Kommune sind auf Abbildung 24 veranschaulicht.



Abbildung 24: Potenziale von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen in der Gemeinde Rhede

4.3.1.2. Potenzial von Photovoltaik auf Dachflächen

Ein weiteres bedeutendes Potenzial bietet die Photovoltaik auf Dachflächen, mit einem geschätzten Ertrag von 96 GWh/a (siehe Abbildung 23). Die Analyse geht davon aus, dass 50 % der Dachflächen von Gebäuden mit mehr als 50 m² nutzbar sind (vgl. KEA-BW, 2020). Die Stromproduktion wird auf Basis einer spezifischen Leistung von 96,47 kWh/m²a berechnet. Zwar sind die spezifischen Investitionskosten höher als bei Freiflächenanlagen, jedoch eignet sich diese Form der Stromerzeugung besonders gut für die Warmwasserbereitung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten, insbesondere in Kombination mit Wärmepumpen. Besonders geeignete Areale für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen in der Kommune sind auf Abbildung 25 veranschaulicht.

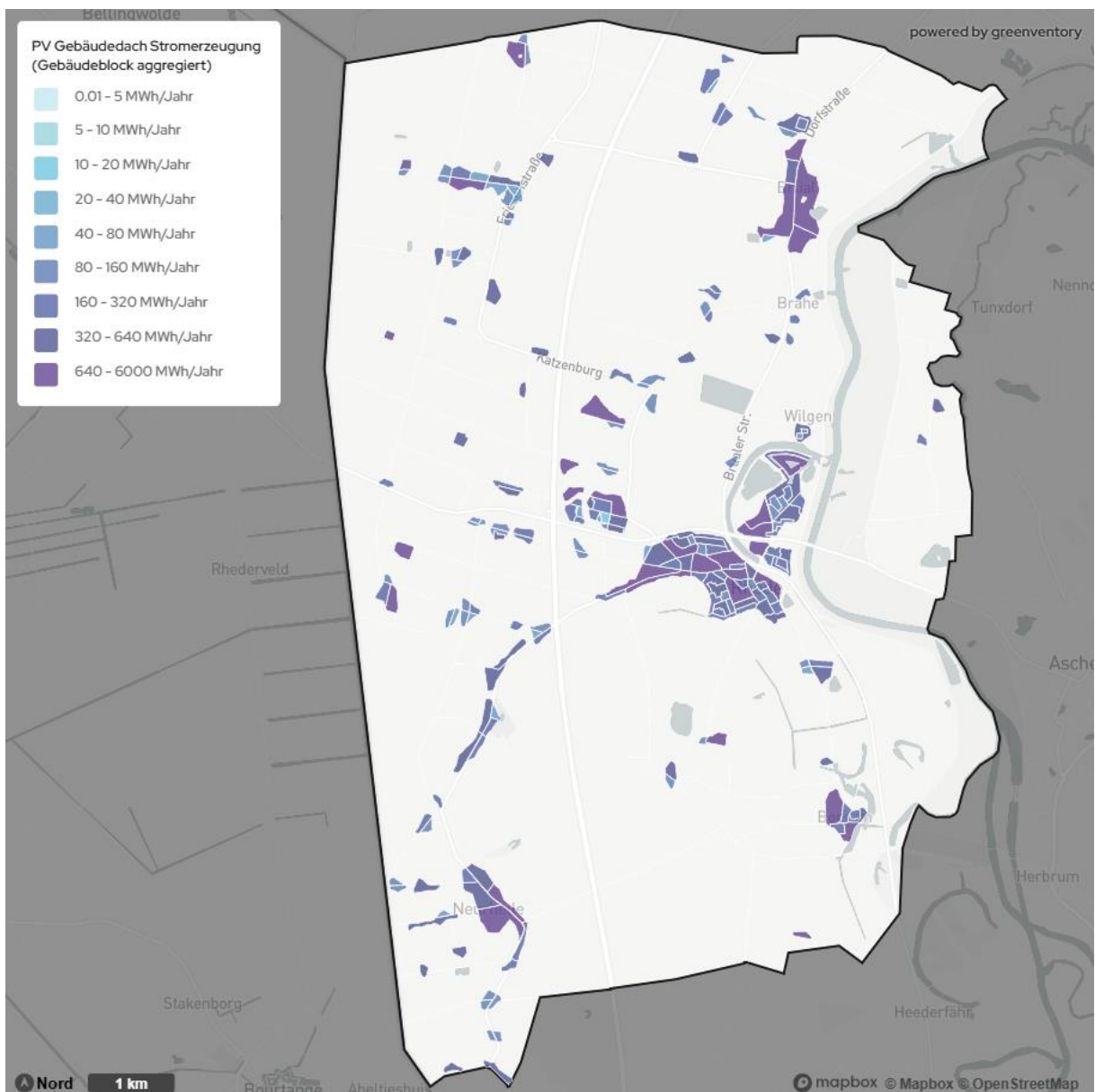


Abbildung 25: Potenziale von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen in der Gemeinde Rhede

4.3.1.3. Potenzial von Windenergieanlagen

Ebenso die Nutzung von Windkraft stellt ein ergänzendes Potenzial dar. Die ausgewiesenen Windpotenzialflächen orientieren sich an der Windpotenzialstudie des Landkreises Emsland aus dem Jahr 2024. Potenzialflächen für Windenergieanlagen werden anhand technischer, ökologischer und rechtlicher Kriterien ausgewiesen. Als gut geeignet gelten Flächen mit mindestens 1.900 Volllaststunden. Die Berechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und zu erwartende Energieerträge. Flächen mit geringerer Ausbeute werden ausgeschlossen. Mit einem jährlichen Potenzial von 21 GWh stellt die Windkraft eine weitere Option dar (siehe Abbildung 23). Neben technischen und rechtlichen Aspekten sind auch Akzeptanzfragen sowie Auswirkungen auf Flora und Fauna zu berücksichtigen. Besonders geeignete Areale für Windenergieanlagen in der Kommune sind auf Abbildung 26 veranschaulicht. Eine detailliertere Analyse verfügbarer Flächen erfolgt jedoch außerhalb der KWP.

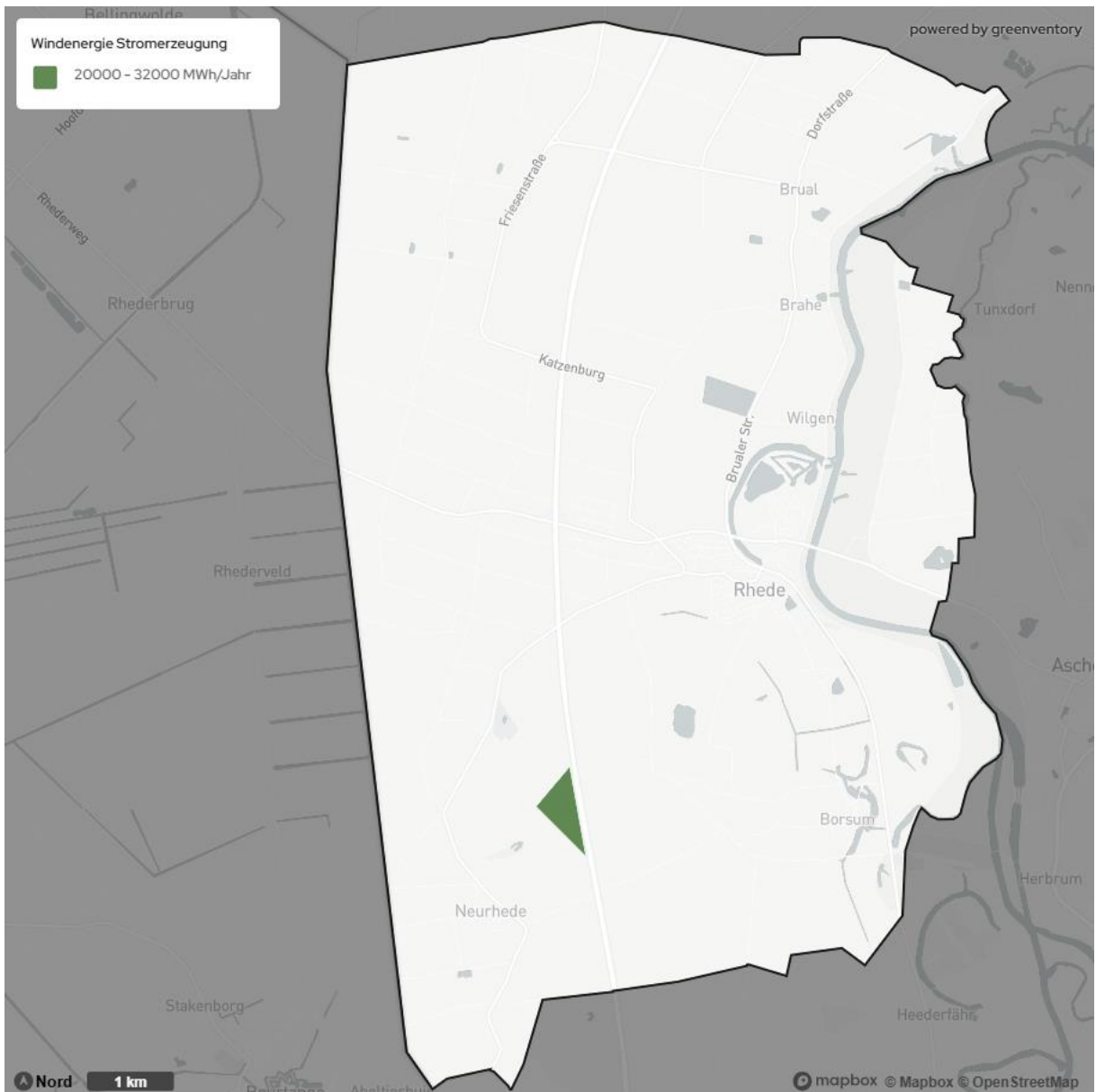


Abbildung 26: Potenziale von Windenergieanlagen in der Gemeinde Rhede

4.3.2. Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung in der Kommune (siehe Abbildung 27).

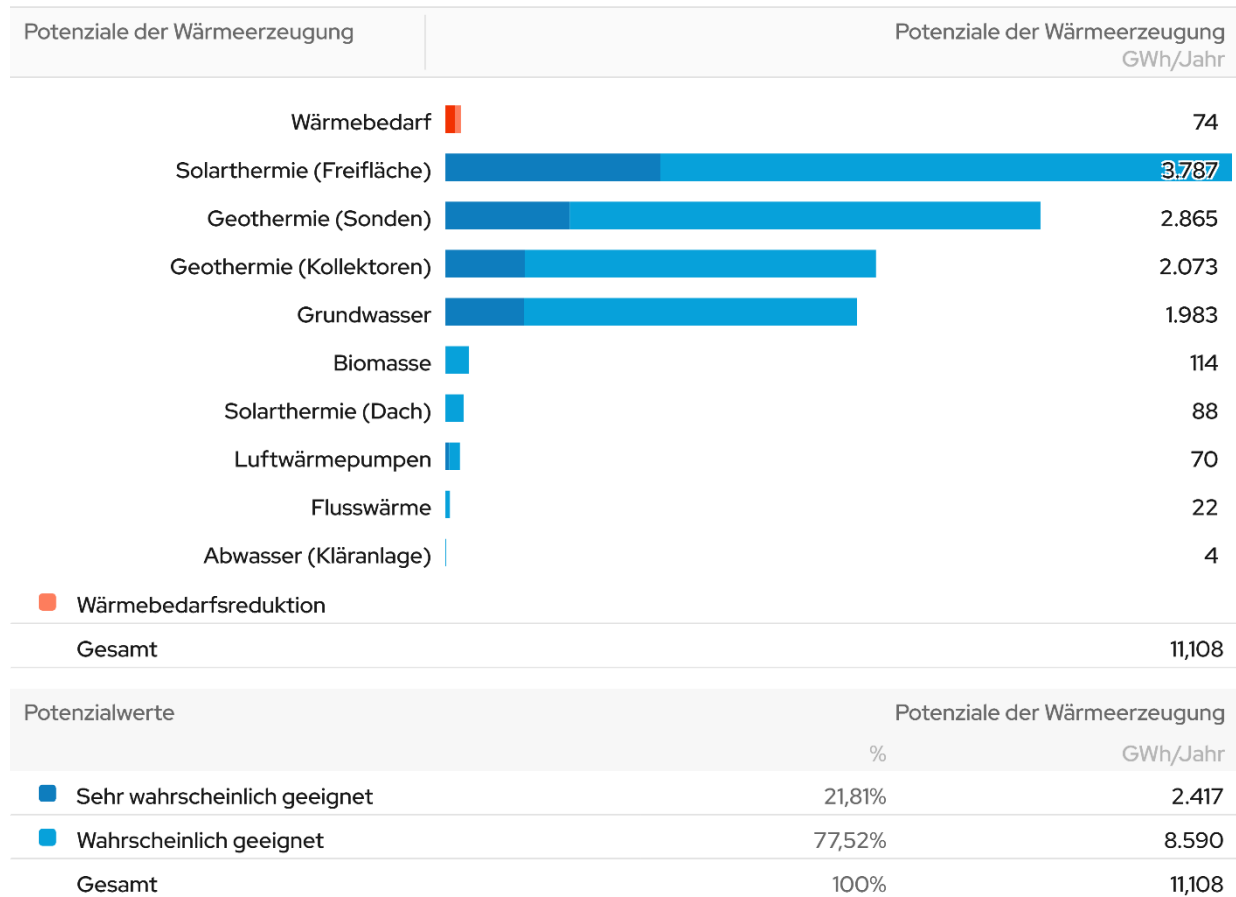


Abbildung 27: Erneuerbare Wärmepotenziale in der Gemeinde Rhede

4.3.2.1. Potenzial von Solarthermie auf Freiflächen

Mit einem jährlichen Potenzial von 3.787 GWh stellt die Solarthermie auf Freiflächen die bedeutendste erneuerbare Wärmequelle in der Kommune dar (siehe Abbildung 27). Dabei wird Sonnenstrahlung über Kollektoren in nutzbare Wärme umgewandelt und über ein Verteilsystem bereitgestellt. Die Potenzialflächen wurden anhand technischer Kriterien ausgewählt – unter Ausschluss von Schutzgebieten, baulichen Restriktionen und Flächen unter 500 m². Besonders geeignete Areale für die Erzeugung in der Kommune sind auf Abbildung 28 dargestellt.

Die Potenzialberechnung basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlung, Verschattung, Volllaststunden von 800 h/a sowie eine wirtschaftliche Entfernung von maximal 1.000 m zur nächsten Siedlungsfläche. Für die praktische Umsetzung sind neben der Flächenverfügbarkeit insbesondere die Anbindung an Wärmenetze sowie geeignete Speicherlösungen entscheidend.

Bei geringen solaren Deckungsanteilen (bis ca. 5 %) kann die erzeugte Wärme meist direkt ins Netz eingespeist werden – häufig genügt ein kleiner Pufferspeicher zur hydraulischen Entkopplung und zur Optimierung der Netzsteuerung. Steigt der Deckungsanteil auf etwa 15 %, ist in der Regel ein mehrtägiger Pufferspeicher erforderlich (Richtwert: 0,2 m³/m² Bruttokollektorfläche), insbesondere wenn die Anlagenleistung die Engpassleistung am Einspeisepunkt übersteigt.

Bei höheren Deckungsanteilen wächst der Speicherbedarf deutlich: Für eine solare Deckung von 50 % ist ein saisonaler Langzeitspeicher notwendig (Richtwert: 2 m³/m² Bruttokollektorfläche). Die Integration solcher Systeme erfordert daher eine sorgfältige Planung.

Zudem besteht eine Flächenkonkurrenz zwischen Solarthermie- und Photovoltaikanlagen auf Freiflächen. Die Herausforderung liegt darin, die thermischen Potenziale effizient mit den Wärmesenken zu verbinden. Daher ist die wirtschaftliche Integration von Solarthermie in Wärmenetze nur in ausgewählten Gebieten sinnvoll.

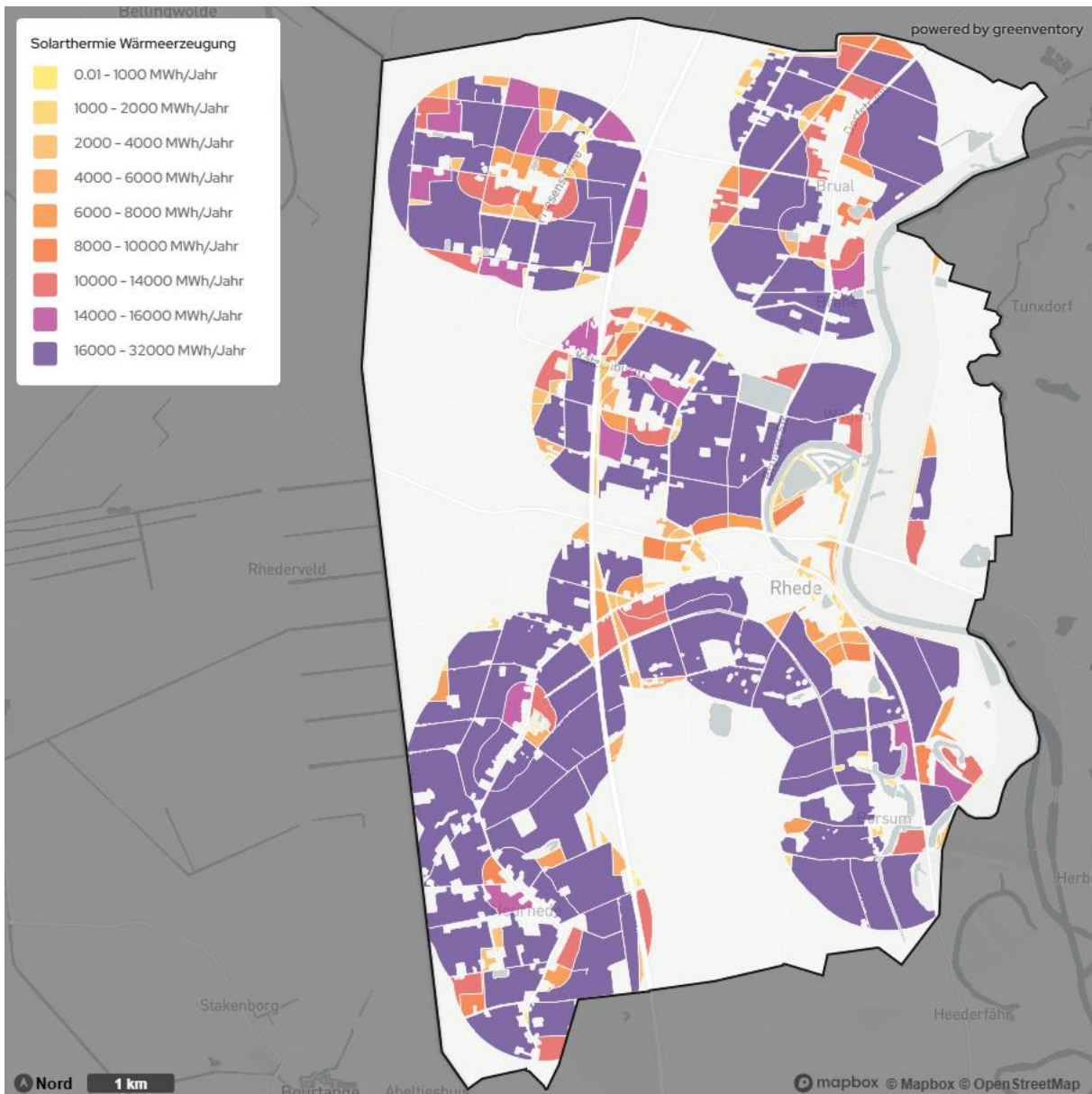


Abbildung 28: Potenziale von Solarthermieanlagen auf Freiflächen in der Gemeinde Rhede

4.3.2.2. Potenzial von Luftwärmepumpen

Wärmepumpen spielen erwartungsgemäß eine zentrale Rolle in der klimaneutralen Wärmeversorgung. Sie gelten als etablierte und unter geeigneten Rahmenbedingungen hocheffiziente Technologie zur Wärmeerzeugung. Dabei entziehen sie der Umgebung – etwa Luft, Wasser oder Erdreich – Wärme und heben diese mithilfe eines Kältemittelkreislaufs auf ein nutzbares Temperaturniveau, vergleichbar mit einem umgekehrt arbeitenden Kühlschrank. So lassen sich Gebäude effizient beheizen und mit Warmwasser versorgen. In der Kommune bieten sich vielfältige Einsatzmöglichkeiten für Wärmepumpen.

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 ab 500 kW (Agora 2023) gut geeignet.

Die installierbare Leistung wird aus der theoretisch verfügbaren Fläche, der Leistungsdichte der Wärmepumpen, den Volllaststunden und anhand der Baualtersklassen berechnet. Zudem werden die Mindestabstände nach der Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm), die in bestimmten Gebietskategorien, wie z. B. allgemeinen Wohngebieten, bei Wohngebäuden und anderen schützenswerten Gebäuden eingehalten werden müssen, berücksichtigt. Da keine Daten vorliegen, wie die tatsächliche Nutzung der Grundstücksfläche aussieht, werden für die Potenzialberechnung Grundstücksflächen von maximal 8 m Abstand rund um das Gebäude als zur Verfügung stehende Fläche angenommen. Zur Berücksichtigung der Lärmemissionen wird ein Mindestabstand zum Nachbargebäude von 10 m berücksichtigt, wenn nicht bekannt ist welche Gebietskategorie in dem Gebiet vorherrscht. In Wohngebieten, in denen die Gebietskategorie bekannt ist, werden die Mindestabstände zum nächsten schützenswerten Nachbargebäude nach TA-Lärm (z. B. Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, etc.) berechnet. Straßen, Parks und Parkplätze werden als Aufstellflächen nicht betrachtet.

Die installierbare Leistung pro Gebäude ergibt sich aus der nutzbaren Fläche für Wärmepumpen. Die jährliche Wärmeerzeugung wird unter Berücksichtigung von Leistungsdichte der Wärmepumpe ($4,6 \text{ kW/m}^2$), Volllaststunden (1.700 h/a) und einer JAZ von 3,15 berechnet. Um unrealistische Potenziale zu vermeiden, wird die maximale Wärmeerzeugung auf den ermittelten Wärmebedarf des jeweiligen Gebäudes begrenzt.

Im Ergebnis können gebäudebezogen 70 GWh/a Wärmeenergie mit Luftwärmepumpen bereitgestellt werden (siehe Abbildung 27), was theoretisch eine Gesamtwärmebedarfsdeckung im Status Quo von 100 % ausmachen würde. Wie in Abbildung 29 zu erkennen ist, ist eine geeignete Luftwärmepumpenversorgung nahezu im gesamten Projektgebiet gegeben.

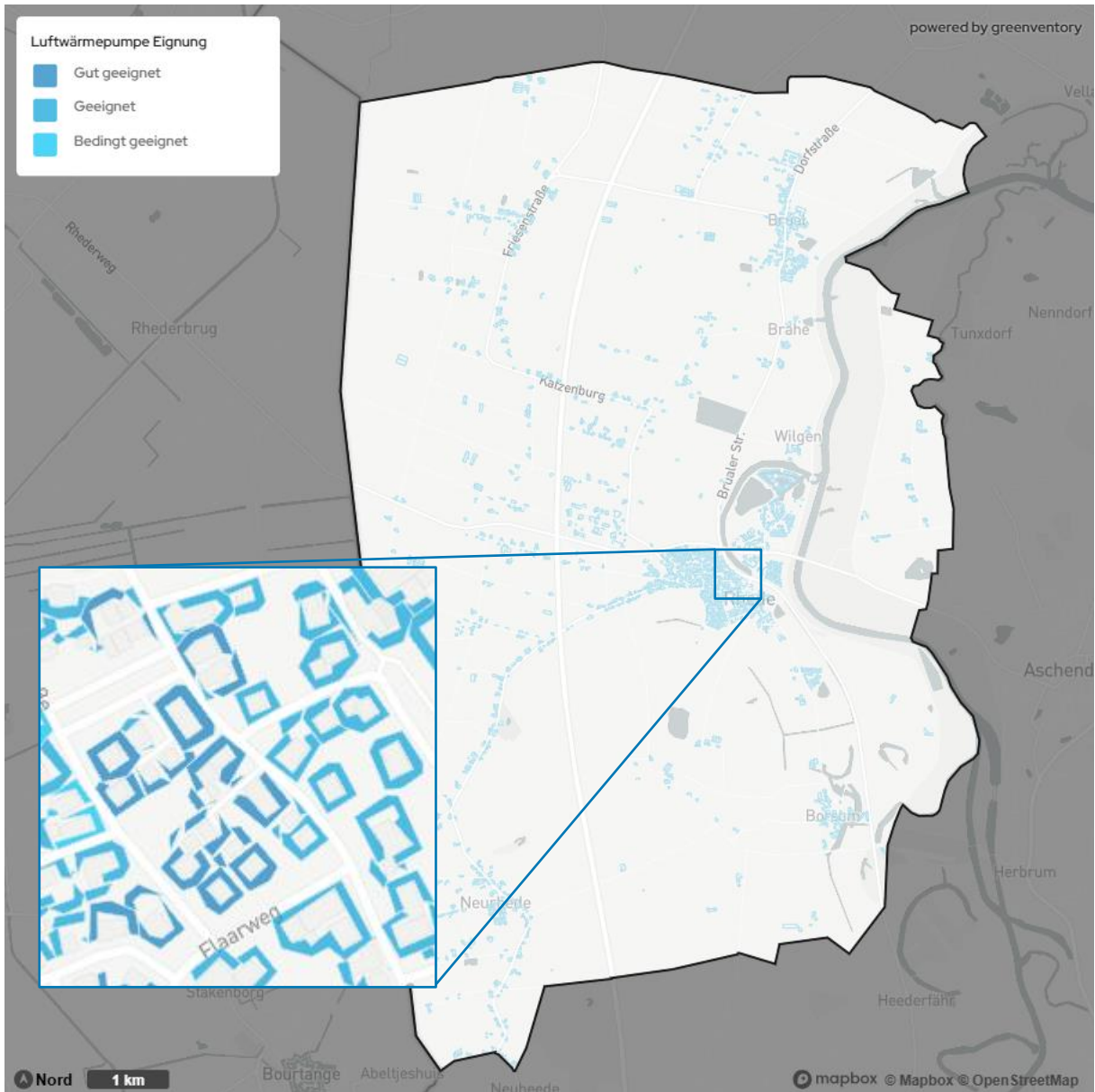


Abbildung 29: Potenziale von Luftwärmepumpen in der Gemeinde Rhede

4.3.2.3. Potenzial von oberflächennaher Geothermie (Kollektoren)

Erdwärmekollektoren sind flach im Boden verlegte Wärmetauscher, die die über das Jahr hinweg konstante Temperatur des Erdreichs nutzen. Über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit wird die Wärme zur Wärmepumpe geleitet und dort für Heizzwecke aufbereitet.

Die oberflächennahe Geothermie in Form von Kollektoren stellt mit einem jährlichen Potenzial von 2.073 GWh eine besonders geeignete Ressource für die Kommune dar (siehe Abbildung 27). Die räumlich besonders geeigneten Flächen für den Einsatz von Erdwärmekollektoren im Projektgebiet sind in Abbildung 30 dargestellt.

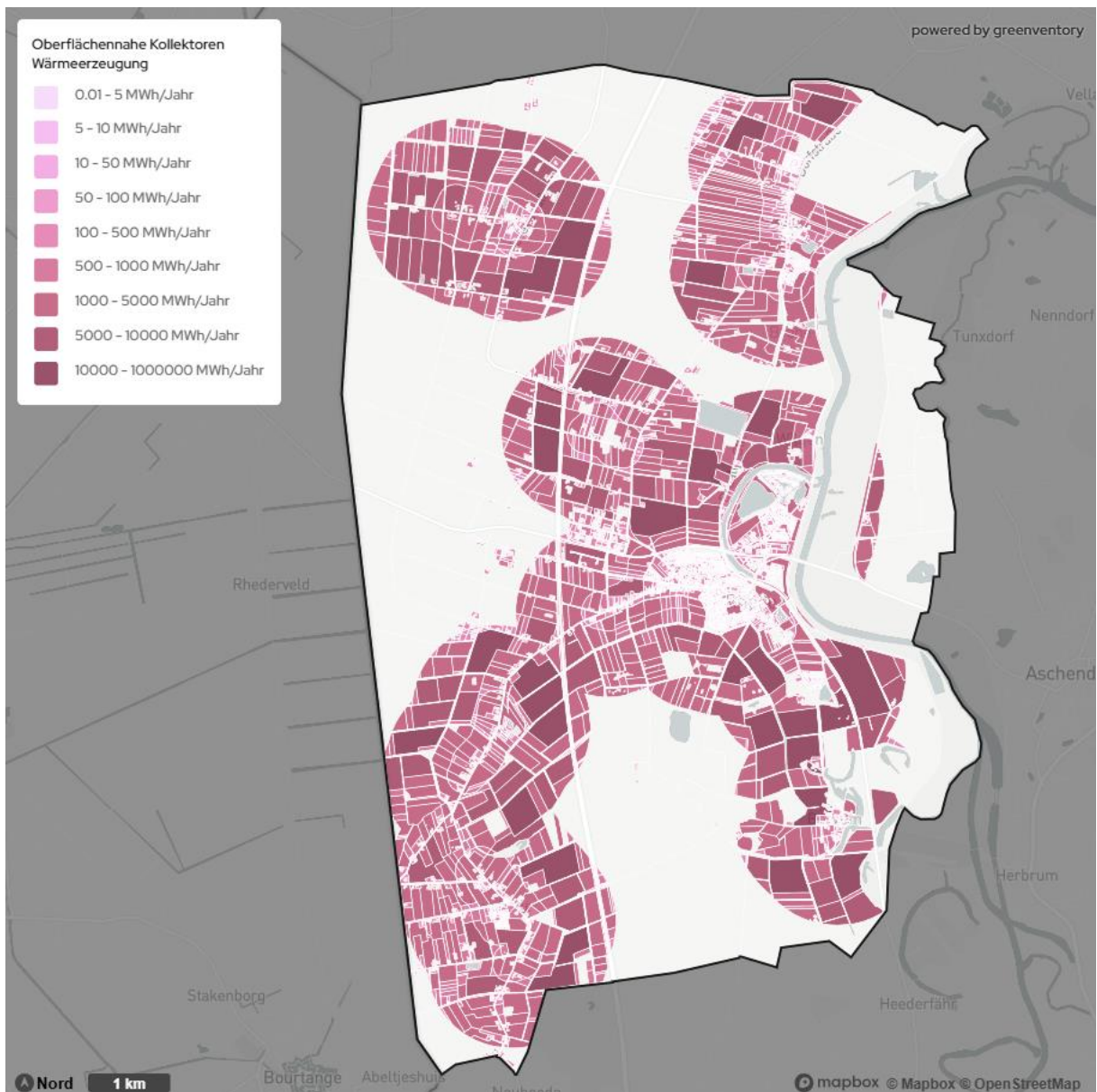


Abbildung 30: Potenziale von oberflächennaher Geothermie (Erdwärmekollektoren) in der Gemeinde Rhede

4.3.2.4. Potenzial von oberflächennaher Geothermie (Sonden)

Erdwärmesonden erschließen die konstanten Temperaturen des tieferen Erdreichs über vertikale Bohrungen bis etwa 100 m Tiefe. In diesen Bohrungen zirkuliert eine Wärmeträgerflüssigkeit, die die geothermische Energie aufnimmt und zur Wärmepumpe transportiert, wo sie für die Wärmeversorgung nutzbar gemacht wird. Die Potenzialermittlung basiert auf spezifischen geologischen Daten und berücksichtigt sowohl Wohn- als auch Gewerbegebiete. Gewässer und Schutzflächen bleiben dabei unberücksichtigt. Die Abschätzung der nutzbaren Wärme erfolgt anhand typischer Kennwerte pro Bohrung. Ob eine Erdwärmesonde in einer Wasserschutzzone zulässig ist, entscheidet die zuständige Wasserbehörde des Landkreises unter Berücksichtigung verschiedener fachlicher Kriterien.

Bei der Berechnung des Potenzials werden ortsspezifische Daten zur Wärmeleitfähigkeit und -kapazität des Untergrunds verwendet und eine Bohrtiefe von maximal 100 m angenommen, wobei von einem Temperaturgradienten von 0,03 K/m Bohrtiefe ausgegangen wird. Zudem werden Annahmen zur Flächeninanspruchnahme je Bohrloch getroffen. Je Bohrloch und Sonde wird eine Fläche von 100 m² angenommen, was bedeutet, dass zwischen den Bohrlöchern ein Abstand von min. 10 m liegt und somit eine thermische Beeinträchtigung untereinander durch zu starke Auskühlung des Untergrunds ausgeschlossen werden kann. Bei den getroffenen Annahmen zum Abstand handelt es sich um konservative Annahmen im Vergleich zur Normauslegung gemäß VDI 4640 (min. 6 m Abstand zwischen Erdsonden mit einer Länge von 100 m).

Oberflächennahe Geothermie in Form von Erdwärmesonden hat in der Kommune ein jährliches Potenzial von 2.865 GWh (siehe Abbildung 27). Die räumlich besonders geeigneten Flächen für den Einsatz von Erdwärmekollektoren im Projektgebiet sind in Abbildung 31 dargestellt.

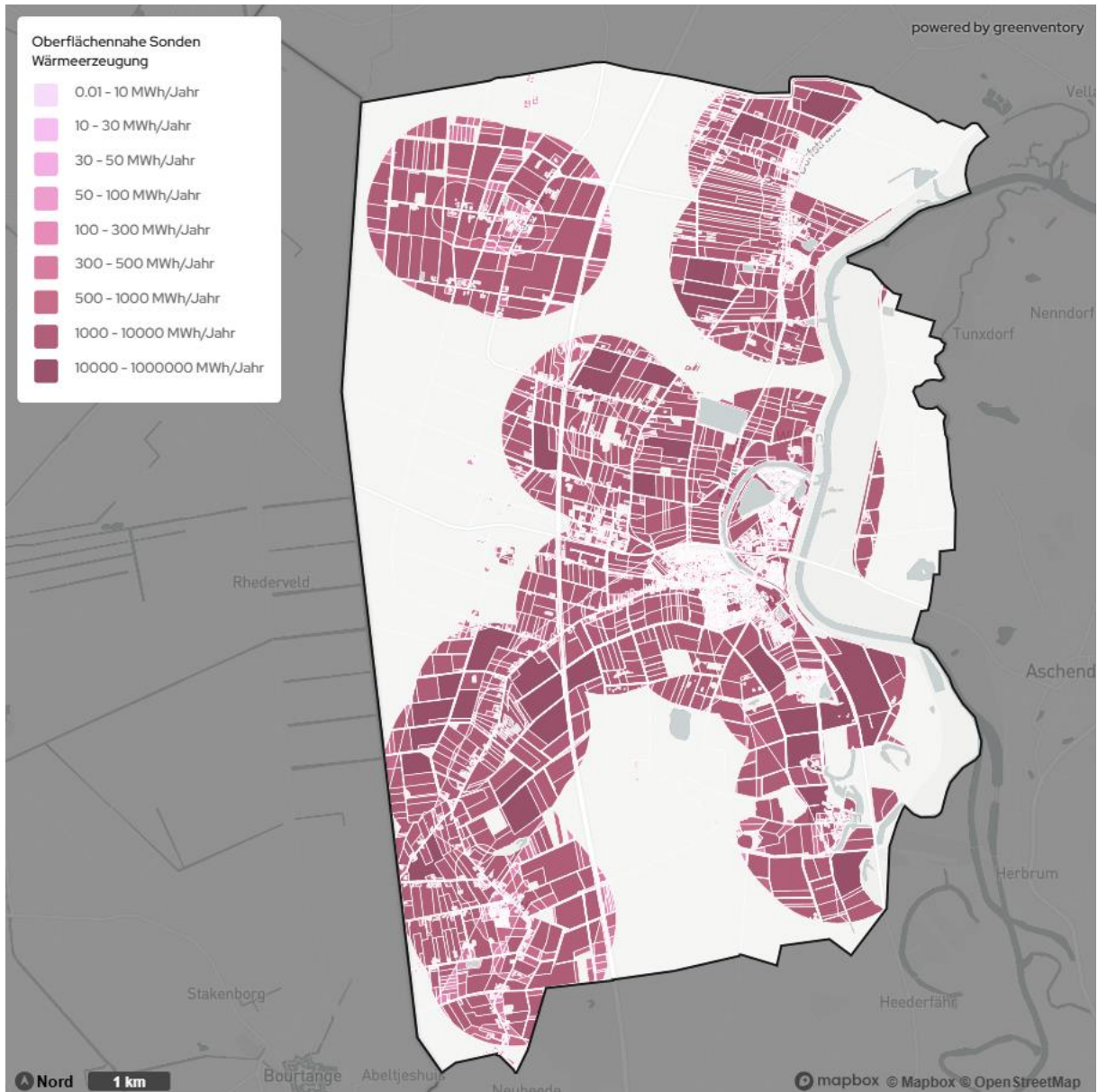


Abbildung 31: Potenziale von oberflächennaher Geothermie (Erdwärmesonden) in der Gemeinde Rhede

4.3.2.5. Potenzial von tiefer und mitteltiefer Geothermie

Neben der oberflächennahen Geothermie stellt auch die Tiefengeothermie ein erneuerbares energetisches Potenzial dar. Es kann grundsätzlich zwischen hydrothermalen (offene Systeme: direkte Nutzung des im Untergrund vorhandenen Wassers) und petrothermalen (geschlossene Systeme: Nutzung der im Gestein gespeicherten Energie) Potenzial unterschieden werden. Bedingung für ein hydrothermisches Potenzial ist das Vorhandensein einer wasserführenden Gesteinsschicht mit hoher Durchlässigkeit und dem Aufkommen von Thermalwasser mit entsprechender Temperatur. Nur dann kann eine Mindestförderrate mit technisch nutzbarer Temperatur erreicht werden. Dabei sind Temperaturen zwischen 30 °C bis 170 °C und ein Leistungsbereich ab 0,2 MW pro Bohrloch üblich (KWW 2024). Petrothermale Systeme sind von diesen Faktoren weitestgehend unabhängig, erfordern aber in der Regel einen höheren Investitionsaufwand und eine geeignete Gesteinsschicht im Untergrund. Petrothermale Systeme sind in Deutschland kaum erprobt und werden daher hier nicht weiter betrachtet.

Die praktisch erschließbare Wärmeleistung von Tiefengeothermieprojekten ist in der Planungsphase jedoch mit Unsicherheiten (Fündigkeitsrisiko) verbunden und kann daher im Rahmen der Wärmeplanung nicht genau zu beziffern.

Die Kommune liegt im sogenannten Norddeutschen Becken flächig über einem hydrothermalen Geothermiepotenzial (siehe Abbildung 34). Die Ausbreitung des Potenzials nimmt jedoch nur einen Teil der Gesamtfläche der Gemeinde ein.

Trotz der einer gewissen Ausbreitung des nachgewiesenen hydrothermische Potenzials, weist dieses nur eine Temperatur zwischen 40 und 60 °C auf. Demnach kann die tiefengeothermische Wärme nicht in einem herkömmlichen Wärmenetz direkt eingespeist werden, sondern bedarf einer Temperaturerhöhung z. B. durch eine Großwärmepumpe. Dies hat zur Folge, dass für die Erschließung noch mehr Fläche und mehr Investitionen nötig sind und somit eine wirtschaftliche Nutzung des Potenzials zu erreichen.

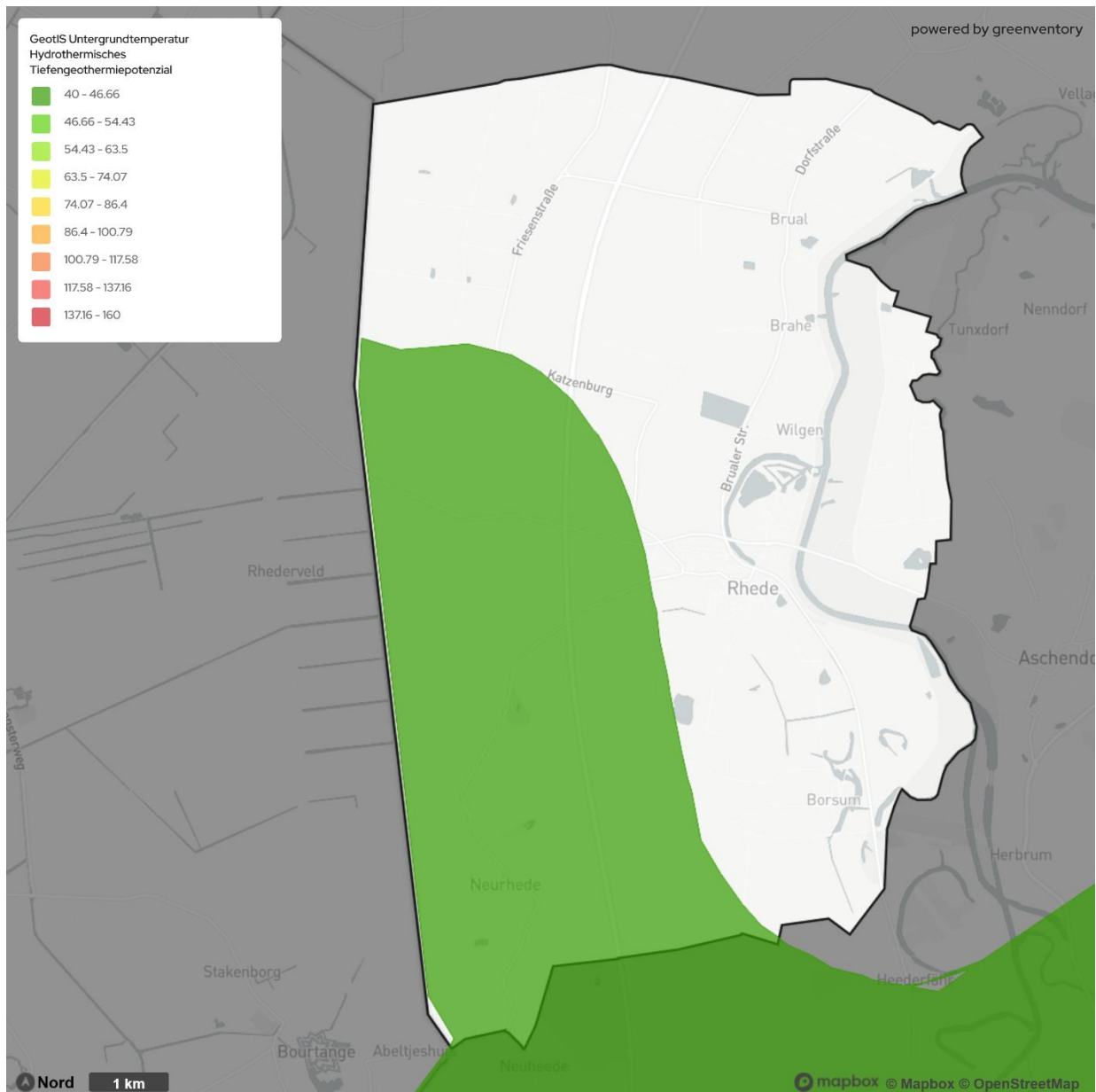


Abbildung 32: Ansicht des nachgewiesenen hydrothermischen Potenzials für die geothermische Nutzung in der Kommune (Quelle: GeotIS)

4.3.2.6. Potenzial von Solarthermie auf Dachflächen

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie genutzt werden. In der Kommune bieten Solarthermieanlagen auf Dachflächen ein eher kleineres jährliches Potenzial von 88 GWh (siehe Abbildung 27). Besonders geeignete Areale in der Kommune sind auf Abbildung 33 dargestellt.

Bei Solarthermieanlagen 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 Solarthermieanlagen konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

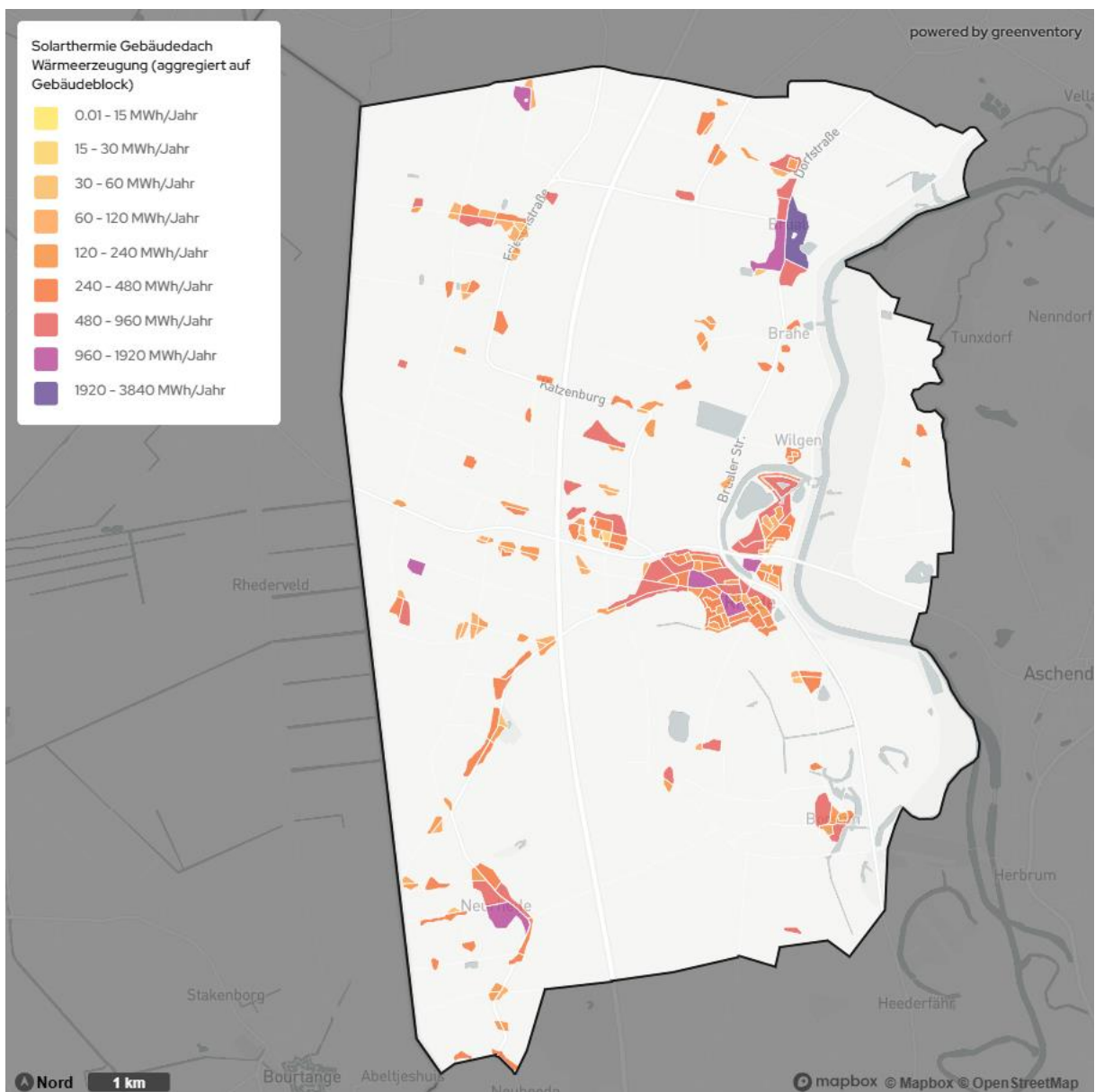


Abbildung 33: Potenziale von Solarthermieanlagen auf Dachflächen in der Gemeinde Rhede

4.3.2.7. Potenzial von Oberflächengewässern

Flusswasserwärme

Im ersten Schritt der Potenzialabschätzung werden alle relevanten Flüsse im Gebiet der Kommune ermittelt. Danach werden geeignete Standorte für die Wärmepumpen identifiziert, wobei Mindestabstände zwischen den Anlagen (500 m) eingehalten werden, um eine ausreichende Regeneration der Gewässer zu gewährleisten und genug Platz für die Anlagen zu bieten. Anschließend wird die extrahierbare Wärme für jedes Gewässer berechnet, basierend auf verschiedenen Parametern wie Volumen, Abfluss und Abkühlung.

Unter Anwendung der Annahmen, dass 5 % des Volumenstroms des Flusses 5 K entnommen werden (Abkühlung um 0,25 K an jeder Entnahmestelle) ergibt sich daraus dann die zu extrahierende Wärmemenge.

Das technische Potenzial der Flusswärme in der Kommune wurde mit 22 GWh/a berechnet (siehe Abbildung 27). Dabei bezieht sich dieses Potenzial ausschließlich auf den Bereich des Schöpfwerks Brahe, welches außerhalb des Naturschutzgebiets im Uferbereich der Ems befindet.

Durch die sorgfältige Auswahl von geeigneten Standorten und die Berechnung der extrahierbaren Wärme können große Wärmenetze effizient gespeist werden. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit hängt stark davon ab, ob die Standorte in Nähe zu Siedlungen und bestehenden Wärmenetzen liegen. Die potenziellen Einschränkungen durch Naturschutzgebiete und Mindestabstände zu Gewässern müssen jedoch berücksichtigt werden, um eine nachhaltige und effiziente Nutzung zu gewährleisten. Eine genaue Einzelprüfung ist in jedem Fall notwendig. Bei dem angegebenen Wärmepotenzial handelt es sich nur um eine grobe Abschätzung für das gesamte Gebiet der Kommune.

4.3.2.8. Potenzial von Biomasse

Das thermische Biomassepotenzial in der Kommune beläuft sich auf rund 114 GWh/a (siehe Abbildung 27). Es setzt sich aus verschiedenen Quellen zusammen, darunter Waldrestholz, Biomüll, Grünschnitt sowie potenziell anbaubare Energiepflanzen. Während Waldrestholz und Grünschnitt in Holz- oder Hackschnitzelkesseln energetisch genutzt werden können, dienen Energiepflanzen als Substrat für Biogasanlagen. In diesen Anlagen wird Biogas durch die anaerobe Vergärung organischer Stoffe im Fermenter erzeugt – ein Prozess, bei dem unter Ausschluss von Sauerstoff und mithilfe von Bakterien klimaneutrales Gas entsteht. Das bei der Verbrennung freigesetzte Kohlendioxid wurde zuvor im Pflanzenwachstum gebunden, wodurch Biogas als CO₂-neutral gilt. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber wetterabhängigen Technologien wie Photovoltaik ist die grundlastfähige und flexible Einsatzmöglichkeit von Biogasanlagen.

Grundsätzlich lassen sich zwei Typen von Biogasanlagen unterscheiden. Beim ersten Typ wird das erzeugte Biogas vor Ort genutzt: Nach Trocknung und Entschwefelung wird es in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt. Die dabei entstehende Abwärme kann sowohl zur Beheizung des Fermenters als auch für Gebäude oder Wärmenetze verwendet werden. Der zweite Typ, die Biogaseinspeisung ins Gasnetz, sieht eine weitergehende Aufbereitung des Biogases vor. Nach Reinigung, Trocknung und Konditionierung wird es zu Biomethan veredelt, das in seiner Zusammensetzung Erdgas entspricht. Nach Verdichtung auf Netzdruck kann es in das öffentliche Gasnetz eingespeist und standortunabhängig genutzt werden – etwa für Brennwertkessel oder BHKWs. Diese Form der Nutzung ermöglicht eine flexible, bilanzielle Verwertung des erzeugten Biomethans, unabhängig vom Standort der Biogasanlage (siehe Abbildung 34).

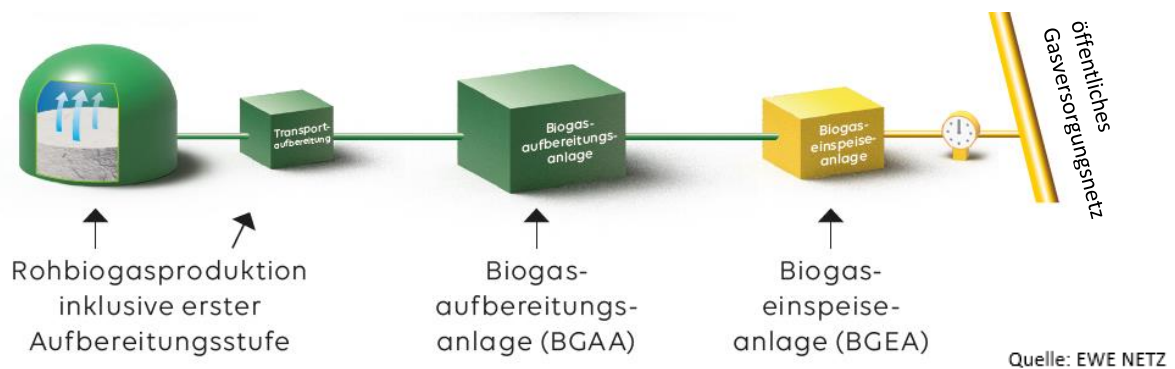


Abbildung 34: Funktionsweise von Biogaseinspeisung

Ein wichtiger Aspekt bei der Bewertung des Biomassepotenzials ist die begrenzte Verfügbarkeit von Energiepflanzen. Angesichts ihrer geringen Flächeneffizienz – insbesondere im Vergleich zu Wind- und Solarenergie (vgl. Thünen-Institut, 2023) – erscheint es zunehmend sinnvoll, klimafreundlichere Alternativen zu klassischen Kulturen wie Mais zu fördern. Vorrang sollte künftig der Nutzung von Abfall- und Reststoffen eingeräumt werden, um Flächenkonkurrenzen zu vermeiden und die Nachhaltigkeit der Biomassenutzung zu erhöhen.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich der Einsatz von Biomasse insbesondere zur Deckung von Spitzenlasten, bei denen ihre flexible und grundlastfähige Verfügbarkeit gezielt zur Stabilisierung der Wärmeversorgung beitragen kann.

Zuletzt stellt die Biomassennutzung auch ein Strompotenzial dar. Biomasse kann entweder direkt thermisch verwertet oder zu Biogas vergoren werden. Geeignete Quellen umfassen landwirtschaftliche Reststoffe, Waldrestholz, Grünschnitt und kommunale Bioabfälle.

Die Potenzialabschätzung basiert auf durchschnittlichen Erträgen sowie der Anzahl an Einwohnenden. Für die Kommune ergibt sich daraus ein nutzbares Biomassepotenzial zur Stromerzeugung von über 72 GWh/a (siehe Abbildung 23). Aufgrund ihrer guten Speicherfähigkeit eignet sich Biomasse besonders für die Wärmeerzeugung in Zeiten geringer Verfügbarkeit anderer erneuerbarer Energien.

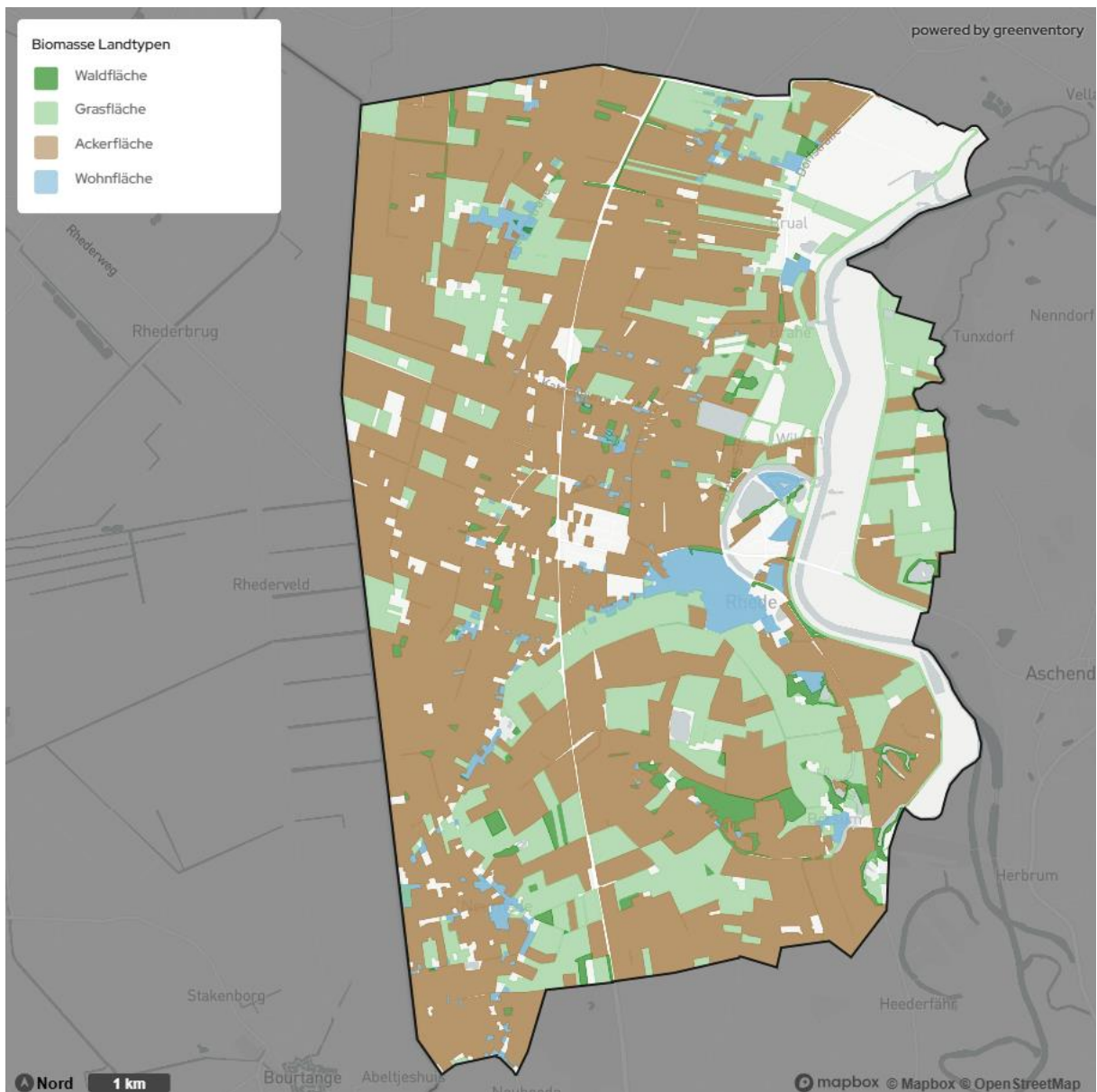


Abbildung 35: Potenziale von Biomassennutzung in der Gemeinde Rhede

4.3.2.9. Potenzial von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK)

Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK)-Anlagen spielen vor allem in Verbindung mit Wärmenetzen in der nahen Zukunft eine wichtige Rolle beim Übergang zu einem fossilfreien Wärmesystem. Eine Auswertung des Marktstammdatenregisters (MaStR) für Anlagen mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2022, die heute noch aktiv sind, zeigt eine aktuelle Erzeugungskapazität von etwa 23 MW_{th} für KWK-Anlagen auf Erdgasbasis, 14 MW_{th} für KWK-Anlagen mit Biomasse und 0,3 MW_{th} für KWK-Anlagen auf Basis synthetischer Energieträger. Basierend auf den vorhandenen KWK-Anlagen liegt das thermische KWK-Potenzial im Projektgebiet bei ca. 114Wh/a Wärme. Das Potenzial der bestehenden KWK-Infrastruktur kann durch eine Umstellung auf Biogas oder andere regenerative Gase erschlossen werden. Jedoch ist eine Konkurrenz in der Nutzung der Potenziale beziehungsweise Brennstoffe zwischen KWK-Anlagen und dem Biomassepotenzial zu beachten. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität oder neue Standorte sind hier nicht berücksichtigt.

4.3.2.10. Potenzial von industrieller Abwärme

Für die Evaluierung der Nutzung von industrieller Abwärme wurden im Projektgebiet Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt. Insgesamt wurden 6 Unternehmen vornehmlich im Industriegebiet an der A31 nach ihrem Abwärmepotenzial befragt. Die Befragung hat keine Rückmeldungen ergeben, so dass davon ausgegangen wird das kein Abwärmepotenzial besteht.

4.3.2.11. Hinweis zu den Potenzialen der Wärmeerzeugung

Ein weiterer 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.

4.4. Einsatz von Wasserstoff

Die Anwendungen von Wasserstoff sind vielseitig. Alle Sektoren und verschiedene Wirtschaftsbereiche können von klimafreundlichem Wasserstoff als Energieträger oder Rohstoff profitieren. Fokus für den Wasserstoffeinsatz ist jedoch der Einsatz im Gewerbe- und Industriesektor, um Produktions- und notwendige Wärmeprozesse klimafreundlich darstellen zu können.

Industrie: Die Industrie stellt den wichtigsten Einsatzbereich für Wasserstoff dar und bietet die größten Emissionseinsparungen. In der für Deutschland wichtigen Großindustrie wie der Stahlerzeugung, Glasproduktion oder der Herstellung von Ammoniak können Kohle oder Erdgas aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht durch Strom ersetzt werden. Grüner Wasserstoff kann hier fossile Energieträger ersetzen und CO₂-Emissionen deutlich reduzieren.

Rückverstromung: Die erneuerbaren Energiequellen unterliegen Schwankungen. Je nachdem, wie der Wind weht und die Sonne scheint, wird mehr Strom erzeugt, als genutzt werden kann. Zu anderen Zeiten dagegen steht zu wenig Strom zur Verfügung. Durch einen Elektrolyseur kann überschüssiger Strom in Wasserstoff umgewandelt und dann gespeichert werden. Wird mehr Strom benötigt, kann der Wasserstoff zur Stromerzeugung in Gaskraftwerken genutzt werden.

Weitere Anwendungsbereiche: Wasserstoff kann außerdem in der Mobilität (z. B. in Lkw oder Zügen mit Brennstoffzellen) und in Einzelfällen im Wärmemarkt (z. B. durch Wasserstoffheizungen) eingesetzt werden. Der Einsatz von Wasserstoff bei privaten Endverbrauchenden ist nach heutigem Stand aufgrund kostengünstigerer Alternativen unwahrscheinlich. Mit der Wärmepumpe sowie dem Anschluss an ein Fern- oder Nahwärmenetz stehen in der häuslichen Wärmeversorgung anders als bei Industrie und Gewerbe technische Alternativen zur Verfügung.

Wasserstoff kann in flüssigem oder gasförmigem Zustand per Tankwagen auf der Straße transportiert werden. Über längere Strecken ist jedoch der Transport durch Leitungsnetze (Pipelines) deutlich effizienter. Bisher existiert jedoch noch keine Netzinfrastruktur für Wasserstoff, um Erzeugung, Abnehmende oder auch Speicher miteinander zu vernetzen. Das von den Ferngasnetzbetreibern erarbeitete und kürzlich durch die Bundesnetzagentur genehmigte Wasserstoffkernnetz ist der Startschuss für eine deutschlandweiten Wasserstoffinfrastruktur (siehe Abbildung 36). Das Kernnetz ist ein bundesweites Wasserstoffnetz, welches den Transport von Wasserstoff in viele Regionen Deutschlands ermöglicht (im Straßenverkehr vergleichbar mit den Autobahnen).



Abbildung 36: Übersicht Wasserstoffkernnetz in Deutschland

Die lokale Versorgung des Wasserstoffs zur Industriekundschaft bzw. zu den Kommunen erfolgt dann durch die Verteilnetzbetreiber über das nachgelagerte Regionalnetz (vergleichbar mit Bundes- und Landesstraßen, siehe Abbildung 37). Positiv ist, dass die bestehende Erdgasinfrastruktur ideale Voraussetzungen bietet, um klimaneutrale Gase wie Wasserstoff (oder auch Biomethan) aufzunehmen, zu transportieren und zu verteilen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Rohrleitungen in den deutschen Gasverteilnetzen zu über 97 % aus den wasserstofftauglichen Materialien Stahl und Kunststoff bestehen. Auch bei den verbauten Armaturen und Einbauteilen sind laut Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW e.V.) grundlegend keine signifikanten Hürden zu erwarten. Bei den rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen für den Betrieb von Wasserstoffnetzen sind allerdings derzeit noch viele Punkte offen.

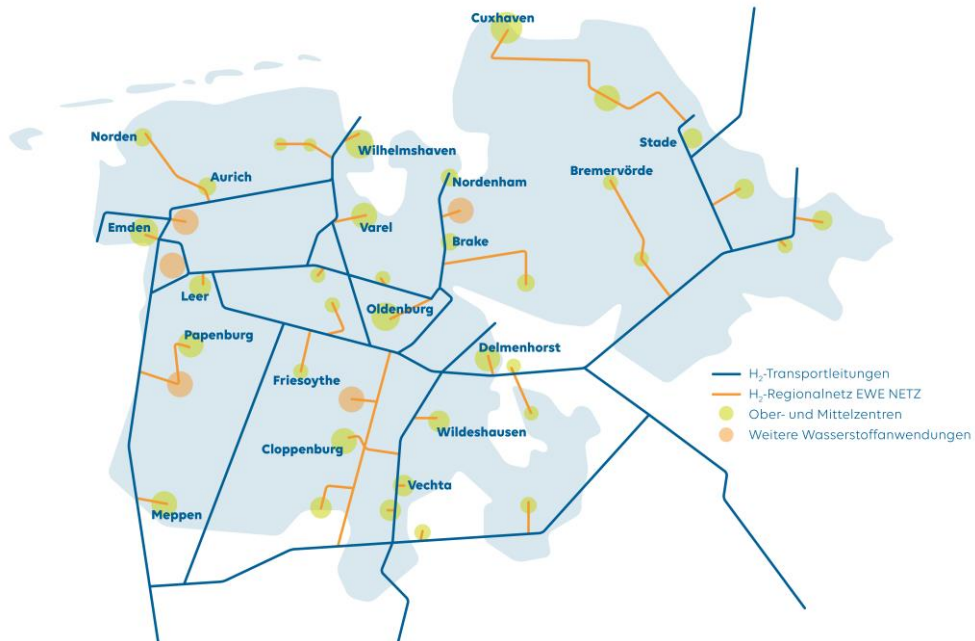
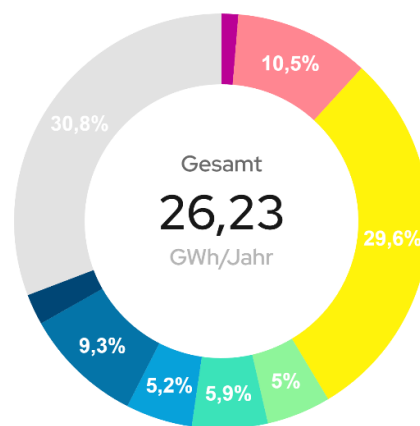


Abbildung 37: Lokale Versorgung des Wasserstoffs

Die dezentrale Erzeugung von Wasserstoff wird aufgrund der aktuellen hohen Kosten und der fehlenden Wasserstoffnetzinfrastrukturen (Regional- bzw. Verteilnetz) nicht weiter betrachtet. Eine mögliche zukünftige Nutzung kann und sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen (rechtlich, regulatorisch etc.) in die Planungen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen.

4.5. Gebäudesanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands ist ein zentrales Instrument zur Erreichung der kommunalen Klimaziele. Die Analyse zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Reduktion des jährlichen Gesamtwärmeverbrauchs in der Kommune um bis zu 26,23 GWh bzw. knapp 35 % möglich wäre. Wie zu erwarten, entfällt der größte Teil dieses Einsparpotenzials auf Gebäude, die vor 1979 errichtet wurden (siehe Abbildung 38). Diese Bauwerke sind sowohl aufgrund ihrer Anzahl als auch ihres energetischen Zustands besonders relevant, da sie vor Inkrafttreten der ersten WSchVO entstanden und daher einen erhöhten Sanierungsbedarf aufweisen.

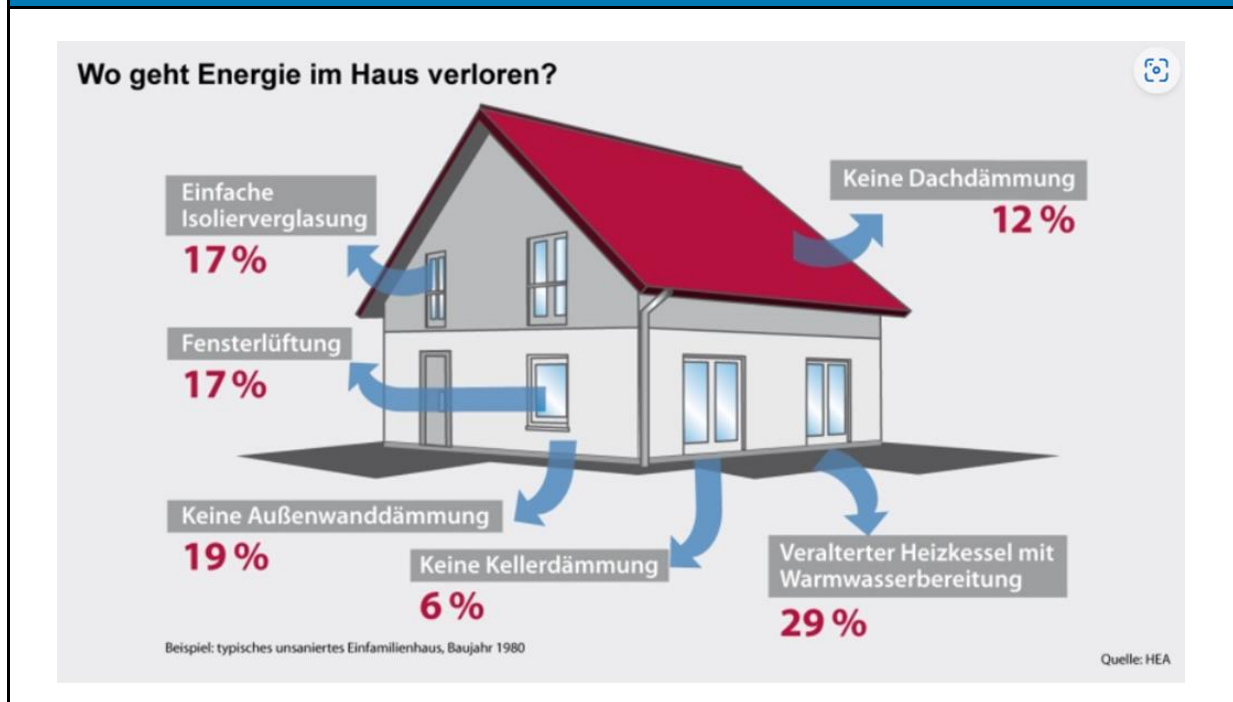


Baualter	Wärmebedarfsreduktionspotenzial	
	%	GWh/Jahr
vor 1919	1,3%	0,35
1919 - 1948	10,5%	2,74
1949 - 1978	29,6%	7,77
1979 - 1990	5%	1,32
1991 - 2000	5,9%	1,55
2001 - 2010	5,2%	1,35
2011 - 2019	9,3%	2,44
2020 - 2022	2,4%	0,62
Unbekannt	30,8%	8,09
Gesamt	100%	26,23

Abbildung 38: Reduktionspotenzial der Gesamtwärme nach Baualtersklasse in der Gemeinde Rhede

Insbesondere im Wohngebäudebereich offenbart sich ein erhebliches Potenzial: Durch die energetische Optimierung der Gebäudehülle lassen sich signifikante Energieeinsparungen erzielen. In Kombination mit dem Austausch veralteter Heiztechnik ergibt sich vor allem bei Gebäuden mit Einzelversorgung ein großer Hebel zur Effizienzsteigerung. Wie nachfolgend dargestellt, ist das Spektrum möglicher Sanierungsmaßnahmen äußerst vielfältig.

Infobox: Energieverlust im Wohngebäude



1. Dämmung der Fassade: Reduktion von Wärmeverlusten des Gebäudes und Verhinderung des Aufheizens 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 der 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 Einbrechenden. 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 Photovoltaikanlage: Photovoltaikanlagen nutzen die Sonnenenergie zur Erzeugung von Strom. Der Strom kann im eigenen Haushalt genutzt werden (z. B. für eine Wärmepumpe). Für den Überschuss, welcher nicht selbst genutzt wird, besteht die Möglichkeit der Einspeisung ins Stromnetz. Zusätzlich zur Photovoltaikanlage kann optional ein Stromspeicher installiert werden, sodass der tagsüber erzeugte Strom auch nachts genutzt werden kann. Sollte Ihre Photovoltaikanlage 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 Solarthermieanlage: Eine Solarthermieanlage 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 – Maßnahmen“ 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.

Infobox: Energetische Gebäudesanierung – Maßnahmen

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

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 KWP sein.

4.6. Zusammenfassung und Fazit der Potenzialanalyse

Die Analyse der Potenziale für die Verwendung erneuerbarer Energien in der Kommune zeigt vielversprechende Möglichkeiten für eine nachhaltige Wärmeversorgung auf.

Die Verteilung dieser Potenziale ist jedoch nicht gleichmäßig: Im Projektgebiet gibt es einige Freiflächen, die ein großes technisches Potenzial für den Einsatz von Solarthermie aufweisen. Solarthermieanlagen auf Freiflächen erfordert jedoch eine detaillierte Planung hinsichtlich der Flächennutzung geeigneter Speichermöglichkeiten und der notwendigen Einbindung in eine Wärmenetzversorgung. Außerhalb der Siedlungsbereiche sind zudem Erdwärmekollektoren-Felder oder größere Erdwärmesonden-Anlagen als mögliche Wärmequellen denkbar. In dicht bebauten Bereichen bieten sich insbesondere Solarthermie- und Photovoltaikanlagen auf Dachflächen sowie Erdwärmekollektoren in der direkten Umgebung von Gebäuden an. Die Untersuchung dieser Potenziale kann auch in die weitere Analyse der Wärmenetzungsgebiete einfließen.

Im Projektgebiet liegt ein großes Einsparpotenzial in der energetischen Sanierung von Gebäuden, insbesondere bei öffentlichen Liegenschaften und Wohngebäuden. Vor allem Objekte, die vor 1979 errichtet wurden, bieten durch gezielte Sanierungsmaßnahmen erhebliche Effizienzsteigerungen. Wichtige erneuerbare Wärmequellen ergeben sich unter anderem durch die Kombination von Photovoltaik auf Dächern mit Wärmepumpen, den Einsatz von Solarthermie sowie die Nutzung von Erdwärme.

Die umfassende Untersuchung zeigt, dass es technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf des Gebiets durch lokal verfügbare erneuerbare Energien zu decken. Dieses Ziel setzt jedoch eine differenzierte Betrachtung voraus, da die Potenziale in Abhängigkeit von Standort und Jahreszeit unterschiedlich ausgeprägt sind. Zudem muss die Nutzung von Flächen nicht nur aus energetischer, sondern auch aus städtebaulicher und wirtschaftlicher Perspektive abgewogen werden.

Bei der dezentralen Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Verfügbarkeit geeigneter Flächen eine zentrale Rolle. Um eine effiziente Wärmeversorgung sicherzustellen, sind individuell angepasste Lösungen notwendig. Dabei sollten Dachflächenpotenziale sowie bereits versiegelte Flächen vorrangig betrachtet werden, bevor Freiflächen für die Energiegewinnung genutzt werden.

5. Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind zentrale Bausteine der Wärmewende, doch ihre Wirtschaftlichkeit und Umsetzung sind von zahlreichen Faktoren abhängig. Die systematische Ermittlung von Eignungsgebieten für die Versorgung durch Wärmenetze bildet das Fundament für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Die im Rahmen der KWP festgelegten Gebiete ermöglichen eine schrittweise Entwicklung bis zur tatsächlichen Realisierung.

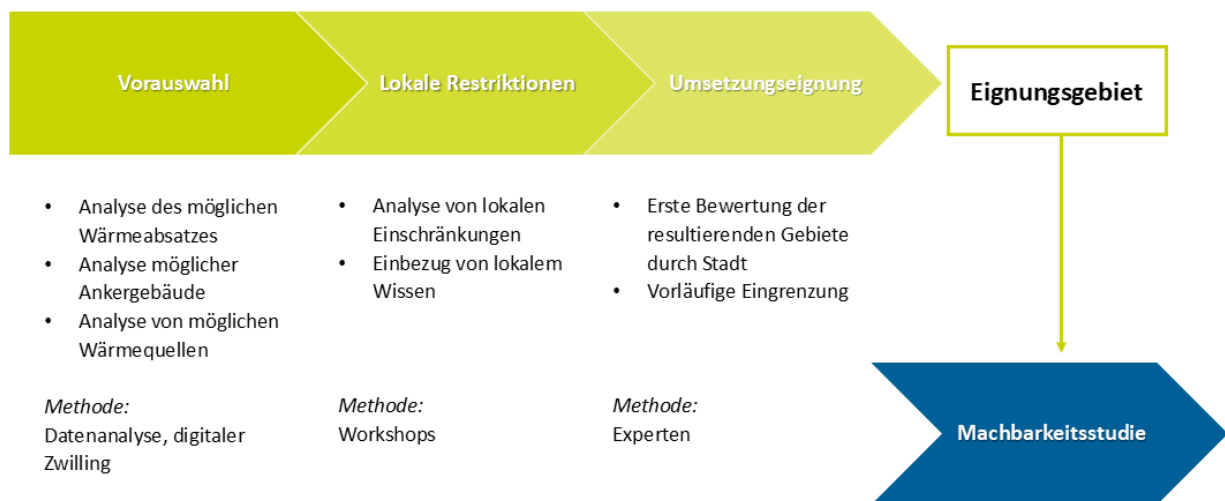


Abbildung 39: Vorgehensweise bei der Identifikation von Eignungsgebieten

Die Auswahl potenzieller Standorte für Wärmenetze erfordert eine sorgfältige Prüfung, da der Aufbau solcher Netze mit erheblichen Investitionen sowie komplexen Planungs-, Erschließungs- und Bauprozessen verbunden ist. Neben der grundsätzlichen Wirtschaftlichkeit spielen weitere spezifische Kriterien eine maßgebliche Rolle:

- **Konzentration des Energiebedarfs:** Ein wesentliches Merkmal ist eine hohe Wärmelinienichte von idealerweise über 2.500 kWh/(m*a). Dies gewährleistet, dass pro verlegtem Meter Leitung ausreichend Wärme abgesetzt und eine wirtschaftliche Betriebsführung des Netzes ermöglicht wird.
- **Verfügbarkeit geeigneter Energiequellen:** Optimal sind Standorte mit vorhandenen oder gut erschließbaren Energiequellen, wie industrielle oder gewerbliche Abwärme, Geothermie oder regenerative Energien (Solarthermie, Biomasse). Die Nähe zu solchen Quellen reduziert Leitungsverluste und Investitionskosten.
- **Ankerkundschaft:** Große Wohnanlagen, öffentliche Einrichtungen sowie Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe stellen verlässliche Grundlastabnehmer dar und erhöhen die Planungssicherheit des Netzes.
- **Nutzungsstruktur:** Eine Mischung unterschiedlicher Nutzungsarten – private und öffentliche Gebäude, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen – sorgt für eine gleichmäßige Auslastung und erhöht die Robustheit des Netzes.

- **Stellflächen für Erzeugungsanlagen:** Die Verfügbarkeit ausreichend großer Flächen für die Installation dezentraler oder zentraler Wärmeerzeuger (Heizzentralen, Speicher, Solarthermieanlagen) ist unerlässlich.
- **Alter der Heizungsanlagen:** Besonders geeignet sind Gebiete mit Bestandsgebäuden, deren Heizungsanlagen älter als 15 Jahre sind. Hier steht ohnehin ein Austausch an, was die Transformation zur zentralen Wärmelösung erleichtert.
- **Abstand zu bestehenden Wärmenetzen:** Die Nähe zu bereits existierenden Netzen bietet Potenzial für Erweiterungen und Synergien. Große Entfernungen erhöhen hingegen den Investitionsaufwand.
- **Topografische und infrastrukturelle Hindernisse:** Natürliche und technische Barrieren wie Flüsse, Bahntrassen oder Brücken können den Netzausbau erschweren und sind frühzeitig zu berücksichtigen.

Die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes ist eng verknüpft mit dem Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einem hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung. Weitere entscheidende Faktoren sind die Tiefbaukosten und -möglichkeiten, die Akzeptanz und das Potenzial der Kundschaft sowie das Erschließungsrisiko der jeweiligen Wärmequellen. Die Versorgungssicherheit wird sowohl durch die Auswahl verlässlicher Betreibender und Liefernder als auch durch die technische Absicherung gegen Preisschwankungen und Ausfallrisiken gewährleistet. All diese Kriterien sind darauf ausgerichtet, Wärmenetze effizient, wirtschaftlich tragfähig und dauerhaft zuverlässig zu betreiben.

Bis zur tatsächlichen Errichtung eines Wärmenetzes sind zahlreiche Planungsschritte erforderlich. Die Wärmeplanung dient als erster strategischer Schritt, in dem geeignete Fokusgebiete identifiziert werden. Eine detaillierte technische Ausarbeitung des Versorgungssystems erfolgt erst im Rahmen vertiefender Machbarkeitsstudien. Die Gebiete werden im Bericht in zwei Kategorien unterteilt:

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, welche auf Basis der unter Kapitel 5 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.

Prüfgebiete

- Gebiete, in denen eine dezentrale oder zentrale Wärmeversorgung unter Berücksichtigung der genannten Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind, aber zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht festgelegt werden können, da sowohl eine zentrale als auch dezentrale Wärmeversorgung ökonomisch und ökologisch sinnvoll wären. Mit der Fortschreibung des Wärmeplans spätestens nach 5 Jahren sollten diese Prüfgebiete vorrangig geprüft werden.

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 Expertengesprächen 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. Auch wurden Gebiete beleuchtet, die außerhalb des Vorauswahlprozesses lagen.

3. Umsetzungsseignung: Im letzten Schritt unterzog die Verwaltung der Kommune die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzte sie ein. Im Projektgebiet wurden die auf Abbildung 40 eingezeichneten Fokusgebiete für eine zentrale Wärmeversorgung identifiziert. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen zum aktuellen Zeitpunkt als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft werden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

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.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Kriterien konnte kein Wärmenetzeignungsgebiet identifiziert werden. Aufgrund einer Quartierssanierungsprojektes kann eine Prüfgebiet für den Ortskern von Rhede skizziert werden. Dieses wird im folgenden Steckbrief charakterisiert.

Im folgenden Abschnitt wird das Prüfgebiet in einem Steckbrief vorgestellt und eine mögliche Wärmeversorgung anhand der lokal vorliegenden Potenziale skizziert. In Tabelle 5 ist das Prüfgebiet dargestellt. Die vorgeschlagenen nutzbaren Potenziale müssen auf die Machbarkeit, Umsetzbarkeit, Finanzierbarkeit und Wirtschaftlichkeit vertieft untersucht werden.

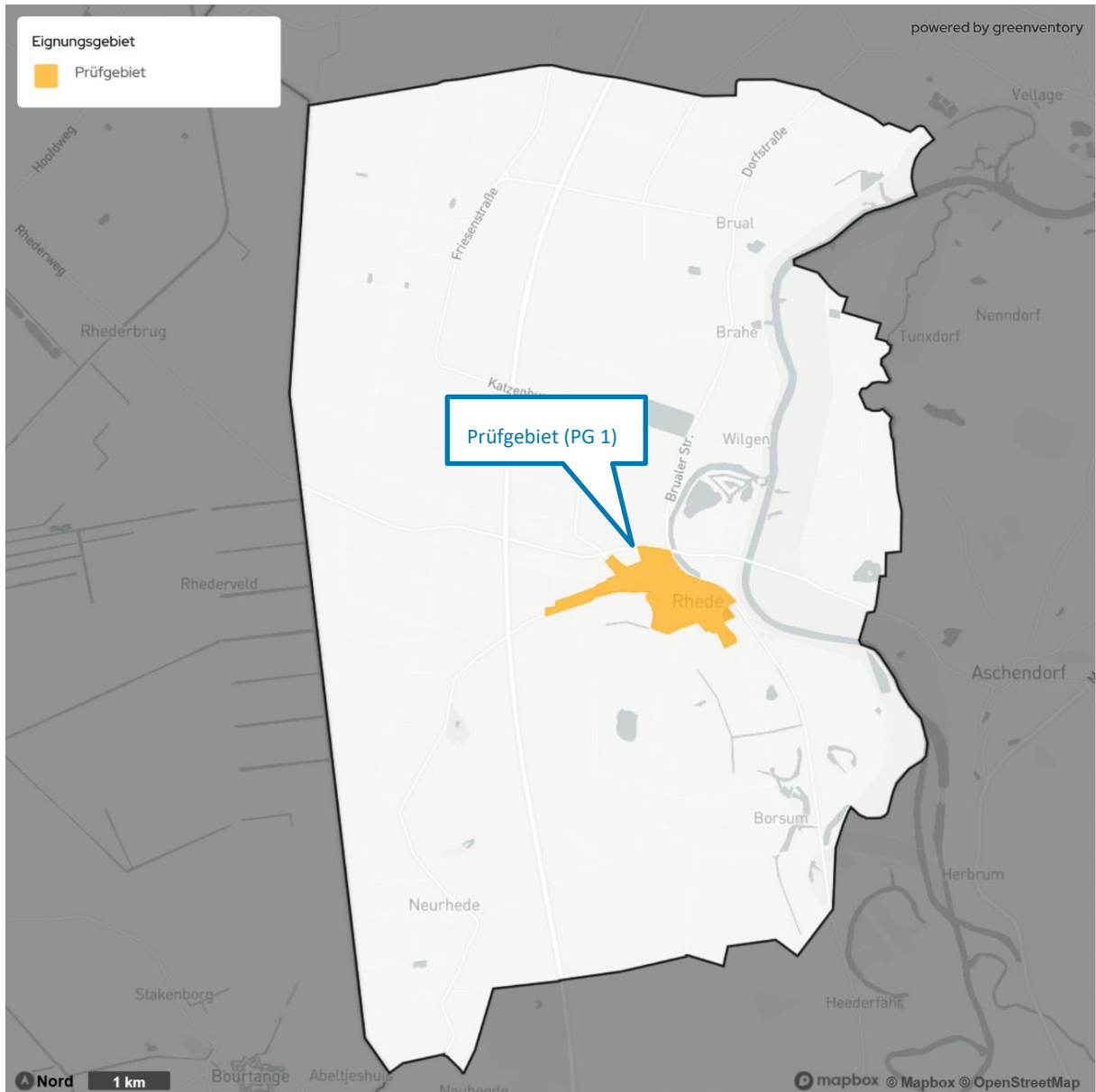
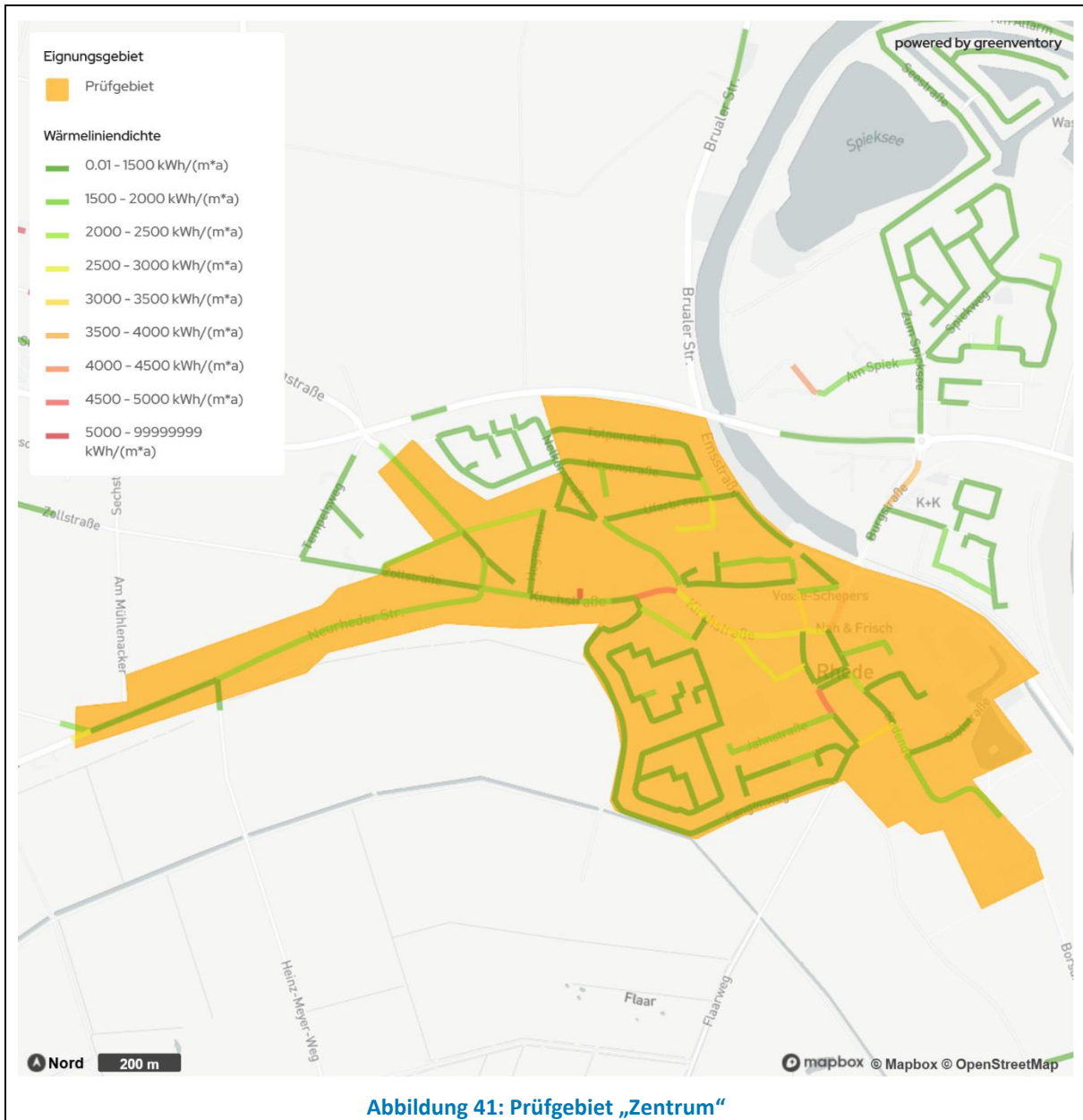


Abbildung 40: Räumliche Verteilung des Prüfgebietes in der Gemeinde Rhede (Ems)

Tabelle 5: Übersicht des Prüfgebietes in der Gemeinde Rhede (Ems)

ID	Ort	Prüfgebiet	Wärmebedarf heute (GWh/a) – Wärmeliniendichte (WLD) MWh/m*a
PG 1	Rhede (Ems)	Fokusgebiet Zentrum	17,24 1,36

Prüfgebiet	Titel	Maßnahmenart	Aufwand
1	Rhede Ortskern	Technisch	Hoch
<p>Gebietsbeschreibung:</p> <p>Das identifizierte Eignungsgebiet umfasst ca. 900 Gebäude. Der überwiegende Teil der Gebäude stammt aus den Jahren 1949-1978 und 1979-2000. Im Gebiet befinden sich mehrheitlich Gebäude aus dem privaten Wohnsektor. Geprägt ist die Wohnbebauung durch einen hohen Anteil von Einfamilienhäusern. Die Sektoren „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ und „Öffentliche Bauten“ sind in Teilbereichen vertreten. Das betrachtete Gebiet umfasst eine Fläche von etwa 103 ha.</p>			
<p>Energieversorgung:</p> <p>Im Gebiet besteht aktuell ein Wärmebedarf von rund 17,24 GWh/a, wovon der größte Teil des Wärmebedarfs über das bestehende Erdgasnetz gedeckt wird. Der berechnete Wärmebedarf im Zieljahr 2040 beträgt 12,29 GWh/a, was einer Wärmebedarfsreduktion von ca. 29 % entspricht. Die Treibhausgas-Emissionen belaufen sich unter der jetzigen Versorgungssituation auf 4.240 t CO₂e/a.</p> <p>Die installierten Heizungsanlagen haben eine Gesamtleistung von etwa 15,21 MW. Das Heizungsanlagenalter beläuft sich durchschnittlich auf 14 Jahre.</p>			
<p>Versorgungsoptionen:</p> <p>In den Grenzen des Prüfgebiets wird aktuell ein integriertes und energetisches Quartierskonzept erstellt, welches Pfade für eine klimaneutrale Wärmeversorgung aufzeigen soll. Zudem wurde eine Konzeptstudie auf Basis des Forschungsprojekts GRITH, welche Optionen für eine klimaneutrale Energieversorgung im Gewerbegebiet in der A31 untersucht. Diese Konzeptstudie sieht vor, dass sowohl das Gewerbegebiet an der A31 als auch das Quartiersgebiet/Prüfgebiet über ein Wärmenetz versorgt werden könnte. Als Wärmequelle kommen zwei BHKWs, die durch zwei naheliegende Biogasanlagen gespeist werden können, infrage. Die Konzeptidee sieht vor, dass die neu zu errichtenden BHKWs flexibel strommarktorientiert in Kombination mit einem Holzackschnitzel-Spitzenlastkessel und einem Großwärmespeicher betrieben werden. Durch den Zusammenschluss der Biogasanlagen und den flexibilisierten Betrieb könnte sowie eine kostensparende Trassenverlegung, könnte eine wettbewerbsfähige Wärmenetzversorgung ermöglicht werden. Diese hängt jedoch stark von der Anschlussquote im Prüfgebiet ab, da die Wärmelinien-dichte, wie beschrieben, aufgrund der lockeren Wohnbebauung vergleichsweise gering ausfällt.</p>			
<p>Auswirkungen:</p> <p>Die aus der Wärmeversorgung entspringenden THG-Emissionen, wie im Abschnitt Energieversorgung erläutert, belaufen sich im potenziellen Wärmenetzversorgungsgebiet auf bisher 4.240 t CO₂e/a. Im Zieljahr 2040 sinken die Treibhausgasemissionen auf 100 t CO₂e/a. Die erzielbare CO₂-Einsparung durch das angenommene Wärmenetz liegt bei 4.140 t/a bzw. 98 % der aktuellen Emissionen.</p>			



Gestehungskosten:

Die Gestehungskosten für die Wärme setzen sich aus Investitions- und Betriebskosten (z. B. Bau, Wartung, Personal etc.) zusammen und sind im geplanten Wärmenetzeignungsgebiet stark abhängig vom gewählten Wärmeerzeuger potenzieller Investierender. Da die finale Festlegung der Wärmeerzeuger abhängig von den Anschlussnehmenden ist, deren konkreten Anforderungen (Wärmemenge, Temperaturniveau, etc.) aktuell noch nicht bekannt sind, ist eine belastbare Ermittlung von Gestehungskosten derzeit nicht möglich.

6. Beteiligung im Rahmen der KWP gemäß WPG in der Kommune

Die Beteiligung relevanter Akteurinnen und Akteure ist ein zentraler Bestandteil der KWP und gesetzlich durch das WPG vorgeschrieben. Sie dient nicht nur der Erfüllung rechtlicher Vorgaben, sondern unterstützt auch die Projektziele der Wärmeplanung. Wesentliche Ziele sind die Information der Öffentlichkeit und relevanter Akteurinnen und Akteure, die Einholung von Informationen zur Erstellung der Wärmeplanung sowie die Schaffung von Akzeptanz für die Wärmeplanung, für beschlossenen Maßnahmen sowie für die identifizierten Wärmenetzeignungsgebiete.

Die folgende Tabelle 6 zeigt die gesetzlich vorgeschriebene Pflichtbeteiligung sowie die mögliche freiwillige Beteiligung gemäß § 7 WPG.

Tabelle 6: Pflichtbeteiligung sowie die mögliche freiwillige Beteiligung gemäß § 7 WPG

Pflichtbeteiligung nach § 7 (1-2) WPG	Freiwillige Beteiligung nach § 7 (3) WPG
<ul style="list-style-type: none"> • Öffentlichkeit sowie alle Behörden und Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereiche durch die Wärmeplanung berührt werden • Betreibende von Energieversorgungsnetzen im beplanten Gebiet • Betreibende von Wärmenetzen im beplanten Gebiet oder angrenzen • Zukünftige Betreibende von Energieversorgungs- oder Wärmenetzen im beplanten Gebiet • Gemeinde oder Gemeindeverband des beplanten Gebiets (sofern nicht identisch mit der planungsverantwortlichen Stelle) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestehende oder potenzielle Produzenten von Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme • Bestehende oder potenzielle Produzenten von gasförmigen Energieträgern • Bestehende oder potenzielle Großverbraucher von Wärme, Gas oder gasförmigen Energieträgern • Betreiber von Energieversorgungsnetzen in angrenzenden Gebieten • Angrenzende Gemeinden oder Gemeindeverbände • Andere Gemeinden, Gemeindeverbände, staatliche Hoheitsträger, Immobilienunternehmen sowie zuständige Handwerkskammern • Weitere juristische Personen oder Personengesellschaften, deren Interessen erheblich berührt werden oder deren Beteiligung einen Mehrwert bietet

Die genannten Akteurinnen und Akteure sollen an der Durchführung der Wärmeplanung mitwirken, insbesondere durch Erteilung sachdienlicher Auskünfte, Stellungnahmen, Teilnahme an Besprechungen sowie durch Übermittlung relevanter Daten (§ 7 (4) WPG). Die Kommune organisiert den erforderlichen Austausch und koordiniert die Mitwirkungshandlungen (§7 (5) WPG).

Im Rahmen der KWP der Kommune wurden die gesetzlich vorgeschriebenen Pflichtbeteiligten in den vorgesehenen Formaten einbezogen. Dazu zählen sowohl Präsenztermine als auch digitale Austauschtermine. Für die Gruppen, die unter die freiwillige Beteiligung fallen, wurden Industrie- und Gewerbeabfragen durchgeführt, um u.a. Informationen zu potenziell vorhandenen Abwärmequellen sowie zu möglichen Großabnehmern von Wärme zu ermitteln. In Kapitel 6.1 werden die angewandten Beteiligungsformate und deren Ergebnisse beschrieben.

6.1. Durchgeführte Beteiligungsformate im Rahmen der KWP in der Kommune

Im Folgenden werden die Beteiligungsformate mit der Öffentlichkeit, den Behörden und Trägern öffentlicher Belange sowie den zuständigen Betreibenden der Energieversorgungsnetze und bestehenden Wärmenetze in der Kommune dargestellt. Darüber hinaus wird beschrieben, mit welchen Gruppen in der Kommune die Industrie- und Gewerbeabfragen durchgeführt wurden, um Informationen zu Abwärmequellen und potenziellen Großabnehmern von Wärme zu gewinnen.

Auftaktveranstaltung:

Ziel: Klärung der Projektstruktur, Definition zentraler Meilensteine, Vorstellung der Datenvorlagen sowie Identifikation aller relevanten Akteurinnen und Akteure

Adressaten: Alle relevanten Vertretenden der Kommunen (z. B. Klimaschutzmanagerinnen und -manager, Bürgermeisterin und -meister, Ausschussvorsitz bzw. Vertretungen relevanter Ausschüsse)

Inhalt:

- Festlegung der Projektstruktur, Laufzeit, Meilensteine und Projektphasen
- Identifikation aller relevanten Akteurinnen und Akteure inkl. Kontaktdaten und zuständiger Ansprechpartner in den Kommunen
- Vorstellung der projektbezogenen Datenvorlagen, Fragebögen und Anschreiben, die anschließend innerhalb der definierten Frist versendet wurden
- Abstimmung zu Präsenzterminen sowie Einrichtung regelmäßiger Austauschformate (z. B. Jour Fixe) mit der Kommune

Format: Präsenzveranstaltung am 02.07.2025

Beteiligung wesentlicher Akteure

Ziel: Einbindung identifizierter Akteurinnen und Akteure, Vorstellung der Projektstruktur und Erläuterung der Datenanforderungen.

Adressaten: Strom- und Gasnetzbetreiber, Industrie- und Gewerbeunternehmen.

Inhalt:

- Darstellung der Projektstruktur sowie der Projektlaufzeit inklusive definierter Meilensteine; bei Bedarf detaillierte Erläuterung der Datenanforderungen
- Klärung von Rollen und Zuständigkeiten gemäß § 7 (2) WPG
- Abfrage vorhandener Transformationspläne sowie Netzausbau- und Umbauplanungen zur Einschätzung von Kapazitäten und Anschlussmöglichkeiten

Format: Abfrage von Abwärmepotenzialen bei Gewerbe- und Industrieunternehmen. Bitte um schriftliche Stellungnahme zum Zielszenario (siehe Anlage zum Bericht).

Zwischenergebnispräsentation

Ziel: Vorstellung der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse

Adressaten: Alle relevanten Vertretenden der Kommunen (z. B. Klimaschutzmanagerinnen und -manager, Bürgermeisterin und -meister, Ausschussvorsitz bzw. Vertretungen relevanter Ausschüsse)

Inhalt:

- Alle relevanten Daten der Bestands- und Potenzialanalyse – einschließlich Siedlungsstruktur, Treibhausgasbilanz des Wärmesektors, Baualtersstrukturen, Gebäudetypologien, energetischer Gebäudestandard, bestehende Wärmeinfrastrukturen (z. B. Nah- und Fernwärmenetze), Energieverbrauchsdaten, erneuerbare Potenziale.

Format: Online-Termin am 28.11.2026

Öffentliche und Politische Beteiligung

Ziel: Vorstellung der Strategie in den politischen Gremien und Beteiligung der Öffentlichkeit

Adressaten: Beteiligung der Öffentlichkeit und Trägern öffentlicher Belange.

Inhalt:

- Ergebnispräsentation: Vorstellung der dezentral und zentral versorgten Gebiete, Erläuterung des Zielszenario-Entwicklung sowie der daraus abgeleiteten Maßnahmen
- Ankündigung der Auslage des Berichtsentwurfes (Amtsblatt; Website etc.).

Format: Präsenzveranstaltung am 20.04.26

Ergebnis: Die Ergebnisse wurden vom Ausschuss für Bau und Umwelt zur Kenntnis genommen.

7. 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 42).

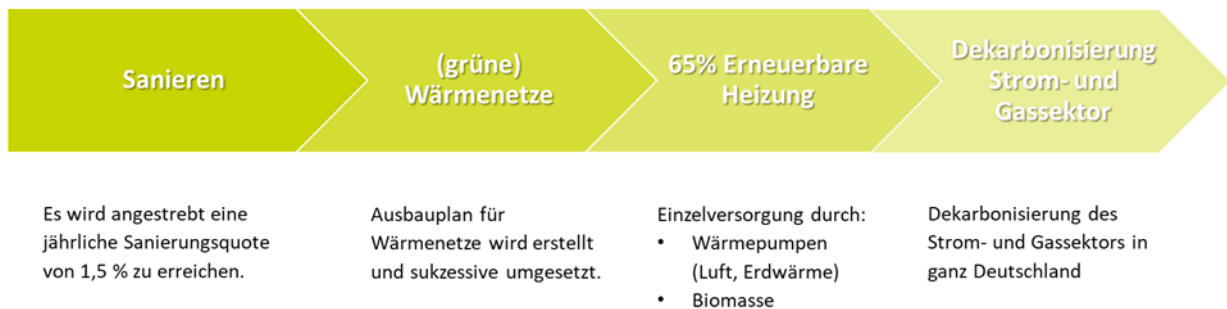


Abbildung 42: Komponenten des Zielszenarios für 2040

Die Basis für die Ausgestaltung des Zielszenarios bildete eine Szenarioanalyse, in deren Ergebnis zwei Szenarien mit unterschiedlichen Ausprägungen gegenübergestellt wurden. Dabei wurden die folgenden Parameter variiert:

- Sanierungsrate
- Sanierungstiefe
- Wärmeliniedichte, ab der ein Wärmenetz wirtschaftlich betrieben werden kann.

Die Parameterbeschreibung und die Wirkung der Parameterveränderung wird in den nächsten Kapiteln beschrieben.

Die Formulierung des Zielszenarios ist zentraler Bestandteil des kommunalen Wärmeplans. Das Zielszenario dient als Blaupause für eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung.

Das Zielszenario beantwortet qualitativ 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 hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab – darunter die technische Realisierbarkeit der Einzelprojekte, die lokalen politischen Rahmenbedingungen, wirtschaftliche Aspekte (z. B. Energiepreise) sowie eine hohe Bereitschaft zur Gebäudesanierung und zum Heizungstausch sowie der Erfolg bei der Gewinnung von Kundschaft für Wärmenetze.

7.1. Wirtschaftlichkeitsvergleich maßgeblicher Beheizungsoptionen

Für eine Annäherung der möglicherweise anfallenden Kosten von Beheizungsoptionen in den zukünftigen Wärmeversorgungsgebieten, werden anhand von Wärmegestehungskosten die maßgeblichen Beheizungsoptionen miteinander verglichen. Die Wärmegestehungskosten werden berechnet aus den jährlich anfallenden Kosten (Kapitalkosten, Betriebskosten, Wartung/Instandhaltung) und dem Wärmebedarf, der durch das entsprechende Wärmesystem gedeckt wird. Die Wärmegestehungskosten bieten sich daher gut an, um eine Orientierung zur Wirtschaftlichkeit einzelner Beheizungsoptionen zu erhalten.

Dabei ist generell zu beachten, dass die in Kapitel 2.11 beschriebenen Beheizungsoptionen unterschiedliche Eigenschaften, wie erzielbare Temperaturen oder auch Leistungskenngrößen, innehaben. Somit ist ein bloßer Wirtschaftlichkeitsvergleich anhand von Wärmegestehungskosten mitunter unzureichend und es bedarf eines individuellen Vergleichs der jeweils vorliegenden Gesamtsituation. Dieser sollte unter anderem Wärmebedarf, Leistungsbezug sowie das benötigte Temperaturniveau berücksichtigen. Für die Abschätzung der Wärmegestehungskosten einer dezentralen Wärmeversorgung werden im Folgenden für verschiedene Typgebäude in unterschiedlichen Sanierungszuständen typische Versorgungsfälle berechnet und die Wärmegestehungskosten unter Berücksichtigung aller anfallenden Kosten bis zum Erreichen des Endes der technischen Lebensdauer des Wärmesystems berechnet.

Die im Folgenden betrachteten Typgebäude stellen die am weitesten verbreiteten Gebäudekategorien im deutschen Bestand dar, basierend auf der TABULA-Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU). Konkret handelt es sich um Einfamilienhäuser der Baualtersklasse 1969–1978 (Typ F) sowie Mehrfamilienhäuser der Baualtersklasse 1958–1968 (Typ E). Diese Gebäudetypen sind nicht nur deutschlandweit, sondern auch in zahlreichen Kommunen – wie exemplarisch in der Kommune – maßgeblich für die lokale Gebäudestruktur. In der Kommune prägen Ein- und Mehrfamilienhäuser das Projektgebiet in besonderem Maße. Für diese repräsentativen Gebäudetypen werden beispielhaft die Wärmegestehungskosten berechnet. Dabei liegt der Fokus auf der Luft-Wasser-Wärmepumpe, da diese laut Potenzialanalyse im Bereich der dezentralen Wärmeversorgung das größte Zukunftspotenzial bietet.

Die Wärmegestehungskosten werden in Anlehnung an die VDI 2067 mit Einbeziehung von Betriebskosten, Verbrauchskosten und Kapitalkosten unter Berücksichtigung von bestimmten Annahmen (siehe Tabelle 4) mit einer Wärmesystemsimulationssoftware berechnet.

Tabelle 7: Spezifikation der Typgebäude Einfamilienhaus_F gemäß TABULA-Gebäudetypologie für dezentrale Wärmeversorgung mittels Luftwärmepumpe

	Einfamilienhaus, unsaniert, Baualtersklasse 1969-1978	Einfamilienhaus, saniert (konventionell gemäß TABULA), Baualtersklasse 1969-1978	Einfamilienhaus, unsaniert, Baualtersklasse 1969-1978	Einfamilienhaus, unsaniert, Baualtersklasse 1969-1978	Einfamilienhaus, unsaniert, Baualtersklasse 1969-1978
Wohneinheiten	1	1	1	1	1
Wohnfläche [m ²]	140	140	140	140	140
Spezifischer Wärmebedarf [kWh/m ² a]	138	105	138	138	138
Absoluter Wärmebedarf [MWh/a]	19,3	14,7	19,3	19,3	19,3
Wärmetechnik	6 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe	4,4 kW Luft-Wasser-Wärmepumpe	10 kW Gas-Brennwertkessel	10 kW Gas-Brennwertkessel	10 kW Holzpelletkessel
Energieträger	Strom	Strom	Erdgas	Biomethan	Holzpellets
Spezifische Investitionskosten	3.100,00 €/kW	3.700,00 €/kW	1.370 €/kW	1.370 €/kW	3.560 €/kW
Förderung	55 %	55 %	-	-	50 %
Betrachtungszeitraum [in Jahren]	18	18	20	20	20
Strompreis	0,25 €/kWh	0,25 €/kWh	0,10 €/kWh	0,15 €/kWh	0,05 €/kWh
Wärmepumpe/Brennstoffkosten	CO ₂ -Preis: 100 €/t ansteigend	CO ₂ -Preis: 100 €/t ansteigend	CO ₂ -Preis: 100 €/t ansteigend	CO ₂ -Preis: 100 €/t ansteigend	CO ₂ -Preis: 100 €/t ansteigend
Ergebnis Wärmegestehungskosten	14,3 ct/kWh	15,7 ct/kWh	24 ct/kWh	30 ct/kWh	18 ct/kWh
Jahreswärmevervollkosten	2.759 €	2.307 €	4.632 €	5.790 €	3.474 €

Die Wärmepumpensysteme setzen sich aus dem Wärmepumpenaggregat, einem elektrischen Heizstab für die Spitzenlastabdeckung und einem Wärmespeicher zusammen. Zusätzlich zu den angegebenen Anlageninvestitionskosten (inkl. Installationskosten) können Kosten für geringinvestive Maßnahmen wie ein Heizkörperaustausch, ein größerer Pufferspeicher und die Optimierung des Heizsystems anfallen. Die Kostenannahmen und die Energieträgerannahmen beruhen zum einen auf dem Technikkatalog des Leitfadens zur kommunalen Wärmeplanung der Bundesregierung und zum anderen auf Erfahrungswerten bei EWE-Vertrieb.

7.2. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Die Senkung des Wärmebedarfs stellt eine zentrale Voraussetzung für das Gelingen der Wärmewende dar. Für die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs sind die Sanierungsrate und die Sanierungstiefe ausschlaggebend. Die Sanierungsrate trifft eine Aussage zur Häufigkeit von Sanierungen und wird in Vollsanierungssanierungsäquivalenten ausgedrückt. Das heißt bei einer angenommenen Sanierungsrate von 2 % wird vorausgesetzt, dass bei 2 % der Gebäude in der Kommune alle Bauteile (Dach, Fenster, Fassade, etc.) gedämmt werden. Die Sanierungstiefe drückt aus wie gut, die Dämmfähigkeit der einzelnen Bauteile nach der Sanierung ist. Im Rahmen der Szenariobetrachtung können Sanierungspakete, die den GEG-Mindeststandard abbilden („konventionelle“ Sanierungstiefe) und Sanierungspakete, die den Anforderungen der Bundesförderung effiziente Gebäude genügen („zukunftsweisende“ Sanierungstiefe), berechnet werden.

Im Zuge der Analyse wurden zunächst zwei Szenarien mit unterschiedlichen Sanierungsraten, aber gleich bleibender Sanierungstiefe berechnet:

- Szenario „Weiter-so“: Sanierungsrate 0,8 %/a, Sanierungstiefe „zukunftsweisend“, Wärmenetz wirtschaftlich bei einer Wärmeliniendichte höher 2,5 MWh/m*a
- Szenario „Ambition“: Sanierungsrate 0,8 %/a, Sanierungstiefe „zukunftsweisend“, Wärmenetz wirtschaftlich bei einer Wärmeliniendichte höher 2,5 MWh/m*a

Als Zielszenario wurde das Szenario „Ambition“ mit einer jährlichen Sanierungsrate von 1,5 % entwickelt (Fraunhofer ISI et al., Langfristszenarien 3, 2024) und eine „zukunftsweisende“ Sanierungstiefe gewählt. Dies ist damit begründet, dass angenommen wird, dass auch in Zukunft ein Anreiz der Sanierungsaktivitäten durch den gesetzlichen Rahmen (Gebäudemodernisierungsgesetz, Energieeffizienzgesetz, etc.) und die Förderlandschaft in Deutschland (Bundesförderung effiziente Gebäude) gegeben sein wird. Zudem wird davon ausgegangen, dass für den dominierenden Anteil von Privateigentümern von Einfamilienhäusern eine Sanierungsförderung in Anspruch genommen werden muss. Deshalb wurde von einer Sanierungstiefe ausgegangen, die BEG förderfähig ist.

Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden, deren Wärmebedarfe mit den jeweiligen Sanierungspaketen simuliert wird. 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- und Dienstleistungen: 37 %
- Industrie: 29 %
- Kommunale Liegenschaften: 33 %

Die Sanierung der Gebäude wird differenziert nach Jahr und Objekt durchgeführt. Jährlich werden gezielt jene 1,5 % der Gebäude mit dem schlechtesten energetischen Zustand vollsaniert. Abbildung 43 veranschaulicht den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf in der Kommune.

Im Basisjahr weist die Simulation einen jährlichen Wärmebedarf von rund 74 GWh aus. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Bedarf von etwa 67 GWh, was einer Reduktion um rund 10 % entspricht. Im Jahr 2035 sinkt der Wärmebedarf weiter auf circa 61 GWh – eine Minderung von etwa 18 % gegenüber dem Ausgangswert. Bis 2040 reduziert sich der Bedarf auf rund 57 GWh, was einer Einsparung von etwa 23,5 % entspricht.

Besonders deutlich wird, dass bereits bis 2035 rund 54 % des gesamten Reduktionspotenzials ausgeschöpft werden können, wenn vorrangig Gebäude mit hohem zuerst Sanierungspotenzial berücksichtigt werden.

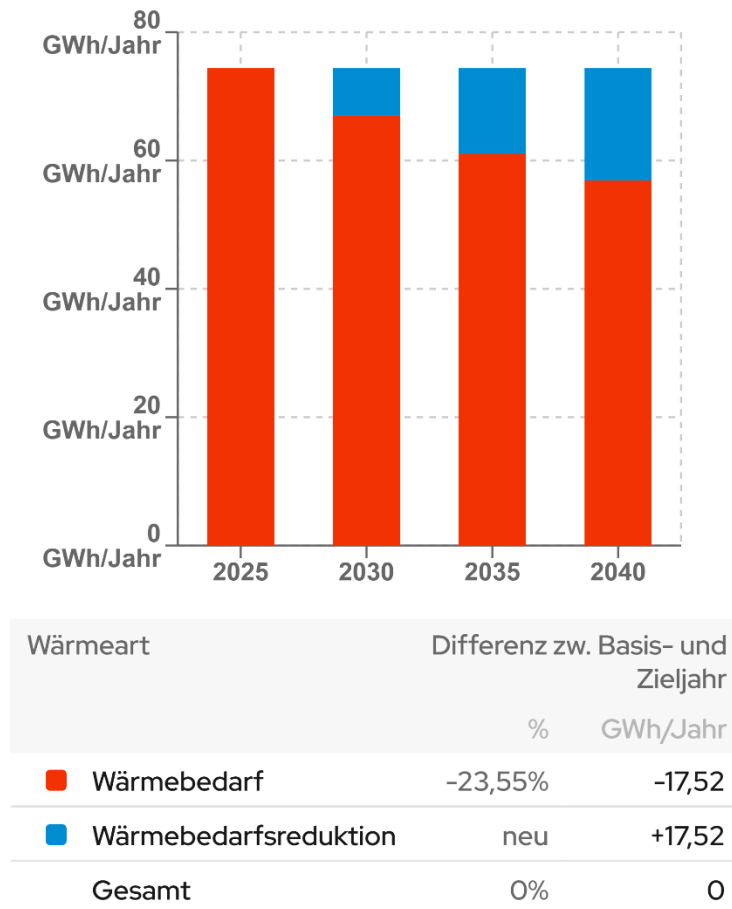


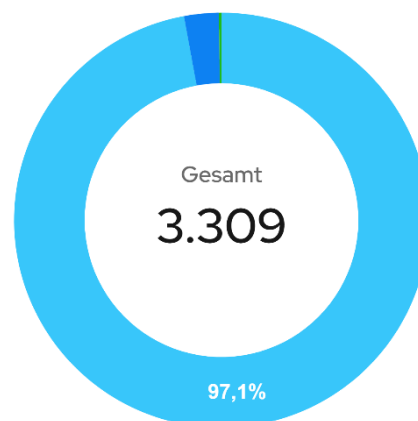
Abbildung 43: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion nach energetischer Sanierung in Ziel- und Zwischenjahren in der Gemeinde Rhede

7.3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie dem Ausschluss geeigneter Gebiete für Wärmenetze erfolgt die Planung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Dabei wird jedem Gebäude eine passende Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen.

Dort, wo die baulichen und geologischen Voraussetzungen gegeben sind, etwa ausreichend Platz oder geeigneter Untergrund, kommen vorzugsweise Luft- oder Erdwärmepumpen zum Einsatz (siehe). Ist der Einsatz einer Wärmepumpe nicht möglich, wird ein Biomassekessel als Wärmeerzeuger vorgesehen. Biomassekessel finden insbesondere auch bei größeren gewerblichen Gebäuden Anwendung.

Der potenzielle Einsatz von Wasserstoff wurde in diesem Szenario nicht berücksichtigt, da dessen zukünftige Verfügbarkeit derzeit schwer abschätzbar und ein effizienter und wirtschaftlicher Betrieb ggü. Wärmepumpen nicht absehbar ist. Sollte sich jedoch in einzelnen Gebieten eine Transformation des Gasnetzes konkret abzeichnen, kann Wasserstoff in künftige Fortschreibungen des Wärmeplans integriert werden.



Heizungsarten	Heizsysteme	
	%	
Elektrische Luftwärmepumpe	97,1%	3.212
Elektrische Erdwärmepumpe	2,7%	89
Pelletheizung	0,2%	8
Gesamt	100%	3.309

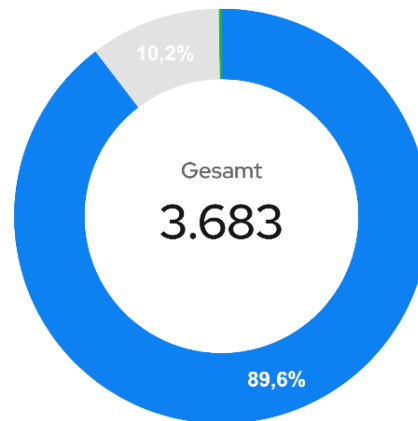
Abbildung 44: Heizsysteme nach Wärmeerzeugungstechnologie im Zieljahr 2040 in der Gemeinde Rhede

Abbildung 44 zeigt die Ergebnisse der Simulation des Wärmebedarfs nach Energieträgern im Projektgebiet für das Jahr 2040. Die Analyse der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien verdeutlicht, dass künftig etwa 97 % der beheizten Gebäude, das entspricht rund 3.212 Systemen, mit Luftwärmepumpen ausgestattet sein könnten.

Um diesen Ausbaugrad bis 2040 zu erreichen, müssten ab dem Jahr 2026 jährlich etwa 230 Luftwärmepumpen installiert werden.

Dies unterstreicht die zentrale Bedeutung einer engen Zusammenarbeit mit dem lokalen Handwerk, das über die notwendigen Kapazitäten für Installation, Umrüstung und Wartung der Heizsysteme verfügen muss.

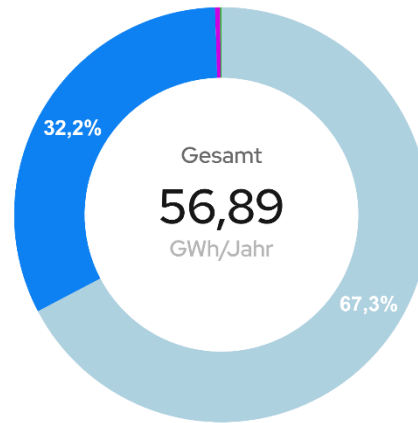
Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach den vorliegenden Berechnungen künftig in 0,2 % der Gebäude, also in 8 Fällen, eingesetzt werden (siehe Abbildung 44 und Abbildung 45).



Energieträger	Heizsysteme	
	%	
■ Strom (Mix bundesweit)	89,6%	3.301
■ Unbekannt	10,2%	374
■ Holzpellets	0,2%	8
Gesamt	100%	3.683

Abbildung 45: Heizsysteme nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Gemeinde Rhede

Die Darstellungen des Wärme- und Endenergiebedarfs auf Abbildung 46 und Abbildung 47 verdeutlichen den Wandel der Wärmeversorgung: Die bisher dominierende Rolle von Erdgas wird schrittweise durch erneuerbare Energieträger, wie Strom, Biomasse und Wärmenetze, ersetzt.



Energieträger	Wärmebedarf	
	%	GWh/Jahr
Luftwärme	67,3%	38,26
Strom (Mix bundesweit)	32,2%	18,3
Erdwärme	0,4%	0,25
Holzpellets	0,1%	0,07
Solarthermie	0%	0,02
Gesamt	100%	56,89

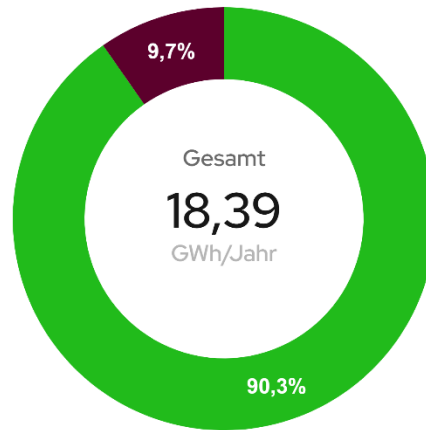
Abbildung 46: Wärmebedarf nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Gemeinde Rhede

Eine weitere Entwicklung im Rahmen der Transformation liegt im deutlich geringeren jährlichen potenziellen Endenergiebedarf von rund 18,39 GWh (siehe Abbildung 47) im Vergleich zum prognostizierten jährlichen Wärmebedarf von 56,89 GWh (siehe Abbildung 43). Die Differenz zwischen Endenergiebedarf und Wärmebedarf lässt sich unter anderem durch künftige technologische Fortschritte sowie Effizienzsteigerungen in der Heiztechnik erklären. Hauptsächlich jedoch ist sie auf die Art und Weise der Nutzung der eingesetzten Energieträger zurückzuführen.

Wie in Abbildung 46 dargestellt, decken sowohl Luft- als auch Erdwärmepumpen einen Großteil des individuellen Wärmebedarfs durch die Nutzung von Umweltenergie. Während Luftwärmepumpen die Umgebungsluft als Energiequelle nutzen, entziehen Erdwärmepumpen dem Erdreich Wärme. Insgesamt werden so jährlich rund 38,5 GWh des Wärmebedarfs in der Kommune durch Umweltwärme gedeckt.

Ein gewisser Anteil an elektrischer Energie ist jedoch weiterhin erforderlich, etwa zum Betrieb der Wärmepumpen oder zur Überbrückung ungünstiger Wetterbedingungen. Dieser Strombedarf beläuft sich jährlich auf etwa 18,3 GWh und wird der Kategorie „Strom“ zugeordnet.

Abbildung 47 veranschaulicht die Zusammenhänge nochmals übersichtlich, indem sie sämtliche Endenergieträger darstellt, die im Zieljahr 2040 für die Versorgung der Kommune erforderlich sind.



Energieträger	Endenergiebedarf nach Energieträgerklassifizierung	
	%	GWh/Jahr
■ Erneuerbare	90,3%	16,61
■ Fossile	9,7%	1,79
Gesamt	100%	18,39

Abbildung 47: Endenergiebedarf nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Gemeinde Rhede

Abbildung 48 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario in der Kommune dar. Darin sind die Einzelversorgungsgebiete dargestellt, welche durch in Form von Strom betriebene dezentrale Heizsysteme versorgt werden.

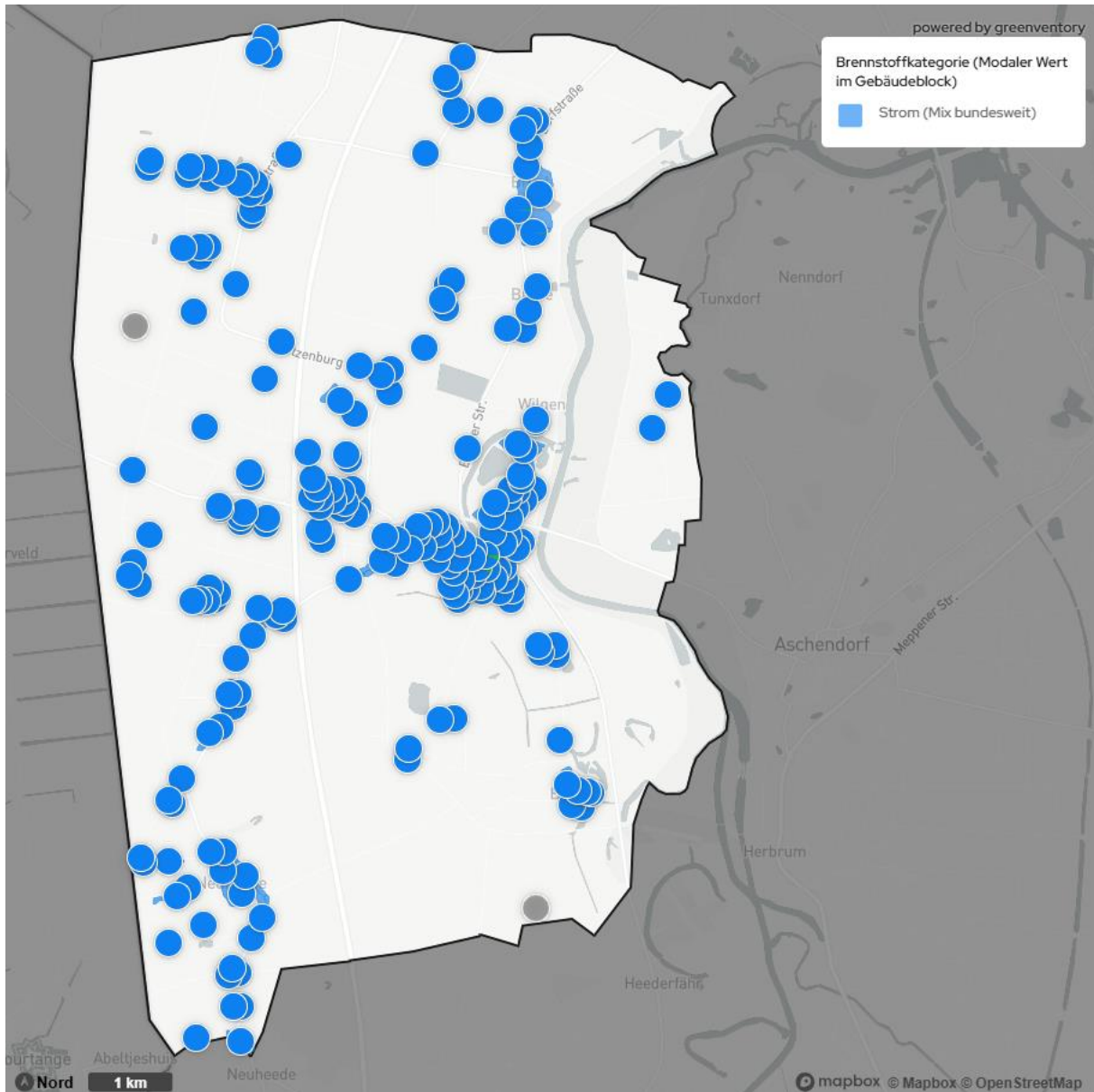


Abbildung 48: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 in der Gemeinde Rhede

7.3.1. Zwischenjahr 2030

Im Jahr 2030 weist die Kommune einen Wärmebedarf von rund 67 GWh auf (siehe Abbildung 43). Die prognostizierte Umstellung auf den Energieträger Strom wird zu diesem Zeitpunkt bereits weit vorangeschritten sein. Dennoch wird ein erheblicher Anteil der Gebäude weiterhin mit Erdgas beheizt (siehe Abbildung 49).

Die Migration von Gasheizungen hin zu Luftwärmepumpen (Energieträger: Strom) erfolgt modellseitig auf Grundlage des bekannten Alters der bestehenden Heizungsanlagen in der Kommune. Systeme, die älter als 20 Jahre sind, werden dabei priorisiert und schrittweise als erstes ersetzt.

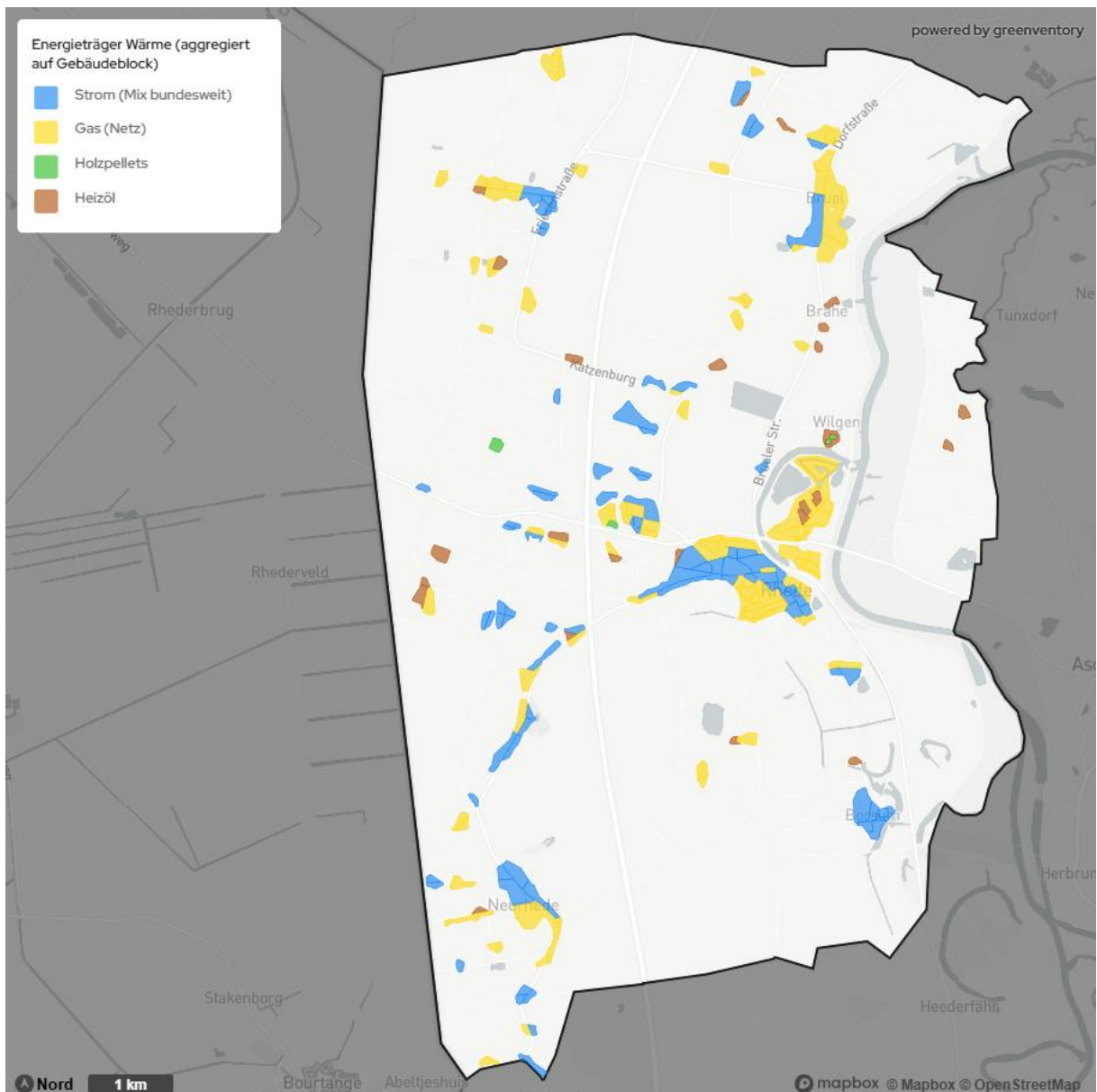


Abbildung 49: Versorgungsszenario im Zwischenjahr 2030 in der Gemeinde Rhede

In Abbildung 50 ist die prognostizierte Verteilung des Wärmebedarfs innerhalb der Kommune dargestellt. Im Vergleich zum Status quo zeigt sich dabei keine signifikante Reduktion. Ursache hierfür ist zum einen die bislang lediglich moderate Verringerung des Wärmebedarfs um rund 67 GWh (etwa 10 %), die aufgrund des kurzen Betrachtungszeitraums noch nicht durch umfangreiche Sanierungsmaßnahmen gestützt wird. Zum anderen wurde der Energiebedarf industrieller Prozesse (Industrie und Hafenwirtschaft) in der Simulation nicht vollständig auf klimaneutrale Energieträger umgestellt.

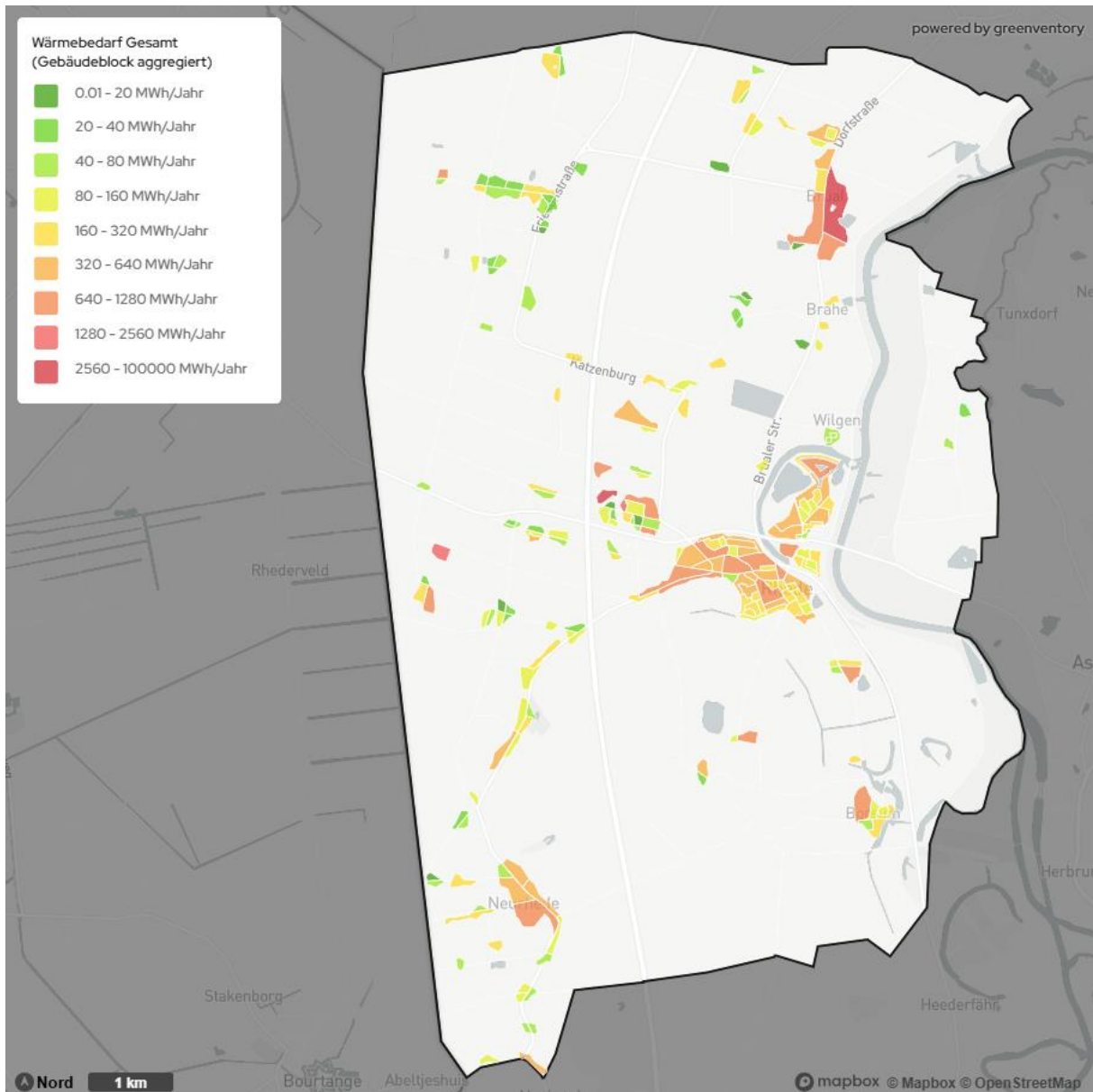
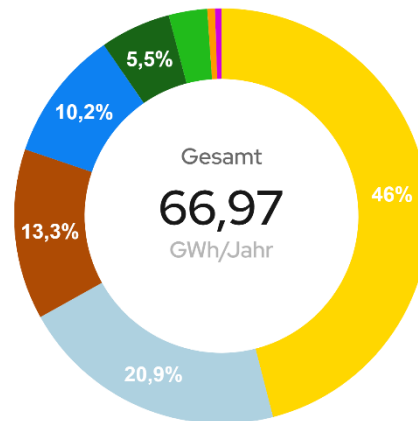


Abbildung 50: Räumliche Verteilung des absoluten Wärmebedarfs im Zwischenjahr 2030 in der Gemeinde Rhede

Die Abbildung industrieller Prozessenergie stellt in der Modellierung eine besondere Herausforderung dar, da Unternehmen im Rahmen ihres Energiemanagements eigene Strategien zur Energieeinsparung und Transformation verfolgen. Diese individuelle Planung führt dazu, dass konkrete Reduktionspfade auf kommunaler Ebene nur eingeschränkt abbildbar sind.

Der in Abbildung 51 dargestellte Wärmebedarf sowie der in Abbildung 52 ausgewiesene Endenergiebedarf verdeutlichen die fortschreitende Transformation der kommunalen Wärmeversorgung im Projektgebiet.



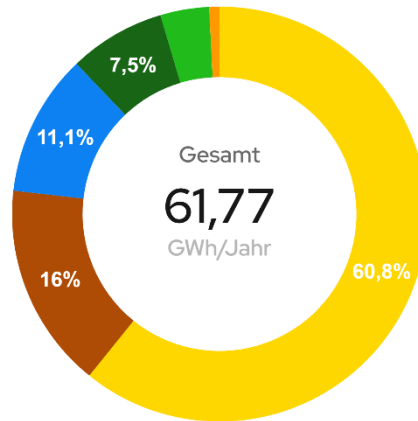
Energieträger	Wärmebedarf	
	%	GWh/Jahr
■ Erdgas	46%	30,81
■ Luftwärme	20,9%	14,01
■ Heizöl	13,3%	8,88
■ Strom (Mix bundesweit)	10,2%	6,82
■ Holzscheite	5,5%	3,7
■ Holzpellets	3%	1,98
■ LPG	0,6%	0,42
■ Erdwärme	0,5%	0,32
■ Solarthermie	0%	0,02
Gesamt	100%	66,97

Abbildung 51: Wärmebedarf nach Energieträger im Zwischenjahr 2030 in der Gemeinde Rhede

Der bislang dominante Energieträger Erdgas verliert an Bedeutung und wird zunehmend durch eine diversifizierte Struktur aus Strom und Biomasse ergänzt. Zwar bleibt Erdgas auch im Jahr 2030 der wichtigste Energieträger, sein Anteil sinkt im Vergleich zum Status quo jedoch um rund 33 % (siehe Abbildung 15 und Abbildung 51).

Parallel dazu nimmt der Anteil des erneuerbaren Energieträgers Luftwärme, aufgrund des verstärkten Einsatzes von Luftwärmepumpen, deutlich zu und steigt von 0,8 % auf etwa 21 % (siehe Abbildung 15 und Abbildung 51). Zwischen dem Status quo und dem Zieljahr 2030 ergibt sich in dieser Modellierung ein durchschnittlicher jährlicher Zubau von rund 1.100 Luft- bzw. Erdwärmepumpen im Projektgebiet.

Durch die weiterhin moderaten Verschiebungen hin zu erneuerbaren Energieträgern, die damit einhergehende Substitution von Erdgas sowie die fortlaufende energetische Sanierung des Gebäudebestands lassen sich die Treibhausgasemissionen in der Kommune gegenüber dem Status quo bis 2030 bereits um rund 30 % senken.










Energieträger	Endenergiebedarf nach Energieträgern (Wärmenetze differenziert)	
	%	GWh/Jahr
 Erdgas	60,8%	37,57
 Heizöl	16%	9,87
 Strom (Mix bundesweit)	11,1%	6,84
 Holzscheite	7,5%	4,62
 Holzpellets	3,8%	2,33
 LPG	0,8%	0,52
 Solarthermie	0%	0,02
Gesamt	100%	61,77

Abbildung 52: Endenergiebedarf nach Energieträger im Zwischenjahr 2030 in der Gemeinde Rhede

7.4. Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Auf Grundlage der den einzelnen Gebäuden in der Kommune zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien wurde der Energieträgermix für das Zieljahr 2040 berechnet. Dieser Mix gibt Aufschluss darüber, welche Energieträger künftig in der Einzelversorgung dominieren werden.

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugeordnet. Anschließend erfolgt die Berechnung des Endenergiebedarfs, basierend auf dem spezifischen Wärmebedarf und dem Wirkungsgrad der jeweiligen Wärmeerzeugungstechnologie. Hierzu wird der Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der eingesetzten Technologie dividiert. Die daraus resultierenden Endenergiebedarfe nach Energieträger sind für die Zwischenjahre 2030 und 2035 bis zum Zieljahr 2040 auf Abbildung 53 dargestellt.

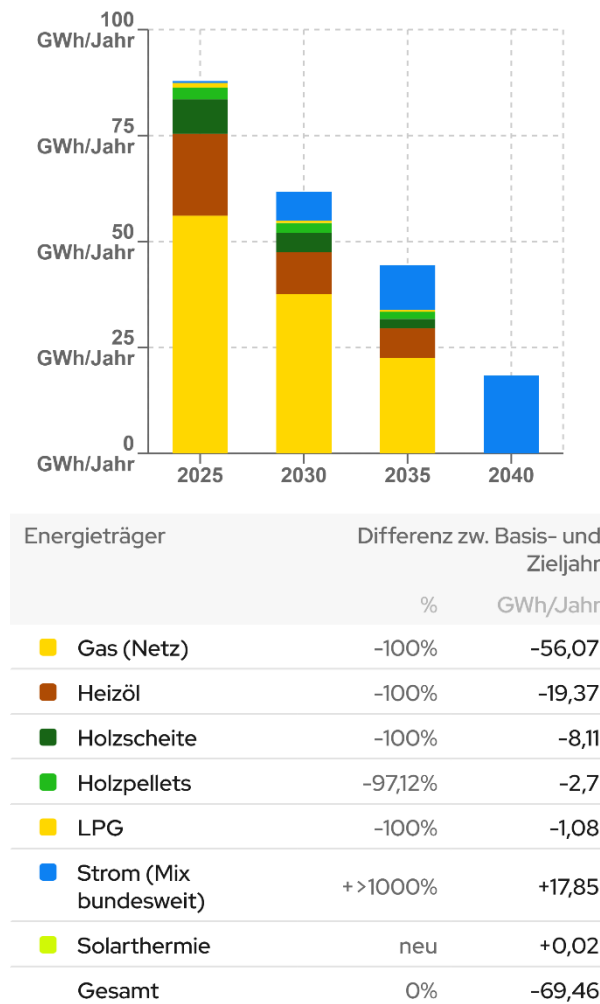


Abbildung 53: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf in der Gemeinde Rhede

Die Zusammensetzung der Energieträger zeigt einen klaren Wandel: Der Anteil fossiler Energien nimmt deutlich ab, während nachhaltige Energieträger zunehmend an Bedeutung gewinnen. Gleichzeitig sinkt der gesamte Endenergiebedarf infolge der angenommenen Fortschritte bei der energetischen Sanierung des Gebäudebestands.

Trotz der Tatsache, dass im Jahr 2040 ein Großteil der Gebäude mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizt werden, fällt der Stromanteil am Endenergiebedarf gering aus. Dies liegt an der angenommenen JAZ von etwa drei, wodurch der Strombedarf deutlich unter der tatsächlich bereitgestellten Wärmemenge liegt. Die zusätzlich genutzte Umweltwärme wird bei der Berechnung des Endenergiebedarfs nicht berücksichtigt und ist daher in der Darstellung nicht enthalten.

7.5. Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 54). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 98 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein CO₂-Restbudget im Wärmesektor von ca. 460 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.

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen Treibhausgasemissionen haben neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Emissionsfaktoren. Für die vorliegende Berechnung wurden die Tabelle 3 aufgeführten Faktoren angenommen. Insbesondere im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO₂-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

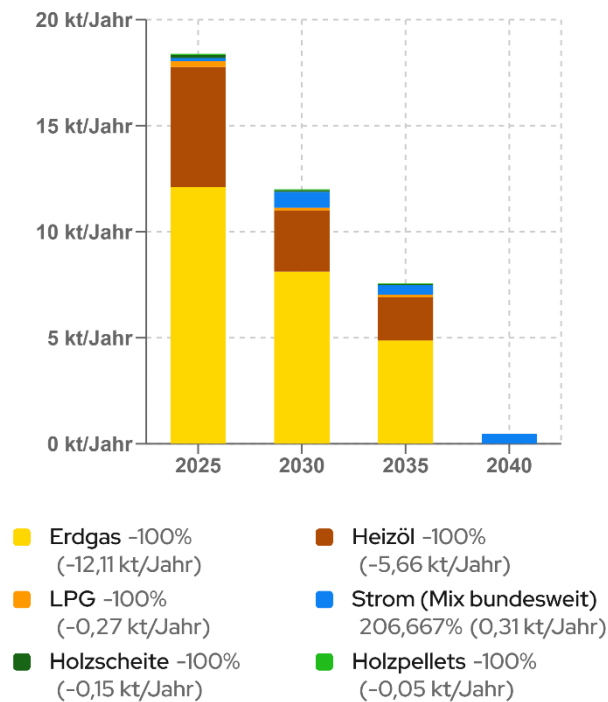


Abbildung 54: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf in der Gemeinde Rhede

7.6. Zusammenfassung des Zielszenarios

Die Simulation des Zielszenarios zeigt, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2040 bei einer Sanierungsquote von 1,5 % entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,76 %. 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. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors in der Gemeinde zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare Energiequellen im Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2040 Restemissionen von 460 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 t CO₂/MWh für die Jahre 2022, 2030, 2040 und 2045 ist auf Abbildung 55 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.

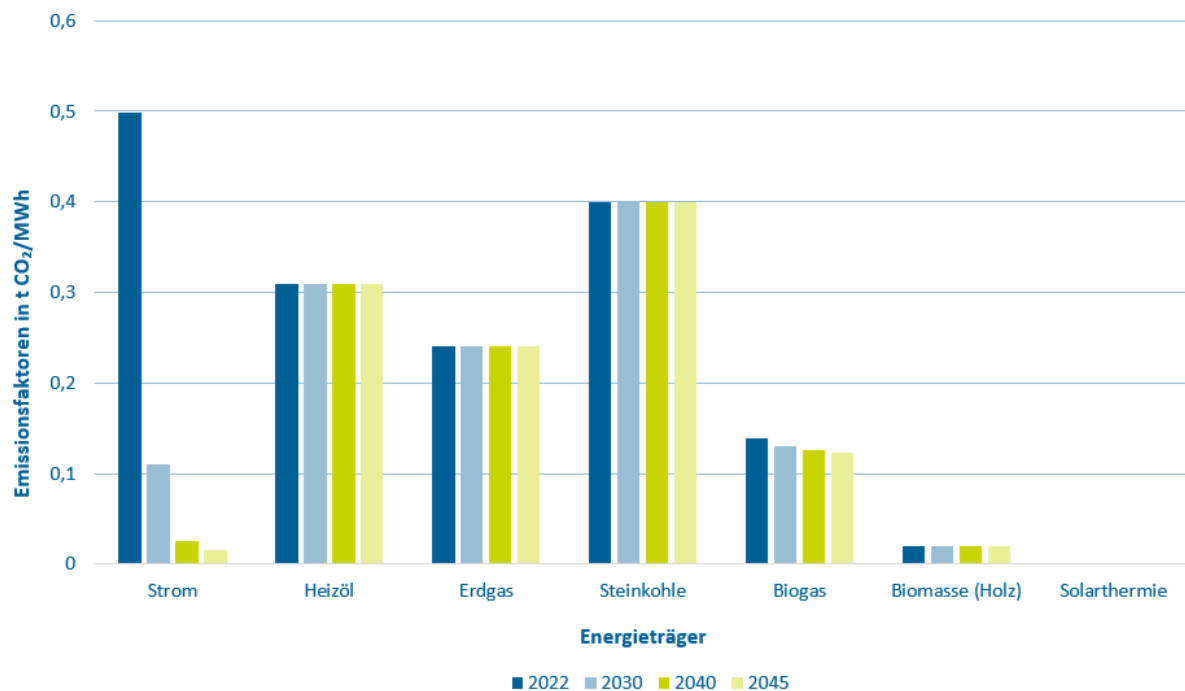


Abbildung 55: Emissionsfaktoren in t CO₂/MWh (Heizwert) (Quelle: KWW-Halle, 2024)

8. 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 auf Abbildung 56 dargestellt.

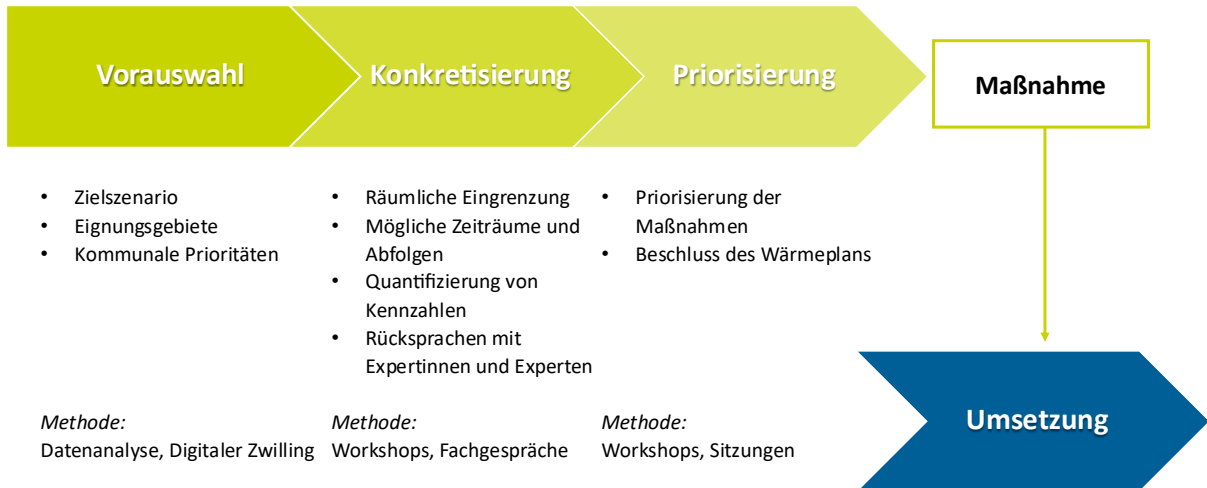


Abbildung 56: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärmeplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario. 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 Mitwirkender, greenventory GmbH sowie der lokalen Expertise der Verwaltung der Kommune, wurden nachfolgende Maßnahmen formuliert. Zu jeder Maßnahme werden, wenn möglich eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen.

8.1. Übergreifende Wärmewendestrategie

In der Anfangsphase der Umsetzung des Wärmeplans sollte der Fokus auf der Information über die Einteilung des kommunalen Gebiets in zentrale und dezentrale Versorgungsgebiete liegen. Ziel ist es, den Einwohnenden möglichst frühzeitig Klarheit darüber zu verschaffen, ob und wann ein Wärmenetz in ihrer Straße realisiert wird. Die Prüfung der Umsetzbarkeit einer Wärmenetzversorgung mit erneuerbaren Wärmequellen in den als geeignet identifizierten Gebieten sollte insbesondere anhand von Machbarkeitsstudien erfolgen. Grundsätzlich sollten Synergien zwischen einem potenziellen Ausbau der Wärmenetze und bereits geplanten Infrastrukturmaßnahmen erkannt und gezielt genutzt werden. Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende in der Kommune hängt jedoch nicht allein von technischen Maßnahmen ab. Ebenso entscheidend sind der Aufbau und die Stärkung geeigneter kommunaler Strukturen. Eine zentrale Rolle spielt dabei die personelle Ausstattung: Um kontinuierlich fachliche Expertise und administrative Kapazitäten sicherzustellen, müssen ausreichend qualifizierte Personalressourcen bereitgestellt werden. Diese werden nicht nur für die Umsetzung, sondern auch für die fortlaufende Überwachung, Optimierung und Kommunikation der Maßnahmen benötigt.

Vor allem in dezentralen Eignungsgebieten, welche in der Kommune überwiegen, sollte über die wirtschaftlichsten Wärmeversorgungsoptionen informiert und auf weiterführende Informations- und Beratungsangebote aufmerksam gemacht werden. Bis zum Zieljahr 2040 steht womöglich nur noch ein Heizungstauschzyklus an, was in Hinblick auf das hohe Heizungsalter in der Kommune zu einer hohen Wechseldynamik in den nächsten 5 Jahren führt. Demnach muss hier schnell Klarheit geschaffen und Verunsicherung bei den Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern genommen werden.

Ein weiterer Schwerpunkt sollte auf der Reduktion des Energiebedarfs sowohl in kommunalen Liegenschaften als auch in privaten Gebäuden liegen. Kommunale Gebäude verdienen hierbei besondere Aufmerksamkeit – nicht nur aufgrund ihres Vorbildcharakters, sondern auch, weil sie Impulse für private Sanierungsmaßnahmen setzen können, selbst wenn ihr Anteil am Gesamtenergiebedarf gering ist. In der mittelfristigen Phase bis 2030 sollte – wie in den Maßnahmen beschrieben – mit dem Bau der Wärmenetze in den definierten Fokusgebieten begonnen werden. Voraussetzung dafür ist die vorherige Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit.

Gemäß dem WPG des Bundes ist der Wärmeplan alle fünf Jahre fortzuschreiben. Bestandteil dieser Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der festgelegten Strategien und Maßnahmen. Daraus ergibt sich eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Wärmeplans mit dem Ziel, die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in der Kommune bis 2040 weiter zu konkretisieren. Die langfristigen Ziele bis 2035 und 2040 umfassen die konsequente Fortführung einer Strategie zur Dekarbonisierung. Dabei sollten auch der Stromsektor sowie gegebenenfalls der Einsatz von Wasserstoff berücksichtigt werden. Bis 2040 ist eine durchschnittliche jährliche Sanierungsquote von etwa 1,5 % anzustreben. Die vollständige Umstellung konventioneller Wärmequellen auf erneuerbare Energien sollte bis dahin abgeschlossen sein.

In Tabelle 8 sind auf Grundlage der Wärmewendestrategie weiterführende Handlungsempfehlungen sowie Optionen zur aktiven Gestaltung der Energiewende aufgeführt.

Tabelle 8: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Mitwirkende	Handlungsvorschläge
Immobilienbesitzende	<ul style="list-style-type: none"> → Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen → Gebäudesanierungen sowie Investition in energieeffiziente und erneuerbare Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan → Installation von Photovoltaikanlagen, bei Ein- und Mehrfamilienhäusern
Energieversorgende	<p>Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Strategische Evaluation von Wärmenetzbau → Bewertung der Machbarkeit von Wärmenetzen → Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen sowie Contracting → Physische und vertragliche Erschließung und Sicherung von Flächen sowie Energiequellen für Wärmenetze → Digitalisierung und Monitoring für Wärmenetze → Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen im Projektgebiet <p>Strom:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Erstellung von detaillierten Netzstudien basierend auf den Ergebnissen der KWP und nachgelagerter Machbarkeitsstudien → Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur → Konsequenter Ausbau von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärmeerzeugung → Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz <p>Vertrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme- bzw. Heizstromprodukten → Vorverträge mit Wärmeabnehmenden in Eignungsgebieten und eventuellen Abwärmeliefernden
Kommune	<ul style="list-style-type: none"> → Gegebenenfalls Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Energieversorgenden und Projektierern → Mitwirkendensuche für die Erschließung der Potenziale und des Prüfgebiets → Schaffung von personellen Kapazitäten für die Wärmewende → Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften → Ausbau von Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz → Öffentlichkeitsarbeit, Information zu KWP → Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans → Verpflichtende energetische und versorgungstechnische Vorgaben für Neubaugebiete und Neubauten (gem. § 9 (1) Nr. 12, 23b; § 11 (1) Nr. 4 und 5 Baugesetzbuch (BauGB)) → Festsetzung spezieller Flächen für erneuerbare Wärme in Flächennutzungsplänen → Einführung von Verbrennungsverboten für fossile Energieträger in bestimmten Gebieten (Vorgabe von Emissionsschutznormen gem. § 9(1) Nr. 23a BauGB) → Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse → Proaktive Informationskampagnen und Bürgerschaftsbeteiligungsformate zur Steigerung der Akzeptanz von Wärmewende-Maßnahmen → Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden

Im Folgenden werden die vier Handlungsfelder beschrieben, in die die festgelegten Maßnahmen der Wärmeplanung eingeordnet sind. Diese dienen der besseren Orientierung und dem Verständnis, welche Zielsetzungen und Aufgaben sich hinter den jeweiligen Kategorien verbergen. Die Handlungsfelder strukturieren die Maßnahmen nach ihrem inhaltlichen Schwerpunkt und zeigen auf, wie die Wärmewende in der Kommune ganzheitlich vorangetrieben werden kann.

1. Kommunikation

Zielsetzung: Die Bevölkerung transparent über die Ergebnisse der Wärmeplanung und die geplanten Maßnahmen informieren sowie Orientierung für die Umstellung auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung bieten.

Beschreibung: Dieses Handlungsfeld umfasst alle Aktivitäten zur Information und Einbindung der Bürgerinnen und Bürger. Dazu gehören beispielsweise Informationsveranstaltungen, Beratungsangebote oder digitale Plattformen, die Wissen vermitteln und die Akzeptanz der Wärmewende fördern.

2. Organisation

Zielsetzung: Die internen Strukturen und Prozesse der kommunalen Verwaltung so anpassen, dass die Umsetzung der Wärmeplanung effizient und nachhaltig erfolgen kann.

Beschreibung: Hierunter fallen organisatorische Maßnahmen innerhalb der Gemeinde, wie die Einrichtung von Koordinationsstellen, die Anpassung von Zuständigkeiten oder die Integration der Wärmeplanung in bestehende Verwaltungsabläufe.

3. Förderungen

Zielsetzung: Investitionen in klimaneutrale Wärmeversorgung durch attraktive Förderprogramme erleichtern und beschleunigen.

Beschreibung: Dieses Handlungsfeld beinhaltet die Entwicklung neuer kommunaler Förderangebote sowie die Anpassung bestehender Programme. Ziel ist es, Anreize für Bürgerinnen, Unternehmen und Institutionen zu schaffen, um die Wärmewende aktiv voranzutreiben.

4. Technik

Zielsetzung: Die technischen Grundlagen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung schaffen und bestehende Infrastrukturen transformieren.

Beschreibung: Dazu gehören Analysen und Planungen für den Ausbau von Wärmenetzen, die Umstellung kommunaler Gebäude auf erneuerbare Wärmequellen. Dieses Handlungsfeld bildet die Basis für die praktische Umsetzung der Wärmewende.

Prüfung einer Wärmenetzlösung – Prüfgebiet Ortskern Rhede / Industriegebiet A31

Handlungsfeld: Technik

Treibhausgas-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
-------------------------------	--------	-----------

● ● ●	€€€	● ● ●
Die Skala zeigt, wie hoch das Potenzial zur Energie- und Treibhausgaseinsparung im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen ist.	Die Skala zeigt, wie hoch die Kosten für die Gemeinde Rhede (Ems) im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen voraussichtlich sein werden.	Qualitative Einschätzung auf Basis der Wichtigkeit für das Gelingen der Wärmewende und des Treibhausgas-Einsparpotenzials. Ein Punkt: wichtig, zwei Punkte: sehr wichtig, drei Punkte: entscheidend

Hintergrund	Ausgangslage
Die Maßnahme bezieht sich auf das identifizierte Prüfgebiet im Ortskern Rhede. Die Entwicklung einer zentralen Wärmeversorgungsinfrastruktur bedarf einer klaren Zielbildvorstellung der wichtigsten beteiligten Akteursgruppen in dem Gebiet	Im Prüfgebiet wird vornehmlich fossil geheizt. Das Gebiet ist durch Einfamilienhäuser geprägt und somit regelhaft nicht für eine Wärmenetzversorgung geeignet. Mit der Projektidee zur Biogaswärmeinspeisung in ein mögliches Wärmenetz besteht eine aussichtsreiche Möglichkeit zur erneuerbaren Wärmeversorgung.

Beschreibung

Der Bau eines zentralen Wärmenetzes erfordert frühzeitig ein gemeinsames Zielbild von Ankerkundschaft, Netzbetreibenden und Gemeindeverwaltung, um Fehlinvestitionen zu vermeiden. Auf dieser Basis sollte eine Absichtserklärung geschlossen werden, welche darlegt, dass eine Unterstützung des Projekts begrüßt wird und die Projektverantwortlichen transparent über den Fortschritt berichten.

Konkrete Handlungsschritte für die Umsetzungsinitiierung des Wärmenetzprojekts:

- Einsetzen einer „Lenkungsgruppe Wärmenetzbau“ zur Unterstützung und Monitoring des Projektfortschritts.
Zusammensetzung der Lenkungsgruppe: Gemeindeverwaltung, Biogasanlagenbetreibende und Projektplanungsbüro
- Gemeinsame Bewertung nach Fertigstellung der BEW-Machbarkeitsstudie zum Prüfgebiet
- Informationskampagne der Projektverantwortlichen/Wärmenetzbetreibenden und der Gemeinde Rhede zur Beschreibung des Projekts und Überzeugung von möglichen Anschlussnehmenden aufsetzen. Gleichzeitig sollte die Öffentlichkeit regelmäßig über den Projektfortschritt informiert werden.

Das Prüfgebiet ist ausführlich im Kapitel 5 beschrieben.

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Gemeindeverwaltung	Gemeindeverwaltung, Biogasanlagenbetreibende und das Planungsbüro	Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer im Prüfgebiet

Zeitliche Ausprägung	Einführung
<input type="checkbox"/> einmalig <input type="checkbox"/> dauerhaft <input checked="" type="checkbox"/> projektbezogen wiederkehrend	<input type="checkbox"/> kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (2-5 Jahre) <input type="checkbox"/> langfristig (> 5 Jahre)

Finanzierung

- bestehende Ressourcen reichen aus
- zusätzliche Ressourcen sind notwendig
- Förderfähigkeit gegeben

Informationskampagne zum Thema Umstieg auf erneuerbare Wärmeversorgung

Handlungsfeld: Kommunikation

Treibhausgas-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
-------------------------------	--------	-----------

<p>Die Skala zeigt, wie hoch das Potenzial zur Energie- und Treibhausgaseinsparung im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen ist.</p>	<p>€€€</p> <p>Die Skala zeigt, wie hoch die Kosten für die Gemeinde Rhede (Ems) im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen voraussichtlich sein werden.</p>	<p>Qualitative Einschätzung auf Basis der Wichtigkeit für das Gelingen der Wärmewende und des Treibhausgas-Einsparpotenzials. Ein Punkt: wichtig, zwei Punkte: sehr wichtig, drei Punkte: entscheidend</p>
--	---	--

Hintergrund	Ausgangslage
-------------	--------------

<p>Ein Gelingen der Wärmewende setzt ein sehr hohes Maß an Aktivierung und Akzeptanz voraus. Planungs- und Investitionssicherheit sind elementare Grundlagen, um den Wechsel zu einer fossilfreien Wärmeversorgung zu gestalten. Beispielsweise brauchen Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer Informationen über mögliche Versorgungsvarianten und Fördermöglichkeiten, um handlungsfähig zu werden und eine Investitionsentscheidung treffen zu können. Hier dienen die Ergebnisse der KWP als Entscheidungshilfe.</p>	<p>Die Entscheidung zum Umstieg auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung ist komplex, da sie langfristige Investitionen, technische Rahmenbedingungen des Gebäudes sowie wirtschaftliche und ökologische Aspekte gleichermaßen betrifft. Es fehlen auf Rhede zugeschnittene Informationsmöglichkeiten für Bürgerinnen und Bürger.</p>
---	---

Beschreibung

Viele Eigentümerinnen und Eigentümer müssen in den kommenden Jahren ihre fossilen Heizungen ersetzen und stehen dabei vor komplexen Entscheidungen. Die Gemeinde Rhede kann sie durch ein gezieltes Informationsangebot zu Heiztechnologien, technischen Voraussetzungen und Fördermöglichkeiten unterstützen. In Zusammenarbeit mit dem lokalen Handwerk lassen sich praxisnahe Informationen und individuelle Fragen direkt adressieren. Es soll ein breit angelegtes leicht zugängliches Informations- und Aktivierungsangebot geschaffen werden.

Kernanliegen ist es, die Umsetzung der geplanten Wärmeversorgung zielgruppengerecht gemäß den Ergebnissen der KWP zu beschleunigen durch:

- Herstellen von Planungs- und Investitionssicherheit als Entscheidungsgrundlage für den Heizungstausch
- Transparenz- und Akzeptanzschaffung für die Wärmewende und Infrastrukturmaßnahmen
- Aktivierung für die Umsetzung und Mitwirkung bei der Wärmewende

Konkrete Handlungsschritte:

- Konzeption und Erstellung einer Website mit wesentlichen Informationen zu verschiedenen klimaneutralen Beheizungsoptionen, zur Förderung, Wirtschaftlichkeit und Umsetzung.
- Konzeption der Informationsveranstaltungen ggf. gemeinsam mit Sanierungsmanagement des IQK, mit lokalen Handwerksbetrieben und ggf. Energieversorgenden
- Durchführung von mindestens 2 Veranstaltungen zum klimaneutralen Heizen
- Angebot zu Besichtigung von Best-Practice Beispielen (siehe Maßnahmen integriertes Quartierskonzept Rhede Zentrum)

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
--------------	------------	------------

Gemeindeverwaltung	Gemeindeverwaltung, lokale Handwerksbetriebe und ggf. Energieversorgende	Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer
--------------------	--	--

Zeitliche Ausprägung	Einführung
<input type="checkbox"/> einmalig <input type="checkbox"/> dauerhaft <input checked="" type="checkbox"/> projektbezogen wiederkehrend	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) <input type="checkbox"/> mittelfristig (2-5 Jahre) <input type="checkbox"/> langfristig (> 5 Jahre)
Finanzierung	
<input checked="" type="checkbox"/> bestehende Ressourcen reichen aus <input type="checkbox"/> zusätzliche Ressourcen sind notwendig <input type="checkbox"/> Förderfähigkeit gegeben	

Informationskampagne zu energetischer Gebäudesanierung

Handlungsfeld: Kommunikation

Treibhausgas-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
-------------------------------	--------	-----------

<p>Die Skala zeigt, wie hoch das Potenzial zur Energie- und Treibhausgaseinsparung im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen ist.</p>	<p>€€€</p> <p>Die Skala zeigt, wie hoch die Kosten für die Gemeinde Rhede (Ems) im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen voraussichtlich sein werden.</p>	<p>Qualitative Einschätzung auf Basis der Wichtigkeit für das Gelingen der Wärmewende und des Treibhausgas-Einsparpotenzials. Ein Punkt: wichtig, zwei Punkte: sehr wichtig, drei Punkte: entscheidend</p>
--	---	--

Hintergrund	Ausgangslage
Wie im Zielszenario ersichtlich spielt die Steigerung der Sanierungsaktivitäten eine entscheidende Rolle für die Erreichung einer effizienten klimaneutralen Wärmeversorgung in der Gemeinde Rhede.	Hinsichtlich der energetischen Gebäudesanierung bestehen in der Öffentlichkeit oft Fehlinformationen und Mythen, die zu Hemmnissen bei der Gebäudesanierung führen.

Beschreibung

Der energetische Zustand eines Gebäudes ist entscheidend für eine erfolgreiche Umstellung auf erneuerbare Wärme. Durch Informationsveranstaltungen kann die Gemeinde Rhede unabhängig von individuellen Beratungen grundlegendes Wissen und erste Impulse vermitteln. So erhalten Eigentümerinnen und Eigentümer eine fundierte Grundlage, um schrittweise und situationsgerecht Entscheidungen zu treffen.

Konkrete Handlungsschritte:

- Integration von wesentlichen Informationen zur fachgerechten, energetischen Sanierung von Gebäudebauteilen
- Hinweis zu Energieberatern in Rhede (Ems) und Umgebung
- Konzeption der Informationsveranstaltungen ggf. gemeinsam mit Sanierungsmanagement des IQK, mit lokalen Handwerksbetrieben und Energieberatern
- Durchführung von mindestens 2 Veranstaltungen zum energetischen Sanieren

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Gemeindeverwaltung	Gemeindeverwaltung, lokale Handwerksbetriebe und Energieberater	Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer

Zeitliche Ausprägung	Einführung
<input type="checkbox"/> einmalig <input type="checkbox"/> dauerhaft <input checked="" type="checkbox"/> projektbezogen wiederkehrend	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) <input type="checkbox"/> mittelfristig (2-5 Jahre) <input type="checkbox"/> langfristig (> 5 Jahre)

Finanzierung

- bestehende Ressourcen reichen aus
- zusätzliche Ressourcen sind notwendig
- Förderfähigkeit gegeben

Digitales Erstberatungstool zur Gebäudesanierung

Handlungsfeld: Kommunikation

Treibhausgas-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
-------------------------------	--------	-----------

● ● ●	€€€	● ● ●
Die Skala zeigt, wie hoch das Potenzial zur Energie- und Treibhausgaseinsparung im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen ist.	Die Skala zeigt, wie hoch die Kosten für die Gemeinde Rhede (Ems) im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen voraussichtlich sein werden.	Qualitative Einschätzung auf Basis der Wichtigkeit für das Gelingen der Wärmewende und des Treibhausgas-Einsparpotenzials. Ein Punkt: wichtig, zwei Punkte: sehr wichtig, drei Punkte: entscheidend

Hintergrund	Ausgangslage
Sanierungsentscheidungen für Eigentümerinnen und Eigentümer werden häufig durch komplexe Informationen, unklare Kosten und Förderbedingungen erschwert und gleichzeitig sind kommunale Beratungskapazitäten begrenzt. Ein digitales Erstberatungstool ermöglicht eine niedrigschwellige, jederzeit verfügbare Erstorientierung und schafft Transparenz zu sinnvollen Maßnahmen, wodurch Entscheidungsprozesse beschleunigt werden.	Zum aktuellen Zeitpunkt ist kein vergleichbares Tool in der Gemeinde Rhede im Einsatz.

Beschreibung

Integration eines digitalen Erstberatungstool, welches die Ergebnisse der KWP aufzeigt und es Bürgerinnen und Bürgern ermöglicht eine niedrigschwellige erste Orientierung zu Sanierungsmaßnahmen, Kosten und Wirtschaftlichkeit zu erhalten

Zudem sollten verschiedene Sanierungsoptionen, Fördermöglichkeiten und technische Voraussetzungen transparent dargestellt und auf weiterführende Beratungs- und Handwerksangebote verwiesen werden. Dadurch werden Hemmschwellen abgebaut, Sanierungsaktivitäten angestoßen und die kommunale Informations- und Beratungsarbeit unterstützt.

Im Ergebnis soll das Tool eine erste Indikation zu Kosten, Wirtschaftlichkeit und zeitlicher Sinnhaftigkeit verschiedener Maßnahmen liefern und so eine fundierte Vorbereitung auf eine weiterführende Energieberatung ermöglichen.

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Gemeindeverwaltung	Gemeindeverwaltung und Anbieter von online Erstberatungstools	Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer

Zeitliche Ausprägung	Einführung
<input checked="" type="checkbox"/> einmalig <input type="checkbox"/> dauerhaft <input type="checkbox"/> projektbezogen wiederkehrend	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) <input type="checkbox"/> mittelfristig (2-5 Jahre) <input type="checkbox"/> langfristig (> 5 Jahre)

Finanzierung

- bestehende Ressourcen reichen aus
- zusätzliche Ressourcen sind notwendig
- Förderfähigkeit gegeben

Verstetigung der Prozesse der KWP

Handlungsfeld: Organisation

Treibhausgas-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
-------------------------------	--------	-----------

<p>Die Skala zeigt, wie hoch das Potenzial zur Energie- und Treibhausgaseinsparung im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen ist.</p>	<p>Die Skala zeigt, wie hoch die Kosten für die Gemeinde Rhede (Ems) im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen voraussichtlich sein werden.</p>	<p>Qualitative Einschätzung auf Basis der Wichtigkeit für das Gelingen der Wärmewende und des Treibhausgas-Einsparpotenzials. Ein Punkt: wichtig, zwei Punkte: sehr wichtig, drei Punkte: entscheidend</p>
--	--	--

Hintergrund	Ausgangslage
<p>Die gesetzlich vorgeschriebene Aktualisierung der KWP erfolgt im Fünfjahresrhythmus. Zwischen diesen Intervallen besteht jedoch das Risiko, dass strategische Ziele und operative Einzelmaßnahmen nicht konsequent weiterverfolgt oder angepasst werden. Es bedarf daher einer kontinuierlichen Verstetigung und prozesspolitischen Verankerung des Planungsprozesses, insbesondere durch strategisches und operatives Monitoring sowie interkommunale Koordination</p>	<p>In der Gemeinde Rhede liegt noch keine KWP vor. Entsprechend besteht hier auch noch kein Monitoring- und Controlling-Prozess.</p>

Beschreibung

Das Ziel der Maßnahme ist es, zwischen den gesetzlich vorgegebenen Aktualisierungszyklen (alle 5 Jahre) einen verbindlichen Prozess zur Umsetzung und Überprüfung von Maßnahmen des kommunalen Wärmeplans zu etablieren - dies beinhaltet:

Umsetzung des bestehenden Monitoring-Konzepts:

- Aufbau des operativen Controllings zur Überwachung einzelner Maßnahmen
- Finalisierung und Einführung des strategischen Controllings mit aggregierten KPIs (z. B. Anteil erneuerbarer Wärme, Sanierungsaktivität)
- Aufbau des operativen Controllings zur Überwachung einzelner Maßnahmen (z. B. Fortschritt bei Umsetzung des Wärmenetzprüfgebiets)

Prozesspolitische Verankerung des interkommunalen Austauschs:

- Einrichtung einer Lenkungsgruppe mit Klimaschutzmanagement ggf. Kommunalpolitik und Netzbetreibenden (Vertretung), welche quartalsweise tagt.
- Aufgaben: strategische Zielsetzung, Informations- und Erfahrungsaustausch, Abstimmung geplanter Maßnahmen und Verteilung operativer Aufgaben.

➔ Über das bestehende KfW432-Quartierskonzept können weitere Personalfördermittel für die Einstellung einer Sanierungsmanagerin oder eines Sanierungsmanagers beantragt werden. Damit kann die Umsetzung der Wärmeplanung in dem Quartier vorangetrieben werden. Die Personal- und Sachkosten für diese Stelle werden mit 75 % von der KfW gefördert.

Konkrete Handlungsschritte:

- Formalisierung der Lenkungsgruppe durch eine Kooperationsvereinbarung zwischen beteiligten Kommunen und dem Landkreis

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Gemeindeverwaltung	Gemeindeverwaltung, Netzbetreibende, Kommunalpolitik und ggf. Landkreis	Gemeindeverwaltung, Bürgerinnen und Bürger

Zeitliche Ausprägung	Einführung
<input checked="" type="checkbox"/> einmalig <input type="checkbox"/> dauerhaft <input type="checkbox"/> projektbezogen wiederkehrend	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) <input type="checkbox"/> mittelfristig (2-5 Jahre) <input type="checkbox"/> langfristig (> 5 Jahre)
Finanzierung	
<input type="checkbox"/> bestehende Ressourcen reichen aus <input checked="" type="checkbox"/> zusätzliche Ressourcen sind notwendig <input type="checkbox"/> Förderfähigkeit gegeben	

Integration der KWP in die Bauleitplanung und Gemeindeentwicklung

Handlungsfeld: Organisation

Treibhausgas-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
-------------------------------	--------	-----------

● ● ●	€€€	● ● ●
Die Skala zeigt, wie hoch das Potenzial zur Energie- und Treibhausgaseinsparung im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen ist.	Die Skala zeigt, wie hoch die Kosten für die Gemeinde Rhede (Ems) im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen voraussichtlich sein werden.	Qualitative Einschätzung auf Basis der Wichtigkeit für das Gelingen der Wärmewende und des Treibhausgas-Einsparpotenzials. Ein Punkt: wichtig, zwei Punkte: sehr wichtig, drei Punkte: entscheidend

Hintergrund	Ausgangslage
<p>Die Wärmeversorgung ist der zentrale Hebel zur Reduktion von Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor, sowohl bei Bestandsgebäuden als auch im Neubau.</p> <p>Die kommunale Bauleitplanung kann über gezielte Festsetzungen Weichen für eine klimafreundliche, erneuerbare Wärmeversorgung und hohe Effizienzstandards stellen. Rechtlich gestützt wird dies durch das BauGB (§ 1 (5), § 1a (5), § 9 BauGB), das GEG, das WPG und das KSG. Zudem muss die KWP nach § 1 (6) BauGB in der Bauleitplanung berücksichtigt werden</p>	<p>Eine strukturierte Berücksichtigung energetischer Belange ist in der Bauleitplanung nicht vorgesehen. Mit Fertigstellung des Wärmepplans sollen die Ergebnisse bei Neubauvorhaben und B-Planänderungen regelhaft berücksichtigt werden.</p>

Beschreibung

Ziel ist es, die Ergebnisse der KWP frühzeitig in die Bauleitplanung zu integrieren, um die angestrebte Wärmeversorgung rechtssicher zu verankern und notwendige Flächen zu sichern. Dazu sollen bei Bedarf Flächen für Energie-, Wärme- und Strominfrastruktur in Bebauungsplänen und im Flächennutzungsplan berücksichtigt sowie fossile Brennstoffe im Neubau über gemeindebauliche Verträge ausgeschlossen werden. Die KWP dient dabei als fachliche Grundlage für Bauleitplanverfahren und Einzelfallprüfungen. Ein regelmäßiger Austausch zwischen Gemeindeplanung und KWP stellt die kontinuierliche Umsetzung sicher.

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Gemeindeverwaltung (Bauamt)	Gemeindeverwaltung und Politik	Bauträger, Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer

Zeitliche Ausprägung	Einführung
<input checked="" type="checkbox"/> einmalig <input type="checkbox"/> dauerhaft <input type="checkbox"/> projektbezogen wiederkehrend	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) <input type="checkbox"/> mittelfristig (2-5 Jahre) <input type="checkbox"/> langfristig (> 5 Jahre)

Finanzierung

- bestehende Ressourcen reichen aus
- zusätzliche Ressourcen sind notwendig
- Förderfähigkeit gegeben

8.1.1. Empfehlungen für private Haushalte

Eine gezielte Information der Einwohnenden der Kommune über die möglichen Wärmeversorgungsoptionen und Beratung zum Einbau klimaneutraler Wärmetechniken ist eine wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung der Maßnahmen im Bereich dezentraler Wärmeversorgungsgebiete. Es wird daher empfohlen ein zentrales Informationsangebot beim Internetauftritt der Kommune zu entwickeln, um über die Ergebnisse der Wärmeplanung zu informieren und unterstützende Hinweise für die Umsetzung der Maßnahmen zu veröffentlichen. Folgende Inhalte bieten sich an, um im Bereich der dezentralen Wärmeversorgungsgebiete die Erreichung der voraussichtlich zukunftsfähigsten Wärmeversorgungsart zu ermöglichen:

- Verweis auf den **Wärmepumpencheck** von heizspiegel.de: <https://www.heizspiegel.de/heizkosten-pruefen/energiesparchecks/waermepumpencheck/>

Hinweis: Der Wärmepumpencheck gibt Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern eine Orientierung, ob ihr Gebäude für den Betrieb einer Wärmepumpe generell geeignet ist und welche begleitenden Maßnahmen beim Wärmepumpeneinbau vorgenommen werden können, um einen effizienten Betrieb zu gewährleisten.

- Verweis auf die aktuellen Energieberatungsangeboten der Verbraucherzentrale
- Nutzung des digitalen Zwillings zur Visualisierung der Ergebnisse der KWP

Neben der Bereitstellung von Informationen wird empfohlen eine zentrale Anlaufstelle für KWP in der Kommune zu schaffen. Hier könnte neben der Einrichtung einer Homepage zur KWP in der Kommune ein Funktionspostfach mit Telefonnummer eingerichtet werden, um ansprechbar für die Einwohnenden zu sein.

8.2. Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

Das Monitoring- bzw. Controllingkonzept dient der regelmäßigen Überprüfung und Dokumentation der Fortschritte und der Wirksamkeit der im kommunalen Wärmeplan festgelegten Maßnahmen. Es beinhaltet eine regelmäßige Abfrage und Ergebniskontrolle der bis zum jeweiligen Zeitpunkt durchgeführten Maßnahmen (Soll/Ist-Vergleich). Ziel ist es, die angestrebte Zielerreichung hinsichtlich einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung systematisch zu erfassen (z. B. jährlich), zu bewerten und gegebenenfalls sinnvolle Anpassungen (Potenziale, Zielvorgaben etc.) basierend auf der aktuellen Sachlage vorzunehmen. Bei einigen Maßnahmen kann nicht direkt eine Treibhausgasemission berechnet werden, sodass somit Reduktionen ebenfalls nicht direkt ermittelbar sind.

Top-Down: Das Top-Down-Controlling ist die mittel- und langfristige Betrachtung hinsichtlich des Wärmebedarfs und der Treibhausgasemissionen. Das definierte und anzustrebende Ziel ist die klimaneutrale Wärmeversorgung im Jahr 2040. Ob dieses Ziel eingehalten werden kann, muss durch das Monitoring/Controlling auf der Ebene der Sektoren für die Kommune regelmäßig geprüft werden.

Bottom-Up: Das Bottom-Up-Controlling geht auf die Wirksamkeit einzelner in der KWP beschriebener Maßnahmen oder Teilmaßnahmen hinsichtlich der Treibhausgasemissionen ein.

Die aktuellen Rahmenbedingungen (insbesondere Fördermöglichkeiten) und der Sachstand bezüglich der Maßnahmenumsetzung werden beleuchtet (z. B. Verzögerung von Bauprojekten) und die daraus resultierenden Effekte hinsichtlich Treibhausgaseinsparung berücksichtigt.

Der Controlling-Bericht sollte möglichst jährlich erstellt werden, sodass eine Transparenz hinsichtlich der Entwicklung von Treibhausgasemissionen für die Verwaltung der Kommune und die kommunalen politischen Gremien gegeben ist.

8.2.1. Monitoringziele

- Festlegung von überprüfbaren Zielen
- Erfassung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen
- Kontinuierliche Prüfung des Ausbaufortschritts infrastruktureller Vorhaben (Wärmenetzausbau, Energiezentralen etc.)
- Frühzeitige Identifikation von Abweichungen und Handlungsbedarf (z. B. Überschreitung von Zeitplänen)
- Anpassung auf eventuelle aktuelle Ereignisse (z. B. Fördermöglichkeiten)
- Sicherstellung der kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften
- Dokumentation des Fortschritts (z. B. jährliche Abfrage)
- Sofern notwendig, Maßnahmen anpassen/weiterentwickeln und neue Bewertung von Potenzialen

8.2.2. Instrumente 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 Photovoltaikanlagen.

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

8.2.3. 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 (kommunenweit): Fortschreibung der Treibhausgas-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.

8.3. Kommunikationsstrategie und Berichterstattung

Kommunikation, Beteiligung und Akzeptanz stellen wichtige Bausteine für die erfolgreiche Planung und Umsetzung der KWP dar. Im Fokus bei der Beteiligung und der Kommunikation steht daher die Identifikation und frühzeitige, aktive Einbindung der relevanten Mitwirkenden bzw. Stakeholder, wie z. B. politische Gremien, Verwaltungsmitarbeitende der Kommune, Energieversorgende, Netzbetreibende, Industrie- und Gewerbetriebe, Betreibende von großen Wärmeerzeugungsanlagen, Investierende, Handwerkerinnen und Handwerker, Anwohnende, potenzielle Kundschaft und weiterer Interessengruppen.

Eine große Akzeptanz und Befürwortung von Maßnahmen ist elementar, sodass eine Umsetzungsdynamik nicht beeinträchtigt wird und die Maßnahmen erfolgreich in konkrete Projekte überführt werden können. Der Umfang und die Art der Kommunikation und Beteiligung werden je Maßnahme einzeln bestimmt.

Die ersten Schritte bestehen darin, dass nach Abschluss der KWP neben Politik und Verwaltung auch die Öffentlichkeit, idealweise über mehrere Kanäle, wie Presseberichte, Publikationen im Internet (z. B. schnelle Bereitstellung von Informationen über Homepage der Kommune und sozialen Medien) und Öffentlichkeitsveranstaltungen, bezüglich der Ergebnisse der KWP und anstehenden Folgeschritte bestmöglich informiert und abgeholt werden (siehe Maßnahmen im Handlungsfeld Kommunikation).

Für die Umsetzung von konkreten Maßnahmen ist es sinnvoll, die Vorteile frühzeitig zu kommunizieren. Ferner sollten der Austausch und die Zusammenarbeit von Beteiligten und Stakeholdern ermöglicht und gefördert werden. Es können beispielsweise Austauschtermine oder Eröffnungsworkshops initiiert werden, bei denen relevante Beteiligte und Stakeholder zusammenkommen und ihre Interessen und Bedenken äußern können. Darüber hinaus sollten für die Aufrechterhaltung einer hohen Akzeptanz regelmäßige Informations- und Abstimmungstermine etabliert werden, um den aktuellen Stand der Maßnahme bzw. des Projekts zu besprechen. Durch dieses Vorgehen gelingt es, mögliche Probleme frühzeitig zu identifizieren und gegebenenfalls Anpassungen vornehmen zu können, sodass Zeitpläne und die Ziele nicht gefährdet werden.

Für die politischen Gremien und die Verwaltung der Kommune sollten regelmäßige Berichterstattungen in Form von Mitteilungsvorlagen erfolgen, um die Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent zu machen. Die Öffentlichkeit kann z. B. über das Internet, Presseberichte und ggf. bei Bedarf über Öffentlichkeitsveranstaltungen kontinuierlich informiert werden.

8.4. Verstetigungsstrategie

Die Erstellung des Abschlussberichtes der KWP mit den Maßnahmen stellt den Startschuss zur Umsetzung dar. Ab dem Zeitpunkt soll, gemäß Wärmeplanungsgesetz, die KWP alle fünf Jahre weitergeführt und stetig evaluiert werden. Der Einsatz des digitalen Zwillinges bzw. einer digitalen Plattform kann dabei eine wichtige Rolle spielen. Jährliche Datenupdates visualisieren den Fortschritt der beschlossenen Maßnahmen deutlich. Die Verstetigung der KWP als Aufgabe ist fest mit folgenden Punkten verbunden:

- **Aufgabenerstellung:** Feste Verankerung der Aufgabe innerhalb der Verwaltung der Kommune und der kommunalen politischen Gremien
- **Personalressource:** Schaffung der personellen Ressource für die Bearbeitung dieser Aufgabe innerhalb der Verwaltung der Kommune (idealerweise Zuweisung an einen „festen“ Mitarbeiter – siehe Maßnahme Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung)
- **Zieldefinition:** Ziele und Etappenziele für die Kommune formulieren
- **Konzepte/Strategien:** Erstellung von Konzepten und Formulierung von Strategien, welche die Zielerreichung unterstützen und sicherstellen sollen
- **Maßnahmen:** Bearbeitung, Begleitung und Unterstützung von internen und externen Umsetzungsmaßnahmen (intern: Zuständigkeit liegt bei der Kommune; extern: Zuständigkeit liegt außerhalb der Kommune, z. B. Investierende)
- **Controlling:** Controlling hinsichtlich Kennzahlen, Maßnahmen und Projekte fest verankern und operativ durchführen, sodass eine Transparenz bezüglich des Sachstands gegeben ist (idealerweise Zuweisung an einen „festen“ Mitarbeiter)
- **Beteiligung:** Beteiligung von relevanten Beteiligten und Stakeholdern, um die Umsetzung von Maßnahmen sicher zu stellen
- **Vernetzung:** Eigene Vernetzung mit relevanten Beteiligten und Stakeholdern sicherstellen und darüber hinaus die Vernetzung untereinander von Beteiligten mit Stakeholdern bestmöglich fördern
- **Finanzierung:** Idealerweise „erster Ideengeber“ hinsichtlich möglicher Förderungen und Finanzierung von Maßnahmen und Projekten
- **Organisation/Strukturen:** Umsetzung organisatorischer Punkte und Schaffung von Strukturen, welche die Zielerreichung unterstützen (Auswertungen, Berichte, Austauschtermine, etc.)

8.5. Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende stellt eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar, die eine koordinierte Anstrengung von öffentlichen, privaten und zivilgesellschaftlichen Beteiligten 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 Kommune abhängen.

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

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

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

8.6. 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 Kommune 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 Wärmeabnehmenden möglich sein werden. Lokale Handwerksbetriebe und Zulieferanten können von der gesteigerten Nachfrage nach Installations- und Wartungsdienstleistungen profitieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der potenzielle Anstieg der Steuereinnahmen durch die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung.

Zudem kann die lokale Energieproduktion die Abhängigkeit von volatilen, globalen Energiemärkten reduzieren. Insgesamt sollte die Finanzierung der Wärmewende als eine Investition in die wirtschaftliche Vitalität und nachhaltige Zukunft betrachtet werden.

8.7. Fördermöglichkeiten

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

- BEW
- BEG
- Investitionskredit Kommunen (IKK)/ Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (IKU) (Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW))

Das BMWF hat die BEW entwickelt, die Zuschüsse für Investitionen in Wärmenetze ermöglicht. Zielgruppen sind Energieversorgungsunternehmen, Kommunen, Stadtwerke und Vereine / Genossenschaften. Das Förderprogramm 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. 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 Erneuerbaren Energien-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 (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), 2024a).

Im Hinblick auf das novellierte GEG wurde die BEG angepasst (Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (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 Personen, die sich über die verschiedenen Fördermöglichkeiten im Bereich der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien informieren möchten, stellt das 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 KfW-Zuschuss „Energetische Stadtsanierung (Programmnummer 432) – Klimaschutz und -anpassung im Quartier“ wurde Ende 2023 eingestellt (BMWSB, Förderstopp 2023). Bereits zugesagte Zuschüsse blieben davon unberührt und wurden weiterhin ausgezahlt. Seit Ende November 2025 wurde das Programm durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen in Zusammenarbeit mit der KfW wieder aufgenommen (BMWSB, Pressemitteilung vom 26.11.2025). Damit können Kommunen erneut Fördermittel für integrierte energetische Quartierskonzepte sowie ein begleitendes Sanierungsmanagement beantragen. Die Neuauflage umfasst Zuschüsse zwischen 75 % und 90 %, wobei der Fördersatz für finanzschwache Kommunen erhöht wurde (KfW-Programmaktualisierung 2025). Zudem liegt ein stärkerer Fokus auf der KWP und auf Maßnahmen zur Klimaanpassung (Programmneufassung 2025).

Als ergänzende Förderoptionen nennt die KfW weiterhin die Programme „IKK“ und „IKU“, welche Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur unterstützen (KfW, 2024b).

9. Fazit

Die Umsetzung der KWP schafft sowohl innerhalb der beschriebenen Versorgungsgebiete eine höhere Planungssicherheit für die Bevölkerung. Für Kommunen, Netzbetreibende, Energieversorgende und weitere Interessengruppen bietet sie zudem eine klare Orientierung und Priorisierung, welche Gebiete für weiterführende Untersuchungen und konkrete Folgeaktivitäten besonders relevant sind. Zentrale Erfolgsfaktoren bei der Erstellung des Wärmeplans war die regelmäßige Abstimmung und Berücksichtigung der kommunalen Fachkompetenz der Verwaltung der Kommune sowie der Einsatz des digitalen Zwillings und weiterer relevanter Mitwirkenden.

Die Bestandsanalyse der aktuellen Wärmeversorgung in der Kommune verdeutlicht den dringenden Handlungsbedarf: Mehr als 90 % der bereitgestellten Wärme basiert stets auf fossilen Energieträgern, insbesondere Erdgas und Heizöl. Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, ist es essenziell, diese durch nachhaltige Energiequellen zu ersetzen. Besonders der Wohnsektor, der für einen Großteil der CO₂-Emissionen verantwortlich ist, spielt dabei eine entscheidende Rolle.

Maßnahmen wie Energieberatungen, Gebäudesanierungen und der Umstieg auf eine klimaneutrale Wärmeoption spielen eine zentrale Rolle für eine erfolgreiche Wärmewende. Die im Rahmen der KWP erstellte Datengrundlage bietet hierbei Transparenz und dient als entscheidende Basis für die Umsetzung. Der digitale Zwilling leistet durch die Veranschaulichung dieser Daten einen wichtigen Beitrag zur Optimierung des gesamten Planungsprozesses.

Basierend auf der Bestandsanalyse wurden im Rahmen des Projekts keine Wärmenetzeignungsgebiete identifiziert. Es wurde lediglich ein Prüfgebiet identifiziert indem sowohl eine dezentrale als auch eine zentrale Wärmeversorgung möglich erscheint. Die restlichen Gemeindegebiete wurden als dezentrale Wärmeversorgungsgebiete festgelegt. Das heißt den Großteil der Kommune wird weiterhin durch Einzelversorgung geprägt sein. Dies betrifft insbesondere Gebiete mit Einfamilien-, Doppel- und kleineren Mehrfamilienhäusern, in denen eine dezentrale Wärmeversorgung im Vordergrund stehen wird. Hier werden voraussichtlich Wärmepumpen als bevorzugte Heizlösung dominieren, während Biomasseheizungen wie etwa Pelletheizungen eine ergänzende Rolle spielen könnten. Biomethan kann im Gasnetz als mittelfristige Übergangslösung fungieren, während der Einsatz von Wasserstoff nicht zu erwarten ist. Um diese Einzelversorgungsgebiete bestmöglich zu unterstützen, sollen gezielte Beratungsangebote zu Gebäudesanierung, Heizungsmodernisierung und der Nutzung erneuerbarer Energien bereitgestellt werden.

Die im Zuge der KWP erarbeiteten konkreten Maßnahmen (siehe Tabelle 9) bilden die ersten Schritte hin zur Transformation der Wärmeversorgung.

Tabelle 9: Kurzübersicht der erarbeiteten Maßnahmen in der Kommune

Nr.	Maßnahmen	Art der Maßnahme	Umsetzungsjahr			
			2026	2027	2028	2029
1	Prüfung Wärmenetzlösung Rhede Ortskern	Technisch/ Projektinitiierung				
2	Informationskampagne erneuerbares Heizen	Kommunikation				
3	Informationskampagne energetische Gebäudesanierung	Kommunikation				
4	Digitales Erstberatungstool Gebäudesanierung	Kommunikation				
5	Verstetigung der KWP	Organisatorisch				
6	Integration KWP in Bauleitplanung	Organisatorisch				

Neben dem Wohnsektor sollte auch besonderer Fokus auf den Industrie- sowie den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor gelegt werden. Die ortsansässigen Unternehmen müssen aktiv in die Umsetzung der Wärmewende eingebunden werden, um beispielsweise Einsparpotenziale innerhalb ihrer Betriebe auszuschöpfen oder industrielle Abwärme effizient zu nutzen.

Die Energiewende erfordert erhebliche Investitionen und stellt damit eine große Herausforderung für die Volkswirtschaft dar. Ein entscheidender Faktor für den Erfolg der Wärmewende ist der Einstieg mit wirtschaftlich tragfähigen Projekten, um Akzeptanz zu schaffen und langfristig eine erfolgreiche Umsetzung zu gewährleisten.

Gleichzeitig muss deutlich gemacht werden, dass fossile Energiequellen in Zukunft mit steigenden Kosten und zunehmenden Versorgungsrisiken verbunden sein werden, etwa durch die kontinuierliche Bepreisung von CO₂-Emissionen. Die Wärmewende kann nur durch die Zusammenarbeit zahlreicher engagierter lokaler Interessengruppen gelingen.

Durch die Beteiligung innovativer regionaler Unternehmen und die Schaffung neuer Arbeitsplätze entstehen zudem wertvolle wirtschaftliche Chancen für die gesamte Region. Gleichzeitig werden nachhaltige Strukturen aufgebaut, die langfristig zur Stabilität und Unabhängigkeit der lokalen Energieversorgung beitragen.

Literaturverzeichnis

Agora (2023): Agora Energiewende, Fraunhofer IEG (2023): Roll-out von Großwärmepumpen in Deutschland. Strategien für den Markthochlauf in Wärmenetzen und Industrie.

[A-EW_293_Rollout_Grosswaermepumpen_WEB.pdf](#)

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_waerменetze_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.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>

BMWK, BMWSB (2024): Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche. Aufgerufen am 1. Juli 2024 unter https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%Bctzt.pdf

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-Gebaedereport.pdf

EEAktuell. *Energieeffizienzklasse A bis G | Alles was du wissen musst*. erneuerbare-energien-aktuell.de.

Aufgerufen am 17. November 2025 unter <https://erneuerbare-energien-aktuell.de/allgemein/energetisch-sanieren/energieeffizienzklasse/energieeffizienzklasse-a-bis-g/>

EWE. *Ratgeber: Wärmepumpe im Altbau*. ewe-waerme.de. Aufgerufen am 05. Dezember 2024 unter

<https://ewe-waerme.de/zuhaus/ratgeber/waermepumpe-altbau>

Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG)

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>

IWU (2015): *Deutsche Wohngebäudetypologie (TABULA-Projekt). Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden*.

iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/episcopescope/2015_IWU_LogaEtAl_Deutsche-Wohngebäudetypologie.pdf

Kammer (2018). *Thermische Seewassernutzung in Deutschland. Bestandsanalyse, Potential und Hemmnisse seewasserbetriebener Wärmepumpen*.

[Thermische Seewassernutzung in Deutschland: Bestandsanalyse, Potential und Hemmnisse seewasserbetriebener Wärmepumpen | Springer Nature Link](#)

KEA-BW. (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-BW. (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)/)

KWW, Emissionsfaktoren nach Energieträger (2024); Technikkatalog Wärmeplanung 1.1 (Excel-Tabelle) [Wärmeplanungsgesetz \(WPG\) - Leitfaden und Technikkatalog - Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende](#)

Niedersächsisches Klimagesetz (NKlimaG)

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>